

Contents

کار علمی

- 10 علم چگونه کار میکند
- 12 اندازه گیری
- 13 کار با متغیرها
- 14 مدل های علمی
- 15 سوالات در علوم
- 16 فواید و مضرات علوم
- 17 یافتن میانگین
- 18 تحلیل داده ها
- 20 پیشرفت علم
- 22 واحدهای علم
- 23 کار با ایمنی

حیات چیست؟

- 25 ویژگی های زندگی
- 26 طبقه بندی گونه ها
- 27 فرمانرواهای حیات
- 28 سازمان بدنی
- 29 دستگاه های بدن
- 30 مهره داران
- 31 بی مهرگان
- 32 گیاهان
- 33 درختان تکامل یافته
- 34 کلیدهای شناسایی

سلوله

- 36 سلولهای حیوانی
- 37 سلولهای گیاهی
- 38 موجودات تک سلولی
- 39 باکتری
- 40 میکروسکوپیها
- 41 استفاده از میکروسکوپ
- 42 سلولهای بنیادی
- 44 میتوز
- 46 میوز
- 47 تقسیم هسته ای
- 48 کشت باکتری ها
- 49 اثر آنتی بیوتیک ها و ضد عفونی کننده ها

انتقال و سلولها

- 51 انتشار
- 52 اسمز
- 54 بررسی اسمز
- 56 انتقال فعال
- 57 مساحت و حجم
- 58 تبادل و انتقال



تنفس

- 60 تنفس
- 62 بررسی میزان تنفس
- 63 تنفس هوازی
- 64 تنفس بی هوازی

آنزیم ها

- 67 آنزیم ها
- 68 آنزیم ها و دما
- 69 آنزیم ها و پی اچ
- 70 آنزیم ها و سوبستراها
- 71 آنزیم ها در صنعت
- 72 بررسی آنزیم ها
- 74 متابولیسم

تغذیه در گیاهان

- 76 فتوسنتز
- 77 برگ
- 78 روزنه
- 79 گیاهان و گلوکز
- 80 مواد مغزی گیاهی
- 81 سازگاری با محیط های شدید
- 82 بررسی فتوسنتز
- 84 سرعت (میزان) فتوسنتز
- 86 اندازه گیری سرعت (میزان) فتوسنتز
- 88 قانون مربع معکوس
- 89 کشاورزی گلخانه ای

تغذیه در انسان

- 91 مواد مغزی
- 92 ویتامین ها و مواد معدنی
- 93 اندازه گیری انرژی در غذا
- 94 تغذیه متعادل
- 96 آزمایش های غذایی
- 98 دستگاه گوارش
- 100 آنزیم های گوارشی
- 102 جذب غذا

انتقال در گیاهان

- 104 سیستم حمل و نقل
- 106 تعرق
- 107 ریشه گیاه
- 108 میزان تعرق
- 109 اندازه گیری تعرق

انتقال در حیوانات

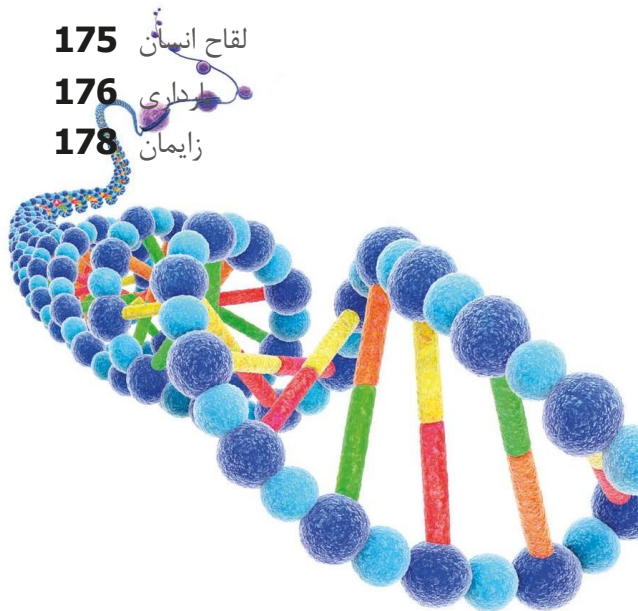
- 111 سیستم گردش خون
- 112 رگ های خونی
- 113 ساختار رگ های خونی
- 114 خون
- 115 قلب
- 116 نحوه عملکرد قلب
- 117 ضربان قلب
- 118 تغییر ضربان قلب
- 119 سیستم لنفاوی
- 120 ریه ها
- 122 تنفس
- 123 تاثیر ورزش بر تنفس

سیستم عصبی

- 125 محرک و پاسخ
- 126 سیستم عصبی
- 127 نوروها
- 128 سیناپسها
- 129 قوس رفلکس
- 130 اندازه گیری زمان واکنش
- 131 مغز
- 132 مطالعه مغز
- 133 آسیب سیستم عصبی
- 134 چشم
- 135 بینایی
- 136 نزدیک بینی
- 137 دوربینی
- 138 هورمون‌ها استیگماتیسیم
- 139 سیستم غدد درون ریز
- 140 هیپوفیز
- 141 تیروئید
- 142 انسولین و گلوکاگون
- 143 دیابت
- 144 کلیه ها
- 145
- 146 بلوغ در مردان
- 147 بلوغ در زنان
- 148 چرخه قاعدگی
- 149
- 150 داروهای ضدبارداری
- 151 درمان باروری
- 152 آدرنالین
- 153 تیروکسین
- 154 هورمونهای گیاهی
- 155 استفاده از هورمون های گیاهی
- 156 تاثیر نور بر روی نهال

