

Tungkol Saan ang Modyul na Ito?

Araw-araw, ginagamit mo ang iyong katawan upang gawin ang maraming bagay. Dahil sa iyong katawan nagagawa mong mag-isip, kumilos, maglaro at asikasuhin ang iyong pang-araw-araw na gawain. Subalit naiisip mo ba kung paano tumatakbo o gumagana ang ating katawan? Nang hindi mo nalalaman, maraming bagay ang nangyayari sa loob ng iyong katawan upang ikaw ay mabuhay. Nabubuhay ka dahil sa mga kahangahangang gawain ng mga sistema ng mga organ na gumagana nang sama-sama sa pamamagitan ng malawak na mga proseso. Ang mga *organ system* na ito ay nakikipag-ugnayan sa isa't isa, nagpapalitan ng impormasyon at nagtutulungan upang ikaw ay mabuhay at makagawa ng maraming mahahalaga at masasayang gawain. Ang iyong katawan ay isang mabisang halimbawa kung paano gumagana ang pagtutulungan!

Sa Modyul na ito, matututuhan mo ang pangkalahatang estruktura ng katawan ng tao at kung paano nakaayos ang mga bahaging ito sa mga sistemang palagiang nag-uugnayan. Malalaman mo rin ang ilan sa mga pinsala at sakit na maaaring makasama sa mga *organ system* ng katawan ng tao.

Nahahati sa limang aralin ang modyul na ito.

Aralin 1 – *Ang Pangkalahatang Estruktura ng Katawan ng Tao*

Aralin 2 – *Ang mga Sistemang Nervous, Skeletal, Respiratory at Muscular*

Aralin 3 – *Ang mga Sistemang Digestive, Circulatory, at Urinary*

Aralin 4 – *Ang mga Sistemang Sensory, Circulatory, Endocrine, Lymphatic at Integumentary*

Aralin 5 – *Ang Human Machine*



Anu-ano ang mga Matututuhan Mo sa Modyul na Ito?

Matapos pag-aralan ang modyul na ito, may kakayahan ka nang:

1. mailarawan ang pangkalahatang estruktura ng katawan ng tao;
2. ilarawan ang mga bahagi ng sistemang organ ng katawan;
3. tukuyin ang mga tungkulin na may kinalaman sa bawat *organ system*; at
4. maipaliwanag kung paano nakikipag-ugnayan ang mga estrukturang ito sa bawat isa.

Ang modyul na ito ay isang introduksiyon sa mga *organ system* ng ating katawan. Ang bawat *organ system* ay masusing tatalakayin sa ibang magkakahiwalay na modyul. Maaari kang magpatuloy sa pag-aaral ng bawat *organ system* na masusing tinatalakay sa bawat modyul, na tumatalakay sa isang natatanging *organ system*.



Anu-ano na ang mga Alam Mo?

Bago mo simulang pag-aralan ang modyul na ito, subukan mo munang sagutan ang maikling pagsusulit sa ibaba upang malaman kung anu-ano na ang alam mo sa paksang ito. Isulat ang iyong mga sagot sa patlang.

A. Isa-isahin ang labindalawang *organ system* ng katawan ng tao.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____

B. Isulat ang pangkalahatang tungkulin ng bawat isa sa labindalawang *organ system*.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____

Ano ang mangyayari sa katawan kung ang isang *organ system* ay hindi gumagana nang maayos?

13. _____

Matapos mong sagutin ang mga katanungan sa itaas, ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pp. 42–43.

Kung ang iyong iskor ay 20 pataas, binabati kita! May nalalaman ka na tungkol sa mga *organ system* ng katawan ng tao. Maaari kang magpatuloy sa pag-aaral ng modyul na ito upang iyong matandaan ang mga bagay na natutuhan mo na.

Kung ang iyong iskor ay 10 hanggang 19, Magaling! Ang pagbabalik-aral sa mga paksang tinatalakay sa modyul na ito ay makadaragdag pa sa mga nalalaman mo na tungkol sa mga *organ system*.

Kung ang iyong iskor ay 9 pababa, huwag mabahala. Ang ibig lamang sabihin nito ay dapat mong pag-aralan nang mabuti ang modyul na ito. Handa ka na bang malaman kung paano nabubuhay at gumagana nang maayos ang katawan ng tao? Ilipat ang modyul sa susunod na pahina.

Ang Pangkalahatang Estructura ng Katawan ng Tao

Sa araling ito, malalaman mo ang iba't ibang *organ system* sa katawan ng tao. Malalaman mo rin ang tungkol sa kanilang mga tungkulin at kung paano ito gumagana nang sama-sama upang ikaw ay mabuhay at makakilos nang maayos. Handa ka na bang matutuhan ang tungkol sa iyong katawan? Gamitin mo ang iyong mga kalamnan upang ilipat ang mga pahina ng modyul na ito. Hayaan mong makapag-isip at matuto ang iyong utak. At matapos mong basahin ang araling ito, mauunawaan mo rin na, kahit ang iba pang *organ system* sa iyong katawan ay hindi aktibong nakikilahok sa iyong mga ginagawa sa kasalukuyan, ginagampanan ng mga ito ang mahahalagang tungkulin upang ikaw ay mabuhay.



Subukan Natin Ito

Mapapangalanan mo ba ang ilang bahagi ng iyong katawan? Kumuha ng lapis at papel. Gumawa ng listahan ng sampung bahagi ng iyong katawan. Matapos mo itong makumpleto, pag-aralan mo ang iyong mga sagot. Ano ang mapapansin mo sa mga ito?

Malamang na agad mong napangalanan ang mga parte ng katawan na iyong nakikita tulad ng ulo, mata, bisig at binti. Tama ka. Mga bahagi nga ito ng iyong katawan. Subalit mayroon pang mga bahagi sa loob ng iyong katawan na hindi mo nakikita. Ang mga *organ* na ito ay may mga natatanging tungkulin na ginagampanan upang ikaw ay manatiling buhay at maayos na kumikilos.

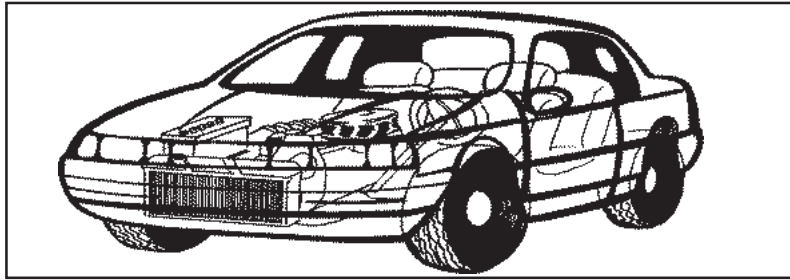
Handa ka na bang matutuhan ang tungkol sa mga *organ system* na ito? Malalaman mo ang mga ito sa iyong pagpapatuloy ng aralin sa ibaba.



Alamin Natin

Ang katawan ng tao ay tulad ng isang matatag na makina na may kakayahang gampanan ang napakaraming tungkulin. Ang kakayahan ng ating katawan na gampanan ang lahat ng mga bagay ay dahil sa mga natatanging estructura sa loob at labas na sama-samang gumagana sa isang maayos na paraan.

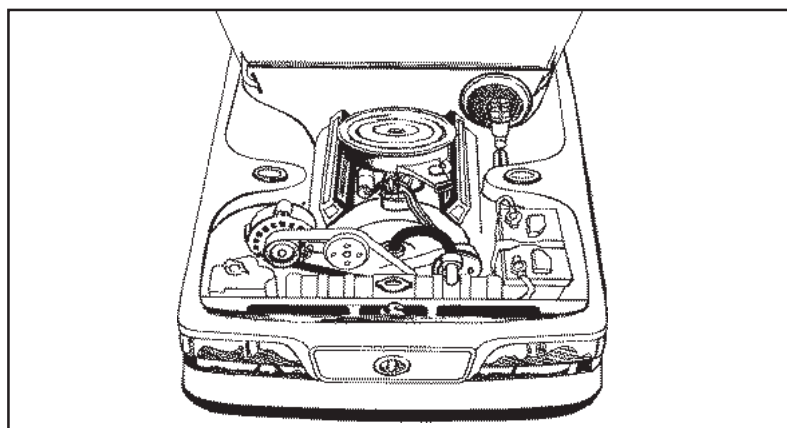
Maihahambing natin ang iyong katawan sa isang matatag at maayos na sasakyan. Binubuo ito ng maraming bahagi na kinakailangan upang makabuo ng sasakyan. Hindi tatakbo ang sasakyan kung walang makina. Subalit kung makina lamang ay hindi pa rin sapat. Kinakailangang may sistema ng mga kable na kokontrol sa paggana o pagtakbo ng sasakyan. Dapat lamang na may manibela ito upang makarating sa pupuntahan. Ang sasakyan ay dapat ding magkaroon ng mga upuan, salamin, mga haliging bakal at mga gulong. Tunay ngang ang isang sasakyan ay binubuo ng libu-libong bahagi na masusing binuo at inayos upang masiguro na gumana ito ng maayos!



Umaandar ang sasakyan dahil sa maraming bahagi nito na sama-samang gumagana.

Mapapansin mo rin na maaaring pagsama-samahin ang mga libu-libong bahaging ito sa iba't ibang pangkat ayon sa pagkakatulad ng tungkulin. Halimbawa, ang daan-daang maliliit na bahagi na bumubuo sa makina ay gumagana nang sama-sama upang makalikha ng lakas para patakbuin ang sasakyan. May mga sistema ng kable na maaaring hindi mo napapansin subalit nakakabit sa loob ng sasakyan upang matiyak na gumana nang maayos ang mga bahagi. Nakakaisip ka pa ba ng mga pangkat ng mga bahagi ng isang sasakyan? Napakarami ng mga ito. Tinatawag na *system* ang mga pangkat na ito, dahil gumagana ang mga ito nang sama-sama upang gampanan ang natatangi ngunit magkatulad na tungkulin upang tumakbo ang sasakyan.

Halimbawa, ang makina ang nagbibigay ng lakas sa sasakyan upang gumana ito. Samakatuwid, isang sistema ng sasakyan ang makina na may kinalaman sa paglikha ng enerhiya. Bahagi rin ng isang sistema sa sasakyan ang manibela. Ang sistemang ito ang nagbibigay ng direksiyon sa sasakyan. Samakatuwid, ang manibela at ang iba pang bahagi na gumaganap ng magkakatulad na tungkulin ay bahagi ng *steering system* ng sasakyan.

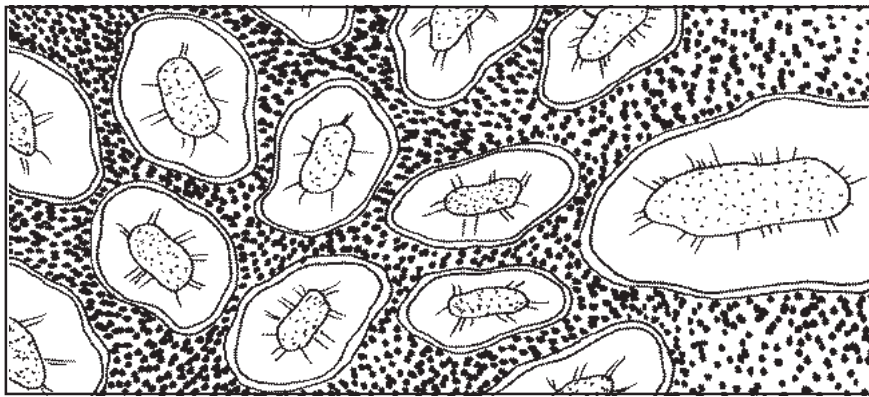


Nahahati sa maraming sistema ang mga bahagi ng sasakyan.

May mga sistema din sa katawan ng tao. Subalit sa halip na mga bahaging yari sa bakal, ang mga sistema sa ating katawan ay binubuo ng mga **magkakaparehong tissue**. **Organ system** naman ang tawag sa mga *organ* sa ating katawan na gumaganap ng mga magkakatulad na tungkulin.

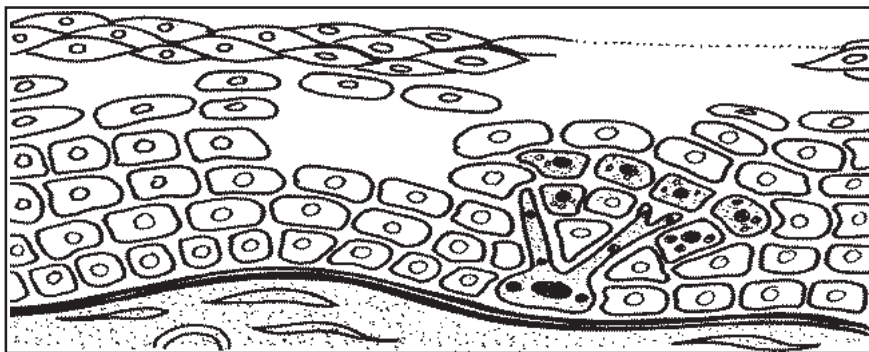
Nakaayos ang mga bahagi ng katawan ng tao kung saan pinag-sama-sama ang mga maliliit na bahagi upang makabuo ng isang malaki.

Ang pinakamaliit na bahagi o yunit ng buhay ay tinatawag na **selula (cell)**. Estrukturang mikroskopiko (*microscopic structures*) ang mga ito. Ibig sabihin, hindi mo ito makikita sa pamamagitan ng mga mata lamang. Kakailanganin mo ang isang natatanging instrumento na tinatawag na **mikroskopyo**. Pinalalaki ng mikroskopyo ang anyo ng selula upang makita mo nang isa-isa ang mga ito. Ang nasa ibaba ay isang halimbawa ng anyo ng selula sa ilalim ng isang mikroskopyo.



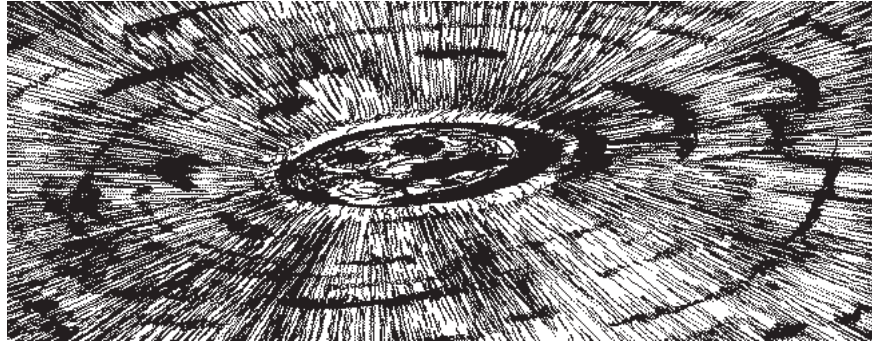
Larawan ng mga selula sa ilalim ng mikroskopyo

Ang mga pangkat ng mga magkatulad na selula ay tinatawag na tisyu.



Mga tisyu sa balat

Hindi makakatulad ang mga tisyu na bumubuo sa katawan ng tao. Ngunit ang mga tisyu na magkakapareho ng tungkulin ay magkakamukha, tulad ng tisyu ng buto na nasa susunod na pahina.



Tisyu ng buto

Ang mga tisyu na gumagawa ng isang natatanging tungkulin ay tinatawag na mga **organ**. Halimbawa, binubuo ang iyong puso ng dugo, kalamnan (muscle), nerbiyo (nerve) at connective na tisyu. Gayundin ang iyong sikmura, binubuo ito ng tisyu ng kalamnan at nerbiyo.



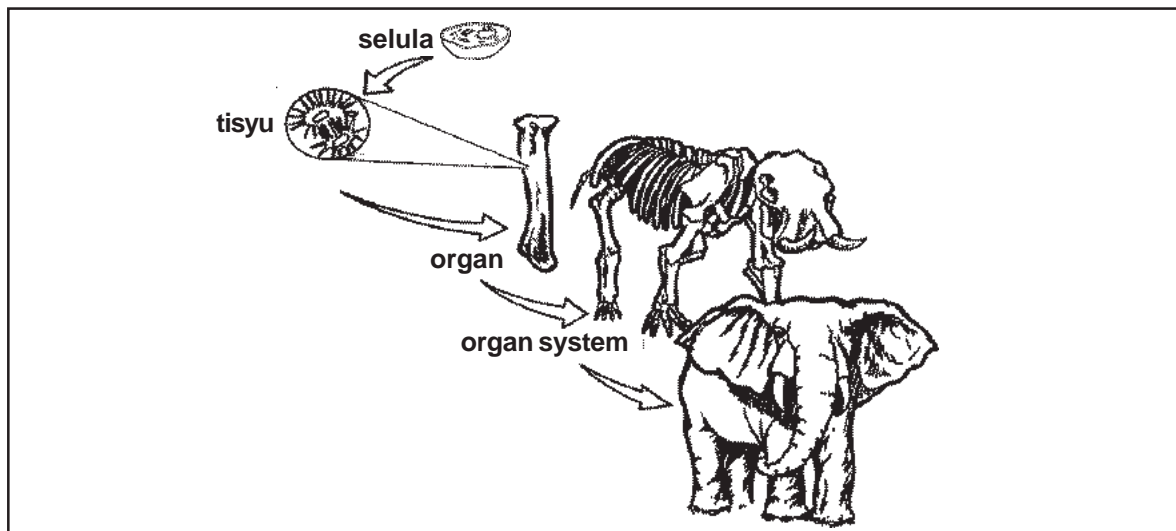
Subukan Natin Ito

Makakaisip ka pa ba ng iba pang *organs* sa iyong katawan? Sa isang hiwalay na papel, isulat ang 10 *organs* ng katawan na kaya mong tukuyin. Maaari mong ihambing ang iyong mga sagot sa mga *organ* na tatalakayin sa mga susunod na aralin ng modyul na ito.



