

فرسنگ

چین؛ شهر لانژو (Lanzhou) - عبادتگاه White Pagoda Mountain
این عمارت یک عبادتگاه هشت ضلعی هفت طبقه هست که به افتخار یک لامای معروف تبتی ساخته شده است.
وی در راه ملاقات با بنیانگذار چنگیز خان و امپراتور سلسله یوان در قله بیتا شان یا وایت در اثر بیماری شدید جان سپرد.

فرسنگ اول

فصل اول - پایتختی

- ✓ در بدن پروانه موناک (مشره - بی مهره - ۵۰۰۰ کیلومتر میره و برمیگرده) نورون‌هایی است که با استفاده از آن‌ها جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهد و به سوی آن پرواز می‌کند.
- ✓ زیست‌شناسی: شاخه‌ای از علوم تجربی که به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد.
- ✓ پژوهشگران علوم تجربی فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده هستند.
- ✓ مشاهده اساس علوم تجربی است در زیست‌شناسی فقط ساختارها و یا فرایندهایی را بررسی می‌کنیم که برای ما به‌طور مستقیم (چه خودش چه با میکروسکوپ و با چشم) یا غیرمستقیم (تصویر حاصل از پراش پرتو x) قابل مشاهده و اندازه‌گیری باشند پژوهشگران علوم تجربی نمی‌توانند درباره زشتی و زیبایی، خوبی و بدی و ... نظر بدهند.
- ✓ کل‌نگری: [مکتب گشتالت - کافکا - کهلر - ورتایمر]
- ✓ هریک از اجزای جانداران بخشی از یک سامانه بزرگ است که در نمای کلی برای ما معنی پیدا می‌کند.
- ✓ جانداران نوعی سامانه‌اند که اجزایشان باهم مرتبط است به همین دلیل ویژگی‌های سامانه را نمی‌توان فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد.
- ✓ ارتباط بین اجزا مانند خود اجزا مهم است و کل چیزی بیش از مجموع اجزای آن است.
- ✓ مهندسی ژنتیک: روشی که ژن‌های یک جاندار را وارد بدن جاندار دیگر (ترازن) می‌کنند که موجب انتقال صفت یا صفاتی از یک جاندار به جاندار دیگر می‌شود.
- ✓ غذای انسان به‌طور مستقیم (گیاه) یا غیرمستقیم (گوسفند) از گیاهان به دست می‌آید پس شناخت بیشتر گیاهان یکی از راه‌های تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر است.
- ✓ یکی دیگر از راه‌ها شناخت روابط گیاهان و محیط‌زیست است گیاهان مانند همه‌ی جانداران در محیطی پیچیده شامل عوامل غیرزنده (دما - رطوبت - نور) و عوامل زنده (باکتری‌ها - قارچ‌ها - حشرات و ...) رشد می‌کنند و محصول می‌دهند بنابراین شناخت بیشتر تعامل‌های این عوامل و گیاهان (سودمند یا زیانمند) به افزایش محصول کمک می‌کند مثلاً گیاهان به مواد معدنی همچون نیتروژن و فسفر نیاز دارند باکتری‌هایی (سیانوباکتری‌ها - ریزوبیوم‌ها) در خاک هستند که نیتروژن را در اختیارشان می‌گذارند (فصل ۷ مفصل بحث می‌کنیم) حال با گذاشتن این باکتری در اختیار گیاه (کود زیستی) خاکش را غنی می‌کنیم.
- ✓ خدمات بوم‌سازگان: منابع و سودهایی که هر بوم‌سازگان در بردارد. میزان آن به میزان تولیدکنندگی آن بستگی دارد پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به‌طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم (تعریف اقلیم: به شرایط آب و هوایی یک منطقه‌ی جغرافیایی مشخص گفته می‌شود) عواملی مانند دما، رطوبت، فشار هوا و دیگر مشخصه‌های هواشناسی اقلیم هر منطقه جغرافیایی را تعیین می‌کند. تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد باعث ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.
- ✓ پیامدهای از بین رفتن جنگل‌ها: [۱] تغییر آب و هوا [۲] سیل [۳] کاهش تنوع زیستی [۴] فرسایش خاک
- ✓ انواع انرژی:

[۱] تجدید ناپذیر: تمام‌شدنی هستند مانند نفت و گاز و بنزین و ...

☀ سوخت‌های فسیلی باعث [۱] افزایش CO_۲ جو [۲] آلودگی هوا [۳] گرمایش زمین

[۲] تجدید پذیر: تمام‌شدنی نیستند مانند انرژی باد، خورشیدی و ...

☀ سوخت‌های زیستی: از جانداران امروزی به دست می‌آیند (مانند گازوئیل زیستی که از دانه‌های روغنی به دست می‌آید) سرطان‌زا نیست و باعث باران اسیدی هم نمی‌شود. اما سوخت‌های فسیلی اگرچه منشأ زیستی دارند ولی از تجزیه پیکر جانداران (که در گذشته بودند) به دست می‌آیند.

✓ پزشکی شخصی: روشی برای تشخیص و درمان با بررسی وضعیت بیمار، بررسی DNA در نتیجه روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد (منحصر به فرد) را طراحی می‌کنند.

نکات:

مثالی در مورد کل‌نگری: فرض کنید بخواهیم آب را بشناسیم (H_2O) اگر به بررسی اجزای آن بپردازیم می‌گیم از ۲ هیدروژن گازی و یک اکسیژن گازی تشکیل شده پس آب باید گاز باشد اما غلطه چون کل (H_2O) مایع است و این دوتا در کنار هم یک پدیده دیگری شدند.

پوشش گیاهی باعث گند شدن فرسایش خاک می‌شود. چون اجازه نمی‌دهد که آب باران خاک سطحی را بشوید و ببرد مثلاً باد آن‌طور که در بیابان به راحتی خاک را جابه‌جا می‌کند نمی‌تواند به همان شکل خاک جنگل‌ها را تکان دهد.

مشاهده با چشم (چه با چشم خودمان و چه با کمک‌هایی مثل میکروسکوپ) مشاهده مستقیم است.

کتابخانه

۷ ویژگی جانداران: کلک‌درسی: پرستانه [همه‌ی جانداران تمام این ۷ ویژگی را دارند و اگر حتی یکی را نداشته باشند جاندار نیستند]

۱ | نظم و ترتیب

۲ | هم‌ایستایی (هومئوستازی): محیط جانداران همواره در حال تغییره. اما جاندار می‌تواند وضع درونی بیکر خود را در محدوده ثابتی نگه داره
مثال: سدیم خون افزایش می‌یابد، دفع آن از طریق ادرار زیاد می‌شه. به‌طور کلی مجموعه اعمالی را که برای پایدار نگه‌داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود.

- رشد: بزرگ شدن و شامل افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یاخته‌هاست - ایجاد بخش‌هایی که قبلاً بوده (مثال: فردی کچل کند
۳ | رشد و نمو: دوباره مویش درمی‌آید این رشد است)

- نمو: عبور از مرحله‌ای به مرحله‌ی دیگر. کسب ویژگی جدید. مثال: سیبیل در مردان

۴ | فرایند جذب و استفاده از انرژی: بخشی از انرژی را به‌صورت گرما از دست می‌دهند.

۵ | پاسخ به محیط: پاسخ به محرک‌های محیطی. مثال: خم شدن ساقه گیاه به سمت نور

۶ | تولیدمثل: ۲ مدل دارد. ۱ | جنسی: زاده‌ها کم‌وبیش شبیه‌ی والد. می‌تواند ۲ والد حضور داشته باشند و یا می‌تواند یک والد حضور داشته باشد (بکرزایی) - گامت (سلول جنسی) در آن حضور دارد. ۲ | غیر جنسی: در آن یک والد حضور دارد - زاده‌ها دقیقاً شبیه‌ی والد خود هستند.

۷ | سازش با محیط: ویژگی‌هایی برای سازگاری با محیط خود. مثال: موهای سفید خرس قطبی

کتابخانه

۱ | یاخته: پایین‌ترین سطح - دارای ۷ ویژگی پرستانه - ۲ مدل (پروکاریوت - یوکاریوت)

۲ | بافت: متشکل از تعدادی یاخته که هدف و کار مشترکی دارند. ۴ بافت انسان: ۱ | ماهیچه‌ای ۲ | عصبی ۳ | پیوندی ۴ | پوششی

۳ | اندام: متشکل از تعدادی بافت. مثال: قلب - معده و ...

۴ | دستگاه: متشکل از چند اندام. مثال: دستگاه حرکتی که از ماهیچه‌ها و استخوان‌ها تشکیل شده

۵ | جاندار

۶ | جمعیت: مجموعه افرادی که از یک گونه که در یک مکان و یک‌زمان زندگی می‌کنند.

