

**همانا ما به سوی شما امت کتابی که مایه شرافت و عزت شماست فرستادیم
آیا نباید در این کتاب بزرگ تعقل کرده و حقایق آن را فهم کنید.**

قرآن کریم سوره انبیاء

فصل پنجم

حس و حرکت

Sense and movement

ما اطلاعات گوناگونی را از محیط اطراف دریافت می کنیم. وسیله ی دریافت اطلاعات از محیط و از اندام های داخلی بدن اندام های حس است.

اطلاعات چگونه از محیط پیرامون به دستگاه عصبی می رسند؟

اندام های حس با مراکز عصبی در ارتباطند و آنچه را گرفته اند، به صورت پیام عصبی در آورده و اعصاب حسی آنها را به مراکز عصبی مربوط به خود ارسال می کنند.

اندام حس؟ Sense organs

اندام های که اثر محرک خاصی را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می کنند را اندام های حس می گویند.

گیرنده حس: در هر اندام حس سلول های هستند که اثر محرک را گرفته و آنرا به مرکز عصبی منتقل می کنند به آنها گیرنده حس می گویند.

محرک چیست؟ what is stimulator

عواملی که باعث می شوند ما نسبت آنها واکنش نشان دهیم. مثل: نور محرک چشم، بو محرک بینی، امواج صوت محرک گوش، گژها و سرما محرک پوست و مزه محرک زبان می باشند. محرک باعث تولید پیام عصبی در اندام حس می شود.

توجه داشته باشید که اعصاب حس به اندام حس بدن ما وصل هستند و هر محرکی در هر جایی از بدن احساس نمی شوند بلکه فقط در محل های خاص خود احساس می شوند. مثلاً نور توسط چشم و صدا توسط گوش احساس می شود. پیام عصبی تولید شده در اندام حس از طریق عصب حس به قشر مخ می رود.

اندام های حس بدن Body sense organs

چشم eye

چشم یکی از اندام های حس مهم بدن است. حس بینایی مربوط به این اندام است. محرک چشم نور می باشد و وظیفه آن دیدن است. برای دیدن اجسام باید نور از اجسام به چشم ما برسد.

ساختمان چشم eye structure

ساختمان چشم شامل دو قسمت می شود که در زیر به برخی از آنها اشاره می کنیم.

۱ - اجزای چشم: اجزای چشم عبارتند از حذقه، پلک، مژه، آبرو، ماهیچه های گرداننده کره چشم.

۲ - کره چشم: کره چشم شامل لایه های است که نام و وظیفه تعدادی از آنها را بیان می کنیم.

صلبیه (لایه بیرونی outside layer): پرده ای سخت و محکم که وظیفه اش محافظت از بخش های داخلی است. صلبیه در قسمت جلو قرنیه را بوجود آورده است.

مشیمیه (لایه میانی central layer): لایه ای تیره رنگ که وظیفه اش غذا دهنده چشم است. مشیمیه در جلوی چشم عنیه را تشکیل می دهد در وسط عنیه سوراخ مردمک قرار دارد. رنگ عنیه در اجسام متفاوت است.

شبکه (لایه درونی inside layer): سلول های گیرنده حساس به نور است. وظیفه تشکیل تصویر روی آن. لکه زرد حساس ترین نقطه روی شبکه است که تصویر اجسام روی آن تشکیل می شود.

سلول های بینایی شبکیه دو نوع اند: ۱- سلول های استوانه ای حساس به نور ۲- سلول های مخروطی حساس به رنگ هستند.

این سلول ها نور را به پیام عصبی تبدیل کرده و توسط رشته های عصبی به قشر مخ منتقل می کنند . مرکز کنترل بینایی در قسمت پس سری مخ است. سلول های مخروطی به نور های رنگی قرمز، آبی و سبز حساس بوده و با تحریک این سلول ها می توانیم اجسام را رنگی ببینیم. سلول های اسفغانه ای به نور کم حساس هستند .

در کره چشم دو محفظه دیگر که با مایعی پر شده اند وجود دارد که زلالیه (جلوی عنبیه) زجاجیه (پشت عدسی) نام دارند.

ماهیچه های مژکی میزان ضخامت عدسی چشم را تنظیم می کنند.

گوش ear

صداها به صورت امواجی در اطراف ما پراکنده هستند و هر کدام که به گوش ما برسند به پیام عصبی تبدیل شده و به مرکز شنوایی در بخش گیجگاهی قشر مخ ارسال می شود تا ضمن درک آن در صورت نیاز پاسخ مناسب داده شود.

