هم کلاسی

Hamkelasi.ir

گروه زیست شناسی افرا

نگرشی نو به زیست شناسی کنکور

(به سبک سوالات کنکور های اخیر)

درسنامه زیست پیش دانشگاهی ۱

پیدایش و گسترش گونه ها

مؤلف : امین محمدی

دعای مطالعه:

اللهم اخرجني من ظلمات الوهم و أكرمني بنور الفهم

اللهم افتح علينا ابواب رحمتك و انشر علينا خزائن علومك

برحمتك يا ارحم الراحمين

خدایا برونم آر از تاریکی‌های وهم و گرامیم‌دار به نور فهم
خدایا بگشا برویم درهای رحمتت را و ببار بر سرما خزینه‌های دانشت را
به مهرت ای مهربان‌ترین مهربانان

آب که قطره‌قطره می‌چکد با پایداری و سماجت، سنگِ بزرگ را سوراخ می‌کند. با پشتکار و استقامت، موش به‌پاره کردن رشته آهنین موفق می‌شود و ضربات پی در پی تبر کوچک، درخت کهن را از پای در می‌آورد .بنیامین فرانکلین

کشتی در ساحل بسیار امن تر است ولی برای این ساخته نشده است.پائولو کوئلیو

داشتن پشتکار ، تفاوت ظریف بین شکست و کامیابی است .سارنف

اگر در اولین قدم، موفقیت نصیب ما می شد، سعی و عمل دیگر معنی نداشت.موریس مترلینگ

موفقیت ، یک درصد نبوغ ، ۹۹ درصد عرق ریختن. توماس ادیسون

آنکه زندگی بدون رنج و تلاش را برمی گزیند پیشاپیش مرگ خویش را نیز جشن گرفته است .ارد بزرگ

ابتدا و شروع هرکاری سخت ترین مرحله آن کار است .برای مثال به عقابها نگاه کن ، حتی اونها هم در ابتدای پرواز ، زیاد بال و پر می زنند، اما هنگامی که اوج می گیرند ، دیگر حتی نیازی به پر زدن هم ندارند ...

کافیست اولین قدمها را بدون ترس و با پشتکارِ بالا برداری مطمئن باش بزودی به اوج خواهی رسید و روزهای سخت همیشه نخواهند ماند...

کلیه حقوق این اثر متعلق به امین محمدی است و هرگونه نسخه برداری و کپی از لحاظ شرعی و قانونی اشکال دارد. **amindr.mohamadi@gmail.com**

امین محمدی هستم دانشجو پزشکی قزوین

این جزوه حاصل نکات خودم و نکات برخی کتاب ها و جزوات می باشد.

اما نکته مهم اینه که همشو طوری نوشتم که خوب تو ذهنتون بشینه.

این جزوه هنوز ویراستاری نشده و بهش شکل اضافه نشده پس اگر مشکل و ایرادی داشت حتما برام بفرستین تا در کتاب در دست چاپ رفع بشود.

پژوهشگران برای پاسخ به این پرسش که زندگی دقیقاً چه موقع وچگونه روی زمین پدیدارشد، گمانه زنی می کنند،امّاقانونی ارائه نمی دهند.انها با توجه به شواهد به دست آمده،ابتدا فرضیه ها را ارائه می دهند و سپس در صورت بیان چند دلیل اثبات کننده،نظریه را مطرح می کنند.

زمین در آغاز فاقد حیات بود.

کره ی زمین حدوده ۴/۵ میلیارد سال عمر دارد. دانشمندان اعتقاد دارند که **اندک اندک**(نه ناگهانی) سطح سیاره ی زمین همراه با ایجاد اقیانوس وسیع بوده است. **اولین** مرحله ی پیدایش حیات سرد شدن زمین وایجاد دریاها بود.

حیات اولیه⇦ پیدایش اقیانوس⇦ بارش باران⇦ پوسته سنگی⇦ سرد شدن⇦ سطح زمین مذاب

دانشمندان با به کار بردن روشی به نام عمر سنجی ،سن سنگ ها و آثار حیاتی را تخمین می زنند.

نکته مهم : روش عمر سنجی برای تعین سن خود حیات و جانداران قابل استفاده نیست .

متن کتاب مهم:بسیاری از زیست شناسان اعتقاد دارند که حیات باید اولین بار در اقیانوس ها پدیدار شده باشند،با انجام واکنش شیمیایی بین مولکول های غیر زیستی **تعداد و انواع زیادی** مولکول آلی ساده تولید شدند.

نکته مهم : اتمسفر اولیهٔ زمین خاصیت کاهندگی بیشتر و اتمسفر امروزی خاصیت اکسندگی بیشتری دارد.

مواد پایه ای حیات ⇦ مولکول های آلی پیچیده ⇦ مولکول هلی آلی ساده ⇦ مولکول های غیرزیستی

الگوی سوپ بنیادین:فرایند اصلی دراتمسفربوده. ماده آلی ساده و آلی پیچیده هر دو در جو ساخته می شوند .

متن کتاب:در اقیانوس های اولیه ی زمین در مدت **زمان کوتاهی** (نه طولانی) مقدار زیادی مواد آلی پدید آمد. تصور بر این است که در آن هنگام اقیانوس های زمین مملو از مولکول هایه آلی **مختلف** (نه یکسان) بودند.

در جو اولیه زمین **برخلاف** جو امروزی آن الکترون های پر ا نرژی ،توسط **مولکول های هیدروژن دار** جذب می شدند.

نکته مهم:در آزمایش میلر فسفر وجود ندارد . [وجود فسفر در ساختار نوکلئوتید ها ضروری است .]

آزمایش میلر:در نیمه های **قرن بیستم** الگوی سوپ بنیادین را آزمایش کرد .مدل سوپ بنیادین و آزما یش میلر از **معروف ترین و پر اهمیت ترین** مدل ها در توضیح واکنش های **آغازین حیات** است آقای میلر در آزماش **چگونگی به وجود آمدن** حیات را اثبات کرد. میلر پس چند روز ترکیبات متعددی در دستگاهش پیدا کرد این ترکیبات برخی از مولکول هایه زیستی پیچیده (نه آلی ساده)مانند آمینو اسیدها،اسید های چرب(در کوتین و لیپید) و کربوهیدرات ها (در قند ها مانند کیتین) بودند.امّا در بین ترکیب ها نوکلئوتید مشاهده نشد .

نکته: در این آزمایش DNA وپروتئین تولید نشد.

نکته مهم : آمینو اسید تولید شد ولی پروتئین تولید نشد .

نکته مهم:در آمایش میلر نمی توان مشابه واحد های سازنده ی اپراتور ،جاگاه آغاز وپایان رونویسی ،واح ساختاری AMP را یافت ،در کل هر چی که دارای نوکلوتید باشه در این جا مشاهده نمیشه .

دئوکسی ریبو نوکلئوتید ها (DNA) : DNAاصلی باکتری،DNA میتوکندری و کلروپلاست، DNA پلازمید،DNA هسته ای یوکاریوتی،اگزون،اینترون،جایگاه آغاز رونویسی (یک نوکلئوتید)،جایگاه پایان رونویسی(توالی)،توالی افزاینده (یوکاریوتی)، اپراتوراپران(پروکاریوتی)،انتهای چسبنده(تک رشته ای)،راه انداز،عامل انتقال یافته

در مهندسی ژنتیک،ماده وراثتی درآبله مرغان،زگیل،باکتریوفاژ،آبله گا وی،هرپس تناسلی .

ریبونوکلئوتید ها (RNA) : رونوشت اگزون و اینترون(یوکاریوتی)،کدون ،آنتی کدون، RNAریبوزومی، RNAپیک، RNAناقل، RNAکوچک(یوکاریوتی)،ویروئید ها ،آنفولانزا ،ماده وراثتی در ویروس TMV،HIV،هاری .

در بین واکنش دهنده: هیدروکربن (CH4)،نیتروژن ،آمونیاک،هیدروژن ،کربنم دی اکسید ،کربن مونواکسیدو بخار آب وجود داشت او در این آزمایش به منظور شبیه سازی **رعد و برق** از جرقهٔ الکتریکی استفاده کرد.

نکته : اغلب گاز ها دارای اتم هیدروژن بودند [همه گازها**(به جزنیتروژن)** دارای اتم هیدروژن بودند]

نکته:در این آزمایش اتم اکسیژن وجود دارد امّا مولکول اکسیژن نه .

نکته مهم : آزمایش میلر امکان تشکیل مولکول های پایه ای حیات از مولکول های غیر آلی نشان داد.

عواملی که باعث تجدید نظر در مورده الگوی حباب شد ند:

۱- تا قبل از ارائه ی الگوی حباب ((در زمان میلر))دانشمندان تصورمی کردند ،که پیدایش حیلت (نه خود زمین)حدود یک میلیارد سال پیش روی داده است . در حالی که اندازه گیری سن زمین و کشف سنگوتره ها نشان داد که حیات ۳/۵ میلیارد سال پیش تشکیل شده بود .

۲-ایراد اصلی الگوی سوپ بنیادین : به نبودن لایه ازن توجهی نکرده بود . چون در نبود ازن اشعه ی ماورای بنفش همه ی متان و آمونیک موجود در **اتمسفر (یا جوزمین)** که برای ساخت مواد آلی ساده مورد نیاز بود،از بین می رفت .

یا به عبارتی دیگر:ایراد اصلی این الگو عدم تشکیل مولکول های پایه ای تشکیل دهنده ی حیات است .

نکته :

ازبین رفتن متان و آمونیاک ⇦ فراوانی پرتوی فرابنفش ⇦عدم وجوداُزن ⇦عدم وجود اکسیژن

نکته تکراری ولی مهم : در آزمیش میلر **همانند** جو اولیه زمین گاز اکسیژن (مولکولش)وجود نداشت.

نکته مهم و ترکیبی :این جمله نادرست است ⇦در آزمایش میلرهمهٔ مواد اصلی در عصاره ای که آقای ایوری و همکارانش روی آن کار می کردند،می توان یا فت.

{میدونی چرا؟}

الگوی حباب: الگوی حباب با تغییر محل واکنش میان مولکول هایه ساده زیستی و تولید مولکول های آلی ساده ،ایراد وارد بر اگوی سوپ بنیادین را بر طرف کرد. **فرایند اصلی درون حباب ها در درون اقیانوس**

مراحل الگوی حباب :۱- محبوس شدن گاز ها در حباب های زیر اقیانوس ها

۲- تشکیل مولکول های آلی ساده در زیر اقیانوس

۳- وارد شدن مولکول های آلی ساده به جو (یا همون اتمسفر)[با تریکدن حباب ها]

۴- ساخت مولکول های پیچیده آلی ازمولکول های آلی ساده در جو(=اتمسفر)زمین

۵- باران بسیاری از مولکول های پیچیده آلی را به همراه مولکول های دیگر (مولکول های آلی ساده که در زیر اقیانوس ساخته شده اند و...)به درون اقیانوس ها میبرد . {بچه این آخریه خیلی مهمه تو چند تاازآزمون ها طراح ها ازش استفاده کرد.}

نکته: مراحل ۱و۲و۵در داخل آب (در اقیانوس) و مراحل ۳و۴ در خارج از آب (در اتمسفر)

نکته مهم : بچه ها حواستون به فرق در سطح زمین با در سطح اقیانوس ها باشه .

{میدونی فرقش چیه؟}

توجه کنین که: بر اساس الگوی حباب واکنش های به وجود آورنده ی مولکول هایه آلی ساده درون حباب ها ،دردرون اقیانوس ها انجام شده اند امّا منشأ اصلی تشکیل مولکول های آلی ساده ،آتشفشان هایه زیر دریایی می باشند .

نکته مهم :اولین مولکول های ساده زیستی (مانند آمینواسیدها)در درون حباب ها، در درون اقیانوس ها تشکیل شده اند .

نکته : مولکول های آلی ساده و پیچیده می توانند در اتمسفری بدون حضور لایه ی ازن و مولکول اکسیژن حضور داشته و سالم بمانند.

مزایای حباب : ۱- به علت تراکم گاز ها ، واکنش های شیمیایی با سرعت بیشتری انجام می شدند ۲- متان و آمونیاک مورد نیاز برای تشکیل آمینو اسید ها، در برابر پرتوهای فرابنفش محفوظ ماندند .

مقایسه الگو ها

نام الگو	مولکول آلی ساده	مولکول آلی پیچیده	سلول
سوپ بنیادین	اتمسفر	اتمسفر	درون اقیانوس
حباب	درون اقیانوس	اتمسفر	درون اقیانوس

نکته : هر دو الگو عقیده دارند که **اولین بار** حیات در اقیانوس ها شکل گرفت.

نکته : در هر دو الگو متان و آمونیاک وجود دارد و در هیچ کدام مولکول اکسیژن و اُزن در هیچ جا وجود ندارد .

نکته مهم : محل تجمع مولکول های پیچیده در هر دو الگو مشابه ودر داخل اقیانوس ها می باشد .امّامحل تشکیل تشکیل مولکول های پیچیده در هر دو الگو در اتمسفرمی باشد.

متن کتاب : بین مولکول های آلی و سلول های زنده راهی بسیار طولانی وجود دارد.دانشمندان تا کنون نتوانسته اند در محیط آبی در آزمایشگاه،درشت مولکول ها یی مانند پروتئین و DNAرا **بدون** وجود نوکلئیک اسید های مادری بسازند .اگر چه زنجیره های **کوتاه** RNAو DNAدر محیط آبی تشکیل شده اند .امّا DNA **درشت** را نتوانسته اند بسازند.

کواسروات ها

لیپید ها :از اجزای تشکیل دهنده ی غشای سلولی هستند .که در محیط آبی تمایل به گرد هم آیی دارند.

مخلوط روغن و سرکه:اگر بطری محتوای روغن و سرکه را تکان دهیم میتوانیم این حالات را مشاهده کنیم.

۱- مجموعه های کروی کوچکی که حاصل گرد هم آیی مولکول های روغن در سرکه است تشکیل می شود .