تعاریف مختلفی برای گونه ارائه شده است اما تعریف متداول که از آقای ارنست مایر می‌باشد: جاندارانی که بتوانند (یعنی توانایی‌اش را داشته باشند ولی خب ممکنه این در یک قاره و جنس مخالفش در قاره‌ی دیگری است و تا آخر عمر باهم آمیزش هم نکنند ولی توانایی مهمه) باهم آمیزش کنند و زاده‌هایی زیستا (یعنی زنده بماند) و زایا (یعنی عقیم نباشه) به دنیا آورند

۷ | اجتماع: جمعیت‌های گوناگون (که زنده‌اند) باهم تعامل دارند.

۸ | بوم‌سازگان: عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که برهم می‌گذارند. در شکل کتاب هم می‌بینید برای بوم‌سازگان خشکی به تصویر اضافه کرده برای نشان دادن غیرزنده. انواع: بوم‌سازگان آبی - بوم‌سازگان خشکی

۹ | زیست‌بوم: از چند بوم‌سازگان تشکیل شده که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند. مثال: درکه (هم رود داره (بوم‌سازگان آبی) و هم خشکی و جنگل داره)

۱۰ | زیست‌کره: شامل همه زیست‌بوم‌های زمین. هر جای کره زمین که بشه زیست کرد شامل خشکی‌ها، اقیانوس‌ها، دریاچه‌ها و ...

انواع مولکول های آلی زیستی:

- ✓ **کربوهیدرات:** از ۳ عنصر ساخته شده ◀ کربن (C) - هیدروژن (H) - اکسیژن (O)
- ✓ **لیپید:** از ۳ عنصر ساخته شده ◀ کربن (C) - هیدروژن (H) - اکسیژن (O) ◀ در گروهی از لیپیدها ◀ (فسفولیپید) هم می توان سفر دید.
- ✓ **پروتئین:** از ۴ عنصر تشکیل شده ◀ N-O-H-C
نیترژن
- ✓ **نوکلئیک اسید (به معنای اسید هسته ای):** از ۵ عنصر تشکیل شده ◀ P-N-O-H-C ◀ نوع ۲ RNA ◀ فسفر DNA

در بین مولکول های زیستی داشتن O-H-C ویژگی مشترکی است پس در تست تا گفت مولکول زیستی که در ساختار آن کربن یا هیدروژن یا اکسیژن دیده می شود نمی توان سریع حکم کرد چون هر ۴ تا دارند.

اگر در تستی بگویید مولکول زیستی که در ساختار آن نیترژن به کار رفته ۲ تا کاندیدا ◀ ۱ | پروتئین | ۲ | نوکلئیک اسید

اگر در تستی با فسفر گد بدهد مثال مولکول زیستی که در ساختار آن فسفر به کار رفته ◀ نوکلئیک اسید ◀ یا بگوید مولکول زیستی که فسفر در ساختارش به کار نرفته ◀ ۳ تا کاندید (البته اینا به طور کلی است و گرنه در نوعی از لیپید فسفولیپید ◀ در ساختارش فسفات داریم)

در علوم هفتم خواندید ◀ **قندها ۲ مدل اند:** ۱ | ساده {بهش می گیم مونوساکارید} که نیاز به گوارش ندارند و مستقیم جذب می شوند. ۲ | مرکب {دی ساکارید و پلی ساکارید}

طبق شکل صفحه ۹ ◀ می بینید که ساختار مونوساکاریدهایی را به شما نشان داده ◀ فروکتوز و گلوکز ۶ ضلعی اند چون ۶ کربنی هستند و اصطلاحاً به آن ها هگزوز می گویند ◀ ریوز را هم می بینید که ۵ ضلعی است چون ۵ کربنی است و به آن پنتوز می گویند ◀ همچنین می بینید که ساختاری حلقوی دارند.

سوال: آیا ساختار همه ی مونوساکاریدها حلقوی است؟ خیر مثلاً گالاکتوز ۲ مدل دارد.

با ساختاری حلقوی - با ساختاری خطی

✓ برای همین می گویم به طور کلی مونوساکاریدها ساختاری خطی یا حلقوی دارند.



این سه پلی ساکارید از تعداد زیادی گلوکز ساخته شدند.

این ۳ تا از معروف ترین پلی ساکاریدها هستند ولی نه اینکه فقط همین سه نوع باشند.

تری گلیسرید (چربی): فراوان ترین لیپید رژیم غذایی مان

موم ها: آب گریزترین چربی - در لایه کوتیکول گیاه - زنبور عسل موم تولید می کند. چون طویل ترین اسید چرب را در بین لیپیدها دارد.

فسفولیپیدها: فراوان ترین مولکول غشاء

استروئیدها: مانند کلسترول که در غشای جانوری هست - ساخت هورمون های استروئیدی (مانند جنسی ها) ساختاری حلقوی دارد - کلسترول، اسیدهای چرب، مونوگلیسرید (۱ گلیسرول + اسید چرب) نیازی به گوارش ندارند و در روده باریک قابل جذب اند.

۱ گلیسرول (الکل ۳ عاملی (OH تا ۳))
ساختار هر مولکول تری گلیسیرید
 (۳)
 همه‌ی پیوندهای بین کربن‌ها یگانه | اسید چرب خطی
 روغن جامد | اسید چرب ۳
 دارای پیوندهای چندگانه | اسید چرب خمیده | روغن مایع

آب گریز | ۲ اسید چرب خمیده (دارای پیوند چندگانه)
ساختار مولکول فسفولیپید
 ۱ فسفات (PO₄³⁻) | بخش آب دوست
 ۱ گلیسرول (الکل سه عاملی) | ضمناً ۳ تا کربن هم داره

دقت کنید در فسفولیپید مولکول گلیسرول به دو اسید چرب و یک گروه فسفات متصل شده یعنی اتصالی به‌طور مستقیم بین فسفات و اسید چرب‌ها نداریم | گلیسرول واسطه است.

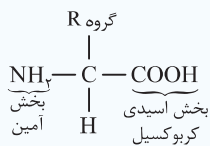
پ، ر، و، ل، ک، ه، ی، ن

- ✓ مونومر سازنده | آمینواسید که کلاً ۲۰ نوع آمینواسید در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌رود | که از این ۲۰ نوع ۸ نوع آن را ضروری می‌نامند زیرا بدن انسان بالغ نمی‌تواند آن‌ها را بسازد برای همین باید این ۸ نوع را به همراه مواد غذایی به دست آورد.
- ✓ ۲ آمینواسید که باهم پیوند می‌دهند (پیوند کووالانسی به نام پپتیدی) | دی‌پپتید | زمانی که تعداد زیادی آمینواسید به هم زنجیر می‌شوند | پلی‌پپتید.
- ✓ پروتئین‌ها از یک (مانند میوگلوبین) یا چند زنجیره (مانند هموگلوبین که ۴ زنجیره دارد) پلی‌پپتید تشکیل می‌شوند که پیچ‌وتاب می‌خورد و شکل خاصی می‌گیرد (توضیحات کامل دوازدهم)
- ✓ بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی‌اند | البته نه همه | rRNA

ساختار آمینواسید:

آمیسی

- ✓ عاملی که آمینواسیدها را از هم متفاوت می‌کند. | گروه R است که در آمینواسیدهای مختلف، متفاوت. برای همین میگم در ساختار پروتئین ۲۰ نوع، وگرنه بخش‌های دیگر در همه آمینواسیدها وجود دارد.
- ✓ پیوند پپتیدی بین بخش آمینی یک آمینواسید و بخش اسیدی آمینواسید دیگر برقرار می‌شود (توضیح کامل دوازدهم)
- ✓ به ازای تشکیل هر پیوند پپتیدی | ۱ مولکول آب (H₂O) آزاد می‌شود | علت | چون بخش اسیدی OH میره و بخش آمینی آمینواسید دیگر H+ میره و مولکول آب آزار می‌شه:



- ✓ پیوند پپتیدی بین نیتروژن (N) بخش آمینی و کربن (C) بخش اسیدی برقرار می‌شود نه کربن مرکزی.
- ✓ پروتئین‌ها کارهای متفاوتی انجام می‌دهند: انقباض ماهیچه (رشته‌های اکتین و میوزین) - انتقال مواد در خون (هموگلوبین) - کمک به عبور مواد از غشاء (کانال‌ها و پمپ‌ها) - بیشتر آنزیم‌ها

ن، و، ل، ک، ه، ی، ن، س، د، د

- ✓ معنی نام | اسید هسته‌ای (داستان آقای میشر)
- ✓ مونومر سازنده | نوکلئوتید (دارای یک مونوساکارید (ریبوز یا دئوکسی ریبوز) + یک باز آلی نیتروژن دار (تک حلقه‌ای) | پیریمیدینی (CUT) یا دو حلقه‌ای) | پورینی (A, G) + یک تا ۳ گروه فسفات)

✓ ۲ مدل کلی دارد:

(۱) دئوکسی ریبونوکلیک اسید DNA که از ۲ رشته پلی نوکلئوتیدی تشکیل شده (شکل صفحه ۱۰)

(۲) ریبو نوکلئیک اسید RNA که از یک رشته پلی نوکلئوتیدی تشکیل شده (انواعی دارد. مانند: mRNA - tRNA - rRNA)

✓ پلی مر: درشت مولکولی که از واحدهایی (مونومر) زنجیره شده، به وجود آمده (مثل تسبیح)

۱ | **هیدرولیز (آبکافت)** - به ازای شکستن هر پیوند ۱ مولکول آب مصرف می‌شود.
- پیوند بین مونومرها در ساختار پلی مری یا حتی دی مری می‌شکند.
- انرژی‌زا است

۲ واکنش مهم زیستی

۲ | **سنتز آبدهی** - به ازای تشکیل هر پیوند ۱ مولکول آب آزاد می‌شود.
- پیوند را بین مونومرها برقرار می‌کند.
- انرژی خواه است.