Alamin Natin

Ang mga *organ* na sama-samang gumaganap ng isang natatanging tungkulin ay tinatawag na mga **organ system**. Sama-samang gumagana ang mga *organ system* upang bigyan ng buhay ang isang tao. Tinatawag na **organismo** ang indibidwal na ito.



Ang herarkiya ng organisasyon sa organismo.



Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Subukan natin kung natutuhan mo ang pangkalahatang organisasyon ng mga estruktura ng katawan ng tao. Ayusin ang mga sumusunod na salita mula sa pinakamaliit hanggang sa pinakamalaking yunit o bahagi. Isulat sa patlang ang bilang 1–5, kung saan 1 ang pinaka-maliit.

Organismo	Selula	Organ system	Organ	Tisyu
_____	_____	_____	_____	_____

Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 43. Kung nakuha mo ang tamang ayos, Magaling! Nauunawaan mo ang batayang organisasyon ng katawan ng tao.

Kung hindi mo nakuha ang tamang ayos, huwag mabahala. Balik-aralan ang mga bahaging hindi mo nasagot nang wasto at maaari ka nang magpatuloy sa susunod na aralin.

Ang mga Sistemang Nervous, Skeletal, Respiratory at Muscular

Natutuhan mo mula sa naunang aralin na ang katawan ng tao ay binubuo ng mga selula, na bumubuo ng mga tisyu, na bumubuo naman ng mga *organ* at ng mga *organ system*. Ang mga *organ system* ang bumubuo sa isang organismo, tulad ng lahat ng bagay na may buhay. Ang mga halaman at mga hayop ay binubuo ng mga *organ system* na sama-samang gumagana upang makapagbigay ng buhay at makaganap sa tungkulin.

May 12 *organ system* sa katawan ng tao. Bawat *organ system* ay binubuo ng mga estruktura na gumaganap ng mga tiyak na tungkulin. Sa araling ito, matututuhan mo ang tungkol sa sistemang *skeletal*, *respiratory*, *muscular* at *nervous*. Matutuklasan mo ang mga bahagi at estruktura ng bawat *organ system* at kung paano gumagana ang mga ito upang makakilos ang iyong katawan nang maayos. Handa ka na bang matutuhan ang unang apat na *organ system* sa katawan ng tao? Ipagpatuloy ang pagbabasa . . .



Pag-isipan Natin Ito

Ano sa palagay mo ang mga tungkulin na kinakailangan upang mabuhay? Upang masagutan ang katanungang ito, mag-isip ka ng mga paraan kung paano malalaman na patay ang isang organismo.

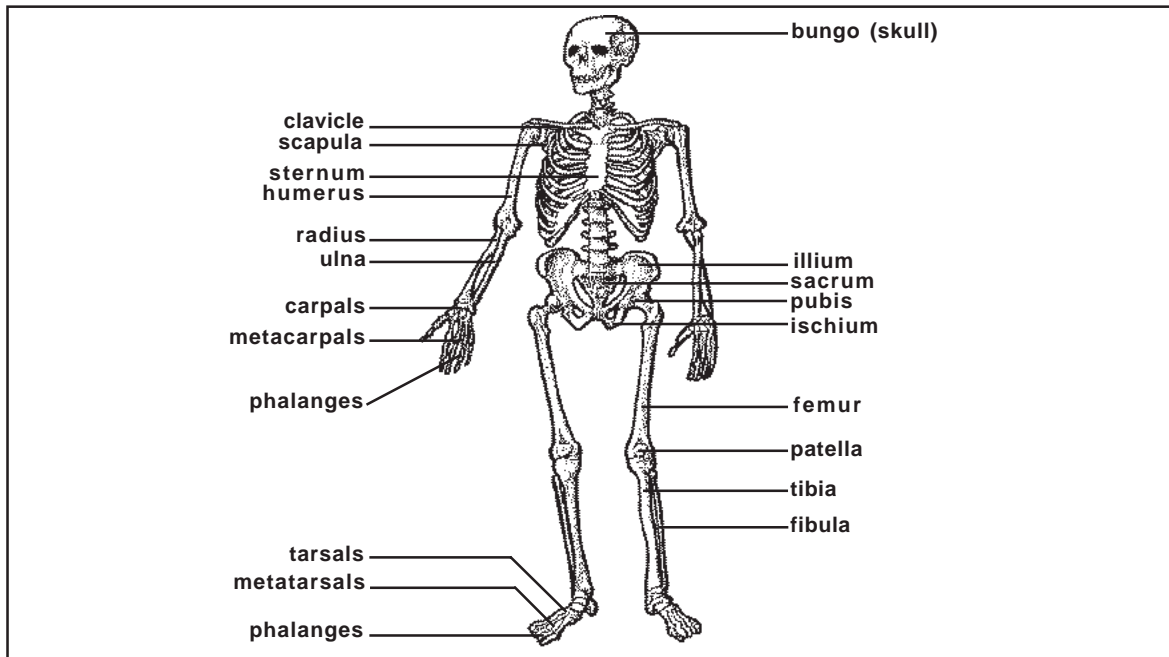
Masasabi nating patay ang isang organismo kung hindi na ito humihinga, wala nang tibok ang puso, at hindi na gumagalaw. Sa terminong medikal, patay na ang isang tao kung siya ay *brain-dead*. Ibig sabihin hindi na gumagana ang kanyang utak. Ang unang apat na *organ system* na tatalakayin ay lubhang mahalaga sa ating buhay. Kung wala ang mga ito imposible tayong mabuhay.



Alamin Natin

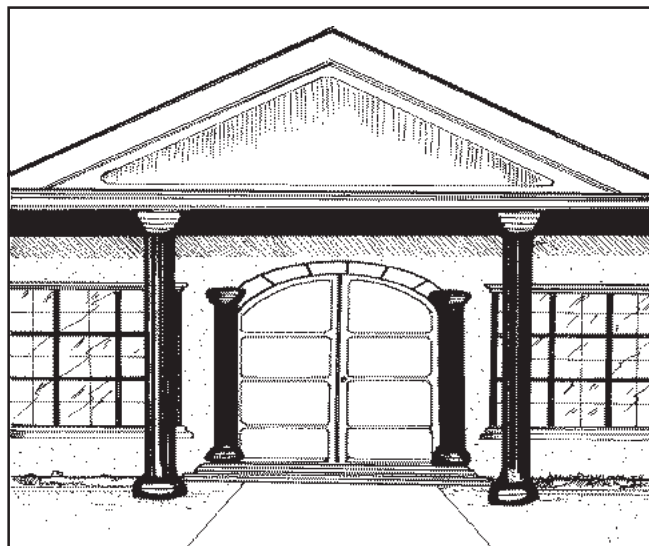
Ang Sistemang Skeletal

Binubuo ng mga buto o kalansay ang sistemang skeletal na matatagpuan sa iyong katawan. Gumaganap ang sistemang ito bilang balangkas o haligi para sa iyong katawan at nagbibigay-hugis dito. Kung wala ang sistemang skeletal hindi ka makatatayo at makalalakad sapagkat ito ang nagbibigay ng suporta sa katawan. Pag-aralan ang larawan ng sistemang skeletal sa ibaba.



Ang Sistemang Skeletal

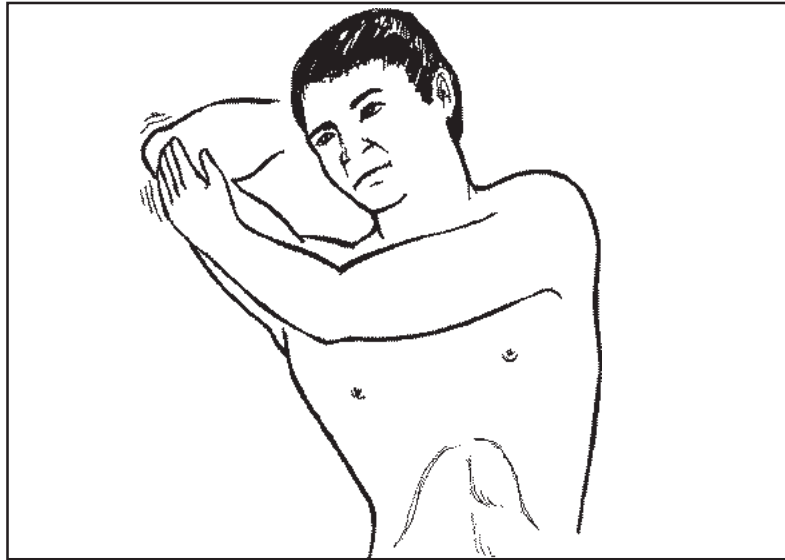
Upang maunawaan kung gaano kahalaga ang mga buto ng sistemang skeletal sa katawan ng tao, isipin mo ang mga ito bilang mga haligi na sumusuporta sa isang bahay. Kung walang mga haligi na sumusuporta sa bigat ng kabahayan, ano ang mangyayari sa bahay?





Subukan Natin Ito

May iba pang mahahalagang tungkulin ang sistemang skeletal. Bukod sa iniingatan nito ang mga *organ* sa loob ng iyong katawan, pinagkakapitan din ito ng mga kalamnan (*muscle*) upang makakilos ang katawan. Kung walang sistemang skeletal hindi ka makalulundag, makatatakbo at kahit na makatayo. Imbakan rin ng **Calcium** ang mga buto sa ating katawan na tumutulong sa paglikha ng dugo. Hindi ba tunay na kahanga-hanga ang sistemang skeletal?

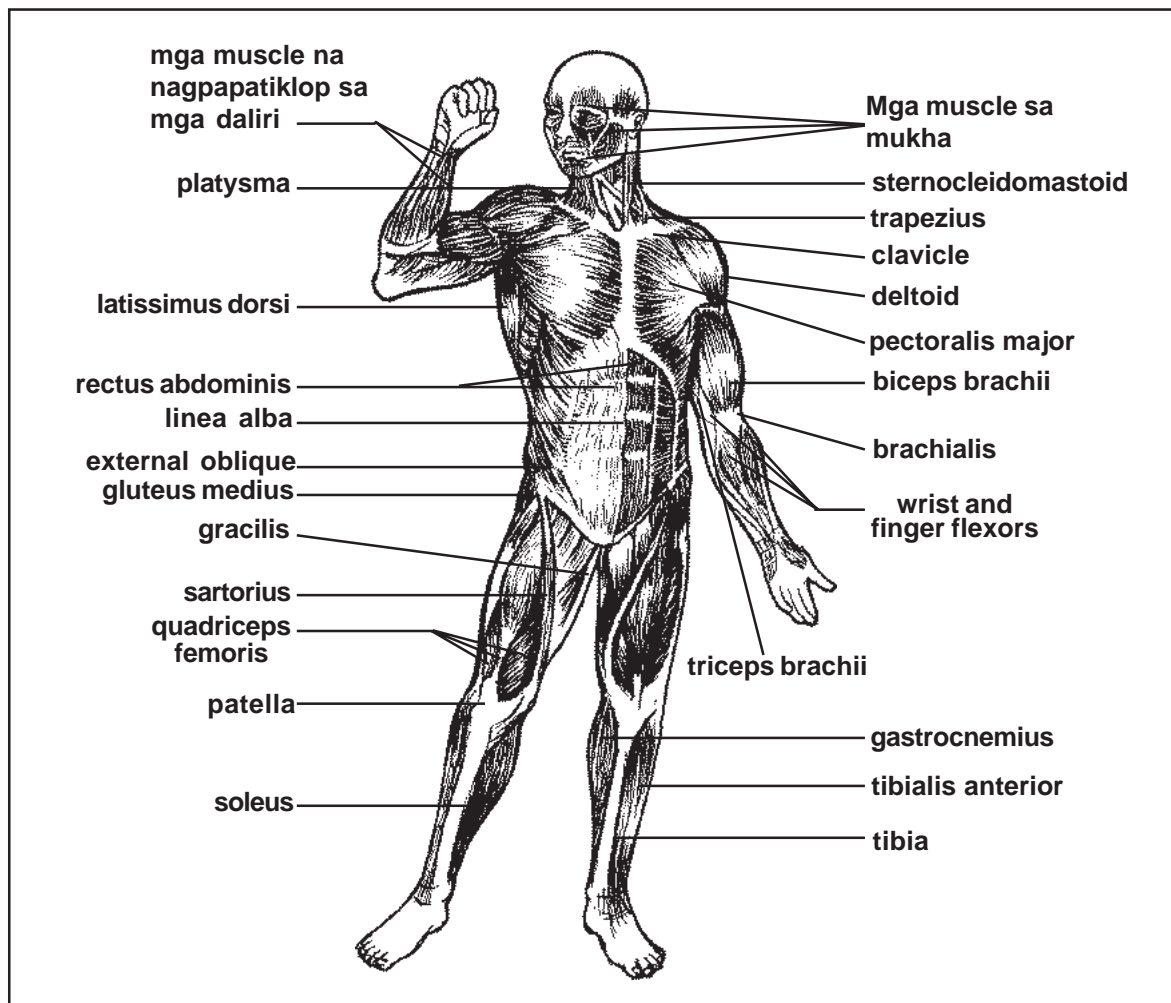


Ang Sistemang Muscular

Lubhang mahalaga sa araw-araw na pagganap sa tungkulin ng katawan ng tao ang paggalaw. Kung hindi ka makagagalaw, hindi mo magagampanan ang iyong mga gawain sa araw-araw. Kailangan din ng mga *internal organ* ang mga paggalaw upang makagawa ng kanilang tungkulin.

Binubuo ang sistemang muscular ng mga kalamnan na nagbibigay-daan upang magkaroon ng paggalaw. Bukod sa mga *skeletal muscle* na pumapagitna sa mga paggalaw ng katawan, mayroon ding mga *smooth muscle* na nagbibigay-daan sa mga *internal organ* upang magampanan ang kani-kanilang tungkulin.

Pag-aralan ang mga *muscle* na bumubuo sa sistemang skeletal sa susunod na pahina.



Ang Skeletal Muscles



Pag-isipan Natin Ito

Ano kaya ang mangyayari kung magising ka at malalaman mong hindi ka na makakilos? Anu-ano ang mga bagay na magagawa mo o hindi mo na magagawa? Paano makaaapekto ang ganitong pagbabago sa iyong buhay? Ang sistemang muscular ang nagpapagalaw sa iyong katawan, ganoon din sa iyong mga *internal organ* tulad ng puso at mga bituka. Ano kaya ang mangyayari sa buhay kung wala ang *muscular system*?

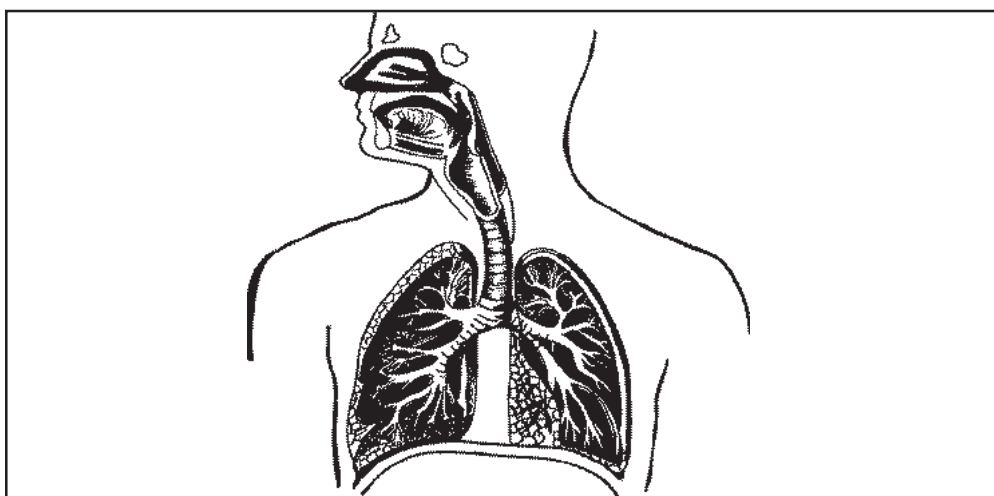


Alamin Natin

Ang Sistemang Respiratoy

Kinakailangang huminga ang tao. Ang paghinga ang nagpapahintulot na makapasok at makalabas ang hangin sa loob ng katawan. Naglalaman ng **oxygen** ang hangin na kailangan ng katawan upang gamitin ang enerhiya mula sa pagkain. Kung walang *oxygen*, hindi posible ang buhay ng tao.