۲- در این محلول مولکول های **چربی** به صورتی است که در **مجموع (نه به تنهایی)**یک **کره** مشابه غشای یک سلول را تشکیل می دهد .

کواسروات :مجموعه ای از مولکول های لیپیدی که به علت آبگریز بودن در آب به شکل کروی در می آیند .

نکته : این حباب های ریز می توانند مولکول های لیپیدی را جذب کنند و **رشد** کنند و **بزرگ تر** بشوند ونیز می توانند جوانه بزنند وبه دو کواسروات تقسیم بشوند. (رفتاری شبیه به سلول)

نکته : کواسروات ها **ممکن است** دارای **آمینو اسید** و حتی **قند** در خود داشته باشند.

نکته : اگر چه کواسروات ها **زنده نیستند** . امّا شباهت زیادی به **غشای سلول** ها دارند. **غشای دولایه دارند**.

رفع ابهام : در فصل دو زیست دوم خوندیم که غشای سلول زنده است وحالا در این فصل هم خوندیم که کواسروات شباهت زیادی به غشا داره و زنده نیست . در واقع در اینجا دیده جدیدی از زنده بودن دیده میشه . در مورد ساختار های غیر زنده (مانند کواسروات یا میکروسفربدون RNA) فقط قوانین فیزیکی (مثل انتشار ساده) صدق می کند و قوانین زیستی (مثل انتقال فعال) صدق نمی کند .

نکته مهم : در نکته قبلی دونستیم که کواسروات ها فاقد حیات هستند پس درون آنها متابولیسم رخ نمی دهد .

نکته مهم : کواسروات ها **پلی مر محسوب نمی شوند**؛ زیرا ماهیت **لیپیدی** دارند .

نکته مهم : کواسروات ها از زنجیره ی **هیدروکربنی اسید چرب** ساخته شده اند.

نکته مهم : بعضی از زیست شناسان معتقدند کواسروات ها **اولین** حباب هایی بودند که در شرایط اولیه زمین پدید آمدند .

نکته مهم : چون کواسروات ها می توانند رشد کنند و بزرگ شوند پس **توانایی تغییر نسبت سطح** به حجم خود را دارند .

نکته خیلی خیلی مهم : هر چیزی که قابلیت رشد داشته باشد لزماً موجود زنده محسوب نمی شود .

نکته مهم : کواسروات ها می توانند دو نوع مونومر داشته باشند. البته ممکن است یک نوع مونومر داشته باشد .

نکته مهم : سر قطبی مولکول های فسفو لیپیدی به سمت خارج یا داخل کره ومی باشد و در تماس مستقیم با آب قرار میگرند .

نکته مهم : فقط چربی در گروه لیپید ها وظیفهٔ ذخیرهٔ انرژی دارد.

نکته مهم : لیپاز یک آنزیم بوده ؛ پس در ساختارش آمینو اسید و پیوند پپتیدی وجود دارد.

میکروسفر ها

میکروسفر: زنجیره های کوچک آمینو اسیدی که ریز کیسه هایی به نام میکروسفر تشکیل می دهند.

ویژگی های میکروسفر : ۱- جنس آمینو اسیدی **۲-** بسیار شبیه سلول هاهستند **۳-** غشای دو لایه دارند. **۴-** با جوانه زدن تقسیم میشوند.**۵-** می تواند دارای RNAباشد. **۶-** قابلیت جذب زنجیره های کوتاه آمینو اسیدی دارد که بدین وسیله بزرگ شده و رشد می کند. **(توانایی تغییر نسبت سطح به حجم را دارد)**

نکته : تشکیل میکروسفر ها **احتمالاً اولین** قدم به سمت سازماندهی سلول ها بوده است.

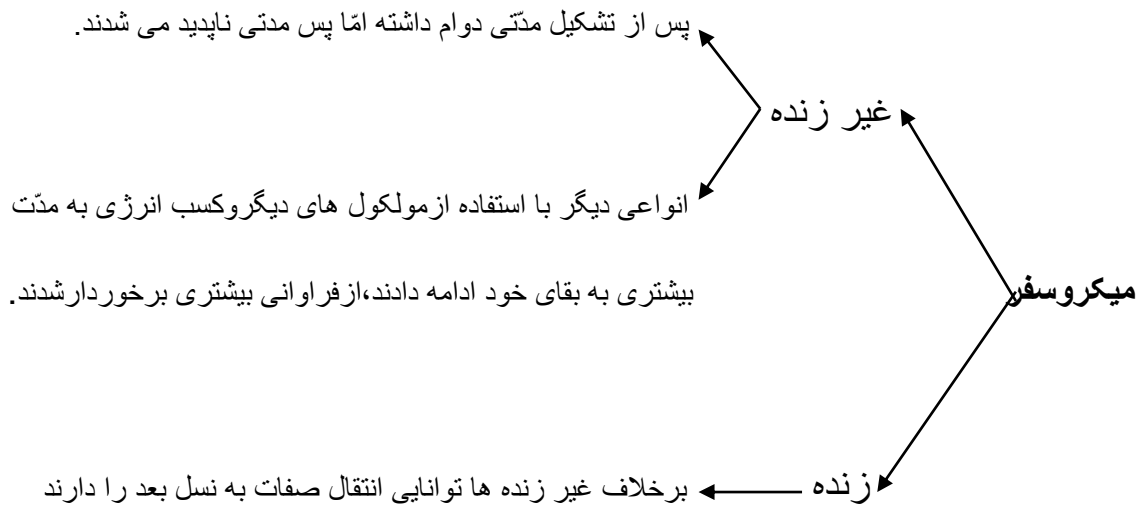
نکته مهم : مسلماً اولین قدم به سمت سازماندهی سلول ایجاد **محیطی محصور در یک پوشش** بوده است؛ تا **محیط داخلی با ثبات تری** نسبت به محیط پر تغییر بیرونی ایجاد کند . میکروسفر ها با اختصاصاتی که داشتند می توانستند به راحتی به وجود بیایند امّا به دلیل عدم ثبات کامل به راحتی هم نا پدید می شده اند .

متن کتاب : در طول میلیون ها سال انواعی از میکروسفرها که با استفا ده از مولکول هایه دیگر و کسب انرژی به مدت بیشتری به بقای خود ادامه دادند ،از فراوانی بیشتری

برخوردار شدند . با این حال میکروسفر هایی که هنوز **توانایی انتقال صفات به نسل** آینده را کسب نکرده اند ،نمی توان زنده در نظر گرفت .

تشریح متن کتاب : در متن کتاب خوندیم که انواعی از میکروسفر ها از فراوانی بیشتری برخوردار شدند . با توجه به فصل پنج زیست پیش باید بگیم انتخاب طبیعی جهت دار در این نوع از میکروسفر ها رخ داده است .

نکته ترکیبی: <u>انتخاب جهت دار در این موارد رخ میدهد</u> : ۱-افزایش تدرجی اندازه ی بدن اسب در جریان تغییر گونه ها(طبیعی) ۲- میکروسفر ها (طبیعی) ۳- انتخاب حیوانات با ویژگی های برتر (مانند گاو های با شیر دهی بیشتر)توسط انسان (مصنوعی) ۴- آمیزش ذرت هایی با روغن روغن بیشتری ذخیره می کنند (مصنوعی) ۵- انتخاب انواع براسیکا اولراسه برای تولید انواع کلم (مصنوعی)



نکته مهم: <u>تنوع مونومر در میکروسفر ها</u> :حداقل۲۰ نوع مونومر وحداکثر۲۴ نوع مونومر(۲۰نوع آمینو اسید +۴نوع RNA)

نکته مهم : <u>آخرین</u> ویژگی کسب شده توسط میکروسفر ها خصوصیات وراثتی بوده است .

نکته مهم : اولین سلول زنده میکروسفر دارای RNA بوده است .

نکته ترکیبی : همهٔ میکروسفر ها ، **همهٔ** بازهای موجود در RNAو DNA دارای نیتروژن می باشند . ونکته مهمتر این که کواسروات هم **ممکن است** دارای نیتروژن باشد . { حتماً خودتون می دونید چرا دیگه }

نکته خیلی مهم : نخستین نوع تقسیم در تاریخ پیدایش حیات از نوع **جوانه زدن (نوعی تولید مثل غیر جنسی)** می باشد .

نکته ترکیبی : غشای دولایه را در این موارد مشاهده میکنیم : ۱- میکروسفر **۲-** کواسروات **۳-** هسته **۴-** کلروپلاست **۵-** میتوکندری

نکته ترکیبی : جوانه زدن(نوعی تولید مثل غیر جنسی)(اولین نوع تقسیم درپیدایش حیات) دراین موارد مشاهده می شود: ۱- هیدر(هم جنسی وهم غیر جنسی) **۲- کواسروات ها ۳- میکروسفر ها ۴-ساکارو میسز سرویزیه** (مخمر نان) **۵- کاندیدا آلبیکنز** (نوعی مخمر تک سلولی) **۶- عامل برفک دهان** (نوعی مخمر تک سلولی)

نکته ترکیبی: آمیب ها از طریق میتوز عادی و اسپیروژرها (جلبک) از طریق قطعه قطعه شدن و تولید مثل جنسی تکثیر می شوند .

مقایسه کواسروات ها و میکروسفر ها

نکته مهم : همهٔ میکروسفر ها **همانند** کواسروات ها به غشای سلول شباهت زیادی دارند.

نکته مهم: همهٔ میکروسفر ها و **برخی** از کواسروات ها می توانند دارای آمینواسید باشند.

نکته خیلی مهم : کواسروات ⇐ نخستین قدم به سمت سازماندهی غشای سلول

میکروسفرRNAدار ⇐ نخستین قدم به سمت سازماندهی سلول

جدول مقایسهٔ میکروسفر و کواسروات

میکروسفر	کواسروات
برخی زنده و اغلب غیر زنده	فقط غیر زنده
همه آمینواسیدی+ برخی دارای RNA	همه لیپیدی +امکان دارابودن آمینواسید
دارای غشای دولایه	دارای غشای دولایه
کروی شکل اند	کروی شکل اند
رشدمی کنند و بزرگ می شوند	رشدمی کنند و بزرگ می شوند
دارای قدرت جوانی	دارای قدرت جوانی

نقش احتمالی کتالیز گرها

دردهۀ ۱۹۸۰ ،پژوهشگران کشف کردند که **برخی** از مولکول های RNA می توانند شبیه آنزیم ها عمل کنند.**ساختار سه بعدی** RNA،سطحی را فراهم می کند که واکنش های شیمیایی می توانند در آن کاتالیز شوند.**برخی** از RNAهای امروزی نیز فعالیت آنزیمی دارند. یک فرضیه **ساده** بر اساس تحقیقات **سچ و آلتمن** و **تجربیات دیگری** که درباره تشکیل مولکول های RNA**در آب** انجام شد،شکل گرفت:۱- RNAشاید، اولین مولکول خود همانند ساز بوده است.۲- این مولکول ممکن است تشکیل اولین مولکول های پروتئینی را کاتالیز کرده باشد.۳- **مطلب مهم تر** این است که چنین مولکولی **می تواند** از یک نسل به نسل دیگر تغییر کند.(همانند سازی با صحت کامل روی نداده.)

➕ **نکته مهم :** مهم ترین علّتی که سبب شد مولکول های RNA عملکرد آنزیمی داشته باشند، ساختمان این مولکول ها بود .

نکته:RNAدرابتدای حیات هم نقش آنزیمی وهم نقش خودهمانند سازی داشته است.امروز نقش همانندسازی به DNA و نقش آنزیمی به پروتئین ها منتقل شد(البته نه به طور کامل)

➕ **نکته مهم :** فرایند خود همانند سازی از قدیمی ترین واکنش ها محسوب می شوند.

نکته خیلی مهم :ترتیب به وجود آمدن درشت مولکول ها :

۱- RNAوخودهمانندسازی آنها ۲- ترجمه RNAوتشکیل پروتئین ها

۳-با رو نویسی معکوس از روی RNA،مولکول DNAساخته می شود.

نکته مهم : اولین جهش طبیعی در خود همانند سازی RNA بوده است.

نکته مهم : عامل اصلی تنوع در RNAها جهش در حین خود همانند سازی(نه همانند سازی) می باشد.

نکته: RNA دارای قند ریبوز و بازهای(A,U,C,G) و دربازهایشان نیتروژن دارند و دارای پیوند فسفو دی استری می باشند،وجایگاه تشخیص برای آنزیم محدود کننده ندارند.

RNA ریبوزومی : این نوع RNA امروزه نیز نقش آنزیمی دارد.در جایگاه A ریبوزوم اتصال آمینو اسید ها را انجام می دهد.

منظوراز مولکول هایی ازجنس مولکول های موردمطالعه سچ وآلتمن همان RNAمیباشد.

نکته خیلی مهم : احتمالاً در مسیر تکامل ، تشکیل **اولین** مولکول های پروتئینی را نوعی مولکول **پلی مر** که دارای پیوند **فسفودی استری** است، کاتالیز کرده است.

خاستگاه متابولیسم : مولکول های RNA ،میکروسفرها و نیز ساختار های سلول مانندی که پس از آنها به وجود آمدند ،برای نگهداری انسجام ساختاری و نیز تکثیر خود،به مواد آلی ویژه ای، مانند Xنیاز داشتند. با گذشت زمان، این ترکیبات در محیط کم شدند. احتمال می رود که تغییر(جهش)در برخی RNAهای آنزیمی، سبب شد آنها بتوانند از مادهٔ خام دیگری که در محیط فراوان تر بود(Y)مادهٔ موردنیازشان (X)را بسازند.پس از مدّتی غلظت Yنیز در محیط کاهش یافته و آنزیم دیگری به وجود آمده که بتواندYرا از ترکیب دیگری مثل X بسازد.

$$Z \xrightarrow{E2} Y \xrightarrow{E1} X$$

به نظر می رسد مسیر های متابولیسمی اولیه که با چنین ساز و کاری به وجود آمدند به تدریج با گذشت زمان و تغییر نیازها، پیچیده تر شدند

تشریح متن کتاب : بچه ها همهٔ حواسا اینجا میخام متن نا مفهوم کتابو براتون تشریحش کنم.

