



Tungkol Saan ang Modyul na Ito?

Magmasid ka sa iyong paligid. Ano ang iyong nakikita? Ang iyong paligid ay punung-puno ng buhay! Iba't ibang tao ang makikita mo. Maririnig mo ang mga humuhuning ibon at nagkakahulang aso. Makikita mo ang iba't ibang halaman at ang makukulay na bulaklak ng mga ito. Makikita mo ang mga bubuyog at iba pang uri ng hayop. Punung-puno ng buhay ang daigdig na ating ginagalawan. Maaaring hindi mo napapansin, ngunit ang lahat ng nilalang ay may kaugnayan sa bawat isa. Ang mga pagkain na ating kinakain ay maaaring galing sa mga hayop, na kumakain din ng mga halaman. Ang lahat ng bagay na may buhay ay may kaugnayan sa bawat isa, ganoon din sa ating kapaligiran. Naiisip mo na ba kung anu-ano ang mga ugnayang ito at kung paano nangyayari ang pag-uugnayan ayon sa itinatadhana ng kalikasan?

Ang mga tao ay biniyayaan ng kakayahang umunawa, makapag-isip at baguhin ang mundong kanilang ginagalawan. Maaaring ang iba pang nilalang ay hindi katulad ng tao na may angking talino. Gayunpaman, ang bawat isa ay may mahalagang bahaging ginagampanan dito sa mahiwaga ngunit kahanga-hangang katotohanan na kung tawagin ay buhay.

Sa Modyul na ito, matututuhan mo ang iba't ibang ugnayan sa ating *ecosystem* at matutuklasan mo kung paano nagkakaugnay-ugnay ang mga organismo. Malalaman mo ang mga estruktura na magtatakda sa bahaging gagampanan ng bawat organismo sa buhay. Malalaman mo rin ang tungkol sa daloy ng enerhiya at mga sustansiya (*nutrients*) sa pagitan ng mga organismo at ng kanilang kapaligiran.

Ang modyul na ito ay nahahati sa apat na aralin. Ang mga ito ay:

Aralin 1 – *Ang mga Ugnayan sa Pagitan ng mga Organismo sa Isang Ecosystem*

Aralin 2 – *Ang Trophic Structure*

Aralin 3 – *Ang Daloy ng Enerhiya*

Aralin 4 – *Ang Daloy ng Sustansiya (Nutrients)*



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

Matapos mong pag-aralan ang modyul na ito, inaasahang kaya mo nang:

- ◆ mailarawan ang iba't ibang ugnayan sa pagitan ng bawat buhay na organismo;
- ◆ kilanlin ang *trophic structure* at ang mga antas nito;
- ◆ matukoy ang pagkakaiba ng *food chain* sa *food web*;

- ◆ maipaliwanag ang daloy ng enerhiya; at
- ◆ mailarawan ang daloy ng sustansiya (*nutrients*) sa pamamagitan ng mga siklong biyohimik (biogeochemical cycles).



Anu-ano na ang mga Alam Mo ?

Bago mo ipagpatuloy ang pag-aaral sa modyul na ito, alamin muna natin kung ano-ano na ang iyong nalalaman tungkol sa paksang ating tatalakayin. Sagutin ang mga katanungan sa ibaba. Isulat sa patlang ang iyong sagot.

A. Isulat ang kahulugan ng bawat salita.

1. *ecosystem*

2. *predation* o paninila

3. *symbiosis*

4. *commensalism*

5. *mutualism* o pagdadamay

B. Magbigay ng halimbawa ng sumusunod na antas ng *trophic structure*:

1. *producer* o tagalikha

2. unang consumer (*primary consumer*) o mamimili/gumagamit ng serbisyo

3. ikalawang consumer (*secondary consumer*) o mamimili/gumagamit ng serbisyo

4. ikatlong consumer (*tertiary consumer*) o mamimili/gumagamit ng serbisyo

5. *decomposer*

C. Ipaliwanag kung ano ang **food pyramid**.

D. Isulat ang apat na mahahalagang siklo ng sustansiya o *nutrient cycles*.

1.

2.

3.

4.

Ano sa palagay mo, nasagutan mo ba nang tama ang mga katanungan? Upang malaman kung tama ang iyong mga sagot, tingnan sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 32.

Kung tama ang lahat ng iyong kasagutan, magaling! Ito ay patunay na mayroon ka nang kaalaman sa mga paksang tatalakayin sa modyul na ito. Maaari mo pa ring pag-aralan ito upang mapagbalik-aralan ang mga paksang nalalaman mo na. Maaari ding maragdagan nito ang iyong kaalaman.

Kung mababa ang iyong iskor, huwag mabahala. Para sa iyo ang modyul na ito. Matututo ka rito ng mga konseptong magagamit mo sa pang-araw-araw na buhay. Kung pag-aaralan mong mabuti ang modyul na ito, matututuhan mo ang mga sagot sa lahat ng aytem sa pagsusulit at marami pang iba. Handa ka na ba ?

Buksan ang modyul sa susunod na pahina para sa Aralin 1.

Ang mga Ugnayan sa Pagitan ng mga Organismo sa Isang Ecosystem

Ang ating daigdig ay punung-puno ng buhay. Mahalaga ang ugnayan sa pagitan ng mga organismo. Ang mga ugnayang ito ang nagtatakda ng katuparan ng mga tungkuling mahalaga sa pagpapanatili at pagpapatuloy ng buhay.

Sa araling ito, pag-aaralan mo ang iba't ibang uri ng ugnayan sa pagitan ng mga organismo. Mahalagang malaman mo kung anu-ano ang mga ugnayang ito upang maunawaan kung paano umiinog ang buhay. Kung ang mga tao ay may ugnayan sa bawat isa, mayroon din ang ibang organismo. Nais mo bang matutuhan ang iba pang kawili-wiling ugnayan sa pagitan ng mga organismo? Pag-aralang mabuti ang araling ito.



Subukan Natin Ito

Napag-isipan mo na ba ang tungkol sa iyong kaugnayan sa mga taong nakapaligid sa iyo? Kung ikaw ay nakatira sa isang tahanan na kasama ang iyong pamilya, ilarawan mo ang iyong kaugnayan sa iyong ama at ina. Isipin mo kung ano ang uri ng pakikipag-ugnayan mayroon ka sa iyong mga kapatid na babae at lalaki. Maaaring kapaki-pakinabang sa iyo ang ilan sa mga ugnayang ito. Maaaring magdulot sila sa iyo ng kaligayahan sapagkat tinutugunan ng mga ito ang iyong mga pangangailangan. Subalit napansin mo na ba na ang ilan sa mga ugnayang ito ay hindi mo nagugustuhan? Isang halimbawa nito ay ang kaugnayan mo sa isang kapatid na lalaking madalas mong makagalit.

Sa iyong palagay, bakit kailangan mo ang ganitong pakikipag-ugnayan? Paano nagiging kapaki-pakinabang sa iyo ang bawat ugnayang ito? Punan ang talahanayan sa susunod na pahina.

Pangalan ng Kapamilya	Mga Pakinabang (Benefits)	Mga Disbent (Disadvan
Tatay		
Nanay		
Kapatid na lalaki 1		
Kapatid na lalaki 2		
Kapatid na babae 1		
Kapatid na babae 2		

Sa ilalim ng hanay ng **Mga Pakinabang**, isipin mo ang iyong mga pakinabang sa iyong mga kapamilya. Maaaring ito ay sa pamamagitan ng salapi, pagmamahal, o iba pang uri ng suporta. Sa susunod na hanay ng **Mga Disbentaha**, isulat naman ang mga suliranin na may kaugnayan sa kasapi ng pamilya. Halimbawa, ang pagtutol ng iyong Ate sa pagsama mo sa iyong mga kaibigan upang manood ng sine. Sa ilalim ng hanay ng **Pagtataya**, isulat ang *katanggap-tanggap* o hindi *katanggap-tanggap* batay sa iyong pananaw sa iyong ugnayan sa bawat kapamilya.

Ano ang masasabi mo tungkol sa iyong pakikipag-ugnayan sa bawat miyembro ng iyong pamilya? Anu-ano ang magagawa mo upang maging maayos ang mga hindi kasiya-siyang ugnayan at magpatuloy ang maganda o kasiya-siyang ugnayan sa pamilya?