Binubuo ang sistemang respiratory ng mga baga at mga daluyan ng hangin na nagpapadali sa pagpapalitan ng mga *gas* sa kalikasan at sa loob ng katawan. Ang ating mga baga ang kumukuha ng kinakailangang *oxygen* at naglalabas ng *carbon dioxide* sa pamamagitan ng proseso ng paghinga o *respiration*.



Ang Sistemang Respiratory

Maaaring mabuhay dito sa mundo dahil sa pagkakaroon ng *oxygen* sa hangin. Kung walang *oxygen*, hindi posibleng mabuhay ang tao, tulad ng ating nalalaman. Kaya ang mga organismo, tulad ng mga tao, ay nagkaroon ng *organ system* na nagbibigay-daan upang makakuha ng *oxygen* ang katawan. Ito ang tungkulin ng *respiratory system* sa katawan ng tao.



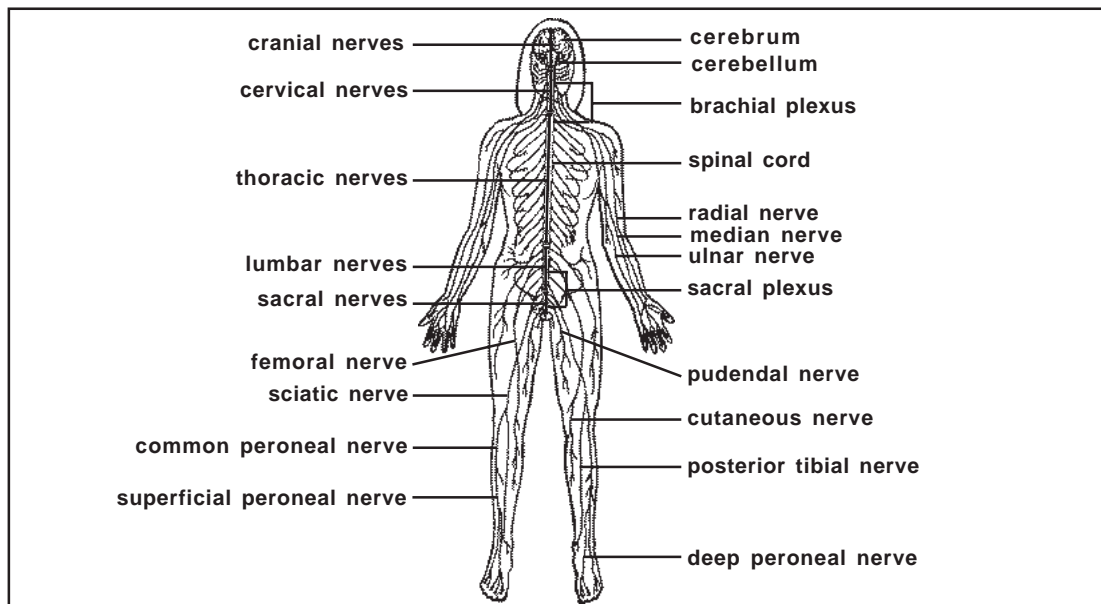
Subukan Natin Ito

Upang malaman kung gaano kahalaga ang *oxygen* sa ating katawan, pisilin mo ang iyong ilong habang nakatikom ang iyong bibig. Tingnan mo kung gaano kahaba ang oras na itatagal bago mo maramdaman na kailangan mo nang muling huminga. Kalimitan, napipigil ng tao ang kaniyang paghinga sa loob ng 2 minuto lamang. Higit pa rito, nagpapadala ang katawan ng mga senyales upang kumilos ka para muling simulan ang proseso ng paghinga.

Ang Sistemang Nervous

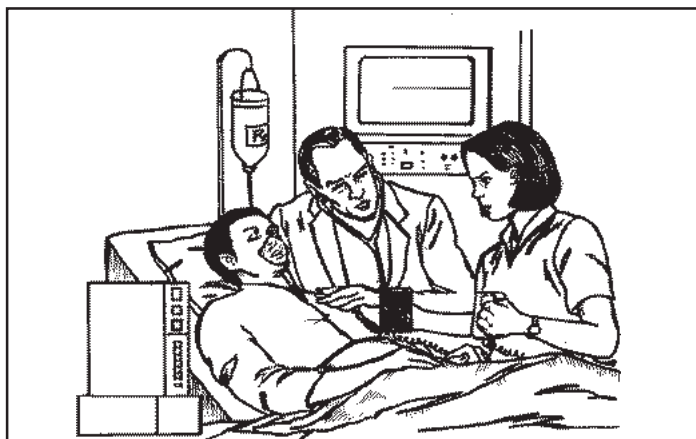
Sa nakaraang pagsasanay, hindi mo napigilan nang matagal ang iyong paghinga sapagkat nagpadala ang iyong utak ng mga senyales upang muli kang huminga. Mahalaga ang komunikasyon at kontrol sa loob ng katawan. Ang tungkuling ito ay ginagampanan ng sistemang nervous.

Ang **nervous system** ay binubuo ng utak, *spinal cord* at mga *peripheral nerve*. Gumaganap ito ng tungkulin bilang **master control system** ng ating katawan. Nakatatanggap at nakapagpapadala ito ng mga senyales na tulad ng kuryente na dumadaloy sa mga kable at alambre, upang makatugon ang mga bahagi ng katawan sa mga *stimuli* mula sa loob at labas ng katawan.



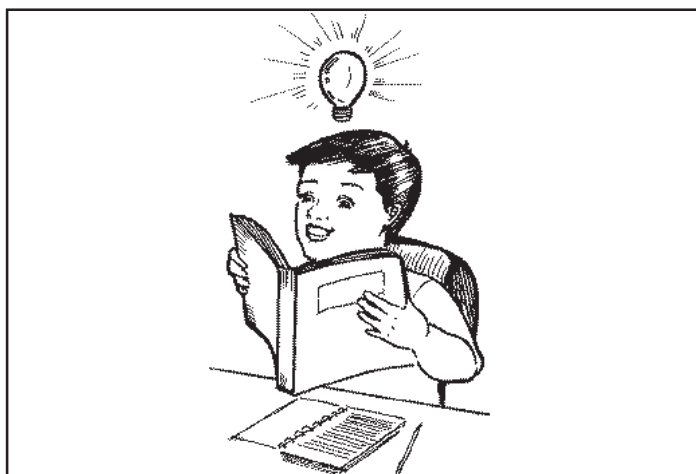
Ang Sistemang Nervous

Binubuo ang sistemang nervous ng mga *nerve*, kaya ito ang ipinangalan dito. Ang mga *nerve* ay natatanging estruktura na gumagana nang sama-sama para makapaghatid ng *electrical impulses* o mga senyales upang makaramdam ang iyong katawan. Kailangan din ang mga senyales na ito upang ikaw ay makakilos. Maaari mong isipin na ang sistemang nervous ay isang *network* ng mga kable at alambre ng kuryente na nasa loob ng iyong katawan, na maproseso at maipadala ng mga senyales. Nang sinubukan mong pigilin nang matagal ang iyong paghinga, pinangunahan ng iyong sistemang nervous ang iyong kagustuhan at ginawa ang dapat nitong gawin upang manatili kang buhay. Sa katunayan, mahalaga ang tungkulin ng sistemang nervous kaya ipinapalagay na patay ang isang tao kapag siya ay nasa kalagayang “**brain dead**”. Nangangahulugan itong huminto na sa pagganap sa tungkulin ang sistemang organ na nagdadala ng mga senyales sa buong katawan.



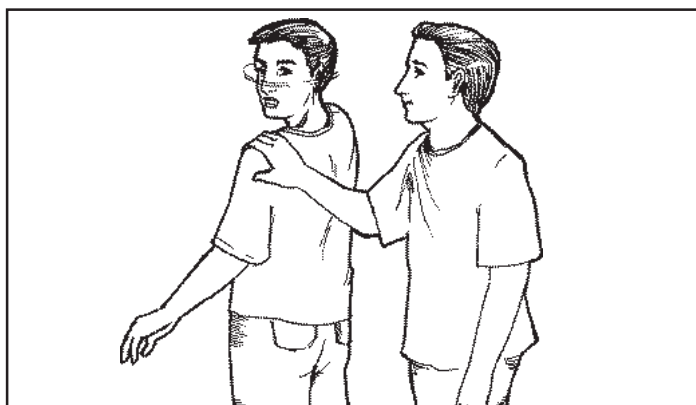
Sinasabing patay na ang isang *brain-dead* na tao.

Lubha ring mahalaga ang iyong sistemang nervous sapagkat tinutulungan ka nitong makaalala, mag-isip at magpasiya. Kung wala ang sistemang nervous, wala kang matututuhan na kahit ano mula sa araling ito!



Subukan Natin Ito

Upang maunawaan kung paano gumagana ang sistemang nervous, subukan nating gawin ang pagsasanay na ito. Tapikin mo sa balikat ang iyong kaibigan nang hindi niya nalalaman. Ano ang gagawin ng kaibigan mo? Masdan mo ang kanyang ikikilos.



Maaaring lumingon siya upang tingnan kung sino ang tumapik sa kaniya, hindi ba? Kung wala ang kaniyang sistemang nervous, hindi mararamdaman ng kaniyang katawan ang pagtapik sa kaniya. Ang sistemang nervous din ang nagdadala ng mga senyales sa mga kalamnan ng kaniyang leeg upang ito ay lumingon. At mabilis na naganap ang lahat ng ito! Hindi ba tunay na kahanga-hanga ang sistemang nervous?



Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Isulat sa patlang ang **Tama** kung tama ang pahayag. Isulat ang **Mali** kung hindi tumpak ang pahayag.

- _____ 1. May 10 *organ system* sa katawan ng tao.
- _____ 2. May tiyak na tungkulin ang bawat *organ system*.
- _____ 3. Ang sistemang nervous ang pangunahing nagdadala ng dugo sa buong katawan.
- _____ 4. Ang sistemang skeletal ang nagsisilbing haligi at nagbibigay-hugis sa katawan ng tao.
- _____ 5. Ang sistemang muscular ang nagpapakilos sa katawan.
- _____ 6. Binubuo ng mga buto ang sistemang skeletal.
- _____ 7. Posible ang buhay, tulad ng ating nalalaman kahit hindi gumagana nang maayos ang mga *organ system*.
- _____ 8. Lubhang mahalaga sa buhay ang mga *organ system*.
- _____ 9. May kinalaman ang sistemang respiratory sa pagdadala ng *oxygen* sa loob ng katawan.
- _____ 10. Kinakailangan ang sistemang respiratory sa pag-iisip at pagsasaulo.

Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 43. Kung tama lahat ng sagot mo, Magaling! Naintindihan mong mabuti ang aralin. Maaari ka nang magpatuloy sa susunod na aralin. Kung hindi mo naman nakuha ang lahat ng tamang sagot, pagbalik-aralan ang mga bagay na nakaligtaan mo. Pagkatapos, maaari ka nang magpatuloy sa susunod na aralin.



Tandaan Natin

Ang katawan ng tao ay binubuo ng mga *organ system* na sama-samang gumagana upang gampanan ang isang tiyak na tungkulin. Ang mga tungkuling ito ay mahalaga upang ikaw ay mabuhay at makakilos nang maayos. Apat na *organ system* ng katawan ang tinalakay sa araling ito.

1. Binubuo ang sistemang skeletal ng mga buto o kalansay. Ito ang tumatayong balangkas o haligi at nagbibigay-hugis sa katawan ng tao. Kinakapitan rin ito ng mga kalamnan, nag-iingat sa mga *internal organ* tulad ng puso at baga, nag-iimbak ng *calcium* at lumalahok din sa paglikha ng dugo.
2. Binubuo ang sistemang muscular ng mga kalamnan (*muscles*). Binibigyang-daan ng mga *skeletal muscle* ang pagkilos ng katawan. Ang mga *smooth muscle* ng mga *internal organ* tulad ng mga bituka ay nagbibigay-daan sa paggalaw para sa maayos na pagganap sa tungkulin ng mga *organ* na ito.
3. Binubuo ang sistemang respiratory ng mga baga at mga daluyan ng hangin. Ginagampanan nito ang tungkulin ng pagdadala ng *oxygen* sa loob ng katawan. Ang *oxygen* ay kinakailangan ng katawan upang makalikha ng enerhiya mula sa mga pagkain.
4. Binubuo ang sistemang nervous ng mga *nerve*, ng utak at ng *spinal cord*. Gumaganap ito bilang *master control system* ng katawan. Tulad ng isang *network* ng mga kable at alambre sa buong katawan, nakakatanggap at nakakapagpadala ang sistemang nervous ng mga senyales upang gumalaw ang mga bahagi ng katawan. Lubha ring mahalaga sa pag-aaral, pagsasaulo at pagpapasiya ang sistemang nervous.

Ang mga Sistemang Digestive, Reproductive at Urinary

Natutuhan mo mula sa Aralin 2 ang tungkol sa mga sistemang *skeletal*, *muscular*, *respiratory* at *nervous*. Kinakailangan ang mga sistemang ito upang mabuhay at maayos na makaganap sa tungkulin ang katawan ng tao. Subalit mayroon pang ibang *organ system* sa ating katawan na gumaganap rin ng mga tiyak na tungkulin upang ikaw ay mabuhay.

Sa araling ito, matututuhan mo ang tungkol sa mga sistemang *digestive*, *urinary* at *reproductive*. Matutuklasan mo rin ang mga mahahalagang bahagi ng bawat *organ system* at ang mga estruktura at kung paano gumaganap sa tungkulin ang mga ito upang gumana nang maayos ang iyong katawan. Ang mga *organ system* na ilalarawan sa araling ito ay matatagpuan sa *torso* o gitnang bahagi ng katawan na malapit sa *abdomen* o tiyan. Handa ka na bang matutuhan ang susunod na *organ system*? Magpatuloy sa pagbabasa. . .



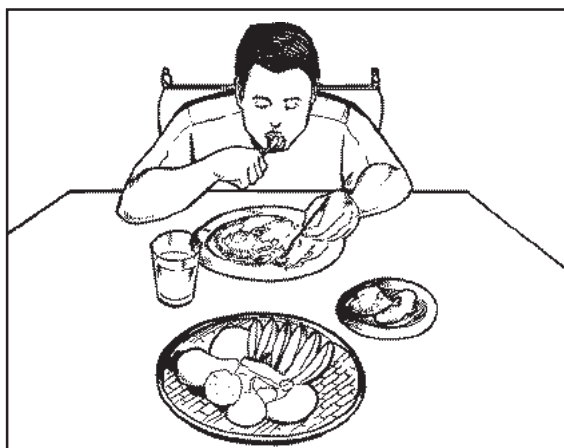
Pag-isipan Natin Ito

Bakit ka kumakain? Ano sa palagay mo ang nangyayari sa ating kinakain? Paano ito pumapasok sa ating katawan at paano rin ito lumalabas? Ano ang nangyayari habang nasa loob ito ng katawan? Isang nakatutuwang gawain ang pagkain. Pinagmumulan ng kagalakan sa ating buhay. Ngunit naiisip mo ba kung paano tinutunaw ang mga pagkain sa loob ng ating katawan?



Alamin Natin

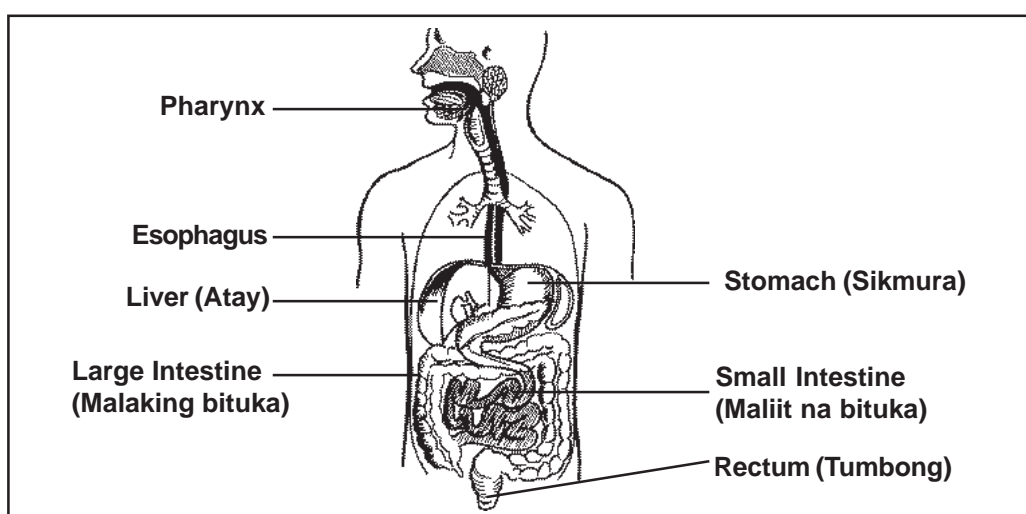
Kailangan ng katawan ng tao ang pagkain (*food*) bilang pinagkukunan ng enerhiya. Ang mga halaman at mga hayop na nagiging pagkain ay nakalilikha ng enehiya mula sa sarili nilang kapaligiran. Nagpapatuloy ang pagsalin o paglipat ng enerhiya habang ikaw ay kumakain. Kapag kumain ka, ang enerhiyang taglay ng mga organismong ito ay ginagamit ng iyong katawan upang gumana ito nang maayos.