از قبل از به اتمام رسیدن X به علت جهش های رخ داده، برخی از سلول ها توانایی تولید یک سری از آنزیم های خاص را داشتند.حالا بعد یه مدّت Xها کمیاب شدند. وآن هایی که آنزیم های خاص برای تبدیل Yبه Xرا داشتند فراوان تر شدند.

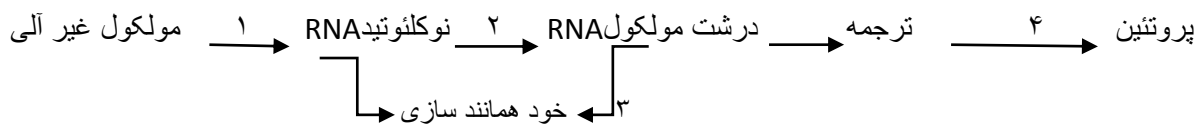
نکات مربوط به مسیر های متابولیسمی :

مسیر متابولیسمی صفحه قبل : ماده Xقدیمی ترین و ماده Zجدید ترین مادهٔ مورد استفاده و آنزیم(E)شماره یک قدیم تر از آنزیم(E) شماره دو است.

سنتز آرژنین : در این متابولیسم آنزیم شماره سه قدیمی تر از آنزیم شماره یک است.

مادهٔ X ~~E1~~ اُرنیتین ~~E2~~ سیترولین ~~E3~~ آرژنین

نکته مهم : انجام واکنش های شیمیایی بین مولکول های معدنی باعث تشکیل نوکلئوتید های RNAشد.نوکلئوتیدها هم به صورت درشت مولکول های RNA گرد هم آمدند.(بدون الگو و آنزیم)

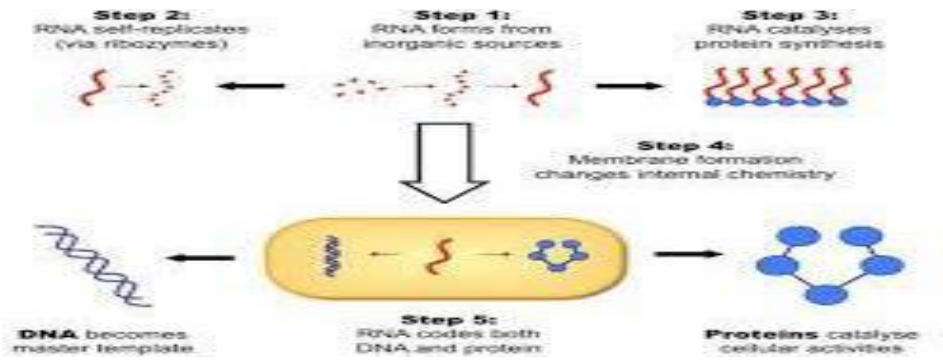


نکات مسیر بالا : در مراحل ۲و۳ پیوند فسفو دی استر و در مرحلهٔ ۴ پیوند پپتیدی تشکیل می شود.

خاستگاه وراثت :دانشمندان تصور می کنند که بعضی از میکروسفرها دارای RNA شدند مولکول های RNA با استفاده از فرآورده های متابولیسمی(نوکلئوتیدها)، خودهمانندسازی می کردند ودر صورت تقسیم شدن میکروسفربه میکروسفر های دختر منتقل می شدند. پس از مدّتی، مولکول های RNA توانستند ساخته شدن آنزیم ها و پروتئین های ویژه ای را سازمان دهی و با کنترل مسیر های متابولسمی، ویژگی های میکروسفری را که در آن زندگی می کردند،تعیین کنند. احتمالاً به این ترتیب سازوکار وراثت شکل گرفت.

وراثت یعنی :حفظ کردن پیشرفت ها و توانایی های موجود زنده برای زندگی است و چیزی است که درطول نسل ها حفظ می شود.

نکته خیلی مهم : اساس زنده بودن بر احاطه داشتن بر تغییرات و کنترل آنها و انتقال دادن روشها و نتایج این کنترل ها به نسل بعد است



نکته خیلی مهم:ار آنجایی که برخی ازRNAها در گذشته می توانستند خود همانند سازی کنندوحتی DNAبسازند وحتی پروتئین بسازند پس می توان گفت :

۱- هرهمانند سازی مربوط به DNAنمی شودمثلاًRNAخودش ازروی خودش میسازد.

۲- ساخت RNA لزوماً توسط آنزیمی پروتئینی وطی رونویسی انجام می شود.

۳- ساخت DNAلزوماًطی همانند سازی صورت نمی گیرد بلکه می تواند از روی RNA ساخته شود.(ویروس های RNAدار)

۴- امروزه پروتئین ها ساخت RNAرا کاتالیز می کنند اما گذشته بر عکس بوده است .

سنگواره بقایای حفظ شده یا معدنی شده یا اثرات به جای مانده از جاندارانی است که مدّت ها پیش زندگی می کرده اند.

نکته ترکیبی : سنگواره ها مستقیم ترین شواهد تغییر گونه ها هستند.

نخستین جانداران که روی زمین پدیدار شدند تک سلولی،پروکاریوت،بی هوازی، هتروتروف بوده اند و از مواد آلی موجود در اقیانوس ها که فراوان بودند انرژی می گرفتند.سنگواره های میکروسکوپی آنها در رسوبات سنگی ۳/۵میلیارد ساله موجود در غرب استرالیا یافت شده اند.{توانایی تنفس بی هوازی در سیتوپلاسم(گلیکولیزوتخمیر)}

نخستین جانداران فتوتروف تک سلولی،پروکاریوت،بی هوازی،منظوراز فتوتروف همان فتوسنتز کننده و تثبیت کننده کربن دی اُکسید می باشد.به دنبال کاهش غلظت مواد آلی اقیانوس ها، به تدریج انواعی از سلول ها پدیدار شدند که می توانستند مولکول های آلی مورد نیازخود رااز ترکیبات غیرآلی بسازند.کلروپلاست ندارند امّا رنگیزه فتوسنتزی دارند.این نوع جانداران در اثر جهش به وجود آمده اند و در اثر کاهش مقدار مواد آلی اقیانوس ها به تدریج ایجاد شدند و اکسیژن تولید کردند.سیانو باکتری ها نخستین سلول های فتوسنتز کننده بوده اند.قبل از پیدایش سیانو باکتری ها اکسیژن در جو وجود نداشت.

نکته مهم : فتوسنتز و تولید O_2حدودیک میلیارد سال بعد از تشکیل حیات اتفاق افتادند .

سیانو باکتری ها می توانند این ویژگی ها را داشته باشند :

۱- تقسیم آنها از طریق تقسیم دوتایی می باشدو تقسیم میتوز ومیوزندارند.

۲- هستهٔ مشخص و سازمان یافته ندارند.

۳- DNA و پروتئین های همراه آن در سیانو باکتری ها در ناحیهٔ نوکلئوتیدی قرار دارند واین مولکول ها در تماس مستقیم با دیگر محتویات سلول هستند. زیرا ناحیهٔ نوکلئوتیدی را غشایی احاطه نمی کند.

۴- DNAی آنها برخلاف DNAیوکاریوت ها حلقوی بوده و مشابه DNAی موجود در کلروپلات می باشد.

۵-افزایش فعالیت سیانو باکتری ها باعث افزایش غلظت اکسیژن شد که این امر باعث فراوانی پروکاریوت های هوازی شد

۶-دسته ای از سیانو باکتری ها به نام «آنابنا» علاوه بر خاصیت فتوسنتزی توانایی تثبیت نیتروژن را نیز دارند.

۷-عمل فتوسنتز در این گروه از پروکاریوت ها بر عکس سلول های گیاهی و جلبک ها که در کلروپلاست انجام می شود، در غشای سلولی رخ می دهد.چون پروکاریوت ها فلقد اندامک غشادار هستند.

۸- در این گروه از پروکاریوت ها همانند سلول های گیاهی و جلبک ها رنگیزه های فتوسنتزی وجود دارد.

۹- از مواد معدنی(غیرآلی) برای تولید مواد آلی استفاده می کنند.

۱۰- منبع انرژی سیانو باکتری ها،نور خورشید و منبع الکترون آنها، آب و منبع کربن آنها، کربن دی اکسید می باشد.

۱۱-غشای سلولی سیانو باکتری ها مشابه غشای داخلی کلروپلاست است.

نخستین جاندار هوازی تک سلولی،پروکاریوت،هوازی،هتروتروف،میتوکندری ندارند و تنفس سلولی آنها در غشای سیتوپلاسمی آن ها انجام می شود.تولید اکسیژن در اثر فتوسنتز زمینه ساز ایجادتنفس هوازی در غشای پروکاریوت ها شد.

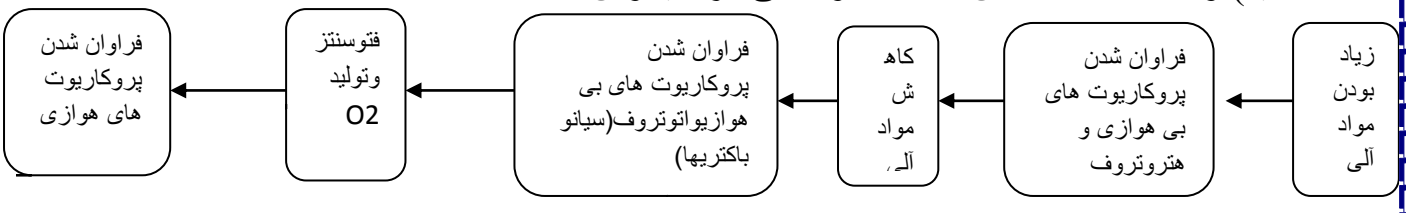
رفع ابهام کتاب درسی :(اول میخام تفاوت به وجود آمدن را با فراوان شدن بهتون بگم.)

آنچه که باعث به وجود آمدن جانداری با صفات خاص می شود، جهش ونوترکیبی است امّا آن چه که باعث فراوان شدن جاندار صفتی خاص می شود،محیط و تأثیر آن از طریق انتخاب طبیعی است.

نکته بسیار مهم آن است که: باکتری های اتوتروف در نتیجه ی کمبود مواد آلی اقیانوس ها به وجود نیامدند بلکه در نتیجه ی کمبود مواد آلی فراوان شدند.درواقع باکتری های

اتوتروف قبل از کمبود مواد آلی در نتیجه ی جهش به تعداد معدودی وجود داشتند و با مساعد شدن شرایط (کمبود موادآلی) فراوانی آنها افزایش یافت.

نکته بعدی در رابطه با این ابهام : آن چه که باعث پیدایش نخستین سلول های اتوتروف شده، توانایی تبدیل مواد معدنی به مواد آلی توسط برخی از سلول ها (به علت جهش های مفید)بوده است،نه کاهش غلظت مواد آلی در اقیانوس ها.



تنفس سلولی : همهٔ جانداران تنفس سلولی دارن. تنفس سلولی دو نوع است:هوازی و بی هوازی.طی تنفس سلولی انرژی نهفته در ترکیبات شیمیایی آلی(مثل گلوکز)به صورت ترکیب پر انرژی(ATP)ذخیره می شود.

هوازی جاندارانی که تنفس هوازی دارند برای سوزاندن مواد آلی از اکسیژن استفاده می کنند. پروکاریوت های هوازی در غشای سلولیشان و یوکاریوت های هوازی در میتوکندری هایشان تنفس هوازی را انجام می دهند.

بی هوازی جاندارانی که تنفس بی هوازی دارند، مواد آلی را بدون اکسیژن می سوزانند و در سیتوپلاسم گلیکولیز و تخمیر دارند.

نکته: راندمان تنفش هوازی از تنفس بی هوازی بیش تر است.

نکته خیلی مهم : اکثراً تصور می کنند که تنفس سلولی یعنی نیاز به اکسیژن امّا این تصور اشتباه است.{شما که جزوه اینا نبودی ☺ }

نکته ترکیبی مهم: زنجیره انتقال الکترون یکی از راه های تولید ATPاست و در این جایگاه ها دیده می شود:غشای داخلی میتوکندری،غشای تیلاکوئیدهای کلروپلاست، غشای سلولی باکتری های هوازی هتروتروف غشای سلولی باکتری های اتوتروف.

اتوتروف و هتروتروف

دو دسته کلی اتوتروف ها

۱- فتوتروف ها (یا فتوتروف ها) بیشترین اتوتروف هارا تشکیل می دهد.وبرای تبدیل مواد معدنی به مواد آلی ازانرژی نور خورشید استفاده می کنند و در سه گروه اصلی قرار می گیرند.

A) گیاهان دقت داشته باشید که در گیاهان همه سلول ها فتوسنتز کننده نیستند؛بلکه گروه خاصی فتوسنتز کننده می باشند.مثلاً اندام های زیر زمینی در گیاهان برخلاف اندام های هوایی فتوسنتز کننده نیستند پس فاقد کلروپلاست می باشند.

بخش هایی از گیاه که کلروپلاست ندارند:

- سلول های ریشه مثل سلول تار کشنده
- سلول های مرده مثل اسکرانشیم ها(فیبر ها واسکلرئیدها)،آوند های چوبی(تراکئید ها و عناصر آوندی)،عدسک هاوسلول های چوب پنبه،سلول های کلاهک و...
- سلول های آوند آبکشی و سلول های رو پوست ساقه(مثل کرک) و برگها (دقت داشته باشید که سلول های نگهبان روزنه جزءسلول های رو پوست می باشند ولی دارای قدرت فتوسنتز هستند یعنی برخلاف سایر سلول های روپوستی کلروپلاست)
- بیشتر سلول های کلانشیمی (**با توجه به متن کتاب درسی** گاهی اوقات کلانشیم ها کلروپلاست دارند و می توانند فتوسنتز کنند.)
- گروهی از پارانشیم ها کلروپلاست ندارند.(**توجه:** برخی از سلول های پارانشیمی فتوسنتز کننده می باشند وبه آنها کلرانشیم می گویند.)
- فلس های پیازها و ساقهٔ زیر زمینی در گیاهانی مانند زنبق، نرگس زردوسیب زمینی فتوسنتز کننده نیستند.