تولیدمثل

- 160 تولیدمثل جنسی
- 161 تولیدمثل غیر جنسی
- 162 گلها
- 163 گردهافشانی باد
- 164 میوه
- 165 پراکندگی بذر
- 166 دانه ها
- 167 عوامل موثر بر جوانه زنی
- 168 تولید مثل غیرجنسی در گیاهان
- 169 چرخه زندگی حشرات
- 170 چرخه زندگی دوزیستان
- 171 چرخه زندگی پرندگان
- 172 چرخه زندگی پستانداران
- 173 دستگاه تناسلی مرد
- 174 دستگاه تناسلی زن
- 175 لقاح انسان
- 176 بارداری
- 178 زایمان



تکامل

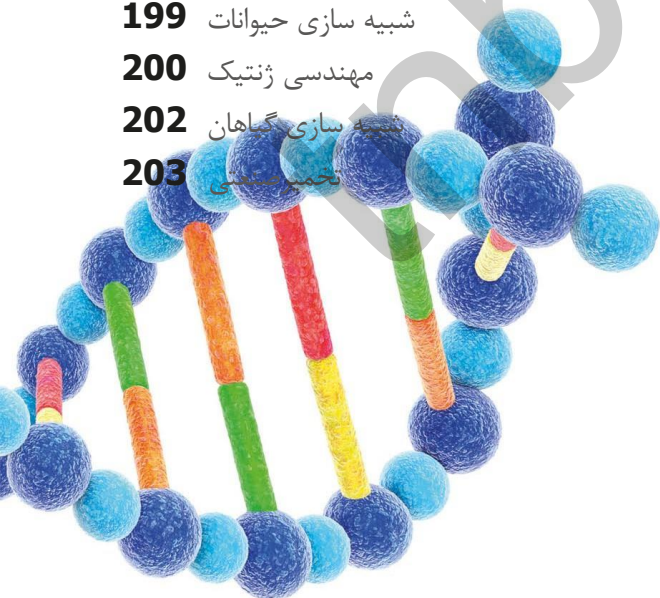
- 205 تنوع
206 تنوع پیوسته و ناپیوسته
207 داروین و والاس
208 تکامل
210 فسیل ها
211 باکتری های مقاوم به آنتی بیوتیک
212 پرورش انتخابی
213 گونه
214 انقراض

اکولوژی

- 216 اکولوژی
217 وابستگی متقابل
218 طبقه بندی تغذیه
219 شبکه های غذایی
220 تجزیه کننده ها
221 عوامل غیر زنده
222 عوامل زنده
223 چرخه های شکارچی - طعمه
224 رفتار اجتماعی
225 انتقال انرژی
226 اهرام زیست توده
227 ترسیم اهرام زیست توده فراوانی
228 فراوانی
229 ظرفیت حمل
230 توزیع موجودات
231 چرخه آب
232 چرخه کربن

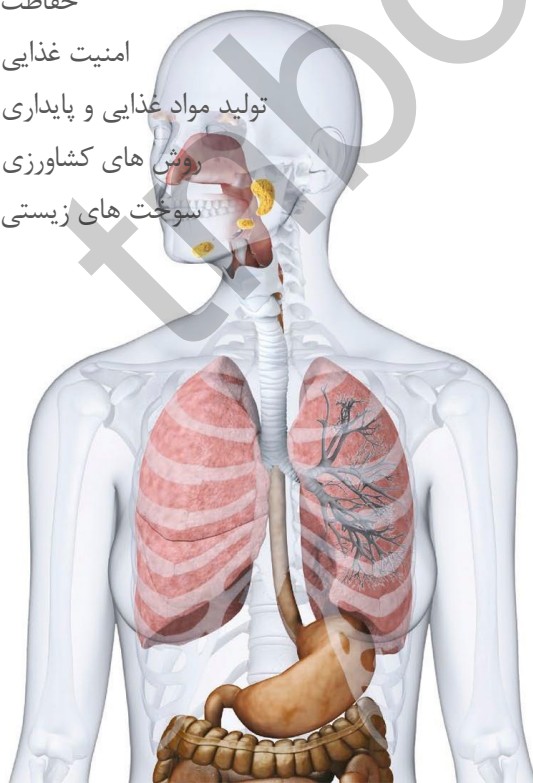
ژنتیک و بیوتکنولوژی

- 180 ژنوم
182 پروژه ژنوم انسانی
183 ساختار دنا
184 سنتز پروتئین ۱
185 سنتز پروتئین ۲
186 جهش ها
187 ژنها و آلل ها
188 تلاقی های ژنتیکی
190 همسویی
192 کار مندل
194 گروههای خونی
195 اختلالات ارثی
196 آزمایش ژنتیک
197 تعیین جنسیت
198 پیوند جنسی
199 شبیه سازی حیوانات
200 مهندسی ژنتیک
202 شبیه سازی گیاهان
203 تخمیر صنعتی