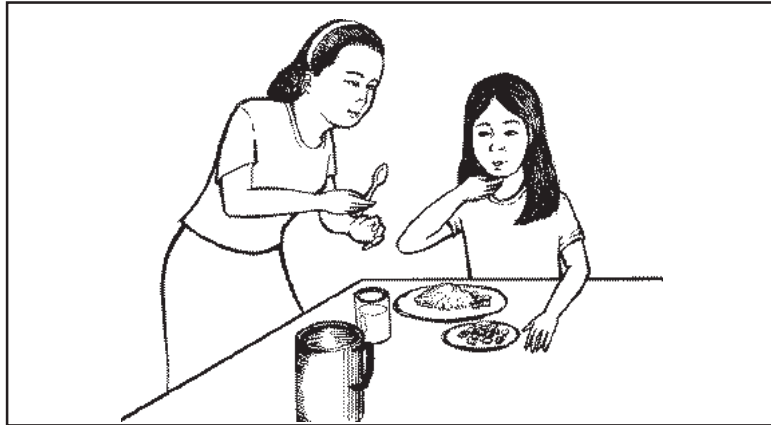
Kailangan ng iyong katawan ng pagkain

Ang Sistemang Digestive

Dumadaan sa iyong bibig ang mga pagkaing iyong kinakain, ang unang yugto ng **sistemang digestive**. Ang sistemang digestive o ang **gastro-intestinal tract** ay binubuo ng **bibig, esophagus, sikmura**, mga **bituka** at ang butas ng **puwit**. Isa itong mahaba at tuluy-tuloy na tubo sa loob ng katawan na pinagkukunan ng enerhiya sa katawan. Hinahayaan ng sistemang ito ang katawan na makakuha ng enerhiya mula sa mga pagkain sa pamamagitan ng proseso ng *digestion*. Makikita ang sistemang digestive sa ibaba.

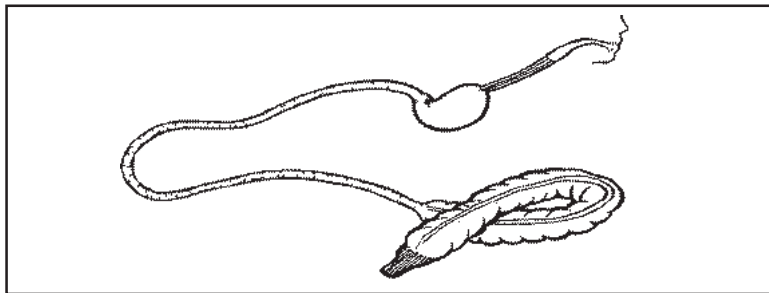


May kakayahang tunawin ng mga tisyu sa *digestive system* ang iyong mga kinain sa mga simpleng materyal o sustansiya na madaling sipsipin (*absorb*) ng katawan. Nagsisimula sa bibig ang prosesong ito ng pagtunaw na naglalaman ng mga kemikal. Nangangahulugang pagtunaw ng mga kinain ang digestion. Naglalaman ng *enzyme* na **ptyalin** ang laway sa iyong bibig na tumutunaw sa pagkain. Ito ang dahilan kung bakit sinasabi ng iyong ina na gumamit ka ng kutsara kapag kumakain. Ang *ptyalin* sa ating bibig ang nagiging sanhi upang mapanis ang mga pagkain na hindi pa nakakain o kakainin pa lamang ng iyong mga kapamilya.



Bakit kailangan mong gumamit ng kutsara?

Pumapasok ang pagkain sa iyong bibig, dumadaan sa *esophagus* at pansamantalang tumitigil sa iyong sikmura. Dito tinutunaw ng mga matatapang na asido ang pagkain hanggang maging simpleng materyal. Ang pagkain sa iyong sikmura ay dadaloy sa maliliit na bituka patungo sa malalaking bituka. Napakahaba ng mga bituka. Sa isang taong nasa hustong gulang, umaabot sa 15 talampakan kapag ang haba nito inunat mula sa magkabilang dulo. Naglalaan ito ng napakalawak na lugar para sa pagsipsip ng mga sustansiya o absorption.



Ang mga pagkain na tinutunaw na ay nasisisipsip sa mga bituka at ihihahatid sa pamamagitan ng dugo sa iba't ibang selula sa katawan. Ang mga selulang ito ay nangangailangan ng enerhiya mula sa mga pagkain upang mapanatili ang buhay.

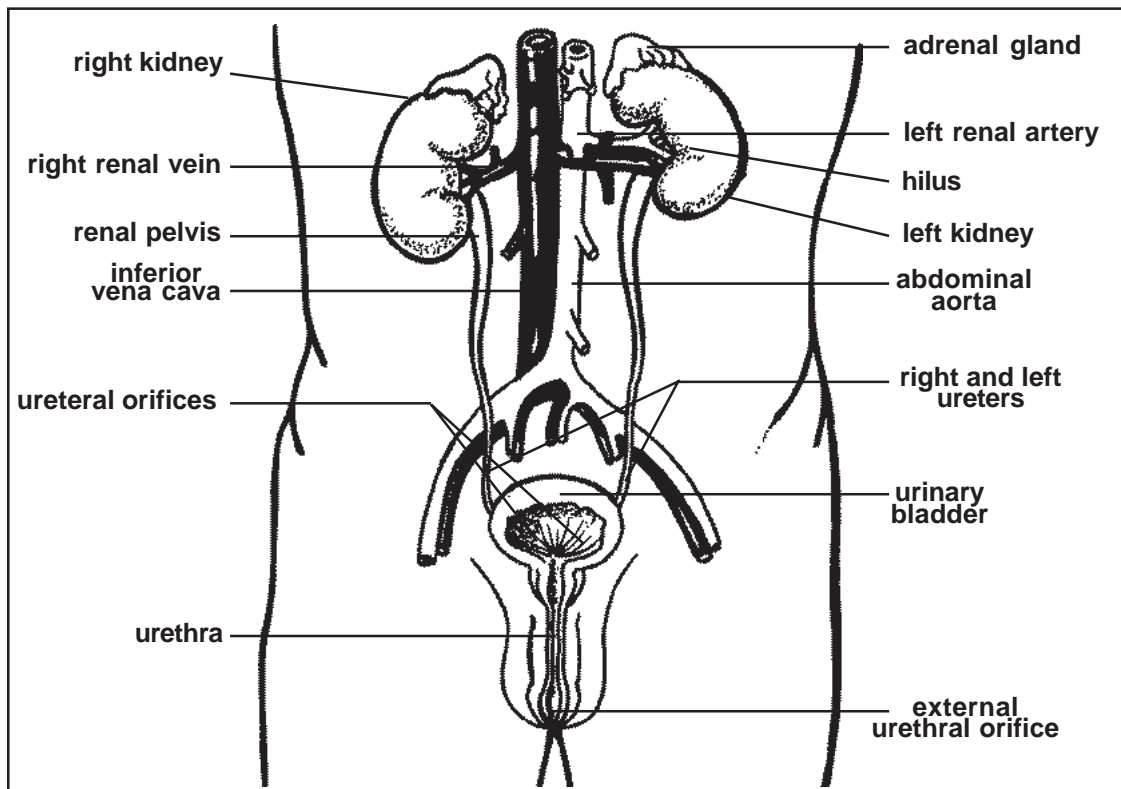
Ang pagkain na hindi na matunaw sa bituka ay natatanggal sa katawan sa pamamagitan ng paglabas sa puwit bilang **roughage** o dumi.

Hindi tumitigil sa paggawa ang sistemang digestive, kahit na ikaw ay natutulog. Awtomatiko ang proseso ng pagtunaw o *digestion*. Nangangahulugang hindi ka na dapat mabahala, alam na ng katawan kung ano ang dapat nitong gawin!

Ang Sistemang Urinary

Ang sistemang urinary ay may kinalaman sa paglikha ng ihi (*urine*) na naglalaman ng mga mapaminsalang bagay na maaaring makasama sa katawan.

Binubuo ito ng mga *kidney*, mga *ureter*, pantog (*bladder*) at *urethra* na sama-samang gumagana upang makalikha ng ihi. Ang ihi ang kumakatawan sa mga dumi at mga sobrang likido na inilalabas mula sa dugo. Ang *urinary system* ang tumitiyak na ang katawan ay manatiling “malinis” upang maayos itong makaganap sa mga tungkulin.



Ang Sistemang Urinary

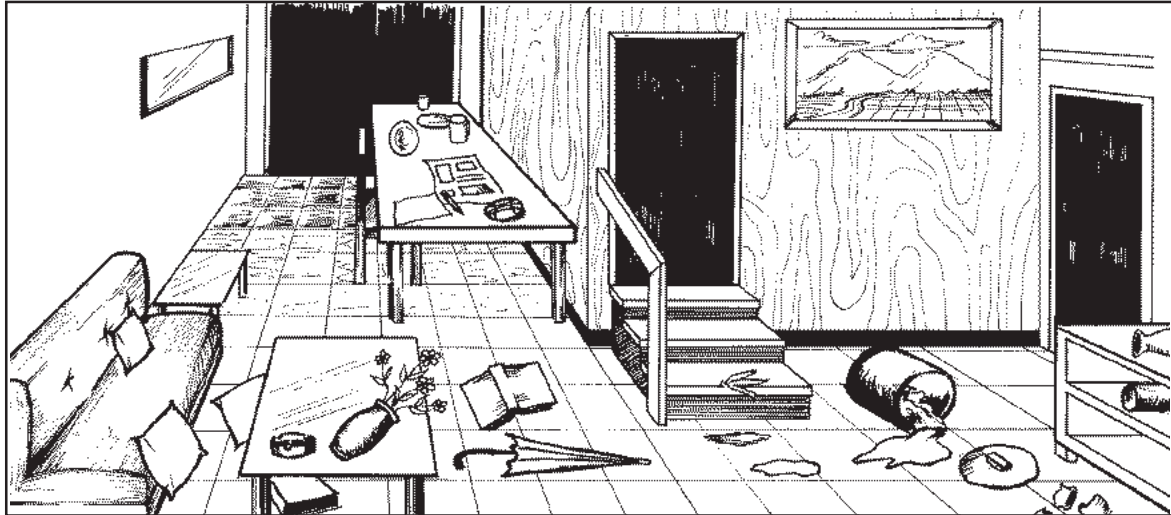
Isipin na ang sistemang urinary bilang sistemang sumasala at sumisipsip sa dugo upang tanggalin ang mga mapaminsalang bagay na nilalaman nito. Isang halimbawa nito ang **urea**. Isang bagay na naglalaman ng nitrogen na nagbibigay sa ihi ng kakaibang amoy.

Kung walang sistemang urinary maiimbak ang mga dumi sa dugo at maaaring makapinsala sa katawan. Gumaganap ang sistemang urinary bilang mga tagapaglinis ng katawan ng tao na patuloy at regular na naglilinis araw-araw.



Pag-isipan Natin Ito

Ano kaya ang magiging epekto kapag hindi mo nilinis ang iyong bahay sa loob ng ilang araw? Ano ang magiging amoy nito? Anu-anong pinsala ang maaaring idulot ng isang maruming kapaligiran?



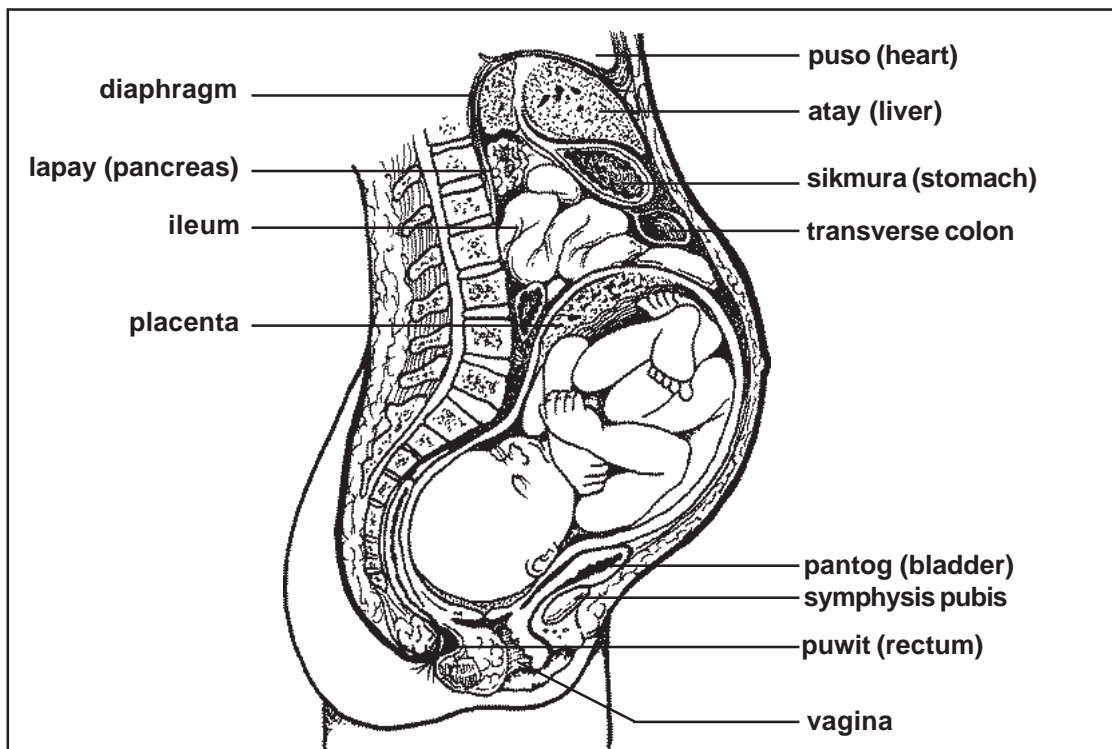
Isipin mo na kasindumi ng bahay, na ipinakikita sa larawan, ang iyong katawan. Ano ang magiging epekto nito sa iyong katawan?

Ang Sistemang Reproductive

Lumalabas ang ihi sa *urethra* na matatagpuan sa mga *genitalia* ng kapwa lalaki at babae. Bukod sa nagsisilbi itong labasan ng mga dumi, ang mga *genitalia* ay lubhang napakahalaga sa *reproductive system*.

Ang sistemang reproductive ay binubuo ng *ovary*, mga *fallopian tube*, *uterus*, at *vagina* sa mga babae. Sa lalaki, binubuo ito ng ari (*penis*), na kinaroroonan ng *urethra*, mga *testicle*, *scrotum* at *prostate*.

Ang sistemang reproductive ang nagbibigay-daan sa pagpaparami (*reproduction*) ng tao. Sinisiguro nito na maisisilang ang mga sanggol upang magpatuloy ang siklo ng buhay. Ito ang tinatawag na *propagation of human species* o pagpaparami ng tao.