B) برخی از آغازیان

B1) جلبک ها: شامل جلبک های سبز(تک سلولی مثل کلامیدوموناس وپرسلولی مثل ولوکس،اسپیروژیر،کاهوی دریایی) و جلبک های قرمز و جلبک های قهوه ای(کلپ ها)

B2) آغازیان غیر جلبکی فتوسنتز کننده : دیاتوم ها(تک سلولی)،**تاژکداران چرخان و یک سوم از اوگلنا** (تک سلولی)

نکته خیلی مهم : در یوکاریوت های فتوسنتز کننده، دهندهٔ الکترون همواره آب است.

C)برخی از باکتری ها:در چهار گروه قرار می گیرند.

C1) سیانو باکتری ها (مثل آنابنا) باکتری رشته ای (استروپتو)با کپسول ژله ای است.منبع الکترون آن آب است و تثبیت کنندهٔ کربن دی اُکسید است.از اولین تولید کننده های اکسیژن جو هستند.در گسترش حیات به خشکی نقش عمده ای داشته اند.

بیشترسیانو باکتری ها تثبیت نیتروژن دارند.در یک رشته سیانوباکتری همهٔ سلول ها تثبیت نیتروژن انجام نمی دهند.

C2)باکتری گوگردی سبز **C3) باکتری گوگردی ارغوانی**

این دو باکتری اکشیژن تولید نمی کنند چون برخلاف سیانو باکتری ها منبع الکترون از ترکیبات گوگردی مثل دی هیدروژن سولفید(H_2S)است. ولی مانند سیانوباکتری ها منبع انرژی شان از نور خورشید است. این دو باکتری فتوتروف بی هوازی هستند. گلیکلیز و NADHدارند،کالوین و NADPHدارند ولی اکسیژن مصرف نمی کنند، پس چرخهٔ کربس و استیل کو آنزیم AوFADندارند.

C4)غیر گوگردی ارغوانی دهندهٔ الکترون ترکیبات آلی مانند اسیدها و کربوهیدرات ها است.و منبع انرژی آن خورشید است.

۲-شیمیو اتوتروف ها(یا شیمیو سنتز کننده ها):

انژی مورد نیاز خود راازاُکسیداسیون مواد معدنی(یعنی غیرآلی مثل آمونیاک وH_2S) تأمین می کنندوبه کمک این انرژی، مواد آلی مورد نیازشان را می سازند.

در این گروه فقط باکتری ها قرار می گیرند.(مانند نیتروزرموناس،نیتروباکتر)

برخی باکتری های شیمیواتوتروف می توانند گوگرد را به ترکیبات محلول تبدیل کنند،از این باکتری ها برای استراخ اورانیم و تخلیص کردن عناصراز سنگ معدن هایی که عیار پایین دارند؛استفاده می کنند.

نیتروباکتر و نیتروزوموناس : در خاک زندگی می کنند .شوره گذارند یعنی آمونیک را با اکسیداسیون به نیترات تبدیل می کنند،در تثبیت نیتروژن نقشی ندارند.از نظر سلامت و حفظ محیط بسیار مهم هستند.چون باعث تبدیل آمونیاک به نیترات(شوره)می شوند.

نکته ترکیبی : نیترات رایج ترین شکل جذب نیتروژن در گیاهان است. که گیاهان از آن برای تولید آمینواسید و باز آلی نیتروژن دار استفاده می کنند.

نکته ترکیبی : تثبیت نیتروژن یعنی تبدیل نیتروژن جو به آمونیاک که بر عهدهٔ این سه مورد می باشد: ۱-ریزوبیوم(هتروتروف) ۲- گلسنگ ۳- بیشتر سیانو باکتری ها (آنابنا)

نکته ترکیبی : شوره گذاری یعنی تبدیل آمونیاک به نیترات که بر عهدهٔ نیتروباکتر و نیتروزوموناس است.

جاندار هاپلوئید فتوسنتز کننده : ۱- پروتال سرخس ۲- خزه ۳- کلامیدوموناس بالغ ۴- اسپیروژیر ۵- گامتوفیت کاهوی دریایی

جانداران تک سلولی فتوسنتز کننده :

_ پروکاریوتی : سیانو باکتری ها (آنابنا)،گوگردی سبز،گوگردی ارغوانی،غیر گوگردی ارغوانی

_ یوکاریوتی : اوگلنا،کلامیدوموناس،دیاتوم ها

در گروه هتروتروف ها چهار دسته دیده می شود :

۱- تمام جانوران ۲- تمام قارچ ها ۳- بیشتر آغازیان

۴- بیشتر باکتری ها (ریزوبیوم،استرپتومایز،استرپتوکوس نومونیا،استافیلو کوکوس اورئوس،کورینه باکتریوم دیفتریا،مایکو باکتریوم توبرکلوسیز،پروپیونی باکتریوم آکنس،کلستریدیوم بوتولینم،اِ.کلای)

در اتوتروف ها واکنش های زیر دیده می شود:

تبدیل مواد معدنی به آلی،تبدیل مواد آلی به آلی،تبدیل مواد آلی به معدنی

در هتروتروف ها واکنش های زیر دیده می شود:

تبدیل مواد آلی به آلی ، تبدیل مواد آلی به معدنی

تبدیل مواد آلی به معدنی : موادآلی مثل گلوکز را در تنفس سلولی به موادی مثل co2تبدیل بشوند.

اولین یوکاریوت

- حدود ۱/۵میلیارد سال پیش یوکاریوت ها به وجود آمد.
- اولین یوکاریوت ها در اثردرون همزیستی به وجود آمدند،که آغازیان بودند.که بعدها سه فرمانروی قارچ ها و جانوران و گیاهان از تغییر و تحوّل فرمانروی آغازیان به وجود آمدند.
- سلول های یوکاریوتی دستگاهی از غشاهای درونی دارند که بیشترDNAآنها در هسته محصور است.اندامک های پیچیده ای ،تقریباً به اندازهٔ باکتری،به نام های میتوکندری و کلروپلاست در سلول ها حضور دارند.
- یوکاریوت ها عمدتاً بزرگتر از پروکاریوت ها و حاوی DNAبیشتری هستند و معمولاً توسط میتوز تقسیم می شوند.
- اغلب سلول های یوکاریوتی میتوکندری دارند.(تنفس سلولی)
- تنها بعضی ار آغازیان و همهٔ گیاهان کلروپلاست دارند.{رجوع کنید به ص ۱۸جزوه}

نکته ترکیبی: اریتروسیت های بالغ و آوند های آبکشی بالغ سلول های زنده ای هستند که اندامک غشادار ندارند. وراستی حواستون هست که سلول های مرده اندامکی ندارند.

نکته مهم : سلول آبکش بالغ همانند پروکاریوت ها کلروپلاست و میتوکندری ندارد.

یادتون هست که سلول آبکش در حالت بلوغ هسته واندامک های خود را از دست می داد و واکوئل بزرگ تغییر شکل یافته داشت.

اولین ویژگی های اصلی جانداران یوکاریوتی که درآغازیان ظاهرشدندعبارت اند از:

۱- تولید مثل جنسی و تقسیم میتوز ۲-پرسلولی بودن و ایجاد اتصال بین سلولی

۳- وجود غشای درونی واندامک های پیچیده ای نظیرمیتوکندری و کلروپلاست.

۴- دارای DNAخطی محصور در هسته و البته دارایDNAحلقوی در میتوکندری و کلروپلاست می باشند.

جاندارنی که هم میتوکندری و هم کلروپلاست دارند:

گیاهان و جلبک هاو دیاتوم ها و تاژکداران چرخان ویک سوم از اوگلناها

۱- چرخهٔ کربس و کالوین دارند.

۲- NADH و NADPH دارند.

۳- آنزیم روبیسکو و تیلاکوئید و کریستا و استیل کو آنزیمA و گلیکولیز دارند.

جاندارانی که فقط میتوکندری دارند دارند:

همهٔ جانوران وقارچ ها و بیشتر آغازیان

چون کلروپلاست ندارند پس تیلاکوئید و آنزیم روبیسکو و NADPH و چرخهٔ کالوین ندارند.

نکته خیلی مهم : یوکاریوت ها به دلیل داشتن میتوکندری و کلروپلاست دارای DNAی حلقوی، فرایند تقسیم دوتایی، RNAپلی مراز پروکاریوتی و... مشابه پروکاریوت ها هستند.وامّا اُپران،آنزیم محدود کننده،هُپراتور،پروتئین تنظیمی مهارکننده،تاژک وریبوزوم ساده و پیلی مخصوص پروکاریوت هاست.

مقایسه(تفاوت)پروکاریوت ها و یوکاریوت ها

پروکاریوت ها	یوکاریوت ها
فاقد هسته	دارای هستهٔ دو غشایی
اندازهٔ یک سلول بین۱تا۱۰میکرومتر	اندازه متنوع
مادهٔ ژنتیکی سلول در ناحیهٔ نوکلئوتیدی	مادهٔ ژنتیکی عمدتاً در هسته
دارای یک نوع RNAپلی مراز	دارای ۴نوع RNAپلی مراز
تاژک ساده	تاژک پیچیده
RNAپلی مراز به تنهایی راه انداز را شناسایی می کند.	RNAپلی مراز به کمک عوامل رونویسی و توالی افزاینده راه انداز را شناسایی می کند.
فاقد اگزون واینترون	دارای اگزون واینترون
فاقد هیستون	دارای هیستون
فاقد پروتئین های اکتین یا میوزین	دارای پروتئین های اکتین و میوزین
فاقد میکروتوبول	دارای میکروتوبول
میتوز ومیوز ندارد	میتوز ومیوز دارد
کروموزوم های نوکلئوپروتئینی ندارد	کروموزوم های نوکلئوپروتئینی دارد
دارای یک مولکول DNAی حلقوی	ژنوم آن شامل بیش از یک مولکول DNAی خطی و DNAی حلقوی در میتوکندری و کلروپلاست
ریبوزوم کوچک و ساده	ریبوزوم بزرگ و پیچیده
سانترومر ندارد	سانترومر دارد
هستک ندارد	یک یا چند هستک دارد
mRNAتک ژنی و چند ژنی	mRNAمنحصراً تک ژنی
اُپران واُپراتوروعامل تنظیمی دارد	اُپران واُپراتوروعامل تنظیمی ندارد
برخی پیلی و کپسول دارند	پیلی و کپسول کلاً ندارد
ژن تنظیم کننده وپروتئین مهار کننده ندارد	ژن تنظیم کننده وپروتئین مهار کننده دارد
پروتئین فعال کننده وتوالی افزاینده ندارد	پروتئین فعال کننده وتوالی افزاینده دارد
مژک ندارد	مژک دارد
اندامک غشادار ندارد	اندامک غشادار دارد

نکته: ریبوزوم های موجود یوکاریوت هانسبت به ریبوزوم های موجود در کلروپلاست ومیتوکندری و پروکاریوت ها پیچیده تر وبزرگ تر می باشند.

نکته ترکیبی: بسیاری از آغازیان فقط به روش غیرجنسی تولید مثل می کنند.(آمیب ،اُگلناو تاژگداران چرخان)با تقسیم میتوز تقسیم می شوند. بعضی دیگربا تقسیم میوز تولید مثل جنسی انجام می دهند. البته آغازیان ساختار های تولید مثلی پر سلولی به وجود نمی آورند.به طور مثال بر خلاف گیاهان و جانوران جنین یا رویان تشکیل نمی دهند.

DNAی خطی و حلقوی: در سلول های یوکاریوتی در هسته ،میتوکندری وکلروپلاسمولکول DNAدیده می شود که مولکول DNAی موجود درهسته خطی و DNAی موجود در میتوکندری و کلروپلاست حلقوی می باشنددر حالی که DNAی موجود در پروکاریوت ها چه در کروموزوم اصلی و چه در کروموزوم کمکی حلقوی می باشد.

نکته ترکیبی : ژن پلازمید با باکتری درون آن و ژن های میتوکندری و کلروپلاست با هستهٔ سلول درون آن متفاوت است.

نظریهٔ درون همزیستی

قسمت اول ماجرا: باکتری های بزرگ و بی هوازی و هتروتروف با آندوسیتوز باکتری های کوچک ، هوازی وهتروتروفتبدیل به پیش یوکاریوت که سلولی هتروتروف و هوازی است،شده اند.

A)پروکاریوت بزرگ،تبدیل به پیش یوکاریوت شد. B)پروکاریوت کوچک هوازی، تبدیل به میتوکندری شد

قسمت دوم ماجرا: بعد از قسمت اول حالا پیش یوکاریوت های هوازی وهتروتروف با آندوسیتوز باکتری های فتوتروف وبی هوازی تبدیل به یوکاریوت اولیه که سلولی هوازی و فتوتروف است،شده اند.

A)پیش یوکاریوت تبدیل به یوکاریوت اولیه شد B)پروکاریوت کوچک فتوسنتزکننده،تبدیل به کلرویلاست شد.

نکته : منشأ میتوکندری؛باکتری هوازی وهتروتروف می باشد.
منشأ کلروپلاست باکتری بی هوازی وفتوتروف می باشد.

نکته: پیش یوکاریوت که دارای میتوکندری است دو سرنوشت دارد.یکی این که دیگر کلروپلاست دار نشودوبشود منشأ آغازیان هتروتروفوراه دیگرش هم این است که با همزیستی با باکتری منشأ کلروپلاست، منشأ آغازیان فتوسنتز کننده بشود.