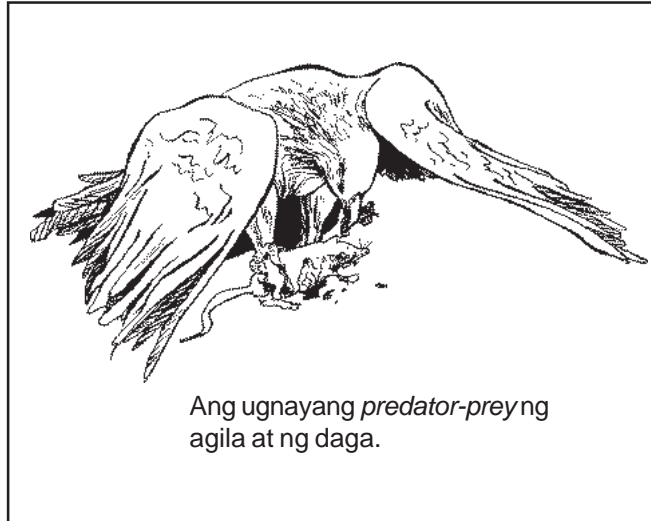


Alamin Natin

Sa katunayan, ang mga organismo ay may iba't ibang uri ng ugnayan sa bawat isa. Ang mga ugnayang ito ang nagtatakda ng pananatili (*survival*) at uri ng pamumuhay ng mga ito. Kapag ang dalawang magkaibang organismo, hayop, tao, o grupo man ay nabubuhay na maganda ang ugnayan o malapit sa isa't isa. Ang ugnayang ito ay tinatawag na **symbiosis**. Ang ugnayang *symbiosis* ay maaaring *predation* o panlulupig/ paninila, *parasitism*, *commensalism* at *mutualism* o may pagdadamay. Ang mga ugnayang ito ay maaaring mula sa kapaki-pakinabang (*mutually beneficial*) hanggang sa nakapipinsala (*harmful*) o maaaring nakamamatay (*fatal*) sa ibang uri (*species*).

Predation

Makikita ang ugnayang ito sa pagpatay ng isang organismo sa isa pang organismo upang ito ay gawing pagkain. Ang tawag sa nakikinabang dito ay **predator** o manlulupig/maninila at ang biktima na nagiging pagkain ay tinatawag na **prey** o sinisila/ biktima. Isang halimbawa ay ang ugnayan sa pagitan ng agila at ng daga. Kumakain ng daga ang agila. Ang agila ang *predator* at ang daga ang *prey*. May naiisip ka pa bang organismo na maaaring maging biktima o *prey* ng agila? Napakarami. Karaniwang mas maliliit at may kahinaan ang mga *prey* kaysa sa kanilang mga *predator* o maninila.



Parasitismo (Parasitism)

Ang ugnayang ito ay nangyayari kapag ang isang organismo ay nakikinabang, samantalang ikinapapahamak naman ng iba. Ang parasito o **parasite** ay isang organismo na umaasa lamang sa **host** upang mabuhay. Ang **host** ay isang organismo na nawawalan dahil pinagkukunan ng lakas ng mga parasito. Ang tao ay maaaring maging isang *host* sa mga parasito tulad ng mga *intestinal worm* o bulati at kuto. Nakikinabang sa mga pagkaing nasa bituka ng tao ang mga bulati. Dumaranas ng malnutrisyon at di-pagkatunaw ng kinain ang mga taong may bulati bagamat hindi naman ito nakamamatay. Ang mga kuto naman ay nakikinabang sa dugong nasa anit upang mabuhay. Nais mo bang magkaroon ng parasito sa iyong katawan? Tutol ang mga *host* sa pagkakaroon ng parasito kung kaya ang tao ay umiinom ng gamot o gumagamit ng *medicinal shampoo* upang matanggal ang mga parasitong organismo mula sa kanilang katawan.



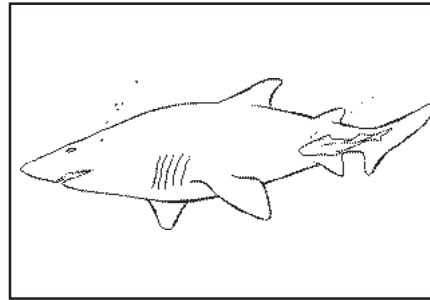
Mayroon ka bang kakilala na binabansagang parasito? May natatandaan ka bang tao na kung kumilos ay parang parasito? Maaaring siya ay isang kapitbahay na madalas humiram ng mga gamit na hindi isinasauli. Nakakainis ang mga parasito, hindi ba?

Commensalism

Ito ay isang uri ng ugnayan kung saan ang isang organismo ay nakikinabang o natutulungan habang ang isa pang organismo o ang tumutulong ay hindi naman nakikinabang o napipinsala. Umiiral ang *commensalism* sa pagitan ng mga orkidya at mga namumungang puno. Ang mga orkidya ay kumakapit at lumalago sa sanga ng mga punong kahoy. Ang mga puno ay hindi naman napipinsala ng mga orkidyas ngunit hindi rin naman ito nakikinabang dito. Isang halimbawa ng ugnayang *commensal* ay ang ugnayan sa pagitan ng remora at ng pating. Ang remora ay kilala rin bilang *janitor fish*. Karaniwan na itong nakadikit sa pating upang manginain ng mga organismong nakakapit sa balat ng pating. Ang remora ay hindi pinapansin ng pating na ni hindi nakikinabang o napipinsala sa pagdikit ng remora sa kanya.



Orkidyas at puno



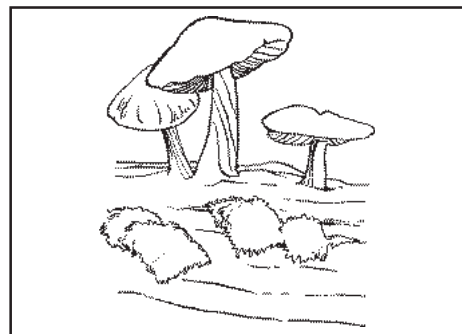
Remora at pating

Mutualism

Ang *mutualism* ay mailalarawan ng dalawang organismong nabubuhay at nakikinabang sa bawat isa. May ilang pagkakataon na ang kanilang ugnayang *mutual* ay nagiging lubhang napakahalaga na hindi maaaring mabuhay ang isa kung wala ang isa.



Kailangan ng bubuyog ang bulaklak na pinagkukunan nito ng nektar, ang pagkain nito. Samantala, kailangan naman ng bulaklak ang bubuyog dahil ang mga ito ang nagdadala ng mga semilya na nanggagaling sa iba pang bulaklak.



Ang *lichens* ay binubuo ng *fungi* at *algae*. Ang *fungi* ang nagbibigay ng tirahan sa *algae*, samantalang kumukuha naman ito ng pagkain sa *algae*.

Ang ugnayang ito ay nangangahulugan naman ng mapayapang pamumuhay. Alin man sa dalawa ay hindi nakikinabang o nakakapinsala sa bawat isa. Nagkataon lamang na nabubuhay ang mga ito sa iisang kapaligiran at malapit sa isa't isa. Kadalasang nagkakasalubong ng landas ang mga organismong *symbiotic* ngunit hindi naman ito nakaaapekto sa ugnayan ng mga ito. Ang isang halimbawa ng ugnayang *symbiotic* ay ang iba't ibang ispesis ng mga namumulaklak na halaman na makikita sa iisang hardin.



Subukan Natin Ito

Balikan mo ang talahanayan na pinunan mo sa “*Subukan Natin Ito*” sa pahina 6. Subukan mong suriin ang iyong ugnayan sa bawat kasapi ng pamilya at tukuyin kung ito ay *parasitism*, *commensalism* o *mutualism*. Ano ang natutunan mo mula sa iyong mga kaugnayan sa pamilya?

Nais mo bang suriin ang iyong pakikipag-ugnayan sa iyong mga kaibigan? Gumawa ng talahanayan na katulad ng nasa pahina 6 at subukan mong suriin ang iyong pakikipag-ugnayan sa lima mong kaibigan. Ano ang natuklasan mo tungkol sa iyong mga kaibigan at sa iyong pakikipag-ugnayan sa kanila? Nasiyahan ka ba sa pagsasanay na ito?



Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Tukuyin at isulat sa patlang ang ugnayan sa pagitan ng dalawang organismong nakasulat sa ibaba.

1. _____ lawin at ahas
2. _____ baka at damo
3. _____ ibon at bulaklak
4. _____ lamok at tao
5. _____ amoeba at tao
6. _____ kalabaw at tagak
7. _____ ibon at puno
8. _____ isda at bulate
9. _____ ahas at manok
10. _____ pulgas at aso

Matapos mong sagutan ang pagsasanay, ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 33. Kung ang iyong iskor ay 7 pataas, magaling! Marami ka nang natutuhan sa araling ito. Maaari ka nang magpatuloy sa susunod na aralin. Kung ang iyong iskor ay 6 pababa, huwag kang mabahala. Pagbalik-aralan mo ang bahaging di mo gaanong naintindihan sa araling ito bago ka magtungo sa susunod na aralin.