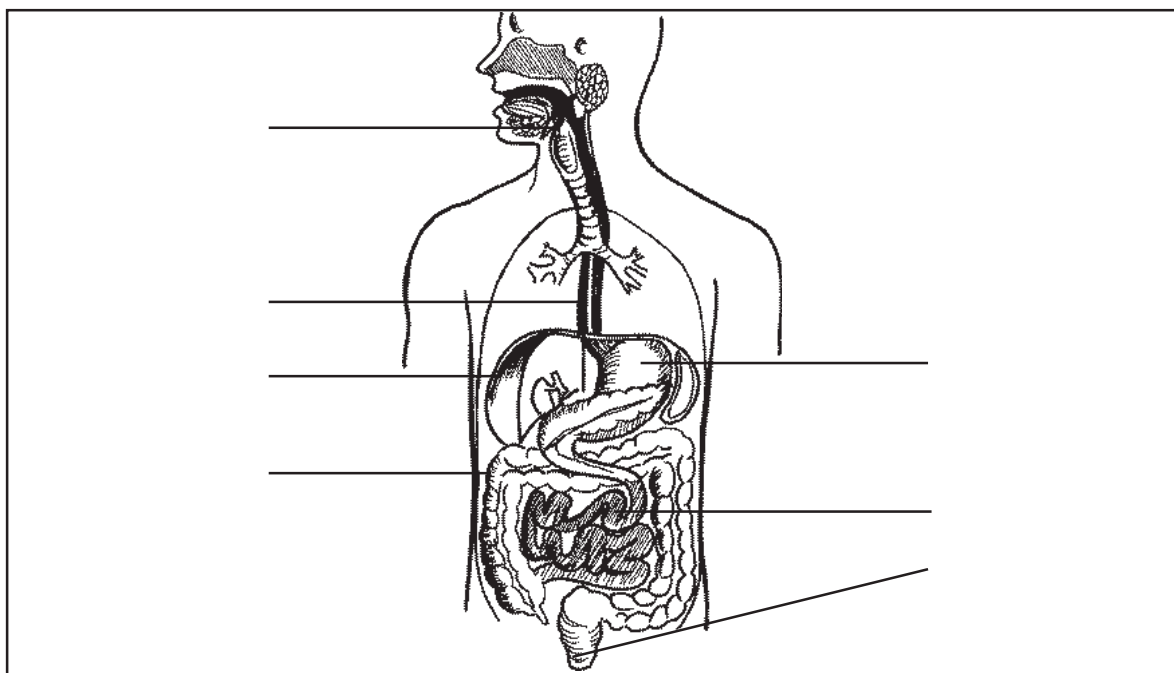


Ang Sistemang Reproductive

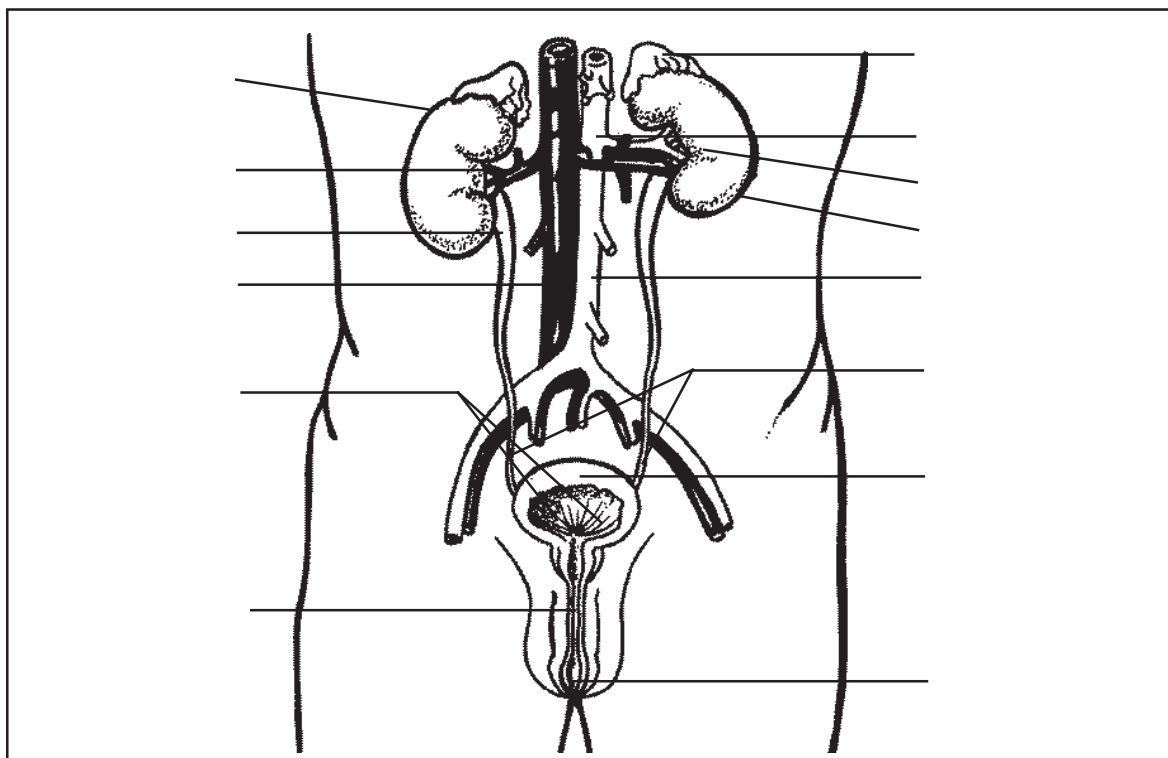


Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

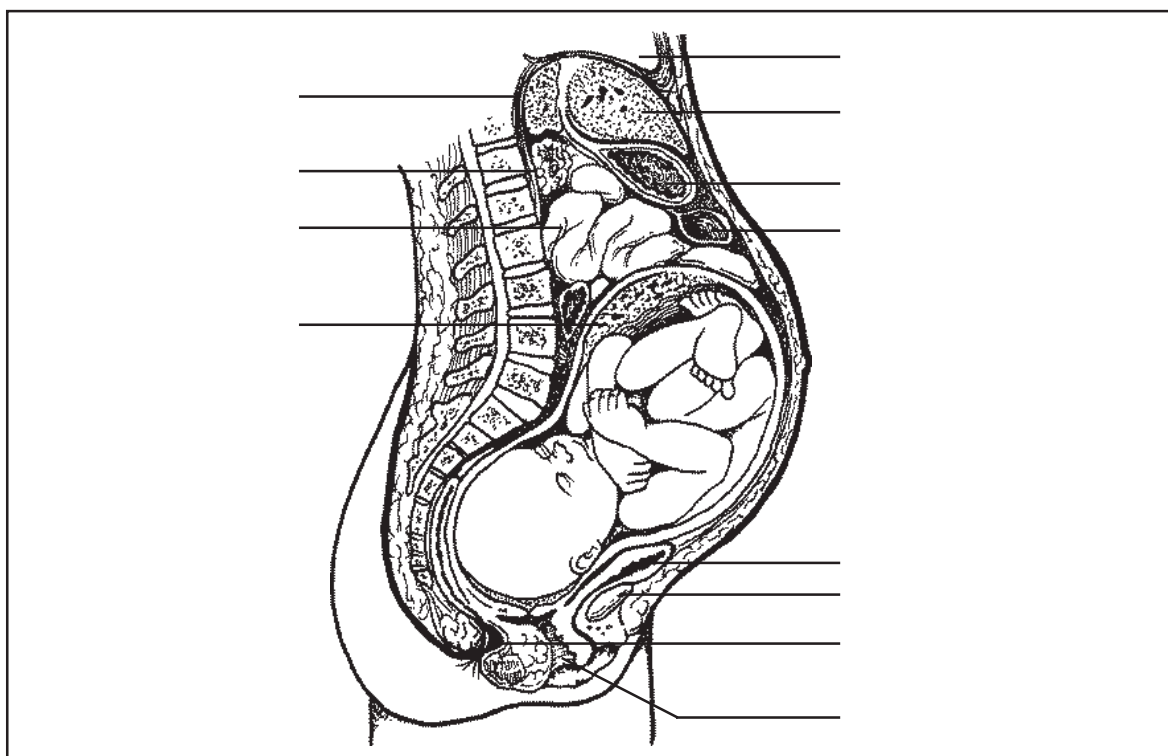
Isulat ang mga bahagi ng sistemang digestive, urinary at reproductive sa mga sumusunod na larawan.



Sistemang Digestive



Sistemang Urinary



Sistemang Reproductive

Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 44. Kung tama lahat ang iyong mga sagot, magaling! Maaari ka nang magpatuloy sa Aralin 4. Kung hindi mo naman nasagutan lahat, ayos lang. Pagbalik-aralan mo ang mga bahaging hindi mo naintindihan, at pagkatapos ay maaari ka nang magtungo sa susunod na aralin.



Tandaan Natin

- ◆ Binubuo ang sistemang digestive ng isang mahaba at tuluy-tuloy na tubo mula sa bibig hanggang sa *anus*. Dito kinukuha ang mga enerhiya mula sa mga pagkaing iyong kinakain sa pamamagitan ng proseso ng *digestion*.
- ◆ Ang sistemang urinary ang tagapaglinis ng katawan ng tao. Sinasala at sinisipsip nito ang dugo upang tanggalin ang mga duming taglay nito. Lumalabas sa katawan ang mga duming ito bilang ihi. Binubuo ang sistemang urinary ng mga *kidney*, mga *ureter*, *bladder* at *urethra*.
- ◆ Isang pangkat ng mga *organ* ang sistemang reproductive na kinakailangan upang makapagtaguyod ng panibagong buhay.

Ang mga Sistemang Sensory, Circulatory, Endocrine, Lymphatic at Integumentary

Mula sa sinundang aralin, natutuhan mo ang tungkol sa mga sistemang *digestive*, *urinary* at *reproductive*. Mahalaga ang mga sistemang ito sa pagkuha ng enerhiya mula sa pagkain, pagtatanggal ng mga dumi mula sa katawan at pagpaparami ng populasyon.

Sa araling ito, matututuhan mo ang tungkol sa mga sistemang **sensory**, **integumentary**, **circulatory**, **endocrine** at **lymphatic**. Matutuklasan mo rin ang mga mahahalagang bahagi ng bawat *organ system* na ito, kasama rin ang mga estruktura at mga tungkulin. Handa ka na bang matutuhan ang huling limang *organ system* na ito ng katawan ng tao? Magpatuloy sa pagbasa . . .



Pag-isipan Natin Ito

Ano sa palagay mo ang mangyayari sa buhay mo kung hindi ka makakita? Ano sa palagay mo ang mangyayari kapag nawala ang iyong pandinig at ang iyong pang-amoy?

Ano ang mangyayari kapag aksidente kang nakahawak ng maiinit na kaldero? Kung hindi mo sinasadyang makaapak ng pako, paano tumutugon ang iyong katawan? Pag-isipan mo ito habang naghahanda ka para sa pag-aaral ng mga sistemang *sensory* at *integumentary*.



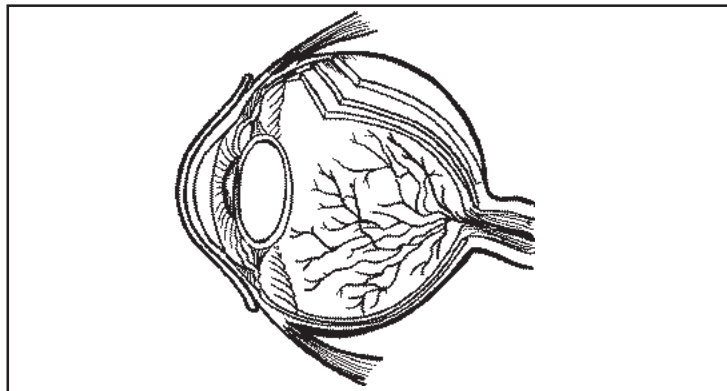
Alamin Natin

Patuloy na nakikipag-ugnayan ang ating katawan sa kaniyang sarili at sa kapaligiran. Ang mga gawaing may kinalaman sa pagpapanatili ng buhay ng isang organismo ay lubhang malawak at kinakailangang mapanatili. Dalawang *organ system* ang abala sa pakikipag-ugnayan sa ating kapaligiran. Ito ang sistemang *sensory* at ang sistemang *integumentary*.

Ang Sistemang Sensory

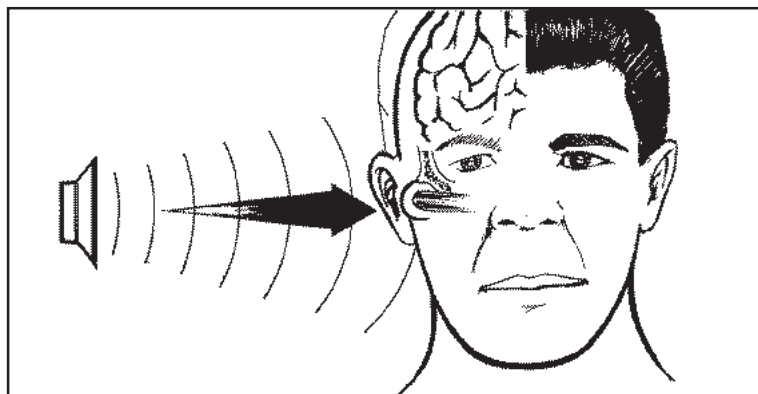
Ano ang pandama? Ang pandama ay isang pakiramdaman. Isa itong senyales na tinatanggap ng natatanging organ sa katawan.

Ang *sensory system* ay binubuo ng mga sense organ na lubhang sensitibo sa mga senyales mula sa kapaligiran. May 5 pangunahing pandama ang katawan ng tao, na pinapagana ng 5 pangunahing sense organ. Pinamamahalaan ng mga mata ang **paningin**. Isa itong *organ* na sensitibo sa liwanag na nanggagaling sa kapaligiran. Nakakikita tayo sa pamamagitan ng mata sapagkat ang mga senyales ng liwanag ay dumadaan sa mga ito patungo sa utak upang iproseso at kilalanin.



Ang Estrukturang mata

Ang **pandinig** ay isa ring karanasang pandama. Pinamamahalaan ito ng tainga. Ang ingay o tunog ay dumadaloy sa himpapawid at tumatama sa mga espesyal na estruktura sa loob ng iyong tainga. Ipinapakahulugan ng utak ang pakiramdam na ito bilang isang tunog.



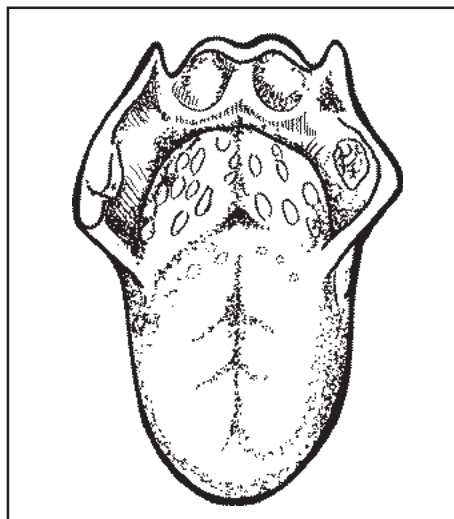
Nakatatanggap ng tunog ang tainga mula sa kapaligiran.

Ang pakiramdam ng **pang-amoy** o *olfaction* ay pinamamahalaan ng ilong. Makakaamoy ka ng mga bulaklak at pagkain dahil sa mga espesyal na estrukturang nasa iyong ilong na nakakaamoy ng mga kemikal na nakalutang sa hangin. Ipinadadala sa utak at ipinapakahulugan bilang amoy ang pakiramdam na ito.



Ang ilong ang organ na pang-amoy

Ang dila ang namamahala sa pakiramdam ng **panlasa**. Ito ang nagsasabi kung matamis, maasim, mapait, o maalat ang pagkain.



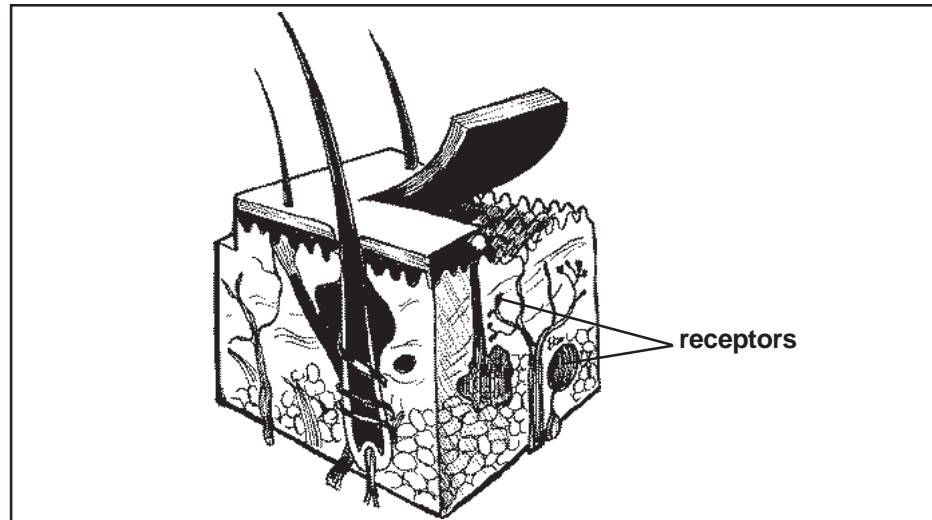
Ang iyong dila ang nagsasabi kung ano ang lasa ng pagkain

Pinamamahalaan ng balat ang pakiramdam ng **paghaplos**. Ang paksang ito ay tatalakayin sa susunod na bahagi.

Binubuo ang sistemang sensory ng iba't ibang *organ* na pangkalahatang gumaganap bilang mga acceptor o tagatanggap ng mga senyales mula sa kapaligiran. Ipinadadala sa utak ang mga senyales na ito upang iproseso. Iniingatan at pinapanatili ng sistemang sensory ang mga tungkulin ng ating katawan sa pamamagitan ng pagsisiguro ng masiglang pakikipag-ugnayan nito sa kapaligiran.

Ang Sistemang Integumentary

Binubuo ng balat, mga glandula, at *out growths* ang sistemang integumentary. Pinoprotektahan ng balat ang katawan sa mga kapinsalaan, pagkaubos ng likido sa katawan, pagpasok ng mga kemikal at bakteryang. Bukod pa dito, ito rin ang nagpapanatili ng temperatura at paglabas ng mga substansiya (*substance*). Pag-aralan ang estruktura ng balat sa larawan sa ibaba.