- 235 رشد جمعیت انسانی
- 236 نیاز به منابع
- 237 تنوع زیستی
- 238 گرم شدن کره زمین
- 239 تغییر آب و هوا
- 240 تغییر اکوسیستم ها
- 241 تغییر توزیع ها
- 242 غرق کربن
- 243 گونه های معرفی شده
- 244 آلودگی آب
- 245 آلودگی زمین
- 246 آلودگی هوا
- 247 حفاظت
- 248 امنیت غذایی
- 249 تولید مواد غذایی و پایداری
- 250 روش های کشاورزی
- 251 سوخت های زیستی

- 253 سلامتی و بیماری
- 254 تأثیر سبک زندگی بر بیماری
- 255 بیماری قلب
- 256 جراحی قلب
- 257 پاتوژن ها
- 258 بیماری های مسری
- 259 ویروس ها
- 260 بیماری های ویروسی
- 261 بیماری های باکتریایی
- 262 بیماری های پروتکتیست و قارچی
- 263 موانع بدن
- 264 فاگوسیتها
- 265 لنفوسیتها
- 266 مصونیت طولانی مدت
- 267 واکسیناسیون
- 268 آنتی بادی های مونوکلونال
- 269 سرطان
- 270 داروها
- 271 آزمایش داروها
- 272 آفات و گیاهان
- 273 دفاع گیاهی
- 274 واژه نامه
- 282 فهرست راهنما





علم چگونه کار میکند؟

علم صرفاً مجموعه‌ای از حقیقت‌ها نیست. همچنین روش کشف حقیقت‌های جدید با ایده‌ها و آزمایش آنهاست. دانشمندان از ایده‌ها (فرضیه‌ها) برای ساختن پیشبینی‌هایی استفاده میکنند که بتوانند با آن آزمایشاتی انجام بدهند. این فرآیند اجرای ایده‌ها با آزمایشات به عنوان روش علمی شناخته می‌شود.

1. مشاهده کنید

اولین قدم در روش علمی مشاهده است. به عنوان مثال ممکن است متوجه شده باشید که پیازهای بهاری در باغ همیشه ابتدا در آفتاب ترین انتهای باغ گل می‌دهند.



2. یک فرضیه تشکیل دهید

قدم بعدی تشکیل یک فرضیه - ایده علمی است که ممکن است مشاهده را توضیح دهد. به عنوان مثال یک توضیح احتمالی این که گلها اول در نقطه آفتابی ظاهر میشوند میتواند این باشد که خاک آنجا گرمتر است.



3. یک آزمایش انجام دهید

شما با انجام یک آزمایش و جمع‌آوری شواهد، یک فرضیه را آزمایش می‌کنید اگر دما باعث میشود که پیازهای بهاری سریعتر رشد کنند، بهتر است آزمایشی برای رشد پیازهای یک گونه گیاهی در ظروف گیاهی یکسان در سه دمای متفاوت ترتیب دهید. برای جمع‌آوری شواهد قابل اعتماد بهتر است تعداد زیادی پیاز را در هر دمایی رشد بدهید. این باعث میشود که اگر مشکلی مثل عدم رشد طبیعی گیاه رخ دهد تشخیص آن آسانتر باشد.



رشد پیاز سنبل
در دمای ده درجه
سلسیوس

رشد پیاز سنبل
در دمای پانزده
درجه سلسیوس

رشد پیاز سنبل
در دمای بیست
درجه سلسیوس



نکات کلیدی

- ✓ روش علمی شامل فرضیه‌ها با آزمایش است
- ✓ آزمایش نمی‌تواند یک فرضیه را ثابت کند - فقط میتواند آن را بپذیرد.



اندازه گیری

سیاری از آزمایش ها شامل اندازه گیری کمیت های فیزیکی مانند دما، حجم و جرم هستند. اندازه گیری ها باید هم دقیق و هم صحیح باشند.



نکات کلیدی

- ✓ اندازه گیری ها اگر چندین بار تکرار شوند و میانگین گرفته شود قابل اعتمادتر هستند.
- ✓ اندازه گیری ها باید هم دقیق و هم صحیح باشد.

تجهیزات اندازه گیری

آزمایش های زیست شناسی اغلب به تجهیزاتی برای اندازه گیری جرم، حجم، دما، زمان یا طول نیاز دارند. برای اطمینان از خواندن قابل اعتماد هنگام استفاده از تجهیزات اندازه گیری، اغلب عاقلانه است که یک اندازه گیری را چندین بار تکرار کنید و سپس میانگین را محاسبه کنید.



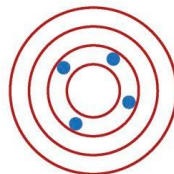
دقت و صحت

کلمات دقیق و صحیح در علم معانی کمی متفاوت دارند. یک اندازه گیری اگر به مقدار واقعی نزدیک باشد خیلی دقیق است یک اندازه گیری صحیح است اگر تکرار اندازه گیری چندین بار مقدار یکسان (یا بسیار نزدیک) را تولید کند.