شواهد ذیل ازاین نظریه حمایت می کنند که میتوکندری ها وکلروپلاست ها از باکتری ها حاصل شده اند:

۱- **اندازه وساختار :** اندازه میتوکندری ها مشابه اندازه اغلب باکتری هاست. میتوکندری دو غشا دارد.**غشای درونی** میتوکندری ها **تا خوردگی** های بسیاری دارد(**کریستا**)وبه نظر می رسد شبیه غشای های سلولی باکتری های هوازی باشد. **پروتئین های درون غشا تنفس سلولی را برعهده دارند.**

۲- **ماده ژنتیک :** DNAی میتوکندری ها،مشابه DNA**حلقوی** باکتری ها است.
کلروپلاست ها ومیتوکندری ها هر دو دارای **ژن های متفاوت** نسبت به ژن های موجود در هستهٔ سلول های در بردارندهٔ آنها، هستند.

۳- **ریبوزوم ها :** اندازه و ساختار **ریبوزوم های میتوکندریایی وباکتریایی مشابه** است
این هر دو با سایر ریبوزوم های یوکاریوتی **متفاوت** اند.
نکته استنباطی : با توجه به قسمت های ۲و۳ به این نتیجه می رسیم که با وجود DNA،ژن و ریبوزوم،تمام مراحل همانند سازی،رونویسی،ترجمه وجهش در میتوکندری وکلروپلاست وجود دارد وباید انئاع RNAها وDNAپلی مرازوRNAپلی مراز مخصوص میتوکندری و کلروپلاست را بپذیریم که البته همهٔ این موارد شبیه منشأشان در سلول های پروکاریوتی است.

۴- **زادآوری :** کلروپلاست ومیتوکندری ها **مانند** باکتری ها از طریق **تقسیم دوتایی** تولید مثل می کنند.این تولید مثل مستقل از چرخهٔ سلولی است و مراحل چرخهٔ میتوز در آن ها انجام نمی شود.
چرخه سلولی: از پایان یک تقسیم وسیتوکینز تا پایان تقسیم وسیتوکینز بعدی

بازم ابهام در کتاب درسی : در کتاب سال سوم در فصل ۶(کروموزوم ها ومیتوز) در قسمت چرخه سلولی خواندیم که همانندسازی(تقسیم دوتایی)میتوکندری و کلروپلاست در G_2صورت می گیرددر حالی که در کتاب پیش دانشگاهی می خوانیم که تقسیم دوتایی مستقل از چرخه سلولی است. اما آن چه در پیش داشنگاهی گفته به نظر درست تر است.

نکته مهم: غشای خارجی میتوکندری از پروکاریوت بزرگ و غشای داخلی آن از پروکاریوت هوازی کوچک است . ولی در کلروپلاست غشای خارجی منشأ پیش یوکاریوتی و غشای داخلی منشأ اش پروکاریوت فتوتروف وبی هوازی است که از همه قدیمی تر است.

توجه توجه
توجه کنید که ابتدا میتوکندری وسپس کلروپلاس به وجود آمده در حالی که منشأ کلروپلاست زودتراز منشأ میتوکندری به وجود آمده است

نکته مهم : میتوکندری و کلروپلاست در درون سلول به نوعی خود مختار هستند. میتوکندری وکلروپلاست جزءدستگاه غشای درونی سلول یوکاریوتی نیست چون توسط خود سلول ساخته نشده اند.

نکته مهم : اولین سلول های طبیعت که بی هوازی و هتروتروف بودند در هیچ درون همزیستی شرکت نکردند.

تفاوت وشباهت میتوکندری: آنزیم های غشای داخلی میتوکندری برای تنفس است ولی در کلروپلاست به فتوسنتز کمک میکند.هردو ۲غشاومصرفATPدارند؛ شباهت این دو با باکتری ها هم در مشاهده شدن با میکروسکوپ و DNAحلقوی است،غشای درونی در میتوکندری چین خورده(کریستا) ولی در کلروپلاست صاف است؛میتوکندری انرژی شیمیایی را به نوع دیگر شیمیایی تبدیل می کند ولی کلروپلاست انرژی نوری را شیمیایی تبدیل می کند.

نکته پرتست: اولین عامل خارجی که واردسلول پروکاریوت بزرگ شد، پروکاریوت هتروتروف وهوازی بوده است و پروکاریوت ها فاقد اندامک غشادار هستند.

میتوکندری

- دارای ۲غشا می باشند بنابراین از۴ لایهٔ فسفولیپیدی تشکیل شده اند.
- دارای ۲فضا هستند که یکی بین دو غشا و دیگری فضای درونی یا همون فضای ماتریکس است
- غشای داخلی چین خورده که منظرهٔ تیغه مانند دارد،به هر کدام(نه درمجموع) از این تیغه ها ،کریستا می گویند.
- در غشای درونی میتوکندری پروتئین های مختلفی وجود دارند که باعث تولید انرژی زیستی یا همونATP می شوند.
- چرخهٔ کربس درون میتوکندری رخ می دهد که بخشی از مراحل تولید انرژی می باشند.
- به طور کلی هر سلولی که فعالیت انرژی خواهش زیاد باشد بایستی میتوکندری های فراوانی داشته باشد.زیرا با اینکار می تواند انرژی لازم را فراهم کند.
- در لوله های نفرون کلیه ها قسمت هایی که عمل باز جذب را به صورت فعال انجام می دهند؛میتوکندری های فراوانی دارند.(مثلاً سلول های لولهٔپیچ خوردهٔ دور فقط بازجذب فعال داردبنابراین میتوکندری های زیادی دارد.
- در بیماری پرکاری تیروئید هورمون های تیروئیدی(تیروکسین)باعث افزایش متابولیسم سلول های بدن می شوندبنابراین این هوذمون ها باعث افزایش میتوکندری های سلول های بدن می شوند.

کلروپلاست

- یک اندامک ۲غشایی می باشد بنابراین ۴لایه فسفولیپیدی دارد.
- دارای ۳فضا می باشد یکی فضای بین دوغشا فضای بعدی درون کلروپلاست است(استروما یا بستره)سومین فضا هم درون تیلاکوئیدهارا شامل می شود.

تیلاکوئید: کیسه های کوچکی از جنس غشا می باشد،به چند تا تیلاکوئید میگن گرانوم .

- درغشای تیلاکوئید ها رنگریزه های فتوسنتزی به نام کاروفیل های a,b می باشد.این رنگریزه ها فقط در گیاهان و جلبک های سبز رنگ دیده می شود.
- بیشتر باکتری ها دارای دیواره هستند امّا کلروپلاست ومیتوکندری دیواره ندارند.
- برای خواندن جانداران دارای کلروپلاست و بخش هایی از گیاهان که کلروپلاست ندارند به صفحهٔ ۱۸ رجوع کنید.

بریم سراغ جمع بندی

ترتیب تشکیل غشاها :

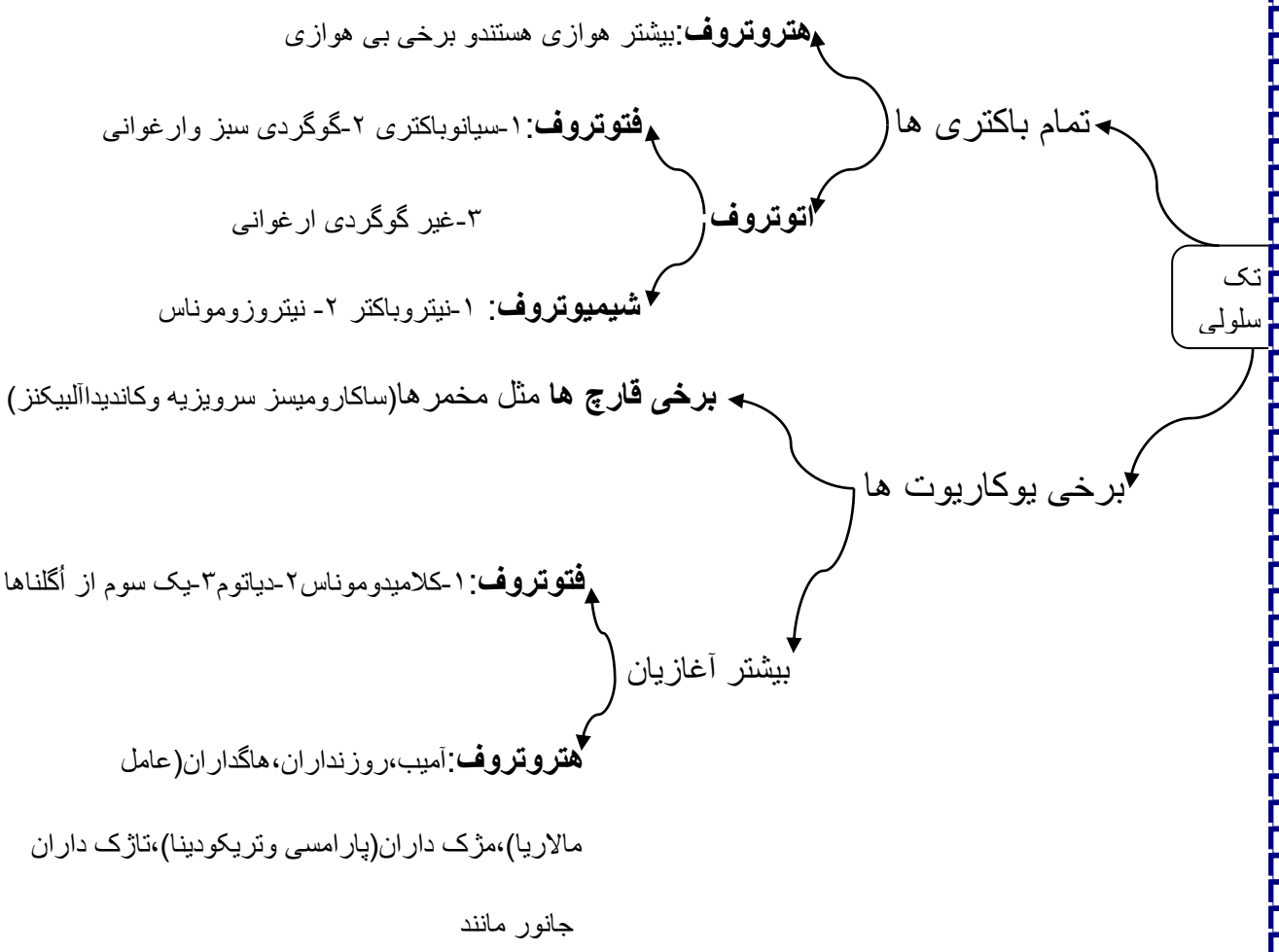
۱- غشای درونی کلروپلاست(از سیانو باکتری ها)

۲- غشای درونی و بیرونی میتوکندری(از پروکاریوت هوازی وپروکاریوت بزرگ)

۳- غشای خارجی کلروپلاست(از پیش یوکاریوت است)

ترتیب به وجود آمدن : ۱- پروکاریوت بی هوازی و هتروتروف ۲- پروکاریوت بی هوازی واتوتروف۳- پروکاریوت هوازی وهتروتروف ۴-پروکاریوت بزرگ بی هوازی ۵- اولین درون همزیستی و ایجاد میتوکندری و پیش یکاریوت هوازی و هتروتروف ۶- دومین درون همزیستی و ایجاد کلروپلاست و یوکاریوت اولیه که هوازی واتوتروف است. ۷- پرسلولی ها

جانداران تک سلولی



نکته : موجودات تک سلولی توانایی بسیار اندکی برای کنترل تغییرات محیط خود دارند وعموماًتحت تأثیر محیط هستند.

نکته: اتصال بین سلولی واتصال زیستی ندارندوسلول در تماس مستقیم با محیط است.

ساختارهای پرسلولی

آفرینش نخستین جانداران پرسلولس بین یک میلیارد تا ۶۰۰میلیون سال پیش روی داده است.دارای یک محیط درونی هستند که سلول هارا در شرایط نسبتاً پایداری(با هومئوستازی) قرار می دهدوتنها گروهی از سلول ها اغلب سلول های سطحی در تماس مستقیم با محیط هستند.

قرار گرفن سلول ها در محیطی که آنان رادر برابر **تغییرات محیطی حفظ می کند** و منابع غذایی را در اختیارشان می گذارد،زمینهٔ لازم برای **تخصصی** شدن و **تمایز** سلول ها فراهم می کند.(یعنی همان محیط نسبتاً پایدار)

نقطهٔ عطف در پیدایش پرسلولی ها،**تکامل سیستم انتقال پیام**(ارتباط سیتو پلاسمی) بین سلول های مختلف یک کلونی است که سلول ها آموختند علاوه بر پاسخ به تغییرات محیطی،پیام های سلول های دیگر را دریافت کرده و به آنها پاسخ دهد.

به این ترتیب شکل های نخستین تقسیم کار وتخصصی شدن پدیدار شدند.

منشأ گروهای جانوری پرسلولی اولیه،انواعی از تاژکداران(تاژکداران جانورمانند) (یوکاریوت،هتروتروف،هوازی بودند) بوده است که کلونی تشکیل داده اند.احتمالاً یک تاژکدار اولیه برای تشخیص سلول های هم گونه خود برای تولید مثل جنسی یا تغذیه علائمی داشته است که نهایتاً باعث ایجاد پرسلولی شده است.{با فاگوسیتوز تغذیه می کردند.تولید مثل جنسی ومیوز داشتند.}

نکته : برای پیدایش جانداران پرسلولی پیدایش دستگاه عصبی امری ضروری است.