Tandaan Natin

Ang *Symbiosis* sa pagitan ng dalawang organismo ay maaaring:

1. *Predation* – isang organismong pumapatay sa kapwa organismo upang gawin itong pagkain
2. *Parasitism* – isang organismo ang nakikinabang, samantalang ikinapapahamak naman ng isa pang organismo
3. *Commensalism* – isang organismo ang nakikinabang, samantalang ang isa pang organismo ay hindi naman apektado
4. *Mutualism* – ang dalawang organismo ay parehong nakikinabang mula sa kanilang pag-uugnayan

Trophic Structure o Balangkas na Tropiko

Ang paghahanap ng pagkain ay isang napakahalagang gawain para sa lahat ng buhay na organismo. Kailangan ng mga organismong tulad ng mga kulisap at mga hayop ang enerhiya upang mabuhay. Kinukuha ng mga ito ang enerhiya mula sa mga pagkaing nakukuha sa kapaligiran. Maaaring mga halaman o mga hayop ang pinagkukunan ng pagkain. Kawili-wiling pag-aralan kung paano naisasalin ang enerhiya mula sa isang organismo tungo sa ibang organismo sa pamamagitan ng siklo mula sa pagkain tungo sa pagiging kinakain. Ganyan ang takbo ng buhay. Ang mga organismo, kasama na ang iyong sarili, ay kinakailangang kumain upang mabuhay.

Sa Aralin 1, natutuhan mo ang iba't ibang uri ng ugnayan ng mga organismo. Mahalaga ang mga ugnayang ito upang magpatuloy ang buhay.

Sa araling ito, pag-aaralan mo ang tungkol sa **trophic structure** o ang paraan ng pagkuha ng sustansiya ng mga organismo sa isang *ecosystem*. Matututuhan mo rin ang tungkol sa mga *food chain* at ang mga higit na kumplikadong *food web*. Ang tao ay bahagi rin ng malawakang ugnayan ng pag-iimbak ng pagkain at pagsasalin ng enerhiya. Handa ka na ba para sa mga bagong kaalaman ?



Pag-isipan Natin Ito

Magtungo ka sa isang hardin at pagmasdan ang mga halaman at mga hayop na matatagpuan dito. Isipin mo ang mga tungkulin na ginagampanan ng bawat halaman at hayop sa siklo ng paggawa ng pagkain at pagsasalin ng enerhiya. Sa iyong hardin, pansinin mo kung anong organismo ang kumakain ng ibang organismo. Isipin mo kung saan mapupunta ang lahat ng mga pagkaing ito.



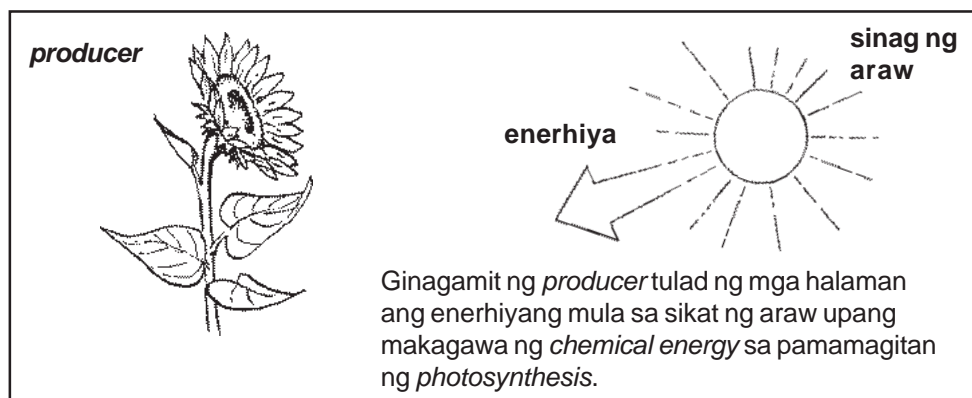
Alamin Natin

Ang kalikasan, sa kabila ng kanyang kalawakan nito at kahiwagaan, ay sumusunod sa isang padron o modelo (*pattern*) ng pagsasagawa ng mga bagay-bagay. Isa sa mga modelo o padrong ito ay ang pagkuha ng pagkain na kung tawagin ay **trophic structure** o balangkas na tropiko. Ang salitang **trophic** ay hango sa salitang *troph* na

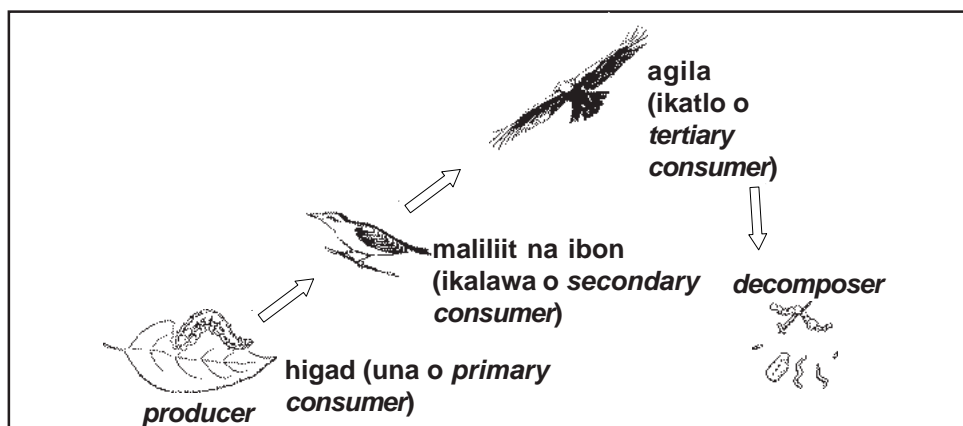
na ang kahulugan ay pagkain. Ipinapakita ng *trophic structure* na may kaayusan sa paraan ng pagkuha ng mga organismo sa isang *ecosystem* ng mga sustansiyang kinakailangan upang mabuhay. Ang bawat organismo ay may bahaging ginagampanan sa pangkalahatang plano o disenyo ng mga bagay-bagay.

Ginagawa muna ang pagkain bago ito nagpapasalin-salin o nagpapalipat-lipat. Ang pagiging *food producer* o tagagawa ng mga pagkain ay tungkulin ng mga halaman. Tinatawag ang mga ito na **autotroph**. Ang kahulugan ng **auto** ay “sarili,” samakatuwid, ang mga *autotroph* ay mga organismong nakakagawa ng sarili nitong pagkain. Ang mga hayop, kabilang na ang tao, ay hindi nakakagawa ng sariling pagkain na pagkukunan ng enerhiya. Kailangang kunin ang mga ito sa ibang organismo. Tinatawag ang mga hayop na **heterotrophs** na hango sa salitang *hetero* na ang kahulugan ay “iba.” Nangangahulugan itong ang mga hayop ay kinakailangang kumuha ng pagkain mula sa mga di nito kauri.

Ang mga halaman ay **autotrophs** sapagkat nakakagawa ang mga ito ng sariling pagkain sa pamamagitan ng paggamit ng enerhiya mula sa sikat ng araw. Ang pamamaraang ito ng paggawa ng pagkain ay tinatawag na **photosynthesis**. Ito ay isang komplikadong paraan kung saan ginagamit ng mga dahon ng halaman ang enerhiyang mula sa liwanag (*light energy*) ng araw upang malikha ang mga kemikal na maaaring gamitin bilang pagkain. Dahil sa kakayahang ito, ang mga halaman ay tinatawag na mga **producer** o tagagawa sa *trophic structure*. Makikita ang mga ito sa pinakamababang bahagi ng istruktura. Nangangahulugang dito nagsisimula ang lahat.



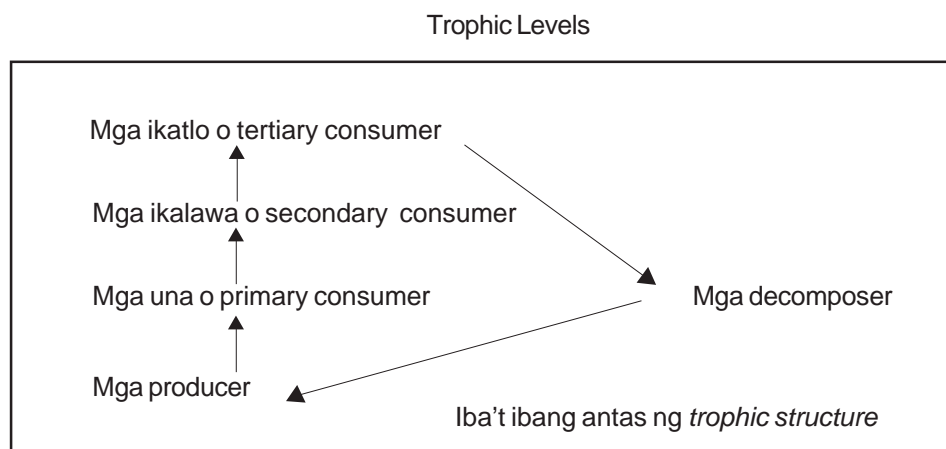
Pag-aralan ang larawan:



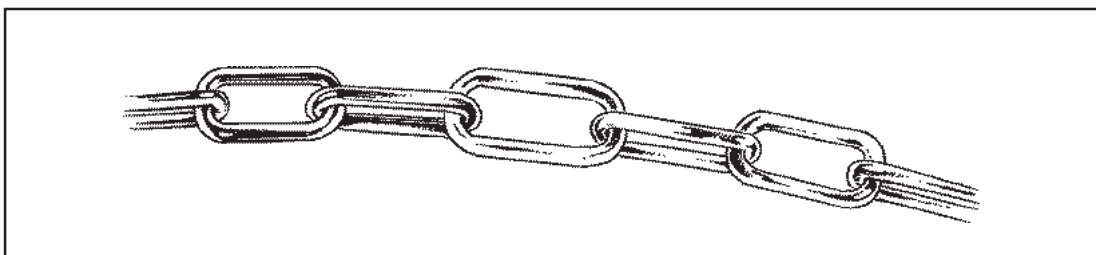
Kinakain ng uod ang halaman. Ang mga halaman na nabibilang sa pangkat ng mga *autotroph* sa *trophic structure* ay tinatawag na mga **consumer** o gumagamit. Kinukuha o ginagamit ng mga *consumer* ang enerhiyang nalilikha ng mga halaman. Ang mga *consumer* ay nahahati sa iba't ibang antas. Ang mga uod ang unang kumukuha ng enerhiya mula sa mga halaman kaya tinatawag ang mga ito na mga **primary consumer**. Ang mga uod ay kinakain naman ng maliliit na ibon. Dahil ang mga ibon ay kumakain ng mga *primary consumer*, tinatawag ang mga ito na mga **secondary consumer**. Paminsan-minsan ay kinakain ng agila at ibang malalaking ibon ang mga maliliit na ibon. Dahil kumakain ang mga ito ng mga *secondary consumer*, tinatawag ang mga ito na mga **tertiary consumer**.

Kapag namatay ang mga agila, ang katawan ng mga ito ay bubulukin ng *bacteria*, na tinatawag na **decomposers**. Sa paraang ito, ang enerhiya ay muling naibabalik sa lupa na tinutubuan ng mga halaman at pinagkukunan ng mga ito ng sustansiya. Samakatuwid, ang siklo ng paggawa ng pagkain at paggamit nito ay nagpapatuloy.

Makukuha natin mula sa mga ibinigay na halimbawa na ang *trophic structure* ay binubuo ng iba't ibang antas, ang mga *producer*, mga *primary consumer*, mga *secondary consumer*, mga *tertiary consumer* at mga *decomposer*. Ipinakikita ng *trophic structure* kung paano ginagawa ang pagkain, kinakain at muling ginagawa. Ipinapakita nito ang pagkaka-sunud-sunod o kaayusan ng paggawa at paggamit ng pagkain ng mga bagay na may buhay.

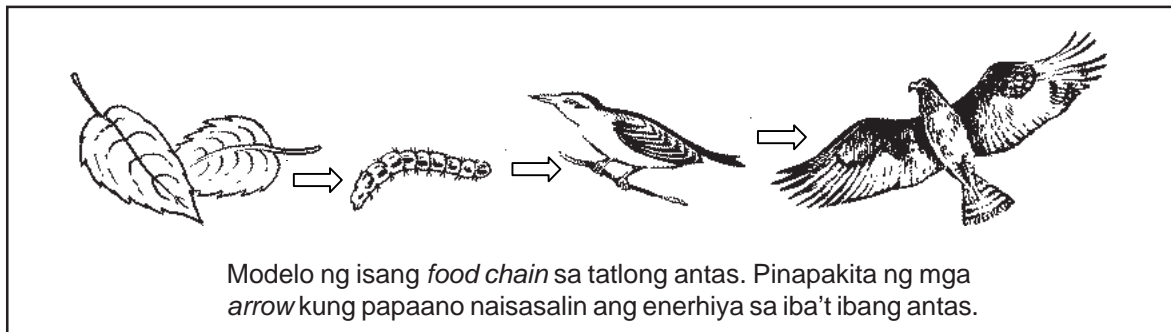


Ipinakikita ng halimbawa ang isang *food chain*. Ipinakikita ng **food chain** kung paano naisasalin o naililipat ang enerhiya mula sa isang organismo tungo sa isa pa. Suriin ang kadenang nasa ibaba.

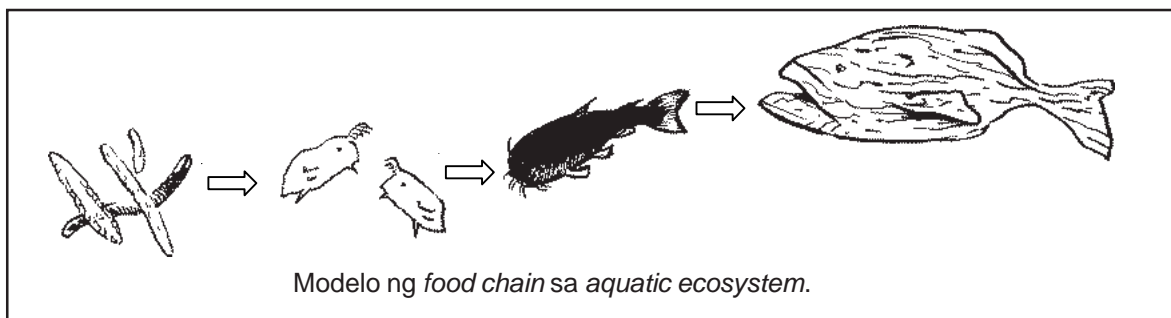


Nakikita mo ba kung paano nakadugtong o nakakawing ang isang bahagi ng tanikala sa susunod na bahagi?

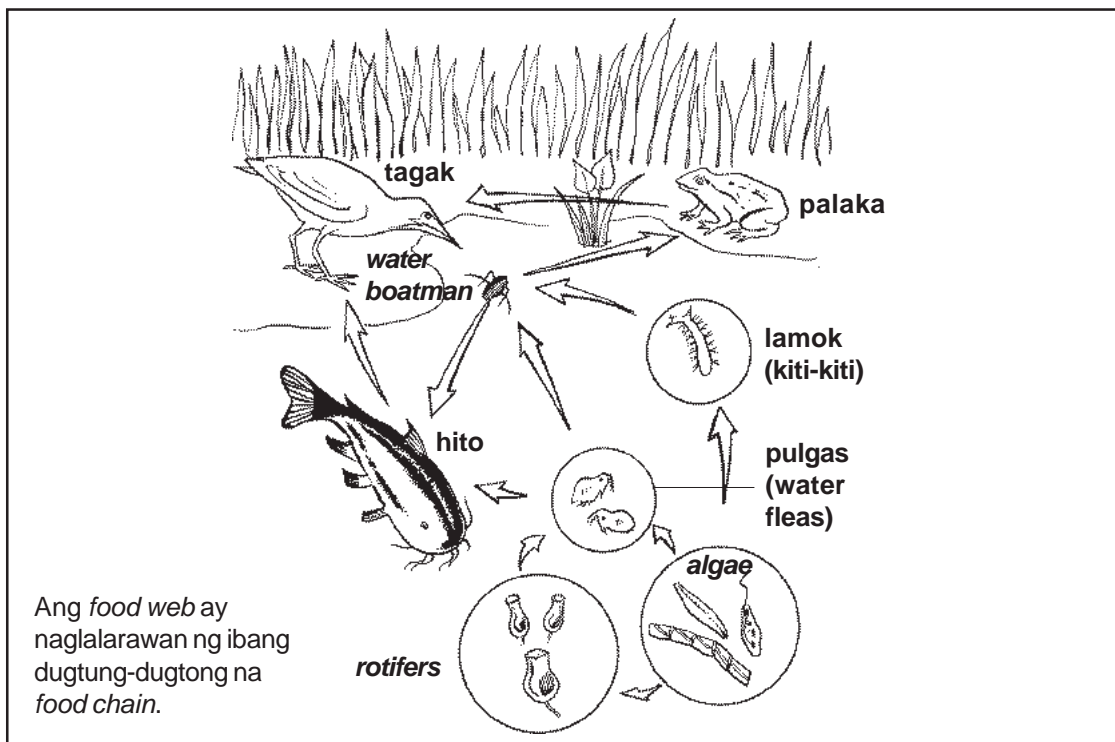
Ipinakikita ng *food chain* kung paano naisasalin ang enerhiyang galing sa pagkain mula sa isang organismo tungo sa isa pa.



Ang mga *food chain* ay maaari ring makita sa mga *aquatic ecosystem*.



