



وزارت معارف

بیولوژی BIOLOGY

صنف دهم



بیولوژی
BIOLOGY





سرود ملي

دا عزت د هر افغان دی
هر بچی یې قهرمان دی
د بلوڅو د ازبکو
د ترکمنو د تاجکو
پامیریان، نورستانیان
هم ايماق، هم پشه ٻان
لکه لمړ پرشنه آسمان
لکه زره وي جاویدان
وايو الله اکبر وايو الله اکبر

دا وطن افغانستان دی
کور د سولې کور د توري
دا وطن د ټولو کور دی
د پښتون او هزاره وو
ورسره عرب، گوجردی
براھوی دی، ټرباش دی
دا هېواد به ټل څلپري
په سينه کې د آسيا به
نوم د حق مو دی رهبر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



بیولوژی

Biology

دهم صنف

سال چاپ: ۱۳۹۸ ه.ش.

مشخصات کتاب

مضمون: بیولوژی

مؤلفان: گروه مؤلفان کتاب‌های درسی دیپارتمنت بیولوژی نصاب تعلیمی

ویراستاران: اعضای دیپارتمنت ویراستاری و ایدیت زبان دری

صنف: دهم

زبان متن: دری

انکشاف دهنده: ریاست عمومی انکشاف نصاب تعلیمی و تالیف کتب درسی

ناشر: ریاست ارتباط و آگاهی عامه وزارت معارف

سال چاپ: ۱۳۹۸ هجری شمسی

مکان چاپ: کابل

چاپخانه:

ایمیل آدرس: curriculum@moe.gov.af

حق طبع، توزیع و فروش کتاب‌های درسی برای وزارت معارف جمهوری اسلامی افغانستان محفوظ است. خرید و فروش آن در بازار ممنوع بوده و با متخلفان برخورد قانونی صورت می‌گیرد.

پیام وزیر معارف

اقرأ باسم ربک

سپاس و حمد بیکران آفریدگار یکنایی را که بر ما هستی بخشدید و ما را از نعمت بزرگ خواندن و نوشتن برخوردار ساخت، و درود بی پایان بر رسول خاتم - حضرت محمد مصطفیٰ ﷺ که نخستین پیام الهی بر ایشان «خواندن» است.

چنانچه بر همه گان هویداست، سال ۱۳۹۷ خورشیدی، به نام سال معارف مسمی گردید. بدین ملحوظ نظام تعلیم و تربیت در کشور عزیز ما شاهد تحولات و تغییرات بنیادینی در عرصه‌های مختلف خواهد بود؛ معلم، معلم، کتاب، مکتب، اداره و شوراهای والدین، از عناصر شش گانه و اساسی نظام معارف افغانستان به شمار می‌روند که در توسعه و اکشاف آموزش و پژوهش کشور نقش مهمی را ایفا می‌نمایند. در چنین برهه سرنوشت‌ساز، رهبری و خانواده بزرگ معارف افغانستان، متعهد به ایجاد تحول بنیادی در روند رشد و توسعه نظام معاصر تعلیم و تربیت کشور می‌باشد.

از همین رو، اصلاح و اکشاف نصاب تعلیمی از اولویت‌های مهم وزارت معارف پنداشته می‌شود. در همین راستا، توجه به کیفیت، محتوا و فرایند توزیع کتاب‌های درسی در مکاتب، مدارس و سایر نهادهای تعلیمی دولتی و خصوصی در صدر برنامه‌های وزارت معارف قرار دارد. ما باور داریم، بدون داشتن کتاب درسی باکیفیت، به اهداف پایدار تعلیمی در کشور دست نخواهیم یافت.

برای دستیابی به اهداف ذکر شده و نیل به یک نظام آموزشی کارآمد، از آموزگاران و مدرسان دلسویز و مدیران فرهیخته به عنوان تربیت کننده گان نسل آینده، در سراسر کشور احترامانه تقاضا می‌گردد تا در روند آموزش این کتاب درسی و انتقال محتوای آن به فرزندان عزیز ما، از هر نوع تلاشی دریغ نورزیده و در تربیت و پژوهش نسل فعال و آگاه با ارزش‌های دینی، ملی و تفکر انتقادی بکوشند. هر روز علاوه بر تجدید تعهد و حس مسؤولیت پذیری، با این نیت تدریس را آغاز کنند، که در آینده نزدیک شاگردان عزیز، شهروندان مؤثر، متمن و معماران افغانستان توسعه یافته و شکوفا خواهند شد.

همچنین از دانش آموزان خوب و دوست داشتنی به مثابه ارزشمندترین سرمایه‌های فردای کشور می‌خواهم تا از فرصت‌ها غافل نبوده و در کمال ادب، احترام و البته کنجدکاوی علمی از درس معلمان گرامی استفاده بپر کنند و خوش چین دانش و علم استادان گرامی خود باشند.

در پایان، از تمام کارشناسان آموزشی، دانشمندان تعلیم و تربیت و همکاران فنی بخش نصاب تعلیمی کشور که در تهیه و تدوین این کتاب درسی مجدانه شبانه روز تلاش نمودند، ابراز قدردانی کرده و از بارگاه الهی برای آن‌ها در این راه مقدس و انسان‌ساز موقیت استدعا دارم.

با آرزوی دستیابی به یک نظام معارف معیاری و توسعه یافته، و نیل به یک افغانستان آباد و مترقی دارای شهروندان آزاد، آگاه و مرفه.

دکتور محمد میرویس بلخی

وزیر معارف

فهرست

صفحه

شماره

| | | |
|---------|------------------------------------------|----|
| ۱ | بخش اول: ماهیت علم بیولوژی | ۱ |
| ۶-۲ | فصل اول: میتودهای علمی | ۲ |
| ۸-۷ | خلاصه و سؤال‌های فصل اول | ۳ |
| ۹ | بخش دوم: متابولیزم | ۴ |
| ۱۸-۱۰ | فصل دوم: متابولیزم و مرکبات غیر عضوی | ۵ |
| ۱۸-۱۷ | خلاصه و سؤال‌های فصل دوم | ۶ |
| ۲۷-۱۹ | فصل سوم: مرکبات عضوی | ۷ |
| ۲۸ | خلاصه و سؤال‌های فصل سوم | ۸ |
| ۲۹ | بخش سوم: صحت و سلامتی انسان | ۹ |
| ۵۲-۳۰ | فصل چهارم: امراض و وقایه | ۱۰ |
| ۵۲ | خلاصه و سؤال‌های فصل چهارم | ۱۱ |
| ۵۳ | بخش چهارم: اساسات جنتیک | ۱۲ |
| ۷۰ - ۵۴ | فصل پنجم: جنتیک و اهمیت آن | ۱۳ |
| ۷۲-۷۱ | خلاصه و سؤال‌های فصل پنجم | ۱۴ |
| ۸۰-۷۳ | فصل ششم: صفات ارثی | ۱۵ |
| ۸۲-۸۱ | خلاصه و سؤال‌های فصل ششم | ۱۶ |
| ۹۱-۸۳ | فصل هفتم: تطبیق جنتیک | ۱۷ |
| ۹۲-۹۱ | خلاصه و سؤال‌های فصل هفتم | ۱۸ |
| ۹۳ | بخش پنجم: ایکالولوژی | ۱۹ |
| ۱۰۱-۹۴ | فصل هشتم: ایکالولوژی و اجزای آن | ۲۰ |
| ۱۰۲ | خلاصه و سؤال‌های فصل هشتم | ۲۱ |
| ۱۱۳-۱۰۳ | فصل نهم: حرکت مواد و انرژی در ایکو سیستم | ۲۲ |
| ۱۱۴-۱۱۳ | خلاصه و سؤال‌های فصل نهم | ۲۳ |
| ۱۱۵ | ماآخذ | ۲۴ |

پیش‌گفتار

شاگردان عزیز شما هر روز از طریق رادیو، تلویزیون، روزنامه‌ها و مجله‌ها در مورد امراض مختلف؛ مانند: انفلونزا، ایدز و یا آلوده‌گی هوای شهرها و انواع آلوده‌گی‌های محیطی، اضرار مواد مخدر، فواید میوه‌ها و سبزی‌ها برای صحت و سلامتی انسان‌ها و غیره خبرهایی شنیده و یا خوانده اید شاید به سؤال‌های؛ مانند: آیا می‌دانید چرا مریض می‌شوید و به داکتر مراجعه می‌کنید؟ نهالی را که غرس نموده اید، بعد از چند ماه چه تغییراتی را در آن مشاهده می‌نمایید؟ چرا فرزندان به پدر و مادر شbahت می‌داشته باشند؟ مواجه شوید به سؤال‌های فوق و امثال آن‌ها علم بیولوژی جواب می‌دهد.

علمی که موجودات زنده را مطالعه می‌نماید، به نام بیولوژی یاد می‌شود. بیولوژی یکی از شاخه‌های علوم طبیعی است. مطالعه این علم ما را در شناخت، ساختمان و خواص اجسام زنده کمک کرده و در رعایت حفظ الصحه شخصی و محیطی و خوردن غذای مناسب که سبب حفظ صحت و سلامتی ما می‌شود، رهنمایی می‌کند، تا خود و محیط ماحول خود را بهتر بشناسیم. کتاب بیولوژی طوری نوشته شده است که برای شما شاگردان عزیز دلچسپ و قابل درک بوده و شما را برای دانستن حقایق و مفاهیم کمک نماید. در این کتاب، اشکال، جدول‌ها، فعالیت‌ها و معلومات اضافی برایوضاحت و روشن شدن هرچه بهتر مفاهیم و موضوعات ارایه شده است. به خاطر داشته باشید که علم بیولوژی بر اساس تحقیق، مشاهده و تجربه استوار است و نمی‌توان تنها با حفظ مطالب بدون داشتن مهارت‌های لازم در انجام مشاهدات و تجربه آن را آموخت. بنابراین، در هر فصل این کتاب فعالیت‌هایی مدنظر گرفته شده است که در انجام دادن آن‌ها باید نکات زیر را در نظر داشته باشید:

در بعضی از فعالیت‌ها با توجه به دانشی که از متن درس به دست می‌آورید؛ از شما خواسته شده است که به یک یا چند سؤالی پاسخ دهید. در بعضی دیگر از فعالیت‌ها موضوعی برای بحث بین شما و هم‌صنفان تان مطرح شده است که در زمینه با یکدیگر به تبادل نظر بپردازید و نتیجه را به دیگران ارایه نمایید. یک تعداد فعالیت‌ها بر اساس دستورالعمل‌ها برای شما داده شده است تا مطابق آن عمل نموده تجرب را انجام داده و نتایج را برای معلم محترم خود گزارش دهید.

کتاب بیولوژی صنف دهم دارای نه فصل بوده که شامل مفاهیم عمده‌یی؛ چون میتودهای علمی، متابولیزم و مرکبات غیر عضوی، مرکبات عضوی، امراض و وقایه، جنتیک و اهمیت آن، صفات ارثی، تطبیق جنتیک، ایکالولوژی و اجزای آن و حرکت مواد و انرژی در ایکوسیستم می‌باشد. امیدواریم تا با خواندن مطالب ذکر شده در باره مفاهیم مذکور معلومات کافی به دست آورید.

بخش اول

ماهیت علم بیولوژی

در لین شکل چه می بینید و لز آن چه استنباط می نمایید؟



فصل اول

میتودهای علمی

در ذهن انسان‌ها همیشه سؤالاتی پیرامون طبیعت و محیط ماحول پیدا می‌شود و می‌کوشند که پاسخ‌های آن‌ها را دریابند. بعضی اوقات این پاسخ‌ها اساس علمی نداشته و بر پایه خرافات، جادو و حدس و گمان استوار می‌باشد. اگر بخواهیم برای به دست آوردن پاسخ‌ها از واقعیت‌ها و منطق استفاده کنیم باید از تفکر و روش‌های علمی کار بگیریم. استفاده از روش‌ها یا میتودهای علمی دارای مراحل ساده، جالب و آموزنده است که باید هنگام انجام دادن فعالیت‌های علمی رعایت گردد؛ زیرا آموزش از طریق تحقیق به خوبی صورت می‌گیرد، لازم است تا طریقه‌های علمی و مراحل آن را بشناسیم. در این فصل تمام مراحل میتودهای علمی تحقیق را آموخته و همچنان خواهید توانست تا سؤالاتی طرح نمایید، فرضیه‌ها ساخته و آن‌ها را تحلیل نموده و نتیجه گیری کرده و در اخیر کار، راپور تهیه نمایید.

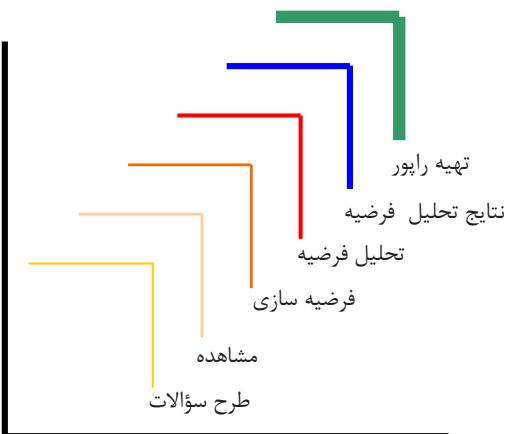
مراحل میتودهای علمی

آیا می دانید که میتودها یا طریقه های علمی چیست؟

ساینس دانان به کدام طریقه های علمی کار می کنند؟

دانشمندان ساینس جهت انجام دادن تحقیقات و تجارب علمی از روش ها و میتودهایی کار می گیرند که توسط آن به نتایج تحقیقات نایل گردند. در ابتدا وسائل تحقیق بسیار ساده بود، ولی امروز علماء با انکشاف تکنالوژی از وسائل خیلی پیشرفته کار می گیرند.

میتود یا طریقه های علمی عبارت از روش های علمی است که مانند پته های زینه از چند مرحله پشت سر هم تشکیل شده است. این مراحل در طول تاریخ علوم پیشرفت نموده و به صورت امروزی در آمده است. جدول ذیل مراحل روش های تحقیق علمی را نشان می دهد که مانند پته های زینه یکدیگر را تعقیب می نماید.



شکل(۱-۱) مراحل تحقیق

مراحل فوق را به ترتیب مورد مطالعه قرار می دهیم:

طرح سؤالات

چه وقت تحقیق شروع می شود؟ زمانی که در مورد یک موضوع کنجدکاو شده و سؤالاتی؛ مانند: چرا و چطور را از خود پرسیم که این خود آغازی برای تحقیق است به عبارت دیگر مرحله نخست برای انجام فعالیت های علمی طرح سؤالات است. در این مرحله، محققان سؤالاتی را که برای آنان خلق می شود، با دقت مشخص و تعریف می کنند. این مرحله، برای پیمودن مراحل دیگر لازم است، زیرا بدون مشخص کردن مسأله، حل آن امکان پذیر نیست. همچنان جستجو و تحقیق بدون طرح سؤال، نتیجه مطلوب نمی دهد.



فعالیت

به شکل زیر توجه کنید و در مورد پرواز پرنده‌گان، سؤالاتی را با هم دیگر طرح نمایید؛ مثال: بلندی پرواز، سرعت پرواز و امکان پرواز. بعد به آن‌ها جواب بدهید، پاسخ‌ها باید بر اساس دلایل منطقی استوار باشند.



شکل (۲-۱) پرنده‌گان مختلف

با ارایه جوابات به سؤالات طرح شده شما می‌توانید به جمع آوری اطلاعات پیرامون موضوعات مشخص بپردازید و وارد مرحله بعدی (مشاهده) گردید.

مشاهده

جمع آوری اطلاعات در بارهٔ یک موضوع با استفاده از حواس مختلف؛ مانند: لمس کردن، بوی کردن یا دیدن یک شی تحت مایکروسکوپ را مشاهده می‌نمایند. مشاهده، مهارتی است که در بعضی از فعالیت‌ها باید انجام دهید. منظور از مشاهده در روش علمی فقط نگاه کردن نیست. اگر چه هنگام مشاهده بیشتر از چشم استفاده می‌گردد، اما استفاده از همه حواس به درک ما از آسیا و پدیده‌های طبیعی کمک می‌کند. مشاهده، همیشه باید دقیق باشد. در مشاهده یادگیرنده شواهد و نظریات در مورد پدیده‌ها را جمع آوری نموده، شروع به تشخیص مشابهت‌ها و تفاوت‌ها می‌نماید. مهارت مشاهده به آسانی، نظر به مهارت‌های دیگر انسکاف می‌نماید و شاگردان به خوبی می‌توانند مشاهده نمایند و خصوصیت اشیا را نظر به فهم خود تشخیص کنند. براساس مشاهده می‌توان فرضیه سازی کرد.

ساختن فرضیه

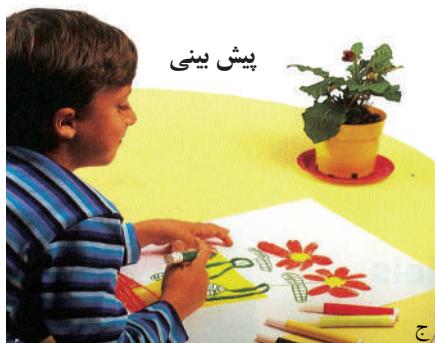
فرضیه، عبارت از حدس و گمانی است که بر اساس اطلاعات جمع آوری شده و مشاهدات در بارهٔ علت پدیده‌یی، زده می‌شود. فرضیه، ممکن درست یا نادرست باشد و انتظار نمی‌رود که حتمی مورد قبول

دیگران قرار گیرد. وقتی شما چیزی را تحت مشاهده می‌گیرید، نزد شما سؤالاتی پیدا می‌شود و بالآخره به سؤالات خود پاسخ‌های احتمالی می‌دهید. شما در حقیقت فرضیه سازی می‌کنید. فرضیه باید آزمایش شود و تحلیل گردد.

فرضیه



د



پیش‌بینی

ج

مقایسه کردن



ب



الف مشاهده کردن

شکل (۳-۱) شاگردان در مراحل مختلف تحقیق

فکر کنید

به نظر شما شاگردانی که در شکل می‌بینید چه چیزی را مشاهده می‌کنند. حدس شما چیست؟



تحلیل فرضیه

برای پی‌بردن به درست یا نادرست بودن فرضیه، باید آزمایش و تحلیل صورت گیرد. طور مثال، شما فرض می‌کنید که آب ایستاده، ممکن کثیف‌تر از آب جاری باشد. پس باید فرضیه خود را آزمایش کنید. به این منظور یک قطره آب ایستاده را تحت مایکروسکوپ مشاهده نموده و نتیجه مشاهدات خود را یادداشت نمایید و به سؤالاتی که پیش از این نزد شما خلق شده بود، پاسخ ارایه نمایید. تحلیل فرضیه، یکی از مهم‌ترین کارها و مهارت‌هایی است که در روش علمی مطرح می‌شود. در اینجا شما باید به کمک قوه استدلال خود آنچه را که از تحقیقات و آزمایش‌ها به دست می‌آورید، تحلیل نموده و از آن نتیجه گیری کنید.

نتایج تحلیل فرضیه

در این مرحله، نتایج حاصله از آزمایش و تحلیل فرضیه ثبت، تعبیر و تفسیر گردیده و نتیجه‌گیری صورت می‌گیرد.

طوری که در بالا ذکر شد، دریافت پاسخ به سوالات خلق شده نزد شما نتیجه‌گیری از آزمایش است که شما انجام داده اید و به این نتیجه نایل آمده اید که آب ایستاده کثیف‌تر از آب جاری است. وقتی نظر خود را در باره یک موضوع بیان می‌کنید، در حقیقت آنرا تفسیر می‌کنید؛ مثال: آب ایستاده کثیف است، بناید در پخت و پز و یا شستن از آن استفاده کرد.

به اساس تحلیل فرضیه می‌توان بعضی حوادث و اتفاقات را پیش‌بینی کرد؛ مثال: چون آب ایستاده کثیف است اگر نوشیده شود باعث بروز امراض مختلف در انسان می‌گردد.

تعیین راپور

راپور نویسی از جمله کارهای مهمی است که در انجام یک فعالیت یا تحقیق علمی صورت می‌گیرد. شما باید نتایج افکار، محاسبات، مشاهدات، آزمایش‌ها و تمام فعالیت‌های علمی خود را بنویسید، بعد از گذشت مدتی متوجه خواهید شد که چه تغییراتی در نتیجه فعالیت علمی شما رخ داده است. راپور بسیار طولانی باشد، بلکه کوشش شود تا پاسخ‌ها، فرضیه‌ها و پیش‌بینی‌های شما دقیق و منظم باشد، تا بتوانید از جریان کار، نتیجه گرفته و از آن راپور تهیه نمایید. راپور و نتایج فعالیت‌های علمی اگر در روی جدول‌ها و گراف‌ها نشان داده شود آسان‌تر فهمیده می‌شود.

فعالیت

به شکل (۱-۴) دیده و به سوالات ذیل پاسخ دهید:

۱. این شاگرد در مورد چی تحقیق می‌کند؟
۲. به نظر شما کدام سوالات در ذهن شاگرد طرح گردیده که سبب اجرای تجربه شده است؟
۳. برای جواب به سوالات طرح شده، شاگرد مذکور کدام معلومات را باید جمع‌آوری کند؟ چگونه؟
۴. به اساس معلومات جمع‌آوری شده، فرضیه او چه خواهد بود؟
۵. حال شما با توجه به مراحل فوق، نتیجه‌گیری نموده، راپور تهیه کنید.



شکل (۱-۴) شاگرد حین اجرای تحقیق

خلاصه فصل اول

- ❖ میتود یا طریقه‌های تحقیق علمی عبارت از روش منطقی است که دانشمندان هنگام انجام دادن تحقیقات و کارهای علمی از آن استفاده می‌نمایند.
- ❖ مرحله نخست طرح سوالات است که برای انجام فعالیت‌های علمی صورت می‌گیرد.
- ❖ مرحله دوم فرضیه سازی است که عبارت از حدس و گمان در مورد یک موضوع می‌باشد.
- ❖ مرحله سوم تحلیل فرضیه می‌باشد که برای پی‌بردن به درست یا نادرست بودن فرضیه انجام داده می‌شود.
- ❖ مرحله بعدی نتایج تحلیل فرضیه است که تعبیر، تفسیر و نتیجه‌گیری از آزمایش می‌باشد. در اخیر از نتایج تحلیل فرضیه راپور کار انجام شده تهیه می‌گردد.

سوال‌های فصل اول

سوال‌های خانه خالی

- برای به دست آوردن پاسخ به سوالات باید کار بگیریم.
- مرحله نخست برای انجام فعالیت‌های علمی است.
- برای پی‌بردن به درست یا نادرست بودن فرضیه باید صورت بگیرد.

سوال‌های چهار جوابه

- کدام مهارت نظر به مهارت‌های دیگر به آسانی انکشاف می‌نماید?
 - (الف) مشاهده
 - (ب) فرضیه سازی
 - (ج) تحلیل فرضیه
 - (د) تهییه راپور
- پاسخ‌های احتمالی به سوالاتی که بعد از مشاهده نزد شما پیدا می‌شود، عبارت اند از:
 - (الف) نتایج تحلیل فرضیه
 - (ب) مشاهده
 - (ج) فرضیه سازی
 - (د) هیچ‌کدام
- در تهییه راپور، پاسخ‌ها، فرضیه‌ها و پیش‌بینی‌ها چگونه باید باشد?
 - (الف) مختصر و کوتاه
 - (ب) دقیق و منظم
 - (ج) احتمالی و مفصل
 - (د) هیچ‌کدام

سوال‌های تشریحی

- میتود یا طریقه‌های تحقیق علمی چیست؟
- مراحل تحقیق علمی کدام‌هاست؟
- آیا لازم است که جهت انجام فعالیت علمی همه مراحل را قدم به قدم پیمود؟

متاپولیزم



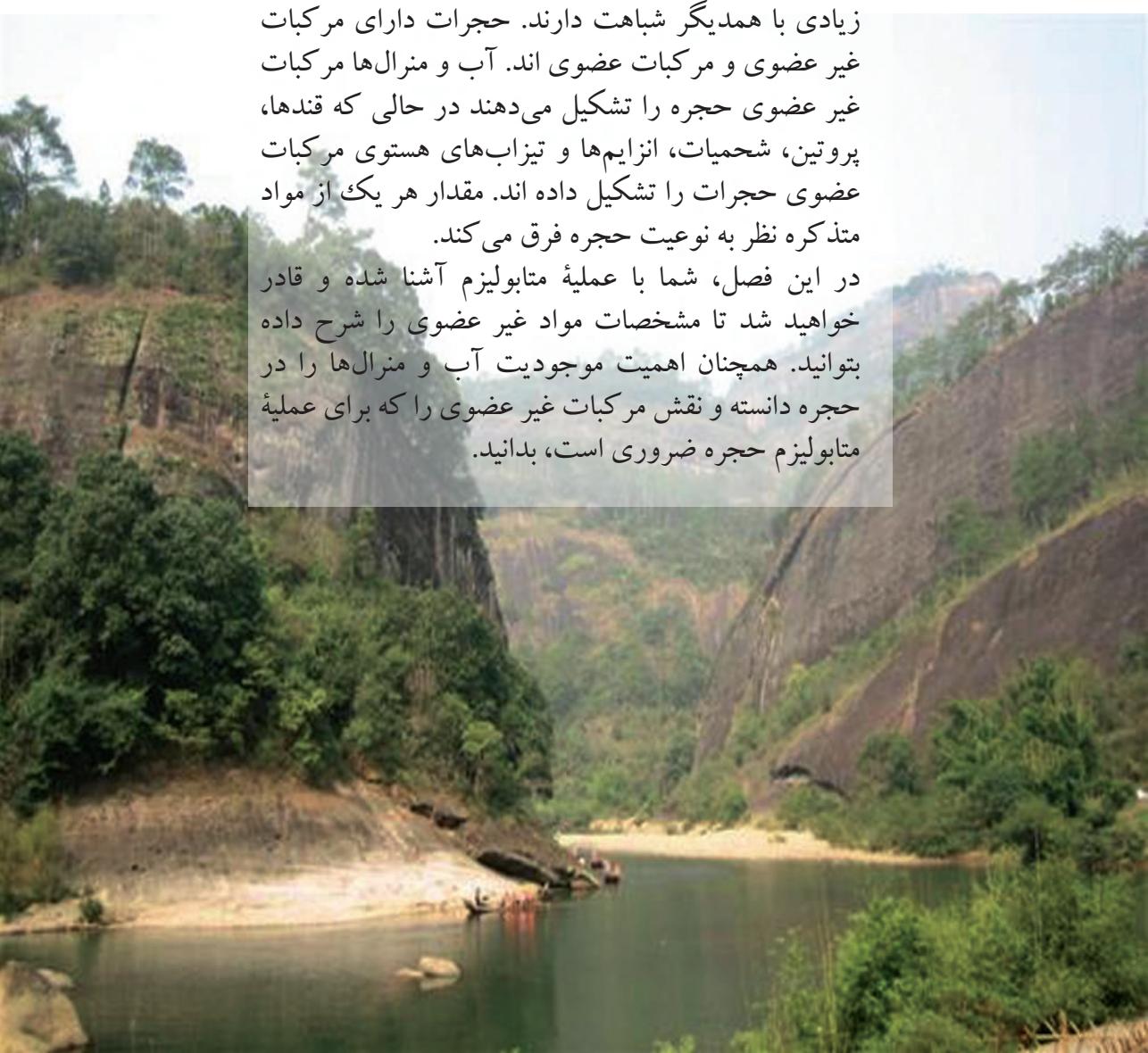
آیا می‌دانید متاپولیزم چیست و برای عملیه متاپولیزم حجره، کدام مرکبات ضروریست؟

فصل دوم

متابولیزم و مرکبات غیر عضوی

حجرات موجودات زنده مختلف از لحاظ شکل و ساختمان از همدیگر فرق داشته، مگر از لحاظ ترکیب کیمیاوى تا حد زیادی با همدیگر شباهت دارند. حجرات دارای مرکبات غیر عضوی و مرکبات عضوی اند. آب و منوالها مرکبات غیر عضوی حجره را تشکیل می دهند در حالی که قندها، پروتین، شحمیات، انزایمها و تیزاب های هستوی مرکبات عضوی حجرات را تشکیل داده اند. مقدار هر یک از مواد متذکره نظر به نوعیت حجره فرق می کند.

در این فصل، شما با عملیه متابولیزم آشنا شده و قادر خواهید شد تا مشخصات مواد غیر عضوی را شرح داده بتوانید. همچنان اهمیت موجودیت آب و منوالها را در حجره دانسته و نقش مرکبات غیر عضوی را که برای عملیه متابولیزم حجره ضروری است، بدانید.



متابولیزم چیست؟

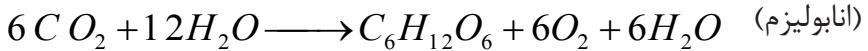
متابولیزم کلمه یونانی است که معنای تبادله و تغییر را می‌دهد. همه تغییرات و تبدلات کیمیاوی که در حجره زنده رخ داده و باعث نمو، ترمیم، تکثیر، تولید انرژی، مواد ضروری و مواد اضافی در حجره می‌گردد، متابولیزم گفته می‌شود. به عبارت دیگر، متابولیزم عبارت از یک سلسله تعاملات منظم کیمیاوی و تولید انرژی است که باعث بقای موجودات زنده می‌گردد. متابولیزم دارای دو جنبه مشخص می‌باشد که عبارت از به دست آوردن انرژی و مصرف آن است. تعاملات متابولیزم به دو شکل صورت می‌گیرد:

- ۱- انابولیزم (Anabolism) تعاملات تعمیری یا ترکیبی
- ۲- کتابولیزم (Catabolism) تعاملات تخریبی یا تجزیه وی

انابولیزم: تمام تغییرات کیمیاوی که باعث ترکیب (تغییر و تبدیل مواد ساده به مغلق) مواد عضوی می‌گردد، به نام انابولیزم یاد می‌شود.

در هر حجره توسط عملیه انابولیزم از ترکیب مواد ساده، مواد مغلق؛ مانند: پروتین‌ها، کاربوهایدرات‌ها، شحمیات و نوکلئیک اسید ساخته شده و برای ساختن اجزای حجره و دیگر مواد از آن‌ها کار گرفته می‌شود.

ترکیب موادی را که در حجره صورت می‌گیرد، ترکیب بیولوژیکی (بیوستیز) می‌نامند.



کتابولیزم: تغییرات کیمیاوی که باعث تجزیه مواد مغلق عضوی به مواد ساده‌تر می‌گردد به نام کتابولیزم یاد می‌شود. در نتیجه این تغییرات موادی که دارای مولیکول‌های بزرگ‌اند به موادی که دارای مولیکول‌های کوچک‌اند تبدیل می‌شوند؛ مثال: پروتین‌ها به امینو اسیدها و نشایسته به گلوکوز و شحم به تیازاب‌های شحمی و گلیسرول تجزیه می‌شوند. این مواد باز هم به نوبه خود به مرکباتی که دارای مولیکول‌های کوچک‌تر اند تجزیه گردیده و در نهایت، مواد ساده‌تر مانند H_2O و CO_2 به وجود می‌آید. در اثنای این تغییرات اکثر انرژی آزاد می‌شود که در فعالیت‌های حیاتی؛ از قبیل حرکت، ترشح و ترکیب مواد (بیوستیز) و غیره از آن استفاده به عمل می‌آید.

۱

(کتابولیزم)



تمام تعاملات بیوستیز که در موجودیت انرژی جهت تغذیه، نمو و انکشاف صورت می‌گیرد، اسیمیلیشن گفته می‌شود. مواد غذایی که از محیط خارج به حجره داخل می‌گردد از مواد داخل حجره خیلی فرق دارد، ولی توسط عملیه اسیمیلیشن (Assimilation) به مواد حجری تبدیل می‌گردد. همه تعاملات تجزیه یی حجره را، دیسیمیلیشن (Dissimilation) می‌نامند. در اثر این عملیه مواد حجری تغییر کرده، یعنی تجزیه می‌شود. در تعاملات تجزیه یی انرژی یی به دست می‌آید که برای انجام فعالیت‌های حجری از آن کار گرفته می‌شود.

عملیه‌های اسیمیلیشن و دیسیمیلیشن که به مواد داخل حجره ارتباط دارد، عبارت از تبادله مواد و انرژی می‌باشد. این پروسه شرط اساسی زنده نگهداشتن حجره، نمو و انجام دیگر فعالیت‌های آن به شمار می‌آید. باید دانست که در حیوانات و نباتات جوان و فعال، متابولیزم سریع می‌باشد.

وقتی که سرعت و میزان اتابولیزم و کتابولیزم یکسان باشد، حیوانات و نباتات نه نمو می‌کنند و نه از وزن شان کاسته می‌شود؛ اما وقتی که میزان اتابولیزم نسبت به کتابولیزم زیادتر باشد، آن‌ها یا نمو می‌کنند یا مواد مغلق کیمیاوی را در خود ذخیره می‌کنند. هنگامی که میزان کتابولیزم نسبت به اتابولیزم زیادتر باشد، موجود زنده مواد ذخیره شده را به مصرف رسانیده و از وزن آن کاسته شده و بالآخره می‌میرد. پس به این نتیجه می‌رسیم، در صورتی که حیوان یا نبات، زنده باشد، عملیه متابولیزم (atabolism و catabolism) جریان می‌داشته باشد.

مرکبات غیر عضوی در متابولیزم

مرکبات غیر عضوی که در متابولیزم ضروری می‌باشند، عبارت اند از:

آب: فراوان‌ترین ماده در جهان است که در طبیعت به مقدار زیاد موجود است. در حدود ۶۵ تا ۹۵٪ فیصد وزن بدن انسان را آب تشکیل می‌دهد. آب در حجره به دو شکل: (آب آزاد و آب بسته) وجود دارد. آب آزاد در حجره در فعل و افعالات کیمیاوی (متabolism) حصه گرفته، طوری که یک مقدار آن در ترکیبات مواد داخل حجره، مصرف گردیده و ضرورت به آب را در تعاملات کیمیاوی مرفوع می‌سازد. بر علاوه مواد اضافی حجره را که حاصل تعاملات تخریبی حجره می‌باشد، رقیق ساخته و برای اطراف آماده می‌سازد.

آب بسته حجره مقدار آبی است که شامل ترکیبات کیمیاوی اجزای حجره می‌باشد. این آب وقتی ضایع می‌گردد که آب آزاد در دسترس حجره قرار نداشته باشد و یا حجره تخریب گردد. در حالت انقسام حجری نیازمندی حجره به آب برای تکافوی حجرات نو تشکیل، بیشتر می‌گردد. در هر صورت، آب بسته حجره باز هم به وسیله آب آزاد باید تأمین گردد. کمیت آب بسته در حجرات موجودات آب‌زی و خشکه‌زی از هم فرق داشته و مقدار آب بسته در حجرات موجودات آب‌زی بیشتر از حجرات موجودات خشکه‌زی تخمین گردیده است. زیرا همیشه به تماس آب می‌باشد. محیط اطراف همه حجرات بدن را مایعی فرا گرفته که بیشتر آن را آب تشکیل داده است، با وجود این که ما در خشکه زنده‌گی می‌کنیم، ولی حجرات

زنده بدن ما در محیط مایع قرار دارند. پس می‌توان گفت که همه حجرات در محیط مایع که دارای آب می‌باشد زنده‌گی می‌نمایند.