کلیک درسی: هر کدامشان به چیزی می‌دهند و به چیزی می‌گیرند **مثال:** سنتز آب میوه و انرژی می‌شود.

✓ این ۴ مولکول زیستی آلی اند ولی سلول به مواد معدنی هم نیاز دارد **مثلاً:** آب - O_2 - CO_2 - یون‌ها.

✓ مواظب جملات ۲ سمتی باشید **مثلاً:** در ساختار کربوهیدرات قطعاً $O-H-C$ به کاررفته ولی در ساختار هر مولکولی که $C-H-O$ به کاررفته الزاماً کربوهیدرات نیست (می‌تواند اون ۳ تای دیگر باشد) **مثلاً:** ولی آقا بگه در ساختار هر مولکول که $C-H-O$ به کاررفته قطعاً مولکول زیستی است غلطه **مثلاً:** شاید H_2CO_3 باشد.

سوال: آقا کربوهیدرات‌ها فقط همین ۳ شکل‌اند؟ خیر مثلاً مدلی دارند به نام الیگو ساکارید که بین ۳ تا ۱۰ مونومری‌اند ولی خب در کنکور نمی‌آید و برای کنکور شما همین ۳ نوع را یاد بگیرید.



جمله دوسمتی | الزاماً هر سلول هسته‌داری یوکاریوته ولی هر سلول یوکاریوتی الزاماً هسته‌دار نیست. (گلبول قرمز بالغ)

یاخته (پروکاریوتی)

۱ | هسته

از ۳ بخش کلی ساخته شدند | ۲ | **سیتوپلاسم** (سیتوسل (ماده زمینه‌ای) + اندامک (آب و مواد دیگر))

۳ | **غشای سلولی:** (۱) جانوران (۲) آغازیان (۳) گیاهان (۴) قارچ‌ها

✓ یاخته (پروکاریوتی) **مثلاً:** هسته ندارد [ماده ژنتیکی در سیتوپلاسم ول است که به آن ناحیه نوکلئیدی می‌گویند] - اندامک‌های غشادار ندارد **مثلاً:** باکتری‌ها

✓ **ریبوزوم:** هم در سلول‌های یوکاریوتی و هم در پروکاریوتی هست - فاقد غشاء - از ۲ بخش تشکیل شده [بخش کوچک و بخش بزرگ] - هر دو بخش از rRNA و پروتئین ساخته می‌شود - وظیفه آن پروتئین‌سازی است (در سلول های یوکاریوتی: ۱) به صورت آزاد در سیتوپلاسم | ۲) چسبیده به شبکه آندوپلاسمی زیر | ۳) درون اندامک‌هایی مانند میتوکندری و کلروپلاست
✓ **شبکه آندوپلاسمی:** ۲ مدل دارد:

۱ | **صاف:** شبکه‌ای از لوله‌ها که فاقد ریبوزوم است **نقش:** در ساختن لیپیدها - ذخیره یون کلسیم (داستان انقباض ماهیچه)

۲ | **زبر:** شبکه‌ای از کیسه‌ها که دارای ریبوزوم است **نقش:** در ساختن پروتئین‌های ترشحاتی

✓ **دستگاه گلژی:** از کیسه‌هایی تشکیل شده که روی هم قرار گرفته‌اند **نقش:** بسته‌بندی و ترشح مواد به خارج یاخته (همکاری با آندوپلاسمی زبر) ولی از لحاظ فیزیکی به هم مرتبط نیستند.

✓ **میتوکندری:** درون آن ریبوزوم و RNA وجود دارد.

۲ غشا دارد - دارای DNA جداگانه برای خود است (DNA حلقوی) **نقش:** تأمین انرژی (ATP)

✓ **لیزوزوم:** کیسه‌ای که انواعی از آنزیم‌های هیدرولیز کننده در آن است **نقش:** گوارش درون‌یاخته‌ای مواد (از گوارش اندامک‌های پیر و فرسوده تا

مولکول‌های درشت جذب شده)

- ✓ **سانتریول:** از یک جفت (۲ تا) استوانه عمود بر هم تشکیل شده (هر استوانه از ۹ دسته سه‌تایی میکروتوبول (ریز رشته‌های توخالی پروتئینی) ساخته شده) در یاخته‌های گیاهی پیشرفته وجود ندارد (در خزه و سرخس هست) **نقش** در تقسیم سلولی (تشکیل رشته‌های دوک)
- ✓ **وزیکول:** کیسه‌ای از جنس غشاء که در جابجایی مواد نقش دارد. اندامک‌هایی مانند شبکه آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی و حتی خود غشاء (مثلاً در فرآیند آندوسیتوز) وزیکول را می‌سازند.
- ✓ **هسته:** ۲ غشا دارد - دارای DNA خطی - در پوشش ۲ لایه‌ای هسته منافذی هست که از طریق آن ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم برقرار می‌شود **نقش** شکل، اندازه، کار سلول را مشخص و فعالیت‌های آن را کنترل می‌کند. پروتئین‌ها، rRNAها می‌توانند عبور کنند
- ✓ **کلروپلاست:** ۲ غشا دارد - دارای DNA حلقوی **نقش** فتوسنتز در گیاهان و در آغازیان فتوسنتز کننده دیده می‌شود ولی نه الزاماً هر فتوسنتز کننده‌ای (سیانوباکتری‌ها فتوسنتز می‌کنند و فاقد کلروپلاست‌اند.)
- ✓ **غشاء:** هر غشا از ۲ لایه تشکیل شده - دارای خاصیت نفوذپذیری انتخابی با تراوایی نسبی **یعنی** فقط برخی از مواد می‌توانند از آن عبور کنند - اندامک نیست.

فسفولیپید فراوان‌ترین جز غشا به گونه‌ای قرار گرفته که قسمت‌های آب دوست از هم دوراند و قسمت‌های آب گریز در وسط قرار گرفته (سدی مقابل مواد محلول در آب) (غیر آب به خاطر ریزی رد می‌شه)

سراسری (در هر ۲ لایه قرار گرفته) **گیرنده**
پمپ فرایند با انتقال فعال بدون درجه دار
کانال فرایند با انتشار تسهیل شده درجه دار
بیرونی
سطحی
درونی

اجزاء غشاء

کسترویل: هر ۲ لایه را قرار دارد فقط در غشاء جانوری می‌باشد.

کربوهیدرات: فقط در سطح بیرونی قرار گرفته به صورت مستقل نیست **گلیکوپروتئین**
گلیکولیپید به فسفولیپید متصله

- ✓ قسمت‌های آب دوست (فسفات دار) فسفولیپید در هر دو طرف با آب در تماس است (درونی با آب سیتوسل) و بیرونی با آب مایع بین سلولی (آب + املاح (مواد مغذی - O_2 - CO_2 - مواد دفعی - پروتئین‌های محلول))
- ✓ **بدانید** ساختارهای سلولی فاقد غشا را اندامک نمی‌نامند (ولی کتاب انگار دوست داره بنامه).

تفاوت کار ریبوزوم‌ها:

- پروتئین‌هایی که باید ترشح شوند، یا در ساختار غشا قرار گیرند، یا به لیزوزوم بروند، یا به واکوئل بروند **ریبوزوم‌های چسبیده** به شبکه آندوپلاسمی زبر آن‌ها را می‌سازد و از آنجا به دستگاه گلژی می‌رود و بعد می‌رود به مقصد **پروتئین‌هایی** که باید به هسته بروند، یا در سیتوپلاسم بمانند، یا به کلروپلاست و میتوکندری بروند **ریبوزوم‌های آزاد** سیتوپلاسم آن‌ها را می‌سازد (دیگر به دستگاه گلژی نمی‌روند) **برخی پروتئین‌های مصرفی** در میتوکندری و کلروپلاست **ریبوزوم‌های درونشان** (نوعش فرق می‌کند، همانند ریبوزوم‌های پروکاریوتی است) می‌سازند.

انتشار ساده: از جای پر غلظت به جای کم غلظت (در جهت شیب غلظت) - بدون صرف انرژی (ATP) عامل حرکت انتشار **۱** انرژی جنبشی مولکول‌ها **۲** تمایل مولکول‌ها به بی‌نظمی

- ✓ **نتیجه‌ی نهایی انتشار** یکسان شدن غلظت آن مواد در بیرون و درون
- ✓ **انتشار ساده** از قسمت‌هایی چون بین فسفولیپیدها - منافذ غشاء انجام می‌شود.
- مثال** ورود O_2 به سلول - خروج CO_2 از سلول - خروج اوره
- انتشار تسهیل شده:** عین همان انتشار ساده فقط این مواد با غشا مشکل دارند (محلول در چربی نیستند) **از طریق پروتئین‌های سراسری** غشا (کانال‌ها) عبور می‌کنند **مثلاً** ورود سدیم به یاخته و خروج پتاسیم.