Ang *food web* ay pangkat ng mga magkakarugtong na *food chain*. Ang *food web* ay nabubuo mula sa magkakaibang *food chain* kung ang *primary consumer*, tulad ng uod, ay maaaring kainin hindi lang ng ibon, kundi ng iba pang mga hayop na bahagi ng iba pang *food chain*. Samakatuwid, ang *food web* ay nagpapakita ng mas malawak na larawan kung paano naisasalin ang enerhiya sa ating kalikasan. Suriin ang *food web* sa ibaba.





Subukan Natin Ito

Gumuhit ng isang *food chain* sa isang papel. Tukuyin ang tungkulin na ginagampanan ng bawat organismo sa *trophic structure*. Batay sa iyong orihinal na *food chain*, gumawa naman ng isang *food web*. Ano ang natutuhan mo sa pagsasanay na ito?



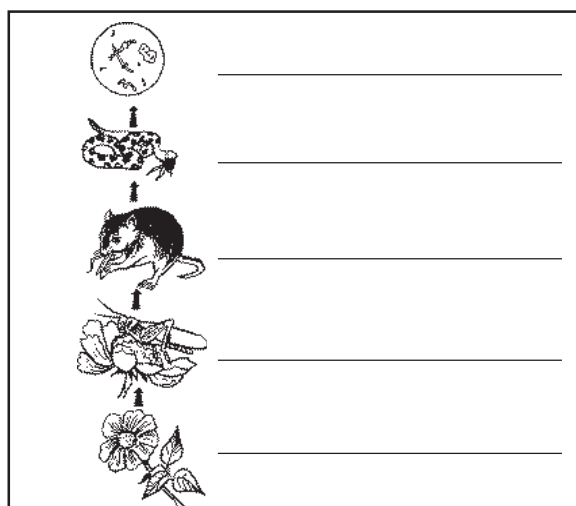
Tandaan Natin

- ◆ Ang *trophic structure* ay ang kaayusan na kung paano kumukuha ng pagkain ang mga organismo sa isang ecosystem.
- ◆ Ang *food chain* ay nagpapakita ng payak ngunit tiyak na ugnayan sa pagitan ng mga *producer* at mga *consumer*.
- ◆ Ang *food web* ay naglalarawan ng ilang dugtung-dugtong na *food chain*. Makikita sa mga *food web* kung ano ang nangyayari sa kalikasan, kung saan may malawak na ugnayan ang mga organismo sa pagkuha ng kani-kanilang pagkain sa kanilang kapaligiran.



Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Makikita sa ibaba ang isang *food chain*. Kilalanin ang mga *producer* at mga *consumer* at ipakita ang antas ng *consumer*. Pagkatapos ay gumawa ng mas malawak na estruktura sa pamamagitan ng pagsasalin nito sa isang *food web*. Maaari mo itong dagdagan ng iba pang organismo. Ipakita ang ugnayang *trophic* ng mga ito.



Matapos mong sagutan ang pagsasanay, ihambing ang iyong ginawa sa *Batayan sa Pagwawasto* na nasa pahina 33. Kung ang iyong iskor ay 4 pataas, magaling! Marami ka nang natutuhan tungkol sa *trophic structure*. Maaari ka nang magpatuloy sa susunod na aralin.

Kung ang iyong iskor ay 3 pababa, huwag kang mabahala. Pagbalik-aralan ang bahagi ng aralin na di mo gaanong naunawaan bago ka magtungo sa susunod na aralin.

Ang Daloy ng Enerhiya

Natutuhan mo na ang tungkol sa *trophic structure*. Natuklasan mo rin ang kahalagahan ng estrukturang ito sa pagtatalaga ng daloy ng pagkain at enerhiya. Ngunit ano ba ang enerhiyang ito na naisasalin mula sa isang organismo tungo sa ibang organismo?

Sa araling ito, matututuhan mo ang tungkol sa pagsasalin ng enerhiya sa ating kalikasan. Matututuhan mo kung papano nalilikha ang enerhiya at kung paano ito nagpapasalin-salin sa bawat organismo.



Pag-isipan Natin Ito

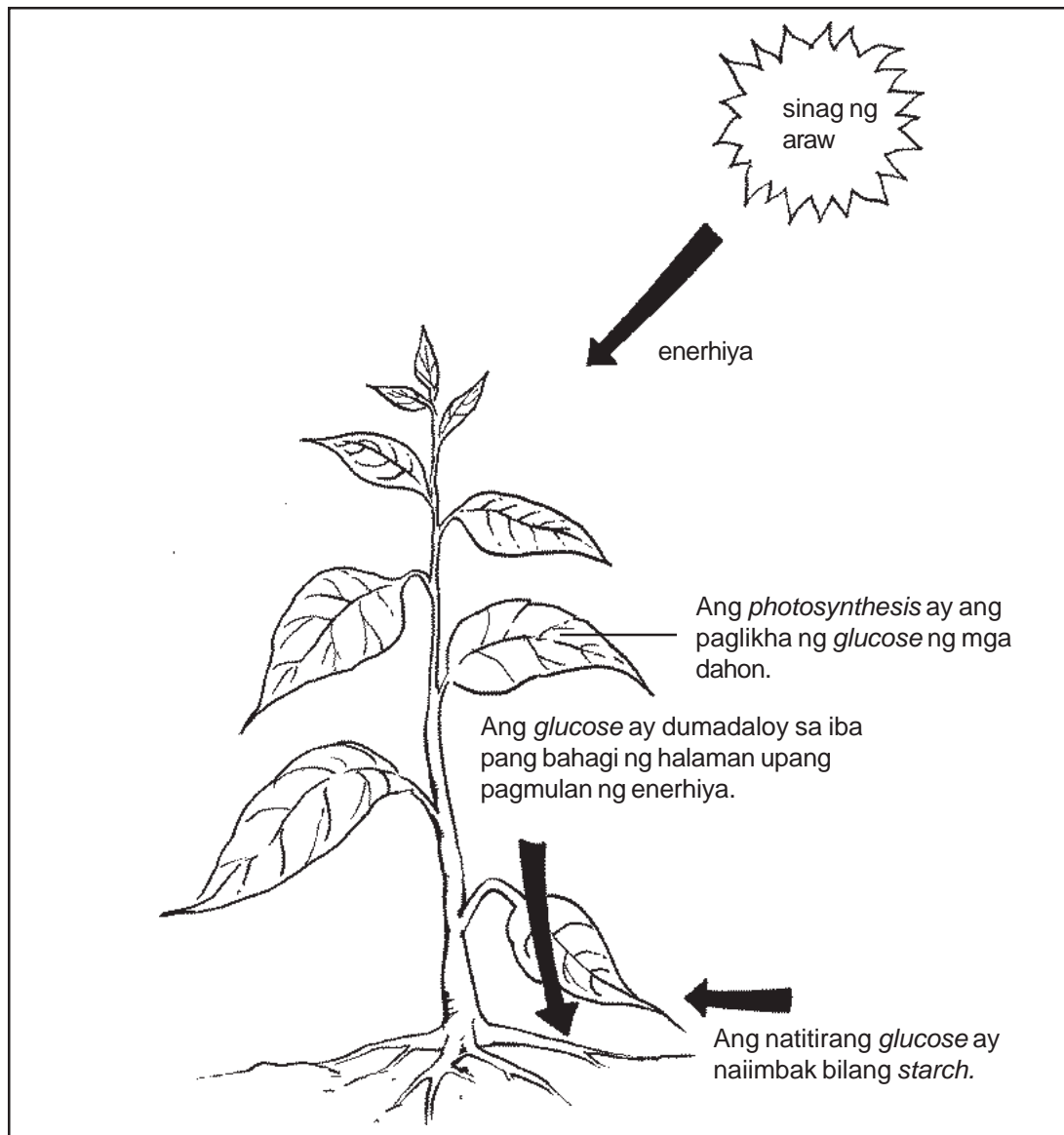
Bakit ka kumakain? Kailangan mo bang kumain upang mabuhay? Ano ba ang iyong nakukuha sa pagkain na kinakailangan mo upang mabuhay?