حجره، هنگامی می‌تواند مواد را از محیط بگیرد و یا به محیط دفع نماید که مواد متذکره در آب حل شده باشد. تمام تعاملات کیمیاوی که در بدن رخ می‌دهد، در محیط مایع صورت می‌گیرد. یکی از خصوصیات آب، جلوگیری از تغییرات ناگهانی، شدت حرارت در بدن موجودات زنده است، زیرا درجه حرارت یکی از عوامل مؤثر برای اجرای تعاملات کیمیاوی است که باید در جریان اجرای تعامل ثابت بماند. هر گونه تغییر ناگهانی و شدید درجه حرارت سبب اختلال شدن پروسه تعامل کیمیاوی گردیده و باعث مرگ موجود زنده خواهد شد. بنابر این، افزایش یا کاهش ناگهانی درجه حرارت محیط، نمی‌تواند درجه حرارت داخل بدن انسان ها را که از ۶۵ تا ۹۵ فیصله وزن بدن را آب تشکیل داده است تغییر داده و ضرر برساند.



معلومات اضافی

آیا می‌دانید آب چگونه از تغییر ناگهانی درجه حرارت جلوگیری می‌کند؟
به منظور پاسخ به سؤال فوق می‌توان فعالیت زیر را انجام داد:

اگر یک سیم مسی به وزن ۵۰ گرام را به مدت ده ثانیه روی شعله آتش بگیرید، دیده می‌شود. که حرارت آن بسیار بالا می‌رود. اگر ۵۰ گرام آب را در داخل یک تیوب انداخته و به مدت ده ثانیه روی شعله آتش بگیرید می‌بینید که درجه حرارت آن تغییر قابل ملاحظه نمی‌کند.
پس چنین نتیجه‌گیری می‌شود که آب نسبت به مس مقدار حرارت بیشتر باید بگیرد تا درجه حرارت آن به همان اندازه بالا برود.

منeralها

بدن انسان برای فعالیت‌های زنده‌گی به منeral‌ها (نمک‌های معدنی) و عناصر، ضرورت دارد. در حال حاضر تحقیقات نشان می‌دهد که یک تعداد منeral‌ها به بدن بیشتر ضروری بوده که کمبود آن‌ها باعث به وجود آمدن اثرات نا مطلوب در بدن می‌شود.

بعضی عناصر اند که به مقدار کم مورد ضرورت اند و می‌توان به اساس ضرورت بدن آن‌ها را به دو گروه تقسیم نمود.

- عناصر پر مصرف: عناصری که مقدار ضرورت بدن به آن‌ها بیشتر از 100 ملی گرام در روز است؛ مانند: سودیم، کلسیم، آهن و فوسفورس.

- عناصر کم مصرف: عناصری که مقدار ضرورت بدن به آن‌ها کمتر از 100 ملی گرام در روز است؛ مانند: آیودین و فلورین.

کلسیم (Ca^{+2}) در چندین عملیه فریولوژیکی متفاوت دخالت دارد. نخستین نقش کلسیم تأثیر بر فعالیت اعصاب است که بر اساس آن باید مقدار غلظت کلسیم در خون ثابت بماند. برای این که مقدار پوتانسیل آرامش اعصاب محفوظ بماند و انتقال جریان عصبی صورت بگیرد، لازم است که مقدار غلظت آیون کلسیم (Ca^{+2}) در مایعات اطراف حجره یکنواخت بماند هنگامی که این غلظت به مقدار قابل توجهی کاهش یابد، پوتانسیل فعالیت به طور طبیعی در اعصاب پدید می‌آید. اگر این اعصاب، از جمله اعصاب حرکتی (دست) باشد، عارضه انقباض در عضلات آن رخ می‌دهد، ماهیچه‌های دست و ساعد طوری منقبض می‌شوند که انگشتان حالت کج و شخ مانده را به خود می‌گیرد. اگر این عارضه به مدت طولانی ادامه یابد، عضلات حنجره طوری منقبض می‌شوند که مجرای تنفسی را بسته و شخص در اثر خفه‌گی می‌میرد. موجودیت کلسیم در عضلات باعث تحریک فعالیت و انقباض آن‌ها می‌گردد. در سایر حجرات هم کلسیم مانند یک پیام‌رسان ثانویه عمل می‌کند. وجود آیون کلسیم در چگونه‌گی عمل بعضی از هورمون‌ها اهمیت دارد.

همچنان بعضی از انزایم‌ها و پروتئین‌ها وجود دارد که در موجودیت کلسیم به درستی عمل می‌کنند. کلسیم جزئی از ساختمان استخوان است و از این لحاظ نیز نقش مهم را در بدن اجرا می‌کند.

استخوان، خود یک مخزن کلسیم در بدن است و در تنظیم مقدار کلسیم اطراف حجره نقش مهم را بازی می‌کند. فاسفورس نیز به مقدار قابل توجهی در استخوان وجود دارد. بیشتر فاسفورس موجود در بدن به صورت آیون فسفات (Po_4) است. منابع اصلی کلسیم و فاسفورس را در بدن ما، غذاهای تشکیل می‌دهند که دارای کلسیم و فاسفورس باشند. وقتی که آیون‌های این مواد داخل بدن شدند، روده‌ها، گرده‌ها و استخوان در درجه اول غلظت آن‌ها را در پلازمای خون تنظیم می‌کنند. در ترکیب حجره نباتی مواد غیر عضوی به خصوص آیون‌های نمک‌های معدنی وجود دارند. آیون‌های غیر عضوی در ایجاد فشار آسموتیک برای نفوذ آب در حجره نقش مهمی را ایفا می‌کند. برخی از این آیون‌ها فعالیت انزایم‌ها را تأمین می‌نماید.

معلومات مختصر درباره عناصر ضروری بدن

| در اثر کمبود آن در بدن چه رخ می‌دهد؟ | چه وظایفی را در بدن به عهده دارد؟ | در کدام منابع غذایی یافت می‌شود؟ | نام عنصر |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------|
| بطی شدن رشد و نمو، ضایعات استخوان | ساختمان استخوان و دندان، لخته شدن خون، انتقال پیام‌های عصبی | شیر، پنیر، سبزی‌ها و حبوبات | کلسیم Ca |
| ضعف و ضایعات استخوان و دندان | ساختمان استخوان و دندان تنظیم pH خون | شیر، پنیر، گوشت، غله‌ها و حبوبات | فاسفورس P |
| کاهش اشتها، انقباض عضلات | تنظیم میزان آب بدن، کمک در ایجاد پیام‌های عصبی | نمک، پنیر | سودیم Na |
| کم خونی، اختلال در سیستم معافیتی بدن | انتقال آکسیجن، سهم گرفن در ساختن حجرات سرخ خون | گوشت، تخم مرغ، غله‌ها، حبوبات و سبزی‌ها | آهن Fe |
| بزرگ شدن غده تایرايد (گواتر) | در ساختمان هورمون‌های غده تایرايد سهم دارد. | ماهی، غذاهای دریایی، لبیات و نمک آیودین دار | آیودین I |

نقش مركبات غير عضوي در متابوليزم

آب 65 تا 95 فيصد ترکيب حجرات اجسام زنده را تشکيل می دهد، همچنان مهم ترين جزء غير عضوي غذا برای نباتات به شمار می رود. در متابوليزم نباتي، آب، منبع مهم هايدروجن و يكى از منابع اكسسيجن می باشد. اكسسيجن که در عملية فوتوكسنتيز آزاد می شود از تجزيه آب به دست می آيد.

آب نه تنها به حیث ماده اولیه بالای متابوليزم نباتی اثر دارد، بلکه جنبه های مختلف اقليم، هواء، دریاها و خشکه را نیز تحت تأثیر قرار می دهد. منوالها با وجودی که به مقدار کمی لازم اند، اما جزء مهم ماده زنده بوده که نباتات بدون آنها زنده گی کرده نمی توانند. منوالهایی که تو سط نباتات و حیوانات خشکه جذب می گردند، بعد از مرگ آنها تجزيه شده جزء خاک می گردد. سپس منوالهای خاک در آب منحل شده به دریاها ریخته و از دریاها به ابحار می ریزند. نباتات در دریاها به صورت آزاده از منوالها استفاده می نمایند. حجرات نباتات برای بقا به آب، نور و مواد معدنی نیاز دارند. این حجرات از طریق فوتوكسنتيز همه ترکیبات عضوی را می سازند. حجرات ریشه، علاوه بر آب و اكسسيجن، منوالها را تو سط مویکه های ریشه به شکل منحل در آب جهت تغذیه جذب می نمایند.

كلسیم منالی است که به مقدار بسیار زیاد در بدن ما وجود دارد. یک انسان بالغ که اندام متوسط داشته باشد، نزدیک به یک کیلو گرام کلسیم در بدن خود دارد، که اساساً در استخوانها و دندانهایش یافت می شود. کلسیم باعث محکم شدن استخوانها می گردد. هنگام رشد و نمو و تشکیل استخوانها و دندانها، بدن انسان به مقدار کافی کلسیم ضرورت دارد. کلسیم مورد ضرورت بدن باید از طریق غذاهایی؛ چون: شیر، پنیر و سایر لبیات که سرشار از کلسیم هستند، تأمین گردد.

كمبود کلسیم باعث نرمی استخوان در کودکان می گردد که به نام راشیتیسم یاد می شود و در کلان سالان سبب پوکی استخوان می شود.

فاسفورس نیز عنصری است که به مقدار فراوان (نزدیک به نیم کیلو گرام) در بدن هر انسان بالغ یافت می شود. فاسفورس در حفظ و نگهداری سیستم عصبی انسان ضرور است.

سایر نمکهای معدنی به مقدار کم در بدن ضرورت است. اما این به آن معنا نیست که در بدن زنده جان اهمیت ندارند. آهن موجود در ساختمان حجرات سرخ خون برای گرفتن اكسسيجن هوا در شش ها و انتقال آن به دیگر قسمت های بدن نقش مهم دارد.



شکل (۲-۱)



شکل (۲-۲) مرض جاغور

بنابر این کمبود آهن در بدن باعث کاهش هموگلوبین خون (هموگلوبین پروتین آهن دار است که در حجرات سرخ خون بوده و مسؤولیت انتقال اکسیژن را به تمام بدن دارد) می شود. در صورت کمبود آهن، قدرت انتقال اکسیژن در خون کم می شود و شخص دچار ضعف و خسته گی می گردد این حالت را کم خونی می گویند. شخصی که به مرض کم خونی دچار می گردد می تواند از طریق دوا یا منابع طبیعی؛ چون: گوشت، جگر، میوه ها و سبزی ها آن را برطرف نماید.

کمبود آیودین که از جمله مواد غیر عضوی کم مصرف

است. نیز عواقب ناگوار در بدن دارد. آیودین به وسیله غده تایراید که در گلو، پهلوی حنجره واقع است، جذب می گردد. در صورت کمبود آیودین، غده تایراید فعالیت بیشتر می نماید تا جهت رفع ضرورت بدن آیودین بیشتر را جذب کند که در نتیجه غده تایراید بزرگ شده و ناحیه گلو، متورم می گردد که آن را جاغور یا (Goiter) می نامند. هورمون تایروکسین دارای آیودین است که از تایراید ترشح می شود و موجب بالا رفتن سرعت عکس العمل های کیمیاوی می گردد. کمبود آیودین باعث بطی شدن رشد و نموی جنین گردیده و باعث عقب مانده گی جسمی و ذهنی می شود.

معلومات اضافی:



فلورین در ساختمان دندان ها به خصوص در مینای دندان موجود است. از این لحاظ در ترکیب کریم های دندان علاوه می شود تا دندان ها سالم بمانند و از سوراخ شدن آن ها جلوگیری گردد. مگنیزیم در ساختمان کلوروفیل نباتات شامل است. طوری که می دانیم کلوروفیل در کلوروپلاست های نباتات موجود بوده و عملیه فوتوسنتیز را در نباتات پیش می برد.

خلاصه فصل دوم

- متابولیزم عبارت از یک سلسله تعاملات منظم کیمیاوی و تولید انرژی است که باعث بقای موجودات زنده می گردد و به دو شکل صورت می پذیرد:
 - ۱) انابولیزم عبارت از تمام تغییرات کیمیاوی در بدن (حنجه) است که باعث ترکیب مواد عضوی می شود.

۲) کتابولیزم عبارت از تغییرات کیمیاوی که باعث تجزیه مواد مغلق عضوی به مواد ساده‌تر می‌گردد.

❖ قسمت زیاد تر کیب حجرات را آب تشکیل داده است.

❖ یکی از خصوصیات آب، جلوگیری از تغییرات ناگهانی حرارت در بدن موجودات زنده است.

❖ بدن انسان برای زنده ماندن به منرال‌ها (نمک‌های معدنی) ضرورت دارد.

❖ مواد معدنی را می‌توان به اساس ضرورت بدن به دو گروپ تقسیم نمود: عناصر پر مصرف و عناصر کم مصرف.

❖ آب از جمله فراون ترین ماده در ترکیب اجسام زنده می‌باشد، همچنان مهم‌ترین جزء غیر عضوی غذا برای نباتات به شمار می‌رود. در متابولیزم نباتی، آب، منبع مهم های درون و یکی از منابع آکسیژن می‌باشد.

❖ منرال‌ها با وجودی که به مقدار کم لازم است، اما جزء مهم اجسام زنده می‌باشد.

سؤال‌های فصل دوم

سؤال‌های خانه خالی

- ۰ آب در حجره به دو شکل و وجود دارد.
- ۰ عناصر بر اساس ضرورت بدن به دو گروپ و تقسیم می‌شوند.
- ۰ کمبود کلسیم در اطفال باعث و در کلان سالان سبب می‌شود.

سؤال‌های چهار جوابه

- ۰ مرض جاغور از کمبود به وجود می‌آید?
الف) آهن ب) آبودین ج) کلسیم د) هیچ‌کدام
- ۰ در صورت کمبود آهن قدرت انتقال اکسیژن در خون می‌شود.
الف) کم ب) زیاد ج) الف و ب د) هیچ‌کدام

سؤال‌های تشریحی

- ۰ متابولیزم، یعنی چه؟ تعریف کنید.
- ۰ متابولیزم به کدام اشکال صورت می‌گیرد؟
- ۰ اتابولیزم را تشریح نمایید.
- ۰ کدام تعاملات را اسیمیلیشن گویند؟ واضح سازید.
- ۰ کتابولیزم را تشریح نمایید.
- ۰ دیسیمیلیشن چه نوع تعامل است؟ توضیح دهید.

مرکبات عضوی

طوری که گفته شد، ترکیبات کیمیاگری حجرات، شامل مرکبات غیر عضوی و مرکبات عضوی اند. قندها، پروتئین‌ها و شحمیات مرکبات عضوی حجرات را تشکیل داده اند.

موادی که در تعاملات حیاتی حجری تولید انرژی می‌کنند مواد غذایی گفته می‌شوند. عمده‌ترین مواد غذایی که در متابولیزم (سوخت و ساز) ارزش فراوان دارد، به سه دسته: قند‌ها، پروتئین‌ها و شحمیات تقسیم شده اند. مواد متذکره در موجودیت اکسیجن احتراق نموده، یعنی اکسیجن باعث سوخت مواد فوق الذکر می‌گردد. این عملیه را به نام اکسیدیشن یاد می‌نمایند که حاصل نهایی آن مواد بی‌کاره و انرژی مولده می‌باشد.

انرژی حاصله‌یی که از سوخت مواد غذایی به وجود می‌آید برای فعالیت‌های حیاتی حجرات به مصرف می‌رسد.

در این فصل شما ساختمان و وظایف مواد عضوی را مطالعه نموده و خواهید توانست تا موجودیت مواد عضوی؛ از قبیل قندها، پروتئین‌ها و شحمیات را در غذا تثیت نمایید و نقش مرکبات عضوی را در عملیه متابولیزم بدانید.



قندها

قندها از مهم‌ترین تامین کننده‌های انرژی می‌باشند. انرژی که از سوخت یک گرام ماده قندی حاصل می‌شود بالغ به ۴ کیلو کالوری است. کالوری، عبارت از آن مقدار حرارتی است که درجه حرارت یک ملی لیتر آب خالص را یک درجه سانتی گراد ارتقا دهد.

مواد قندی مرکباتی هستند که در ترکیب خود کاربن، هایدروجن و اکسیجن دارند. فورمول عمومی قندها $C_x(H_2O)y$ می‌باشد.

قندها یا کاربوهایدریت‌ها به انواع مختلف پیدا می‌شوند:

۱. قندهای یک قیمته (Monosacharid) که مثال‌های آن گلوکوز، و فروکتوز می‌باشد.

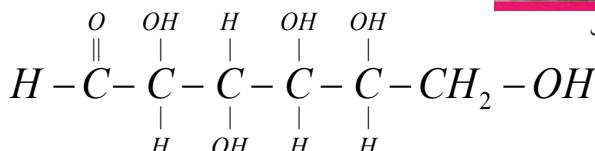
۲. قندهای دو قیمته (Disacharid) مانند: سکروز و مالتوز است.

۳. قندهای چند قیمته (Polysacharid)

مانند: نشاسته و سلولوز. قندهای یک قیمته واحدهای ساختمانی تمام مواد قندی هستند. دارای چندین گروپ هایدروکسیل (OH-) در مولیکول خود بوده از همین جهت در آب منحل می‌باشد. گلوکوز که از جمله مونوسکرایدها است فورمول مشرح آن قرار ذیل است:



شکل (۳-۱) مواد حاوی کاربوهایدریت

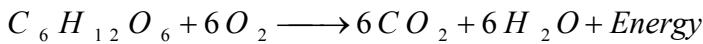


فورمول مولیکولی گلوکوز، $C_6H_{12}O_6$ می‌باشد. فروکتوز یا شکر میوه نیز از جمله مونوسکرایدها می‌باشد. قندهای دو قیمته یا دای سکرایدها از طریق یکجا شدن دو مولیکول مونوسکراید تحت پارچه شدن آب به وجود می‌آید. مالتوز که قند دو قیمته است از یکجا شدن دو مولیکول گلوکوز به وجود می‌آید. بوره یا سکروز از یک واحد گلوکوز و یک واحد فروکتوز ساخته شده که در تمام نباتات عالی پیدا می‌شود.

مقدار و نوع قند در غذاهای مختلف متفاوت است؛ مثال: در میوه، قند فروکتوز، در شیر، قند لکتوز، در جو، قند مالتوز، در نیشکر و لبلوب قند سکروز و در نوشیدنی‌های شیرین، قند گلوکوز یافت می‌شود. قندهای چندین قیمته یا پولی سکرایدها مولیکول‌های بزرگ هستند که از مقدار زیاد مونوسکرایدها تشکیل گردیده اند. در آب سرد حل نمی‌شوند؛ اما قبل آماس اند تمام پولی سکرایدها می‌توانند به واسطه هایدرولیز (ذریعه افزاییم‌ها و یا همرای تیزاب‌ها) به مواد

ساختمانی خویش (Monomer) پارچه شوند.

پولی سکرایدها مرکباتی اند که اجزای مهم حجرات زنده را می سازند. کاربوهایدریت‌ها به اشکال مختلف؛ مانند: سلولوز(ماده دیوار حجری تمام نباتات) نشایسته و قندهای ساده در حجرات یافت می شوند. قندها در حجرات ابتدا به گلوکوز تبدیل می گردند که بعد از یک سلسه تعاملات کیمیاوی(گلایکولیز) به پایرویک اسید مبدل می شوند. هر گاه گلوکوز در موجودیت اکسیجن سوختانده شود، تولید انرژی حرارتی نموده، گاز کاربن‌دای اکساید و آب را می سازد.



گلوکوز، توسط نباتاتی که دارای کلوروفیل اند، از مواد خام، آب و کاربن‌دای اکساید به کمک نور آفتاب ساخته می شود.

نشایسته

از جمله پولی سکرایدها بوده و هر مولیکول نشایسته از یک جا شدن چندین مولیکول گلوکوز با از دست دادن یک مقدار آب حاصل می شود؛ بنابراین نشایسته منبع ذخیره گلوکوز و در نتیجه، منبع ذخیره انرژی می باشد. در حجره، مولیکول‌های نشایسته در بین دانه‌های کروی شکل قرار گرفته که به نام امیلو پلاست (Amiloplast) یا دانه‌های نشایسته یاد می شوند. هر یک از این دانه‌ها توسط یک غشا احاطه شده است که در وقت پختن غذا پوش مذکور پاره شده و از آن مولیکول‌های نشایسته خارج می گردد. پختن غذا باعث آسان شدن عمل هضم مولیکول‌های نشایسته می گردد. نشایسته با آب‌دین تعامل کرده رنگ آبی را به خود می گیرد.

فعالیت



تشخیص نشایسته توسط آب‌دین

سامان و مواد مورد ضرورت: تست تیوب، قطره چکان، ظرف آب، محلول آب‌دین، نشایسته، آرد، کچالو یا نان

طرز العمل

۱. قدری آرد را در یک تست تیوب انداخته، بالای آن، آب علاوه نموده محلول رقیق بسازید و به مدت چند دقیقه در یک ظرف آب گرم در ۵۰ درجه سانتی گراد قرار بدهید.
۲. چند قطره محلول آب‌دین را بالایش علاوه کنید.
۳. مشاهدات خود را در کتابچه‌های تان بنویسید.
۴. تجربه را بالای مواد غذایی فوق الذکر تکرار و نتیجه را در کتابچه‌های خود بنویسید.

سلولوز

دیوار حجرات نباتی از دو طبقه: اولی و دومی ساخته شده است. طبقه اول در حجرات جوان دیده می‌شود و طبقه دومی در حجراتی دیده می‌شود که به حد اعظمی نموی خود رسیده باشند. بین این دو طبقه، ماده چسپنایکی وجود دارد که به نام طبقه وسطی یاد می‌شود و حجراتی را که پهلوی هم دیگر قرار دارند، به یکدیگر محکم می‌چسباند.

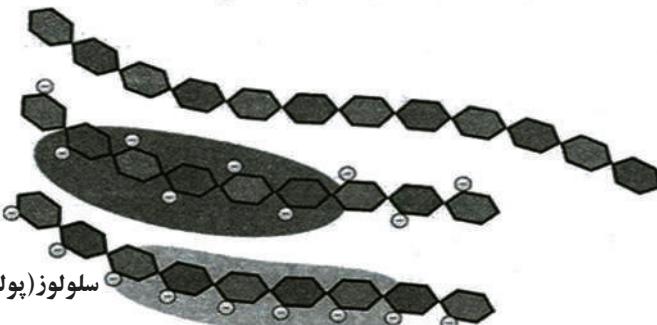
سلولوز، رشته‌یی است که از به هم پیوستن مولیکول‌های گلوكوز حاصل می‌شود. چون در بدن انسان انزایمی که بتواند سلولوز را تجزیه نموده و مولیکول‌های گلوكوز را آزاد سازد، وجود ندارد. لذا سلولوز برای انسان‌ها ارزش غذایی کمتر دارد. حیوانات علف خوار بنابر داشتن بکتریاهای مخصوص در سیستم هاضمه‌شان قادر به تجزیه سلولوز اند؛ بنابراین می‌توانند از سلولوز به قسم غذا استفاده نمایند. سبزی‌های که دارای ساقه‌ها و برگ‌های علفی اند و به قسم سلاط و ترکاری مصرف می‌گردند دارای سلولوز بوده در دفع نمودن مواد اطرافی کمک نموده از قبضت جلوگیری می‌کنند.



گلایکوجن (پولی سکراید)



سلولوز (پولی سکراید)



شکل (۳-۲) ساخته‌یان پولی سکراید

گلایکوجن (نشایسته حیوانی) هم مانند نشایسته از به هم پیوستن واحدهای گلوکوز ساخته شده است.

پروتین

پروتین‌ها مرکبات مغلق و پیچیده عضوی اند که در ترکیب خود بر علاوه عناصر کاربن، هایدروجن و اکسیژن، دارای عناصر سلفر، نایتروجن و فاسفورس بوده که مواد مهم سازنده حجره اند. پروتین‌ها مولیکول‌های بزرگی اند که از یکجا شدن مولیکول‌های کوچکی به نام امینواسیدها به میان آمده اند که در ترکیب پروتین، امینواسیدها پایه اساسی می‌باشند. امینواسیدها نیز مرکبات عضوی اند که از کاربن، هایدروجن، آکسیژن و نایتروجن ترکیب یافته اند. تا حال در موجودات زنده بیست نوع امینواسید شناخته شده که از اتحاد آن‌ها مولیکول‌های پروتین ساخته می‌شود. از همین سبب، مواد پروتینی غذا در دستگاه هاضمه به امینواسید تجزیه می‌شود که توسط حجرات جدار امعای کوچک جذب و به جریان خون انتقال می‌یابد، بعد به تمام حجرات بدن رسیده و

به واسطه عملیه انابولیزم مواد پروتینی ساخته می‌شود که جهت نمو و سایر فعالیت‌های حیاتی موجود زنده به کار می‌رود. بدن انسان می‌تواند فقط بعضی از امینواسیدها را بسازد و بقیه امینواسیدها باید در غذا وجود داشته باشد، تا از این طریق به بدن برسد، لذا امینواسیدها به دو دسته تقسیم می‌شوند:



شکل (۳-۳) پروتین در بعضی از مواد غذایی

✿ امینواسیدهای اساسی که باید در رژیم غذایی موجود باشد، چون بدن قادر به ساختن آن‌ها نیست.

✿ امینواسیدهای غیر اساسی که موجودیت آن‌ها در رژیم غذایی ضرور نمی‌باشد، زیرا بدن می‌تواند آن‌ها را از امینواسیدهای دیگر بسازد.

پروتین‌ها به اساس نوع امینواسید به دو دسته تقسیم شده اند:

✿ پروتین‌هایی که تمام امینواسیدهای اساسی را در بر می‌گیرد. این پروتین‌ها عمدها

حیوانی بوده که در شیر، تخم مرغ و انواع گوشت یافت می‌شود.

● پروتین‌هایی که دارای مقدار کم امینو اسیدهای اساسی است به صورت عموم پروتین‌های نباتی‌اند؛ مانند: پروتین گندم، لوبیا، نخود و غیره.

پروتین‌های مختلف از همدیگر نظر به تعداد و سلسله امینو اسیدهای با هم پیوسته فرق می‌شوند. هر گاه جای امینو اسیدها تغییر کند و یا یک امینو اسید جای خود را به امینو اسید دیگر بدهد، بالای وظیفه پروتین تأثیر مستقیم می‌نماید. مثال خوب این تاثیرات، ظهور مریضی کم خونی داس مانند است که این مریضی در اثر تغییر یک امینو اسید در پروتین به وجود می‌آید. طوری که پیشتر نیز تذکر یافت واحد ساختمانی پروتین‌ها را امینو اسیدها تشکیل می‌دهند. زنجیره امینو اسید را پپتید، زنجیر پپتید را پولی پپتید و مجموعه پولی پپتیدهای متصل به هم را پروتین می‌گویند.

شحمیات (Lipids)

شحمیات یا چربی‌ها از تعامل تیزاب‌های شحمی و گلیسرول حاصل می‌شود. از شحمیات نیز برای تأمین انرژی استفاده شده و مقدار انرژی که از سوخت یک گرام شحم حاصل می‌شود بالغ بر 9000 کالوری یا 9 کیلو کالوری می‌باشد که به تناسب مواد قندی دو برابر می‌باشد.

شحمیات نیز از عناصری؛ چون کاربن، اکسیجن و هایدروجن ساخته شده است که در آب غیر منحل بوده و به مقدار زیاد در ترکیب اجزای مهم حجره‌اند.

شحمیات دو منبع دارند: یکی حیوانی و دیگری نباتی. شحم حیوانی معمولاً جامد و شحم نباتی مایع می‌باشد. برای حفظ سلامتی باید از شحم نباتی (شحم غیر مشبوع) استفاده شود. شواهد نشان داده است زیاده‌روی در مصرف شحمیات باعث افزایش کلسترول در رگ‌های خون گردیده و دیوار آن‌ها را سخت و تنگ می‌سازد که بعضی اوقات باعث سکته قلبی می‌گردد.



شکل (۳-۴) شحم در بعضی از مواد غذایی

انزایم‌ها

انزایم‌ها مواد عضوی (کتالیست‌های عضوی) اند که سرعت تعاملات کیمیاوی را در داخل حجرات زنده تنظیم می‌نمایند. در یک حجره زنده انواع انزایم‌ها وجود دارد. بدون موجودیت انزایم، حجرات اصلاً زنده بوده نمی‌توانند.

تقریباً تمام تعاملات کیمیایی در حجرات موجودات زنده تحت تاثیر کتالیست‌ها صورت می‌گیرد. همچنین معلوم شده است که عمل کتالیستی توسط مولیکول‌های مواد عضوی انجام می‌گیرد. این کتالیست‌های بیولوژیکی را به نام انزایم‌ها یاد می‌کنند. ارگانیزم‌های زنده دارای تعداد زیاد و انواع مختلف انزایم‌ها اند. قسمت زیاد مولیکول‌های انزایم‌ها پروتین‌ها بوده و قسمت دیگر آن غیر پروتینی می‌باشد که با قسمت پروتین مربوط است و یک‌جا عمل کتالیستی را انجام می‌دهد. قسمت غیر پروتینی انزایم‌ها را ویتامین‌ها به خصوص ویتامین‌های B تشکیل می‌دهد. ویتامین‌ها و پروتین‌ها یک‌جا تعاملات معینی را انجام می‌دهند. انزایم‌ها بدون ویتامین‌ها عمل کرده نمی‌توانند و هر دو لازم و ملزم یکدیگر اند. در عین زمان واضح می‌گردد که چرا ویتامین‌ها در غذای ما حائز اهمیت اند. گفته شده که هر انزایم یک تعامل معین کیمیایی را تنظیم می‌نماید. لهذا ساختمان مولیکولی و شکل انزایم تعیین کننده آن است که بالای کدام تعامل عمل نماید؛ زیرا هر انزایم می‌تواند مولیکول‌های معینی را جذب و بگیرد. انزایم در تعاملات کیمیایی به صورت موقت سهم می‌گیرد از همین سبب به نام کتالیست یاد می‌شود.

واضح است که در قدم اول انزایم با مولیکول‌های تعامل کننده متعدد شده و آن‌ها را با هم نزدیک و تعامل مولیکول‌ها را به سرعت و با انرژی کمی ممکن می‌سازد. بعد از تکمیل تعامل، انزایم از آن جدا شده و عین عمل را تکرار می‌نماید.

طوری که تذکر داده شد انزایم‌ها کتالیست‌های عضوی اند که موجب تسريع تنظیم تعاملات داخل حجره گردیده؛ ولی خودشان در تعامل حصه نمی‌گیرند. برای تعامل هر ماده در حجره، انزایم جداگانه ضروری می‌باشد. انزایم‌هایی که در داخل حجره ساخته می‌شوند، در خود حجره کار می‌کنند و یا این که هنگام ضرورت به خارج حجرات ترشح می‌گردند. در عدم موجودیت انزایم‌ها در دوران عملیات اکسیدیشن (تحمیضی) احتیاج به انرژی بسیار زیاد و حرارت بلند می‌باشد که برای ادامه حیات موجود زنده نا مناسب است. به همین منظور، انزایم‌ها برای تسريع تعاملات کیمیایی به حرارت مناسب و انرژی کم جهت تولید مولیکول‌های جدید کیمیایی به کار می‌روند. طبق تعریف فوق مقدار انرژی مورد لزوم جهت انجام یافتن یک تعامل را انرژی فعال

ساز می‌نامند. این مقدار انرژی، سبب افزایش برخورد مولیکول‌ها می‌گردد که در نتیجه تسريع تعامل را فراهم می‌گرداشد.

تیزاب‌های هستوی (Nucleic Acid)

در اواخر قرن (۱۹) فریدریک میشر اظهار نمود که مواد تیزاب هستوی با پروتین یک‌جا در داخل هسته حجره وجود دارد و این مواد هستوی از سایر پروتین‌ها فرق دارد. از آن‌رو نام آنرا تیزاب هستوی گذاشت.

تیزاب‌های هستوی مرکباتی اند که از یک‌جا شدن مولیکول‌های دیگری به‌نام نوکلیوتاید (Nucleotide) به میان آمده و در کلیه حجرات حیوانی و نباتی یافت می‌شوند. می‌توان گفت که تیزاب‌های هستوی کلیه اعمال حیاتی حجرات را از قبیل نمو، تولید مثل، تشکیل پروتین، متابولیزم و غیره کنترول می‌کنند.

تحقیقات جدید نشان می‌دهد که ساختمان نوکلئیک اسید نباتی و حیوانی مشابه بوده و برخلاف آن‌چه از نام آن بر می‌آید، این مواد تنها در داخل هسته نبوده، بلکه در سایتوپلازم حجرات نیز وجود دارد. نوکلئیک اسیدها دو نوع اند: یکی (DNA) و دیگری (RNA) که از اتحاد مولیکول‌های کوچک به‌نام نوکلیوتاید به وجود آمده اند. به عبارت دیگر، نوکلیوتاید ها بلوک‌های ساختمانی نوکلئیک اسیدها اند.

این دو نوع تیزاب هستوی را بنابر داشتن کاربوهایدریت پنج کاربینه که در مولیکول‌های شان وجود دارد، نامگذاری نموده اند که به‌نام ریبوز (Ribose) یاد می‌شود.

از همین سبب، کلمه ریبوز در هر دو نوع اسید هستوی ریبونوکلئیک اسید Deoxy ribo nucleic acid (Ribo Nucleic Acid) RNA دی‌اوکسی ریبونوکلئیک اسید DNA ذکر شده است. علاوه بر قند ریبوز در ترکیب تیزاب‌های هستوی دو نوع مولیکول‌های دیگر نیز وجود دارد که یکی گروپ فاسفیت و دیگری عبارت از مولیکول‌های قلوی نایتروجن دار می‌باشد. قلوی‌هایی که در ساختن DNA شرکت می‌کنند عبارت اند از: آدنین (A)، گوانین (G)، سیتوزین (C) و تایمین (T) در RNA به جای قلوی تایمین، قلوی یوراسیل (U) وجود دارد. در باره ساختمان تیزاب‌های هستوی در درس‌های بعدی معلومات به‌دست خواهد آورد.

باید دانست که تمام حجرات یک موجود زنده دارای مقدار معین DNA بوده، اما مقدار RNA حجرات متفاوت است. بعضی از حجرات دارای مقدار بیشتر RNA اند. حجراتی که مقدار بیشتر RNA دارند، مقدار بیشتر پروتین را می‌سازند.