اسمز: به انتشار آب (یعنی همه نکات انتشار) این روش مخصوص آب است ← از غشایی با تراوایی نسبی

- ✓ عامل اسمز ← فشار اسمزی (میوی که تشنه تر است یعنی آب فالص کمتری دارد فشار اسمزی بالاتری دارد) ← هر چه اختلاف غلظت آب در دو سوی غشا بیشتر ← فشار اسمزی بیشتر ← سرعت آب بیشتر (با کله میره)
- سرعت جابه جایی آب
- ✓ تعریف متن کتاب از فشار اسمزی: فشار لازم برای توقف کامل اسمز.

سؤال متن و موضوع ترکیدن یاخته:

- ۱ سلول جانوری در محیط بدنی ← ورود آب به درون یاخته در اثر اسمز موجب ترکیدن آن نمی شود چون فشار اسمزی مایع اطراف یاخته ها (مایع بین یاخته ای) تقریباً مشابه درون آن هاست ← برای همین آب بیش از حد وارد نمی شه.
- ۲ سلول جانوری در محیط خارجی ← اگر به طور فرضی یک سلول جانوری به درون آب در محیط بیرون وارد کنیم ← ورود بیش از حد آب موجب ترکیدن آن می شود.
- ۳ سلول گیاهی ← چه در محیط بدنی و چه در محیط خارجی نمی ترکد ← علت داشتن دیواره گیاهی

☀ دقت کنید اگر مولکول های آب از میان فسفولیپیدهای غشا عبور کند (نوعی انتشار ساده است) ولی اگر از بین کانال های پروتئینی غشا عبور کنند (نوعی انتشار تسهیل شده است)

انتقال فعال: مواد برخلاف شیب غلظت (از جای کم تراکم به جای پرتراکم) منتقل می شوند - با صرف انرژی ← این انرژی می تواند از ATP فراهم شود (الزاماً اینجوری نیست که همواره این انرژی را از ATP فراهم کنیم)

- ✓ از طریق پروتئین های سراسری غشاء (پمپ ها)
 - ✓ شناخت ATP: در پیوندهای شیمیایی مولکول هایی مانند نشاسته، گلیکوژن، لیپید ← انرژی وجود دارد که یاخته از این انرژی برای ساخت ATP استفاده می کند.
 - ✓ آدنوزین تری فسفات ← ATP نوکلئوتید است.
باز آلی آدنین + قند ریبوز ۳
 - ✓ انرژی آن میان پیوندهای بین فسفات هاست و زمانی که انرژی بخواهیم آن را میشکنیم و می شه ADP و یک فسفات آزاد می شه.
 - ✓ ATP به روش های مختلفی (سال دوازدهم می خوانید) ساخته می شود ← تنفس یاخته ای هوازی (در میتوکندری)
- $$C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2 + ADP + P(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l) + ATP$$
- ✓ آندوسیتوز و اگزوسیتوز: سیت (cyte) به معنی سلول است.
 - ✓ مخصوص ذره های درشت است ← متن کتاب می گه بعضی یاخته ها می توانند ذره های درشت را آندوسیتوز کنند.
 - ✓ هر دو فرایند ← با مصرف ATP (تولید ADP - آزاد شدن فسفات)

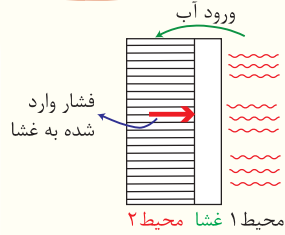
روش	ATP	ADP	فسفات	مخصوص ذرات	سطح غشا سلول
آندوسیتوز	مصرف	تولید	آزاد	درشت	کاهش
اگزوسیتوز	مصرف	تولید	آزاد	درشت	افزایش

آندوسیتوز ۲ مدل دارد: ۱ پینوسیتوز: درشت مولکول به صورت محلول وارد می شه
۲ فاگوسیتوز: ذره درشت به صورت جامد وارد می شه

نکته:

☀ در انتشار تسهیل شده ← هر چه اختلاف غلظت در دو سمت غشا افزایش یابد ← سرعت انتشار هم افزایش می یابد اما به دلیل محدود بودن پروتئین هایی که در انتشار تسهیل شده نقش دارند افزایش اختلاف غلظت بیشتر از یک حدی ← دیگر تأثیری بر سرعت انتشار ندارد و سرعت انتشار از آن پس ثابت خواهد بود چون همه پروتئین ها اشغال اند و امکان افزایش سرعت نیست.

تعریف فشار اسمزی:



ببینید وقتی دو محیط داشته باشیم (محیط ۱ و محیط ۲) مثلاً آب از محیط ۱ به محیط ۲ اسمز می‌کند. این آبی که وارد محیط ۲ می‌شود خب دارای وزنی است و شما از فیزیک بلدید که هر چیزی که وزنی دارد به سطح زیر خودش فشار وارد می‌کند (پس فشاری هم طبق شکل مقابل، به غشای دارای تراوایی نسبی وارد می‌کند) بعد آب آنقدر وارد محیط ۲ می‌شه که این فشار ناشی از آب به غشا محیط ۲ مانع ادامه ورود آب از محیط ۱ به محیط ۲ می‌شود. اصلاً برای همین اسمش را گذاشته‌اند فشار اسمزی.

۱۰ هـ ۱۱ ی ۱۲ ب ۱۳ ن ۱۴ ن ۱۵ ن ۱۶ ن ۱۷ ن ۱۸ ن ۱۹ ن ۲۰ ن ۲۱ ن ۲۲ ن ۲۳ ن ۲۴ ن ۲۵ ن ۲۶ ن ۲۷ ن ۲۸ ن ۲۹ ن ۳۰ ن ۳۱ ن ۳۲ ن ۳۳ ن ۳۴ ن ۳۵ ن ۳۶ ن ۳۷ ن ۳۸ ن ۳۹ ن ۴۰ ن ۴۱ ن ۴۲ ن ۴۳ ن ۴۴ ن ۴۵ ن ۴۶ ن ۴۷ ن ۴۸ ن ۴۹ ن ۵۰ ن

۱ بافت پوششی:

- ✓ سطح بدن، سطح حفره‌ها و مجرای درون بدن (مانند دهان، معده، روده‌ها و رگ‌ها) را می‌پوشاند.
- ✓ یاخته‌هایش بسیار به هم نزدیک‌اند. فضای بین یاخته‌های اندک (البته استثنا دارد) در مویرگ‌های ناپوسته فاصله بین یاخته‌های بافت پوششی‌اش آنقدر زیاد است که به‌صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ دیده می‌شود.
- ✓ در زیر یاخته‌های این بافت غشای پایه (شبه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) نقش‌غشای پایه یاخته‌های بافت پوششی را به یکدیگر (لایه در تماس) و به بافت زیر و (معمولاً سست) آن متصل می‌کند.
- ✓ شکل‌های متفاوتی مانند سنگفرشی - مکعبی - استوانه‌ای در یک یا چند لایه
- ✓ مکعبی تک لایه - نفرون - غده تیروئید
- ✓ استوانه‌ای تک لایه - معده - روده
- ✓ سنگفرشی تک لایه (بیشتر برای نقل و انتقال مواد) - مویرگ - حبابک
- ✓ سنگفرشی چند لایه (بیشتر نقش محافظتی دارد) - پوست - مری - دهان
- ✓ اغلب یاخته‌های بافت پوششی طول عمر کوتاه ولی سرعت تقسیم زیادی دارند.
- ✓ غشای پایه فاقد سلول زنده نیست - فعالیت متابولیکی ندارد.
- ✓ بافت پوششی (چه تک لایه و چه چند لایه) می‌تواند قدرت ترشح داشته باشند.
- ✓ بافت پوششی غده‌ای که بافت ترشحی در غده‌هاست، از انواع بافت پوششی (معمولاً استوانه‌ای یا مکعبی) تشکیل شده.