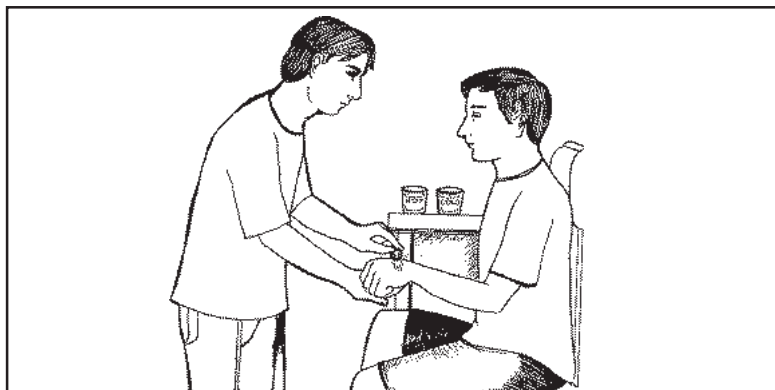
Ang Estruktura ng Balat

Ang balat ang nakakaramdam ng temperatura, sakit, presyur, panginginig at haplos mula sa kapaligiran. Nagagawa ito ng balat dahil marami itong *receptors*. Tumutugon ang mga receptor sa balat kapag nakakatanggap ng stimuli mula sa kapaligiran.



Subukan Natin Ito

Paupuin ang isang kaibigan sa harap mo nang nakapikit ang mga mata. Sabihin mo sa kanya na may ilalagay ka sa kaniyang balat at sasabihin niya sa iyo kung ano ito. Patakan mo siya ng mainit, pagkatapos ay malamig na tubig sa likod ng kaniyang palad. Tanungin siya kung ano ito. Kurutin mo siya nang kaunti. Tanungin mo kung ano ang kanyang naramdaman. Haplusin mo siya ng malambot na bulak sa kamay. Paano siya tumugon? Ano ang natutuhan mo tungkol sa balat sa pagsasanay na ito?



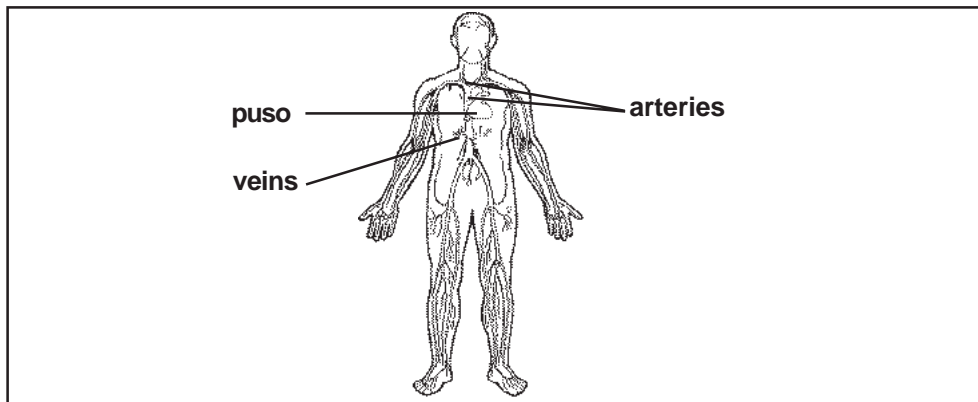


Pag-aralan at Suriin Natin Ito

Ang susunod na tatlong *organ system* na iyong matututuhan ay natatangi sapagkat ang mga may kinalaman ito sa pakikipagtalastasan o pakikipag-ugnayang panloob. Sinisiguro ng mga sistemang ito na ang mga tungkulin ng katawan ay may maayos na koordinasyon upang mapanatili ang normal, at matatag na antas ng pagganap sa tungkulin. Sa katawan ng tao, tinatawag ito na **homeostasis** o pagpapanatili ng balanseng kalagayan.

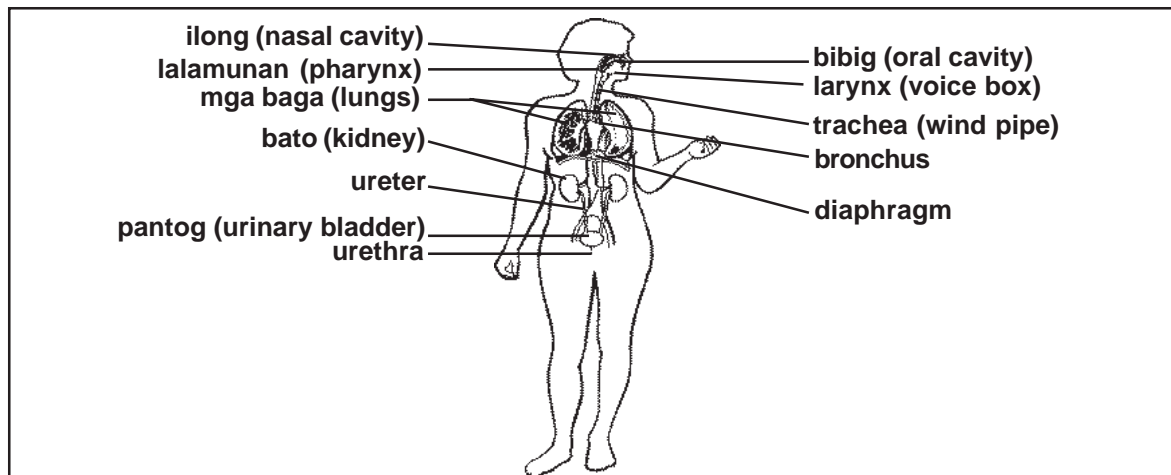
Ang Sistemang Circulatory

Pangunahing tungkulin ng sistemang circulatory ang pagpapadaloy ng dugo sa katawan ng tao. Sa gitna nito matatagpuan ang puso na patuloy sa pagtibok upang magpadaloy ng dugo sa buong katawan sa pamamagitan ng mga ugat. Ang mga ugat ay tulad ng mga tubo na dinadaan ng dugo patungo sa iba't ibang bahagi ng katawan.



Ang Pangunahing Bahagi ng Sistemang Circulatory

Sinasabi nating may kinalaman ang sistemang circulatory sa pakikipag-ugnayang panloob sapagkat gumaganap ang dugo bilang tagapagdala ng mga sustansya sa buong katawan. Ang mga *nutrient* at *oxygen* na dinadala ng *respiratory system* ay dumadaloy sa pamamagitan ng dugo upang makarating sa mga selula at mga tisyu. Dumadaloy rin ang mga dumi sa pamamagitan ng dugo at inilalabas bilang ihi ng *urinary system*.



Nagtutulungan sa pagganap ng tungkulin ang sistemang circulatory, respiratory at urinary.



Subukan Natin Ito

Alam mo ba kung nasaan ang iyong puso? Matatagpuan sa iyong dibdib ang pangunahing organ ng sistemang circulatory. Ilagay mo ang iyong mga palad sa kaliwang bahagi ng iyong dibdib. Nararamdaman mo ba ang pagtibok ng iyong puso? Pakinggan mo ang tibok ng puso ng iyong kaibigan. Ilagay mo ang iyong tainga sa tapat ng kanyang dibdib. Mayroon ka bang naririnig?

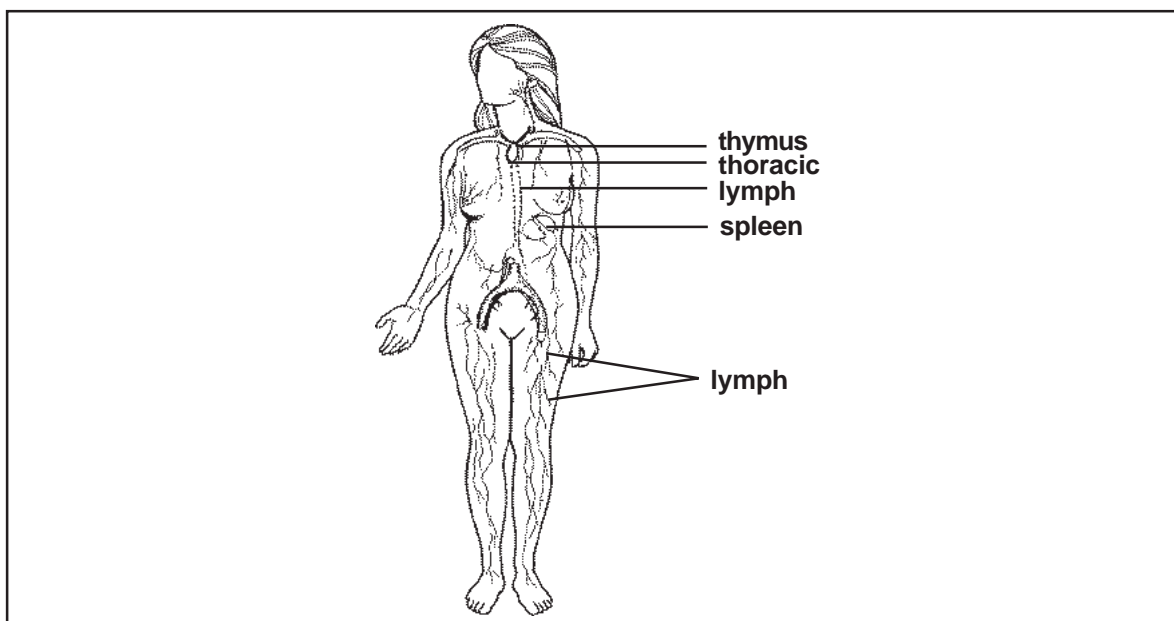
Palatandaan ang pagtibok ng puso na ito ay gumagana. Ang mga tunog na iyong naririnig ay nagmumula sa mga *valve* ng puso na gumagana tulad ng isang pintuan na bumubukas at sumasara upang tulutan ang maayos na pagdaloy ng dugo. Pinamamahalaan ito ng sistemang nervous. Sinisiguro nito na makakarating ang dugo sa mga tisyu at selula sa iyong katawan.



Alamin Natin

Ang Sistemang Lymphatic

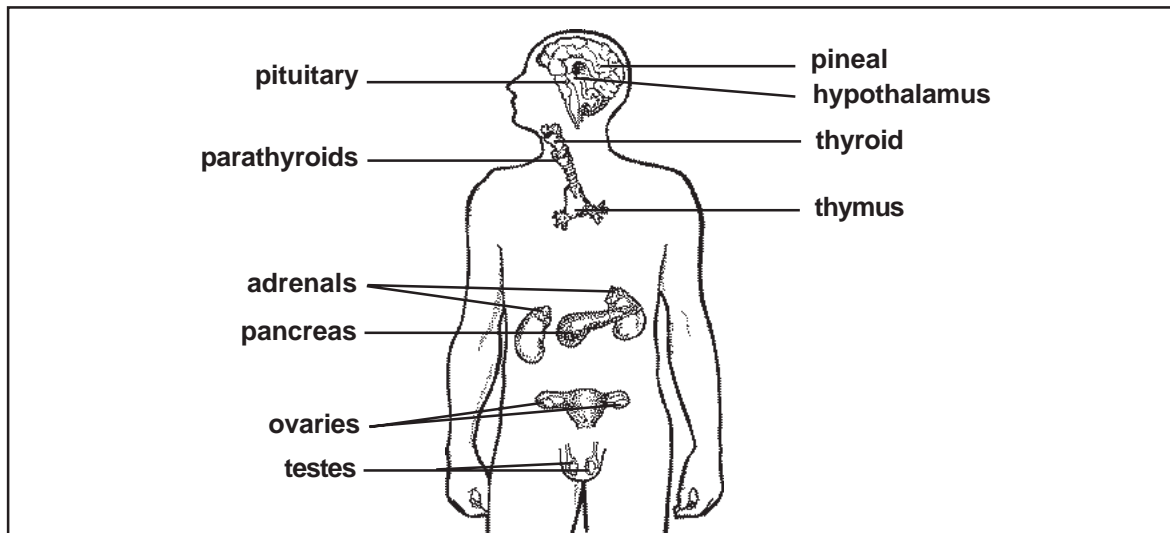
Ang isa pang sistema na may kinalaman sa pakikipag-ugnayang panloob ay ang sistemang lymphatic. Binubuo ng mga *lymph vessel*, mga *lymph node* at *spleen* na nag-iipon, kumikilos at sumasala ng *lymph* o *interstitial fluid*. Ang *lymphatic system* ay gumaganap rin ng napakahalagang tungkulin sa pagpapanatili ng kaligtasan ang ating katawan laban sa mga bakterya at iba pang mikrobyo sa katawan. Pag-aralan ang larawan ng sistemang lymphatic na nasa ibaba.



Ang Sistemang Lymphatic

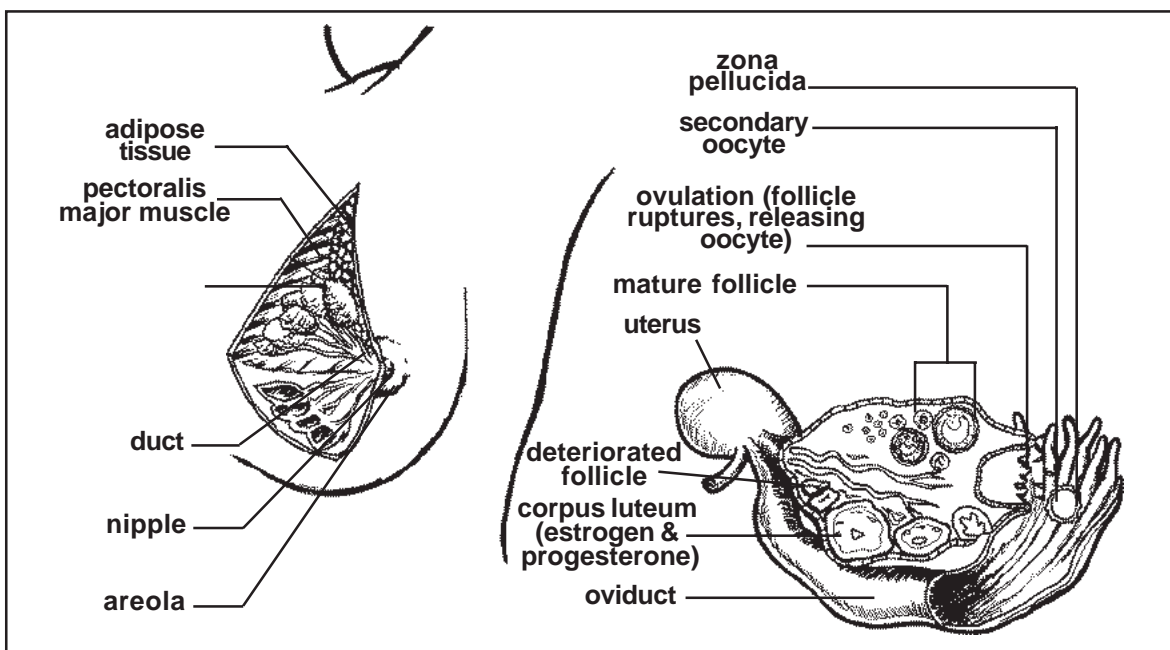
Ang Sistemang Endocrine

Binubuo ang **sistemang endocrine** ng iba't ibang organ na nakakalat sa buong katawan na lumilikha ng mga *hormone*. Ang mga **Hormone** ay mga kemikal na gumaganap na parang mga senyales at dumadaloy sa pamamagitan ng dugo. Kapag nakarating ang hormone sa isa pang organ sa ating katawan, nagbibigay ito ng pagbabago sa naturang organ. Pag-aralan ang estruktura ng *endocrine system* na nasa ibaba.



Ang Sistemang Endocrine

Isang halimbawa kung papaano gumagana ang mga hormone ay ang ginagawa ng hormone na *estrogen* sa katawan ng babae. Nagmumula ang kemikal na ito sa mga obaryo ng babae at dumadaloy sa pamamagitan ng dugo. Kapag ang mga *organ* na sensitibo sa estrogen tulad ng suso ay nakatanggap ng mga kemikal na signal na ito, may pagbabagong nangyayari. Ang estrogen ang dahilan ng paglaki ng mga suso sa mga babae, lalo na sa panahon ng paglaki o puberty.





Pag-isipan Natin Ito

Narinig mo na ba ang sakit na *diabetes*? Ang sakit na ito ang nakakaapekto sa *endocrine organ* na tinatawag na lapay (*pancreas*). Kakikitaan ang diabetes ng kakulangan ng *hormone* na *insulin*. Kapag mababa ang antas ng *insulin* sa katawan, ang *glucose*, ang nagbibigay ng enerhiya sa katawan, ay hindi makapasok sa mga selula sa katawan. Kaya, may mataas na antas ng asukal o *glucose* sa dugo ang mga taong may diabetes. Ang abnormal na antas na ito ang sanhi ng maraming problema tulad ng kabagalan sa paggaling ng sugat at mga sakit sa mga mata, puso at mga kidney. Ang tanging paraan ng paggamot sa diabetes ay ang pagdagdag ng *insulin* sa katawan mula sa ibang mapagkukunan. Ang mga pasyenteng may diabetes ay kailangan ng *injection* ng *insulin* sa katawan upang makapasok ang *glucose* sa mga selula ng kanilang mga katawan.



Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Punan ang patlang ng salitang inilalarawan ng mga pahayag.

1. Tinatawag na _____ ang matatag o balanseng kalagayan ng katawan.
2. Nakatatanggap ang sistemang _____ ng mga senyales mula sa kapaligiran.
3. Pumupunta sa _____ ang mga senyales mula sa mga sensory organ upang masala o maproseso.
4. Pinamamahalaan ng _____ ang paningin.
5. Ang _____ ay bumobomba ng dugo sa buong katawan.
6. Binubuo ng puso at _____ ang sistemang circulatory.
7. Lumilikha ang endocrine ng mga kemikal na tinatawag na _____.
8. May mahalagang tungkulin ang sistemang lymphatic sa _____ bukod sa pagsasala ng mga lymph fluid na makikita sa katawan.
9. Kakikitaan ang diabetes ng kakulangan ng *hormone* na kung tawagin ay _____.
10. Nalilikha ang estrogen sa _____ ng babae.

Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 45.

Kung tama lahat ng iyong sagot, magaling! Ibig sabihin handa ka na para sa susunod na aralin. Kung hindi mo naman nasagutan nang tama ang lahat ng katanungan, ayos lang. Pagbalik-aralan mo ang mga bahaging hindi mo naintindihan, pagkatapos ay tumuloy ka na sa Aralin 5.



Tandaan Natin

- ◆ Ang **Sistemang Sensory** ay binubuo ng mga mata, tainga, ilong, dila at balat, ang *sensory system* na may kinalaman sa pakikipag-ugnayan sa kapaligiran. Natatanggap ng sistemang ito ang mga senyales mula sa kapaligiran upang makatugon ang katawan sa mga pabago-bagong kalagayan sa labas.
- ◆ Ang **Sistemang Integumentary** ay nagsisilbi bilang pangunahing tagapagtanggol ng ating katawan mula sa panlabas na kapaligiran.
- ◆ Ang **Sistemang Circulatory** ay binubuo ng puso at mga ugat. Pangunahing tungkulin nito ang pagbomba o pagpapadaloy ng dugo sa buong katawan. Dumadaloy ang mga sustansya at mga dumi sa pamamagitan ng dugo.
- ◆ Ang **Sistemang Lymphatic** ay binubuo ng mga *lymph vessel*, mga *lymph node* at *lymphatic organs*. Gumagana ang *sistemang lymphatic* upang pakilusin ang *lymph fluid* (mapusyaw na likidong bumabasa sa mga tisyu na dumadaan sa *lymphatic channels* at pinakakawalan sa dugo) at panatilihin ang kaligtasan ng katawan laban sa mga sakit at karamdaman.
- ◆ Kinokontrol ng **Sistemang Endocrine** ang produksiyon at pagpapakawala ng *hormones* na kumo-kontrol naman sa paglaki, paggamit ng enerhiya, at reproduksiyon.

Ang Human Machine

Sa Aralin 1, natutuhan mo kung paano nagkakatatulad ang tao at ang sasakyan sa pamamagitan ng organisasyon ng mga bahagi nito. Pinag-aralan mo kung paano ang selula ay bumubuo sa mga tisyu at kung paano ang mga tisyung ito ay pinagsama-sama upang makabuo ng mga organ na bumubuo naman sa iyong mga organ system. Ang mga organ system ang bumubuo ng isang organismo. Sa Aralin 2 hanggang 4 natutuhan mo ang tungkol sa estruktura at tungkulin ng bawat isa sa mga organ system na ito at kung paano nakatutulong ang mga ito upang panatilihin ang buhay at ang maayos na pagganap sa tungkulin ng katawan.

Mahalagang matandaan mo na bagamat gumaganap ang mga organ system na ito ng mga tiyak na tungkulin, may malapit na ugnayan ang mga ito sa isa't isa. Walang isang organ system ang maaaring gumana ng mag-isa. Ito ang dahilan kung bakit ang pag-aaral ng katawan ng tao ay kawili-wili sapagkat nagkakaroon ng ugnayan ang mga organ system na nagbibigay ng benepisyo sa buong katawan. Ipinapakita ng katawan ng tao kung paano gumagana ang ugnayan at pakikipagtulungan!

Sa araling ito, matututuhan mo kung paano natatamo ang pakikipagtulungan sa pagitan ng napakaraming organ system sa ating katawan. Matututuhan mo rin kung paano nakikipag-ugnayan ang mga bahagi nito sa isa't isa upang gumana ng maayos ang katawan.



Subukan Natin Ito

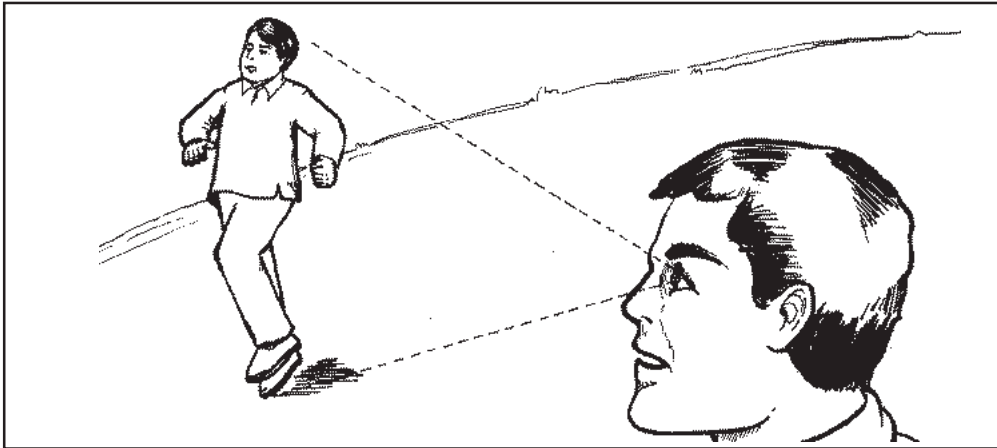
Narinig mo na siguro ang kasabihang “*no man is an island.*” Nangangahulugan ang kasabihang ito na ang bawat tao ay umaasa sa kaniyang kapwa sa napakaraming dahilan. Totoo rin ito sa loob ng ating katawan. Kapag tumingin ka sa isang bagay, anong organ system ang may kinalaman dito? Kapag kumilos ka, anong organ system ang sumusunod dito? Kapag may ginawa ka, anong organ system ang nagpapahintulot sa iyong gawin iyon? Gumawa ng listahan ng mga organ system na kailangan kapag ikaw ay kumakain, natutulog, at tumatakbo.



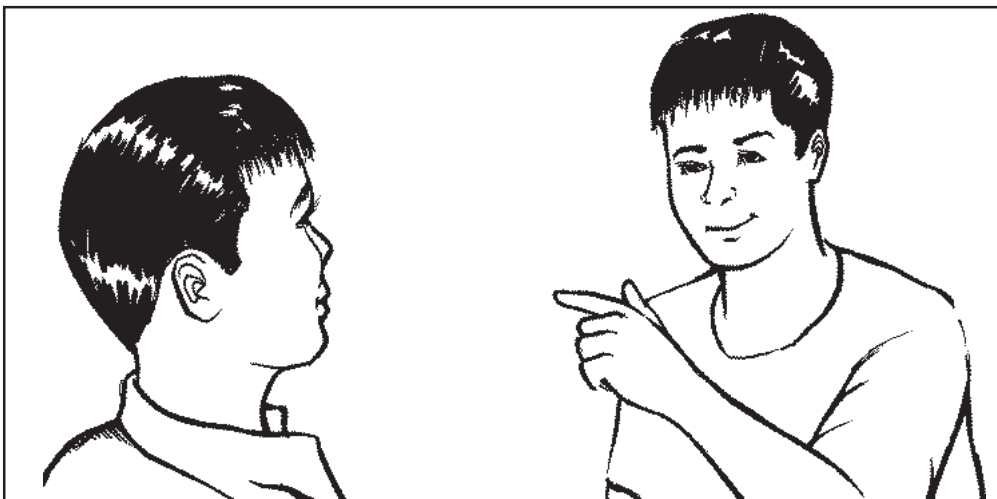
Pag-aralan at Suriin Natin Ito

Upang maunawaan natin kung paano gumagana ang mga organ system sa katawan ng tao, pag-aralan natin ito.

Kapag nakakita ka ng tao, ang iyong mga mata, bilang bahagi ng sistemang sensory ay nakatatanggap ng mga senyales mula sa kapaligiran.



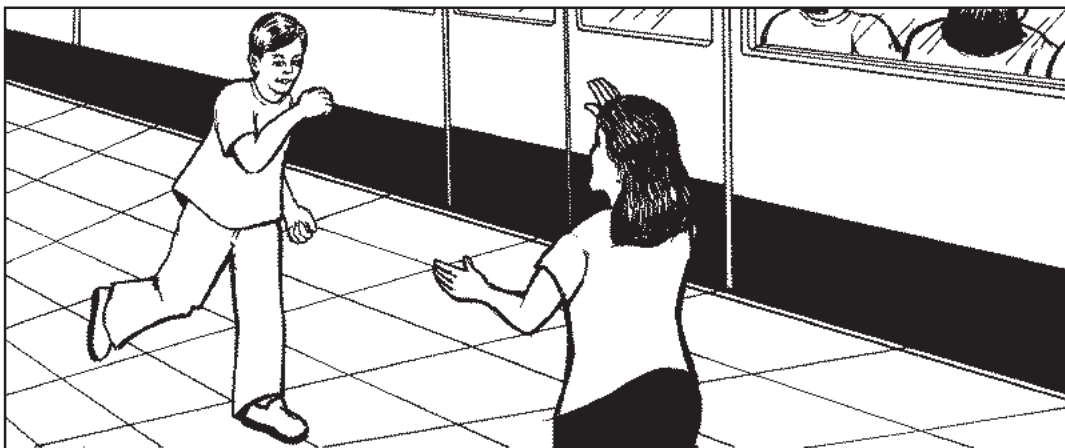
Pumapasok ang mga senyales sa iyong mga mata at ipinadadala ito sa iyong utak, na bahagi ng iyong sistemang nervous. Maaalala mo ang pangalan ng tao at ikaw ay ngingiti at kakaway sa kanya. Ang pagngiti ay may kinalalaman sa pag-unat ng mga kalamnan (*muscle*) sa iyong mukha, na isang bahagi ng sistemang muscular.



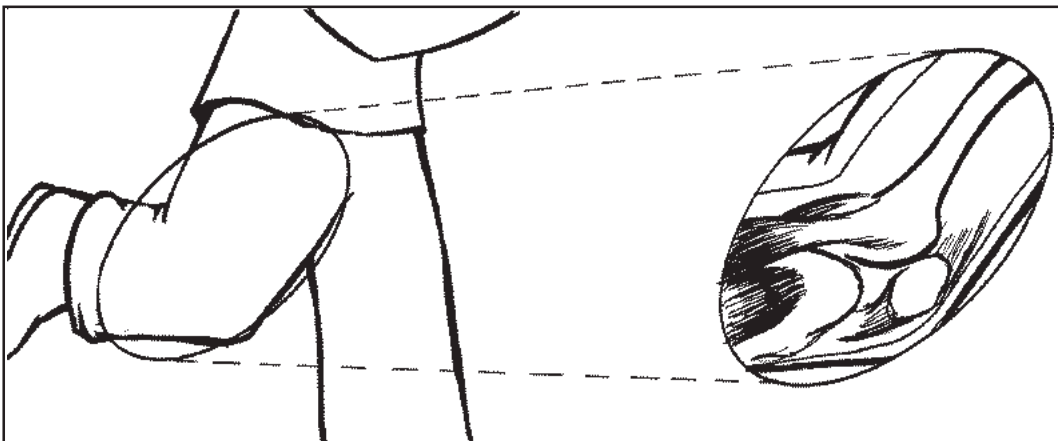
Naglalakad ka sa kahabaan ng istasyon ng MRT. Nakakita ka ng isang taong papalapit sa iyo. Naaalala mo na ang taong ito ay isang espesyal na kaibigan. Nagpapadala ang iyong utak ng mga senyales sa iyong puso upang ito ay tumibok nang mabilis. Sa kasong ito, gumagana ang iyong sistemang circulatory, sensory, at nervous.



Ikaw ay nagalak at napansin mong bumilis ang iyong paghinga habang tumatakbo ka patungo sa iyong kaibigan upang yakapin siya. Kasama na ngayon ang iyong sistemang respiratory.

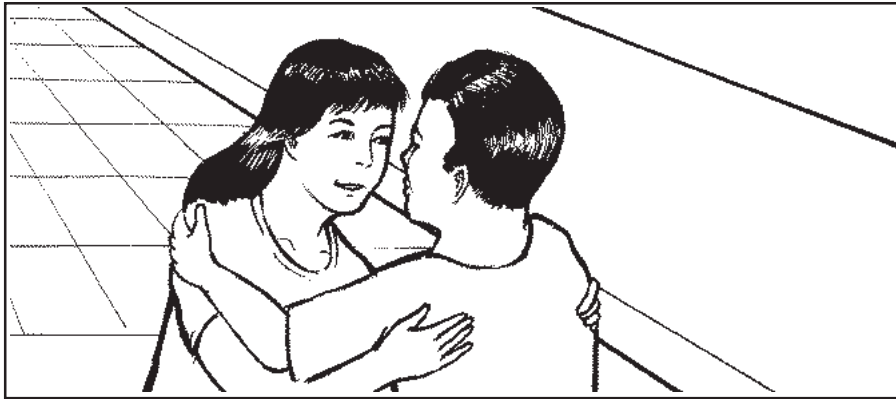


Ang pagtakbo patungo sa iyong kaibigan ay nangangailangan ng paggalaw ng mga buto sa iyong sistemang skeletal at mga kalamnan sa iyong sistemang muscular.



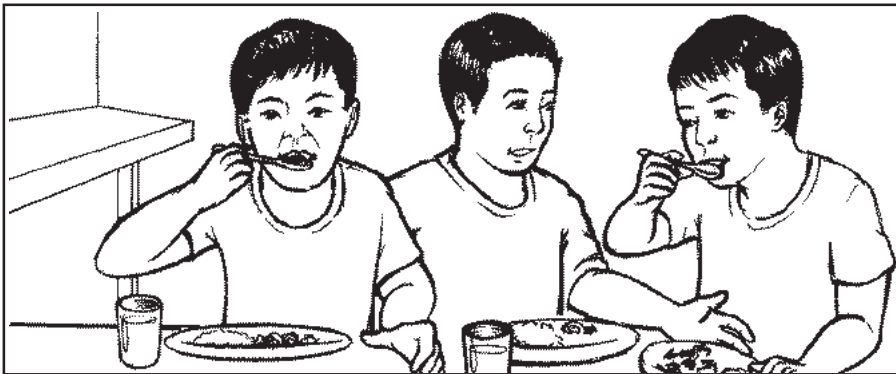
Hindi mo man nalalaman, ang hormone na kung tawagin ay **adrenalin** ay inilalabas ng endocrine system. Ito ang sanhi upang ang iyong pagkilos ay maging malakas at mabilis.

Habang yakap mo ang iyong kaibigan, nararamdaman mo na kinikilabutan ang iyong balat. Bahagi ang balat ng mga sistemang integumentary at sensory.



Narito pa ang isang sitwasyon:

Inimbita ka ng iyong mga kaibigan na kumain sa labas ng tanghalian. Sama-sama kayong kumain. Ang pagkain at ang pagtunaw ng iyong kinakain ay bahagi ng sistemang digestive. Habang tinutunaw ang iyong pagkain, patuloy na gumagana ang iba pang organ system.



Mula sa mga naunang halimbawa, nalaman mo na ang mga organ system ay tuwinang nakikipag-ugnayan sa bawat isa. Ito ang tumitiyak na maayos na gumaganap sa tungkulin ang katawan sa maraming sitwasyon. Makakapag-isip ka pa ba ng ilan pang halimbawa kung paano nagaganap ang pakikipagtulungan sa loob ng katawan ng tao?



Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Pag-aralan ang sitwasyon sa ibaba. Sa bawat pangyayari, isulat ang tamang organ system na may kinalaman dito. Gumamit ng dalawang hanay. Ang unang hanay ay para sa pangyayaring isinaad at ang ikalawang hanay ay para sa organ system na may kinalaman dito.

Naglalakad si Ana mula sa paaralan nang bigla siyang makaamoy ng isang bagay na nasusunog. Napansin niya na ang apoy ay nagmumula sa bubong ng isa sa mga bahay na malapit sa kalye. Bumilis ang tibok ng kaniyang puso at bumigat din ang kaniyang paghinga dahil sa takot. Nagsisisigaw siya nang malakas, “Sunog, Sunog!” at tumakbo tungo sa malalapit na kabahayan upang bigyan ng babala ang mga nakatira doon.

Hanay 1

Hanay 2

Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 45.