دقیق اما نادرست

تصور کنید دمای یک لیوان آب گرم را چهار بار با دماسنج دیجیتال اندازه گیری می کنید. هر چهار یک عدد را تا دو رقم اعشار نشان می دهند، اما دماسنج معیوب است. قرائت ها دقیق اما نادرست است.



صحیح اما دقیق نیست

حالا تصور کنید از دماسنج دیگری استفاده می کنید که ایراد ندارد، اما خوانش ها کمی متفاوت هستند. شاید نوک دماسنج هر بار در یک تکه آب متفاوت بود. خوانش ها صحیح هستند، اما دقیق نیستند.



صحیح و دقیق

در نهایت آب را قبل از گرفتن دما هم بزنید و هر چهار قرائت یکسان و صحیح است. آنها دقیق و صحیح هستند. هر زمان که اندازه گیری می کنید، سعی کنید دقیق و صحیح باشید.



گیاهان

فرمانروای گیاهی بسته به ویژگی های خاص به گروه های زیادی تقسیم می شود. دو گروه اصلی گیاهان دانه ای و گیاهان اسپور هستند.

گروه های گیاهان

نوع چرخه زندگی به تعیین نحوه طبقه بندی گیاه کمک می کند. برخی از گیاهان مانند خزه ها و سرخس ها از ساختارهای کوچکی به نام هاگ رشد می کنند. گیاهان دیگر از ساختارهای بزرگتر و پیچیده تر به نام دانه رشد می کنند. برخی از گیاهان بذری دانه های خود را در داخل مخروط ها تولید می کنند، اما بیشتر آنها را به صورت گل تولید می کنند.

گیاهان مخروطی

گیاهان سوزنی برگ دانه های خود را به صورت مخروط تولید می کنند. این گیاهان معمولاً دارای برگ های سوزنی مانند هستند. آنها شامل برخی از بلندترین درختان روی کره زمین هستند.



گیاهان گلدار

گیاهان گلدار در گل ها بذری تولید می کنند. به برخی از گیاهان گلدار تک لپه ای گفته می شود. اینها معمولاً دارای برگهای تسمه ای باریک مانند علف و نخل هستند. برخی دیگر دو لپه ای هایی با برگهای پهن تر هستند که دارای شبکه ای از رگ ها هستند.



نکات کلیدی

- ✓ دو گروه اصلی فرمانروای گیاهی گیاهان بذری و گیاهان اسپور هستند
- ✓ تک لپه ای ها گروهی از گیاهان گلدار هستند که دارای رگ های موازی در برگ ها و ریشه های فیبری خود هستند
- ✓ دو لپه ای ها گروهی از گیاهان گلدار هستند که دارای رگ های توری و ساختار ریشه ای هستند
- ✓ سرخس ها به جای بذری هاگ تولید می کنند و برگ های سرخس را شاخه می نامند

گیاهان اسپور

سرخس ها هاگ های خود را در کپسول های کوچکی تولید می کنند که در قسمت زیرین برگهای آنها رشد می کنند که گاهی اوقات شاخه نامیده می شوند.





سلولهای حیوانی

همه موجودات زنده از بلوک های ساختمانی میکروسکوپی به نام سلول ساخته شده اند. به عنوان مثال، ارگانیسمی به پیچیدگی انسان از تریلیون ها سلول تشکیل شده است که با هم کار می کنند. هر سلول حاوی ساختارهای کوچکتری به نام اندامک است که هر کدام عملکرد خاصی دارند.



نکات کلیدی

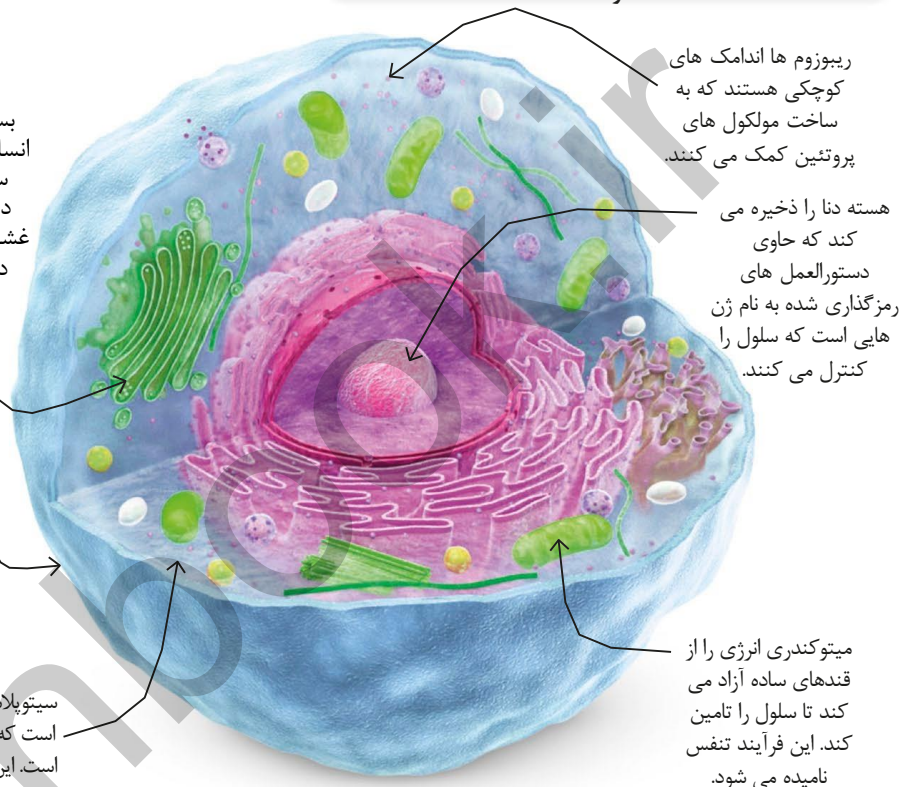
- ✓ همه موجودات زنده از واحدهای کوچکی به نام سلول ساخته شده اند.
- ✓ سلول ها حاوی ساختارهای کوچکتری به نام اندامک هستند.
- ✓ بیشتر سلول های حیوانات برای انجام یک کار خاص تخصص دارند.