نقش مرکبات عضوی در متابولیزم

بخش عمده مواد غذایی که توسط انسان‌ها و حیوانات به مصرف می‌رسد، از مواد مهم عضوی کاربوهایدریت‌ها، پروتین‌ها و شحمیات می‌باشد که انرژی کیمیایی ذخیره‌ی در خود دارند. در حجرات اجسام زنده توسط تغییرات مواد عضوی، مواد مغلق به مواد ساده و انرژی کیمیایی به اشکال دیگر انرژی؛ از قبیل میخانیکی و حرارتی تبدیل می‌گردد و یا این که انواعی از ترکیبات کیمیایی را به وجود می‌آورند که انرژی در میان اتم‌های آن‌ها ذخیره می‌شود. در حجرات زنده انزایم‌هایی وجود دارند که در تبدیل انرژی از یک حالت به حالت دیگر نقش مهم دارند. در حجره اقسام مختلف مواد عضوی؛ از قبیل کاربوهایدریت‌ها، شحمیات، نوکلئیک اسیدها و غیره وجود دارند. بعضی از این مواد در تکمیل ساختمان حجرات به کار می‌رود، برخی از آن‌ها برای انجام وظایف حجره انرژی تهیه می‌دارند و عده‌یی از آن‌ها متابولیزم داخل حجره را تنظیم می‌کنند. انرژی مولده در حجرات به دو منظور حیاتی به کار برد می‌شود:

یکی برای اعمار حجرات جدید که هنگام توالد و تکثیر عرض اندام می‌نمایند و دیگری برای حرکت و فعالیت‌های حیاتی حجره به کار می‌رود.

حجرات به صورت عموم انرژی را برای پیشبرد متابولیزم که شامل اعمال تعمیری و تخریبی می‌باشد، به کار می‌برند.

هر حجره تغییرات و تبدلات زیاد انرژیتیکی را در خود انجام می‌دهد که بعضی اوقات انرژی ذخیره گردیده و بر عکس بعضی اوقات انرژی را آزاد می‌سازد. این ذخیره و یا آزاد شدن انرژی به مقادیر متفاوت صورت می‌گیرد. حجرات برای انجام بعضی از فعالیت‌های خود به مقدار بسیار کم انرژی، اما به آزاد شدن سریع آن نیاز دارند. همچنان در بعضی فعالیت‌ها به مقدار زیاد آزاد شدن انرژی به مدت طولانی ضرورت دارند. حجره باید گنجایش ذخیره مقدار زیاد انرژی کیمیاوی را داشته باشد تا بتواند در موقع ضرورت به مصرف برساند.

حجرات، انرژی کیمیاوی خود را به شکل کاربوهایدریت‌ها، پروتین‌ها و شحمیات ذخیره می‌نمایند در موقع ضرورت این انرژی ذخیره شده در مواد مذکور به اثر عملیه کتابولیزم به مواد ساده؛ مانند گلوکوز و یا دیگر مواد ساده تر تبدیل می‌شوند که از آن‌ها به آسانی انرژی آزاد می‌شود.

خلاصه فصل سوم

عمده ترین مواد غذایی از لحاظ تولید انرژی که در عملیه متابولیزم ارزش فراوان دارد به سه دسته. قندها، پروتین‌ها و شحمیات تقسیم شده‌اند.

قندها (کاربوهایدریت‌ها) یکی از مهم‌ترین منع تامین کننده انرژی در بدن بوده و از عناصر کاربن، هایدروجن و اکسیژن ساخته شده‌اند و اجزای مهم حجرات زنده را می‌سازند.

پروتین‌ها از یک‌جا شدن مولیکول‌های کوچک به نام امینو اسیدها به میان آمده‌اند. امینو اسیدها مرکبات عضوی بوده که از کاربن، هایدروجن، اکسیژن و نایتروژن ترکیب یافته‌اند.

شحمیات از تعامل تیزاب‌های شحمی و گلیسرول حاصل می‌شوند و از عناصری؛ چون کاربن، اکسیژن و هایدروجن ساخته شده‌اند.

تیزاب‌های هستوی مرکباتی اند که از یک‌جا شدن مولیکول‌های نوکلیوتاید به میان آمده و در تمام حجرات حیوانی و نباتی یافت می‌شود و کلیه اعمال حیاتی حجرات را؛ از قبیل نمو، متابولیزم، تولید مثل، تشکیل پروتین و غیره کنترول می‌کند.

نوکلئیک اسید یا تیزاب هستوی دو نوع اند: DNA و RNA

در حجره، مواد عضوی مختلف؛ مانند: کاربوهایدریت‌ها، شحمیات، نوکلئیک اسیدها و غیره وجود دارند که بعضی از این مواد در تکمیل ساختمان حجرات به کار رفته و برخی دیگر برای انجام وظایف حجره انرژی تهیه می‌دارند.

سؤال‌های فصل سوم

سؤال‌های خانه خالی

- دیوار حجره تمام نباتات عالی از ساخته شده است که از جمله مواد است.
- پروتین‌ها از یک‌جا شدن مولیکول‌های به میان آمده اند که از و و و ترکیب یا فته اند.

سؤال‌های چهار جوابه

- نشایسته با آیودین تعامل کرده رنگ را به خود می‌گیرد.
الف) سرخ ب) نقره‌بی ج) آبی د) بی‌رنگ
- در RNA به جای قلوی قلوی یوراسیل وجود دارد.
الف) آدنین ب) گوانین ج) سیتوزین د) تایمین

سؤال‌های تشریحی

- مواد غذایی کدام‌ها اند و به چند دسته تقسیم می‌شوند؟
- شحمیات در مقایسه با مواد قندی چقدر انرژی تولید می‌کنند؟
- چند نوع تیزاب هستوی را می‌شناسید نام ببرید؟

بخش سوم

صحت و سلامتی انسان



در شکل بالا چه دیده می‌شود؟
این شکل در کدام قسمت بدن انسان دیده می‌شود؟

فصل چهارم

امراض و وقایه

آیا تا به حال این جملات را شنیده اید؟ در وقت عطسه زدن دهن خود را بپوشانید. دستان خود را بشویید. میوه را ناشسته نخورید. تمام این‌ها به خاطر چه می‌باشد؟ این مطالب به خاطر جلوگیری از انتشار و انتقال امراض خیلی اهمیت دارد.

هم‌چنان بدن شما انرژی مصرف می‌کند تا حرکت کند و حتا برای خوابیدن هم به انرژی نیاز دارد. میزان انرژی مورد نیاز بدن به سن، جنس و وظیفه بسته‌گی دارد، مثال کسی که فعالیت فیزیکی انجام می‌دهد، باید به همان مقدار انرژی بگیرد و این انرژی از غذاهای مختلف تأمین می‌شود.

در مطالعه تغذیه، فقط به غذا خوردن برای زندگانی ماندن توجه نمی‌شود؛ بلکه تغذیه مناسب خیلی اهمیت دارد. برای داشتن تغذیه متوازن، باید روزانه ترکیب مکملی از مواد غذایی مورد نیاز حجرات، انساج و اعضای بدن را مصرف کنیم. در این بخش شما با عوامل امراض، امراض ساری و غیر ساری و چگونه‌گی دفاع بدن در مقابل میکروب‌ها، انواع مواد غذایی از نظر صحبت، غذای مناسب، انواع ادویه، اضرار مواد مخدر و الکول آشنا خواهید شد.

عوامل امراض

به روی سطح خارجی جلد بدن، داخل دهن و روده‌های انسان و تمام موجودات دیگر، خاک، آب و در همه نقاط جهان هستی، موجودات کوچک ذره بینی زنده‌گی می‌کنند که بدون مایکروسکوپ دیده نمی‌شوند، این موجودات ذره بینی را میکروب (Microbe) می‌نامند. باکتریا، پروتستا، تمام واپرس‌ها و بعضی فتحی از جمله موجودات زنده بسیار کوچک می‌باشند. اکثر جانداران می‌توانند در داخل بدن میزبان، تولید مثل کنند. بعضی از آن‌ها وارد بدن انسان شده در وقت بسیار کم تولید مثل کرده و به تعداد خود می‌افزایند و سبب مریضی می‌شوند که به نام میکروب‌های تولید کننده مرض (Pathogens) یاد می‌گردد. با شناخت بیشتر این موجودات زنده کوچک می‌توانیم علت بسیاری از امراض را بفهمیم و هم‌چنان خواهیم دانست که عده‌ی زیادی از آن‌ها برای زنده‌گی ما، خیلی مهم هستند و بدون آن‌ها در زنده‌گی با مشکلات زیادی روبرو خواهیم شد که به ترتیب مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

باکتریا (Bacteria)

باکتریا موجودات زنده یک حجره‌ی هستند و انواع مختلف دارند که در صنوف گذشته خوانده شده است. بعضی باکتریا مفید بوده که بشر بدون آن‌ها زنده بوده نمی‌تواند؛ اما باکتریا هم می‌توانند مضر واقع شوند. دانشمندان در سال‌های 1800 دریافتند که بعضی باکتریا پاتوژن هستند، یعنی مولد امراض می‌باشند. باکتریایی پاتوژن داخل بدن میزبان شده از مواد غذایی ذخیره شده حجرات استفاده می‌کند و در جریان عمل به میزبان ضرر می‌رساند. باکتریایی که مضر هستند، تولید امراض مختلفی مثل کولرا و توبرکلوز (سل) را می‌نمایند. باکتریا در اثر



شکل (۱-۴) باکتریا

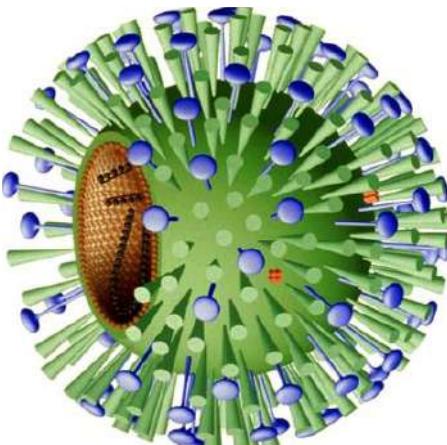
تقسیم شدن به شکل مستقیم (امیتوز) زیاد می‌شوند که در هر 20 دقیقه صورت می‌گیرد. بنابراین، اگر تعداد کمی از باکتریایی مضر وارد بدن شود، بعد از چند ساعت ده‌ها هزار باکتریا به وجود می‌آید. در اثر ازدیاد باکتریا در بدن علایمی؛ از قبیل: گلو دردی، بالا رفتن درجه حرارت بدن، اسهال

یا استفراغ و دانه‌ها بر روی جلد پیدا می‌شود. این علایم در نتیجه تولید مواد زهری به نام توکسین (Toxin) که به وسیله باکتریا تولید شده به وجود می‌آید.

وایروس (Virus)

وایرس‌ها ده هزار بار کوچک‌تر از باکتریا می‌باشند و فقط توسط الکترون مایکروسکوپ قابل دید می‌باشند. وایرس‌ها نیز سبب امراض گونه‌گون می‌شوند؛ طور مثال: امراض ساده‌یی مثل سرماخوردگی و امراض خطرناکی؛ مثل انفلوانزا، سرخکان، چیچک و ایدز توسط وایرس‌ها به وجود می‌آیند. وایرس‌ها ساختار حجری ندارند و دانشمندان در زنده بودن آن‌ها شک دارند، به خاطر این که نه تنفس می‌کنند، نه رشد دارند و نه تغذیه می‌کنند، فقط تولید مثل کرده و به زنده‌گی خود ادامه می‌دهند. این عمل را هم در صورتی انجام می‌دهند که داخل حجره زنده شوند. زمانی که وایرس داخل یک حجره می‌گردد، تمام مواد داخل سایتوپلاسم را مصرف می‌کند، در عوض خود تکثیر می‌کند و در آخر حجره را از بین برده و از داخل آن بیرون می‌شود و هر وایرس جدید به حجره دیگر حمله می‌کند. وقتی حجرات تحت تأثیر وایرس تخریب می‌شوند، علایم مشخص مرض پدیدار می‌شود؛ مثال: در مریضی سرماخوردگی یا ریزش، وایرس‌ها به حجرات نسج پوششی داخل بینی و حلق حمله می‌کنند و آن‌ها را تخریب می‌سازند و در نتیجه، گلو دردی و ریزش آب از بینی را باعث می‌شوند. تمام وایرس‌ها مضر هستند و در نباتات و در حیوانات

سبب تولید مریضی‌های مختلف می‌گردند.
مرض سرماخوردگی از جمله شایع ترین مرض وایرسی می‌باشد که شاید سالانه چندین مرتبه به آن مبتلا گردیم. جاری شدن مایعات از بینی و بند شدن آن، سوزش گلو، تب خفیف و سرفه از علایم این مرض می‌باشد. در جدول صفحه ۳۳ بعضی از امراض را می‌بینید که منشأ وایرسی و یا باکتریایی دارند.



شکل (۴-۲) ویروس انفلوآنزا

امراضی که توسط واپرس و باکتریا به وجود می‌آیند:

| نام مرض | آسیب می‌بیند | قسمتی از بدن که آسیب می‌بیند | عامل مرض | علایم مرض |
|----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| ایدز | کرویات سفید خون | واپرس | کاهش وزن بدن، تب، عرق | |
| سل (TB) | شش‌ها | باکتریا | سرfe، کم اشتھایی و لاغری، تب، درد سینه، موجودیت خون در خلط سینه | |
| هپاتیت (زردی واپرسی) | جگر(کبد) | واپرس | زردی جلد، تب، استفراغ، سردرد و درد در ناحیه جگر | |
| کله چرک | غدوات بزاوی (غدوات ترشحی زیر زبان) | واپرس | پندیدن غدوات لعایه و تب | |
| فلج اطفال (پولیو) | حجرات عصبی مغز و نخاع | واپرس | سردرد، سختی عضلات گردن و پشت، فلچ اعضا | |
| سینه بغل | شش‌ها | باکتریا و واپرس و حتی گازهای محرک | تب، درد در قسمت پشت، سرفه همراه با خلط | |
| تیتانوس | زخم‌ها | باکتریا | فلچ و در حالت پیشرفته موجب مرگ می‌گردد | |



فعالیت:

در گروه‌ها با هم صنفان خود گفتگو کنید:

۱. آیا تا حال به مریضی سرماخورده‌گی مبتلا شده اید؟ در مورد عالیم آن چی می‌دانید؟
۲. چرا وقتی که در یک فامیل یا یک صنف، یک نفر به مریضی ریزش مبتلا می‌شود، بعد از مدتی اعضای این فامیل نیز ممکن است به این مرض مصاب گردند؟



شکل (۴-۳)

فنجی (Fungi)

این موجودات زنده در همه جای روی زمین وجود دارند و بسیاری از آن‌ها از لحاظ اقتصادی و طبی حائز اهمیت می‌باشند. هم‌چنان که در صنوف گذشته خوانده اید؛ سمارق‌ها و پوپنک‌ها شامل این دسته‌اند، فنجی از جمله تجزیه کننده‌گان

مهم‌اند. اکثر فنجی موجودات چندین حجری می‌باشد؛ اما بعضی از آن‌ها یک حجری هستند. یک نوع از فنجی در انسان مرض جلدی به نام Ring Worm فنجی این مرض، از شخص مریض به شخص سالم توسط کالای آلوده می‌تواند منتقل گردد. علاوه بر این، فنجی پرازیت‌های خطرناک نباتی



شکل (۴-۴) مرض جلدی که توسط فنجی به وجود آمده است.

اند و به محصولات زراعی و غذاها، صدهمه‌های بسیار بزرگ اقتصادی را وارد می‌کنند؛ مانند: مرض سیاقاق جواری. ناگفته نباید گذشت که تعداد بسیار کمی از فنجی‌ها خوراکی نیز می‌باشد و از بعضی انواع آن‌ها دواهای مهم؛ مثل آنتی‌بیوتیک‌ها ساخته می‌شود که همه روزه جان هزاران انسان را نجات می‌دهد.



میوه



انتی‌بیوتیک

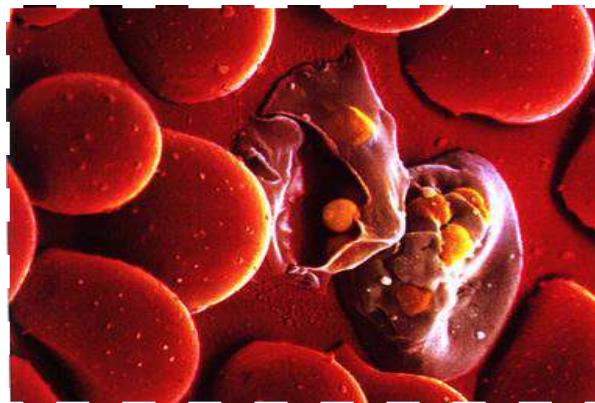


نان پوپنک زده

شکل(۴-۵): میوه، انتی‌بیوتیک و نان پوپنک زده

پروتستا (Protists)

پرتوزوا و الجی شامل این موجودات زنده می‌گردند، بزرگ‌ترین تأثیری که این موجودات بر انسان‌ها دارند، خاصیت تولید کردن مرض می‌باشد؛ هم‌چنان با مریض ساختن حیوانات



شکل(۶-۴) پلازمودیم ملاریا

اهلی و استفاده از گوشت آنها توسط انسان نیز مرضی به انسان انتقال می‌کند. از انواع امراضی که تولید می‌کنند، می‌توانیم از مرض خواب افریقایی، ملاریا، اسهال و پیچش آمیایی نام ببریم.

ملاریا یکی از خطرناک‌ترین امراض انسانی می‌باشد، عامل مرض نوعی پروتستا (پلازمودیم) است که توسط پشه انافل موخت از انسان مريض به انسان سالم منتقل می‌شود. عالیم مرض عبارت اند از: تب بالای ۴۰ درجه سانتی گراد با لرزه، عرق و کم خونی. در اواسط قرن هفدهم ماده کیمیاوی به نام کینین از پوست نوعی درخت (بید) گرفته شد که برای تداوی این مرض مورد استفاده قرار گرفت. وقایه از ملاریا از طریق کاهش جمعیت پشه‌ها که انتقال دهنده این مرض به انسان می‌باشند، امکان پذیر است. این کار با پاشیدن حشره‌کش‌ها و با تربیه حیواناتی؛ مانند ماهی گمبوزیا که از لاروای این پشه تغذیه می‌کنند، در محل زنده‌گی پشه‌ها انجام می‌شود.

پروتستا برای ما فایده هم دارند، طوری که می‌دانید، بدن حیوانات اهلی قابلیت هضم و جذب سلولوز را ندارد، طور مثال بعضی از پروتستا به شکل زیست با همی در داخل سیستم هاضمه گاو زنده‌گی می‌کنند و سلولوز را به مواد قبل جذب تبدیل می‌کنند.

پلانکتون‌ها (Planktons) که از جمله الجی یک حجره‌ای شناور اند، در واقع از انواع پروتستا هستند که نقش بسیار مهمی در زنجیر غذایی دارند. این موجودات کوچک غذای ماهی‌ها می‌باشند. همچنان بعضی از پروتستا؛ مانند: الجی، فوتونستیز کنند که از لحاظ تولید آکسیجن برای انسان‌ها ارزش دارند. تعداد زیادی از پروتستا در محیط زیست به تجدید و ترکیب دوباره نایتروژن، کاربن و فاسفورس کمک می‌کنند؛ مانند: الجی دریاها و بحرها.

امراض ساری و غیر ساری

زمانی که شما مريض می‌شويد در مجموع فعالیت‌های حیاتی بدن تان تفاوت‌هایی را احساس می‌کنيد. بعضی از امراض؛ مثل: سرطان و امراض قلبی که از یک شخص به شخص دیگر سرايیت نمی‌کنند، به نام امراض غیر ساری (None infectious disease) یاد می‌شوند. عوامل مختلف می‌تواند سبب تولید این امراض گردد. مثل عوامل جنتیکی، کشیدن سگرت، فعالیت‌های کم فزیکی و چاقی احتمال مبتلا شدن به این امراض را افزایش می‌دهد. نوع دیگری از امراض؛ مانند: ایدز، ریزش، توبرکلوز و غیره می‌توانند از یک شخص به شخص دیگر انتقال کنند که به نام امراض ساری (Infectious disease) یاد می‌گردند. این قسم امراض توسط میکروب‌های بیماری‌زا (Pathogens) به وجود

می‌آیند. واپس‌ها، تعدادی از باکتریا، فنجی، پروتستا و کرم‌ها می‌توانند که عامل امراض مختلف گرددند؛ اما میکروب‌های بیماری‌زا چگونه از یک فرد به فرد دیگر انتقال می‌کنند؟ راه‌های مختلفی وجود دارد که اگر از آن‌ها آگاه باشیم می‌توانیم صحتمند بمانیم. وقایه همیشه بهتر از تداوی است. عوامل تولید کننده مرض توسط هوا، وسایل، آب و غذای آلوده، حیوانات و از شخص مريض به شخص سالم منتقل می‌گردد که در تصویر ذيل مشاهده کرده می‌توانيد.



ب: وقايه



شكل(۷-۴) الف: سرايit ميكروبها از طريق هوا از شخص مريض



فکر کنید:

زنبورها هم مانند مگس‌ها روی غذاها می‌نشينند؛ اما چرا زنبورها را به حیث انتشار دهنده‌گان امراض نمی‌شناسیم، نظر شما در این مورد چیست؟

مدافعه در مقابل امراض

طوری‌که در درس‌های گذشته گفته شد میکروب‌ها به خصوص باکتریا در همه جا وجود دارند، پس چرا همیشه به امراض مبتلا نمی‌شویم؟ پاسخ به این سؤال بسیار ساده است. بدن انسان به واسطه سیستم دفاعی قوی حفاظت می‌گردد. اگر کسی با عوامل تولید کننده مرض در تماس باشد، مريض شدن او حتمی نیست؛ به دلیل این‌که باید عامل مرض خود را داخل بدن برساند. در واقع بدن ما به دو شکل از خود در مقابل پاتogen‌ها دفاع می‌کند؛ یکی به نام دفاع غیر اختصاصی و دیگری دفاع اختصاصی.

دفاع غیر اختصاصی: دفاعی که توسط پوشش سطحی بدن انجام می‌شود، از نوع غیر اختصاصی است و به این معنا می‌باشد که هدف، دفاع در مقابل میکروب خاصی نیست، بلکه در مقابل تمام اقسام میکروب‌ها و خطرات آن می‌باشد. مرحله اول دفاع غیر اختصاصی شامل جلد و غشاها مخاطی است که از ورود میکروب‌ها جلوگیری می‌کنند که در ذیل به تفصیل مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

جلد (Skin)؛ جلد، اولین وسیله سیستم دفاعی از نوع غیر اختصاصی در مقابل میکروب‌ها است. چربی و عرق که از جلد ترشح می‌شود، سطح جلد را تیزایی می‌سازد که از رشد بسیاری از انواع میکروب‌ها جلوگیری می‌کند. عرق حاوی انزایم لیزوزیم (Lysozyme) است که دیوار حجره‌ی باکتری را تخریب می‌کند.

از طرف دیگر، جلد از چندین لایه حجرات هموار ساخته شده که سطح خارجی بدن را پوشانیده و محافظت بسیار خوبی در مقابل میکروب‌ها است. طوری که لایه خارجی جلد بیشتر از حجرات مرده ساخته شده در نتیجه بسیاری از پاتوژن‌ها در پیدا کردن حجره زنده برای مصاب ساختن با مشکل روبرو می‌باشد؛ هم‌چنان حجرات جوان تولید شده جلد جای حجرات مرده را می‌گیرد که با جدا شدن این حجرات مرده بسیاری از میکروب‌ها هم از سطح بدن دور می‌گردد. این موضوع در شکل (۴-۸) واضح معلوم می‌شود. اگر کدام قسمت جلد بدن بریده یا خراشیده شود، تعدادی از میکروب‌ها داخل بدن می‌شوند، اما در این وقت بدن هم وارد عمل شده و خون در قسمت بریده‌گی لخته شده مانع ورود میکروب‌های بیشتر به داخل بدن می‌گردد. زخم و خراشیده‌گی‌های جلد باید توسط تکه و یا بندazer پاک و تعقیم شده بسته شود تا از ورود میکروب‌ها جلوگیری گردد. انداختن خاک، نسوار، خاکستر و غیره خطرناک بوده، زیرا دارای مقدار زیاد میکروب‌ها است.

فعالیت



داخل شدن میکروب‌ها به بدن از طریق زخم.

مواد مورد ضرورت: یک عدد سیب سالم، چاقو، رنگ با قطره چکان

طرز العمل: ابتدا یک قطره رنگ را بالای قسمتی از سیب سالم بچکانید؛ سپس یک قسمت پوست سیب را توسط چاقو دور کنید و یک قطره رنگ را در ر محل بریده شده بچکانید و بعد از مدتی هر دو قسمت سیب را مشاهده نموده، نتیجه را بیان کنید.



شکل (۴-۸): از بین رفتن میکروبها توسط حجرات مرده جلد

غشاها مخاطی

بسیاری میکروبها که می‌خواهند از طریق دهن و چشم داخل بدن شوند توسط انزایم‌های خاص از بین برده می‌شوند؛ هم‌چنان سطح داخلی سیستم هاضمه، سیستم تنفسی، سیستم تناسلی و دفع مواد زايد را لایه مخاطی پوش کرده است. این لایه مخاطی مایعی به نام مخاط (Mucus) ترشح می‌کند که این مخاط لزجی و چسبنده می‌باشد و هم دارای انزایم‌ها است که باکتریا به آن می‌چسبند و از بین می‌روند؛ طور مثال آن میکروب‌هایی که ممکن از طریق بینی به حلق داخل شود توسط مایع مخاطی احاطه شده به معده برده می‌شود و در آنجا توسط تیزاب معده و انزایم‌ها از بین می‌روند. مجراهای تنفسی نیز دارای مژک‌هایی است که به طور دائم در حال حرکت می‌باشند و به قسم فلتر عمل می‌کنند و هم در خارج ساختن مایعات جمع شده در شش‌ها به قسم اخلال نقش دارند.

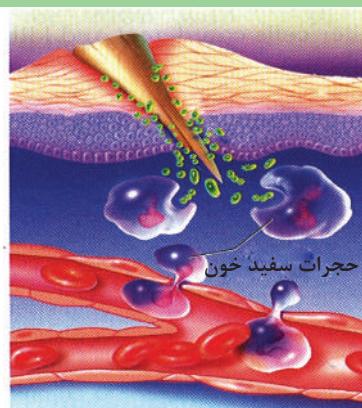
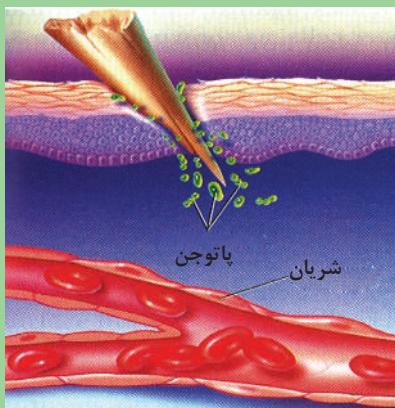
جلد و غشاها مخاطی از ورود میکروب‌ها به داخل بدن جلوگیری می‌کنند. زمانی که میکروب داخل بدن شد، چهار قسم عکس العمل دفاعی غیر اختصاصی صورت می‌گیرد که عبارت اند از: التهاب در محل زخم، بلند شدن درجه حرارت بدن، به وجود آمدن پروتئین‌های خاص و زیاد شدن تعداد حجرات سفید خون.

التهاب در محل زخم

زمانی که قسمتی از بدن تان بریده یا خراشیده شود، آن محل سرخ شده و سوزش می‌کند. در واقع، محل زخم یک راه ورود میکروب‌ها به بدن می‌باشد. حجرات زخمی مواد کیمیاولی خاصی ترشح می‌کنند که یکی از آن‌ها هیستامین (Histamine) می‌باشد. در شکل (۴-۹) بیینید، هیستامین سبب افزایش جریان خون به محل شده در نتیجه حجرات سفید بیشتر به ناحیه آمده و با میکروب‌ها می‌جنگند، به همین دلیل در جای زخم سرخی، سوزش و درد احساس می‌شود. مایع زرد رنگ به نام چرک (ریم) در محل زخم به وجود می‌آید، چرک مخلوطی از حجرات سفید مرده یا در حال مرگ به همراه بقایای حجرات تخریب شده و میکروب‌های مرده می‌باشد.

فکر کنید:

۱. کدام وقت خاری در دست تان داخل شده است؟
۲. اگر خار را از دست تان برای مدت چند روز خارج نکنید، چی اتفاقی می‌افتد؟ با توجه به شکل (۴-۹) در این مورد با هم بحث نمایید.



شکل (۴-۹)



درجه حرارت بدن

آیا تا به حال تب کرده اید؟ وقتی که بدن شخص مريض با ميكروبها مبارزه می کند درجه حرارت بدن بالاتر از حد عادي، يعني از (37°C) بلندتر می شود که بهنام تب ياد می گردد. در واقع ماکروفاژها (يک نوع از حجرات سفید خون) در وقت مواجه شدن با ميكروبها مواد كيمياوي از خود ترشح می سازند که اين مواد با تاثير بر مغز می تواند درجه حرارت بدن را افزایش دهد.



شکل (۴-۱۰) تب نشانه مريضي

بنابراین، تب نشان دهنده ميكروب در بدن است و در اين حالت ميكروبها هم به خوبی رشد کرده نمي توانند. اگر درجه حرارت بدن خيلي بلند شود باعث از بین رفتن پروتين هاي مهم بدن می گردد و كشنده است.

عکس العمل پروتین ها

پروتین های مختلف در مقابل ميكروبها مبارزه می کنند؛ طور مثال يك پروتين بهنام اينترفرون (interferon) از حجراتی که توسط وايرسها مورد حمله قرار گرفته اند ترشح می گردد، اينترفرون باعث می شود که ديگر حجرات از حضور وايرس آگاه شده و انزaim خاص ضد وايرس را بسازند.

حجرات سفید خون (White blood cells)

حجرات سفید خون در سرتاسر بدن حرکت کرده و با پاتوچن ها مقابله می کنند. نوتروفيلها، ماکروفاژها و لنفوسيت ها انواع حجرات سفید خون هستند که هر کدام با روش خاص خود با ميكروبها مبارزه می کنند. حجرات سفید خون در مغز استخوان ساخته شده و داخل جريان خون و سистем لمفاتيک می شوند. که هر کدام آن ها در ذيل مطالعه قرار می دهیم:

الف) نوتروفیل‌ها (Neutrophils): در بین انواع حجرات سفید خون از همه بیشتر هستند و اندازه شان تقریباً دو چند حجرات سرخ است، نوتروفیل‌ها نگهبانان بدن هستند، وقتی که قسمتی از بدن زخم شود نوتروفیل‌ها اولین حجرات سفیدی می‌باشند که خود را به محل زخم می‌رسانند و در محل مورد نظر میکروب‌ها را بلعیده و از انتشار پاتogen‌ها جلو گیری می‌کنند.

میکروب‌های بلعیده شده در داخل نوتروفیل‌ها از بین می‌روند و بعد خود نوتروفیل‌ها هم می‌میرند.

ب) ماکروفازها (Macrophages): نیز مانند نوتروفیل‌ها عمل حفاظت بدن در مقابل میکروب‌ها را به عهده دارند. ماکروفازها در ابتدای رسیدن به محل عفونت، باکتریا، واپس‌ها و نوتروفیل‌های مرده را می‌بلعند.

ج) لنفوسایت‌ها یا حجرات کشنده طبیعی: پس از نوتروفیل‌ها، بیشترین تعداد و از لحاظ اندازه هم از بزرگ‌ترین حجرات سفید خون می‌باشند. دو نوع حجرات لنفوسایت وجود دارد: حجرات T (لمفوسایت) حجرات B (لمفوسایت). حجرات T به حجرات آللوده به میکروب حمله می‌کنند و با ایجاد سوراخ در غشای حجره‌ی شان، آن‌ها را از بین می‌برند و حجرات B میکروب‌ها را نشانی می‌کنند تا بعد ماکروفازها آن‌ها را شناسایی و از بین ببرند هم‌چنان لنفوسایت‌ها بهترین دفاع بدن در مقابل حجرات سرطانی قبل از این که تبدیل به تومور شوند، می‌باشند.

فکر کنید:

۱. عکس العمل التهابی چیست؟
۲. آیا تب می‌تواند همیشه مفید واقع شود؟

دفاع اختصاصی

زمانی دفاع اختصاصی (عکس العمل معافیتی) شروع می‌گردد که میکروب به بدن داخل شود. اگر کدام میکروب از طبقات جلد و غشای مخاطی عبور کرد، خود را به جریان خون می‌رساند، در این موقع دفاع اختصاصی، یعنی سیستم معافیت (Immune system) شروع به فعالیت می‌کند.

وقتی مریض می‌شوید، در خون شما موادی ساخته می‌شود که به نام انتی بادی یاد می‌شود که باکتریاهای و واپرس‌ها را از بین می‌برند و به صحت یابی شما کمک می‌کنند. این انتی بادی‌ها برای مدتی در بدن باقی می‌مانند و شخص را در مقابل مریضی مصون نگه می‌دارند، به عبارت دیگر به احتمال زیاد، شما حداقل برای مدتی مصاب به آن مریضی نمی‌شوید. معافیت امکان دارد؛ مانند: معافیت در مقابل سرخکان تا آخر عمر به وجود آید یا مانند مریضی ریزش بسیار مدت کمی را در بر گیرد.

معافیت در مقابل آن مریضی به وجود می‌آید که به آن مبتلا شده باشد، بنا بر این انتی بادی که برای مریضی سرخکان در بدن ساخته شده برای مریضی پولیو (فلج اطفال) هیچ گونه فایده‌یی ندارد. در مورد دفاع اختصاصی در صنف دوازدهم به صورت مفصل معلومات حاصل خواهید کرد.

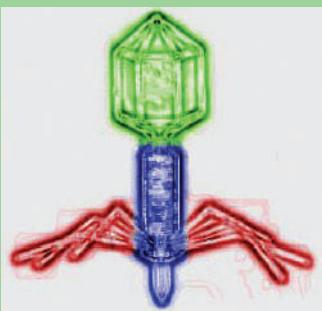
واکسین (vaccine)

تا اواخر قرن هجدهم هیچ کس در باره عوامل بیماری‌زا چیزی نمی‌دانست، در این هنگام یک دانشمند به نام Edward Jenner درباره مرض چیچک (Smallpox) مطالعه نمود. افرادی که به این مرض مبتلا می‌شدند می‌مردند، عده یی کمی که زنده می‌مانندند، دیگر هرگز به این مرض مصاب نمی‌شدند، که این مطلب معافیت نسبت به مرض می‌باشد. «ادوارد جنر» از مطلب فوق کار گرفته و برای اولین بار برای پیشگیری یا وقایه از امراض، واکسین را ساخت. واکسین، میکروب یا زهر ضعیف شده یک مرض می‌باشد که به بدن شخص سالم

تزریق می‌گردد، وقتی واکسین داخل جریان خون شد، بدن در مقابل مبارزه کرده و انتی بادی می‌سازد و این انتی بادی که در واقع یک نوع پروتئین است، در بدن شخص تا یک مدتی و یا تا آخر عمر باقی می‌ماند، البته واکسین آنقدر قوی نیست که انسان را با مرگ یا مریضی سخت مواجه سازد، بلکه فقط سبب مقاومت بدن می‌گردد و شخص به شکل خفیف مریض می‌شود. این که بسیاری امراض خطرناک هستند و چانس زنده ماندن بعد از آن کمتر می‌باشد، همیشه دانشمندان به این فکر بوده و هستند تا موادی بسازند که بدن انسان را در مقابل امراض مختلف قوی و آماده کنند، در مواردی موفق هم شده اند که واکسین از جمله همین مواد است.