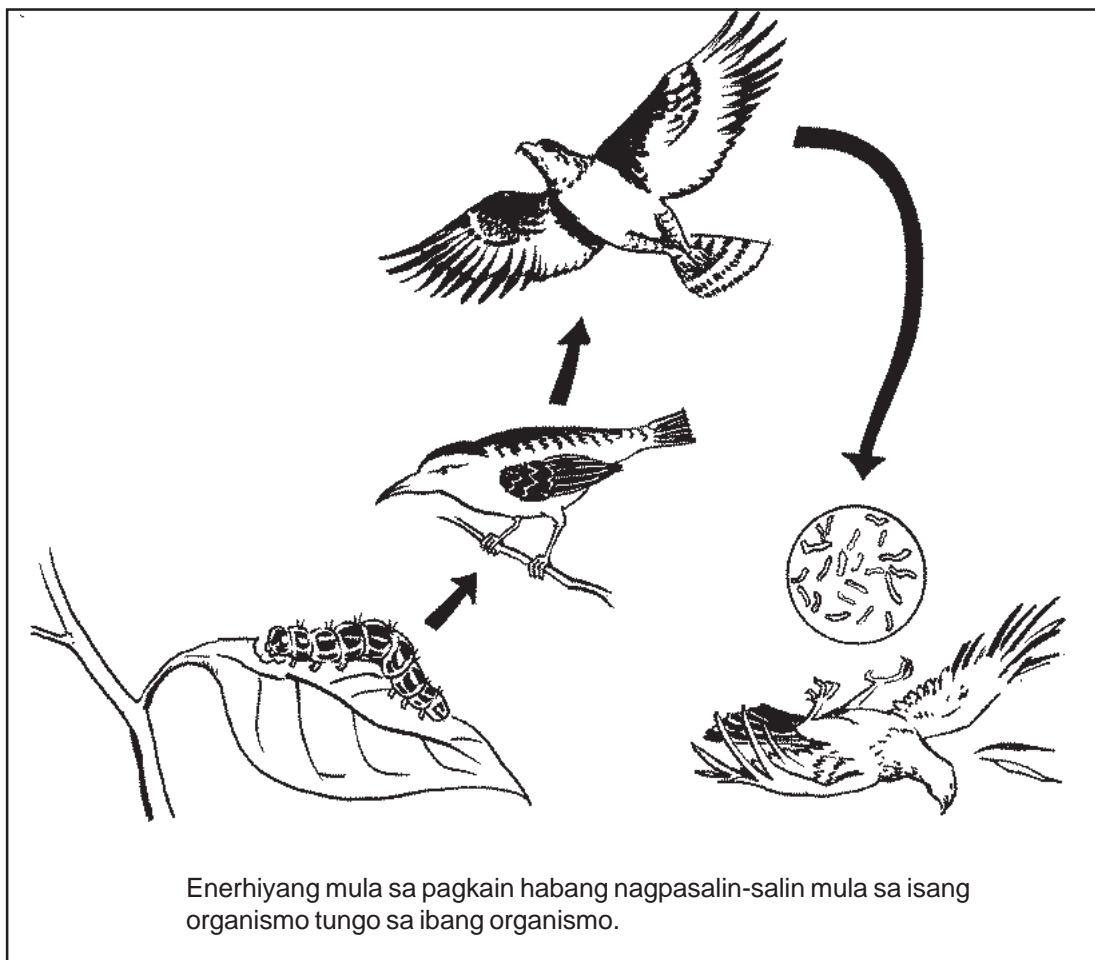
Alamin Natin

Ang daloy ng enerhiya ay nagsisimula sa mga halaman. Gumagawa ng pagkain ang mga halaman sa pamamagitan ng **photosynthesis**. Ang kahulugan ng *photo* ay “liwanag” at ang *synthesis* naman ay “paggawa”. Ang photosynthesis ay ang proseso na kung saan ay ginagamit ng mga dahon ng halaman ang enerhiya mula sa sikat ng araw upang makagawa ng **glucose**, ang pagkain ng mga halaman. Naiimbak ang *glucose* bilang **starch**. Kung kinakailangan, ang *starch* ay maaaring manumbalik muli bilang *glucose*. Sa ganitong paraan, ang *glucose* ay ginagamit upang bigyan ng lakas ang iba pang reaksiyong kemikal sa loob ng halaman. Ang mga reaksiyon o prosesong ito ang nagbibigay ng lakas sa halaman upang mabuhay at lumago.

Ang *photosynthesis* sa mga halaman

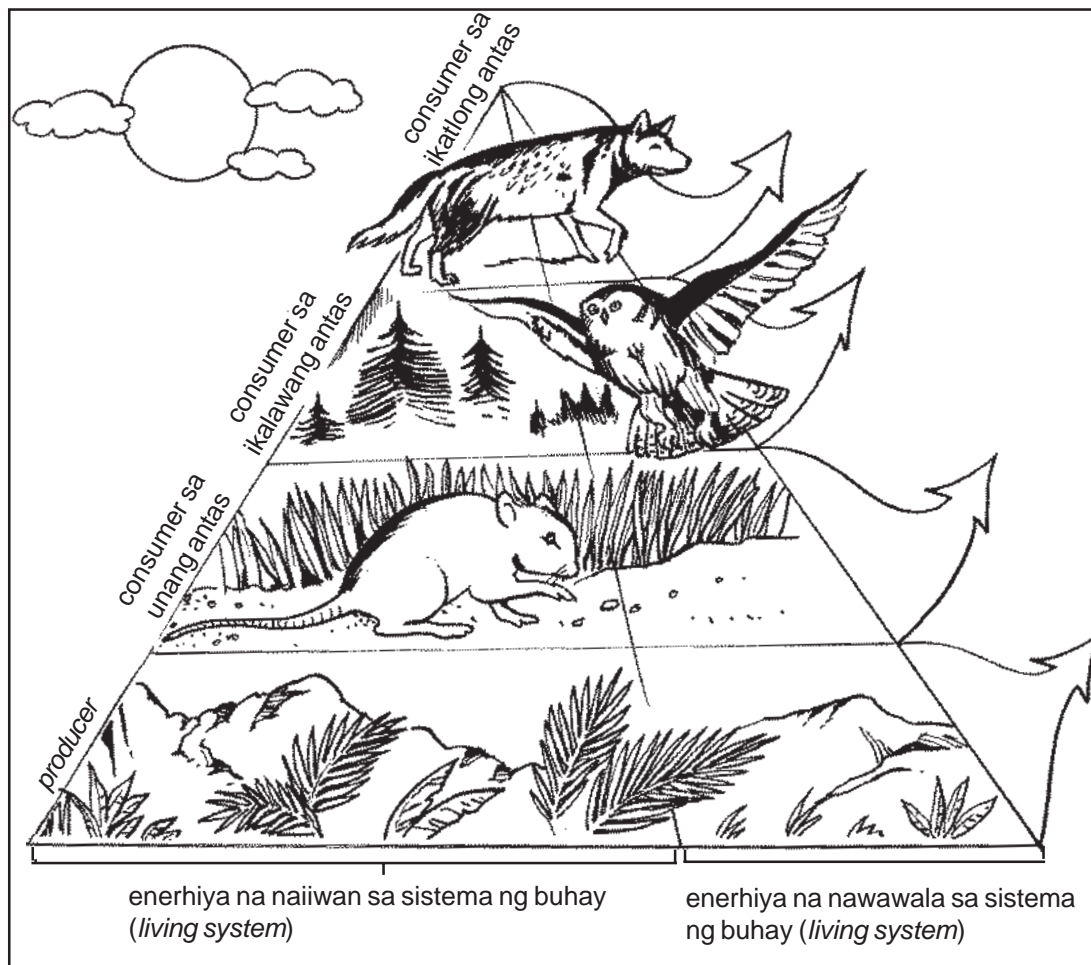


Kung ang *primary consumer* tulad ng uod ay kumain ng dahon ng halaman, ang enerhiya ng halaman ay masasalin o malilipat sa uod. Kapag kinain naman ng maliit na ibon ang uod, ang enerhiya ay masasalin o malilipat naman sa maliit na ibon. Ang enerhiyang ito ay masasalin naman sa agila kapag kinain nito ang maliit na ibon. Bubulukin naman ng mga *decomposer* ang katawan ng agila kapag ito ay namatay at ang mga sustansiyang nasa agila ay muling babalik sa lupa. Magagamit naman ng mga halaman ang sustansiyang mula sa lupa sa muling paggawa ng bagong pagkain. Ang paraang ito ay paulit-ulit lamang. Pag-aralan ang pagsasalin ng enerhiya mula sa isang organismo tungo sa ibang organismo sa susunod na pahina.



Alam mo ba kung ano ang nangyayari sa enerhiya mula sa pagkain habang ito ay nagpapasalin-salin mula sa isang organismo tungo sa isa pa?

Upang higit na maunawaan, dapat mo munang malaman ang dalawang mahahalagang prinsipyo. Ang mga ito ay ang mga batas ng *thermodynamics*. Ayon sa unang batas, ang enerhiya ay hindi nalilikha o nasisira, ito ay nagpapasalin-salin lamang. Ang pag-unawa sa ikalawang batas ay higit na mahalaga. Isinasaad nito na kapag ang enerhiya ay nailipat o naisalin mula sa isang anyo tungo sa isa pa, may mahahalagang bahagi ng enerhiya na sumasama sa hangin. Ang pinakakaraniwang anyo ng pagkawala ng enerhiya ay ang paglabas ng init. Ang lahat ng organismo ay nakagagawa ng init mula sa enerhiyang nakukuha sa mga halaman. Katunayan, ang init ay itinuturing na tanda ng buhay. Pagpapatunay ito na ginagamit ng ating mga katawan ang enerhiyang nakukuha natin sa pagkain. Pag-aralan ang daloy ng enerhiya sa *ecological pyramid* sa larawang nasa susunod na pahina.