سلول بدن انسان

بسیاری از انواع سلول ها بدن انسان را تشکیل می دهند. مانند سایر سلولهای حیوانی، آنها دارای یک پوشش خارجی یا غشای سلولی و یک مرکز کنترل داخلی به نام هسته هستند.

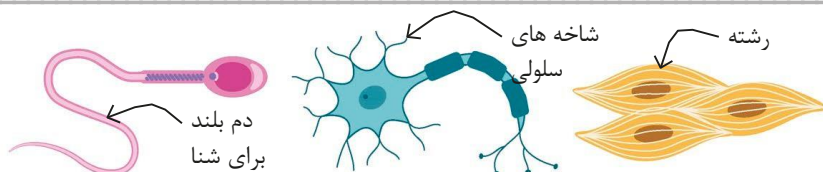
اندامک ها
ساختارهای کوچکی در داخل سلول هستند.
غشای سلولی یک سلول حیوانی را احاطه کرده و کنترل می کند که کدام مواد می توانند وارد یا خارج شوند

سیتوپلاسم ماده ای ژله مانند است که حاوی اندامک های سلول است. این محل بیشتر واکنش های شیمیایی سلول است.



سلولهای حیوانی تخصصی

همانطور که یک حیوان از یک جنین رشد می کند، سلول های آن تکثیر می شوند و به انواع مختلفی از سلول ها تبدیل می شوند - هر کدام ساختار متفاوتی دارند که برای انجام یک کار خاص مناسب است.



سلول های اسپرم توسط حیوانات نر تولید می شوند. آنها از دم بلند خود برای شنا کردن در مایعات بدن برای رسیدن به سلول های جنسی ماده (تخمک) استفاده می کنند.

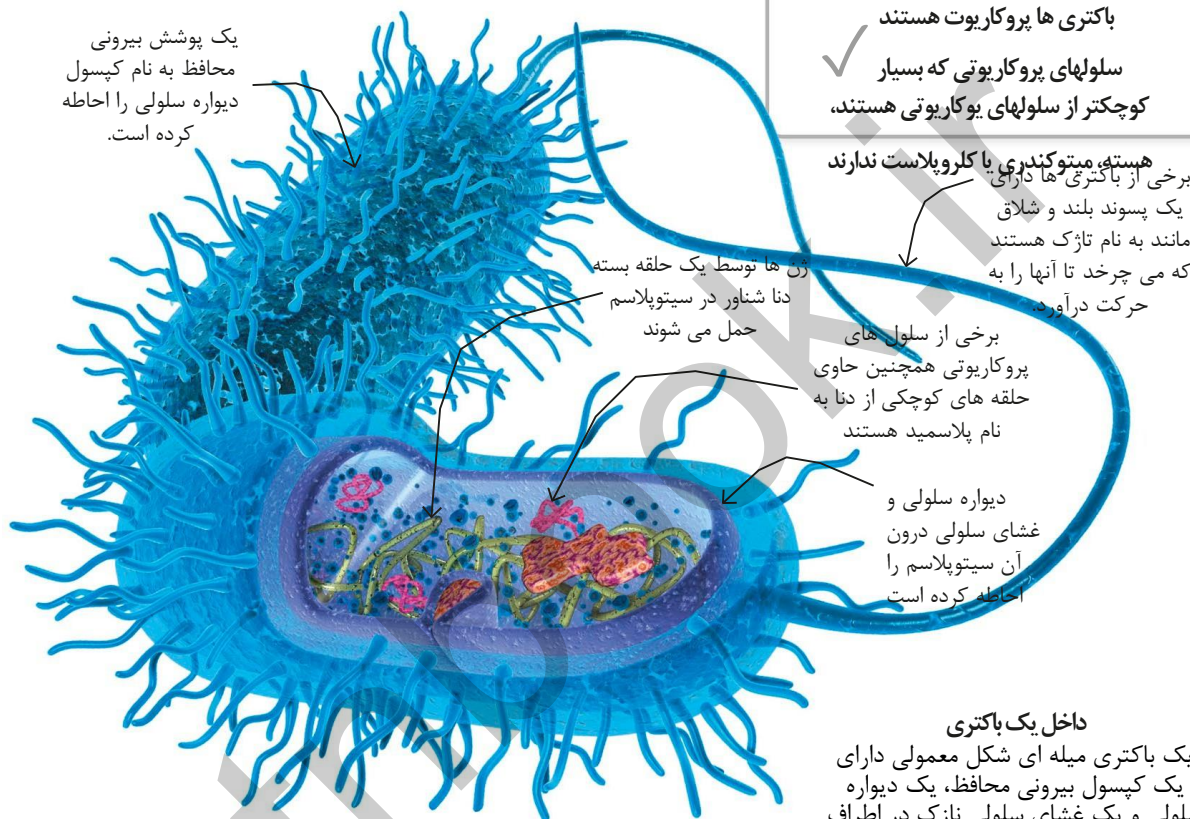
سلول های عصبی برای هدایت سیگنال های الکتریکی تخصص دارند. آنها شاخه های کوچکی برای ارتباط با سایر سلول های عصبی دارند.