فکر کنید:



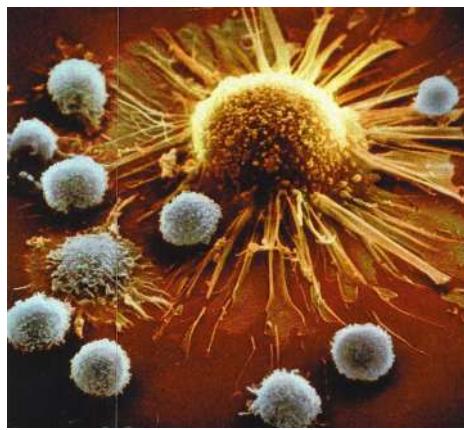
شکل(۱۱-۴) وایرس

با وجودی که وایرس‌ها مضر هستند، امروز دانشمندان از وایرس‌ها استفاده‌های زیادی می‌کنند. در مورد مطلب ذیل باهمدیگر صحبت کنید و نظریات خود را بگویید:

- کنترول بعضی از امراض وایرسی از راه تهیه واکسین آن‌ها

سرطان (Cancer)

حجرات به صورت بسیار دقیق و با سرعت منظم تکثیر می‌کنند، اما گاهی اوقات در بعضی از آن‌ها عمل تکثر به صورتی غیر قابل کنترول با سرعت بالا صورت می‌گیرد و باعث به وجود آمدن حجرات سرطانی می‌گردد. سرطان در لغت به معنای خرچنگ می‌باشد. حجرات سرطانی می‌توانند داخل جریان خون و سیستم لمفاوی یا دیگر قسمت‌های بدن شوند و فعالیت‌های حیاتی را مختل بسازند. پیشتر گفته شد که به قسم عادی این حجرات سرطانی توسط حجرات



شکل(۱۲-۴) حجره سرطانی در احاطه حجرات سفید خون

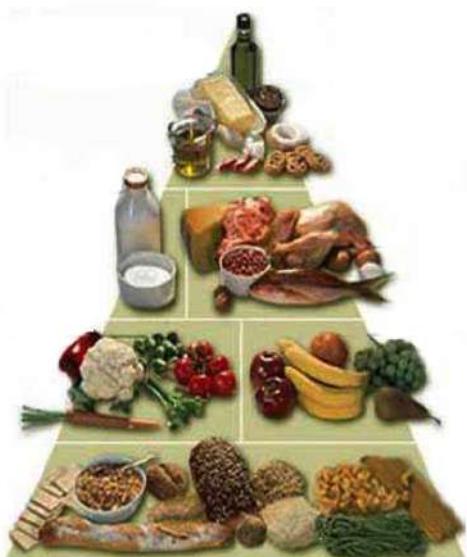
T از بین برده می‌شوند، ولی در بعضی موارد حجرات T نمی‌توانند آن‌ها را از بین ببرند و مرض سرطان به وجود می‌آید. تعداد زیادی از انسان‌ها به اثر این مرض تاکنون جان باخته‌اند، در حصة تداوی سرطان کوشش‌های زیادی شده و می‌شود، طوری که امروز بعضی از اشخاص مبتلا به سرطان را توسط عمل جراحی، شعاع و ادویه‌های خاص تداوی می‌کنند، شعاع و ادویه‌ها سرعت تکثیر حجرات سرطانی را کم می‌کنند.

صحت و مصنوبیت بدن انسان

برای این‌که از صحت خوب برخوردار باشیم، موضوعات ذیل را مورد مطالعه قرار می‌دهیم.
غذای خوب

غذا چیست و غذای خوب کدام است؟
از نظر علمی، غذا به موادی گفته می‌شود که بتوانند در بدن، سبب ترمیم، نمو، تولید انرژی و سایر فعالیت‌های حیاتی گردد.

با این تعریف، هدف غذا خوردن نیز واضح می‌شود. عملی که طی آن مواد به داخل حجرات راه می‌یابد و مورد استفاده قرار می‌گیرد تغذیه گفته می‌شود. یکی از خصوصیات بسیار مهم موجودات زنده تغذیه می‌باشد. انسان بدون غذا چند هفته زنده مانده می‌تواند، اما در این مدت خیلی ضعیف خواهد شد، البته این هم در



شکل(۱۳-۴) اجزای غذایی خوب

صورتی ممکن است که آب نوشیده باشد. برای اجرای فعالیت‌های حیاتی غذای متوازن و مناسب خیلی اهمیت دارد. به این منظور، باید روزانه ترکیب مکملی از مواد غذایی مورد نیاز حجرات، انساج و اعضای بدن را مصرف کنیم. یک غذای مکمل دارای اجزای ذیل است:

۱- پروتئین‌ها - ۲- قندها - ۳- شحمیات - ۴- آب - ۵- ویتامین‌ها - ۶- منزال‌ها

سه جزء اول (پروتئین، قندها و شحمیات) اجزای اصلی غذا می‌باشد. آب، ویتامین‌ها و منزال‌ها اجزای کمکی غذا بوده هر گاه غذا دارای اجزای اصلی باشد و اجزای کمکی در آن شامل نباشد، آن غذا مکمل نیست. اجزای اصلی غذا بدون اجزای کمکی مفید واقع نمی‌شود. آب، منزال‌ها، کاربوهایدریت‌ها، شحم و پروتئین در درس‌های گذشته مطالعه گردید، لذا در اینجا صرف ویتامین‌ها را مطالعه می‌کنیم:

ویتامین‌ها (Vitamins)

قبل از کشف ویتامین امراض خطرناکی وجود داشت که دلیل آن‌ها معلوم نبود و تحت شرایط خاص محیطی و غذایی بروز می‌کرد و حتا سبب مرگ افراد می‌شد. در حدود ۵۰۰ سال قبل کسانی که مدت زیادی را در سفرهای بحری سپری می‌کردند، دچار خونریزی‌های بیوه می‌شدند، وقتی که این اشخاص به جاهایی می‌رسیدند که می‌توانستند از سبزی‌ها و میوه‌ها استفاده کنند با کمال تعجب دیده می‌شد که خونریزی‌ها و زخم دهن‌شان صحت یاب می‌شد، پس از مدتی به این نتیجه رسیدند که اگر در جریان سفر لیمو، مالت، بادنجان رومی و کینو را مصرف کنند به این گونه امراض مبتلا نمی‌شوند. بعدها معلوم شد که این عارضه به اثر کمبود ویتامین C به وجود می‌آید که سکوروی (Scurvy) نام دارد.

انواع ویتامین‌ها: ویتامین‌ها، به دو گروپ عمده (منحل در آب و منحل در چربی) تقسیم می‌شوند. ویتامین‌های منحل در آب شامل ویتامین C و ۱۱ نوع مختلف از ویتامین B است. این ویتامین‌ها در پلازمای خون حل می‌شوند و مقدار اضافی آن‌ها توسط گرده‌ها از بدن دفع می‌گردد، به همین دلیل، این ویتامین‌ها را در بدن ذخیره کرده نمی‌توانیم. در واقع ویتامین‌های منحل در آب به انزایی‌ها وصل شده و تعاملات داخل حجره را که منجر به ذخیره انرژی و ساختن مواد حجره می‌گردد، افزایش می‌دهند. برخلاف تصور مردم عادی، ویتامین‌ها انرژی تولید نمی‌کنند؛ اما موجودیت شان در بدن خیلی ضروری است.

ویتامین‌های منحل در چربی؛ شامل: ویتامین‌های K - E - D - A می‌باشند. آن‌ها فعالیت‌های

مختلف را انجام می‌دهند؛ طور مثال: ویتامین A در عمل دیدن نقش اساسی دارد، کمبود این ویتامین باعث شب‌کوری می‌گردد، یعنی در تاریکی، فرد درست دیده نمی‌تواند. ویتامین D را ویتامین نور آفتاب می‌گویند، چون اگر در برابر نور آفتاب قرار بگیریم، بدن ما این ویتامین را ساخته می‌تواند. برای داشتن دندان‌ها و استخوان‌های سالم و محکم ویتامین D ضروری می‌باشد. ویتامین‌های منحل در چربی بر خلاف ویتامین‌های منحل در آب در ذخایر چربی بدن نگهداری می‌شوند. اگر میزان این ویتامین‌ها در بدن زیاد شود، برای بدن زیان آور است؛ مثال: مقدار زیاد ویتامین D باعث ریزش مو، دلبدی، درد مفاصل و استخوان و حتاً اسهال می‌شود. کمبود ویتامین‌ها مقاومت بدن را کاهش می‌دهد و بدن در این حالت بیشتر به امراض مبتلا می‌گردد. اکثر مردمی که غذای متوازن نمی‌خورند، به کمبود ویتامین نیز دچار

می‌شوند. ویتامین بیشتر در سبزی‌ها، میوه‌ها و در محصولات حیوانی موجود است، اما هیچ یک از آن‌ها تمام ویتامین‌ها را با هم یک‌جا ندارد، از این سبب برای داشتن یک رژیم غذایی مناسب باید از غذاهای مختلف استفاده شود.



شکل (۱۴) ویتامین‌ها در اکثر مواد غذایی موجود است

فکر کنید

- این که چه غذاهایی را می‌خوریم، به عادات غذایی، فرهنگ، دین، آب و هوا و دیگر موارد ارتباط مستقیم دارد، نظر شما در این مورد چیست؟ چند مثال بدھید.
- آیا تغذیه مناسب به معنای خوردن مقدار زیاد مواد غذایی است؟
- کمبود ویتامین D باعث نرمی استخوان‌ها می‌شود به این گونه افراد گفته می‌شود تا در برابر شعاع آفتاب قرار بگیرند، نظر شما در این مورد چیست؟

انواع ویتامین‌های منحل در شحم را به شکل خلاصه مطالعه می‌کنیم:

| نام ویتامین | در کدام منابع غذایی یافت می‌شود؟ | چه وظایفی را در بدن به عهده دارد؟ | آن در بدن چه رخ می‌دهد؟ | در اثر کمبود آن در بدن چه رخ می‌دهد؟ | در اثر ازدیاد آن در بدن چه رخ می‌دهد؟ |
|-------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| A | شیر و دیگر لبیات، جگر، تخم مرغ، زردک و باذنجان رومی | درساختمان حجرات چشم حصه دارد و در عمل دیدن نقش مهم را بازی می‌کند و به سلامتی جلد کمک می‌کند. | شبکوری، خشک شدن جلد، کاهش مقاومت بدن | صدمه رساندن به گرده‌ها، جگر و استخوان‌ها، استفراغ، سر درد، اختلال بینایی | |
| D | شیر و دیگر لبیات، زردی تخم مرغ، ماهی و روغن ماهی | به جذب و مصرف کلسیم و فاسفورس در بدن کمک می‌کند و باعث رشد بدن می‌شود | کج شدن و تغییر شکل در استخوان‌ها به خصوص در اطفال، پوکی استخوان در بزرگسالان | ناراحتی‌ها در روده‌ها معده، اعصاب و قلب سستی و بی‌حالی | |
| E | روغن‌های نباتی و در میوه‌های خشک به خصوص در مغزیات | از غشاهای حجری محافظت می‌نماید، دیگر وظایف ویتامین E هنوز در حال بررسی است. | احتمالاً سرطان خون | دقیق معلوم نیست | |
| K | سبزی‌ها، چای و گوشت | در وقت لخته شدن خون در تشکیل پروتین نقش اساسی دارد. | در وقت زخمی شدن، خونریزی شدید پیدا می‌شود. | صدمه در جگر، کم خونی البته در صورت مصرف ویتامین K به شکل مصنوعی. | |

انواع ویتامین‌های منحل در آب را به شکل خلاصه مطالعه می‌کنیم:

| نام ویتامین | در کدام منابع غذایی یافت می‌شود؟ | چه وظایفی را در بدن به عهده دارد؟ | در اثر کمبود آن در بدن چه رخدادی دارد؟ | در اثر ازدیاد آن در بدن چه رخدادی دارد؟ |
|--------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| B1 (Thiamin) | بادام زمینی (ممپلی)، حبوبات و سبزی‌ها | در متابولیزم کاربوهایدریت سهم دارد و هم در انجام وظایف قلب و اعصاب کمک می‌کند. | سبب مرض بری بری می‌شود که در این حالت شخص مريض دچار ناراحتی عصبی شده و خطر سکته قلبی پیدا می‌شود. | مشخص نشده است. |
| B2 (Riboflavin) | لبنیات، گوشت، تخم مرغ، سبزی‌ها | در تعاملات متابولیزمی شرکت می‌کند. به صحت جلد و ترمیم انساج کمک می‌کند. | اماراض جلدی را سبب می‌گردد. | مشخص نشده است. |
| B3 (Niacin) | مغزیات، گوشت، کچالو، بادنجان رومی | جلد را سالم نگه می‌دارد در متابولیزم کاربوهایدریت‌ها نقش اساسی دارد. | سبب مرض pellagra (اماراض جلدی و اختلال حواس) می‌شود | صدمه رساندن به جگر، التهاب صورت، گردن و دست‌ها |
| B12 synacob-alamin | گوشت، شیر، لینیات | در ساختن حجرات سرخ خون | نوعی کم خونی، ناراحتی‌های عصبی | هنوز مشخص نشده است. |

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| بی حسی پاه، عدم هماهنگی دست‌ها و غیر طبیعی شدن اعمال مغزی | ناراحتی‌های عصبی و عضلاتی | در تعاملات متابولیزمی امینو اسیدها شرکت می‌کند. |  | B6 (Pyridoxin) |
| ناراحتی‌های معده و روده، ضعف سیستم معافیت بدن | باعث مرض سکوروی می‌گردد. | برای سلامتی بیرونی است و باعث افزایش مقاومت بدن می‌شود. |  | C (Ascorbic -acid) |

معلومات اضافی

زردک و بادنجان رومی فاقد ویتامین A هستند، اما موادی به نام کاروتین در زردک و لیکوپن در بادنجان رومی وجود دارد که در بدن به ویتامین A تبدیل می‌شوند.



تأثيرات الكول و ادوية به صحت

هر ماده کیمیاوی که توانایی تاثیر بر اعمال بدن انسان را داشته باشد، دوا (Drug) نامیده می‌شود. دوا به اشکال مختلف پیدا می‌شود و شما با اقسام مختلف آن آشنا هستید؛ بعضی از آن‌ها از طریق جلد داخل بدن می‌گردد، بعضی خورده می‌شود یا توسط پیچکاری به بدن داخل می‌شود. دواها بر اساس تاثیری که بر بدن می‌تواند داشته باشد طبقه بندی می‌گردد؛ دواها با خواص متفاوت در جلوگیری و تداوی امراض کمک می‌کنند؛ انواع ضد درد، ضد باکتریا، ضد آلترجی یا حساسیت، موثر بر اعصاب و غیره موجود است.

سر دردی، کمر دردی، درد دندان از جمله دردهایی است که تقریباً همه ما با آن آشنا می‌باشیم؛ هم‌چنان شما درباره این که چطور گیرنده‌های درد سیگنال‌های درد را به مغز می‌رساند خوانده اید، دواهای ضد درد بر همین گیرنده‌های درد تاثیر می‌کند. آن دوای که تنها درد را از بین می‌برد و تاثیری بر هوشیاری ندارد بی‌هوش نمی‌سازد به نام Analgesic یاد می‌شود که آسپیرین یکی از آن‌ها است.

اما انواع دیگر دواها موجود اند که هم درد را از بین می‌برند و با تاثیر بر سیستم عصبی مرکزی باعث خواب می‌شوند، اما با استعمال دوامدار سبب اعتیاد می‌گردند که به نام مواد مخدر یاد می‌شود؛ طور مثال اگر زمانی با خوردن یک تابلیت مسکن، سردردی ما خوب می‌شد، بعد از استفاده دوامدار از دوای مسکن روزی خواهد رسید که حتاً با خوردن چند تابلیت هم سردردی ما تسکین نخواهد یافت؛ در این حالت گفته می‌شود که فرد به تابلیت متذکره معتاد شده است. بسیاری از مواد مخدر از نبات کوکنار یا خشخاش استخراج می‌شود که در شکل (۴-۱۵) آنرا مشاهده می‌کنید.

تمام دواها با وجود فوایدی که در جهت تداوی و جلوگیری از امراض دارند، اگر به صورت درست و با توصیه دکتور مصرف شود ما را کمک می‌کند، اما اگر به شکل خود سرانه استفاده شود به بدن خدمات زیادی را وارد کرده می‌تواند.

بعضی از نوشیدنی‌ها که روزمره از آن‌ها استفاده می‌کنیم دارای مواد کیمیاوی (ادویه) می‌باشند؛ طور مثال: چای حاوی کافئین (Caffeine) است که خسته‌گی را از بین می‌برد و با تاثیر بر گرده‌ها میزان ادرار را افزایش می‌دهد، قهوه حاوی مقدار بیشتر کافئین است که خسته‌گی را از بین برده خاصیت ضد خواب دارد و هم‌چنان در ترکیب نوشابه‌ها ماده‌یی به نام کولا موجود است که خاصیت ضد تشنگی دارد. تباکو، نباتی است که حاوی نیکوتین (Nicotine) می‌باشد و به قسم نسوار، سگرت و چلم مورد استفاده قرار می‌گیرد. کشیدن سگرت و یا جویدن برگ تباکو و انداختن نسوار به مرور زمان علاوه بر تخریب دندان‌ها سبب افزایش احتمال سرطان شش و مری می‌گردد.

الکول (Alcohol) مایعی است که از دانه‌ها و میوه‌ها ساخته می‌شود، با داخل شدن به جریان خون مستقیم بر سیستم اعصاب مرکزی تاثیر می‌کند و شخص، تعادل و توازن فکری و جسمی خود را از دست می‌دهد و این مطلب در کشورهایی که مردم آن‌ها به نوشیدن الکول عادت دارند، دلیل عمدۀ حوادث

ترافیکی، خود کشی و جرایم جنایی است. استفاده مداوم از الکول؛ هم‌چنان باعث خرابی حجرات جگر و مغز می‌گردد. از همین سبب، دین مقدس اسلام نوشیدن الکول را برای تمام مسلمانان حرام گردانیده است.



شکل (۴-۱۵) بتنه‌های کوکنار



فکر کنید

میریض هستی؟ چرا از تابلیت‌های من نمی‌خوری؟
تا به حال این قسم حرف‌ها را شنیده اید؟ چه فکر می‌کنید، آیا استفاده از دوای که دوکتور به فرد دیگر داده درست است؟ جواب نه است. استفاده از دوای شخص دیگر خطرناک است. آیا می‌دانید چرا؟

خلاصه فصل چهارم

✿ **میکروب (Microbe)**: موجود کوچک ذره بینی است که بدون مایکروسکوپ دیده نمی‌شود. باکتریا، پروستا، ویروس‌ها و بعضی از فنجی از جمله میکروب‌ها می‌باشند.
✿ **توکسین (Toxin)**: مواد زهری که به وسیله باکتریا تولید می‌شود و باعث مسمومیت‌های غذایی و مریضی انسان می‌گردد.
غذای متوازن، آن غذایی است که در ترکیب آن انواع مواد مورد نیاز برای بدن موجود باشد، به عبارت ساده‌تر باید شامل میزان متناسب پروتئین، چربی، منزال، ویتامین، قند و آب باشد.

سؤال‌های فصل چهارم

سؤال‌های خانه خالی

- ۰ مواد زهری که از باکتریا ترشح می‌شود..... نامیده می‌شود.
- ۰ از ویتامین‌های منحل در چربی می‌توان از و نام برد.

سؤال‌های انتخابی

- ۰ جلد توسط می‌تواند میکروب‌ها را از خود دور کند.
(الف) حجرات سفید خون (ب) حجرات جوان جلد (ج) حجرات مرده جلد (د) عرق
۰ نیکوتین در وجود دراد.
(الف) چای (ب) قهوه (ج) نسوار (د) الف و ب صحیح است.

سؤال‌های تشریحی

- ۰ میکروب چیست؟ اقسام آن را نام ببرید و بگویید که فرق بین پاتوجن وغیر پاتوجن چیست؟
- ۰ دفاع اختصاصی را تعریف نموده و با دفاع غیر اختصاصی مقایسه کنید؟
- ۰ در مورد سرطان چی می‌دانید؟

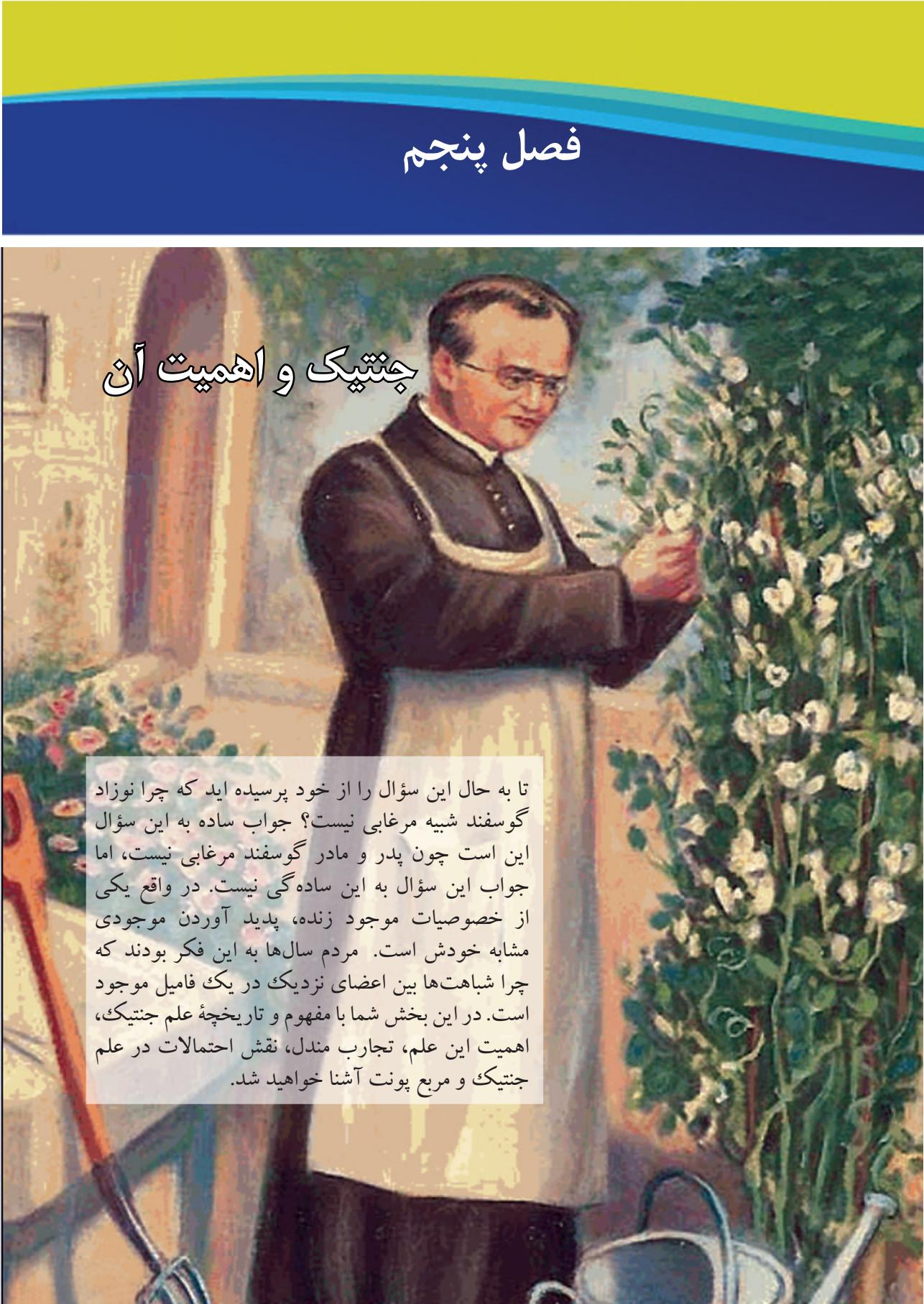
بخش چهارم

اساسات جنتیک



فصل پنجم

جنتیک و اهمیت آن



تا به حال این سؤال را از خود پرسیده اید که چرا نوزاد گوسفند شبیه مرغابی نیست؟ جواب ساده به این سؤال این است چون پدر و مادر گوسفند مرغابی نیست، اما جواب این سؤال به این ساده گی نیست. در واقع یکی از خصوصیات موجود زنده، پدید آوردن موجودی مشابه خودش است. مردم سال‌ها به این فکر بودند که چرا شباht‌ها بین اعضای نزدیک در یک فامیل موجود است. در این بخش شما با مفهوم و تاریخچه علم جنتیک، اهمیت این علم، تجربه مندل، نقش احتمالات در علم جنتیک و مربع پونت آشنا خواهید شد.

جنتیک

علم وراثت یا جنتیک (Genetic) در باره چگونه‌گی انتقال خواص از والدین به نوزادان بحث می‌کند، به عبارت دیگر این علم، انتقال معلومات بیولوژیکی از یک حجره به حجره دیگر، از والد به نوزاد و از یک نسل به نسل دیگر است. مشابهت‌ها و تفاوت‌هایی که بین اولاد و والدین موجود می‌باشد، ناشی از مواد ارثی است که از والدین به آن‌ها منتقل شده است و جنتیک این مطالب را واضح می‌سازد. جنتیک، یکی از شاخه‌های بیولوژی است. بسیاری از موضوعات اصلی این علم را مردم می‌دانند و دانشمندان از این اصول استفاده می‌کنند. به وسیله قوانین و مفاهیم موجود در این علم می‌توانیم به تشابه یا عدم تشابه دو موجود نسبت به یکدیگر پی‌بریم و بدانیم که چطور و چرا چنین تشابه و یا عدم تشابه در نباتات و یا حیوانات به وجود آمده است.

تاریخ جنتیک

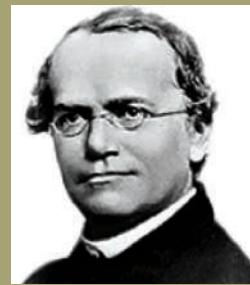
انسان‌ها در حدود ۱۰ هزار سال قبل، اهلی ساختن و پرورش نباتات و حیوانات را آغاز کردند. آن‌ها انواع نباتات را زرع (کشت) نموده و حیوانات وحشی را اهلی می‌ساختند. در جریان قرن‌ها بشر برای به دست آوردن نسل بهتر حیوانات و نباتات ناآگاهانه کوشیده اند که آن کوشش‌ها به اصلاح نسل نباتات و حیوانات انجامیده است. تا جایی که به تدریج انواع جدید، بنا بر نیازمندی بشر به وجود آمد؛ مثال: نبات گندم کنونی تعداد دانه‌های بیشتر تولید می‌کند، انواع گاو گوشته و شیر ده به وجود آمده، هم‌چنان این علم در تداوی امراض و تولید دواهای جدید مورد استفاده قرار گرفته و هزاران مورد دیگر.

بیولوژی از قدیمی‌ترین علومی است که بشر به آن توجه داشته است. اما از حدود یک قرن پیش این علم وارد مرحله جدیدی شد که آن را جنتیک نامیده‌اند و این امر، انقلابی را در علم بیولوژی به وجود آورد. در قرن هجدهم عده‌یی از دانشمندان کوشیدند که نحوه انتقال مشخصات ارثی را از نسلی به نسل دیگر بررسی کنند، ولی به دلیل مهم که یکی عدم انتخاب مشخصات مناسب و دیگری نداشتند معلومات کافی در ریاضیات بود، به نتیجه‌یی نرسیدند. اولین کسی که توانست قوانین حاکم بر انتقال صفات ارثی را شناسایی کند، راهب اتریشی به‌نام گریگورمندل بود که در سال ۱۸۶۶ این قوانین را که حاصل آزمایش‌های او روی نبات مشنگ بود، ارائه کرد. بسیاری اوقات مفکردهای خوب یا فهمیده نمی‌شوند یا از آن‌ها بنابر دلایلی چشم پوشی می‌شود، نظریات مندل نیز سال‌ها بعد از مرگ او یعنی تقریباً ۲۰ سال بعد دانسته شد و یافته‌های او راه را برای علم جنتیک باز کرد. جنتیک یک علم جوان و در حال رشد است که هر روز یک موضوع آن برای انسان واضح می‌گردد.

معلومات اضافی



- پدر علم جنتیک گریگور مندل (۱۸۲۲-۱۸۸۴) که تصویر آن را در شکل (۵-۱) می‌بینید، راهب اتریشی بود که بیولوژی و ریاضی را در دانشگاه ویانا فرا گرفته بود. او نبات مشنگ را در حوالی کلیسا کشت نموده و با استفاده از قوانین احتمالات تحقیقات خویش را پیش می‌برد. وی نتایج تحقیقات و تجارب هشت ساله خود را در سال ۱۸۶۶ به گروه ساینس دانان ارائه کرد. اما متسفانه جامعه علمی آن دوران به کشفیات او اهمیت چندانی نداد و نتایج کارهای مندل به دست فراموشی سپرده شد. در سال ۱۹۰۰ میلادی کشف مجدد قوانین ارائه شده از سوی مندل، توسط دیوریس، شرماک و کورنر باعث شد که نظریات مندل مورد توجه و قبول قرار گرفته و مندل به عنوان پدر علم جنتیک شناخته شود.



شکل (۵-۱)

تجربه بالای مشنگ

اولین مرحله موفقیت مندل انتخاب خوب او، یعنی مشنگ بود. مشنگ زود نمو و گل نموده دانه‌های بسیار تولید می‌کند؛ بنابراین نسل‌های زیاد در وقت کم تولید می‌شود. مشنگ چند مشخصه دارد که هر کدام فقط دو حالت را نشان می‌دهند. این مشخصات به آسانی قابل دید است و حد اوسط ندارند، مثال: رنگ گل برگ آن ارغوانی یا سفید است و گل برگ‌های آن به

اندازه قد نبات



نبات قد بلند

نبات قد کوتاه

شکل دانه

رنگ گل



گل سفید



دانه صاف



دانه چملک



دانه زرد



دانه سبز

شکل (۵-۲) مشخصه‌های مختلف در نبات مشنگ

رنگ دیگری دیده نمی شود و شکل دانه ها یا چملک است یا صاف و حد اوسط ندارد. این نبات توانایی گرده افشاری خودی (self-pollination) را دارد. نباتی که می تواند گرده افشاری خودی داشته باشد، نباتی است که هر دو ساختمان های تکثیر مذکور و مؤنث را داشته و ذرات گرده خود نبات تخمه های موجود در عین نبات را القاح می کند و مشخصاتی که در نسل جدید بروز خواهد کرد دارای عین مشخصات نبات مادر می باشد.

مندل در ابتدای کار خود نبات مشنگ را برای یک صفت خالص نمود، او محیط را طوری مهیا ساخت که یک نبات فقط از طریق گرده افشاری خودی تولید نسل کند و این کار را چندین بار انجام داد تا جایی که نژاد خالص آن به وجود آمد، مثال: یک نبات با مشخصه گل ارغوانی رنگ را انتخاب نمود و آن گل آنقدر تولید نسل کرد تا نژاد خالص را پدید آورد که طی نسل ها، گل فقط یک رنگ ارغوانی را نشان می داد، به عبارت ساده تر، یک نبات خالص با گل های ارغوانی همیشه تولید نباتات (نوزادان) با گل های ارغوانی می کرد. نبات مشنگ می تواند که به شکل متقابل (cross-pollination) هم گرده افشاری کند که در جریان این عمل گرده های یک نبات می توانند تخمه های چندین نبات هم نوع را القاح کند که حاصل این عمل تولید نباتات با خاصیت ها و مشخصات متفاوت است. گرده افشاری توسط باد، پرنده گان، حشرات و حیوانات دیگر؛ مثل سگ و پشک صورت گرفته می تواند. در شکل (۵-۳) می توانید یک نوع گرده افشاری را ببینید.



شکل (۵-۳) یک نوع گرده افشاری

مندل در تجارت خود فقط یک مشخصه را مورد مطالعه قرار می داد و به دیگر مشخصات توجه نمی کرد. مثال: مشخصه منتخب او در نبات مشنگ رنگ گل بود که این مشخصه شامل دو صفت ارغوانی و سفید است. مشخصاتی را که مندل مورد مطالعه قرار داده بود در شکل (۵-۲) می توانید ببینید.

فکر کنید

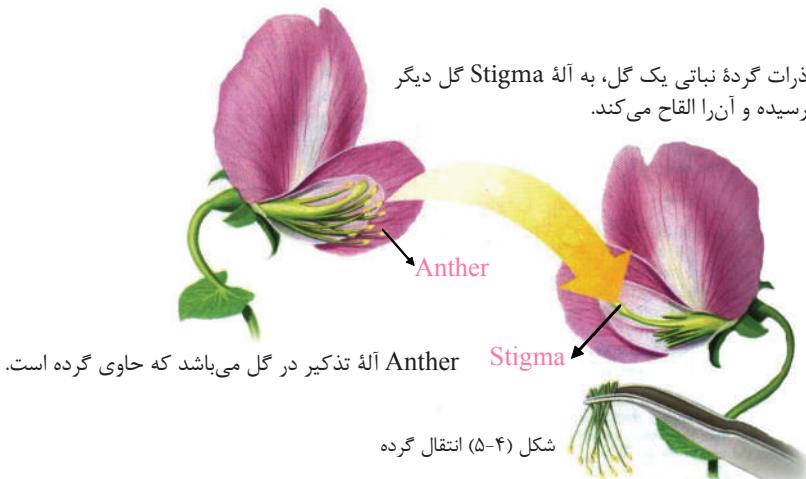
چرا گرده افشاری خودی در نبات مشنگ، یکی از رازهای مهم موفقیت در تحقیقات مندل بود؟



تجربیات مندل

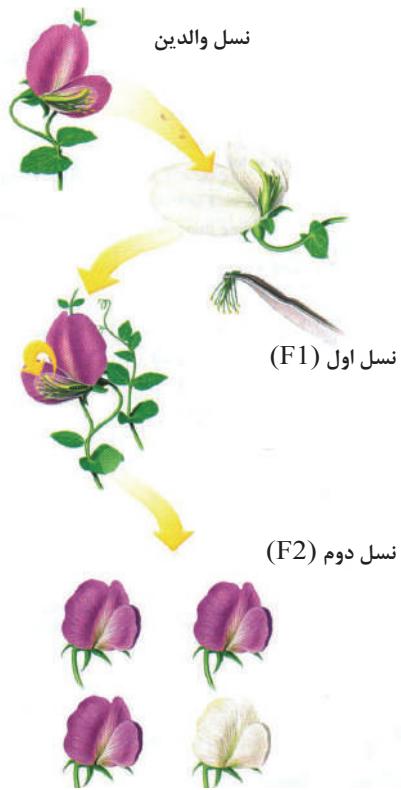
مندل، آن نبات مشنگ را برای تجارت خود استفاده می‌کرد که قبل از نسل خالص آن را به وجود آورده بود؛ طور مثال اگر می‌خواست که مشخصات شکل دانه را مورد مطالعه قرار دهد، ابتدا نبات را خالص می‌ساخت، یعنی فقط نباتی را استفاده می‌کرد که صرف یک صفت از هر مشخصه را داشت، یعنی آلهه تذکیر نبات خالص با صفت دانه صاف را جدا می‌کرد و بعد آنرا توسط گرده نبات خالص دیگر که دانه چملک تولید می‌نمود، القاح می‌کرد. در واقع مندل می‌خواست بفهمد که اگر دو نسل خالص را با هم یکجا بسازد نسل حاصله یا فرزندان چگونه خواهد شد؟ در شکل (۵-۴) این مرحله واضح معلوم می‌شود.