Tandaan Natin

Ang 12 organ system sa katawan ng tao (**skeletal, muscular, nervous, respiratory, digestive, reproductive, excretory, sensory, circulatory, endocrine, lymphatic at integumentary**) ay gumagana ng sama-sama sa isang maayos na paraan upang mapanatili ang buhay.



Ibuod Natin

Nakarating ka na sa hulihan ng modyul na ito. Maligayang bati! Nasiyahan ka ba sa pag-aaral nito? Ang sumusunod ay mga buod ng mahahalagang punto na makatutulong sa iyo upang maalaala ang mga ito

Ang katawan ng tao ay binubuo ng 12 pangunahing *organ system*. Binubuo ito ng mga *organ* na magkaka-ugnay at sama-samang gumagana upang ang katawan ay mabuhay at gumana ng maayos. Ang mga *organ system* ng katawan ng tao at ang pangunahing tungkulin ng mga ito ay ang sumusunod:

1. **Nervous System** - Ang Master Control o ganap na kapangyarihan ng mga tungkulin ng katawan.
2. **Circulatory System** - Ang nagdadala ng dugo sa buong katawan.
3. **Respiratory System** - Ang nagpapahintulot ng paghinga at pagpapalitan ng mga gas sa ating katawan.
4. **Digestive System** - Tumutulong sa pagkuha ng mga nutrient sa ating mga kinakain.
5. **Integumentary System** - Nagsisilbi bilang pangunahing tagapagtanggol ng katawan sa panlabas na kapaligiran.
6. **Urinary o Excretory System** - Ang may kinalaman sa pagtatanggal ng dumi mula sa katawan sa pamamagitan ng paglikha ng ihi.
7. **Reproductive System** - Tumutulong sa pagpaparami ng tao.
8. **Skeletal System** - Ang nagpapanatili ng hugis ng katawan at nagsisilbing balangkas o haligi na kinakapitan ng mga kalamnan na kailangan upang makakilos.
9. **Muscular System** - Nagpapagalaw ng mga panlabas na bahagi at mga panloob na organ ng katawan.
10. **Lymphatic System** - Gumagana upang pakilusin ang mga *lymph fluid* at iniingatan ang katawan sa pamamagitan ng pagpapanatili ng immunidad.
11. **Sensory System** - Tumatanggap at tumutugon sa mga senyales mula sa kapaligiran.
12. **Endocrine System** - Gumagawa at naglalabas ng hormones na kailangan ng katawan para lumaki, sa enerhiya, at reproduksiyon.

Ang iba't ibang *organ system* sa ating katawan ay patuloy na nakikipag-ugnayan sa isa't isa. Ang mga *organ* sa katawan ay *interdependent* o makaka-ugnay at gumagana sa isang maayos na paraan. Ang pinagsama-samang sikap ng lahat ng estruktura na matatagpuan sa katawan ng tao ay kailangan upang mapanatili ang buhay at maisulong ang maayos na pagganap sa tungkulin ng mga ito.



Anu-ano ang mga Natutuhan Mo?

Upang alamin kung anu-ano ang mga natutuhan mo sa modyul na ito, sagutin ang pagsusulit sa ibaba. Isulat ang titik ng mga salita sa Hanay B na katugma ng mga salita sa Hanay A.

Hanay A	Hanay B
_____ 1. Skeletal system	A. Procreation
_____ 2. Muscular system	B. Paggalaw
_____ 3. Nervous system	C. Kakulangan sa insulin
_____ 4. Integumentary system	D. Balangkas o haligi ng katawan
_____ 5. Sensory system	E. Mga mata, ilong, tainga, dila at balat
_____ 6. Digestive system	F. Paghigop ng oxygen
_____ 7. Respiratory system	G. Mga mata, ilong, tainga, dila at balat
_____ 8. Circulatory system	H. Batayang yunit ng buhay
_____ 9. Endocrine system	I. Lumilikha ng mga hormone
_____ 10. Reproductive system	J. Nagpapadaloy ng dugo
_____ 11. Excretory system	K. Paglikha ng ihi
_____ 12. Lymphatic system	L. Master Control ng katawan
_____ 13. Diabetis	M. Binubuo ng mga organ system
_____ 14. Selula	N. Kumukuha ng nutrients mula sa pagkain
_____ 15. Organismo	O. Balat

Ikumpara ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 45.

Kung nakakuha ka ng puntos na:

- 12 – 15 Maligayang bati! Marami kang natutunan sa modyul na ito. Handa ka na para sa susunod na modyul upang pag-aralan ang detalye ng organ system.
- 7 – 11 Magaling! Pagbalik-aralan mo ang mga bahaging hindi mo naintindihan.
- 0 – 6 Kailangan mong pag-aralang muli ang modyul na ito.



Batayan sa Pagwawasto

A. Anu-ano na ang mga Alam Mo? (pp. 2–3)

A. Maaaring magkakasunod ang mga sagot.

1. Sistemang Nervous
2. Sistemang Circulatory
3. Sistemang Respiratory
4. Sistemang Digestive
5. Sistemang Integumentary
6. Sistemang Urinary
7. Sistemang Reproductive
8. Sistemang Skeletal
9. Sistemang Muscular
10. Sistemang Lymphatic
11. Sistemang Sensory
12. Sistemang Endocrine

B. Maaaring iba ang sagot mo sa mga nasa ibaba.

1. Sistemang Nervous - Ang *Master control* sa mga tungkulin ng katawan.
2. Sistemang Circulatory - Ang nagdadala ng dugo sa buong katawan.
3. Sistemang Respiratory - Ang nagpapahintulot ng paghinga at pagpapalitan ng mga gas sa loob ng katawan.
4. Sistemang Digestive - Tumutulong sa pagkuha ng nutrients sa pagkain.
5. Sistemang Integumentary - Nagsisilbi bilang pangunahing tagapagtanggol ng katawan sa panlabas na kapaligiran.
6. Sistemang Urinary - Tumutulong sa pagtanggal ng dumi mula sa katawan sa pamamagitan ng paglikha ng ihi.
7. Sistemang Reproductive - Nagbibigay-daan sa pagpaparami ng tao.
8. Sistemang Skeletal - Nagpapanatili ng hugis ng katawan at nagsisilbing balangkas o haligi na kinakapitan ng mga kalamnan (*muscle*).

9. Sistemang Muscular - nagpapagalaw sa mga bahagi ng ating katawan at mga internal organ nito.
10. Sistemang Lymphatic - Gumagana upang pakilusin ang mga lymph fluid at iniingatan ang katawan laban sa pamamagitan ng pagpapanatili ng inmunidad.
11. Sistemang Sensory - Tumatanggap at tumutugon sa mga senyales mula sa kapaligiran.
12. Sistemang Endocrine - Gumagawa at naglalabas ng hormones na kailangan ng katawan para lumaki, sa enerhiya, at sa reproduksiyon.
13. Maaapektuhan ang pangkalahatang tungkulin ng katawan ng tao. Ang bawat organ system ay may malapit na pakikipag-ugnayan sa isa't isa. Ang karamdaman o sakit sa isang organ system ay makaaapekto sa kalusugan at maayos na pagganap sa tungkulin ng iba pang organ system.

B. Aralin 1

Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 8)

Organismo	Selula	Organ System	Organ	Tisyu
5	1	4	3	2

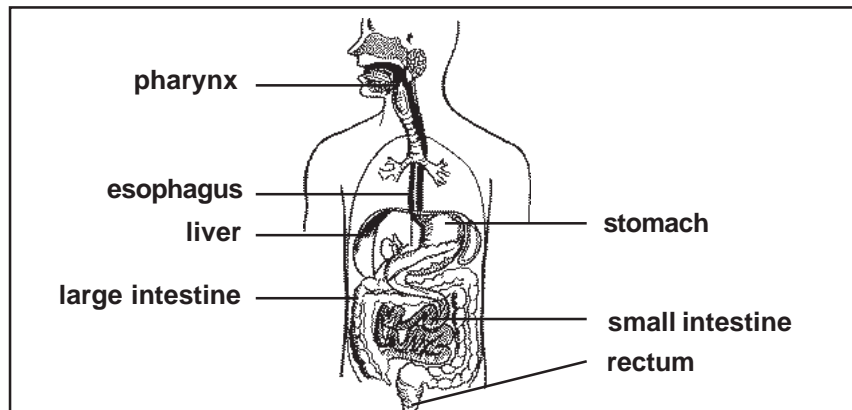
C. Aralin 2

Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 16)

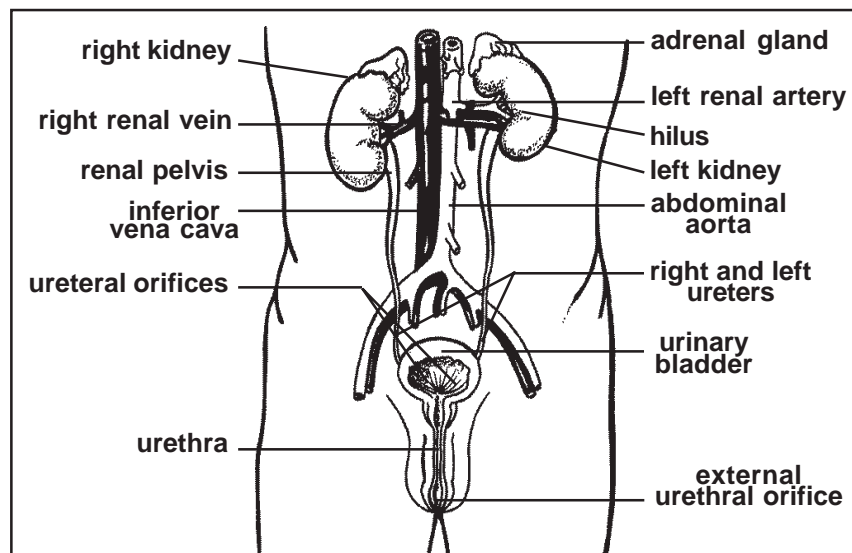
1. **Mali.** May 12 organ system ang katawan ng tao.
2. **Tama.**
3. **Mali.** Ang sistemang circulatory at hindi ang sistemang nervous ang pangunahing nagdadala ng dugo sa buong katawan.
4. **Tama.**
5. **Tama.**
6. **Tama.**
7. **Mali.** Ang buhay ay di-posible kung walang organ system na gumagana nang maayos.
8. **Tama.**
9. **Tama.**
10. **Mali.** Ang nervous system at hindi ang respiratory system ang kailangan sa pag-iisip at pagsasaulo.

D. Aralin 3

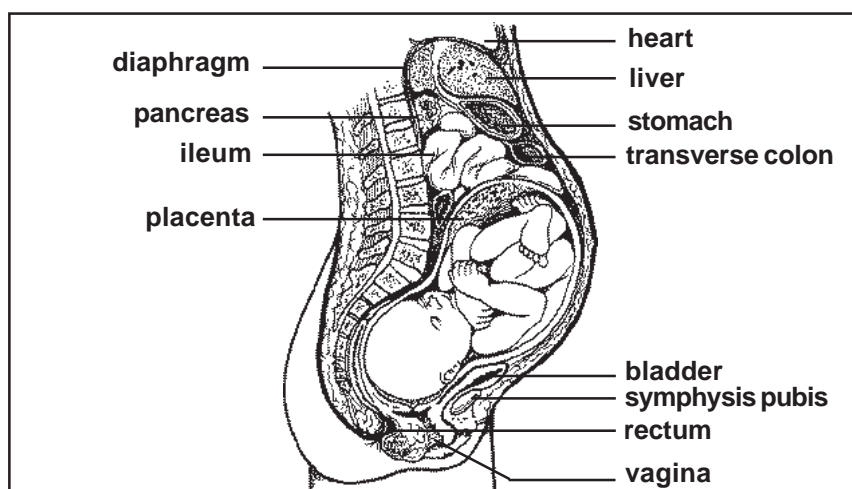
Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pp. 23–24)



Ang Sistemang Digestive



Ang Sistemang Urinary



Ang Sistemang Reproductive

E. Aralin 4

Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 33)

1. *Homeostasis*
2. *Sensory*
3. Ang Utak o Sistemang Nervous
4. Mga Mata
5. Ang Puso o ang Sistemang Circulatory
6. Mga Ugat o mga *Blood vessel*
7. Mga Hormone
8. Inmunidad
9. Insulin
10. Mga Obaryo (*Ovary*)

F. Aralin 5

Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 39)

Hanay 1 Pangyayari

Naglalakad

Naamoy

Napansin ang apoy

Bumilis ang tibok ng puso

Bumigat ang paghinga

Natakot

Sumigaw

Tumakbo

Hanay 2 Mga Sistema

Muscular, nervous at skeletal

Sensory at nervous

Sensory at nervous

Circulatory at nervous

Respiratory at nervous

Nervous at endocrine

Respiratory at nervous

Muscular, nervous at skeletal

G. Anu-ano ang mga Natutuhan Mo? (*pahina 41*)

- | | | |
|------|-------|-------|
| 1. D | 7. F | 13. C |
| 2. B | 8. J | 14. H |
| 3. L | 9. I | 15. M |
| 4. O | 10. A | |
| 5. E | 11. K | |
| 6. N | 12. G | |



Talahuluganan

Adrenalin Ang *hormone* na nililikha ng *adrenal gland*.

Buto Ang balangkas o haligi ng katawan. Ang pinagsama-samang mga buto ay tinatawag na kalansay na bumubuo sa *skeletal system*.

Brain dead Kapag ang utak ay hindi na nagpapakita ng pagkilos.

Circulatory system Ang sistema ng mga *organ* na nagpapadaloy ng dugo.

Diabetis Ang sakit o karamdaman na bunga ng kakulangan ng *insulin*.

Digestive system Ang sistema ng mga *organ* na tumutunaw sa kinain at kumukuha ng sustansya.

Endocrine system Ang sistema ng mga *organ* na lumilikha ng mga *hormone*.

Excretory system Ang sistema ng mga *organ* na may kinalaman sa pagtatanggal ng dumi sa katawan sa pamamagitan ng paglikha ng ihi.

Calcium Ang sustansiya na mahalaga para sa pagpapatigas at pagpapalakas ng mga buto at ngipin.

Selula Ang batayang yunit ng buhay.

Homeostasis Ang *internal balance* o balanseng kalagayan ng katawan.

Hormones Mga kemikal na inilalabas ng *endocrine system* sa dugo.

Insulin Ang *hormone* na nililikha ng lapay (*pancreas*) na mahalaga para sa pagsipsip ng glucose sa katawan.

Integumentary system Isang sistemag binubuo ng balat, mga glandula at iba pang bahagi nito. Ito ang sistema ng pangunahing pananggalang ng katawan laban sa mga posibleng pinsala mula sa panlabas na kapaligiran.

Lymphatic system Ang sistema ng mga *organ* na gumagana sa pagdaloy ng *lymph fluid* at paglaban sa mga sakit at karamdaman.

Muscular system Binubuo ng mga kalamnan (*muscle*) na lumilikha ng paggalaw sa katawan.

Nervous system Ang *Master control* o ganap na kapangyarihan ng mga tungkulin ng katawan.

Organ Isang yunit ng estruktura na binubuo ng mga tisyu.

Organismo Isang individual na binubuo ng organ system.

Organ system Isang grupo ng organ na gumaganap ng magkakatulad na tungkulin.

Ptyalin Ang *enzyme* na matatagpuan sa laway na may kakayahang tumunaw ng pagkain.

Reproductive Ang sistema ng mga *organ* para sa pagpaparami ng tao.

Respiration Ang pamamaraan ng paglikha ng enerhiya sa pamamagitan ng *oxygen*.

Respiratory system Ang sistema ng mga *organ* na nagpapahintulot sa pagpapalitan ng gas sa loob ng katawan.

Roughage Ang mga hindi natunaw na pagkain.

Sensory system Binubuo ng mga *organ* na nakakatuklas ng stimuli mula sa kapaligiran.

Skeletal system Binubuo ng mga buto na nagbibigay ng suportang estruktural sa katawan.

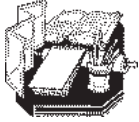
Tissue Binubuo ng mga selula na gumaganap ng magkakakatulad at tiyak na tungkulin.

Organ Ang estruktura na binubuo ng magkakakatulad na tisyu.

Organismo Isang natatanging nilalang na binubuo ng mga *organ system*.

Organ system Ang pangkat ng mga *organ* na gumaganap ng magkakakatulad na tungkulin.

Urea Ang dumi na matatagpuan sa dugo at inilalabas sa pamamagitan ng ihi.



Mga Sanggunian

Campbell, N. *Biology*. Fourth Edition. The Benjamin and Cummings Publishing Company, Inc., USA, 1988.

Rischer, C and Easton, T. *Focus on Human Biology*. Second Edition. Harper Collins College Publishers, 1995.

Van de Graff, K. and Forx, Stuart I.F. Concepts of *Human Anatomy and Physiology*. Second Edition. WM Brown Publishers, Iowa, 1985.

Vellacott, Jane and Side, S. *Understanding Advanced Human Biology*. Hodden and Stoughton, 1998.