سلول های عضلانی دارای رشته هایی هستند که در هم تنیده می شوند و به سلول ها اجازه می دهند به سرعت منقبض شوند و بنابراین حرکت عضلانی ایجاد کنند.



باکتری

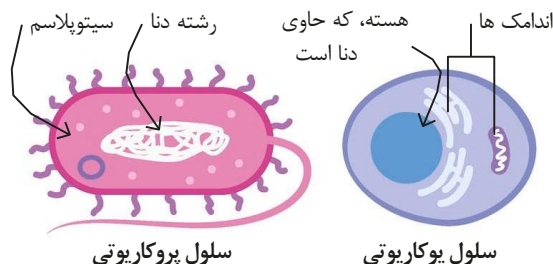
باکتری ها اشکال زندگی کوچک و تک سلولی هستند که به دسته ای از موجودات معروف به پروکاریوت تعلق دارند. آنها بسیار رایج هستند و در هر نوع زیستگاهی از جمله در داخل و روی بدن انسان زندگی می کنند.



داخل یک باکتری
یک باکتری میله ای شکل معمولی دارای یک کپسول بیرونی محافظ، یک دیواره سلولی و یک غشای سلولی نازک در اطراف سیتوپلاسم است.

پروکاریوت ها و یوکاریوت ها

همه موجودات یا پروکاریوت یا یوکاریوت هستند. یوکاریوت ها شامل موجوداتی مانند حیوانات، گیاهان، قارچ ها و بسیاری از موجودات تک سلولی هستند. پروکاریوت ها موجودات کوچک و تک سلولی مانند باکتری ها هستند. در حالی که سلول های یوکاریوتی دارای هسته ها و اندامک های متصل به غشاء هستند، سلول های پروکاریوتی کوچکتر هستند و هیچ هسته یا اندامک متصل به غشاء ندارند. به جای هسته، یک سلول پروکاریوتی دارای یک حلقه بسته از دنا است که در سیتوپلاسم شناور است.





قلب

قلب انسان خون را در سراسر بدن پمپ می کند. سمت راست خون را به ریه ها پمپ می کند تا اکسیژن جمع آوری کند، در حالی که سمت چپ خون را به بقیه بدن پمپ می کند

ساختار قلب

قلب از چهار اتاق تشکیل شده است - دو اتاق فوقانی کوچک به نام دهلیزها (دهلیز مفرد) و دو محفظه تحتانی به نام بطن. چهار رگ خونی اصلی که خون را به داخل و خارج از قلب حمل می کنند عبارتند از: بزرگ سیاهرگ (ورید اجوف)، سیاهرگ ششی (شریان ریوی)، آئورت و سرخرگ ریوی (ورید ریوی). دریچه های داخل قلب اطمینان حاصل می کنند که خون در یک جهت جریان دارد



نکات کلیدی

- ✓ قلب دارای چهار اتاق است: دهلیزهای راست و چپ و بطن های راست و چپ
- ✓ دهلیزها خون را از ریه ها و بدن دریافت می کنند
- ✓ بطن ها خون را از قلب خارج می کنند

تکانه های الکتریکی

ضربان ساز طبیعی

سلولهای عضلانی تخصصی در دهلیز راست تکانه های الکتریکی را به دهلیز چپ و سپس به بطن ها می فرستند و باعث می شوند برای پمپاژ خون منقبض شوند. اگر ضربان ساز طبیعی قلب کار بیفتد، یک ضربان ساز مصنوعی (یک دستگاه کوچک با باتری) در قفسه سینه کاشته می شود تا ضربان قلب نامنظم را اصلاح کند

ورید اجوف یا بزرگ سیاهرگ
آئورت

دهلیز راست

سمت راست

دریچه های نیمه هلالی یا دریچه های سمتی لونار

دریچه سه لختی

عروق کرونر

عروق کرونر

اینها خون اکسیژن دار و مواد مغذی عضله قلب را تامین می کنند. اگر آنها مسدود شوند، قلب دچار کمبود اکسیژن می شود و در نتیجه حمله قلبی ایجاد می شود