نکته: در کلونی های برخی از آغازیان امروزی نیز مواردی از تقسیم کار ابتدایی دیده شده است.(مثل اسپیروژیرو ولوکس)

سلول های تاژک دار: ۱-اسپرم جانوران۲-آنتروزوئید خزه وسرخس۳-گاکت نر هاگداران(پلاسمودیوم عامل مالاریا)۴-تمام گامت ها و زئوسپور کلامیدوموناس ۵- تمام گامت ها وزئسپور کاهوی دریایی ۶- اوگلنا ۷- کلامیدوموناس بالغ ۸- ولوکس ۹- تاژکداران چرخان وجانورمانند ۱۰- برخی باکتری ها ۱۱- برخی سلول های پوشش کیسهٔگوارشی هیدر

سلول های مژک دار: ۱- تریکودینا و پرامسی ازآغازیان

۲- بافت پوشش بینی،نای،نایژه،نایژک و لولهٔ فالوپ

۳-گیرنده های مکانیکی مژکداردر حلزون گوش ومجاری نیم دایره وکاپولای ماهی

۴- لوله های شعاعی مژک دار در عروس دریایی

نکته:اسفنج ها ساده ترین جانور پرسلولی هستند.

نکته: در جانوران که خون ومایع میان بافتی، محیط داخلی یا محیط درونی را تشکیل می دهند.به حفظ شرایط پایدار در محیط داخلی هومئوستازی می گویند.نکته : تقسیم کار و تخصصی شدن یعنی در یک پرسلولی،هر گروه از سلول ها کار خاصی را انجام می دهند.بعضی ها وظیفهٔ تولید مثل را بر عهده دارند(دستگاه تولید مثل)وبعضیوظیفهٔ گوارش را بر عهده دارند(دستگاه گوارش)

نکته:کلامیدوموناس جلبک سبز تک سلولی است که می توانند کلنی های بدون تمایز تشکیل دهند. اسپیروژیر،ولوکس وکاهوی دریایی جلبک های سبز پرسلولی،از فرمانرو آغازیان هستند که تقسیم کار بسیار ابتدایی در آن ها دیده می شود.در ولوکس گروهی از سلول ها برای تولید مثل جنسی تمایز یافته اند.

نکته: فاگوسیتوز کردن،داشتن تولید مثل جنسی و تشکیل کلنی به معنای پرسلولی بودن واقعی نیست.چون آمیب(تک سلولی)فاگوسیتوز می کند.یا تولید مثل جنسی دارند مثل مخمرها تک سلولی هایی مثل کلامیدوموناس هم هستند که می توانند کلنی تشکیل

دهند.اما هر جانداری که بین سلول هاش تقسیم کار صورت گرفته باشد حتما پرسلولی واقعی است.

نکته : تغییرات محیطی جلوی تمایز وتخصصی شدن را می گیرد وبا آن مقابله می کند به همین خاطر برای تمایز بهتر،محیط داخلی وپایداریآن ضروری است.

انقراض ها

انقراض گروهی : یعنی مرگ تمامی اعضای متعلق به بسیاری از گونه های مختلف که تحت تأثیر تغییرات ناگهانی بزرگ بوم شناختی شده اند.

نکته: **اثرات سنگواره ای حاکی از یک تغییر ناگهانی بوده است.**

۱-انقراض اول ← ۴۴۰ میلیون سال پیش ←——— انقراض حدوده ۸۵%از جانداران روی زمین

۲-انقراض دوم ← ۳۶۰میلیون سال پیش ←——— انقراض ۸۳%از گونه ها

نکته :یعنی بعد از پیدایش دوزیستان،که بعدش خزندگان ویک دوره خشکی وسیع حاکم شدو خزندگان فراوان ترین مهره داران شدند.

۳-انقراض سوم ← ۲۴۵میلیون سال پیش ←——— انقراض ۹۶%از گونه های جانوری(نه همهٔ گونه ها)(یعنی بعد از پیدایش خزندگان)

۴-انقراض چهارم← ۲۱۰ میلیون سال پیش ←——— انقراض ۸۰%گونه ها

نکته: خزندگان هنوز فراوان ترین مهره داربودند.

۵-انقراض پنجم ←— ۶۵میلیون سال پیش ←——— انقراض ۷۶%از گونه های ساکن خشکی

نکته:آب و هوای معتدل شد و شرایط برای تکامل پرندگان،پستانداران و خزندگان کوچک فراهم شد.

۶-انقراض ششم ←— درعصرحاضردرحال وقوع ←**تخریب اکوسیستم های زمین** (نه فقط)انقراض نیمی از جنگل های استوایی(به ویژه) و یک چهارم از گونه های گیاهی موجود (۲۵%)و بسیاری از پرندگان (۲۲%)و حشرات(انقراض مصنوعی)

انقراض گونه :یعنی مرگ تمام اعضای یک گونه (مثل انقراض دایناسورها)

_اگر چه عوامل ویژهٔ این انقراض ها هنوز مشخص نشده است اما شواهد حاشی از دخالت **تغییرات وسیع زمین شناختی و آب و هوایی** در آنها بوده است.

نکته : سومین انقراض مخرب ترین انقراض است ودرپنجمین انقراض کم ترین تخریب رخ دادکه منجر به نابودی دایناسور ها شدودر دورهٔ کرتاسه روی داد.

نکته :جنگل های بارانی استوایی تنها ۷%سطح خشکی های زمین را می پوشانند،اما بیش از ۵۰%گونه های گیاهی وجانوری در این مناطق زندگی می کنند.

نکته تعمیمی : در صورت عدم انقراض ها **فراوانی** جانداران امروزی این گونه نمی شد.زیرا با به وسیلهٔ انقراض شرایط زندگی برای برای سایر جانداران مهیا می کنند.

نکته: کل گونه های گیاهی ۲۰۰۰۰۰ گونه می باشد.

نکته مهم: انقراض های ۱،۲و۴مخصوص همهٔ گونه ها بودهولی انقراض۳مخصوص جانوران وانقراض۵ مخصوص خشکی زی ها بود.

گسترش حیات به خشکی ها

لایهٔ اُزن : زمینه ساز ورود جانداران به خشکی است و بقای حیات را در خشکی ها تضمین کرد.(زندگی در سطح خشکی را امکان پذیر کرد.)

_خورشید علاوه بر فراهم کردن نور زندگی بخش،(به عنوان منبع انرژی)پرتوهای زیان بار نیز دارد.احتمالاًپیدایش حیات در دریاها بوده است.

سیانو باکتری ها در حدود ۲/۵ میلیارد سال پیش شروع به فتوسنتز کردواکسیژن مولکولی را به اتمسفر کرد(اتم اکسیژن از ابتدا در مولکول هلیی مثل آب وجود داشت.) اشعهٔ خورشید باعث شد مقداری از مولکول های اکسیژن در بالای جوّ به یکدیگر بپیوندندومولکول های اُزن(O_3)را تشکیل بدهند.لایهٔ اُزن در اتمسفر فوقانی مانع عبور پرتو فرابنفش شد.میلیون ها سال بعد(نه بلافاصله) اکسیژن و اُزن کافی در جوّ برای گسترش حیات در خشکی،وجود داشت.(قبل از این ها حیات فقط دردریا میسّر بود.)

نکته:پس از این که سیانو باکتری ها،اکسیژن مولکولی را به سطح زمین افزودند،تشکیل اُزن آغاز شد.

نکته:اتم اکسیژن از ابتدا در مولکول آب بوده است.

نکته خیلی مهم: در پراکسی زوم از تجزیهٔ H_2O_2 با کاتالاز،O_2ایجاد می شود.

نکته مهم: **همهٔ** فتوسنتزکنندگان اکسیژن تولید نمی کنند.بلکه **اغلب** آن ها اکسیژن تولید می کنند.زیرا باکتری های گوگردی سبز وارغوانی فتوسنتز می کنند ولی اکسیژن تولید نمی کنند.{چون خیلی مهمه بازم دوباره اینجا گفتم}

جلبک ها وقارچ ها همزمان وارد خشکی شدند

اولین جانداران پرسلولی که در خشکی ها ظاهر شدندجلبک ها و قارچ ها بودند.این دو همزمان به خشکی آمدند.جلبک های خشکی و قارچ ها می توانند نوعی مشارکت دو طرفه زیستی (همیاری)به شکل گلسنگ تشکیل دهند.

وظیفهٔ قارچ ها: فراهم کردن مواد(معدنی) مورد نیاز جلبک هاازخاک و تخته سنگ های برهنه.+ محافظت از جزء فتوسنتزکننده

وظیفهٔ جلبک ها: تأمین موادغذایی برای خود و قارچ ها

همیاری : نوعی از هم زیستی است که در آن هر دو طرف از زندگی با یکدیگر سود می برند.

نکته تعمیمی: قارچ ها و جلبک ها به عنوان اولین جانداران پر سلولی که در خشکی ها ظاهر شدند.برخلاف جانداران تک سلولی واجد اتصالات زیستی هستند.

جلبک : یوکاریوت، هم تک سلولی هم پر سلولی،جزءآغازیان فتوسنتزکننده،سه نوع جلبک داریم:**جلبک سبز**(بسیاری تک سلولی و بعضی پر سلولی هستند.)(شامل:ولوکس، کلامیدوموناس،اسپیروژیر کاهوی دریایی) **جلبک قرمز**(پرسلولی) **جلبک قهوه ای** (پرسلولی)(کلپ)

قارچ: بسیار گوناگون اند بعضی **تک سلولی** وبعضی **پر سلولی** هستند.**هتروتروف** بوده،**میتوز هسته ای** و **بدن رشته ای** دارند.دیوارهٔ سلولی آن ها از جنس **کیتین** است.شامل چهار شاخه هستند:**زیگومیست ها،آسکومیست ها،بازیدیومیست هاو دئوترومیست ها.**در سه شاخهٔ اول تولید مثل جنسی دیده شده در حالی که شاخهٔ چهارم تولید مثل جنسیندارد.زیست شناسان شاخهٔ دئوترومیست ها را بیشتر در شاخهٔ آسکومیست ها قرار می دهند.

گلسنگ:۱-حاصل هم زیستی بین یک قارچ(بیشتر آسکومیست ها) ویک فتوسنتز کننده(یا جلبک سبزیا سیانوباکتری یا هردو)که کربوهیدرات را می سازد.وجزءقارچی تأمین مواد معدنی ومحافظت از جزءفتوسنتز کننده را برعهده دارد.۲- گلسنگ ها اولین جانداران اکوسیستم ها هستند که در محل جدید جایگزین می شوند.۳- قادرند نیتروژن را تثبیت کنند.(نیتروژن را به آمونیاک تبدیل کنند)و آن را به صورتی که قابل استفاده برای جانداران باشد،تولیدمی کنند.۴-قادرند در برابر خشکی و انجماد مقاومت کنند.۵-جزء قدیمی ترین جانداران روی کرهٔ زمین هستند.گرچه گلسنگ ها می توانند در دماهای کم و زیاد زندگی کنند،اما نسبت به تغییرات شیمیایی حساس اند.به همین سبب آنان ابزار های زنده ای برای سنجش کیفیت هوا به شمار می روند.هم۶-در جنگل های آلوده گلسنگ ها از بین می روند و درختان به رنگ سیاه در می آیند.(علت اصلی سازش در ملانیلی شدن است)۷-در ساختار بخش جذب کنندهٔ مواد معدنی از زمین(قارچ ها)مواد غذایی خود را با استفاده از نور خورشید تولید نمی کنند،بلکه آن راازجزءفتوسنتزکننده دریافت می کنند.

<u>هم زیستی</u> در این موارد مشاهده میشود:۱- گلسنگ(همیاری)

۲- بعضی از روزنداران با جلبک هایی که زیرپوستهٔ آن هاقرار دارند.(همیاری)

۳- نوزاد پروانه کلم با گیاهان تیرهٔ شب بو(انگلی)

۴- باکتری ریزوبیوم با گیاهان(مانند:سویا،لوبیا،بادام زمینی، یونجه،شبدر)(همیاری)

۵- مورچه وشته(همیاری) ۶- حشرات و گیاهان گلدار(همیاری)

بند پایان از دریا به خشکی آمدند.

پس از اولین همیاری بین گیاهان و قارچ ها(**به صورت قارچ ریشه ای**)گیاهان سطح زمین را پوشانده و جنگل های بزرگی تشکیل داده بودند.گیاهان خشکی منبع غذایی جانوران را تأمین و گوناگونی جانوران ساکن خشکی را امکان پذیر کردند.

حشرات: حشرات یکی از اولین ساکنان خشکی بودند.این گروه از بندپایان فراوان ترین و متنوع ترین گروه جانوران در تاریخ بوده اند.به احتمال زیاد موفقیت حشرات در ارتباط با **توانایی پرواز** آن ها بوده است.حشرات اولین جانوری بودند که **بال** داشتند.حشرات اولیه(مانندسنجاقک ها) دوجفت(۴عدد) بال داشتند.**توانایی پرواز** برای حشرات این امکان را فراهم آورد که به نحو **مؤثرتری** به جستجوی **غذت،جفت و آشیانه** بپردازند.این امر منجر به همیاری بین گیاهان گلدار و حشرات شد.

نکته: حشرات اولیه مثل سنجاقک ها همزمان با جنگل های باتلاقی درختان بلند بی دانه وسرخس های درختی کوتاه بودند و طول بال آن ها بیش از یک متر بود .

نکته:داشتن پر از ویژگی های پرندگان است.

نکته مهم: گیاهان خشکی منبع غذایی جانوران را تأمین وتکامل جانوران ساکن خشکی را امکان پذیر کردندولی سیانوباکتری ها با ورودO_2به جو وسپس تبدیلO_2بهO_3،زمینه ساز ورود جانداران به خشکی شدند.