Ipinapakita sa *ecological pyramid* na ito kung paano nawawala ang enerhiya sa bawat baytang ng *pyramid*. Habang tumataas ng baytang ang *pyramid* ay bumababa naman ang *original* na enerhiya mula sa mga halaman. Sa bawat baytang, ang bahagi ng *original* na enerhiya na nakuha ng *producer* ay nawawala bilang init. Sa ganitong paraan, ang bawat organismo sa mga sumusunod na antas ng *trophic* ay nagpapasa ng mas mababang enerhiya kaysa sa natatanggap nito. Ito ang dahilan kung bakit kinakailangan ng mas maraming pagkain ang mga organismong nasa itaas kaysa sa mga nasa ibabang antas.

Mas mababang enerhiya ang matatagpuan sa papataas na antas ng *trophic* dahil sa:

1. Sa mga pagkaing maaaring makuha, kaunti lamang ang dami ng nahuhuli at nakakain ng mga organismo sa susunod o higit na nakatataas na antas ng *trophic*.
2. Ilan sa mga pagkain na nakakain ay hindi kayang tunawin at lumalabas bilang dumi.
3. Ilang bahagi lamang ng pagkaing natutunaw ang naiimbak sa katawan ng organismo. Ang iba ay nawawala bilang init.



Pag-isipan Natin Ito

Sa anong antas maihahanay ang tao sa *trophic structure*. Ikaw ba ay isang *primary consumer*, *secondary* o *tertiary consumer*? Ano ang implikasyon ng iyong antas ng *trophic* sa iyong pagkain at kung paano mo ginagamit ang enerhiya mula sa pagkain?



Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Basahin ang bawat pahayag. Isulat sa patlang ang **Tama** kung ang pahayag ay nagsasabi ng wastong kaisipan at **Mali** kung ito ay di wasto ang kaisipan o impormasyong ipinahahayag.

- _____ 1. Ang enerhiya ay hindi nalilikha o nasisira, ito ay nagpapasalin-salin lamang.
- _____ 2. Ang enerhiya ay tumataas habang ito ay naisasalin mula sa isang organismo tungo sa isa pa.
- _____ 3. Ang pagkawala ng enerhiya ay kadalasang sa anyo ng init.
- _____ 4. Kalimitang mga hayop ang mga producer.
- _____ 5. Ang mga halaman ay mga *autotroph*.
- _____ 6. Ang *ecological pyramid* ay nagpapakita ng daloy ng enerhiya mula sa isang organismo tungo sa isa pa.
- _____ 7. Kumakain ng mas marami ang mga mas malalaking *consumer*.
- _____ 8. Walang nasasayang sa enerhiyang ginagamit ng mga *consumer*.
- _____ 9. Ang init ay tanda ng buhay.
- _____ 10. Lumilikha ng init ang mga *heterotrophs*.

Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 34. Kung ang iyong iskor ay 8 pataas, binabati kita! Marami kang natutuhan tungkol sa daloy ng enerhiya sa ating kalikasan. Maaari ka nang magpatuloy sa susunod na aralin.

Kung ang iyong iskor ay 6 pababa, kailangan mong balik-aralan ang araling di mo gaanong naunawaan bago ka magtungo sa susunod na aralin.



Tandaan Natin

- ◆ Ang *ecological pyramid* ay sumusunod sa mga batas ng *thermodynamics*. Hugis-tatsulok ito at nagpapakita ng pagkawala o pagbaba ng enerhiya habang tumataas ang antas ng *trophic*.
- ◆ Ang pagsasalin-salin ng enerhiya ay hindi ganap na mabisa. Habang ito ay nagpapasalin-salin mula sa isang antas ng *trophic* tungo sa isa pa, ilang enerhiya ang nawawala bilang init.

Ang Daloy ng mga Sustansiya (Nutrients)

Sa nakaraang aralin, natutuhan mo kung paano naisasalin ang enerhiya mula sa mga *producer* tungo sa *consumer*. Bagamat lubos na kailangan ang enerhiya para mabuhay, hindi lamang ito ang bagay na kailangan upang makakilos nang maayos ang mga organismo. Kailangan din ng mga organismo ang mga sustansiya na lubhang mahalaga upang mabuhay. Tulad ng enerhiya, ang mga sustansiya ay sumasailalim o dumadaan din sa mga pagbabago bago magamit ng ating katawan.

Sa araling ito, matutuhan mo kung paano dumadaloy ang mga sustansiya sa ating kalikasan. Apat na siklong biyoheokemikal o *biogeochemical cycles* ang ating tatalakayin tulad ng *water cycle*, *carbon dioxide-oxygen cycle*, *nitrogen cycle* at *phosphorous cycle*. Ang mga pamamaraang ito ang nagbibigay sa atin ng mga sustansiyang kailangan upang mabuhay.



Pag-isipan Natin Ito

Alam mo ba na ang ating mundo ay nag-iisang planeta sa kalawakan na may kakayahang magtaguyod ng buhay? Ano ang mayroon sa ating planeta na nakapagtataguyod ng buhay? Isulat ang mga katangian ng ating daigdig. Pag-aralan ang mga katangiang ito at suriin kung gaano kahalaga ang mga ito para sa buhay.

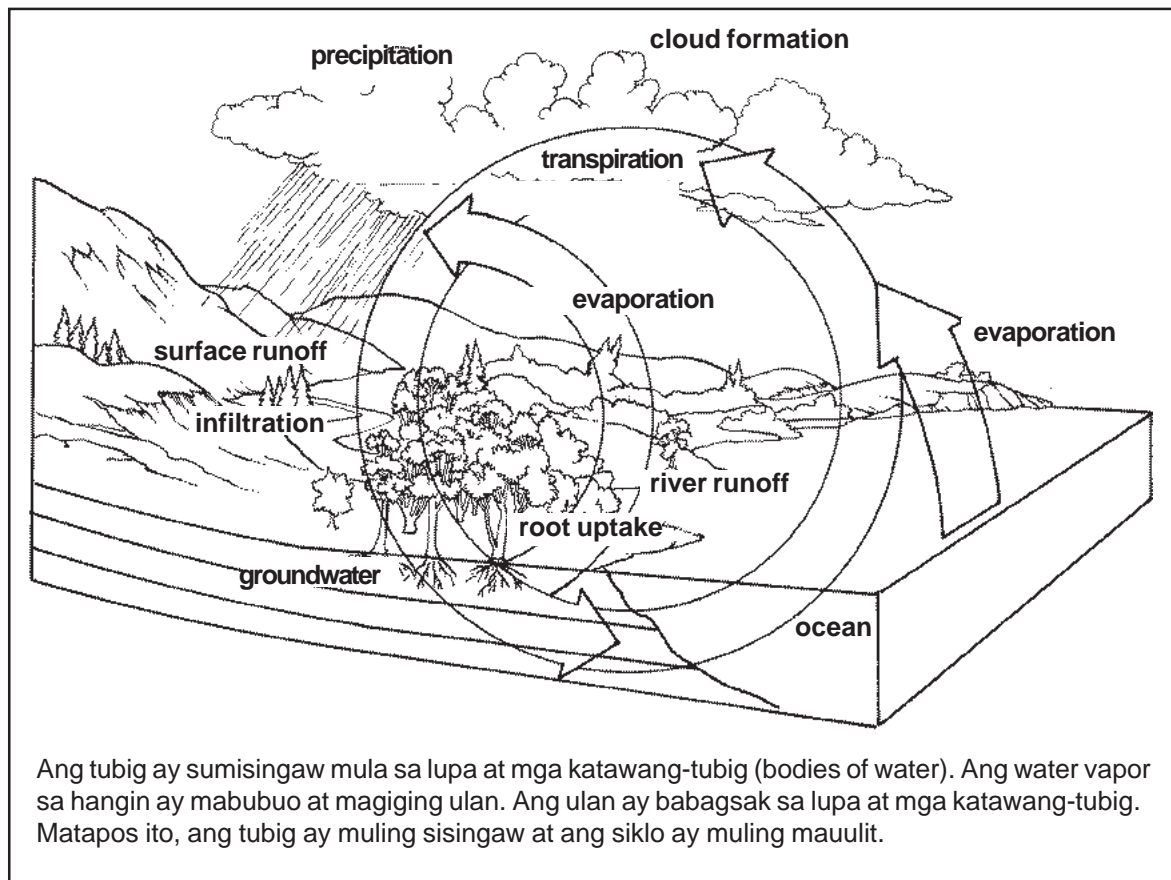


Pag-aralan at Suriin Natin Ito

Isang katangian ng ating kalikasan ay ang pagkakaroon ng mabisang kakayahan (*efficiency*). Sa iyong natutuhan sa mga nakaraang aralin, ang enerhiya ay umiinog at nagpapasalin-salin upang kakaunti lamang dito ang masasayang. Totoo rin ito para sa ibang materyal o sangkap na kailangan upang mabuhay. Ito ay kadalasang tinatawag na mga sustansiya o *nutrients* sapagkat ang mga ito ang nagbibigay ng lakas sa mga organismo upang mabuhay. Isa sa mga sustansiyang ito ay ang tubig.