ساختمان گوش شامل سه بخش است

- ۱ - گوش بیرونی شامل لاله گوش و مجرای شنوایی : وظیفه آن تشخیص جهت صدا و هدایت صدا توسط آن به گوش میانی
- ۲ - گوش میانی شامل سه استخوان کوچک، پرده صماخ، و پرده بیضی است. وظیفه آن گرفتن امواج صوتی تبدیل آنها به لرزش و فرستادن آنها به گوش درونی
- ۳ - گوش درونی شامل بخش دهلیزی، مجاری نیم دایره و بخش حلزونی است. وظیفه آن تبدیل ارتعاشات صوتی به پیام عصبی و ارسال آن به قسمت گیجگاهی مخ است.

بد نیست بدانیم که خطر عفونت گوش میانی از بقیه قسمت های گوش بیشتر است. زیرا از گوش میانی لوله ای به حلق کشیده شده است که آن را شیپور استاس می نامند و به هنگام عفونت گلو یا بینی میکروب از طریق این لوله وارد گوش میانی شده باعث عفونت آن می شود.

گوش ها در تعادل بدن نیز به ما کمک می کنند. پس عصبی که از گوش به مخ می رود شامل حس شنوایی و تعادل است.

بینی nose

گیرنده های بویایی که در سقف حفره بینی قرار دارند توسط ترکیب های شیمیایی موجود در هوا تحریک می شوند این گیرنده ها پس از تحریک پیام عصبی تولید کرده آن را به مخ می فرستند. مرکز حس بویایی ما در جلوی نیم کره های مخ قرار دارد.

تنوع گیرنده هایی که در بافت پوشش بینی زیاد است و باعث می شود بوه های مختلف را احساس و از هم تشخیص دهیم.

وجود حس بویایی در جلوگیری از خطرات و حتی حفظ جان مؤثر است. بیشتر درکی که از مزه غذاها داریم به حس بویایی مربوط است.

زبان tongue

روی زبان و دیواره دهان سلول های گیرنده چشایی قرار دارند. مواد غذایی پس از حل شدن در بزاق روی این گیرنده ها قرار گرفته پیام عصبی تولید کرده و پیام را به قشر مخ ارسال و مزه تشخیص داده می شود.

روی زبان هزاران جوانه چشایی وجود دارد. یک جوانه چشایی شامل ۵۰ تا ۱۰۰ سلول چشایی است.

سلول های چشایی چهار مزه اصلی غذا یعنی: شوری، شیرینی، تلخی و ترشی را تشخیص می دهند.

نوک زبان شیرینی، کناره ها شوری و ترشی، عقب زبان به مزه تلخی حساسیت بیشتری دارند.

پوست skin

در پوست سلول های گیرنده متفاوتی وجود دارند که اثر محرک های مختلف را تبدیل به پیام عصبی می کنند و به مغز ارسال می کنند.

گیرنده های پوستی شامل گرما، سرما، لمس، فشار، درد هستند که با کمک آنها تغییرات محیط را احساس می کنیم.

گیرنده های حسی پوست در واقع انتهای دندریت نورون حسی هستند. گیرنده های حسی در بعضی از نقاط پوست فراوانتر از سایر نقاط هستند. مثل دست و پا و صورت. وجود گیرنده های متفاوت در پوست به سالم ماندن بدن ما کمک می کند.

دستگاه حرکتی movement mechanism

لازمه ی زنده ماندن جانور حرکت است. که ممکن است برای فرار از خطر، جفت یابی، یافتن غذا و جای برای زندگی باشد. برخی جانوران بی مهره و دارای اسکلت خارجی اند مانند مرجان ها و نرم تنان که اسکلت خارجی آنها از جنس آهک و بسیار سنگین است به همین دلیل حرکت این گونه جانوران بسیار کند بوده یا به صفر می رسد. گاهی هم اسکلت از جنس کیتین است که انعطاف پذیری دارد و مانع حرکت سریع جانور نمی شود. جانوران دارای اسکلت خارجی معمولاً جسه کوچکی دارند. جانورانی که ساکن هستند اغلب در آبها زندگی می کنند و اندام حرکتی آنها به بازو مژک و تاژک محدود می شود.

جانوران مهره دار دارای اسکلت داخلی اند. جثه ی این جانوران بسیار بزرگ تر از جانوران بی مهره است. جنس اسکلت داخلی از استخوان، غضروف یا هر دو است.