سلول های جانوری: ۱-فاقد دیوارهٔ سلولی،انواع پلاست ها(از جمله کلروپلاست)وواکوئل مرکزی می باشند.(برخلاف سلول های گیاهی)۲-**به دلیل نداشتن دیواره شکل چند وجهی ندارند.(برخلاف سلول های گیاهی)**۳- درغشای پلاسمایی سلول های جانوری برخلاف سلول های گیاهی،کلسترول وجود دارد.۴- عموماً کروی شکل هستند. ۵-معمولاً سلول های جالنوری دارای یک جفت سانتریول در نزدیکی هستهٔ خود هستند.(برخلاف اکثر سلول های گیاهی، اکثر رو به خاط خزه و سرخس گفتم)

۶- سلول های جانوری زنده،دارای تنفس سلولی،گلیکولیزومعمولاًچرخهٔ کربس (در فرایندهوازی درمیتوکندری)می باشند.این سلول هاهمانند سایرسلول های یوکاریوتی بیشترمتابولیسم هوازی دارند.چون گلبول های قرمز با این که زنده اند ولی میتوکندری خود را از دست داده اند وتنفس هوازی ندارند میگیم که سلول های جانوری زنده معمولاً چرخهٔ کربس و تنفس هوازی دارند.(همانند سلول های گیاهی زنده)[NADH وکریستا وکربس ومیتوکندری مربوط به تنفس هوازی هستند.]۷- همهٔ سلول های جانوری هتروتروف هستند.۸- ژنوم سلول های جانوری شاملDNA خطی درهسته DNA حلقوی در میتوکندری می باشند.۹- به این دلیل که سلول های جانوری دیواره ندارند در هنگام تقسیم سیتوپلاسم،کمربندی از رشته های پروتئینی در میانهٔ سلول شکل می گیرد در حالی که در سلول های گیاهی چون دارای دیواره هستند؛وزیکول هایی از جسم گلژی می آیند و در میانه سلول به هم می پیوندند.که سبب تقسیم سیتوپلاسم می شوند.

نکته مهم: بیشتر تمایز جانوران بعدازبلوغ متوقف می شود،در حالی که گیاهان معمولاً در طول زندگی خود به نمو ادامه می دهند.

جانوران:همه پرسلولی،همه تخصص یافته،سلول ها با یکدیگرارتباط سیتوپلاسمی دارندو انواع پیام رسانی بین سلول ها انجام می شود.دارای محیط درونی (هوموئستازی)اند.

بی مهرگان : فاقد **اسکلت درونی** می باشند، دارای دفاع غیر اختصاصی اند وفاقد دفاع اختصاصی اند(مایع مخاطی،سلول های مشابه فاگوسیت ها،آنزیم لیزوزیم ولیزوزومی نمونه هایی از دفاع غیر اختصاصی در بی مهرگان اند) ، بسیاری از آن ها هنگام جفت گیری ابتدا نرهارا ارزیابی می کنند،بسیاری از بی مهرگان آبزی لقاح خارجی دارند. **(کشتی چسب ها بی مهره اند ولقاح داخلی دارند)** ، تمام بی مهرگان خشکی زی لقاح داخلی دارند.

بند پایان:a)سخت پوستان(کشتی چسب،خرچنگ دراز،خرچنگ نعل اسبی،دافنی)(دارای لقاح داخلی هستند)b)هزارپایان(هزارپا) c)عنکبوتیان (عنکبوت بیوه سیاه)

نکته ترکیبی مهم:همهٔ عنکبوت ها وانواعی از(بیشتر)هزارپایان منحصراً شکارچی اند.

d)حشرات (یکم جلوتر به طور مفصل در موردش براتون حرف دارم)

- بندپایان و سرخس های درختی را می تواندر یک دورهٔ تکاملی با هم دید.
- در جنگل های باتلاقی در میلیون ها سال پیش،غلبه با گیاهان بدون دانه بوده است.
- سرخس ها جزءنهانزادان آوندی هستند و سانتریول ندارند.
- اولین گیاهان خزه و سرخس محسوب می شوند.

حشرات {دستگاه به دستگاه با حشرات جلو می رویم}

تنفس:سیستم تنفس نایی دارند.(تنفس نایی : تنها سیستم تنفسی که نیازی به دستگاه گردش مواد ندارد.)(درهمهٔ انواع سیستم های تنفسی،سطح مرطوب برای تبادل گاز لازم است.)

گوارش:هضم و جذب اصلی غذا در معده و روده نقش جذب آب وفشرده کردن مواد باقی مانده را دارد.مواد غذایی پس از جذب وارد همولنف می شوند.
نکات:۱-کیسه تنان کیسهٔ گوارشی دارند در حالی که ملخ کیسهٔ معدی(آنزیم های گوارشی را به معده می ریزد) دارد.۲- برخی همه چیز خوار وبرخی برگیاه خورند.

گردش مواد:۱-گردش خون باز دارند(که درتنفس نقشی ندارد)۲-شبکهٔ مویرگی کامل ندارند.۳-خون با تمام سلول های بدن تماس مستقیم دارد.(برخلاف گردش خون بسته)
۴-هموگلوبین ندارندپس خونشان بی رنگ است.

اسکلتی وحرکتی:۱-همهٔ حشرات اسکلت خارجی از جنس کیتین دارند.(کیتین نوعی پلی ساکارید سخت ومحکم است که مادهٔ زمینه ای آن پروتئینی می باشد)۲- دقت داشته باشید که اسکلت درونی با اسکلت درون سلولی متفاوت می باشد.{میدونید چرا؟} اسکلت درون سلولی در حشرات و سایر یوکاریوت ها مشابه است که از جنس پروتئین های میکروتوبول وریز رشته است وکیتین ندارد.

۳-حشرات شش پا دارند،که بند بند بوده و در درون هر پا دوماهیچه وجود داردکه کارشان عکس یکدیگر است(درکل۱۲تا) ۴- بعضی توانایی پرواز دارند.

نکته ترکیب در ترکیب:سه گروه از جانوران می توانند پرواز کنند:۱-حشرات۲-پرندگان ۳-خفاش ها(پستاندار)

دستگاه دفع ادرار: مادهٔ دفعی نیتروژن دار در آن هااوریک اسیداست.(آب چندانی نیاز ندارد)دفع اوریک اسید در جانوران ساکن خشکی معمول تر است.

از نظر سمّیت ونیاز به آب برای دفع اوریک اسید **>** اوره **>** آمونیاک

از نظر پیچیدگی ساختاروانرژی لازم برای دفع اوریک اسید**>** اوره **>** آمونیاک

ایمنی: فقط دفاع غیر اختصاصی

دستگاه عصبی: دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی اند.

مغز:از چند گره جوش خورده تشکیل شده است.

یک طناب عصبی:که شکمی است ودر هر قطعه از بدن یک گره عصبی دارندکه هر گره عصبی فعالیت ماهیچهٔ همان منطقه را کنترل می کند.

حواس: همهٔ حشرات چشم مرکب دارند(هر واحد مستقل بینیایی شامل یک قرنیه،یک عدسی وچند سلول گیرندهٔ نوراست.تصویر را موزائیکی می بینند.چشم مرکب فاقد مردمک،زلالیه وعنبیه است)به دلیل داشتن این نوع چشم قادرندجزئی ترین حرکات را تشخیص بدهندووجود شکارچی را احساس کنند.حشرات برای دیدن محیط اطراف خود ازچند عدسی و قرنیه استفاده می کنند.

بعضی ازحشرات مانند زنبورعسل،با استفاده ازچشم مرکب قادربه دیدن رنگ ها وحتی پرتؤ فرابنفش هستندکه برای انسان قابل رؤیت نیست.امکان یافتن راختتر گل های شهدداررا به آن ها می دهد.(حشرات در گرده افشانی نقش دارند.)

تولید مثل: تولید مثل جنسی و لقاح داخلی دارند. بسیاری از حشرات صداهایا آوازهای ویژه ای برای جلب جفت تولید می کنند.

ژنتیک:

ملخ ←——— نر۲۳کروموزوم دارد(xo)وماده ۲۴کروموزوم دارد(xx)

پروانه ←——— نر(zz) و ماده(zw)

تعدادکروموزوم در ملخ های نر وماده برابرنیست ولی در پروانۀنر وماده برابراست.

فصل۶پیش از نظر جمعیت: جزء جمعیت های فرصت طلب است.حشراتی مانند پشه وکنه نوعی انگل خارجی اند که از خون تغذیه می کنند.حشرات با گیاهان ذابطۀ همیاری دارند.

فصل۷پیش از نظر رفتار: به کمک مواد شیمیایی به نام فرومون با هم ارتباطبرقرار می کنند.(یکی از لبتدایی ترین راه های ارتباطی)

پروانه بیستون بتولاریا(شب پرواز فلفلی):فرومون جنسی سبب جلب جنس مخالف از فاصلۀ بسیار دور می گردد.

نکات دیگر: ۱- هاگداران به وسیلۀ حشراتی نظیر پشه منتقل می شوند.عامل انتقال ایجادکنندۀ مالاریا(پلاسمودیوم فالسی پاروم)،نوعی پشه است.

۲- آسیب دیوارۀ آوندهاتوسط حشرات باعث ایجاد حباب هوا درآوندهای چوبی و پدیدۀ حبابدارشدگی می شودواین پدیده باعث کندی حرکت شیرۀ خام در آوند چوبی می شود.

حشرات کتاب درسب:برگ متحرک،پروانۀ ابریشم،پروانۀ شب پرواز(بیدها)،پروانۀکلم، پروانۀ مقلد،پروانۀمونارک،پشۀمالاریا،حشرۀ شب تاب،زنبورعسل،سنجاقک،شپش،شته، کنه،مگس(سرکه)،ملخ،مورچه،موریانه

مهره داران:

۱-دفاع اختصاصی و غیراختصاصی۲-همهٔمهره داران اسکلت درونی دارند.۳-دربیشتر آن ها ستون فقرات(تشکیل شده ازمهره ها)از طناب عصبی پشتی محافظت می کند. ۴-سر مشخصی دارندکه در آن مغز قرار دارد.۵-مغزآن ها شامل سه بخش جلویی، میانی وعقبی می باشد.۶-رویان مهره داران در مراحل اولیّه نمودارای صفات مشترکی هستند.۷-مهره داران شامل پنج دسته می باشند:ماهی ها،دوزیستان،خزندگان، پرندگان و پستانداران ۸-چهر نوع باف اصلی در همهٔ مهره داران وجود دارد.۹-نسبت طول لولهٔ گوارش به طول بدن:گوشت خواران>همه چیزخواران>گیاه خواران ۱۰-مهره داران همانند سایر جانوران آنزیم تجزیه کنندهٔ سلولز(سلولاز)را ندارند.۱۱-در بین مهره داران ماهی ها ابشش دارند.بیشترمهره داران ساکن خشکی شش دارند.۱۲-همهٔ مهره داران گردش خون بسته دارند۱۳-بیشتر مهره داران(ماهی ساده دارد) گردش خون مظاعف دارند.قلب ماهی دوحفره و قلب دوزیستان سه حفره وقلب خزندگان وپستانداران و پرندگان چهار حفره دارد.۱۴-اسکلت درونی در برخی ماهی ها غضروفی و درسایر مهره داران استخوانی است.۱۵-ساختار های استخوانی مهره داران شباهت اساس دارند که می تواندحاکی از نیای مشترک آنها باشد. (اندام های جلویی آن ها اساس یکسانی دارند.همولوگ اند.)۱۶-بیشتر دوزیستان،بعضی از خزندگان وهمهٔپرندگان وپستانداران چهار اندام حرکتی دارند.۱۷-مغز همهٔ مهره داران دارای توانایی هماهنگ کردن اطلاعات دریافتی از محیط ودادن پاسخ های لازم ومتناسب به آنهاست.۱۸-انعکاس های نخاعی پاسخ حرکتی مهره داران به محرک های محیطی اند.۱۹-انعکاس در همهٔ مهرهداران انجام می شود پس همهٔ مهره داران نخاع دارند.۲۰-مهره داران معمولاً دیپلوئید اند.(به علت این که گامتnاست)۲۱-تولید مثل جنسی دارند ۲۲-در برخی لقاح داخی و در برخی لقاح خارجی دارند.۲۳-دم اکثر مهره داران درهنگام بلوغ باقی می ماند.۲۴-تنها ماهیان بالغ ودوزیستان نابالغ حفرهٔ گلویی خود را حفظ کرده اند.۲۵-رفتار انتخاب جفت در بسیاری از بی مهرگان وهمهٔ مهره داران مشاهده می شود.

ماهی ها

دستگاه گردش مواد: گردش خون بسته وساده،قلب دوحفره ای(در سطح شکمی)(یک دهلیزویک بطن)،در قلب فقط خون تیره دیده می شود،دودریچه داردیکی دهلیزی-بطنی .دیگری بین بطن وسرخرگ شکمی،در همهٔ سیاهرگ ها خون تیره دیده می شود.اما درسرخرگ ها هم خون روشن و هم خون تیره دیده می شود،بیشترماهی های استخوانی با آبشش های خود آمونیاک به روش انتشار دفع می کند.

نکته:استثنای مهم در ماهی: سرخرگ پشتی ← مویرگ آبشش ← سرخرگ شکمی

نکته: سرخرگ شکمی :اکسیژن کمتر،آمونیاک بیشتر،فشار خون بیشتر

سرخرگ پشتی:اکسیژن بیشتر،آمونیاک کمتر ،فشار کمتر

تنفس:آبشش دارند،سطح تنفسیخارج از بدن قرار دارد،آبشش حاصل تمایز حفرهٔ گلویی است،در نبود آب رشته هاب ابشش به هم می چسبندوابشش ها فقط اکسیزن محلول در آب را جذب می کنند،ماهی های استخوانی به طورمعمول ۲آبشش و۴جفت کمان آبششی دارند.

دفع مواد: بیشترین مادهٔدفعی در ماهی ها آمونیاک است که از طریق ابشش وکلیه دفع می شود.مادهٔ دفعی در بیشتر ماهی ها آمونیاک میباشد.

نکته:مادهٔ دفعی در برخی از ماهی های استخوانی و همهٔ کوسه ها اوره می باشد.

اسکلتی وحرکتی: همهٔ ماهی ها اسکلت درونی دارند،در برخی غضروفی و در سایر استخوانی،مشکل دوکی بدن ماهی ومساحت زیاد بالهٔ دمی به حرکت ماهی کمک می کند بالهٔ سینه ای،پشتی ومخرجی برای تغییرجهت حرکت وبالهٔ سینه ای برای تنظیم سرعت وبالهٔ دمی درحرکت به جلوکمک می کند.،بسیاری از ماهی ها بادکنک شنا دارند.که در حرکات عمودی نقش دارد،ماهی ها معولاً۶باله دارند(یک بالهٔدمی+یک بالهٔ پشتی + دو بالهٔلگنی(مخرجی)+دوبالهٔسینه ای)

نکته :همهٔ ماهی ها دارای ستون فقرات غضروفی یا استخوانی هستند.