۲ بافت پیوندی:

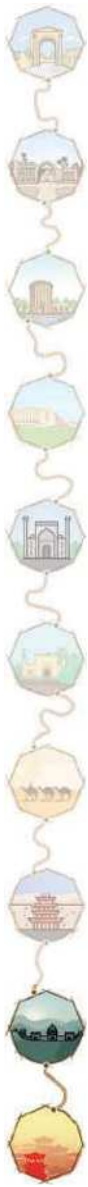
- ✓ از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی (کلاژن - الاستیکی (کشسان)، ماده زمینه‌ای (توسط یاخته‌های خود بافت ساخته می‌شود) تشکیل شده.
- باعث استحکام باعث ارتجاعی بودن
- ✓ ماده زمینه‌ای بافت پیوندی می‌تواند مایع - جامد - نیمه جامد (ژله‌ای) باشد.
- مثلاً درخون در استخوان در انواعی از غضروف
- ✓ ۶ نوع است: ۱ | سست | ۲ | متراکم | ۳ | خون | ۴ | غضروف | ۵ | استخوان | ۶ | چربی
- ✓ از بین این ۶ نوع خون فاقد رشته‌های کلاژن و الاستیکی است (البته طبق کتاب وگرنه در حقیقت در چربی هم رشته‌های پروتئینی هست) در خون کلاژن و الاستیکی نداریم وگرنه رشته‌های پروتئینی (فیبرین) دارد.
- ✓ در این انواع بافت پیوندی مقدار و نوع رشته‌ها - ماده زمینه‌ای متفاوت است
- ✓ نقش بافت پیوندی: یاخته‌ها و بافت‌های مختلف را به هم پیوند می‌دهد.

۱ | بافت پیوندی سست: فاصله بین سلول‌ها زیاده

- ✓ ماده زمینه‌ای شفاف - بی‌رنگ - چسبنده - مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت (گلیکوپروتئین)
- ✓ معمولاً زیر بافت پوششی است - مثلاً زیر بافت پوششی لوله گوارش

۲ | بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای)

- ✓ در زردپی (تاندون) و رباط (لیگامان) هست
- ✓ قسمت مرکزی در پیچه‌های قلب
- ✓ فاصله بین سلول‌ها زیاده



- مخاط
- **یاخته‌های پوشش سطحی**
- بی‌کربنات (HCO_3^-)
- برخی مخاط ترشح می‌کنند
- **غده معده**
- اصلی ▶ پروتازها و لیبازها
- **یاخته کناری**
- HCL
- فاکتور داخلی ▶ برای جذب ویتامین B_{12} ضروری

(پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌کند - گوارش ناقص) پپسین $\xrightarrow{\text{HCL}}$ پپسینوزن (پیش‌ساز پروتازهای معده)

- سیگار
- نوشابه‌های الکلی
- **ریفلاکس: برگشت شیره معده به مری** علت ← کافی نبودن انقباض کاردیا
- فست فود
- **مراحل پایانی گوارش** ▶ دوازدهه (ابتدای روده باریک)
- تنش و اضطراب

- موسین
- آب
- **شیره روده**
- آنزیم‌های گوارشی
- یون‌های مختلف مانند بی‌کربنات
- مایع نمکی

چه موادی به دوازدهه می‌ریزند **شیره لوزالمعده** - بی‌کربنات - آنزیم‌ها (پروتازهای لوزالمعده درون روده باریک فعال می‌شوند)

- نمک‌های صفاوی
- فسفولیپید لسیتین
- **صفا**
- بی‌کربنات
- کلد می‌سازد
- کلسترول

گوارش و ورود چربی‌ها به محیط داخلی
نقش **صفا** - صفا آنزیم ندارد ولی به آنزیم لیباز کمک می‌کند.
- دفع برخی مواد مانند بیلی روبین و کلسترول اضافی

- سنگ صفا ▶ بسته شدن مجرای خروج صفا ▶ ایجاد درد
- **رسوب ترکیبات صفا مانند کلسترول در کیسه‌ی صفا** ▶ افزایش بیلی روبین در خون ▶ برفان

کربوهیدرات‌ها:

مونوساکارید $\xrightarrow{\text{آنزیم‌های یاخته‌ی روده باریک}}$ مالتوز و مولکول‌های درشت‌تر $\xrightarrow{\text{آمیلاز (براقی و لوزالمعده‌ای)}}$ نشاسته

پروتئین‌ها:

آمینواسید $\xrightarrow{\text{پروتاز (لوزالمعده و یاخته روده باریک)}}$ مولکول‌های کوچک‌تر $\xrightarrow{\text{در معده آغاز می‌شود پپسین}}$ پروتئین

چربی‌ها:

مونومر $\xrightarrow{\text{لیپاز لوزالمعده}}$ قطره‌های ریزتر $\xrightarrow{\text{صفا}}$ قطره چربی و حرکات مخلوط کننده

- ✓ فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی ▶ تری گلیسرید
- ✓ گوارش چربی‌ها ▶ بیشتر در اثر فعالیت ▶ لیپاز لوزالمعده

✓ فعالیت دستگاه گوارش - خاموشی نسبی: فاصله‌ی بین خوردن وعده‌های غذایی - فعالیت شدید: بعد از ورود غذا

✓ نقش شبکه‌های یاخته‌های عصبی لوله گوارش - تنظیم تحرک - تنظیم ترشح

✓ دستگاه عصبی روده‌ای می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کند ولی خودمختار با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکرد آن‌ها مؤثر است.

- کمتر از ۱۹: کمبود وزن
 - ۱۹ تا ۲۵: وزن مناسب
 - ۲۵ تا ۳۰: اضافه وزن
 - بیشتر از ۳۰: چاقی

✓ نمایه توده بدنی (BMI) $\frac{kg}{m^2}$

ساختار و عملکرد دستگاه گوارش

✓ جذب از سطح یاخته یا بدن: مانند کرم کدو (فاقد دهان و دستگاه گوارش) که از سطح بدنش جذب می‌کند.
 ✓ واکوئول گوارشی: مانند پارامسی (درون‌یاخته‌ای) حرکت مزک‌ها - غذا به دهان می‌آید - تشکیل واکوئول و حرکت آن - پیوستن لیوزوم به آن - تشکیل واکوئول گوارشی - مواد گوارش یافته از آن خارج و گوارش نیافته باقی می‌ماند - واکوئول دفعی - دفع محتویات از راه منفذ دفعی

✓ حفره گوارشی - در بی‌مهرگان مانند مرجان‌ها (ابتدا برون‌یاخته‌ای بعد درون‌یاخته‌ای)
 ✓ این حفره یک سوراخ دارد (ورود و خروج) - گردش مواد نیز درون همین کیسه و انشعاباتش انجام می‌شود.
 ✓ یاخته‌هایی در این حفره آنزیم ترشح می‌کنند (آغاز گوارش برون‌یاخته‌ای) - ذرات غذا فاگوسیتوز (نوعی آندوسیتوز) - ادامه گوارش در کرپچه‌های غذایی (درون‌یاخته‌ای)

- ملخ: آرواره‌ها غذا را خرد (گوارش مکانیکی) و آمیلاز بزاق گوارش شیمیایی آغاز می‌کند. - مری - چینه‌دان (ادامه گوارش کربوهیدرات‌ها - پیش معده (۱) دندانها - گوارش مکانیکی (۲) آنزیم‌های معده و کیسه‌های معده در اینجا گوارش شیمیایی می‌دهند) - کیسه‌های معده (کامل شدن گوارش برون‌یاخته‌ای) - معده (جذب) - روده - راست‌روده (جذب آب و یونها همچون K^+ و Cl^-) - دفع از مخرج

- پستانداران نشخوارکننده (مانند گاو و گوسفند): دهان (غذا نیمه جویده) - مری - سیرابی (گوارش میکروبی) - نگاری - مری - دهان (کامل جویده) - مری - سیرابی - نگاری - آبیگری (هزارلا - گوارش آنزیمی) - شیردان - (جذب) روده

- پستانداران غیر نشخوارکننده (مانند اسب): گوارش میکروبی بعد از گوارش آنزیمی است - میکروب‌هایی در روده کور هستند که سلولز را هیدرولیز می‌کنند - دفع بخشی از مواد غذایی

- ذخیره موقت غذا
 ✓ نقش چینه‌دان - به جانور امکان می‌دهد تا به دفعات کمتر تغذیه - انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند
 - در ملخ: بالاتر از غدد بزاقی قرار دارد

- بخش عقبی معده
 - ماهیچه‌ای
 ✓ سنگدان - سنگریزه‌های بلعیده شده - فرآیند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کند.
 - ملخ سنگدان ندارد.

پرندگان دانه‌خوار:

✓ غذای به سرعت بلعیده شده از طریق مری به چینه‌دان می‌آید و در آن ذخیره می‌شود - معده (گوارش شیمیایی و مکانیکی) - سنگدان (تسهیل آسیاب کردن غذا به کمک سنگریزه‌های بلعیده شده) - روده باریک (جذب غذا) - روده بزرگ (جذب آب و فشرده کردن) - دفع از طریق مخرج

تست با پروتئین های پشه

ن ۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰ ۲۱ ۲۲ ۲۳ ۲۴ ۲۵ ۲۶ ۲۷ ۲۸ ۲۹ ۳۰ ۳۱ ۳۲ ۳۳ ۳۴ ۳۵ ۳۶ ۳۷ ۳۸ ۳۹ ۴۰ ۴۱ ۴۲ ۴۳ ۴۴ ۴۵ ۴۶ ۴۷ ۴۸ ۴۹ ۵۰

آزمایش های آقای گرفتیت

مرحله ی اول: تزریق باکتری های پوشینه دار به موش **نتیجه** ← مرگ موش

مرحله ی دوم: تزریق باکتری های زنده فاقد پوشینه **نتیجه** ← زنده ماندن موش

مرحله ی سوم: تزریق باکتری های پوشینه دار کشته شده با گرما **نتیجه** ← زنده ماندن موش (پس پوشینه ی پلی ساکاریدی عامل مرگ نیست).