شریان ریوی یا سرخرگ ریوی

ورید ریوی یا سیاهرگ ریوی

دهلیز چپ

سمت چپ

دریچه دو لختی یا میترال

دیواره عضلانی بطن چپ

ضخیم تر و قوی تر از بطن

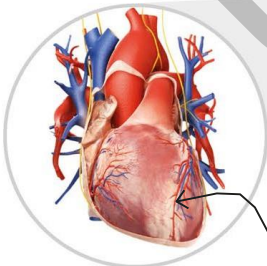
راست است زیرا بطن چپ نیاز

به پمپاژ خون به بقیه بدن دارد

بطن چپ

دیواره عضلانی به نام سپتوم از مخلوط شدن خون اکسیژنه و خون اکسیژن زدایی جلوگیری می کند

بطن راست





تعیین جنسیت

در انسان و سایر پستانداران، کروموزوم های خاصی به نام کروموزوم های ایکس و ایگرگ جنسیت را تعیین می کنند. ماده ها در هر سلول دو کروموزوم ایکس و مردان

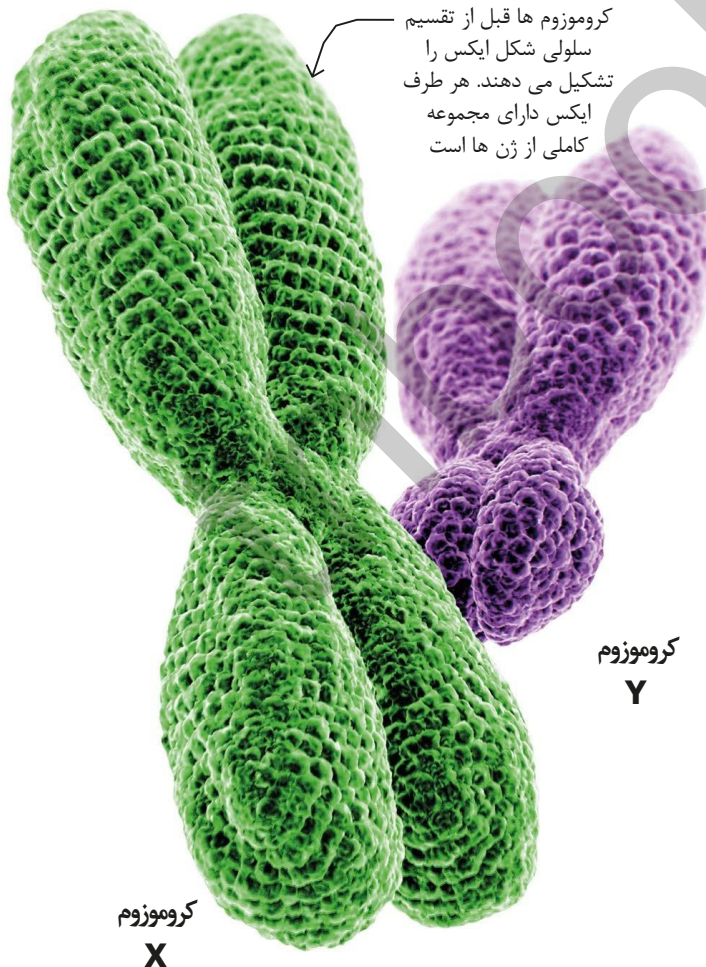
یک کروموزوم ایکس و یک کروموزوم ایگرگ دارند

(X and Y)

(ایگرگ و ایکس)

کروموزوم های جنسی

کروموزوم ایکس بسیار بزرگتر از کروموزوم ایگرگ است و تا ۱۴۰۰ ژن را حمل می کند. کروموزوم ایگرگ فقط ۷۰-۲۰۰ ژن دارد. برخلاف ۴۴ کروموزوم دیگر در سلول انسانی، کروموزوم های جنسی برای تعویض مواد ژنتیکی در طول میوز جفت نمی شوند (به صفحه ۴۶ مراجعه کنید)

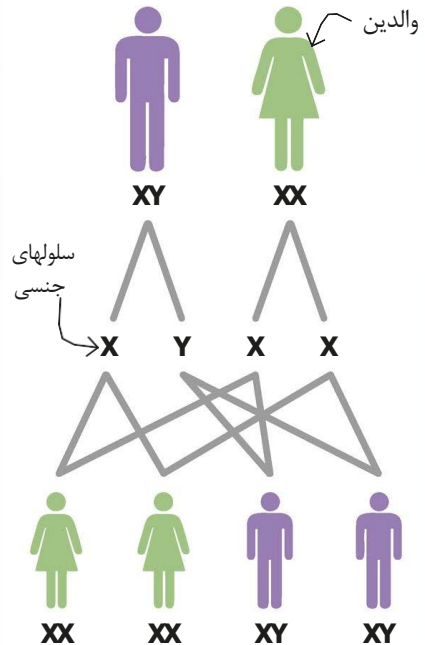


نکات کلیدی

- ✓ کروموزوم های ایکس و ایگرگ جنسیت فرد را تعیین می کنند
- ✓ در حالی که زنان دارای دو کروموزوم ایکس هستند، مردان دارای یک کروموزوم ایکس و یک کروموزوم ایگرگ هستند
- ✓ سلول های جنسی (سلول های اسپرم و تخمک) هر کدام فقط یک کروموزوم جنسی دارند