ایمنی: هم دفاع اختصاصی و هم دفاع غیر اختصاصی دارند.

دستگاه عصبی: دارای مغز؛نخاع واعصابمرگزی و محیطی اند.لوب بویایی در ماهی ها در مقایسه با انسان بزرگ تر است پس حس بویایی در ماهی قوی تر است.

نکته خیلی مهم:ماهی آزادجوان از بوی رودخانه ای که در آن از تخم بیرون امدهاست،نقش می پذیرد.

حواس:دارای خط جانبی دردو سوی بدن که قادربه تشخیص اجسام ساکن ومترحک است.بعضی از ماهی ها مثل مار ماهی وگربه ماهی علاوه برگیرندهٔ مکانیکی دارای گیرنده های الکتریکی اند.

ژنتیک : معمولاً دیپلوئید اند.

تولید مثل:بیشتر ماهی ها لقاح خارجی(نیاز به تخمک فراوان) دارند.یک نوع کوسه ماهی لقاح داخلی دارد. برخی ماهی ها بکرزایی دارند.دیواره تخمک در این جانوران چسبناک و محکم و ژله ای است تا در ابتدااز تخمک وسپس از جنین محافظت کند.

نکته:درماهیان ساکن رودخانه ها ویا دریاچه های آب شیرین دمای آب وطول روز در زمان گامت ریزی نقش دارد.

تکامل: اولین مهره داران ماهی های کوچک وبدون آرواره بودند که که ۵۰۰میلیون سال پیش به وجود آمدند.ماهی های آرواره دار بعد ها پیدا شدند که شکارچیان توانمندی بودندوبه دلیل وجود آرواره ها می توانستند غذا را بگیرند و ببلعندوبه تدریج جزءفراوان ترین جانوران دریا شدند.ماهی ها موفق ترین مهره داران زنده اندوتعداد زیادی از گونه های مهره داران را به خود اختصاص داده اند.

سایر نکات : ۱-دارای الگوی عمل ثابت (نوعی از ماهی ها)۲-در صنعت برای پوست کندن ماهی از آنزیم های پروتئاز استفاده می کنند.۳-شقایق دریایی با دلقک ماهی با هم رابطهٔ هم سفرگی دارند.۴-در فصل جفت گیری ماهی خاردار،رنگ درخشانی ظاهر می شود.این ماهی برای جلب توجه جفت لانهٔ بزرگی می سازد.

نکته مهم : وال یک پستاندارآبزی است وماهی نیست.

انواع ماهی:دلقک ماهی،کوسه ماهی،لامپری،ماهی آزاد،ماهی خاردار،گربه ماهی ،مار ماهی،قزل آلا

دوزیستان

انواع دوزیستان: قور باغه ،وزغ

تکامل: اولین مهره داران ساکن خشکی هستند که در حدود۳۷۰میلیون سال پیش از دریا بیرون آمدند.دوزیستان اولیه دارای کیسه های هوایی مرطوب (یعنی شش)بودند.دستگاه حرکتی –استخوانی،امکان راه رفتن را به آن ها می دهد.این دستگاه پایه ای محکم برای عمل اندام های حرکتی در جهت عکس یکدیگر فراهم کرد.

سایر نکات: ۱- بیشتر دوزیستان چهار اندام حرکتی دارند.۲-گردش خونه بسته دارند.۳-مادهٔ دفعی نیتروژن دارشان اوره است البته دربرخی از آن ها(مثل وزغ)در شرایط خاص و هنگاهی که در آب هستند.آمونیاک دفع می کنند.۴- نوزاد قورباغه گیاه خوار است وقورباغهٔ بالغ گوشت خوار است ۵-نسبت طول روده به جسم در نوزاد قور باغه بیشتر از قورباغه بالغ است. ۶-قورباغه لولهٔ گوارشی دارد.۷-دارای ایمنی اختصاصی وغیر اختصاصی اند.۸-دارای دستگاه عصبی مرکزی(شامل مغزو نخاع) ومحیطی است.۹- مانند همهٔ جانوران دارای گیرنده های درد می باشد۱۰-دوزیستان معمولاً دیپلوئید اند۱۲-حفرهٔ گلویی در دوزیستان نابالغ وجود داردودر دوزیستان بالغ به شش تبدیل می شود.دوزیستان بالغ در خشکی زندگی می کنند.

خزندگان

انواع خزندگان: سوسمار،لاک پشت،مار،مارزنگی،مامولک شاخدار،تمساح ،کروکودیل

تکامل: ۱-اولین مهره دار تخم گذار در خشکی خزندگان بودند،که در حدود ۳۵۰ میلیون سال پیش ،از تحول دوزیستان به وجود آمدند۲-برای محافظت در برابراز دست دادن رطوبت بدن خود،پوستی محکم دارندکه مانع تبخیر اب می شود.۳- تا ۶۵ میلیون سال پیش خزندگان ازقبیل کروکودیل،بزرگ ترین جانداران ساکن خشکی بودند.۴-۵۰ میلیون سال بعد پیدایش خزندگان به دلیل خشکی وسیع،خزندگان برتری پیدا کردندواز آن زمان تا۶۵میلیون سال پیش در میان مهره داران بیش ترین فراوانی را داشتندوبزرگ ترین جاندار ساکن خشکی بودند.در همان زمان،انقراض گروهی پنجم،سبب از بین رفتن۷۶%گونه های ساکن خشکی(از جمله خزندگان)شدوتنها بعضی از خزندگان کوچک زنده ماندند.

دستگاه تنفس:بدن خزندگان با فلس پوشیده شده است وبنابراین پوست آنها برای تنفس مناسب نیست در همهٔ مراحل زندگی با شش تنفس می کند.

دستگاه گردش مواد:گردش خون بسته ومضاعف وقلب چهار حفره ای دارند.

دستگاه مواد دفعی: بسیاری از خزندگان وحلزون های خشکی زی،مادهٔ دفعی نیتروژن دار خود را به صورت **اوریک اسید** دفع می کنند.(دقت کنین که همهٔ خزندگان اوریک اسید دفع نمی کنند) برخی از خزندگان آبزی **آمونیاک** دفع می کنند.

دستگاه اسکلتی-حرکتی: بعضی ازخزندگان چهار اندام حرکتی دارند.برخی ازخزندگان، فاقدپا می باشند (مارو...)وروی زمین می خزند.

ایمنی: دارای دفاع اختصاصی وغیر اختصاصی اند.

حواس: مار زنگی قادر به درک امواج فروسرخ است.

تولیدمثل:چون تخم های آنان را پوسته های محافظ می پوشاند،می توانند در خشکی تخم گذاری کنند.برخی از آنان بکرزایی دارند.(مار،سوسمار،و...)لقاح داخلی دارند وتخم گذار هستند.

فصل ۶ پیش: جزء جمعیت های تعادلی هستند.

پرندگان

انواع پرندگان:اردک،چرخ ریسک،چکاوک،سسک،سهره،سهره های کامرون،سینه سرخ مرغ شهدخوار،عقاب،غاز،غازوحشی،قرقاول،کوکو،گنجشک،مرغ خانگی،مرغ جولا

تکامل: ۶۵ میلیون سال پیش،در ضمن پنجمین انقراض گروهی اغلب گونه های زنده از جمله همهٔ دایناسورها،برای همیشه ناپدید شدندوزمینه فراوان شدن برای پستانداران و پرندگان وخزندگان کوچک فراهم شد.

دستگاه گوارش:شامل :مخرج ⇦ روده ⇦ سنگدان ⇦ معده ⇦ چینه دان ⇦مری ⇦ دهان

پرندگان حلق ندارند.در پرندگان بین چینه دان وسنگدان،معده قرار دارد(برعکس ملخ)

نکته: معده وسنگدان محل ذخیرهٔ موقّتی غذایند وماهیچه های آن ها قویتر از ماهیچه های چینه دان استو میتواند غذا را خرد وآسیاب کند.

نکته مهم:گوارش شیمیایی ومکانیکی در معده اغاز می شود.،روده جایگاه اصلی گوارش وجذب غذاست،مواد غذایی وآب در روده جذب می شوند،بسیاری از پرندگان همراه غذا سنگریزه می خورند.

نکته: بعضی ازآن ها مانند مرغ خانگی و گنجشک،همه چیزخوارهستند.بعضی از آن ها مانند عقاب گوشت خوارهستند.

نکته:پرندگان توانایی استفراغ (نوعی انعکاس دفاعی) دارند.

دستگاه تنفس: دستگاه تنفس در پرندگان نسبت به سایر مهذه داران متفاوت است،جرسان هوا درون **شش** های پرندگان یک طرفه واز عقب رو به جلو است ولی درون نای و کیسه های هوادار دوطرفه است،دستگاه تنفس آن ها شامل:نای؛شش وکیسه های هوادار عقبی وپیشین است،در پرندگان هم موقع **دم** وهممموقع ب**ازدم** هوا وارد شش ها می شودوهوای تهویه شده فقط هنگام **دم** از شش ها خارج می شود.

دستگاه گردش مواد: گردش خون بسته ومضاعف ودارند،قلب چهار حفره ای دارند.

دستگاه دفع ادرار:مواد زائد نیتروژن دار خود را به صورت اوریک اسید دفع می کند.

دستگاه اسکلتی وحرکتی: همه چهار اندام حرکتی دارند،همه با کمک بال پرواز می کنند،اسکلت درونی دارند،بال پرندگان ۸استخوان دارد،بیشتر استخوان های بال پرندگان توسط پر پوشیده شده است،اساس وساختار کلی اندام های جلویی درمهره داران یکسان است(اندام همولوگ)

ایمنی:دارای دفاع اختصاصی وغیر اختصاصی اند.

دستگاه عصبی: بعد از پستانداران ،اندازۀ نسبی مغز آنها(نسبت به وزن بدن)بیشترازسایر مهره داران است.مغز آنان در دوران جنینی شامل سه بخش جلویی،میانی وعقبی است.

ژنتیک:درپرندگان،نرها دو،دوکروموزوم جنسی(X)دارندوماده ها یک کروموزوم جنسی (X)دارند.ماده ها به صورت (ZW)ونرهابه صورت (ZZ)می باشندوتعیین جنسیت با ماده است(برخلاف انسان)،درمرغ خانگی۷۸=2n،در سیتوکینز سلول های آن کمربندی از جنس پروتئین نقش دارد.

تولید مثل:لقاح داخلی دارند وتخم گذار هستند،میزان اندوختۀ تخمک آنها زیاد است،بعد از تخم گذاری روی تخم خود می خوابند،در ساختار تخم آنهایک دیواره ضخیم آهکی دیده می شود.اندوخته تخم پرندگان شامل پروتئین وچربی است.

سایر نکات: ۱-جمعیت تعادلی۲-پراکنش پرندگان به صورت یکنواخت است البته به صورت های دیگر هم می تواند باشد.۳-رفتار الگوی عمل ثابت(غاز)ونقش پذیری ورفتارغریزی(کوکو)دربرخی پرندگان دیده می شود.۴-داروین برروی سهره ها تحقیق کرد.۵-سهره های آمریکای جنوبی حشره خوارهستند.۶-حلقهٔرابط خزندگان وپرندگان کشف شده است.۷-احتمال سنگواره شدن ان ها زیاداست.۸-بسیاری ازپرندگان از آوازها یا صداهای ویژه ای برای جلب جفت استفاده می کنند.۹-پرندگان نر برخلاف پستانداران نر سیستم تک همسری دارند.

پستانداران

انواع

پستانداراناُپاسوم،آرمادیلو،آهو،ببر،اسب(هیراکوتریوم»مریکیپوس»اکوئوس)بز،پلاتی پوس،پلنگ جاگوار،چیتاهای آفرسقای جنوبی،خرس قطبی، خفاش، دلفین، راسو، راکون، روباه قطبی،سگ،سنجاب،شامپانزه،شیر،فیل،قاطر، قوچ، کانگورو، گاو،گاووحشی، گربه،گرگ،گوزن،گوسفند،گوسفندتاسمانی،گوریل،موش، میمون، وال

پستانداران از تغییر وتحوّل خزندگانخزندگان به وجود آمدند،سنگواره حد واسط خزندگان وپستانداران کشف شده است

دستگاه تنفس:شش ودیافراگم کامل دارند.

دستگاه گردش مواد:بسته ومضاعف دارندوقلب ۴حفره ای دارند.

دستگاه گوارش:گیاه خوار،گوشت خوار،همه چیزخوار پستانداران گیاه خوار عموماً روده بسیار طویلی دارند.

دستگاه دفع مواد:اوره

دستگاه اسکلتی وحرکتی:همهٔ پستانداران ۴اندام حرکتی دارند.

ایمنی: دارای دفاع اختصاصی وغیر اختصاصی اند.

دستگاه عصبی: اندازۀنسبی مغز اینها نسبت به سایر مهره داران (نسبت به وزن بدن)بیش تر است،مغز ونخاع،محیطی ومرکزی،دستگاه عصبی آن ها توسط ۱-جمجمه وستون مهره ها ۲-پردۀ سه لایه منتژ۳-سدمغزی-نخاعی

حواس:دارای گیرنده درد،گیرندۀلمس درموهای سیبیل خرس وگربه،دربرخی پستانداران پزوام سازی رخ می دهد،گیرنده حساسبه طول ماهیچه ها

ژنتیک: معمولاًدیپلوئید اند.

تولید مثل : به سه دسته تقسیم می شوند:۱-تخم گذار۲-زنده زا۳-بچه زا

اغلب از الگوی تعادلی پیروی می کند.

یادگیری از نوع حل مسئله بیشتر در انسان وبعضی از نخستی ها وجود دارد.چند همسری