مرحله ی چهارم: تزریق مخلوطی از باکتری های پوشینه دار کشته شده و فاقد پوشینه ی زنده **نتیجه** ← مرگ موش **علت** ← در خون و شش های آن باکتری های زنده پوشینه دار مشاهده کرد.

✓ **نتیجه ی آزمایش:** انتقال ماده ی وراثتی صورت گرفته از یاخته ی مُرده ی پوشینه دار به یاخته ی بدون پوشینه ← دقت کنید ماهیت ماده ی وراثتی را گرفتیت متوجه نشد.

نکات:

☀ الزاماً همه ی باکتری ها کپسول یا پوشینه ندارند. **مثلاً** ← هم باکتری های پوشینه دار را دیدید هم فاقد پوشینه.

☀ ماده ی وراثتی انتقال یافته به باکتری زنده فاقد پوشینه، دستور ساخت آنزیم های پروتئینی را می دهد که با حضور آن آنزیم ها، کپسول پلی ساکاریدی ساخته می شود.

☀ در این آزمایش انتقال ماده ی وراثتی از یک یاخته ی **مرده** به **زنده** را مشاهده کردید ← پس یاخته ی دهنده ی ماده ی وراثتی می تواند زنده یا مُرده باشد.

☀ باکتری زنده فاقد پوشینه که دریافت کننده ی ماده ی وراثتی است، تراژن نمی باشد. **علت** ← چون از هم گونه ی خود دریافت کرده.

☀ هم باکتری پوشینه دار و هم بدون پوشینه آلوده کننده، هستند ولی تنها باکتری پوشینه دار بیماری زا می باشد.

ن ۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰ ۲۱ ۲۲ ۲۳ ۲۴ ۲۵ ۲۶ ۲۷ ۲۸ ۲۹ ۳۰ ۳۱ ۳۲ ۳۳ ۳۴ ۳۵ ۳۶ ۳۷ ۳۸ ۳۹ ۴۰ ۴۱ ۴۲ ۴۳ ۴۴ ۴۵ ۴۶ ۴۷ ۴۸ ۴۹ ۵۰

مرحله ی اول: عصاره ی باکتری های کشته شده ی پوشینه دار را استخراج و در آن تمامی پروتئین هایش را به وسیله ی پروتازها تخریب کرد. سپس باقی مانده را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کرد و دید انتقال صورت گرفت **نتیجه** ← پروتئین ها ماده ی وراثتی نیستند.

مرحله ی دوم: عصاره ی استخراج شده از باکتری های کشته شده ی پوشینه دار را در یک سانتریفیوژ با سرعت بالا قرار داد و مواد در آن به صورت لایه لایه جدا شدند. سپس هر لایه را جدا گانه به محیط کشت باکتری های زنده ی بدون پوشینه اضافه کرد و دید انتقال صفت فقط با لایه ای که در آن DNA وجود دارد انجام می شود. **نتیجه** ← ماده ی وراثتی DNA است.

مرحله ی سوم: عصاره ی باکتری های پوشینه دار را استخراج و به ۴ قسمت تقسیم کرد. به هر قسمت آنزیم تخریب کننده ی یک گروه از مواد آلی (کربوهیدراز - پروتاز - لیپاز - نوکلئاز) اضافه کرد. سپس هر کدام از این قسمت ها را به محیط کشت باکتری بدون پوشینه منتقل کرد و مشاهده کرد در همه ی ظروف انتقال صفت صورت گرفت و به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب کننده ی DNA است. **نتیجه** ← ماده ی وراثتی DNA است.

✓ **نتیجه ی آزمایش:** شناخت ماهیت ماده ی وراثتی

☀ تنها در مرحله ی دوم آزمایش ایوری از آنزیم هیدرولیز کننده ی ماده ی آلی استفاده نشد.

ن ۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰ ۲۱ ۲۲ ۲۳ ۲۴ ۲۵ ۲۶ ۲۷ ۲۸ ۲۹ ۳۰ ۳۱ ۳۲ ۳۳ ۳۴ ۳۵ ۳۶ ۳۷ ۳۸ ۳۹ ۴۰ ۴۱ ۴۲ ۴۳ ۴۴ ۴۵ ۴۶ ۴۷ ۴۸ ۴۹ ۵۰

✓ پلیمری از نوکلئوتیدها هستند. ← نوکلئوتید

- یک باز آلی نیتروژن دار (A, T, G, C, U)

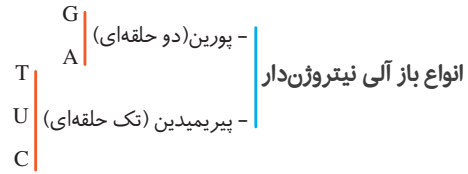
- یک مونوساکارید پنتوز (ریبوز یا دئوکسی ریبوز)

بخش های آلی حلقوی

- یک تا سه گروه فسفات

☀ نوکلئوتید در DNA دارای قند دئوکسی ریبوز است و نمی تواند باز یوراسیل (U) داشته باشد. هم چنین نوکلئوتید در RNA دارای قند ریبوز است و نمی تواند باز تیمین (T) داشته باشد.

✓ گروه یا گروه های فسفات با پیوندی اشتراکی (کووالانسی) به قند پنتوز در نوکلئوتید متصل شده است. هم چنین باز آلی هم با پیوند اشتراکی (کووالانسی) به قند پنتوز متصل شده است ولی بین فسفات و باز آلی اتصال وجود ندارد



کلیک درسی: پیرها تنها می‌شوند (تک‌حلقه‌ای) و زوج‌ها (دو حلقه‌ای) دنبال خانه و جا (A و G) می‌گردند.

✓ در رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی بین قند یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور پیوند فسفو دی‌استر (شامل دو پیوند فسفو استر است.) برقرار می‌شود که این گونه نوکلئوتیدها به هم متصل می‌شوند.

✳ نوکلئوتیدهایی که در زنجیره‌ی پلی‌نوکلئوتیدی قرار می‌گیرند تک‌فسفات می‌شوند، اما نوکلئوتیدهایی آزاد در سیتوپلاسم می‌توانند سه‌فسفات باشند. ATP نوکلئوتیدی سه‌فسفات و ATP نوکلئوتیدی دو فسفات می‌باشد.

✓ در نوکلئیک‌اسیدهای خطی (هر رشته DNA خطی و RNA ها) گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل (OH) در انتهای دیگر می‌باشد؛ یعنی همیشه دو سر متفاوت دارد (خاصیت قطبیت).

✓ اگر دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل شوند، نوکلئیک‌اسید حلقوی را ایجاد می‌کنند. \leftarrow مثال DNA پروکاریوت‌ها - DNA کلروپلاست - DNA میتوکندری



✳ تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل این برابری را مشخص کرد (یعنی جفت شدن بازها محصول تحقیقات دانشمندان بعدی است نه چارگاف)

✓ ویلیکینز و فرانکلین: با استفاده از پرتو x از DNA تصاویری تهیه کردند \leftarrow نتیجه DNA مارپیچی و بیش از یک رشته است.

✓ واتسون و کریک (ارائه مدل مولکولی نردبان مارپیچ): هر DNA از دو رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده که به دور محور فرضی پیچیده شده و ساختار مارپیچ دورشته‌ای را ایجاد می‌کند.

جفت شدن

✓ پیوندهای هیدروژنی بین بازها، ۲ رشته DNA را مقابل هم نگه می‌دارد. \leftarrow A و T دو پیوند هیدروژنی و C و G هم سه پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

✳ همواره مقابل یک نوکلئوتید پورین، یک نوکلئوتید پیریمیدین می‌نشیند و بالعکس \leftarrow به همین دلیل قطر مولکول DNA در سراسر آن یکسان است که باعث پایداری مولکول DNA می‌شود. \leftarrow البته دو رشته‌ی DNA در موقع نیاز می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند بدون این‌که پایداری آن‌ها به هم بخورد.

mRNA: اطلاعات را از DNA به ریبوزوم می‌رساند که ریبوزوم با استفاده از آن اطلاعات پروتئین‌سازی می‌کند.

انواع RNA **rRNA:** آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به سمت ریبوزوم‌ها می‌برد.

rRNA: در ساختار ریبوزوم می‌باشد و نقش آنزیمی نیز دارد.