برای حرکت کردن اعضای بدن سه قسمت دستگاه عصبی، ماهیچه ها و استخوان با هم همکاری می کنند.

اعصاب، پیام حرکتی انقباض ماهیچه ها را از دستگاه عصبی مرکزی به ماهیچه ها می برند و ماهیچه ها نیز منقبض شده و با این کار استخوان ها را به حرکت در می آورند. عامل اصلی حرکت در بدن ماهیچه ها هستند، استخوان ها تکیه گاه ماهیچه ها هستند.

ماهیچه ها و اسکلت مجموعاً دستگاه حرکتی بدن را می سازد.

به مجموعه استخوان ها، غضروف ها و اتصالات آنها در بدن ما دستگاه اسکلت گفته می شود.

بیش تر استخوان ها ابتدا از غضروف ساخته شده اند در حین رشد با جذب کلسیم و سخت شدن آنها استخوانی می شوند.

دستگاه اسکلتی skeleton mechanism**استخوان ها bones**

استخوان نوعی بافت پیوندی است. در بافت پیوندی سلول ها درون ماده زمینه ای قرار دارند. ماده زمینه ای امل رشته های پروتئینی و مواد معدنی (کلسیم و فسفر) است. سختی و مقاومت بافت استخوانی به خاطر فراوان بودن مواد معدنی (کلسیم، فسفر) در ماده زمینه ای آن است. کلسیم و فسفر استخوان را در برابر فشار مقاوم می سازند و رشته های پروتئینی سبب مقاومت استخوان در برابر ضربه می شود.

➤ با بالا رفتن سن انسان تولید رشته های پروتئینی کاهش می یابد. کاهش بیش از اندازه ی رشته های پروتئینی باعث پوکی استخوان در سنین بالا می شود.

➤ اگر در غذای انسان به اندازه ی کافی کلسیم و فسفر نباشد استخوان ها ضعیف شده و استخوان نرم شده و در برابر ضربه و فشار مقاومت چندانی نخواهد داشت. اگر استخوان را در برابر حرارت و روی شعله قرار دهیم شکل خود را حفظ می کند ولی استخوان بسیار شکننده و ضربه پذیر خواهد بود.

➤ اگر استخوان را درون اسید رقیق یا سرکه یانوشابه قرار دهیم مواد معدنی آن (کلسیم و فسفر) در اسید حل شده استخوان نرم و انعطاف پذیر می شود و در برابر فشار مقاومت چندانی نخواهد داشت.

➤ همه ی استخوان ها در دوره جنینی به صورت بافت پیوندی ظاهر می شوند.

وظایف استخوان در بدن bone's duties in body

- ۱- استخوان به بدن شکل می دهد و باعث می شود که بتوانیم راست بایستیم.
 - ۲- محافظت از اندام های حساس بدن مانند قلب ، ششها ، مغز و نخاع.
 - ۳- تکیه گاه ماهیچه ها هستند.
 - ۴- باعث می شود تا اندام های حرکتی به طور مناسب و با سرعت لازم حرکت کنند.
 - ۵- در مغز استخوان هایی مانند دنده ها جناغ و لگن گلبول های قرمز خون تولید می شوند.
 - ۶- منبع مهم ذخیره ی مواد معدنی به ویژه کلسیم هستند.
- اسکلت بدن انسان از ۲۰۶ قطعه استخوان در شکل ها و اندازه ای مختلف تشکیل شده است. بزرگترین استخوان بدن استخوان ران و کوچکترین استخوان بدن استخوان های گوش میانی (استخوان های سندان، چکشی و رکابی) می باشند. محکم ترین استخوان بدن استخوان جمجمه سر می باشد که وظیفه محافظت از مغز و اعصاب پذیرترین استخوان بدن مربوط به قفسه سینه می باشد که محافظت از قلب و شش را عهده دارند.

غضروف cartilage

غضروف نرم تر از استخوان است. نوک بینی و لاله ی گوش غضروفی هستند. در محل مفصل روی استخوان های متحرک را غضروف پوشش داده است تا مانع اصطکاک و سایش استخوان ها به هم شود. بیشتر استخوان ها در ابتدا از جنس غضروف اند اما به تدریج با جذب کلسیم و فسفر غذا به استخوان تبدیل می شوند. استخوانی شدن از دوران جنینی شروع می شود و تا حدود ۲۰ سالگی ادامه دارد. از آن به بعد امکان افزایش قطر و ترمیم (در صورت شکستگی و آسیب دیدگی) وجود دارد اما رشد طولی متوقف می شود. غضروف آسیب دیده به کندی بهبود می یابد زیرا در غضروف رگ و خون وجود ندارد.