ذرات گرده نباتی یک گل، به آلهه Stigma گل دیگر رسیده و آنرا القاح می‌کند.



اولین تجربه مندل

مندل در اولین تجربه خود چندین نبات مشنگ را با هم تزویج کرد تا مشخصات مختلف را مطالعه نماید؛ چنانچه پیشتر نیز یاد آور شدیم او ابتدا خود را مطمئن می‌ساخت که نبات برای یک صفت خالص شده است و بعد آنها را با هم تزویج می‌کرد؛ طور مثال او نبات خالص با رنگ گل ارغوانی را با نبات خالص با رنگ گل سفید یکجا نمود در شکل (۵-۵) مراحل مختلف تجربه ذکر شده را می‌بینید. نباتات حاصل از این تزویج به نام نسل اول (first-generation plants) یا F1 یاد می‌گردند. همانطور که در شکل هم نمایان است تمام نباتات نسل اول دارای گل به رنگ ارغوانی می‌باشند. مندل، تجربه فوق را در مورد دیگر مشخصات نبات مشنگ نیز انجام داد و عین نتیجه را از چندین تجربه به دست آورد. طور مثال وقتی نباتاتی که از لحاظ شکل دانه خالص بودند (دانه چملک یا دانه صاف) را با هم تزویج کرد، دید که همه افراد نسل اول (F1) تنها یک صفت مثال: دانه چملک



شکل (۵-۵) تجربه اول و دوم مندل

را نشان می‌دادند و صفت دیگر آشکار نمی‌شد. مندل آن صفت والدین را که در نسل اول آشکار می‌گردید صفت بارز (dominant trait) و آن صفت را که در نسل اول آشکار نمی‌شد، صفت مخفی (recessive trait) نامید. مندل، برای دانستن سرنوشت صفت آشکار نشده یا صفت مخفی تجربه دوم خویش را انجام داد.



فکر کنید

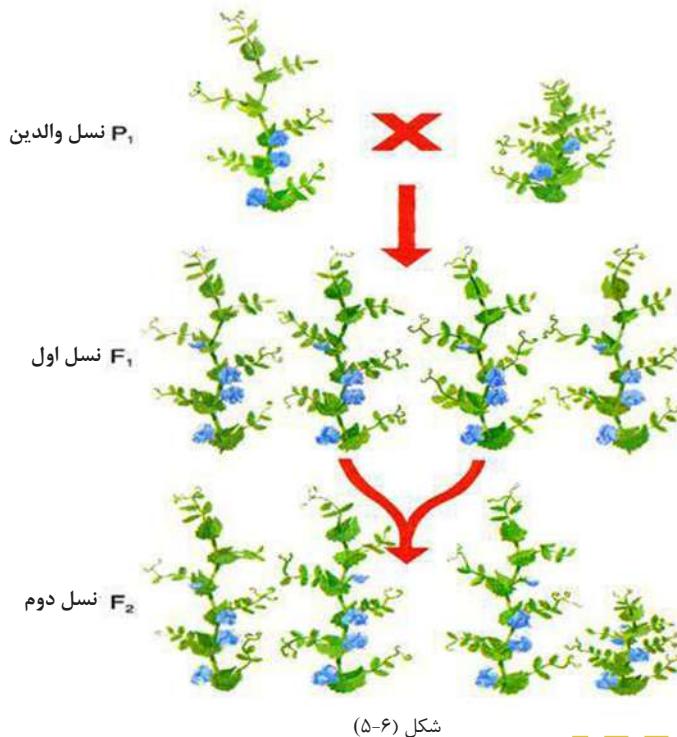
در مورد نتیجه تجربه اول مندل چه فکر می‌کنید؟ چرا رنگ سفید در نسل اول نمایان نشد؟

دومین تجربه مندل

مندل، محیط را طوری مساعد ساخت که نباتات نسل اول به شکل گرده افشاری خودی القاح شوند و بعد نتیجه حاصله را مطالعه نمود؛ چنانچه در تصویر (۵-۵) نیز دیده می‌شود زمانی که نباتات نسل اول که گل ارغوانی دارند تولید مثل می‌نمایند، نباتات نسل دوم یا F₂ (second-generation plants) را به وجود می‌آورند. در بین نباتات نسل دوم یا F₂ صفت بارز و هم صفت مخفی آشکار می‌گردد و رنگ گل سفید را علاوه بر رنگ ارغوانی نیز می‌توانیم مشاهده کنیم. مثال ذیل، شرح تجربه اول و دوم در مورد مشخصه قد نبات می‌باشد: مندل، نبات قد بلند خالص را با TT و نبات قد کوتاه خالص را با tt نشان داد. حروف بزرگ

نشان دهنده صفت بارز و حروف کوچک نشان دهنده صفت مخفی است. از تزویج نسل والدین ($TT \times tt$) با یکدیگر نسل اول یا (F_1) به وجود می‌آید که تمام نباتات نسل اول، قد بلند دارند. شکل (۵-۶) باز نباتات نسل اول را باهم تزویج نمود که نتیجه نسل دوم بوده و در این نسل ۳ نبات قد بلند و یک نبات قد کوتاه بود.

صفت قد بلند یک صفت بارز است که در نسل اول ظاهر می‌شود. بعد از تزویج نباتات نسل اول با هم، نباتات نسل دوم به وجود می‌آید که نسبت بین نباتات قد بلند و قد کوتاه ۳ به ۱ است.



شاگردان در گروپ‌های ۵ نفری چارت تجربه اول و تجربه دوم مندل را بر روی کاغذ رسم و صفات بارز و مخفی را مشخص کنند. شاگردان عزیز توجه داشته باشید که صفت بارز را به حرف کلان و صفت مخفی را به حرف کوچک نشان دهید.

تناسب در تجارب مندل

مندل با توجه به معلوماتی که در علم ریاضیات داشت، نباتاتی را که با یک مشخصه خاص در نسل دوم نمایان شده بودند، محاسبه کرد تا شاید بدین وسیله نتایج کار خود را واضح بسازد. طوری که در شکل (۵-۷) می‌بینید او ابتدا نتایج را حساب کرد؛ طور مثال تعداد گل‌های ارغوانی در نسل حاصل عدد ۷۰۵ و تعداد گل‌های سفید ۲۲۴ عدد بود، بعد نسبت را معین ساخت. همان طوری که در ریاضی خوانده اید نسبت، رابطه بین دو عدد است که به صورت کسر نشان داده می‌شود.

در تجارب مندل، نسبت بین صفات بارز و مخفی هر مشخصه مورد بحث است، در جدول ذیل انواع صفات حاصله با تعداد آن ذکر شده است.

$$\text{نسبت گل ارغوانی به گل سفید) } = \frac{705}{224} = 3.15 : 1$$

| | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| زرد ۶,۰۰۲ | صف ۵,۴۷۴ | سفید ۲۲۴ |
|  |  |  |
| سبز ۲,۰۰۱ | چملک ۱,۸۵۰ | ارغوانی ۷۰۵ |

شکل (۵-۷) تعداد حالات مختلف

فعالیت

شاگردان با توجه به شکل (۵-۷) نسبت بین دانه چملک و صاف و نسبت بین دانه سبز با زرد را پیدا نموده در کتابچه‌های شان بنویسند.

معلومات اضافی



چگونه گی محاسبه نسبت در تجارت مندل: نسبت، مقایسه دو عدد با هم می‌باشد. به جدول فوق ببینید، نسبت بین نباتات دارای گل ارغوانی با نباتات دارای گل سفید را می‌توانیم،

این گونه بنویسیم $\frac{705}{224}$ یا $224 \frac{705}{224}$ این نسبت را می‌توانیم با تقسیم صورت و مخرج کسر ساده‌تر نماییم. بعد از ساده ساختن خواهید دید، به همان نسبتی که مندل به آن رسیده بود شما هم خواهید رسید:

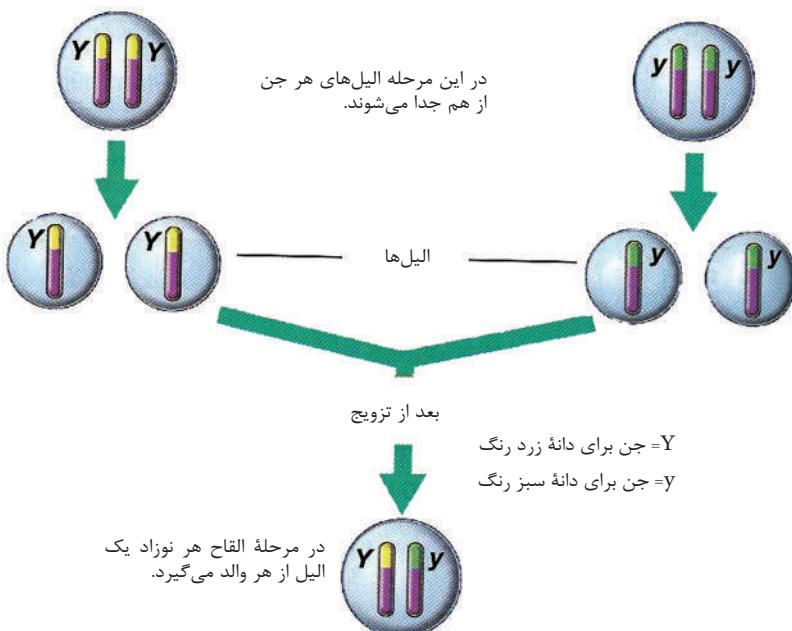
$$\frac{705}{224} = \frac{3.15}{1} = 3.15 : 1 \quad \Leftarrow$$

وراثت و صفات

مندل از تجارت خوبیش این مطلب را در یافته بود که تنها وقتی او می‌تواند نتایج تجارت خود را توضیح دهد که هر نبات فقط یک صفت با دو مشخصه داشته باشد. (مثال صفت: رنگ گل و دو حالت این صفت: ارغوانی رنگ و سفید رنگ). در

والد

والد



شکل (۵-۸)

حقیقت مندل برای هر صفت دو حالت را در نظر داشت، چون می‌دانست که صفات از والدین، یعنی از پدر و مادر به فرزندان به ارث می‌رسد. در حال حاضر دانشمندان برای هر صفتی که به ارث می‌رسد جن (gene) می‌گویند. جن به طور جوره می‌باشد که یکی از پدر و یکی از مادر می‌باشد، جن‌های جوره، الیل یکدیگر اند. یعنی هر جن دو حالت متبادل دارد که هر یک به نام الیل (Allele) یاد می‌شود، به عبارت دیگر، خاصیت متبادل جن را الیل می‌گویند، در شکل (۵-۸) می‌توانید الیل‌ها را ببینید.

قبل از تجارت مندل، مردم بر این باور بودند که صفات فرزندان، مخلوطی از صفات والدین‌شان می‌باشد؛ طور مثال آن‌ها فکر می‌کردند که اگر یک والد قد بلند و والد دیگر قد کوتاه داشته باشد، فرزندان قد متوسط می‌داشته باشند؛ اما نتایج تحقیقات مندل نظریه امتراج (مخلوط) را رد کرد. مندل دریافت که هر دانه مشنگ دو صفت ارشی جداگانه برای هر مشخصه دارد که هر کدام را از یک والد می‌گیرد که قبل آن‌ها را الیل نامیدیم. در شکل (۵-۸) این موضوع را دیده می‌توانید.

الیل‌های صفات بارز با حروف بزرگ انگلیسی و الیل‌های صفات مخفی با حروف کوچک انگلیسی نشان داده می‌شود؛ مثال: صفت ارغوانی بودن گل را که یک صفت بارز است با PP و صفت سفید بودن گل که یک صفت مخفی است با p p نشان می‌دهیم. صفاتی که در فرزندان دیده می‌شود، توسط جن‌های که از والدین گرفته اند به وجود می‌آید. در علم وراثت شکل ظاهری را به نام فنوتایپ (phenotype) و ساختمان جنیتکی را به نام جنوتایپ (genotype) یاد می‌کنند. در نبات مشنگ، فنوتایپ رنگ گل، سفید یا ارغوانیست؛ هم‌چنان برای شکل دانه چملک یا صاف و برای اندازه قد نبات، قد کوتاه یا قد بلند می‌باشد. زمانی که می‌گوییم نبات رنگ گل ارغوانی دارد این مطلب فنوتایپ است، اما وقتی که رنگ ارغوانی را با الیل‌ها (PP) نشان می‌دهیم جنوتایپ را ذکر کرده‌ایم.

برای هرجوره الیل خاص یک فرد، دو حالت پیش می‌آید، اگر هر دو الیل به یک شکل یا مشابه باشد موجود زنده را نسبت به آن صفت، خالص یا هوموزایگوس (homozygous) می‌گویند، ولی اگر الیل‌ها متفاوت باشند، موجود را نسبت به آن صفت یا خصوصیت ناخالص یا هتروزایگوس (heterozygous) می‌گویند. چنانچه نیز ذکر گردید، الیل‌ها را با حروف انگلیسی بزرگ و کوچک نشان می‌دهند. برای نشان دادن صفت خالص هر دو الیل را با حروف یکسان مثل AA یا aa و برای نشان دادن صفت ناخالص یک الیل را با حرف بزرگ و دیگر را با حرف کوچک (Aa) می‌نویسند.

فعالیت



تعیین کنید کدام صفت غالب و کدام مغلوب در وجود شما موجود است؟ شاگردان در گروه‌ها، در یک ورق سفید جدول ذیل را رسم نموده و در آن فتوایپی را که در وجود شان است نشانی کنند.

| صفت مغلوب | صفت غالب |
|----------------------------|----------------------------|
| نبوت فرورفته‌گی در زنخدان | وجود فرورفته‌گی زنخدان |
| نبوت مو روی بند انگشتان | وجود مو بر روی بند انگشتان |
| نرمۀ گوش چسپیده | نرمۀ گوش آزاد |
| عدم توانایی لوله کردن زبان | توانایی لوله کردن زبان |

فرضیه‌های مندل

مندل فرضیه‌های ذیل را بر اساس نتایج تجرب خویش انکشاف داد که امروز اساس جنتیک را تشکیل داده و به نام تیوری‌های مندل در وراثت یاد می‌شود.

۱. هر موجود زنده برای هر مشخصه دو کاپی از جن یکی از مادر و دیگری از پدر دریافت می‌کند.

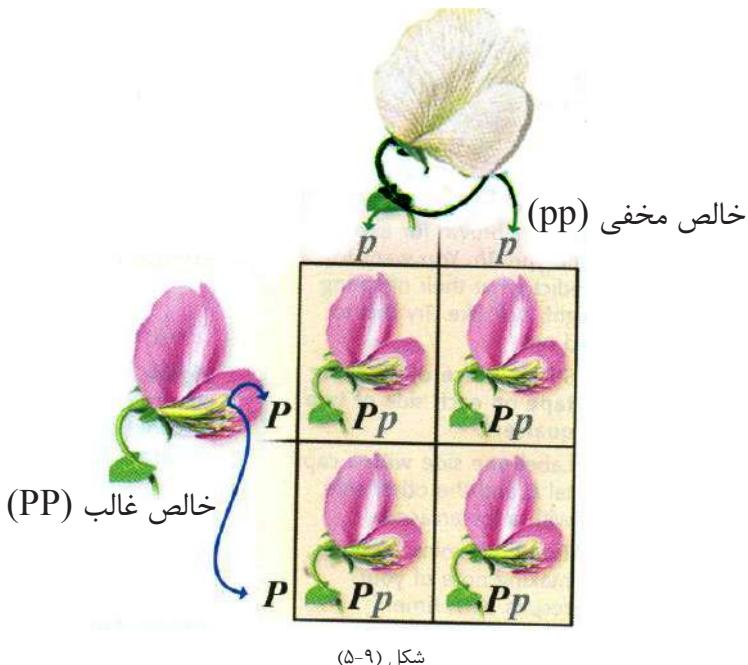
۲. نسخه‌های متبادل جن‌ها وجود دارد؛ طور مثال: در نبات مشنگ رنگ گل از دو الیل سفید و ارغوانی به وجود آمده است.

۳. زمانی که دو الیل متفاوت با هم یک‌جا شده، ممکن یکی از آن‌ها به طور کامل نمایان گردد و الیل دیگر قابل رؤیت نباشد؛ چنانچه تذکر به عمل آمد، صفت نمایان شده را به نام صفت غالب یا بارز و صفتی را که قابل رؤیت نمی‌باشد به نام صفت مغلوب یا مخفی می‌نامند. برای همه مشخصاتی که مندل در تجرب خویش مورد مطالعه قرار داد، یک صفت همیشه غالب و صفت دیگر همیشه مغلوب بود.

۴. مندل به این عقیده بود، زمانی که جن‌ها به گمیت‌ها منتقل می‌شود بالای جن‌های دیگر کدام تأثیر نداشته؛ بلکه به شکل مستقل عمل می‌کنند طور مثال این که نبات قد کوتاه دارد یا بلند به نوعیت دانه ارتباط نداشته و این دو صفت جدا از هم عمل می‌کنند.

مربع پونت

در سال ۱۹۰۵ یک بیولوژیست انگلیسی به نام رینالد پونت یک راه ساده برای درک نتایج ممکن تزویج پیدا کرد. این روش به افتخار او مربع پونت (Punnett square) نامیده شد. اگر شما جنوتاپ والدین را بدانید می‌توانید با استفاده از مربع پونت جنوتاپ و فنوتاپ نسل بعدی (فرزندهان) را پیش‌بینی کنید؛ طور مثال: جنوتاپ یک نبات والد PP و جنوتاپ والد دیگر pp است. الیل‌ها را از هم جدا کرده و طبق شکل (۵-۹) در هر یک از خانه‌های مربع افقی و عمودی می‌نویسیم. بعد از یک‌جا سازی الیل‌ها احتمال نتایج ممکنه چنین واضح می‌گردد که: تمام نباتات نسل اول رنگ گل ارغوانی (Pp) دارند، اما خالص نیستند، یعنی یک الیل (p) از یک والد (گل سفید) و یک الیل (P) از والد دیگر (گل ارغوانی) می‌گیرند، چون حرف بزرگ غالب است؛ پس تمام نسل اول همان صفت را نشان می‌دهند.



اگر نسل F₁ را با هم تزویج نماییم، توسط مربعات پونت به نتایج ذیل می‌رسیم:

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|  | P | p |
| P | PP | Pp |
| p | Pp | pp |

1PP: 2Pp : 1pp

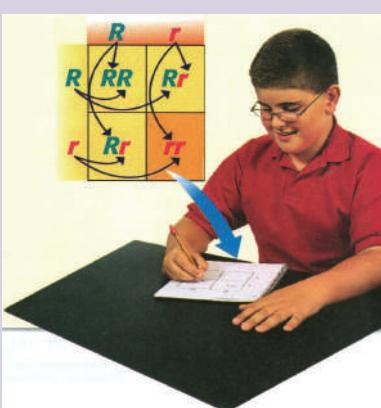
1:2:1 نسبت

فعالیت



شاگردان در گروه‌ها جنوتایپ مربوط به هر فنوتایپ را نوشته و مانند شکل (۵-۱۰) تزویج را در مربع پونترسم کنند. برای الیل‌ها از حروف انگلیسی استفاده کنند.

- ۱- نبات مشنگ خالص دانه صاف و دانه مشنگ خالص چملک
- ۲- نبات مشنگ ناخالص قد کوتاه و نبات مشنگ خالص قد بلند
- ۳- نبات مشنگ ناخالص دانه زرد و نبات مشنگ ناخالص دانه سبز



شکل (۵-۱۰)

امتحان تزویج

مالداران، زارعان و اشخاصی که در نسل‌گیری حیوانات و نباتات کار می‌کنند ضرورت دارند تا بفهمند که یک موجود زنده‌یی که صفت بارز را نشان می‌دهد خالص است یا ناخالص؟ چطور آن‌ها می‌توانند تا این موضوع را تشخیص کنند؟ چگونه فهمیده خواهد شد که یک نبات مشنگ با فنتایپ بارز، جنوتایپ خالص دارد یا ناخالص؟ به طور مثال: برای فهمیدن جنیوتایپ، نبات قد بلند را با نبات قد کوتاه تزویج می‌نماییم. اگر نبات مذکور خالص باشد، تمام نباتات حاصل شده صفت غالب را نشان می‌دهند. هر گاه نبات ناخالص باشد، انتظار می‌رود که نصف نباتات حاصل شده صفت غالب و نصف دیگر آن‌ها صفت مغلوب را نشان دهند، به شرطی که نبات تحت امتحان خالص باشد.

| T | t |
|-------------|-------------|
| t | Tt بارز |
| Tt بارز | tt مغلوب |
| tt مغلوب | Tt بارز |

احتمالات و وراثت

علاوه بر مربع پونت با کمک حساب احتمال، نیز می‌توان نتایج تزویج را پیش بینی کرد. حساب احتمالات به ما کمک می‌کند تا احتمال وقوع پیشامدی خاص را با اطمینان پیش‌بینی کنیم. پیشامدهایی در احتمال مورد بررسی قرار می‌گیرد که تصادفی باشد، یعنی گاهی رخداده، نه همیشه و هم‌چنان عاملی که باعث رخدادن یا رخدادن آن‌ها می‌شود نامعلوم باشد. احتمالات را می‌توانیم با کلمات توسط عدد، کسر و فیصد نشان دهیم. اگر ممکن باشد که یک عمل اتفاق بیافتد احتمال آن را می‌توانیم، به این صورت بنویسیم:

به شکل عددی ۱ از ۱، به شکل کسری $(\frac{1}{1})$ و به شکل فیصدی ۱۰۰٪. اگر یک عمل، احتمال انجام پذیرفتن نداشته باشد، می‌توانیم چنین بیان کنیم: به شکل عددی ۰ از ۰، به شکل کسری $(\frac{0}{0})$ و به شکل فیصدی ۰٪.

به خاطر محاسبهٔ رخدادهای جنتیکی از کسر استفاده می‌شود که فورمول آن قرار ذیل است:

$$\text{احتمال} = \frac{\text{مجموع تعداد حالات ممکن}}{\text{تعداد یک نوع از نتیجهٔ ممکن}}$$



معلومات اضافی: چگونه‌گی محاسبهٔ احتمال

فرض کنید که در کیسه‌ی ۴۰ عدد سیب زرد و ۶۰ عدد سیب سرخ هم اندازه داریم، احتمال این که دستان را درون کیسه برده و یک سیب زرد بیرون بیاورید چقدر است؟ سیب سرخ چقدر؟

در مجموع ۱۰۰ عدد سیب داریم؛ پس کسر هر گروپ از سیب‌ها در کیسه عبارت است از:



پس احتمال بیرون آوردن سیب زرد، ۴۰ فیصد و بیرون آوردن سیب سرخ ۶۰ فیصد است. حال اگر بخواهیم دو سیب بیرون بیاوریم احتمال این که هر دوی آن‌ها زرد باشد چقدر است؟ اگر هر دوی آن‌ها سرخ باشد چطور؟ یک زرد و یک سرخ چقدر؟

احتمال بیرون آمدن دو سیب زرد 16 فیصد یا $\frac{4}{25}$ و احتمال بیرون آمدن دو سیب سرخ 36 فیصد یا $\frac{9}{25}$ ، هم‌چنان احتمال بیرون آمدن دو سیب یکی زرد و دیگری سرخ 24 فیصد یا $\frac{6}{25}$ می‌باشد. در مثال ذکر شده فرض بر این است که سیبی بیرون آورده شده دوباره به کیسه بازگردانده شود. در نتیجه باید بگوییم که احتمال نهایی عبارت

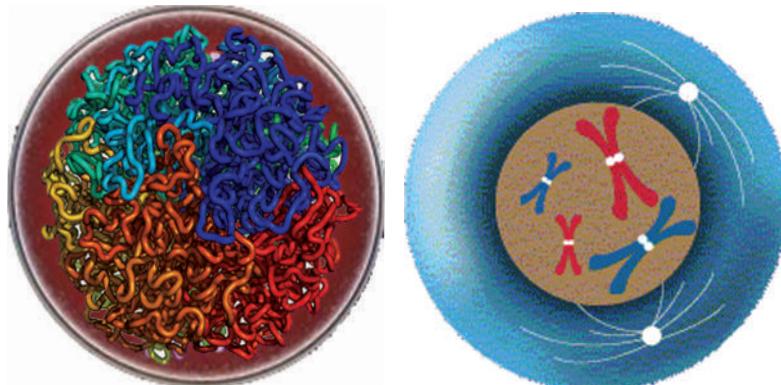
است از حاصل ضرب احتمال تمام پیشامدها، چون هر بار بیرون آوردن سیب، مستقل از انتخاب قبلی است.

کروموزوم (Chromosomes)

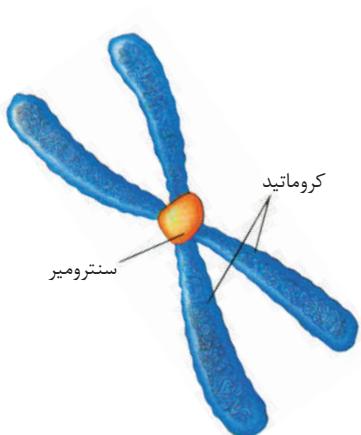
به تصویر حجره شکل (۱۱-۵) نگاه کنید، قسمت مدور و بزرگ در مرکز حجره هسته نام دارد که دو وظیفه مهم را انجام می‌دهد:

- ۱- جهت انجام عملیه‌های زنده کی به دیگر قسمت‌های حجره هدایت می‌دهد.
- ۲- به حجره اجازه تولید مثل می‌دهد.

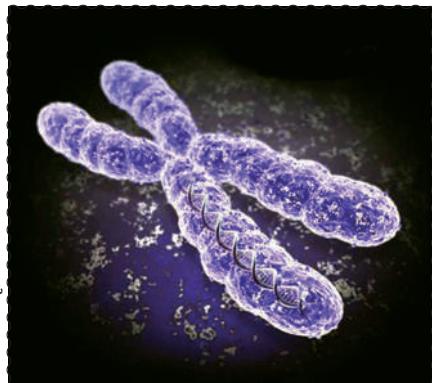
اگر توسط الکترون مایکروسکوپ به داخل هسته نظری بیندازیم، رشته‌های طویل و در هم پیچیده را خواهیم دید که کروموزوم نام دارند. زمانی که حجره آماده تقسیمات حجری می‌شود، این رشته‌ها کوتاه و ضخیم شده، شکل منظمی به خود می‌گیرند، در این مرحله کروموزوم دارای دو بازو به نام کروماتید می‌باشد که در یک نقطه با هم وصل بوده که این نقطه را سنترومیر می‌نامند. وقتی که تعداد کروموزوم‌های انسان را حساب کردند ۲۳ جوره یا ۴۶ عدد بود و این تعداد در افراد نورمال و صحبت‌مند یکسان است.



شکل (۱۱-۵) تصویر کروموزوم در هسته حجره



شکل (۱۲-۵) کروموزوم



فکر کنید

اگر تعداد کروموزوم‌ها از ۴۶ عدد کمتر یا بیشتر باشد، فرد چگونه خواهد بود؟



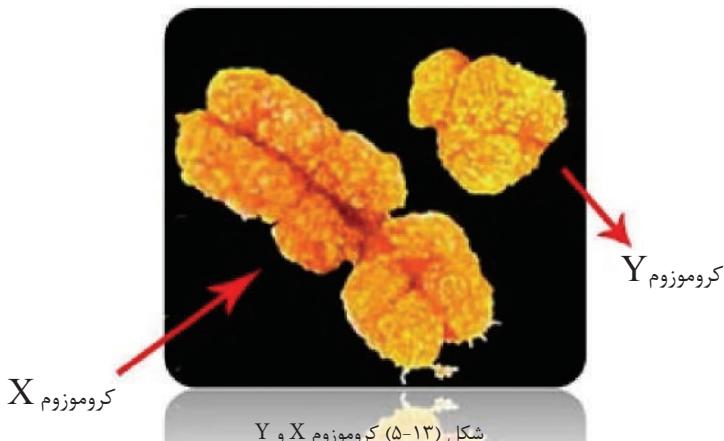
جسم هر انسان از دو نوع حجرات ساخته شده است:

۱- حجرات جسمی (body cells) انساج بدن را می‌سازند و از هر کروموزوم یک جوره دارند. این حجرات را حجرات $2n$ کروموزومی نیز می‌گویند.

۲- حجرات جنسی (sex cell) شامل حجره جنسی مذکور و مؤنث است. در این حجرات از هر جوره کروموزوم فقط یک دانه موجود بوده که آن را حجره n کروموزومی نیز می‌گویند. هر حجره جنسی انسان ۲۲ جوره کروموزوم جسمی دارد که به نام کروموزوم‌های اتوزوم (Autosome) یاد می‌شوند. یک جوره کروموزوم جنسی در جنس مؤنث XX و در جنس مذکر XY می‌باشد.

کروموزوم حاوی جن می‌باشد. جن قسمت کوچک کروموزوم است که تعیین کننده یک مشخصه خاص در موجود زنده می‌گردد؛ از انواع صفت‌ها می‌توان از رنگ چشم، رنگ مو، نوعیت مو، شکل گوش‌ها و غیره نام برد. بدن هر موجود زنده دارای هزاران صفت اختصاصی است. در حقیقت علم وراثت یا جنتیک است که در باره چگونه‌گی عمل جن‌ها که کنترول تمام صفات را به عهده دارند، بحث می‌کند.

جن‌ها بر روی کروموزوم‌ها یکی پشت دیگری مثل دانه‌های تسبیح قرار گرفته‌اند. هر کروموزوم انواع مختلف جن‌ها را دارد که کنترول صفات مختلف را بر عهده دارند.



خلاصه فصل پنجم

﴿ جنتیک عبارت از انتقال معلومات بیولوژیکی از یک حجره به حجره دیگر، از والد به نوزاد و از یک نسل به نسل دیگر است. ﴾

﴿ اولین شخصی که توانست قوانین حاکم بر انتقال صفات ارثی را شناسایی کند، راهب اتریشی به نام گریگور مندل بود که در سال ۱۸۶۶ این قوانین را که حاصل آزمایش‌هایش بر روی نبات مشنگ بود، ارائه کرد. ﴾

﴿ مندل در اولین تجربه خود چندین نبات مشنگ را با هم تزویج کرد تا مشخصات مختلف را مطالعه نماید. او ابتدا نباتات را در یک صفت خاص خالص می‌ساخت و بعد آن‌ها را با هم تزویج می‌کرد. نباتات حاصل از این تزویج را به نام نسل اول (F1) یاد نمود. ﴾

﴿ مندل در تجربه دوم خود محیط را طوری مساعد ساخت که نباتات نسل اول به شکل گرده افشاری خودی القاح شوند و بعد نتیجه حاصل را مطالعه نمود. زمانی که نباتات نسل اول تولید مثل می‌نمایند نباتات نسل دوم یا F2 را به وجود می‌آورند. ﴾

﴿ دانشمندان برای هر صفتی که به ارث می‌رسد جن می‌گویند که یکی از پدر و یکی از مادر می‌باشد. هر جن دو حصه دارد که هر حصه آن را به نام الیل یاد می‌کنند، به عبارت دیگر، صفت متقابل یک جن به نام الیل یاد می‌شود. ﴾

﴿ در امتحان تزویج آن موجود زنده‌یی را که فتوتایپ بارز دارد، اما جنوتایپ نامعلوم است با موجود زنده‌یی که فتوتایپ مغلوب و جنوتایپ خالص دارد، تزویج می‌کنند. ﴾

﴿ کروموزوم عبارت از رشته‌های طویل و در هم پیچیده داخل هسته می‌باشد که از دو بازو به نام کروماتید ساخته شده و در یک نقطه باهم وصل است که به نام سنترومیر یاد می‌شود. ﴾

سوال‌های فصل پنجم

سوال‌های خانه خالی

- نباتی که گرده افسانی خودی داشته باشد، نباتی است که هر دو ساختمان‌های و را داشته و ذرات گرده خود نبات تخمه‌های موجود در را الفاح می‌کند.
- در علم وراثت شکل ظاهري را به نام و ساختمان جنتيکي را به نام ياد می‌کنند.
- تعداد کروموزوم‌ها در هر حجره انسان است.