مقایسه	DNA	RNA
مدل نوکلئوتید	دئوکسی‌ریبونوکلئوتید	ریبونوکلئوتید
شکل	هم خطی - هم حلقوی	خطی (برخی بیچ‌وتاب خورده حلقوی مانند.)
ساختار	۲ رشته‌ای	تک رشته‌ای
نوع قند	دئوکسی‌ریبوز	ریبوز
نوع باز آلی	A-T-C-G	A-U-C-G
قطر (در سراسر آن)	ثابت	متغیر
پیوند فسفو دی‌استر	دارد	دارد

برخی دارد (TRNA)	دارد	پیوند هیدروژنی
+ (البته نه همه شون)	-	فعالیت آنزیمی
رونویسی	هماندسازی	فرایند ساخته شدن
RNA پلی‌مراز	DNA پلی‌مراز	آنزیم دخیل در ساخت
هم در هسته - هم در سیتوپلاسم	خطی در هسته - حلقوی در میتوکندری و کلروپلاست	محل حضور در یوکاریوت‌ها
فقط در سیتوپلاسم	فقط در سیتوپلاسم	محل حضور در پروکاریوت‌ها
آزاد ← ۳ در رشته ← ۱	آزاد ← ۳ در رشته ← ۱	تعداد فسفات در نوکلئوتید
منفی	منفی	بار
دارد	خطی هر رشته‌اش دارد	قطبیت

✓ ژن: اطلاعات وراثتی در DNA در واحدهایی به نام ژن سازمان‌دهی شده‌اند.

✓ ژن بخشی از مولکول DNA است (پس ساختاری ۲ رشته‌ای دارد با تمام نکات DNA) که بیان آن می‌تواند به تولید RNA یا پلی‌پپتید بینجامد.



✓ **هماندسازی:** ساخته شدن مولکول DNA جدید از روی DNA قدیمی

حفاظتی: دو رشته DNA قبلی (اولیه) که دست‌نخورده باقی‌مانده، وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم شده و دو رشته‌ی جدید هم وارد یاخته‌ی دیگر می‌شود.
نیمه حفاظتی: در هر یاخته، یک رشته از DNA قبلی (اولیه) و رشته‌ی دیگر که با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده، مولکول DNA را تشکیل می‌دهد.
غیرحفاظتی (پراکنده): هر کدام از DNA های حاصل، قطعاتی از رشته‌های قبلی و رشته‌های جدید را به صورت پراکنده در خود دارند.

✓ **انواع طرح هماندسازی**

✓ **آزمایش مزلسون و استال:**

۱) باکتری‌ها را در محیط کشت ^{15}N (ایزوتوپ سنگین نیتروژن) کشت دادند. ورود ^{15}N در ساختار بازهای آلی نیتروژن‌دار که در ساخت DNA باکتری شرکت می‌کنند. پس از چندین مرحله رشد و تکثیر در این محیط، باکتری‌هایی تولید شدند که DNA سنگین‌تری نسبت به باکتری‌های اولیه داشتند.

۲) انتقال این باکتری‌ها (دارای ^{15}N) به محیط کشت دارای ^{14}N (ایزوتوپ سبک نیتروژن) در فواصل ۲۰ دقیقه‌ای (زمان صفر - بعد از ۲۰ دقیقه - بعد از ۴۰ دقیقه)، باکتری‌ها را از محیط کشت جدا و بررسی می‌کردند (چون تقسیم باکتری‌ها حدود ۲۰ دقیقه طول می‌کشد).

۳) سنجش چگالی DNA ها (در شبی از محلول سزیم کلرید با غلظت‌های متفاوت و در سرعتی بسیار بالا گریز می‌دادند). مواد بر اساس چگالی در بخش‌های متفاوتی از محلول در لوله قرار می‌گرفتند (مواد با چگالی بالاتر و سنگین‌تر در پایین لوله قرار می‌گیرند).

۴) نتایج به دست آمده از سانتریفیوژ:

- زمان صفر: DNA باکتری‌های اولیه پس از گریز دادن، یک نوار در انتهای لوله تشکیل دادند چون هر دو رشته DNA آن‌ها ^{15}N و چگالی سنگین داشت.

- دور اول هماندسازی (بعد از ۲۰ دقیقه): پس از گریز دادن، یک نوار در میانه‌ی لوله تشکیل داد؛ یعنی چگالی متوسط داشت.

- دور دوم هماندسازی (بعد از ۴۰ دقیقه): پس از گریز دادن، یک نوار در میانه‌ی لوله (چگالی متوسط) و یک نوار در بالای لوله (چگالی سبک) تشکیل دادند؛ نیمی از آن‌ها چگالی متوسط و نیمی دیگر چگالی سبک داشتند.

✓ **نتیجه:** هماندسازی به صورت نیمه‌حفاظتی انجام می‌شود.

نکات تستی طرح‌ها:

- در یاخته‌های حاصل از تقسیم، رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی اولیه می‌توان دید. ◀ طرح نیمه‌حفاظتی
- تنها در یک یاخته‌ی حاصل از تقسیم، رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی اولیه می‌توان دید. ◀ طرح حفاظتی
- پس از بررسی یک یاخته‌ی حاصل از تقسیم، رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی اولیه دیدیم. ◀ طرح نیمه‌حفاظتی - طرح حفاظتی
- در طرحی که قطعاً شکستن و ایجاد پیوند فسفودی‌استر داریم. ◀ طرح پراکنده (غیرحفاظتی)
- در طرحی که بین رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی اولیه و جدید تشکیل پیوند هیدروژنی داریم. ◀ طرح نیمه‌حفاظتی
- در طرحی که اگر DNA پلی‌مرز خطایی داشته باشد و اصلاح نشود (برای هر دو رشته‌ی جدید) و این جهش تنها به یک یاخته‌ی حاصل انتقال می‌یابد. ◀ طرح حفاظتی
- در طرحی که چگالی سنگین و سبک را می‌توان دید. ◀ طرح حفاظتی - طرح نیمه‌حفاظتی
- در طرحی که چگالی متوسط را می‌توان دید. ◀ طرح نیمه‌حفاظتی - طرح پراکنده (غیرحفاظتی)
- در طرحی که چگالی سنگین، سبک و متوسط را می‌توان دید. ◀ طرح نیمه‌حفاظتی
- در طرحی که چگالی متوسط هرگز نمی‌توان دید. ◀ طرح حفاظتی
- در طرحی که سلول‌های حاصل از تقسیم، تنها می‌توان چگالی سنگین و سبک را دید. ◀ طرح حفاظتی
- طرحی که در دور دوم همانندسازی در سلول‌های حاصل از تقسیم، تنها چگالی متوسط را می‌توان دید. ◀ طرح پراکنده (غیرحفاظتی)

عوامل مؤثر

- مولکول DNA (به عنوان الگو)
 - دئوکسی‌ریبو نوکلئوتید (وقتی در داخل یاخته آزادند، سه فسفات هستند که در لحظه‌ی اتصال به رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی، دوفسفات خود را از دست می‌دهند. نکته ۲ پیوند هیدرولیز می‌شود و ۲ مولکول آب مصرف می‌گردد).
 - آنزیم‌ها مانند هلیکاز، DNA پلی‌مرز
- مراحل همانندسازی:** قبل همانندسازی ▶ باز شدن پیچ‌وتاب کروماتین (فامینه) و جدا شدن هیستون‌ها از آن (به کمک آنزیم‌های پروتئینی) ▶ باز کردن مارپیچ DNA و دو رشته‌ی آن در محلی که قرار است همانندسازی انجام شود، بقیه قسمت‌ها بسته‌اند و به تدریج باز شود (توسط هلیکاز). ▶ شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین جفت‌بازها. ▶ قرار گرفتن نوکلئوتیدهای مکمل مقابل نوکلئوتیدهای رشته الگو (توسط پلی‌مرز)
- دوراهی همانندسازی:** در محلی که دو رشته DNA از هم جدا می‌شوند (جایگاه آغاز همانندسازی)، ۲ ساختار Y مانند به وجود می‌آید که به هر یک از آن‌ها دوراهی همانندسازی می‌گویند.
- ✓ در هر ساختار Y مانند (یا هر دوراهی همانندسازی) ▶ یک آنزیم هلیکاز و دو آنزیم DNA پلی‌مرز فعالیت دارند.

نکات:

- با توجه به این‌که در محل همانندسازی، همانندسازی در دو جهت انجام می‌شود، به آن همانندسازی دو جهتی می‌گویند.
- دقت کنید هیچ آنزیمی باعث تشکیل پیوند هیدروژنی بین بازها نمی‌شود.
- سلول‌هایی که تقسیم بالایی دارند (سلول‌های بنیادی، سلول‌های مریستمی و...) فعالیت هلیکاز و DNA پلی‌مرز در آن‌ها بالاست و سلول‌هایی که تقسیم نمی‌شوند (در G_0 مانده‌اند) در آن‌ها فعالیت هلیکاز و DNA پلی‌مرز دیده نمی‌شود.
- ساخت هلیکاز و DNA پلی‌مرز در سلول‌های یوکاریوتی در مرحله‌ی G_1 می‌باشد.
- محل همانندسازی DNA خطی در سلول‌های یوکاریوتی در هسته می‌باشد؛ به همین دلیل نوکلئوتیدهای آزاد در سیتوپلاسم از طریق منافذ هسته، وارد هسته می‌شوند.
- دقت کنید در تست‌ها اگر گفتن محل همانندسازی در سلول‌های یوکاریوتی ▶ سریع نگویند هسته، چون محل همانندسازی DNA حلقوی در آن‌ها، در سیتوپلاسم می‌باشد.