مفصل joint

محل اتصال استخوان ها به هم را مفصل می گویند.

مفصل ها بر اساس ساختمان و نوع حرکت به سه گروه تقسیم می شوند

۱- **مفصل ثابت**: استخوان ها این مفصل ها به کمک رشته های سخت پیوندی کنار هم قرار گرفته اند و ثابت هستند. مانند: جمجمه.

۲- **مفصل نیمه متحرک**: بین این مفصل ها غضروف وجود دارد. و استخوان ها

در آنها حرکت محدودی دارند. مانند: مفصل بین دنده ها و جناغ، مهره های کمر.

۳- **مفصل متحرک**: در محل استخوان این مفصل ها، غضروف - رباط - مایع مفصلی

و مواد دیگر وجود دارد. مانند: زانو ، کتف، بند انگشتان، مچ دست، مچ پا و آرنج.

این دسته از مفصل ها خودشان بر اساس نوع حرکت و ساختمان شان به سه گروه تقسیم می شوند.

مفصل گوی و کاسه

انعطاف پذیرترین نوع مفصل است. و حرکت این نوع مفصل به همه جهات می باشد مفصل مانند: مفصل ران و نیم لگن و مفصل کتف و بازو (شانه). به محل اتصال استخوان های بازو و کتف و ترقوه ، شانه می گویند.

مفصل لغزنده

استخوان ها در این نوع مفاصل حرکت ندارند بلکه روی هم می لغزند. مانند مفصل مچ دست و پا.

مفصل لولایی

این نوع مفصل ها در یک جهت باز و بسته می شوند. مانند آرنج و زانو.

برخی بیماریهای رایج مفصل و استخوان

آرتروز: به دلیل تخریب غضروف یا سر استخوان در محل مفصل ایجاد می شود.

پیچ خوردگی: استخوان در خلاف جهت حرکت طبیعی مفصل حرکت کرده است.

در رفتگی: استخوان از محل مفصل خارج شده است.

پوکی استخوان: به دلیل کمبود کلسیم و فسفر باعث می شود استخوان ها پر حفره و آسیب پذیر شوند با ضربه مختصری بشکنند. این حالت در زنان بیشتر از مردان اتفاق می افتد.

رباط

رشته های محکمی از جنس بافت پیوندی که استخوان ها را در محل مفصل متحرک کنار هم نگه می دارد.

ماهیچه ها muscles

حدود یک دوم تا یک سوم وزن بدن مربوط به ماهیچه ها است. بعضی از اندام های بدن از ماهیچه درست شده اند. گروهی از ماهیچه ها نیز باعث حرکت استخوان ها در بدن می شوند. تمامی حرکت های بدن مانند: پلک زدن، پازدن به توپ، حرکت غذا در لوله گوارش، تنگ یا گشاد شدن رگ ها، ضربان های قلب باید به وسیله ماهیچه ها انجام بگیرد.

مهم ترین ویژگی ماهیچه ها خاصیت انقباضی آنهاست. این ویژگی ماهیچه موجب حرکت اندام ها می شود. ماهیچه ها از سلول های ویژه ای در بدن به نام تار ماهیچه ای ساخته شده که کنار یکدیگر ردیف شده اند.

بافت ماهیچه های اسکلتی شامل دو قسمت است. سلول های ماهیچه ای و بافت پیوندی.

انواع ماهیچه های بدن kinds of body muscles

۱- ماهیچه های صاف ۲- ماهیچه های اسکلتی ۳- ماهیچه های قلبی

۱- ماهیچه های صاف

حرکات غیر ارادی اندام های داخلی بدن را انجام می دهند.

ماهیچه ی دیواره ی رگ ها، دیواره ی معده، روده ها، مثانه و قاعده ی موها، دستگاه تنفس و عنبیه.

این ماهیچه ها صاف اند. انقباض آنها نسبتاً کند انجام می شود. رنگ آنها سفید است.

ویژگی سلولی: ماهیچه ی صاف از سلول های دوکی شکل و تک هسته ای ساخته شده اند.

ماهیچه های اسکلتی یا مخطط

حرکات ارادی بدن را پدید می آورند.

ماهیچه های دور لب، دور چشم، ماهیچه های دست و پا از نوع مخطط هستند.