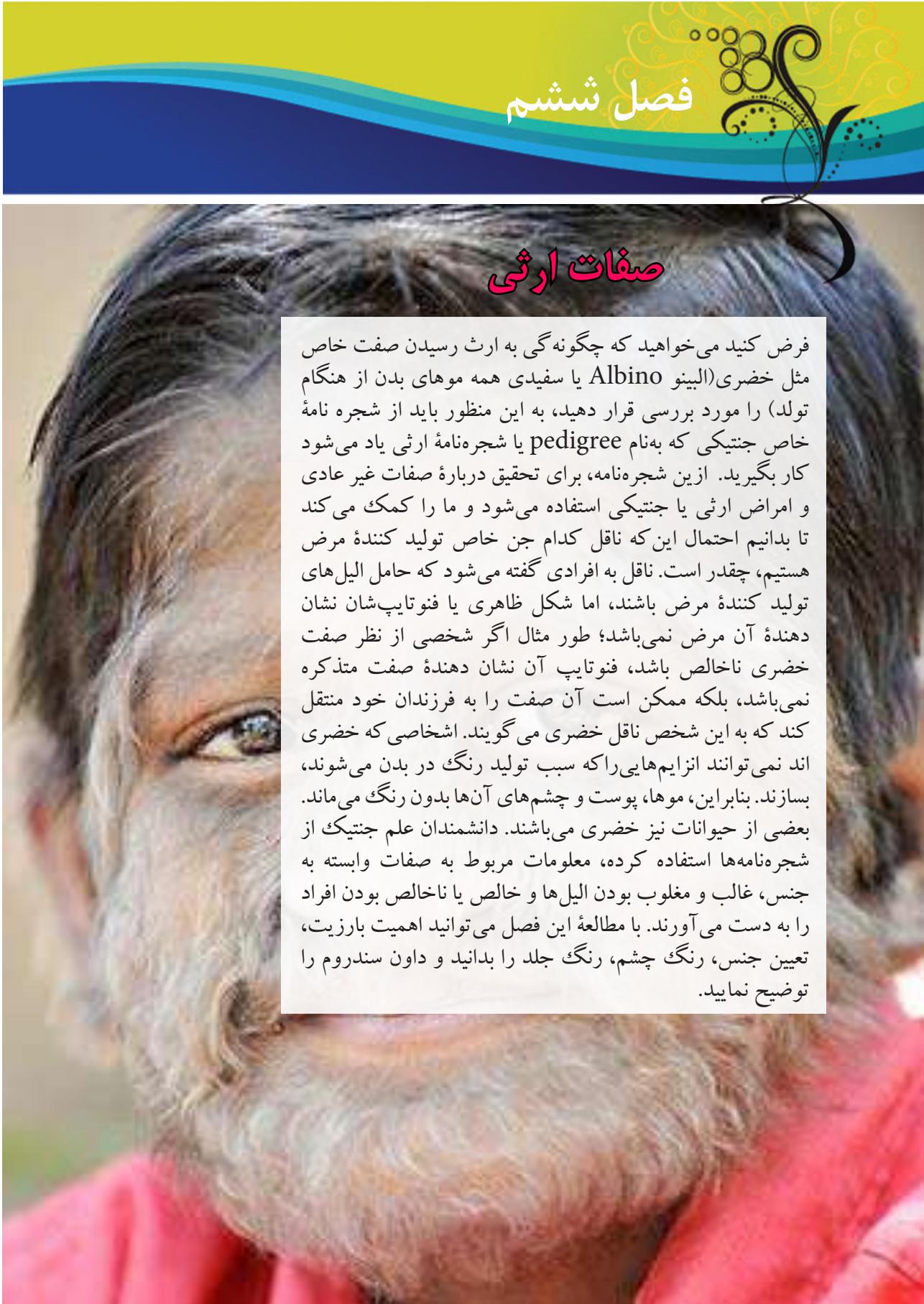
سوال‌های چهار جوابه

- کروموزوم از دو بازو به نام ساخته شده است.
- (الف) کروماتین (ب) سنترومیر (ج) کروماتید (د) هیچ‌کدام
- تعداد کروموزوم‌های جنسی در انسان می‌باشد.
- (الف) 23 عدد (ب) یک جوره (ج) یک عدد (د) 23 جوره

سوال‌های تشریحی

- جنتيک يا علم وراثت را تعريف کنيد؟
- مندل چرا نبات مشنگ را برای تجارب انتخاب نمود؟
- امتحان تزويچ چرا مورد استفاده قرار می‌گيرد؟
- در بدن انسان چند نوع حجره وجود دارد؟ در مورد هر کدام مختصر توضیح دهید.

صفات ارثی



فرض کنید می خواهید که چگونه گی به ارث رسیدن صفت خاص مثل خضری (البینو Albino) یا سفیدی همه موهای بدن از هنگام تولد را مورد بررسی قرار دهید، به این منظور باید از شجره نامه خاص جنتیکی که به نام pedigree یا شجره نامه ارثی یاد می شود کار بگیرید. ازین شجره نامه، برای تحقیق درباره صفات غیر عادی و امراض ارثی یا جنتیکی استفاده می شود و ما را کمک می کند تا بدانیم احتمال این که ناقل کدام جن خاص تولید کننده مرض هستیم، چقدر است. ناقل به افرادی گفته می شود که حامل الیل های تولید کننده مرض باشند، اما شکل ظاهری یا فنوتایپ شان نشان دهنده آن مرض نمی باشد؛ طور مثال اگر شخصی از نظر صفت خضری ناخالص باشد، فنوتایپ آن نشان دهنده صفت متذکره نمی باشد، بلکه ممکن است آن صفت را به فرزندان خود منتقل کند که به این شخص ناقل خضری می گویند. اشخاصی که خضری اند نمی توانند افزایی را که سبب تولید رنگ در بدن می شوند، بسازند. بنابراین، موها، پوست و چشم های آنها بدون رنگ می مانند. بعضی از حیوانات نیز خضری می باشند. دانشمندان علم جنتیک از شجره نامه ها استفاده کرده، معلومات مربوط به صفات وابسته به جنس، غالب و مغلوب بودن الیل ها و خالص یا ناخالص بودن افراد را به دست می آورند. با مطالعه این فصل می توانید اهمیت بارزیت، تعیین جنس، رنگ چشم، رنگ جلد را بدانید و داون سندروم را توضیح نمایید.

اهمیت بارزیت



شکل (۶-۱)

مندل، حالات مختلف صفات نبات مشنگ را مورد بررسی قرار داد؛ چنانچه نیز ذکر گردید، دانشمندان کارهای مندل را دوباره تحقیق و بررسی نموده و آن را انکشاف دادند.

شما تصویری را در نظر بگیرید که به قطعات کوچک پارچه شده باشد، شکل (۶-۱) و بخواهید که از آنها دوباره تصویر مکمل سازید، به این منظور جهت تکمیل نمودن تصویر، شاید، شما چندین بار قطعات مختلف را انتخاب نمایید تا سر

انجام با یکجا نمودن قطعات مناسب، تصویر تکمیل گردد. دانشمندان جنتیک نیز به شمول مندل از گذشته‌ها شروع به تکمیل علم جنتیک نمودند و هر بار معلومات جدیدی را کشف کردند که بعضی اوقات معلومات قبلی را نفی می‌کرد.

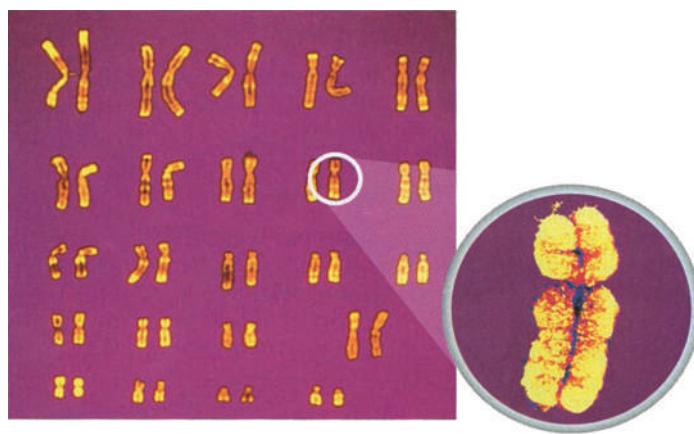
مندل با تجارب خود صرف به حالات ساده اکتفا نموده بود؛ طور مثال تنها رنگ گل ارغوانی و سفید را در نظر گرفته بود که به اساس نظریات مندل نسل F1 باید یا سفید یا ارغوانی می‌بود که این مطلب به بارزیت الیل‌ها مربوط بود. بعدها دانشمندان به این نتیجه رسیدند که تنها حالات غالب و مغلوبی مطرح نبوده؛ بلکه دیگر عوامل نیز دخیل می‌باشد که در ذیل مطالعه خواهید نمود.

نیمه بارز-نمودار شدن فنوتاپ سومی

اگر خاصیت غالب بودن را در نظر بگیریم، نباتی که هتروزایگوس است و نبات دیگری که هوموزایگوس است، می‌توانند فنوتاپ مشابه، داشته باشند؛ طور مثال جینوتایپ Pp و جینوتایپ pp هر دو فنوتاپ مشابه، یعنی رنگ ارغوانی دارند. زمانی که صفات به شکل نیمه بارز انتقال کنند فنوتاپ نبات هتروزایگوس حالت وسطی دو صفت خالص را اختیار می‌کند؛ طور مثال رنگ گل در نبات مشنگ دو شکل خالص سفید pp و ارغوانی PP دارد که حالت سوم که هتروزایگوس است (Pp) رنگ گلابی را اختیار می‌کند. حالت اوسط یا سومی نشان‌دهنده آن است که هیچ کدام از دو صفت خالص به گونه کامل غالب نبوده اند که در نتیجه حالت سومی به وجود آمده است. حال اگر نباتات مشنگ با رنگ گلابی (Pp) را با هم تزویج کنیم در نسل حاصله، رنگ سفید و ارغوانی نیز علاوه بر رنگ گلابی مشاهده می‌گردد.

تعیین جنس

طوری که ذکر گردید تعداد کروموزوم‌ها در انسان ۲۳ جوره می‌باشد که از جمله ۲۲ جوره آن‌ها کروموزوم‌های جسمی و یک جوره آن کروموزوم جنسی می‌باشد که تعیین کننده جنسیت در انسان است. در جنس مؤنث یک جوره کروموزوم XX و در جنس مذکور یک جوره کروموزم Y می‌باشد. به عبارت دیگر جنس مذکور دو نوع گامیت X و Y را تحت پرسه انقسام حجری می‌توسیں تولید می‌کند. و جنس مؤنث دو کروموزوم X دارد که تنها یک نوع گامیت را تولید می‌نماید. اگر گامیت X مؤنث (مادر) با گامیت X مذکور (پدر) یک‌جا شود جنس مؤنث و اگر گامیت X مؤنث با گامیت Y مذکور یک‌جا شود، طفل با جنسیت مذکور به وجود می‌آید.



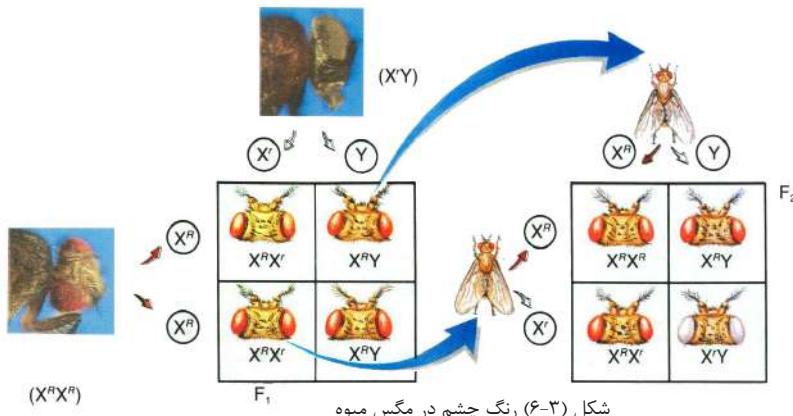
شکل (۲-۲) چارت کروموزوم‌ها

صفات ارثی وابسته به جنس

در سال ۱۹۱۰ توماس مورگان در بارهٔ صفات مربوط به کروموزوم‌های جنسی مگس میوه تحقیق نمود. چنانچه می‌دانید جن‌ها روی کروموزوم‌ها واقع‌اند، بعضی از صفات بر روی کروموزوم‌های جنسی توسط جن‌ها کنترول می‌گردد. صفات فوق را وابسته به جنس می‌گویند.

مگس میوه به صورت عموم دارای چشمان سرخ رنگ است، مورگان، روزی از روزها متوجه گردید که

یکی از مگس‌های مذکور دارای چشمانی به رنگ سفید بود. فنوتایپ رنگ چشم مگس را در شکل (۶-۳) می‌بینید.



شکل (۶-۳) رنگ چشم در مگس میوه

طوری که دیده شده کروموزوم Y برای صفت سفیدی چشم هیچ گونه الیلی ندارد، یعنی بالای Y حرف R یا الیلی که نماینده g ی از رنگ سرخ نماید وجود ندارد؛ بنابراین در مرتع پونت فوق Y تنها آمده است. مورگان مگس میوه مذکور با چشمان سفید را با مگس مؤنث دارای چشمان سرخ (برای رنگ سرخ چشم مگس دارای کروموزوم X با الیل R می‌باشد) تزویج کرد. تمام نسل F_1 دارای چشمان به رنگ سرخ بودند و صفت سفیدی چشم به شکل مغلوب بود. سپس نسل F_1 را بین هم تزویج نمود. بر اساس فرضیه‌های مندل اگر یک صفت مغلوب باشد، در نسل F_2 باید به نسبت ۱:۳:۱ یعنی سه مگس دارای چشمان سرخ و یک مگس با چشمان سفید ظاهر گردد. چنان‌چه در شکل فوق نیز می‌توانید ببینید، این همان چیزی است که مورگان به آن دست یافت. هم‌چنان وی به این مطلب نیز رسید که صفت سفیدی چشم تنها به جنس مذکور به ارث می‌رسد. او چنین نتیجه گرفت که چون جنس مذکر والد دارای چشم سفید بود و این صفت مغلوب نیز بود، تمام نوزادان مذکور دارای چشمان سرخ رنگ ناخالص بودند و صفت غالب از جنس مؤنث به دست آمده است.

مورگان تجارب خویش را ادامه داده، مگس مؤنث دارای چشمان سفید را نیز به دست آورد. زمانی که این مگس مؤنث را با مگس مذکور چشم سرخ تزویج نمود، در نسل بعدی تمام جنس مؤنث دارای چشمان سرخ رنگ و جنس مذکور دارای چشمان سفید رنگ بودند. مورگان به این نتیجه رسید که صفت رنگ سفید چشم در مگس میوه وابسته به کروموزوم X است.

رنگ چشم

در رنگ چشم انسان‌ها در حدود نه (۹) فنوتایپ معین گردیده است.



در صنف شما چند نفر دارای چشم سیاه، چند نفر دارای چشم قهوه‌ای، چند نفر دارای چشم آبی، چند نفر دارای چشم سبز و چند نفر داری چشم نسواری اند؟ تناسب بین انواع رنگ چشم‌ها در صنف شما چند است؟



رنگ جلد

در مورد رنگ جلد انسان امکان زیاد وجود دارد که چهار جفت الیل (Allel) مسؤول رنگ باشد. هر قدر که در دورگه‌ها تعداد الیل‌های رنگ (Pigment Allels) بین سیاه و سفید زیاد باشد، به همان اندازه رنگ جلد تاریک‌تر می‌باشد؛ زیرا تاثیرات الیل‌ها با هم جمع می‌شوند. بنابراین، صفت رنگ جلد انسان توسط جن‌ها یا اضافه از دو الیل تعیین می‌گردد. در نوزادانی که به قلت شدید پروتین مواجه‌اند، خطر تشکیل مشخصات خضری یا الینو (Albino) بیشتر است.

(Albinism) نوعی از بی‌قاعده‌گی ارثی در رابطه با رنگ جلد و مو است که به شکل مغلوب به ارث برده می‌شود، فرد حامل مشخصات الینو قادر نیست از امینواسیدها ماده رنگ بسازد. موهای الینو سفید رنگ بوده جلدش رنگ عادی ندارد و چشم‌انش به علت این‌که خون از عقب عدسیه چشم معلوم می‌شود سرخ به نظر می‌رسد. الینزم به شکل مغلوب به ارث برده می‌شود. از این لحاظ، اگر اقارب بین خود عروسی کنند، این خطر جدی متوجه اطفال شان می‌باشد.

نوع موی

نوعیت موی انسان توسط یک جوره الیل معین می‌گردد، موی پیچ و تاب خورده یک صفت بارز و موهای صاف یک صفت مخفی می‌باشد. چنانچه یکی از والدین، اگر دارای موی پیچ و تاب خورده و دیگری موی صاف داشته باشد؛ نسل جدید دارای موی تاب خورده (ناخالص) می‌باشد.

تأثیر محیط بالای رنگ جلد: در موجودات زنده، رنگ جلد نه تنها وابسته به جنتیک فرد است، بلکه به طور مستقیم با محیط زیست او نیز ارتباط دارد؛ طور مثال: رنگ جلد در رویاه قطبی وابسته به درجه حرارت محیط بوده در طول تابستان وجود وی انزایی‌می تولید می کند که پگمنت می‌سازد، این پگمنت‌ها جلد رویاه را تیره رنگ، یعنی نسواری مایل به سرخ می‌سازد که در شکل (۶-۵) دیده می‌شود.



شکل (۶-۵)

این تغییر رنگ جلد در تابستان برای رویاه فرصت می‌دهد تا به آسانی مخفی شده و شکار نماید. در فصل زمستان چون انزایم تولید رنگ ترشح نمی‌شود. رنگ جلد رویاه رو به سفیدی می‌رود که با محیط سازش نموده به خوبی در بین برف پنهان می‌گردد. در انسان‌ها رنگ جلد از محیط تأثیر می‌پذیرد. نور آفتاب بر روی رنگ جلد تأثیر می‌نماید؛ طور مثال: ممالکی که از نور آفتاب غنی هستند، رنگ جلد افراد آن تیره‌تر نسبت به ممالکی که از نعمت نور آفتاب کمتر برخوردار اند، می‌باشد. شما می‌توانید، این موضوع را طور مقایسه‌یی بین مردم هند و روسیه ببینید.

معلومات اضافی

در نباتات نیز رنگ با تغییرات محیط تغییر می‌کند؛ طور مثال: در گل ادریس رنگ‌های متفاوتی از آبی تا گلابی موجود است و این در حالیست که جنتیک این گل‌ها یکسان است. گل ادریس در خاکی که خاصیت تیزابی دارد به رنگ آبی و در خاکی که خاصیت ختنا تا قلوی داشته باشد به رنگ ارغوانی و گلابی دیده می‌شود. در شکل (۶-۶) انواع رنگ گل ادریس را مشاهده می‌نمایید.



شکل (۶-۶)

تغییر در تعداد کروموزوم‌ها (داون سندروم)

بر روی هر یک از کروموزوم‌های حجرات بدن ما، به تعداد هزاران جن وجود دارد. جن‌ها در رشد و نموی بدن، تولید مثل، متابولیزم و دیگر عملیه‌های حیاتی نقش ارزنده و مهم دارند و موجودیت تمام آن‌ها برای صحت و سلامتی بدن ضرور است. هرگاه در تعداد کروموزوم‌ها تغییر وارد گردد، شخص مذکور بدن نورمال نمی‌داشته باشد؛ طور مثال: اگر حتاً یک عدد کروموزوم کم باشد، یعنی فرد دارای ۴۵ کروموزوم باشد زنده نمی‌ماند و بر عکس حتاً اگر یک عدد کروموزوم بیشتر داشته باشد، شخص مذکور مبتلا به عقب مانده‌گی ذهنی (داون سندروم) می‌گردد.

هم‌چنان سن مادر در به میان آمدن این نقیصه نقش مهم دارد. در مادران جوان‌تر از ۳۰ سال احتمال بروز این نقیصه $\frac{1}{1500}$ می‌باشد، در مادران ۳۰-۳۵ ساله احتمال دو چند می‌گردد و در مادران بالاتر از ۴۵ سال خطر بروز این نقیصه بسیار زیاد $\frac{1}{16}$ می‌باشد.



شکل (۶-۷) فرد مبتلا به داون سندروم

خلاصه فصل ششم

- ✿ برای تحقیق درباره صفات غیر عادی و چگونه‌گی به ارث رسیدن صفات و امراض خاص ارثی از شجره نامه خاص جنتیکی استفاده می‌شود.
- ✿ شجره نامه ارثی، ما را کمک می‌کند تا احتمال آنرا بدانیم که چقدر ناقل کدام جن خاص تولید کننده مرض هستیم.
- ✿ ناقل به افرادی گفته می‌شود که حامل الیل‌های تولید کننده مرض باشند، اما شکل ظاهری یا فنوتایپ شان نشان دهنده آن مرض نمی‌باشد.
- ✿ صفات وابسته به جنس، صفاتی را گویند که جن‌های آن‌ها روی کروموزوم‌های جنسی (X/Y) قرار داشته باشد.
- ✿ تعداد کروموزوم‌ها در انسان ۲۳ جوره (۴۶ عدد) می‌باشد که از جمله ۲۲ جوره آن‌ها کروموزوم‌های جسمی و یک جوره آن کروموزوم جنسی می‌باشد که تعیین کننده جنسیت در انسان است.
- ✿ هر گاه در تعداد کروموزوم‌ها تغییر وارد گردد، یعنی کم یا زیاد شود، شخص مذکور یا زنده نمی‌ماند و یا هم مبتلا به عقب مانده‌گی ذهنی یا داون سنдрوم می‌گردد.

سوال‌های فصل ششم

سوال‌های خانه خالی

- حالت اوسط یا سومی نشان دهنده آن است که صفات والدین به طور کامل نبوده اند.
- یک انسان مؤنث در حجره جنسی خود کروموزوم و دارد.



سوال‌های چهار جوابه

- سن مادر در به میان آمدن داون سنдрوم
 - (الف) هیچ رول ندارد.
 - (ب) نقش مهم دارد.
 - (ج) بی تأثیر نیست.
 - (د) هیچ کدام
- مورگان طی تحقیقات خود به این نتیجه رسید که صفت سفیدی چشم به ارث می‌رسد و وابسته به کروموزوم X است.
 - (الف) تنها به جنس مؤنث
 - (ب) به جنس مذکر و مؤنث
 - (ج) تنها به جنس مذکر
 - (د) الف و ج درست است.

سوال‌های تشریحی

- شجره نامه ارثی چیست و چرا مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
- علت داون سندروم را مختصر تشریح کنید.
- از لحاظ جنتیکی ناقل به چه کسی می‌گویند؟ مختصر معلومات دهید.

فصل هفتم

طبیق جنتیک

در فصلهای قبلی در مورد کروموزوم‌ها و DNA تا حدی آشنایی حاصل کردید. تیزاب‌های هسته یی ماده اساسی در جنتیک است که حاوی معلومات و خصوصیات ارثی هر فرد می‌باشد که از یک نسل به نسل دیگر انتقال می‌کند.

از ابتدای قرن بیستم علمای جنتیک در جستجوی کشف ماهیت ماده جنتیک در حجره بودند، در آن زمان در مورد چگونه‌گی ساختار ماده جنتیک معلومات کافی نداشتند، اما به این عقیده بودند که ماده جنتیک باید دارای خصوصیات زیر باشد.

۱. اطلاعات جنتیکی را در خود ذخیره کرده بتواند.

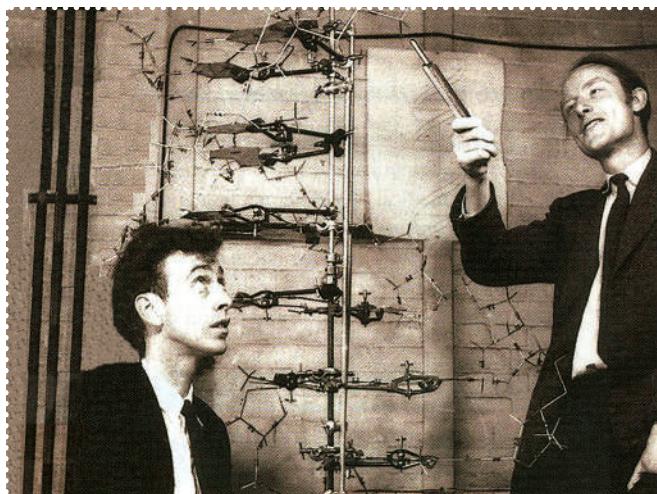
۲. آن‌ها را از نسلی به نسل دیگر منتقل کند.

۳. ساختار پایداری داشته باشد که تا آخر زنده‌گی فرد تغییر نکند.
درین فصل شما در مورد ساختار ماده جنتیک و اهمیت جنتیک در بهبود زنده‌گی انسان‌ها معلومات حاصل خواهید نمود.

(DNA) Deoxyribo Nucleic Acid

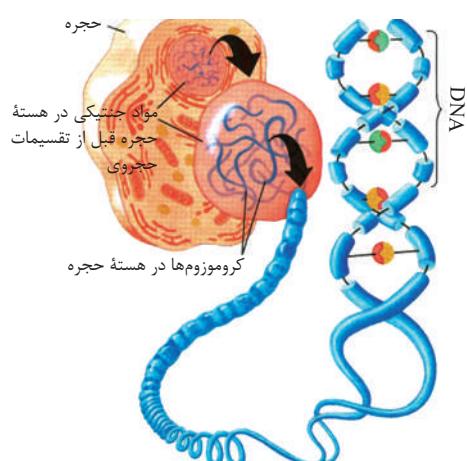
DNA چیست و به چی شباهت دارد؟

برای سالیان دراز شکل و ساختمان مولیکول DNA برای دانشمندان علم جنتیک یک معما بود. در سال‌های ۱۹۵۰ دو دانشمند، به نام‌های گریک و واتسن بعد از تجارت گونه‌گون مدل کیمیاوی DNA را کشف کردند، شکل (۷-۱) که بعدها به خاطر حل این معما برنده جایزه نوبل گردیدند.



شکل (۷-۱) تصویر دو دانشمند را همراه به مدل ساخته شده آن‌ها می‌بیند.

صفات ارثی توسط جن‌ها تعیین می‌گردد و این جن‌ها هستند که از یک نسل به نسل دیگر منتقل می‌شوند. جن‌ها بالای کروموزوم‌ها قرار دارند که در هسته اکثر حجرات موجود می‌باشند. کروموزوم‌ها از پروتئین و DNA ساخته شده است؛ چنانچه در فصل‌های گذشته خوانده اید DNA مخفف دی اوکسی‌ریبونوکلئیک اسید است. DNA ماده جنتیکی است که تعیین کننده صفات ارثی می‌باشد. اما این ماده جنتیکی (DNA) به چه شکل می‌باشد؟



شکل (۷-۲) تصویر مواد جنتیکی در حجره حیوانی

دانشمندان این را می‌دانستند که DNA باید دارای دو خصوصیت باشد:

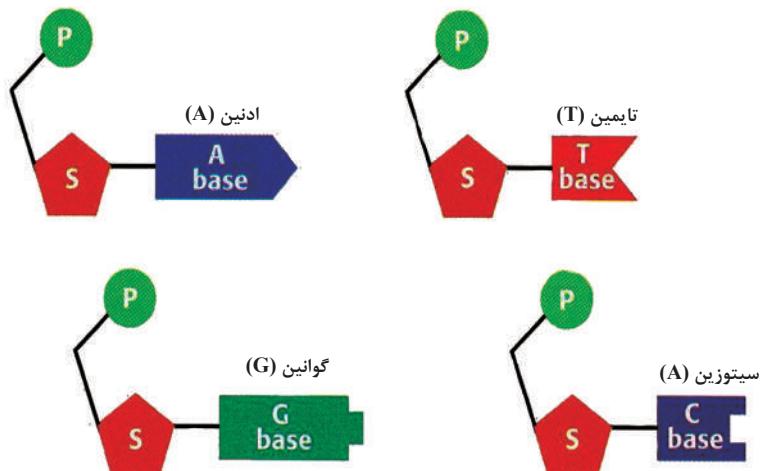
۱. توانایی رهبری فعالیت‌های خاص حجره را داشته باشد.

۲. بتواند معلومات ارثی را از نسلی به نسل دیگر انتقال دهد.

هم‌چنان دانشمندان این را هم می‌دانستند که تنها مولیکول‌های پیچیده یا مغلق؛ مانند: پروتین‌ها می‌توانند دو عملیه فوق الذکر را انجام دهنند. حالا ثابت شده است که DNA دو عملیه متذکره را اجرا می‌نماید نه پروتین‌ها.

نوکلیوتایدها (اجزای تشکیل دهنده DNA)

DNA از اجزای تشکیل شده است که به نام نوکلیوتاید یاد می‌شود که از یک قند پنج‌کاربینه، یک گروپ فاسفیت و یک قلوی ساخته شده است. قلوی‌ها چهار نوع هستند: آدنین، گوانین، سیتوزین و تایمین که هر کدام شکل خاص خود را دارند و دانشمندان اغلب این قلوی‌ها را با حرف اول نامشان یاد می‌کنند. انواع نوکلیوتایدها را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.



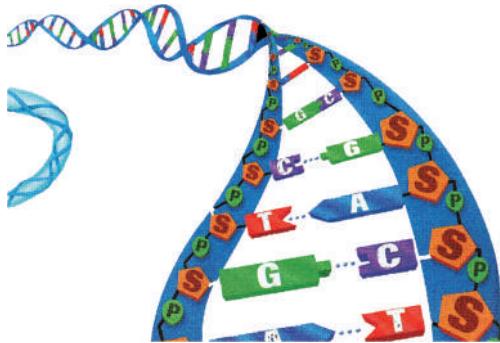
شکل (۷-۳) انواع نوکلیوتایدها

مدل واتسن و گریک

جیمز واتسن و فرانسیس گریک دو دانشمند علم جنتیک هستند که تصویر آن‌ها را در شکل (۷-۱) مشاهده نمودید، به این نتیجه رسیدند که DNA باید مانند زینه رابری تاب خورده شکل (۷-۴) باشد، بعد از آن، آن‌ها توانستند مدل DNA را با استفاده از مواد بسیار ساده که در لابراتوار داشتند بسازند. مدل مذکور به آسانی می‌توانست چگونه‌گی کابی شدن DNA و چگونه‌گی فعالیت آن در حجره را تشریح نماید.

شکل خاص DNA را به نام مارپیچ دوگانه نیز یاد می‌نمایند. بازووهای دو طرف زینه مانند DNA از قند و گروپ فاسفیت ساخته شده است و پته‌های زینه مانند مذکور از جوره‌های قلوی تشکیل گردیده است. ادنین از یک سمت همیشه با تایمین و از سمت دیگر سیتوزین

با گوانین توسط رابطه‌های درونجی ارتباط می‌گیرند.



شکل (۷-۴) تصویر مارپیچ دو گانه DNA

قدمهای ابتدایی در انجینیری جنتیک

از گذشته‌های نه چندان دور، دانشمندان از باکتریا استفاده کرده انسولین انسانی را از آن تهیه می‌کردند و یا در بیانات مثال: در بادنجان رومی جن‌هایی را داخل می‌نمودند که باعث به وجود آمدن خواص خاص می‌گردید یا

طور مثال: جن کرم شب تاب را (کرم‌هایی که در شب روشنی می‌دهند) داخل حجره نبات تنباکو کردند که در نتیجه در نبات مورد نظر، جن تولید پروتئین نمود که سبب تابش نبات از طرف شب گردید. عین عمل در حیوانات نیز مورد تجربه قرار گرفته، طور مثال به شکل (۷-۵) بینید، انجینیران جنتیک جن درخشندگی را از جلی فیش گرفته به زایگوتو خوک تزریق کردند که بعد از رشد و نمو، حیوان حاصل جلد درخشنده؛ مانند شکل (۷-۵) پیدا کرد.

دانشمندان انجینیری جنتیک جهت بهبود و تولید بیشتر مواد غذایی، دواها و منسوجات مصنوعی از این علم استفاده می‌کنند.



شکل (۷-۵) ب: نبات تنباکو که جن درخشندگی را از کرم شب تاب گرفته است.



الف: تصویر خوک که جن درخشندگی را از جلی فیش گرفته است.

طوری که در بالا ذکر گردید، علمای جنتیک در لابراتوارهای پیشرفته همواره در صدد به وجود آوردن صفات جدید و از بین بردن جن‌های تولید کننده امراض می‌باشند. DNA را از دو یا چندین موجود زنده گرفته، یکجا ساخته و DNA با خواص جدید و متفاوت را به وجود می‌آورند که به این چنین Recombinant DNA جدید DNA با ترکیب جدید می‌گویند.

یکی از موارد استفاده از Recombinant DNA تولید انسولین برای مریضان دیابت یا شکر می‌باشد. همان طوری که می‌دانید مریضان مبتلا به دیابت نمی‌توانند انسولین را به شکل نورمال و مقدار معین در وجود خود تولید نمایند تا میزان شکر را در خون آنان کنترول نماید؛ لذا ضرورت به اخذ آن به شکل مصنوعی دارند. انجینیران جنتیک

با تزریق جن تولید کننده انسولین انسانی به داخل باکتریا، باکتریا را مجبور به تولید انسولین می‌نمایند که این انسولین تولید شده دارای کیفیت بهتر به میزان بیشتر نسبت به روش‌های تولید قبلی می‌باشد.

انجینیری جنتیک، ادویه و واکسین‌ها

بیشتر دستاوردهای جالب انجینیری جنتیک متوجه موارد استفاده آن در جامعه می‌باشد. استفاده از تکنالوژی جنتیک در تهیه ادویه و در تحقیقات ادامه داشته و پایان ناپذیر است. بعضی از دواها که از این طریق تهیه شده اند، اکنون در بین مردم جای عادی خود را اشغال کرده است؛ مانند واکسین‌ها و ادویه جدید که بر علیه امراض مبارزه می‌نمایند.

ادویه جنتیکی

بسیاری از بی‌نظمی‌های جنتیکی و بعضی از امراض انسانی زمانی به وجود می‌آید که بدن انسان قادر به ساخت پروتین‌های مشخص نمی‌باشد؛ دیابت اطفال یکی از این امراض است که بدن قادر به کنترول سطح قند در خون نمی‌باشد، چون یک پروتین خاص (انسولین) تولید نمی‌گردد. این بی‌نظمی تنها وقتی قابل کنترول است که پروتین مورد نظر به مقدار کافی از خارج به بدن برسد. پروتین‌هایی که وظایف بدن را کنترول می‌کنند به شکل نورمال و به میزان کم در بدن موجود است. امروز در جهان صدھا کمپنی دواسازی وجود دارد که با استفاده از تکنالوژی جنتیک و باکتریا پروتین‌های مهم را می‌سازند. گاهی در وقت انتقال خون میکروب‌های بعضی از امراض؛ مانند ایدز یا زردی سیاه نادانسته از شخص خون دهنده به شخص خون گیرنده انتقال می‌کند. امروز توسط انجینیری جنتیک پروتینی ساخته شده است که خطر انتقال میکروب‌ها را از بین برده است؛ طوری که این پروتین قبل از انتقال در خون گرفته شده از شخص خون دهنده زرق می‌گردد، زیرا این پروتین خاصیت جذب میکروب‌های خون را دارد.

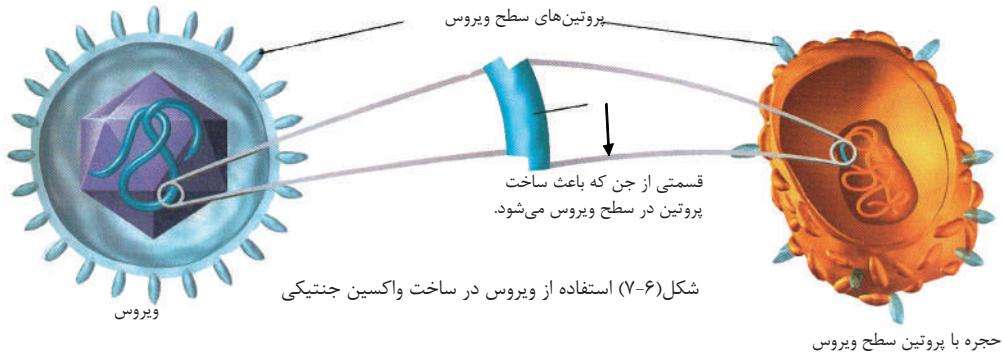
واکسین‌های جنتیکی

بسیاری از امراض ویروسی؛ مانند: چیچک و پولیو (فلج اطفال) توسط ادویه عادی قابل تداوی نیستند؛ اما با استفاده از واکسین می‌توان از مبتلا شدن به این امراض جلوگیری کرد. طوری که پیشتر متذکر شدیم واکسین، شامل تمام یا قسمتی از جسم پاتوجن می‌باشد که به شکل خوراکی و یا زرقی مورد استفاده قرار می‌گیرد. زمانی که واکسین به بدن زرق می‌گردد، سیستم معافیت بدن، پروتین‌هایی را که در سطح پاتوجن قرار دارند، شناسایی کرده و بر ضد آن پروتینی می‌سازد که انتی بادی نامیده می‌شود. در آینده اگر باز همان پاتوجن داخل بدن گردد، انتی بادی‌های قبلاً ساخته شده هنوز هم در بدن موجود بوده و در مقابل پاتوجن از بدن دفاع خواهد کرد، یعنی قبل از این که پاتوجن فرصت تولید بیماری را پیدا کند آنرا از بین می‌برد.