آنزیم‌ها

- ✓ آنزیم DNA پلی‌مرز، نوکلئوتیدها را بر اساس رابطه‌ی مکملی مقابل هم قرار می‌دهد. ▶ گاهی اشتباه می‌کند (مثلاً مقابل نوکلئوتید A، نوکلئوتید C می‌گذارد). ▶ راهکار آنزیم DNA پلی‌مرز پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر برمی‌گردد و رابطه‌ی مکملی را چک می‌کند، اگر اشتباه باشد آن را برداشته (فعالیت نوکلئازی: شکستن پیوند فسفودی‌استر) و نوکلئوتید درست را به جای آن قرار می‌دهد (فعالیت بسپارازی: تشکیل پیوند فسفودی‌استر).

- ✓ **ویرایش:** فعالیت نوکلئازی دنا بسپاراز که باعث رفع اشتباهها در همانندسازی می‌شود.
- ✓ به ندرت ممکن است اشتباه دنا بسپاراز تصحیح نشود که به این اشتباه تصحیح نشده جهش می‌گویند.

تشکیل هیدروژنی	شکستن هیدروژنی	تشکیل فسفو دی استر	شکستن فسفو دی استر
-	هلیکاز RNA پلی‌مراز	DNA پلی‌مراز لیگاز RNA پلی‌مراز	DNA پلی‌مراز آنزیم محدودکننده

همانندسازی در پروکاریوت‌ها:

- ✓ پروکاریوت‌ها که شامل همه‌ی باکتری می‌شود، کروموزوم اصلی آن دارای یک مولکول DNA حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد (چون هسته ندارند) و به غشای یاخته متصل می‌باشد.
- ✓ پروکاریوت‌ها علاوه بر DNA اصلی، ممکن است (نه همواره) مولکول‌هایی از DNA دیگری به نام دیسک (پلازمید) داشته باشند. اطلاعات این مولکول‌ها می‌تواند ویژگی‌های دیگری به باکتری بدهد؛ مانند افزایش مقاومت باکتری در مقابل پادزیست‌ها (آنتی‌بیوتیک‌ها) ◀ به همین علت به آن‌ها کروموزوم کمکی نیز می‌گویند.

☞ در تست‌ها اگر گفتن DNA حلقوی موجود در سیتوپلاسم یک باکتری ◀ سریع حکم نکنید شاید منظور پلازمید باشد.

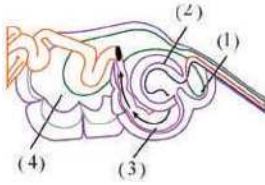
- ✓ اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در DNA خود دارند (نه همه).
- ✓ همانندسازی دوجوهتی در باکتری‌ها نیز وجود دارد (همانند یوکاریوت‌ها) ◀ یعنی همانندسازی از یک نقطه شروع می‌شود و در دو جهت ادامه می‌یابد تا به هم‌دیگر رسیده و همانندسازی پایان یابد.

همانندسازی در یوکاریوت‌ها:

- ✓ در یوکاریوت‌ها (جانوران، گیاهان، آغازیان و قارچ‌ها) ◀ DNA در هر کروموزوم به صورت خطی است و مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند، قرار دارند (نوکلئوزوم: DNA حدود ۲ دور به دور ۸ هیستون پیچیده است).
 - ✓ بیشتر DNA در هسته است که به صورت خطی است و به آن DNA هسته‌ای می‌گویند و برخی DNA که به صورت حلقوی است در میتوکندری و پلاست دیده می‌شود که به آن DNA سیتوپلاسمی می‌گویند.
 - ✓ همانندسازی یوکاریوت‌ها بسیار پیچیده‌تر است از پروکاریوت‌ها ◀ وجود مقدار زیاد DNA و قرار داشتن در چندین کروموزوم.
 - ✓ در یوکاریوت‌ها، چندین جایگاه آغاز همانندسازی در هر کروموزوم داریم که تعداد آن می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود ◀ مثال در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا (مرحله‌ی تشکیل بلاستوسیست) سرعت تقسیم زیاد و تعداد جایگاه آغاز همانندسازی هم زیاد است ولی پس از تشکیل اندام‌ها، سرعت تقسیم و تعداد جایگاه‌ها آغاز کم می‌شود.
 - ✓ سلول‌هایی که سرعت تقسیم‌شان بالاست (مانند سلول‌های بنیادی و سلول‌های مریستمی) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی‌شان هم بیش‌تر است.
- سوال:** آیا هر DNA موجود در سلول‌های یوکاریوتی، در همانندسازی جایگاه‌های متعدد آغاز همانندسازی دارد؟ نه الزاماً چون ممکن است منظور DNA سیتوپلاسمی یوکاریوت‌ها باشد.

سؤالات تستی

۱ در شکل زیر سلول‌های دیواره‌ی بخش سلول‌های دیواره‌ی بخش می‌توانند
 (1) همانند ۳ - در عدم حضور اکسیژن انرژی زیستی تولید کنند.
 (2) همانند ۴ - سلولز موجود در مواد غذایی را تجزیه نمایند.
 (3) برخلاف ۱ - در مجاورت با غذای دوباره جویده شده، قرار گیرند.
 (4) برخلاف ۲ - جذب بخشی از مواد حاصل از گوارش را انجام دهند.



۲ چند مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
 «بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش انسان»

الف) همانند قسمتی که بلافاصله بعد از آن قرار دارد، چپ‌خوردگی‌هایی دارد.

ب) نسبت به قسمتی که بلافاصله قبل از آن قرار دارد، دارای یک‌لایه ماهیچه‌ای اضافه‌تر می‌باشد.

پ) برخلاف قسمت قبل و همانند قسمت بعد از خود، با تولید آنزیم‌های گوارشی در گوارش شیمیایی غذا نقش دارد.

ت) برخلاف قسمتی که بلافاصله قبل از آن قرار دارد، محل ذخیره موقتی غذا است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۳ پروانه‌های بالغ مونارک
 (۱) برخلاف زنبور عسل دارای اسکلت خارجی از جنس کیتین در بستری پروتئینی می‌باشند.
 (۲) مسیر مهاجرت خود را از طریق تعیین جایگاه خورشید به‌صورت شبانه‌روزی پیدا می‌کنند.
 (۳) دارای گردش خون باز، قلب درجه‌دار در سطح پشتی و شبکه گسترده مویرگی می‌باشند.
 (۴) همانند ملخ‌ها دارای لوله گوارشی می‌باشند و برخلاف کرم‌های خاکی دارای معده نیز هستند.

۴ یاخته‌های همانند یاخته‌های در معده هستند.
 (۱) اصلی - کناری و برخلاف یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون - دارای تعداد زیادی میتوکنندری
 (۲) سطحی معده - حفره - از نوع بافت پوششی
 (۳) ماهیچه حلقوی - ماهیچه طولی - در یک‌طرف خود در تماس با بافت پیوندی
 (۴) کناری - اصلی و ترشح‌کننده هورمون - در پایین‌ترین بخش غده معده یافت می‌شوند.

۵ در مورد جاندارانی که نقطه آغاز همانندسازی در دناي آن‌ها مقابل نقطه پایان همانندسازی است، ممکن نیست
 (۱) تعداد نقاط همانندسازی بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود. (۲) دناي آن توسط دو دنا بسیاراز همانندسازی کنند.
 (۳) دناي آن به همراه پروتئین‌هایی قرار داشته باشند. (۴) دنا بسیاراز آن بدون بروز اشتباه، بازگشت و نوکلئوتید را بازیابی کند.

۶ چند مورد جمله مقابل را به‌درستی تکمیل می‌کند؟
 «در انسان سالم، اندام ترشح‌کننده می‌تواند»

الف) هورمون گاسترین - در گوارش مکانیکی نقش داشته باشد.
 ب) آنزیم پروتئاز غیرفعال - در داخل مجرای ترشعی خود دی‌ساکارید تولید نماید.
 ج) ماده مخاطی فاقد آنزیم گوارشی - باعث افزایش آب داخل یاخته‌ای روده شود.
 د) صفرا - موادی را به دوازدهه وارد کند که در آب کافت چربی‌ها نقش مستقیم دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷ چند مورد از موارد زیر به‌درستی بیان شده است؟
 الف) اولین سطح برای کل‌نگری با محیط برخلاف سطح بالایی توانایی پذیرش زاده‌های نازا را ندارد.
 ب) اولین سطح برای کل‌نگری اجزای سطح برخلاف سطح پایینی توانایی استقلال برای حیات را دارد.
 پ) اولین سطحی که تعامل تولید مثل را شکل می‌دهد، همانند آخرین سطح آن، می‌تواند یک‌گونه تشکیل دهد.
 ت) اولین سطحی که تفاوت‌های فردی در آن دیده می‌شود، برخلاف سطح پایینی توانایی پذیرش تنوع را دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