انقباض سریعی دارند. قرمز رنگ اند. توسط تاندوم ها به اسکلت وصل می شوند.

سلول ماهیچه ی اسکلتی: رشته ای چند هسته ای و دارای خطوط تیره و روشن (مخطط) است. ماهیچه های اسکلتی در شکل ها و اندازه های مختلفی وجود دارند.

ماهیچه ی اسکلتی جفت کار می کند و عمل متقابل دارند.

زیرا وقتی ماهیچه منقبض می شود طول آن کم و ضخامتش زیاد می شود. در این حالت زردپی و استخوان را که به آن اتصال دارد می کشد اما این ماهیچه با انبساط خود نمی تواند استخوان را به جای قبلی باز گرداند. این عمل را باید یک یا چند ماهیچه در سمت دیگر استخوان به کمک انقباض خود انجام دهد.

زرد پی (تاندون)

رشته های محکمی از جنس بافت پیوندی که از دو سر ماهیچه ی اسکلتی خارج شده و به استخوان وصل می شود. بزرگترین تاندون بدن آشیل نام

دارد که از پشت ساق تا کف پا امتداد می یابد.

ماهیه قلبی

این ماهیه قلب را تشکیل می دهد. حرکت این ماهیه غیر اردی و رنگش قرمز است. به هر دو نوع ماهیه ی صاف و مخطط شبیه است. مشخصات سلول آن رشته ای، منشعب، مخطط و دارای یک یا دو هسته است. ماهیه های صاف و قلبی فقط حرکات غیر اردی انجام می دهند، اما ماهیه های اسکلتی یا مخطط هم فعالیت های اردی مثل راه رفتن و هم حرکات غیر اردی انعکاسی مثل عقب کشیدن دست قبل از برخورد به جسم داغ را انجام می دهند. جدول زیر مقایسه انواع ماهیه ها است.

ماهیه

| نام - نوع | اسکلتی | صاف | قلبی |
|-----------|----------------------------|------------------------------|-------------------|
| نوع عمل | اردی و غیر اردی انعکاسی | غیر اردی | غیر اردی |
| رنگ | قرمز | سفید - صورتی | قرمز |
| شکل | چند هسته ای | تک هسته ای | یک یا چند هسته ای |
| سلول ها | استوانه ای | دوکی شکل | استوانه ای منشعب |
| محل | ماهیه های اسکلتی سراسر بدن | دیواره دستگاه تنفسی و گوارشی | قلب |

بافت ماهیه های اسکلتی شامل دو قسمت است. سلول های ماهیه ای و بافت پیوندی.

سلول های ماهیه ای نازک و درازند و در طول در کنار هم قرار گرفته اند و درون آنها رشته های پروتئینی قرار گرفته است که می تواند منقبض و کوتاه تر شوند.

بافت پیوندی نوعی بافت پیوندی دور هر چند تا سلول را احاطه کرده دستجات سلولی را ایجاد می کند. در بین این دستجات سلولی رگ های خونی قرار دارند. از اجتماع چندین دستجات سلولی که توسط بافت پیوندی احاطه شده اند ماهیه ساخته می شوند.

اطلاعات عمومی مربوط به اسکلت

اسکلت آدمی از ۲۰۶ استخوان در شکل ها و اندازه های مختلف که شامل سه نوع استخوان پهن (لگن)، کوتاه (بند انگشتان)، و دراز (ران و ساعد) تشکیل شده است. هر سه نوع استخوان از بافت استخوانی درست شده اند و پرده ی به نام ضریع آنها را می پوشاند. بافت استخوانی شامل سلول ها و ماده ی زمینه ای است که بین سلول ها را می پوشاند.

بخش زمینه ای شامل ترکیبات آلی (پروتئین اوستین) و مواد معدنی (فسفات و کلسیم و کربنات کلسیم) و مواد دیگر است. بافت استخوانی به دو صورت متراکم و اسفنجی است. بافت متراکم مانند تنه ی استخوان های دراز از مجموعه هایی به نام هاورس درست شده است. در مجرای هاورس رگ های خونی و اعصاب وجود دارند. در بافت اسفنجی تیغه های نامنظم استخوانی دیده می شود که در حفره های وسط آن مغز استخوان و رگ های خونی قرار دارند.

اسکلت آدمی به سه بخش سر، تنه، دست و پا تقسیم می شود
استخوان های سر: جمعاً ۲۲ قطعه است. که ۸ استخوان جمجمه و ۱۴ استخوان صورت را تشکیل می دهند. از ۱۴ استخوان صورت ۱۳ قطعه به جمجمه چسبیده و ثابت اند و فقط آرواره ی پائین متحرک است.