فکر کنید

در گذشته‌ها واکسین را از میکروب نیمه کشته شده یا ضعیف شده می‌ساختند. به نظر شما چرا برای ساختن واکسین از میکروب فعال استفاده نمی‌کردند؟

در این اواخر واکسین‌ها با استفاده از انجینیری جنتیک طوری ساخته می‌شوند که احتمال تولید هیچ گونه خطر در وجود فرد مورد نظر ندارد. چنانچه در شکل (۷-۶) می‌بینید انجینیران جنتیک آن قسمت از میکروب پاتوژن را که تولید پروتین‌های سطح پاتوژن را می‌نماید به ویروسی انتقال می‌دهند که پاتوژن نسبت این ویروس در وجود شخص تولید مرض نمی‌کند، اما در سطح خود، پروتین‌های پاتوژن را دارد؛ بنابراین در بدن بر ضد آن انتی بادی ساخته می‌شود و بدن در مقابل آن معافیت حاصل می‌نماید.



شکل (۷-۶) استفاده از ویروس در ساخت واکسین جنتیکی

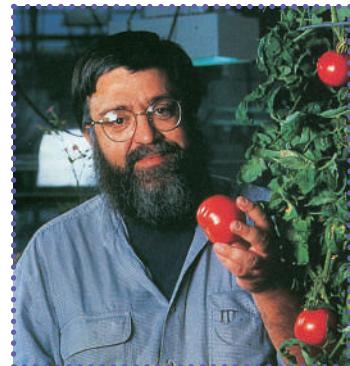
حیله با پروتین سطح ویروس

انجینیری جنتیک در نباتات

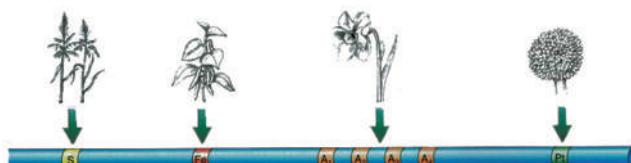
زارعان طی هزاران سال نا آگاهانه از علم انجینیری جنتیک استفاده کرده و با انتخاب دانه‌ها نسل بهتر نباتات را به وجود آورده اند، آن‌ها بهترین دانه را انتخاب می‌کردند و بار بار آن را کشت می‌کردند که این عمل به تدریج نسل خوب‌تر را پدید آورد. در قرن بیستم زارعان و کسانی که در ساحة جنتیک کار می‌کردند با استفاده از قوانین این علم دانه‌ها را انتخاب کرده و با نسل گیری از آن‌ها نسل‌های بهتر و خوب‌تر تولید نمودند. امروز انجینیری جنتیک این امکان را به ما می‌دهد تا جن صفات خاص و مورد علاقه خود را از یک نبات گرفته و به نبات دیگر انتقال دهیم، در نتیجه، نبات حاصله صفاتی می‌داشته باشد که ما می‌خواهیم. انجینیران جنتیک می‌توانند تغییرات زیادی در نباتات به وجود بیاورند؛ طور مثال می‌توانند که یک نبات را در برابر خشک‌سالی مقاوم‌تر بسازند و حتا می‌توانند نبات را طوری تغییر دهند

که به هر نوع خاک، اقلیم و محیط‌های متفاوت سازگار شوند. دانشمندان جنتیک جن باکتریای خاک را به نبات منتقل ساختند، در نتیجه، نبات مذکور نسبت به حشره‌های مضر مقاومت حاصل کرد. طوری که این جن سبب تولید پروتئین در نبات می‌شود که به الاشهای حشره صدمه وارد می‌نماید و این نبات به حشره کش‌های کیمیاوی احتیاج نمی‌داشته باشد، به عبارت ساده‌تر، این ماده یک حشره کش طبیعی می‌باشد. حال می‌بینید که انجینیری جنتیک یک گام مثبت در جهت حفظ محیط زیست از مواد آلوده کننده نیز برداشته است.

با استفاده از انجینیری جنتیک می‌توان ارزش مواد غذایی را در محصولات زراعی بالا برد؛ مثال: طوری که می‌دانید در کشور ما و بیشتر کشورهای آسیایی برنج غذای اصلی است که همواره از آن استفاده می‌کنیم، اما برنج آهن و بتا کاروتین (که بدن از آن ویتامین A می‌سازد) ندارد و مردم در کشورهای فقیر همیشه از کمبود آهن رنج می‌برند. برای حل این مشکل انجینران جنتیک در تلاش علاوه کردن جنی به برنج در جهت رفع کمبود آهن و بتا کاروتین برآمدند و تا حدی موفق هم به این عمل شدند که نام این برنج را برنج طلایی گذاشته‌اند. در شکل (۷-۸) چگونه‌گی عمل را مشاهده کرده می‌توانید.



شکل (۷-۷) تصویر یک انجینیر جنتیک را می‌بینید که نمونه دست‌آورده جنتیکی را در دست دارد.



شکل (۷-۸) تغییر در جن برنج

انجینیری جنتیک در حیوانات

از زمانه‌های بسیار قدیم انسان‌ها با استفاده از روش‌های عنونی در صدد اصلاح نسل حیوانات بودند. آن‌ها می‌کوشیدند تا نسل‌هایی را به وجود آورند که دارای محصولات بهتر و بیشتر، یعنی از نگاه کمی و کیفی باشند؛ اما بسیاری اوقات چون این کار آنان مطابق به اصول علمی نبود، نتیجه کار گاهی بطی و گاهی هم منفی می‌بود. اکنون انجینیران از تکنالوژی جنتیک استفاده نموده، حیوانات بهتر و خوب‌تر را به وجود می‌آورند. بعضی از مالداران هورمون رشد

را در رژیم غذایی گاوها علاوه می‌نمایند تا تولید شیر را بیشتر بسازند. در گذشته‌ها هورمون رشد را از مغز گاوها مرده به دست می‌آوردند، اما حالا جن، هورمون رشد گاو را داخل جسم باکتریا می‌نماید و باکتریا شروع به تولید هورمون می‌نماید که هم ارزان‌تر است و هم آسان‌تر می‌توان آن را به مواد غذایی گاوها علاوه نمود.

تداوی انسان توسط جن

در بسیاری از کشورهای پیشرفتهٔ جهان جینوم (مجموعهٔ جن‌ها) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته و نقشهٔ جنتیکی هر فرد مشخص شده است.

با پیشرفت علم جنتیک دانشمندان می‌توانند که بسیاری از بی‌نظمی‌های جنتیکی را قبل از تولد در مراحل جنینی مورد تشخیص و تداوی قرار دهند. با کدام تکنیک‌ها می‌توان در مراحل جنینی امراض را مورد تشخیص و تداوی قرار داد؟ چنانچه می‌دانید در DNA هر فرد صفاتی که بروز Gene می‌نماید به شکل نهفته موجود است. مرحله بعد از تشخیص، تداوی است که به نام therapy یاد می‌گردد. جن تراپی عبارت از داخل نمودن جن‌های سالم به عوض جن‌های ناقص در داخل حجرات انسان جهت تصحیح بی‌نظمی جنتیکی می‌باشد.

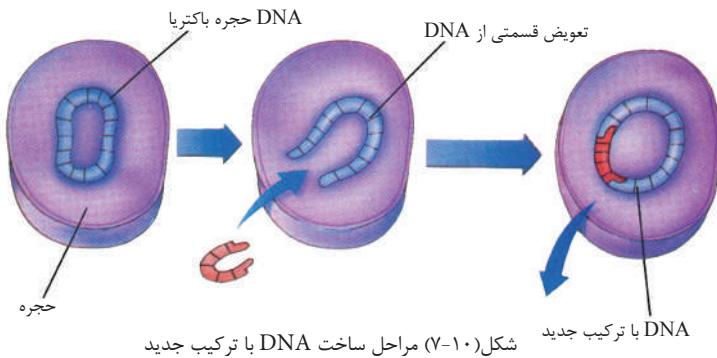
فکر کنید

دو قطعه سیم به طول ۱۰-۱۰ سانتی متر داریم می‌خواهیم، از این دو قطعه سیم یک قطعه سیمی به طول ۳۰ سانتی متر بسازیم. شما چه راهی را پیشنهاد می‌کنید؟



شکل (۷-۹)

ساخت DNA با ترکیب جدید از جن انسان با جن باکتریا در ساختن بسیاری از دواها برای تداوی امراض انسانی موفقیت‌های زیادی را در بر داشته است؛ طور مثال: با استفاده از DNA با ترکیب جدید باکتریا می‌تواند به مقادیر زیاد هورمون رشد را بسازد که این هورمون به اطفالی که غدهٔ نخاطمیه آن‌ها فعالیت نورمال ندارد، داده می‌شود. دانشمندان علم جنتیک پیش بینی می‌کنند که در آینده‌های نزدیک قادر خواهد شد تا بسیاری از امراض خاص جنتیکی را تداوی نمایند. چنانچه که قبل از گفته شد، جن تراپی امیدوار کننده‌ترین و جدیدترین عامل مبارزه در مقابل بی‌نظمی‌های جنتیکی است.



شکل (۷-۱۰) مراحل ساخت DNA با ترکیب جدید

DNA با ترکیب جدید

چطور می‌توان جن سالم را به عوض جن ناسالم در حجره جای گزین نمود؟

دانشمندان انجینیری جنتیک در لابراتوارهای مجهر DNA ویروس‌ها را با DNA سالم با ترکیب جدید است، تعویض می‌نمایند.

ویروس‌ها این توانایی را دارند که جن‌ها یا DNA سالم را داخل حجره بسازند. بعد از این که ویروس داخل حجره شد DNA با ترکیب جدید، خود را بالای حجره تحمیل می‌نماید، در نتیجه این طور معلوم خواهد شد که DNA با ترکیب جدید در اصل از خود حجره است و تمام فعالیت‌های حجره را طور عادی و نورمال انجام می‌دهد. هیموفیلیا و نارسایی‌های عضلاتی خاص با این طریقه می‌تواند مورد تداوی قرار بگیرد.

خلاصه فصل هفتم

در هسته حجره، ماده جنتیکی موجود است. ماده جنتیکی در زمان تقسیمات حوروی به شکل کروموزوم‌ها قابل رویت می‌باشد که از DNA و پروتئین ساخته شده است.

DNA به خاطر شکل خاص آن به نام مارپیچ دوگانه یاد می‌شود. بازوهای دو طرف زینه مانند DNA از قند پنج کاربنه و گروپ فاسفیت ساخته شده و پته‌های زینه مانند از چهار نوع قلوی به نام‌های آدنین، گوانین، سیتوزین و تایمین تشکیل شده است، به عبارت دیگر، نوکلئوتاییدها اجزای تشکیل دهنده DNA می‌باشند که از سه قسمت: قند، فاسفیت و قلوی ساخته شده اند.

Mدل مارپیچ دوگانه DNA به نام مدل واتسن و گریک نیز یاد می‌گردد.
دانشمندان با استفاده از تکنولوژی انجینیری جنتیک در جهت بهبود و تولید بیشتر مواد غذایی، دواها و منسوجات مصنوعی می‌کوشند. از تکنولوژی انجینیری جنتیک می‌توان از DNA با ترکیب جدید و جن‌ترالپی نام گرفت.

DNA با ترکیب جدید: دانشمندان با استفاده از DNA با ترکیب جدید انسولین، برنج طلایی، هورمون رشد، حشره کش طبیعی می‌سازند. طوری که DNA را از دو یا چندین موجود زنده گرفته یکجا ساخته و DNA با خواص جدید و متفاوت را به وجود می‌آورند که به این DNA جدید Recombinant DNA می‌گویند.

جن تراپی عبارت از داخل نمودن جن‌های سالم به عوض جن‌های ناقص و ناسالم در حجرات انسانی جهت تصحیح بی‌نظمی‌های جنتیکی می‌باشد. برای تداوی بسیاری از بی‌نظمی‌های جنتیکی مانند هموفیلیا و نارسایی‌های عضلاتی از جن تراپی استفاده می‌شود.

سوال‌های فصل هفتم

سوال‌های خانه خالی

- شکل خاص DNA را به نام نیز یاد می‌نمایند که بازوهای دو طرف زینه مانند آن از ساخته شده و پته‌های زینه مانند از تشکیل شده است.
- از انجینیری جنتیک در ساخت و استفاده صورت می‌گیرد.

سوال‌های چهار جوابه

- امراض و به کمک تکنولوژی جنتیکی (DNA با ترکیب جدید) می‌تواند مورد تداوی قرار بگیرد.

الف: هموفیلیا ب: نارسایی‌های عضلات ج: الف و ب د: هیچ‌کدام

• برای تولید برنج طلایی از کدام روش استفاده شده است؟

الف- جن تراپی ب- DNA با ترکیب جدید ج- هر دو د- هیچ‌کدام

سوال‌های تشریحی

- ماده جنتیکی چیست و چی وظیفه دارد؟

• نوکلئوتاید چیست و از کدام اجزا تشکیل شده است؟

• درباره انجینیری جنتیک چه می‌دانید؟ مختصر معلومات ارائه کنید؟

• DNA با ترکیب جدید را با ذکر یک مثال واضح سازید؟

• جن تراپی را تعریف کنید؟

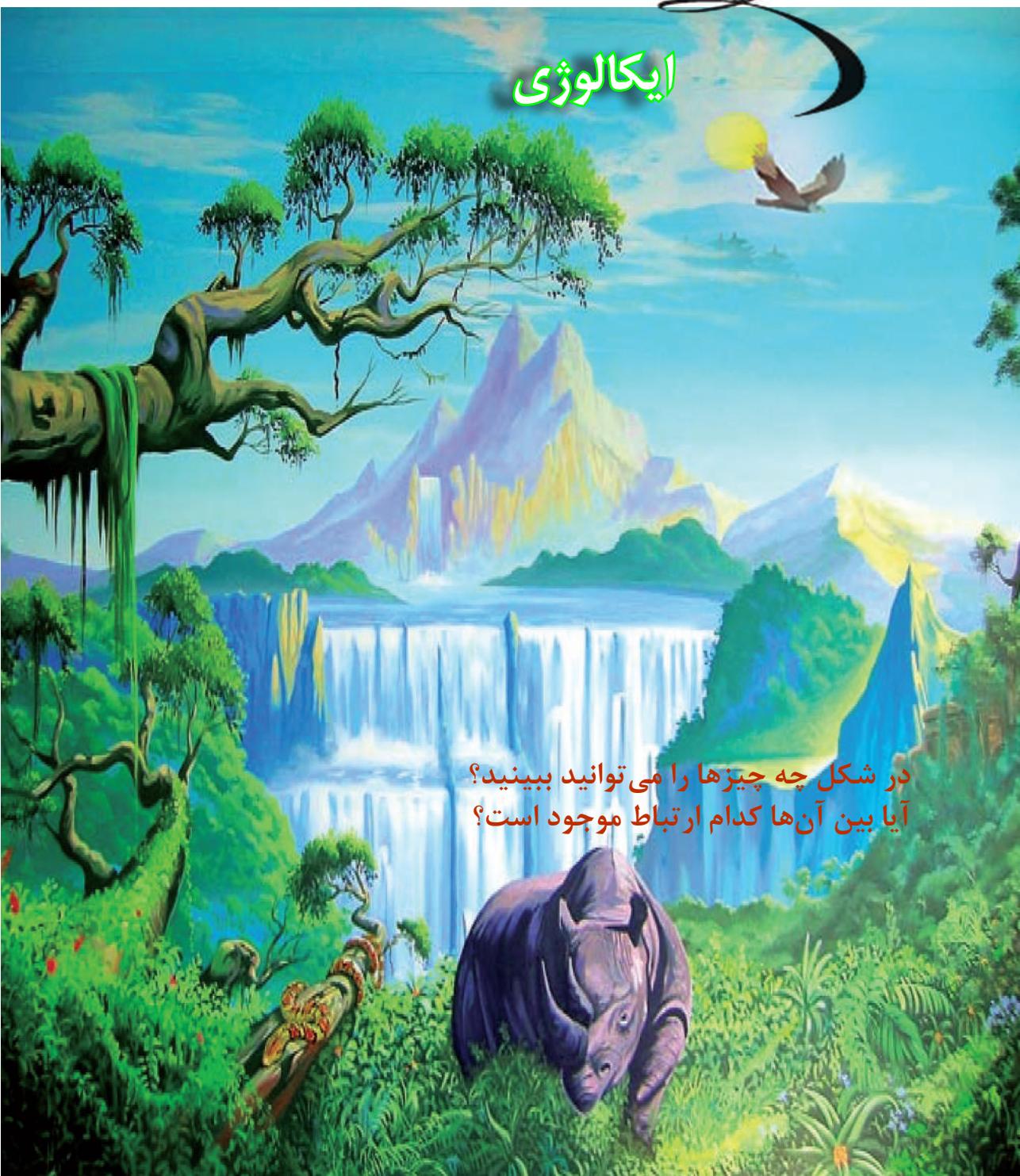
- چگونه با استفاده از تکنولوژی جنتیک می‌توان ارزش مواد غذایی را بالا برد، با ذکر یک مثال واضح سازید؟

• با استفاده از انجینیری جنتیک چگونه می‌توان حشره کش طبیعی ساخت؟

بخش پنجم

ایکالوڑی

در شکل چه چیزها را می توانید ببینید؟
آیا بین آن ها کدام ارتباط موجود است؟



فصل هشتم

ایکالوژی و اجزای آن

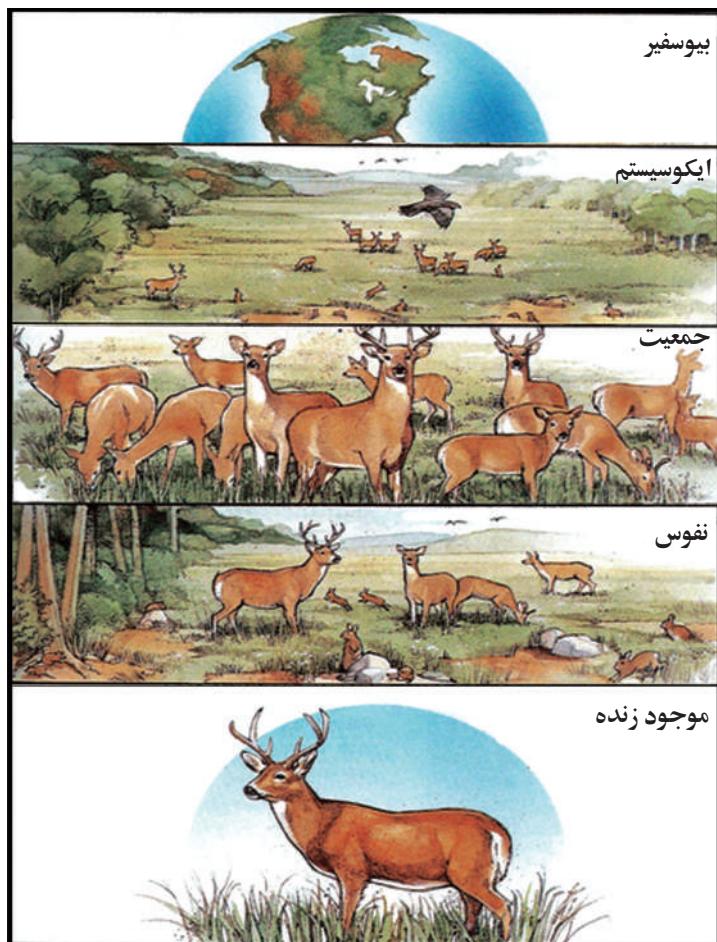
علمی که ارتباط بین موجودات زنده و همچنان بین موجودات زنده و محیط زیست را مورد مطالعه قرار می‌دهد، به نام ایکالوژی یاد می‌شود، عمل متقابل یا ارتباط بین یک اجتماع زنده را با محیط زیست آن ایکوسیستم می‌گویند، در حقیقت ایکوسیستم مجموعه‌یی جهان زنده و محیط غیر زنده می‌باشد. ایکوسیستم می‌تواند مانند یک جویچه کوچک باشد و یا می‌تواند؛ مانند بند امیر بزرگ باشد.

نیاز به کسب انرژی تنها عامل ارتباط دهنده اجزای زنده ایکوسیستم با اجزای غیر زنده آن است که این عمل با خوردن و خورده شدن در داخل ایکوسیستم ادامه می‌یابد. به دلیل اهمیت مطالب ذکر شده، کوشش به عمل آمده تا در این فصل در مورد اجزای ایکوسیستم، انواع ایکوسیستم و عمل متقابل در ایکوسیستم معلومات حاصل نموده و به اهمیت آن‌ها در زنده‌گی پی خواهد برد.



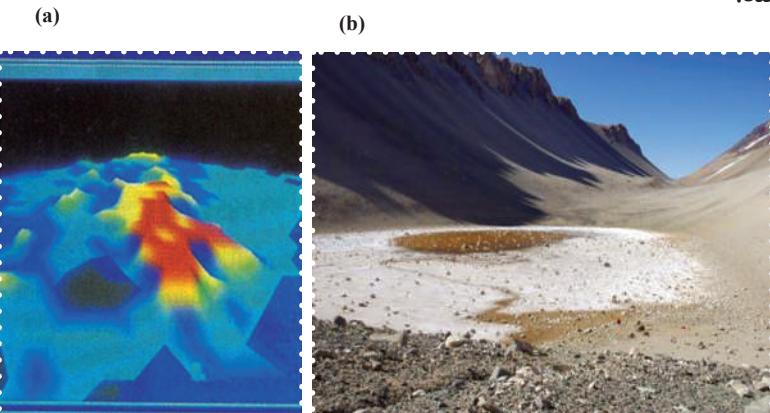
اجزای ایکوسیستم

چطور می‌توان جمعیت را از ایکوسیستم تفربیق نمود؟
یک جمعیت، مجموعه‌ی بی‌جانی از اجزای زنده در یک منطقه است. در شکل (۸-۱) یک نمونه از جمعیت را می‌توانید مشاهده نمایید. زمان مطالعه یک جمعیت می‌توان تاثیر موجودات زنده را بالای یکدیگر مشاهده کرد. یک ایکوسیستم مجموعه‌ی اجزای زنده و غیر زنده در یک منطقه است. وقتی که یک ایکوسیستم را مطالعه می‌کنیم، می‌توانیم تاثیرات اجزای زنده و غیر زنده را بالای یکدیگر بدانیم.



(۸-۱) شکل

ایکالوژیستان (دانشمندان ایکالوژی) ارتباطات بین اجزای مختلف ایکوسیستم را مطالعه می‌نمایند. آن‌ها اجزای زنده را در طبیعت و در لبراتوارها مشاهده نموده و با انجام دادن تجارب، معلومات را جمع آوری می‌نمایند. بعضی اوقات دانشمندان نمی‌توانند طبیعت را در لبراتوارها تمثیل نمایند، به این منظور آنان مدل‌های طبیعت را در کامپیوتر ساخته و از آن‌ها استفاده می‌کنند.



شکل (۸-۲) (a) مدل کامپیوتری ایکو سیستم (b) ایکو سیستم طبیعی

در شکل (b) بینید، اجزای زنده این ایکوسیستم شامل نباتات، حیوانات والجی می‌باشد، همین طور باکتریا، پروتستا و فنجی هم وجود دارند، اما به دلیل کوچک بودن قابل دید نمی‌باشند. تمام این موجودات شامل ایکوسیستم یا تولید کننده گان (producers)، یا مصرف کننده گان (consumers) و یا تجزیه کننده گان (Decomposers) می‌باشند که شما در مورد هر کدام در صنف هفتم خوانده اید. حال تصور کنید که اگر این اجزای زنده نباشند، چه چیزی را خواهید دید؟ شما اجزای غیر زنده را مشاهده خواهید کرد که شامل خاک، هوا، آب، درجه حرارت و روشنایی می‌باشد. همین اجزای غیر زنده تعیین کننده مکان زیست اجزای زنده است؛ مثال اگر از جمله اجزای غیر زنده خاک باشد، اجزای زنده موجوداتی اند که در خاک زنده‌گی کرده می‌توانند، همین طور اگر جزء غیر زنده آب باشد جزء زنده آن موجودات آبی، مثل ماهی خواهد بود.

انواع ایکوسیستم

آیا درباره محل زیست گوسفند فکر کرده اید، چرا این حیوان نمی‌تواند در محیط آبی زنده‌گی نماید؟ ایکوسیستم‌های متفاوت، محل زیست انواع مختلف موجودات زنده است؛ مثال: ساختمان وجود گوسفند طوری تنظیم یافته است که با محیط خشکه پوشیده از علف

توافق حاصل نموده است. طوری که جلد گوسفند به عوض فلس‌ها دارای پشم بوده و برخلاف حیوانات آبی دارای شش‌ها می‌باشد و از نباتاتی که در محیط زیست آن می‌روید تغذیه می‌نماید. اکنون انواع ایکوسیستم را می‌خوانیم:

ایکوسیستم خشکه

فکر کنید شما در یک مکان گرم، خشک و خاک آلود هستید، در یک سمت بته‌های خار و در سمت دیگر، چلپاسه‌یی را که روی سنگ قرار دارد می‌بینید. آیا گفته می‌توانید که شما در چه نوع محیطی قرار دارید؟ شاید جواب تان این باشد که در دشت قرار داریم. دشت از دیگر محیط‌ها از لحاظ اجزای زنده و غیر زنده فرق می‌کند. اجزای غیر زنده چنین محیطی؛ شامل خاک، آب و اقلیم خاص آن می‌باشد. اقلیم، عبارت از حالت خاص آب و هوا است که به مدت طولانی ادامه می‌یابد. اجزای زنده محیط دشتی؛ شامل حیوانات و نباتات خاص آن می‌باشد. یک منطقه مشخص با اقلیم خاص و حیوانات و نباتاتی که در آن زنده‌گی می‌نمایند یک بایوم (Biome) گفته می‌شود؛ طور مثال در بایوم جنگل‌های نورستان و کنراها درختان خاص منطقه؛ بلوط، ارچه، پسته و غیره موجود است.

ایکوسیستم خشکه؛ شامل جنگل‌ها، علفزارها، دشت‌ها است که در شکل زیر مشاهده می‌کنید.



شکل (۸-۳) چند نوع ایکوسیستم خشکه

ایکوسیستم بحری (Marine Ecosystem)

سه بر چهار حصة سطح زمین را آب پوشانیده است؛ زیرا موجودیت ابحار و اوقیانوس‌ها در سطح زمین گواه این مطلب است و دانشمندان ایکالوژی این ایکوسیستم‌ها را به نام ایکوسیستم‌های بحری یاد می‌کنند. اجزای زنده و غیر زنده در این نوع ایکوسیستم‌ها نیز متفاوت است، طوری که اجزای غیر زنده آن‌ها عبارت از آب، درجه حرارت آب، عمق آب و میزان عبور روشانی آفتاب به داخل آب می‌باشد.

تمام نباتات و حیوانات به اندازه و اشکال مختلف در داخل ابحار و اوقیانوس‌ها زنده‌گی می‌کنند که شامل بزرگ‌ترین حیوانات بحری؛ مثل نهنگ‌های آبی (Blue whales) و کوچک‌ترین موجودات زنده؛ مثل پلانکتون‌ها (Planktons) می‌باشند، این‌ها همه اجزای زنده ایکوسیستم‌های بحری را تشکیل می‌دهند.

پلانکتون‌ها با انجام عملیه فتوسنتز هم اوتوتروف هستند و هم به حیث تولید‌کننده اولین حلقة زنجیر غذایی در داخل ایکوسیستم بحری را تشکیل می‌دهند که در شکل (۸-۴) می‌توانید بینید.



شکل ۸-۴) موجودات زنده در یک ایکوسیستم بحری

در ابحار هرچه از طرف سطح به طرف عمق آب پایین برویم درجه حرارت کمتر می‌شود، پس درجه حرارت در قسمت سطحی آب گرم‌تر از اعماق آن می‌باشد. هم‌چنان آب‌هایی که نزدیک به خط استوا می‌باشند، از آب‌های قطب‌ها به مراتب گرم‌تر است. درجه حرارت تأثیر بهسازی بر نوعیت موجودات زنده می‌گذارد؛ طور مثال: ماهی‌هایی که در آب‌های نزدیک به قطبین زنده‌گی می‌کنند، با آب سرد

توافق کرده اند؛ حال آن که حیوانات مناطق گرم به محیط گرم برای ادامه حیات شان ضرورت دارند. به همان اندازه که درجه حرارت بر زنده‌گی موجودات زنده آبی تاثیر می‌گذارد، عمق و شعاع آفتاب نیز تأثیر خود را دارند.

موجودات زنده‌یی که در سواحل ابخار و نزدیک به ابخار زنده‌گی می‌کنند توافق نموده اند تا همواره با امواج آب برخورد کنند و هم از هوای آزاد استفاده کنند. هر چه از طرف سواحل به طرف آب پیش می‌رویم عمق آب بیشتر و بیشتر می‌گردد، چون شعاع کافی آفتاب به این قسمت می‌تابد، پس آب گرم می‌باشد و انواع نباتات، ماهی‌ها، سنگ‌پشت‌ها و دولفین‌ها را می‌توانید ببینید. بعد از این منطقه عمق آب زیاد می‌شود در این ساحه که به نام Oceanic zone یاد می‌گردد، پلاتکتون‌ها، نهنگ‌ها، اقسام ماهی‌ها و کوسه ماهی‌ها موجود می‌باشند. قسمت تحتانی بحر جایی است که هیچ گونه شعاع یا روشنایی آفتاب به آن جا نمی‌رسد و هم‌چنان بسیار سرد است. حیواناتی؛ مانند ماهی‌ها، کرم‌ها و خرچنگ‌ها در این جا یافت می‌شود که با عمق، سردی و تاریکی توافق نموده اند، این موجودات زنده، غذای خود را از موادی می‌گیرند که از سطح آب به عمق آب آمده باشد.



الف



ب شکل (۸-۵) (الف، ب، ج) چند ایکو سیستم بحری



ج

ایکو سیستم‌های آب تازه (Freshwater Ecosystem)

چشمه و دریا از چه چیز عمدۀ ساخته شده است؟ چشمه‌ها، دریاه‌ها و جهیل‌ها همه از آب تشکیل شده اند که مثال‌هایی از ایکو سیستم‌های آب تازه می‌باشد. با باریدن برف و باران و آب شدن برف و یخ‌های کوه‌ها، جویچه‌های خرد تشکیل می‌گردد که به طرف دامنه کوه‌ها جریان می‌یابد. جویچه‌هایی تشکیل شده با هم یک جا گردیده و جوی‌های بزرگ‌تری را به وجود می‌آورند که در نتیجه یک جا شدن چند جوی باهم دریا تشکیل می‌شود. چشمه‌ها نیز از منابع زیر زمینی آب که به سطح زمین راه پیدا کرده است به وجود می‌آید. تمام موارد ذکر شده ایکو سیستم آب‌های شیرین یا تازه را می‌سازند. ریگ، خاک و سنگ‌هایی که در مسیر آب قرار دارند همراه با آب موجوده اجزای غیر زنده ایکو سیستم آب‌های تازه می‌باشند. نباتاتی که در دو طرف جریان آب قرار دارند، الجی و خزه‌های روی سنگ‌ها، موجودات کوچک داخل آب، ماهی‌ها، حشرات، بقیه‌ها، حلوون‌ها و غیره از جمله اجزای زنده ایکو سیستم آب‌های تازه یا شیرین می‌باشد.



شکل (۸-۶) ایکو سیستم آب تازه

عمل متقابل در ایکو سیستم

با مطالعه انفرادی یک موجود زنده، مثل یک پلنگ بسیاری مطالب، مانند نوعیت غذای که می‌خورد، اوقات غذا و چگونه‌گی یافتن سرپناه برای زنده‌گی این حیوان برای ما واضح خواهد شد. در واقع تمام موجودات زنده برای به دست آوردن غذا، سرپناه، مصنوبیت و تکثر به دیگر موجودات زنده و غیر زنده وابسته می‌باشند.

ایکالوژیستان با مطالعه یک موجود زنده از یک نوع مشخص به عمل متقابل بین تعداد زیاد موجودات زنده پی‌برده و ارتباط بین این نوع را با

انواع دیگر مطالعه می‌نمایند؛ هم چنان تأثیرات اجزای غیر زنده ایکو سیستم را بالای انواع متذکره مورد غور و بررسی قرار می‌دهند؛ طور مثال یک ایکالوژیست ممکن از بین یک گله گوزن صرف یک گوزن را مورد مطالعه قرار داده، در مورد روابط آن با دیگر افراد گله که در یک محیط یکسان زیست می‌نمایند تحقیق نماید، در حالی که ممکن یک ایکالوژیست دیگر همان گوزن را از نگاه تأثیرات محیط زیست (سردی، گرمی، خشک‌سالی و غیره) مورد مطالعه قرار دهد.

هیچ مجموعه‌یی از موجودات زنده به تنها یی و مستقلانه زنده‌گی خود را به پیش برد نمی‌تواند. طوری که می‌دانید اجتماع مجموعه افراد است و جامعه مجموعه چندین اجتماع است که بین هم دیگر ارتباطات مختلف دارند. تغییر در یک اجتماع باعث تغییر در یک جامعه می‌شود؛ طور مثال: اگر در یک محیط تعداد موش‌ها زیاد شود، تعداد حیواناتی که از موش‌ها تغذیه می‌کنند نیز زیاد می‌گردد.



الف



ب



ج

شکل (۸-۷) (الف، ب، ج) اجتماع حیوانات



در جامعه‌یی که شما زنده‌گی می‌کنید، چند جمعیت را می‌شناسید و ارتباطات بین آن‌ها را مشخص سازید.

خلاصه فصل هشتم

- ❖ عمل متقابل بین اجزای زنده و محیط را ایکالوژی می‌نامند.
- ❖ ایکوسیستم مجموعه بی اجزای زنده و غیر زنده در یک محیط است.
- ❖ اجزای زنده ایکوسیستم؛ شامل تولید کننده‌گان، مصرف کننده‌گان و تجزیه کننده‌گان است.
- ❖ اجزای غیر زنده ایکوسیستم؛ شامل خاک، هوای آب، درجه حرارت و روشنایی می‌باشد.
- ❖ اجزای غیر زنده، تعیین کننده مکان زیست اجزای زنده است.
- ❖ ایکوسیستم دو نوع است: ایکوسیستم خشکه و ایکوسیستم آبی.
- ❖ ایکوسیستم خشکه، شامل جنگل‌ها، علف زارها، دشت‌ها است.
- ❖ یک منطقه مشخص با اقلیم خاص و موجودات زنده‌یی که در آن زنده‌گی می‌نمایند یک بایوم گفته می‌شود.
- ❖ در ایکوسیستم بحری اجزای زنده و غیر زنده متفاوت است، طوری که اجزای غیر زنده عبارت از آب، درجه حرارت آب، عمق آب و میزان عبور روشنایی آفتاب به داخل آب می‌باشد. اجزای زنده آنرا نهنگ‌ها، پلانکتون‌ها، ماهی‌ها، سنگ پشت‌ها، دولفین‌ها و انواع نباتات بحری و غیره تشکیل می‌دهد.
- ❖ ایکالوژیستان با مطالعه یک موجود زنده از یک نوع مشخص به عمل متقابل بین تعداد زیاد موجودات زنده در ایکوسیستم پی‌برده و ارتباط متقابل بین این نوع با نوع دیگر را مطالعه می‌کنند.