تعیین جنسیت چگونه کار می کند

هنگامی که سلول های جنسی (اسپرم و تخمک) ساخته می شوند، هر سلول فقط یک کروموزوم جنسی دریافت می کند. همه سلول های تخمک دارای یک کروموزوم ایکس هستند، اما نیمی از سلول های اسپرم دارای ایکس و نیمی از آنها دارای ایگرگ. در لقاح، هنگامی که دو کروموزوم جنسی با هم ترکیب می شوند، احتمال بارور شدن سلول تخمک توسط اسپرم حامل ایگرگ، ۵۰ درصد و احتمال بارور شدن توسط اسپرم حامل ایکس نیز ۵۰ درصد است. بنابراین ۵۰ درصد احتمال دارد که هر نوزادی یک جنس خاص باشد





باکتری های مقاوم به آنتی بیوتیک

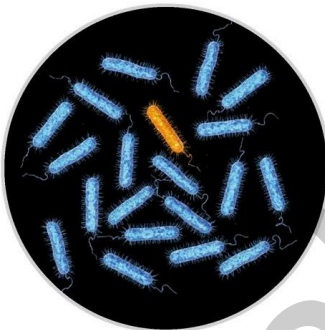
نکات کلیدی

- ✓ باکتری ها زمان نسل کوتاهی دارند و بنابراین می توانند خیلی سریع تکامل یابند
- ✓ استفاده گسترده از آنتی بیوتیک ها منجر به تکامل ابرمیکروب های مقاوم به آنتی بیوتیک شده است

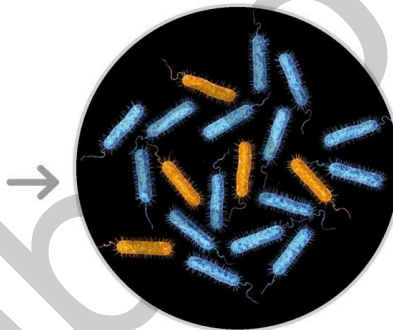
از آنجا که تکامل در طول نسل ها اتفاق می افتد ، مشاهده آن در گونه هایی با طول عمر طولانی مانند انسان دشوار است. با این حال، بسیاری از باکتری ها زمان نسل کمتر از ۳۰ دقیقه دارند و می توانند خیلی سریع تکامل یابند. استفاده گسترده از داروهای آنتی بیوتیکی منجر به تکامل باکتری های مقاوم به آنتی بیوتیک شده است که اکنون خطر جدی برای سلامتی ایجاد می کنند

مقاومت در حال تکامل

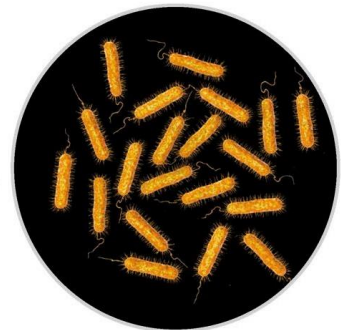
مانند هر گونه دیگری، باکتری ها می توانند در طول زمان با فرآیند انتخاب طبیعی تغییر کنند. استفاده از آنتی بیوتیک ها یک "فشار انتخاب" ایجاد می کند که جهش یافته ها را با ژن برای مقاومت آنتی بیوتیکی ترجیح می دهد. یک نمونه از سویه مقاوم به آنتی بیوتیک، ابر باگ (استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی سیلین) است. این عفونت های میکروب در بیمارستان ها شایع هستند و می توانند کشنده باشند



۱. یک جهش تصادفی به باکتری مقاومت آنتی بیوتیکی می دهد



۲. هنگامی که باکتری ها در معرض آنتی بیوتیک قرار می گیرند، انتخاب طبیعی صورت می گیرد. سلول های غیرمقاوم می میرند، اما باکتری های جهش یافته به تقسیم شدن ادامه می دهند



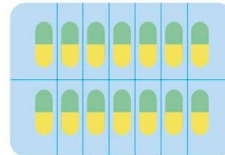
۳. سرانجام کل جمعیت در برابر آنتی بیوتیک مقاوم است

مبارزه با ابر میکروب ها

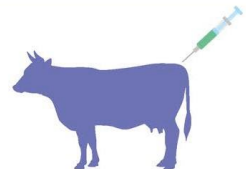
افزایش ابرمیکروب های مقاوم به آنتی بیوتیک خطر قابل توجهی برای سلامتی ایجاد می کند. آنتی بیوتیک های جدید در حال توسعه هستند، اما این یک فرآیند بسیار کند و گران قیمت است. در این میان، اقدامات متعددی وجود دارد که می تواند به جلوگیری یا کند کردن تکامل سویه های مقاوم کمک کند



۱. پزشکان نباید آنتی بیوتیک های نامناسب، مانند بیماری های ویروسی مانند آنفولانزا و سرماخوردگی، تجویز کنند. آنتی بیوتیک ها نمی توانند ویروس ها را از بین ببرند



۲. بیمارانی که آنتی بیوتیک تجویز می کنند باید کل دوره خود را بگذرانند تا همه باکتری ها از بین بروند و هیچ کدام برای جهش به اشکال مقاوم باقی نماند.



۳. استفاده از آنتی بیوتیک ها در کشاورزی برای رشد سریعتر حیوانات در حال حاضر در برخی کشورها محدود شده است