تنه از سه بخش و ۵۱ قطعه تشکیل شده که عبارتند از
ستون مهره ها ۲۶ قطعه: ۷ قطعه مهره گردن، ۱۲ قطعه مهره پشت، ۵ قطعه مهره کمر، استخوان خارجی ۱ قطعه و استخوان دنباله ۱ قطعه. جناغ ۱ قطعه استخوان و دنده ها ۱۲ جفت هستند.

هر دست انسان ۳۲ قطعه استخوان دارد. شامل: بازو ۱۰ قطعه، ساعد ۲ قطعه (زند زیرین و زند زبرین)، مچ دست ۸ قطعه، کف دست ۵ استخوان، کتف ۱ استخوان و ترقوه ۱ استخوان. بند انگشتان ۱۴ قطعه.

هر پای انسان شامل ۳۲ قطعه استخوان است: ران ۱ استخوان، ساق پا ۲ استخوان (درشت نی و نازک نی)، مچ پا ۷ استخوان، کف پا ۵ استخوان، بند انگشتان ۱۴ استخوان نیم لگن ۱ استخوان و کشکک ۱ استخوان که جلوی زانو قرار دارد.

سؤالات فصل

- ۱- وقتی ماهیچه ی اسکلتی منقبض می شود طول آن کم و ضخامتش می شود.
- ۲- ماهیچه های توسط زردپی (تاندون) به استخوان متصل هستند.
- ۳- مفصل بین جناغ و دنده های انسان از نوع است.
- ۴- محل اتصال استخوان ها را به هم می گویند.
- ۵- مفصل جمجمه از نوع مفصل می باشد.
- ۶- مفصل ها را بر اساس ساختمان و نوع حرکت به سه دسته تقسیم می کنند. آنها را نام ببرید.
- ۷- نوع ماهیچه های هر یک از اندام زیر را مشخص کنید.
الف) ماهیچه دیواره معده: (ب) ماهیچه دو سر جلوی بازو:
- ۸- ماهیچه های اسکلتی عمل متقابل داشته و به صورت جفت جفت کار می کنند. علت آن را بنویسید.
- ۹- گروهی از ماهیچه های بدن که ارادی هستند کدامند؟ سلولهای این ماهیچه ها چه ویژگی هایی دارند؟ (دو مورد)
- ۱۰- در مورد رباط های بدن به سؤالات زیر پاسخ دهید.
الف) رباط ها در کجای بدن قرار دارند؟ (ب) وظیفه رباط ها در بدن چیست؟ (ج) جنس رباط ها از چه جنسی است؟
- ۱۱- تفاوت های ماهیچه ی صاف با ماهیچه ی اسکلتی را از نظر نوع عمل و رنگ بنویسید.
- ۱۲- نام بزرگترین زرد پی بدن چیست؟ این زرد پی در کجا قرار دارد؟
- ۱۳- جدول مفهومی زیر را کامل کنید.

| | | | |
|------------|--------|-------|-------|
| نوع ماهیچه | اسکلتی | | قلبی |
| رنگ ماهیچه | | سفید | قرمز |
| نوع عمل | ارادی | | |

- ۱۴- ماهیچه اسکلتی را با ماهیچه قلبی مقایسه کنید. (یک شباهت و یک تفاوت بنویسید)
- ۱۵- نوع هر یک از مفصل های زیر را مشخص کنید:
الف) جمجمه () (ب) زانو ()
- ۱۶- پنج مورد از وظایف و کارهای استخوان در بدن را بنویسید.
- ۱۷- چرا در سنین بالا استخوان آسیب پذیر تر می شود؟
- ۱۸- در جمله زیر یک غلط علمی وجود دارد. آن را اصلاح کرده و جمله درست را باز نویسی کنید.
« ماهیچه صاف، دارای رنگ سفید بوده و عمل آن ارادی است »
- ۱۹- نیما به دوستش هومن می گوید استخوان در بدن انسان هیچ نقشی ندارد هومن در جواب می گوید چنین نیست. بلکه استخوان در بدن بسیار اهمیت دارد. شما به هومن کمک کنید دو تا استخوان را برای او بیان کند.

« دانش آموز گرامی لطفاً به این سؤالات اکتفا ننمائید و مطالب کتاب را نیز با دقت زیاد مطالعه فرمائید به امید موفقیت در امتحانات.»