سؤال‌های فصل هشتم

سؤال‌های زیر را در کتابچه‌هایتان نوشه و جواب آن‌ها را بنویسید.

۰ ایکوسیستم و ایکالوژی را تعریف کنید.

۰ اجزای زنده و اجرای غیر زنده یک ایکوسیستم را نام بگیرید.

۰ ایکوسیستم چند نوع است؟ نام بگیرید.

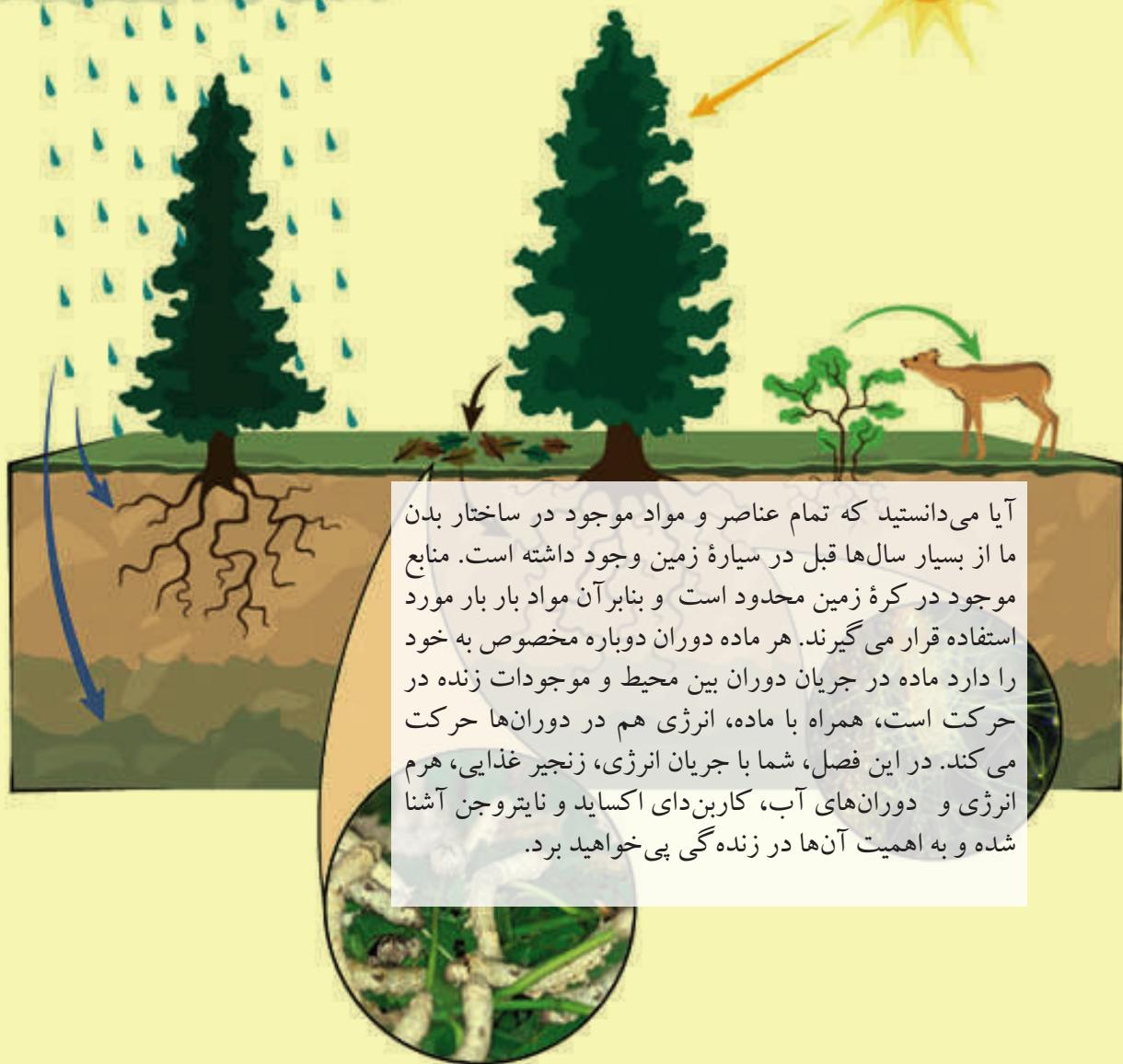
سؤال‌های چهار جوابه

۰ یک منطقه مشخص با اقلیم خاص و حیوانات و نباتاتی که در آن زنده‌گی می‌نمایند عبارت از یک..... است.

الف) ایکوسیستم ب) ایکوسیستم بحری
د) ایکوسیستم پ) بایوم ج) ایکوسیستم خشکه
۰ پلانکتون‌ها با انجام عملیه فوتوسنتز هستند.

الف) هتروتوف ب) اوتوتروف ج) تجزیه کننده
د) مصرف کننده

حرکت مواد و انرژی در ايكوسیستم



جریان انرژی

آیا فقط با آب و ویتامین‌ها می‌توان زنده بود؟

گرسنه‌گی با خوردن غذا برطرف می‌شود، چون غذا می‌تواند به بدن ما انرژی بدهد که برای زنده ماندن به آن ضرورت داریم، مانند انسان‌ها تمام موجودات زنده، برای زنده ماندن به انرژی احتیاج دارند.

به شکل (۹-۱) ببینید. نباتات موجود در شکل اتوتروف (Autotroph) استند. اتوتروف به آن دسته از موجودات زنده گفته می‌شود که انرژی مورد نیاز خود را از شعاع آفتاب می‌گیرند. هم‌چنان این توانایی را دارند تا آن انرژی را به شکل ترکیبات کیمیاوی (پروتئین، قند و چربی) ذخیره کنند. موجودات اتوتروف را موجودات تولید کننده یا producer هم می‌گویند. نباتات از جمله مهم‌ترین و بزرگ‌ترین گروپ موجودات اتوتروف می‌باشند؛ اما بر علاوه نباتات، دیگر موجودات زنده که دارای کلوروфیل هستند، مانند یک حجره‌ی یوگلینا نیز از جمله اتوتروف‌ها می‌باشند.

موجودات زنده که برای دریافت انرژی به اتوتروف‌ها اوسته می‌باشند، به نام هetrotroph (Heterotroph) یاد می‌شوند. هetrotroph‌ها را مصرف کننده‌گان نیز می‌نامند. به خاطری که برای خود غذا ساخته نتوانسته و غذای خود را از دیگران می‌گیرند. بعضی از هetrotroph‌ها به طور مسقیم از اتوتروف‌ها تغذیه می‌کنند، مصرف کننده‌هایی را که فقط از نباتات تغذیه می‌کنند، علف (Herbivore) می‌نامند که خوار (Carnivore) می‌باشد. آن عده هetrotroph‌هایی که از هetrotroph‌های دیگر تغذیه می‌کنند به نام گوشت خواران (Carnivore) یاد می‌شوند؛ مانند: شیر، پلنگ، عقاب، روباه، سگ، بعضی ماهی‌ها و غیره. موجودات



شکل (۹-۱) طریقه‌های مختلف به دست آوردن انرژی

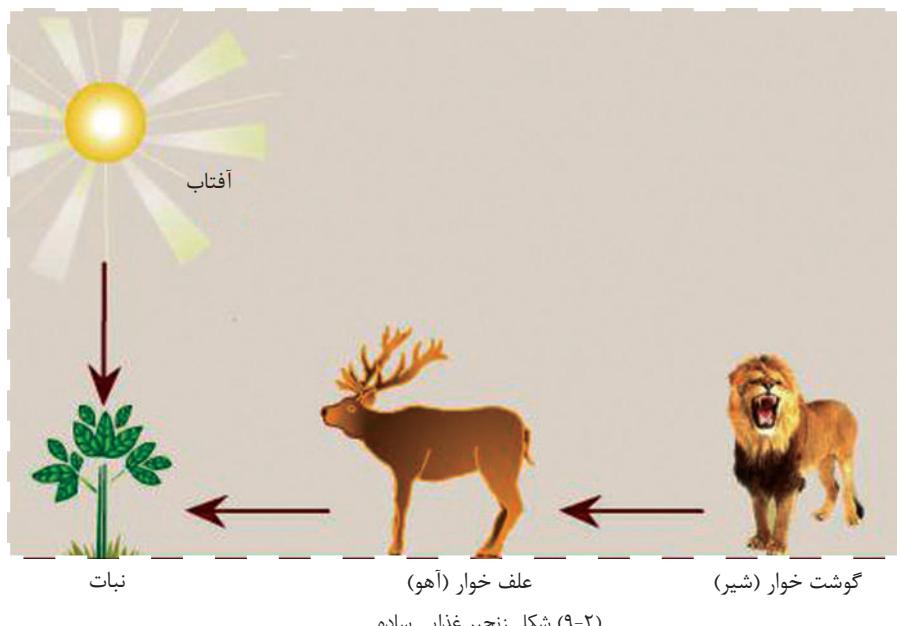
زنده دیگر نیز موجود است که از غذای حیوانی و نباتی استفاده می‌نمایند و به نام همه چیز خوران (Omnivore) یاد می‌شوند.

فنجی، نیز یک نوع دیگر از مصرف کننده‌گان است که اجساد مرده موجودات زنده را تجزیه نموده و مواد غذایی را از آن‌ها جذب می‌نماید، فنجی را به نام تجزیه کننده (Decomposer) هم یاد می‌کنند. تجزیه کننده‌گان؛ مانند باکتریا، بعضی پروتستا و اکثريت فنجی با شکستاندن مرکبات مغلق عضوی اجساد موجودات زنده، آن‌ها را به مولیکول‌های کوچک و قابل جذب تبدیل می‌نمایند.

زنجیر غذایی (Food chain)

نانی را که از گندم به دست می‌آید در نظر بگیرید. با خوردن آن کاربن، نایتروژن، هایدروجن و دیگر عناصر را که طی عملیه فتوسنتز در نبات مذکور ذخیره شده است، کسب می‌نمایم. شما در مورد چگونه‌گی انتقال انرژی توسط مواد غذایی که بین موجود زنده و ایکوسیستم صورت می‌گیرد، آموختید.

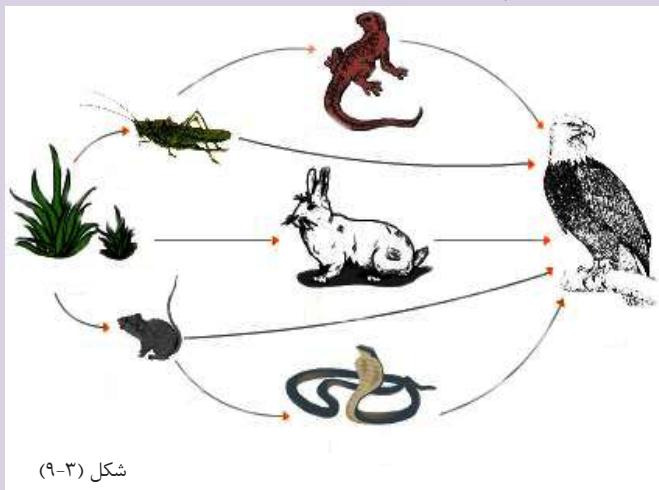
در شکل (۹-۲) شما یک زنجیر غذایی را مشاهده می‌کنید. زنجیر غذایی مدل ساده‌یی است که ایکولوژیستان برای نشان دادن چگونه‌گی جریان مواد و انرژی در داخل یک ایکوسیستم از آن استفاده می‌نمایند. زمانی که یک حیوان، نباتی را می‌خورد و خودش توسط حیوان دیگر



خورده می‌شود، یک زنجیر غذایی را تشکیل می‌دهد. ساده‌ترین زنجیر غذایی شامل تولید کننده، مصرف کننده و تجزیه کننده می‌باشد. در زنجیر غذایی، هر موجود زنده یک سطح غذایی (Trophic Level) است که باعث انتقال مواد و انرژی می‌شود.

فعالیت

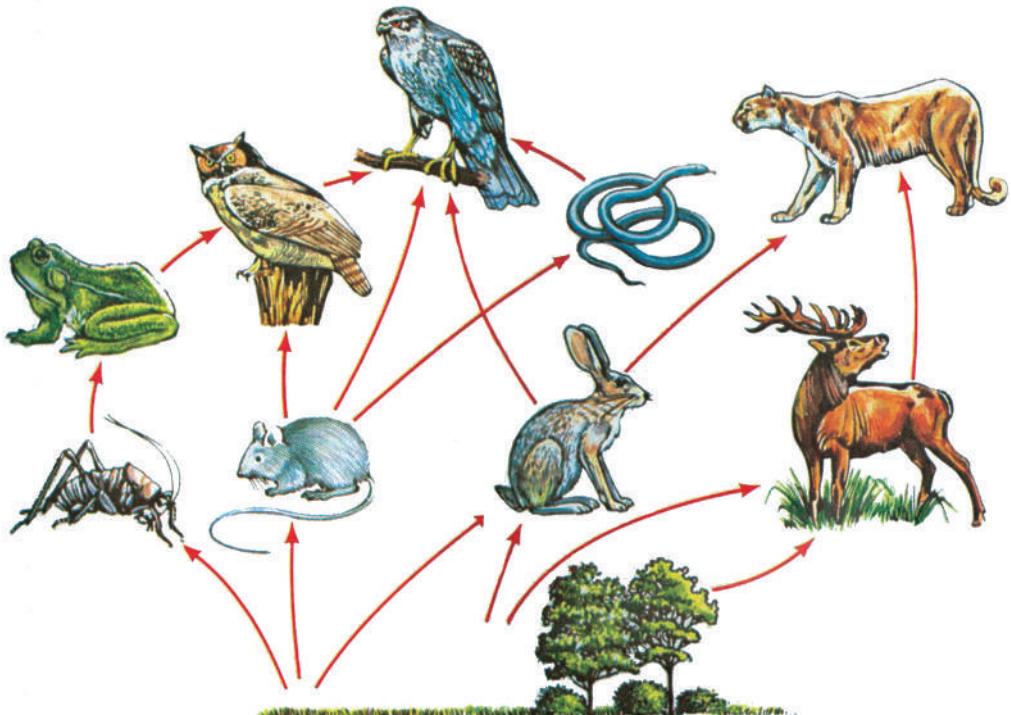
۱. در گروه‌ها یک زنجیر غذایی ساده را ترسیم و نام‌گذاری کنید.
۲. زنجیر غذایی زیر را مانند شکل قبلی نام‌گذاری کنید.



شکل (۹-۳)

شبکه غذایی (Food web)

با مشاهده چند زنجیر غذایی متوجه خواهید شد که چندین مصرف کننده مختلف می‌توانند از یک نوع تولید کننده استفاده کنند، چندین مصرف کننده دومی می‌توانند از مصرف کننده اولی استفاده کنند؛ مثال: خرگوش و ملخ ممکن است هر دو از یک نوع بات تغذیه نمایند. یا این که عقاب می‌تواند خرگوش و روباه را بخورد. مطالب فوق این موضوع را نشان می‌دهد که بین زنجیرهای غذایی رابطه موجود است. ارتباط زنجیرهای غذایی در یک جمعیت را شبکه غذایی می‌گویند. شبکه غذایی نشان دهنده مسیر جریان انرژی در جمعیت است، یعنی شبکه‌های غذایی به ما نشان می‌دهد که یک موجود زنده توسط چندین موجود زنده خورده می‌شود.



شکل (۹-۴) شبکه غذایی

فعالیت



به شکل زیر توجه نموده و آن را در کتابچه هایتان رسم نمایید. رابطه های موجودات را
توسط تیر (\rightarrow) نشان بدهید
و بگویید که: آیا این شبکه از
زنجر غذایی تشکیل شده است؟
کوتاه ترین زنجر غذایی موجود
در این شبکه کدام است؟



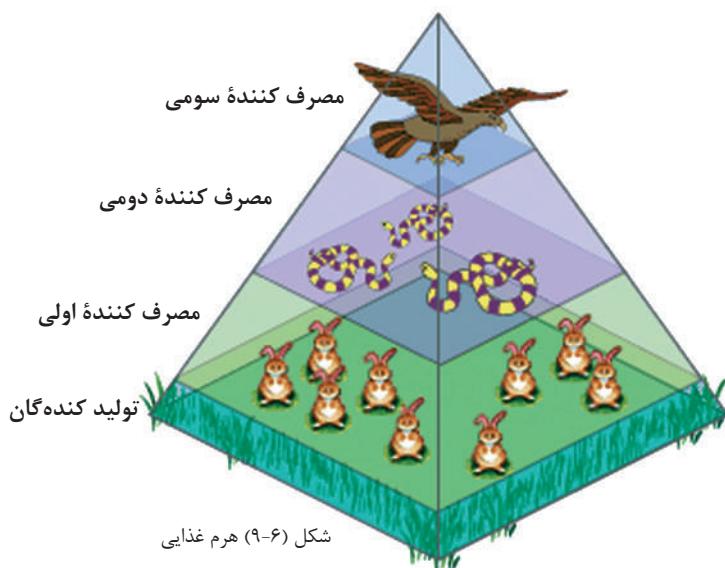
شکل (۹-۵)

هرم انرژی (Energy pyramid)

تولید کننده گان (نباتات) انرژی را از آفتاب گرفته و با استفاده از آن غذا و اکسیجن می‌سازد. مقداری از غذا که توسط عملیه فتوستنتز ساخته شده برای عملیه‌های حجری و رشد نبات استفاده می‌شود، مقداری از انرژی به شکل حرارت ضایع می‌گردد، تنها مقدار کمی از انرژی در نبات ذخیره می‌شود که مصرف کننده اولی از آن به حیث غذا کار می‌گیرد. مصرف کننده اولی باید مقدار بیشتر غذا بگیرد تا انرژی کافی جهت رشد و نمو و فعالیت‌های حیاتی کسب نماید. وقتی که مصرف کننده دومی، مصرف کننده اولی را می‌خورد باز هم یک مقدار کمتر انرژی به دست می‌آورد، چون یک مقدار آن توسط مصرف کننده اولی به مصرف رسیده است.

بنابراین، مصرف کننده دومی، باید چندین مصرف کننده اولی را بخورد تا انرژی لازم را به دست بیاورد. در یک زنجیر غذایی شما دیده می‌توانید که در هر سطح غذایی تعداد موجودات زنده کمتر می‌شود؛ همچنان در هر سطح زنجیر غذایی از تولید کننده به مصرف کننده اولی و به مصرف کننده دومی و... مقدار انرژی کم و کمتر می‌شود. این ضایع شدن انرژی در جریان زنجیر غذایی را می‌توان به شکل یک هرم نشان داد.

هرم انرژی دیاگرامی است که کم شدن انرژی را در زنجیر غذایی نشان می‌دهد. در شکل زیر شما یک هرم را مشاهده می‌کنید.



دوران‌ها در طبیعت

در تمام ایکووسیستم‌ها جریان مواد بین اجزای زنده و محیط (اجزای غیر زنده) صورت می‌گیرد، در واقع عناصر کیمیاولی به شکل دوامدار در طبیعت جریان می‌کند. این عناصر کیمیاولی به شکل مواد غذایی از محیط به بدن اجزای زنده داخل شده و به شکل مواد اضافی یا توسط جسد موجود زنده باز به محیط پس داده می‌شود. در درس‌های قبل در مورد عمل فوتوستتر خوانده اید. که طی آن آب و کاربن‌دای اکساید وارد نبات سبز می‌شوند و با موجودیت شعاع آفتاب به شکل مواد عضوی ترکیبات مختلف ساخته می‌شود. این ترکیبات به وسیله مصرف کننده‌گان استفاده می‌شوند و به همین ترتیب مواد بین ایکووسیستم جریان پیدا می‌کند. حرکت عناصر و مواد مختلف از محیط به بدن اجزای زنده ایکووسیستم و دوباره از جسم اجزای زنده به محیط به شکل دوران مواد تمثیل می‌شود.



فعالیت

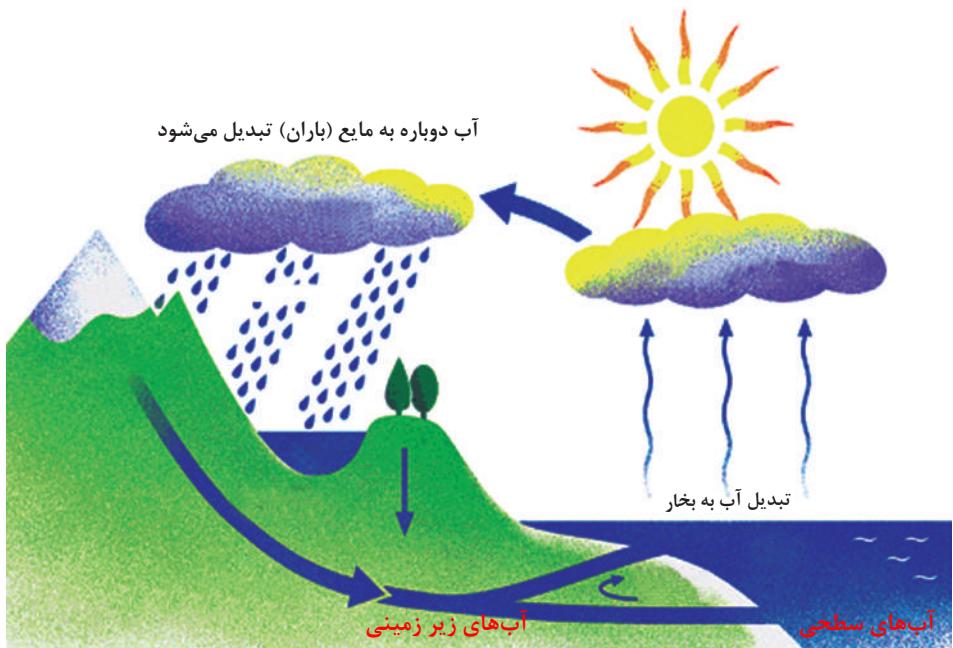
طوری که می‌دانید کاغذ از جنس سلولوز است که از درختان ساخته می‌شود و امروز کوشش می‌گردد تا از کاغذها چندین مرتبه استفاده شود. در گروپ‌ها در مورد دوران کاغذ بحث کرده و مانند شکل دوران مواد، برای کاغذ نیز دوران رسم کنید.



شکل (۹-۷) جمع آوری مواد برای دوران دوباره

دوران آب

فضا نورдан در جستجوی پیدا کردن حیات در سیارات دیگر می‌باشند، اما آن‌ها اول به موجودیت آب در آنجا فکر می‌کنند، چرا؟ چنان‌که می‌دانید در ترکیب بدن تمام موجودات زنده فیصدی آب موجود است و تمام موجودات زنده بدون آب زنده نمی‌مانند. آب تنها ماده‌یی است که به سه شکل: مایع، جامد و گاز در طبیعت موجود است، به عبارت دیگر آب به صورت باران یا برف به سطح زمین



شکل (۹-۸) دوران آب

می‌بارد و یا به شکل مستقیم به روی دریاها یا ابحار می‌ریزد. اگر آب به شکل بارش برف و باران به زمین بیارد باز هم به شکل دریا و دریاچه یا آب‌های زیرزمینی به بحر جریان پیدا می‌کند. بر اثر اشعه آفتاب مقدار زیادی آب به شکل بخار (گاز) در آمده و به هوا باز می‌گردد. بنابراین، آب دوران بزرگی دارد که از جو زمین (اتموسfer) شروع شده به ابحار و خشکی‌ها می‌رسد و دوباره به جو زمین بر می‌گردد. در شکل (۹-۸) دوران آب را در طبیعت مشاهده می‌کنید.

اجزای زنده ایکوسیستم، یعنی نباتات و حیوانات نیز از محیط آب گرفته و باز پس می‌دهند. بیشتر این آب در نباتات از راه ریشه‌ها از زمین گرفته شده و از راه برگ‌ها به صورت بخار یا از راه تنفس به محیط دفع می‌گردد؛ هم‌چنان در حیوانات آب یا از طریق غذا یا به شکل آب نوشیدنی داخل بدن می‌شود و به شکل مواد دفعی از بدن دوباره به محیط پس داده می‌شود که

این آب باز داخل دوران جهانی خواهد شد، این عملیه چطور صورت می‌گیرد؟

موجوداتی که در آب زنده‌گی دارند، آب مورد ضرورت خود را به گونه مسقیم از محیط آبی به دست می‌آورند. در طول حیات خود یک مقدار آنرا دوباره در آن محیط دفع می‌کنند و یک مقدار دیگر که بعد از مرگ شان هنوز در جسد آن‌ها باقی مانده، از راه فاسد شدن ارگانیزم به محیط باز می‌گردد.

موجوداتی که در خشکه زنده‌گی می‌نمایند، نقش بارزتری را در دوران آب در طبیعت به عهده دارند. این موجودات، آب مورد نیاز خود را از ذخیره‌های موجود در خاک و یا از منابع آب شیرین به دست می‌آورند. متابولیزم موجودات زنده خشکه به طور فعال دوران آب را سرعت می‌بخشد. درختان، آب را به صورت تبخیر در محیط رها می‌کنند که بخش گسترده‌ای از فضای همواره از بخارات آب اشباع می‌شود. پس از مرگ موجودات زنده، بقایای آب موجود در اجساد آنان از طریق فاسد شدن به محیط باز می‌گردد.

دوران کاربن

کاربن در بین اجزای غیر زنده و موجودات زنده ایکوسیستم در دوران می‌باشد. دوران کاربن را می‌توانید در شکل زیر تعقیب کنید.



شکل (۹-۹) دوران کاربن در طبیعت

نباتات، الچی و باکتریا از کاربن دای اکساید موجود در هوا و آب به حیث ماده خام برای ساختن مولیکول‌های عضوی در نتیجه عمل فوتوسنتز استفاده می‌کنند. اتم‌های کاربن به سه طریقه زیر به CO_2 به هوا یا آب بازگشت می‌نمایند:

۱- تنفس (Respiration): تمام موجودات زنده به شمول نباتات، تنفس حกรوی دارند. در نتیجه تنفس حgrوی، اکسیجن با مولیکول‌های عضوی توسط اکسیجن اکسیدایز گردیده و کاربن‌دای اکساید به شکل ماده زاید در جریان عملیه تولید می‌گردد.

۲- احتراق (Combustion): کاربن در نتیجه عملیه احتراق یا سوختن به شکل CO_2 دوباره به اتموسفیر باز می‌گردد. کاربن موجود در چوب ممکن برای سال‌ها در آن باقی بماند، تنها راه بازگشت این کاربن به محیط سوختن چوب است. کاربن می‌تواند برای هزاران یا حتا میلیون‌ها سال در زیر زمین مدفون بماند. بقایای موجودات زنده که در زیر زمین مدفون گردیده اند بر اثر حرارت و فشار به مواد نفتی (زغال سنگ، گاز طبیعی و تیل) تغییر شکل و تبدیل می‌شوند که کاربن موجود در آن‌ها طی عملیه احتراق دوباره به اتموسفیر آزاد می‌گردد.

۳- فرسایش (Erosion): موجودات بحری CO_2 منحل در آب را برای ساختن صدف کلسیم کاربونیت خود استفاده می‌کنند. بیشتر از میلیون‌ها سال طول می‌کشد تا صدف‌های تشکیل شده موجودات بحری فرسوده شده و کاربن آن دوباره قابل استفاده برای دیگر موجودات زنده گردد.

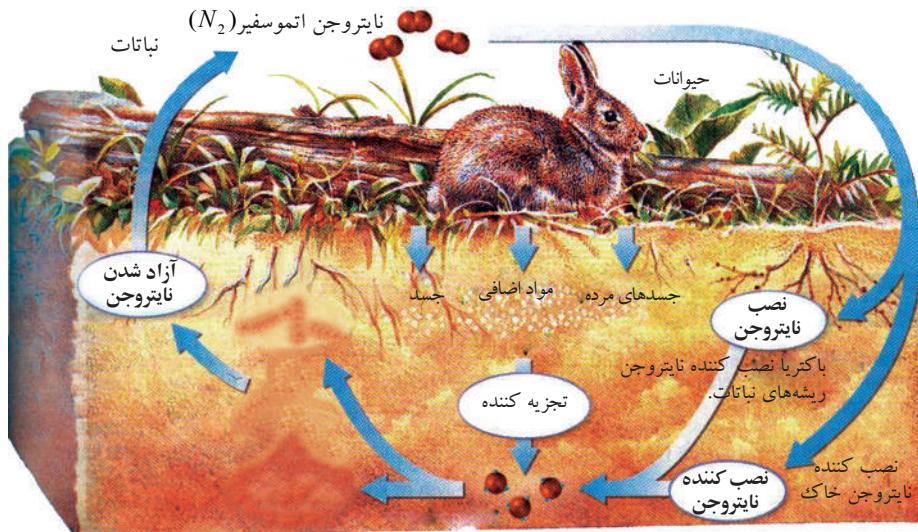
فکر کنید

به نظر شما زغال سنگی که در ایام زمستان برای تسخین مورد استفاده قرار می‌گیرد، بقایای کدام موجودات زنده است؟ تیل و گاز چطور؟

دوران نایتروجن

گاز نایتروجن 78% ترکیب اتموسفیر را تشکیل می‌دهد. موجودات زنده از این شکل نایتروجن اتموسفیر استفاده کرده نمی‌توانند. بعضی باکتریا و نباتات؛ مانند: لوبيا، نخدود، ممپلی، متر و غیره می‌توانند نایتروجن اتموسفیر را به شکل مرکبات نایتروجن دار (نایتریت دار) قابل استفاده برای موجودات زنده تبدیل نمایند. علف خواران از نباتات تغذیه می‌کنند و نایتروجن موجود در پروتئین‌های نباتی را در ساختن پروتئین‌های حیوانی استفاده می‌کنند. طی عملیه هضم شما، پروتئین‌ها (حیوانی و نباتی) تبدیل به امینواسیدها می‌شود که با یک‌جا شدن آن‌ها در بدن پروتئین حیوانی ساخته می‌شود. جسم موجودات زنده پس از مرگ توسط تجزیه کنده گان

تجزیه شده و نایتروجن آن توسط باکتریای آزاد کننده نایتروجن (Denitrofying) دوباره به اتموسfer باز می‌گردد.



شکل (۹-۱۰) دوران نایتروجن

خلاصه فصل نهم

تمام موجودات زنده برای ادامه زندگی به انرژی ضرورت دارند که انرژی را به قسم غذا دریافت می‌کنند. حیوانات بنا به طریقی که غذا به دست می‌آورند به گروههای زیر تقسیم می‌شوند. اوتوفروف- هتروتروف- تجزیه کننده گان

زنجیر غذایی: مدل ساده‌یی است که ایکولوژیستان برای نشان دادن چگونه گی جریان مواد و انرژی در داخل یک ایکوسیستم از آن استفاده می‌نمایند. ساده‌ترین زنجیر غذایی شامل تولید کننده (گندم) — مصرف کننده (گنجشک) — تجزیه کننده گان (فنجی و باکتریا) می‌باشد. شبکه غذایی: ارتباط زنجیرهای غذایی در یک اجتماع را شبکه غذایی می‌گویند. شبکه غذایی نشان دهنده مسیر جریان انرژی در اجتماع است.

هرم انرژی: هرم انرژی دیاگرامی است که کم شدن انرژی را در زنجیر غذایی نشان می‌دهد. دوران‌ها در طبیعت: در تمام ایکوسیستم‌ها جریان مواد بین اجزای زنده (موجودات زنده) و غیر زنده (محیط) صورت می‌گیرد، در واقع عناصر کیمیاگری به شکل دوامدار در طبیعت در جریان است. این عناصر کیمیاگری، توسط موجودات زنده به شکل مواد غذایی از محیط گرفته می‌شود و بعد از مرگ و هم به شکل مواد اضافی باز به محیط پس داده می‌شود.

انواع مهم دوران‌ها: دوران آب، دوران کاربن و دوران نایتروجن می‌باشد.

سؤالهای فصل نهم

- سؤالات زیر را در کتابچه‌هایتان نوشته جواب آن‌ها را نیز بنویسید.
- طريقه‌های مختلف به دست آوردن غذا را نام ببرید؟
- یک زنجیر غذایی را ترسیم و نام‌گذاری نمایید.
- هرم انرژی را تعریف کنید.
- سه طریق بازگشت کاربن‌دای اکساید به هوا و آب را مختصر توضیح دهید.
- کدام یک از حیوانات زیر گوشت خوار نیستند؟
الف) شیر ب) فنجی ج) سنجاب د) نهنگ

سؤالهای چهار جوابه

- اجزای زنده ایکوسیستم می‌باشند.
- الف) نباتات و فنجی ب) حیوانات و نباتات ج) باکتریا و حیوانات د) هر سه درست است.

سؤالهای خانه خالی

- آب بسیار اهمیت دارد؛ چون در بدن تمام موجودات زنده فیصدی آب موجود است.
- شکل (۹-۱۱) را نام‌گذاری کنید.
- الف) چی تعداد ماده غذایی به مصرف کننده سوم می‌رسد؟



شکل (۹-۱۱)

منابع مأخذ

- 1) Biology: The Dynamic of Life Science Biggs, Kapicka, Lundgren.
- 2) Life Science Teacher Edition Holt, Rinehart and Winston 2006, A Harcourt Education Company.
- 3) Biology: The Dynamic of Life Science, Daniela Bluestein, 2004.
- 4) Campbell, Reece Biology Eighth Edition, Campbell, Reece, Urry, Cain, Wasserman, Minorsky, Jackson. 2008
- 5) GLENCOE Biology: AN EVERYDAY EXPERIENCE, Albert Kaskel, Paul J. Hummer, Jr. Luck Daniel, 1999.
- 6) Life Science Teacher Edition Holt, Rinehart and Winston 2006, A Harcourt Education Company.

- 7) زیست‌شناسی عمومی داکتر حسن زارع مایوان ۱۳۸۵.
- 8) زیست‌شناسی آزمایشگاه (۲)، ۱۳۵۸.
- مؤلفان: محمد کرام الدینی، شهریار غریب زاده، وحید نیکنام، الهه علوی، سید علی‌الحمد، مریم انصاری، مریم خوش رضا و احمد آسوده
- ۹) عمومی بیولوژی نشر اکادمی تربیه معلم کابل ۱۳۶۲.
- مؤلف: پرویز نیک این
- 10) فزیولوژی بدن انسان (۱)
- مؤلفان: رادنی رودس و ریچارد فلاتزر
تهران-انتشارات مدرسه ۱۳۷۶.