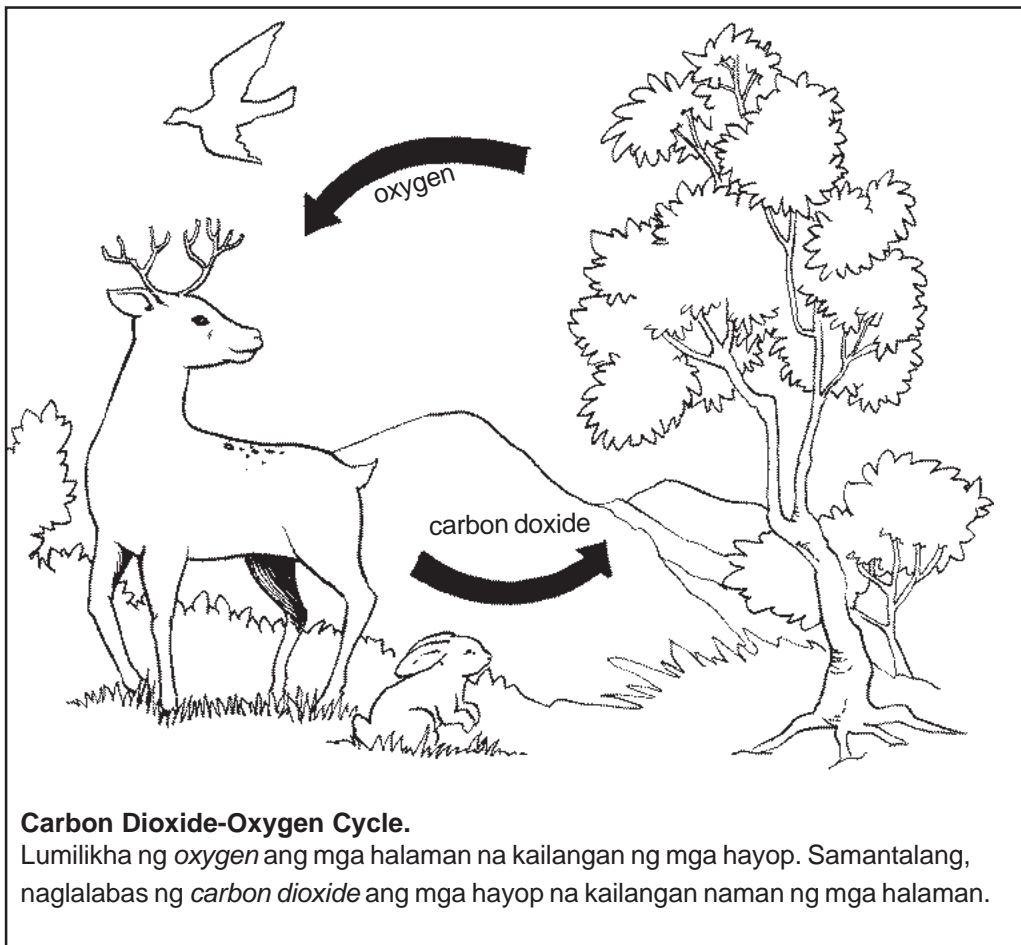
Napakahalaga ng tubig sa ating buhay. Pitumputlimang porsyento (75%) ng ating mundo ay binubuo ng tubig. Maaari mo ring ipagtaka kung malalaman mo na

binubuo ng 80% tubig ang iyong katawan! Dahil dito, nakagawa ng paraan ang kalikasan upang mapangalagaan ang tubig. Nagagawa ito sa pamamagitan ng **water cycle** o siklo ng tubig.



May tubig sa iba-ibang dako sa ating paligid. Ito ay patuloy na pinakakawalan at kinukuha ng atmospera ng mundo. Ang tubig ang nagpapanatili ng temperatura sa ating mundo. Kapag pinainit na ng araw ang ating daigdig, sumisingaw ang tubig. Tinatawag na **evaporation** ang pagsingaw na ito. Ang *evaporation* ay ang paraan kung saan ang tubig ay iniaakyat sa atmospera sa anyong gas na kung tawagin ay **water vapor**. Ang *water vapor* ay nagiging tubig na muli sa prosesong *condensation* at babagsak sa lupa sa anyo ng ulan. Ito ang mga paraan kung paano umiinog at napapangalagaan ng kalikasan ang tubig.

Ang isa pang mahalagang sustansiyang kailangan upang mabuhay ay ang hangin o **oxygen**. Tulad ng tubig, ang *oxygen* ay matatagpuan sa ating paligid. Ginagamit ng ating mga katawan ang *oxygen* upang isalin ang enerhiya mula sa pagkain sa isang anyong maaaring gamitin ng ating katawan. Ang *oxygen* ay pumapasok sa katawan ng mga hayop sa pamamagitan ng paghinga. Walang mabubuhay kung walang *oxygen*. Tulad ng tubig, ang *oxygen* ay sumasailalim o dumadaan din sa isang siklo. Ito ay tinatawag na **carbon dioxide-oxygen cycle**.



Ang *oxygen* ay ang hangin na iyong hinihinga. Kapag naglalabas ka ng hininga (*exhale*), naglalabas ka ng *carbon dioxide*, na isang mahalagang uri ng gas o elementong kailangan ng mga halaman upang makalikha ng sariling enerhiya. Samantala, ang mga halaman ang lumilikha ng *oxygen*. Ito naman ang kinakailangan ng mga tao at mga hayop upang mabuhay. Sa madaling salita, ang mga halaman at ang mga hayop ay mayroong ugnayang **mutual**, kung saan lubos na nakikinabang ang bawat isa. Ang mga halaman ay mahalaga para sa mga hayop at ang mga hayop ay mahalaga para sa mga halaman.



Pag-isipan Natin Ito

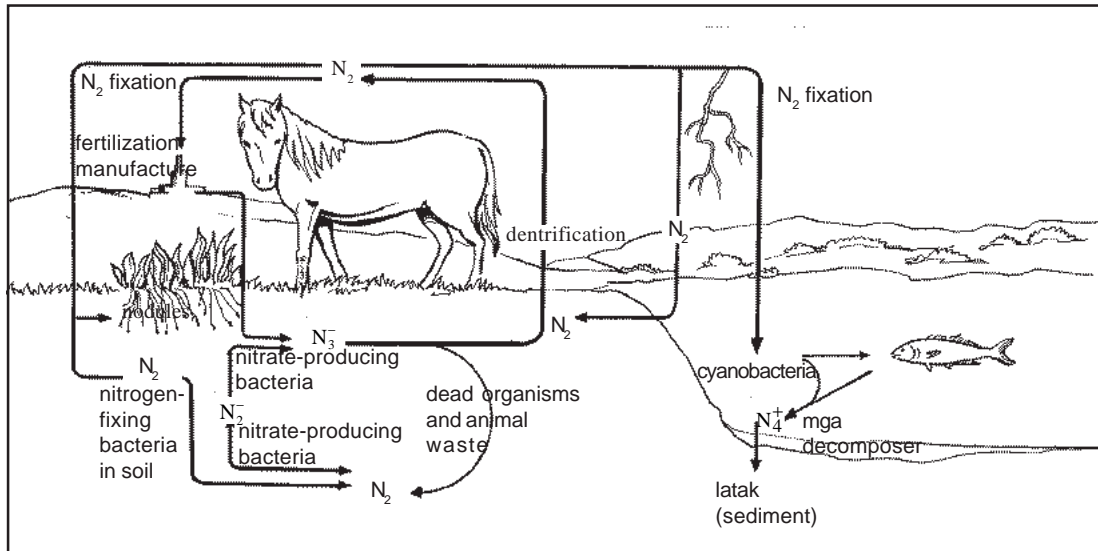
Natutuhan natin na ang mga hayop, kasama na ang mga tao, ay nangangailangan ng mga halaman dahil ang mga ito ang nagdudulot ng *oxygen* para sa paghinga. Subalit gaano naman kahalaga ang tao para sa mga halaman? Pinuputol ng mga tao ang mga punong kahoy. Kinakalbo at pinapatag ang mga kagubatan upang gawing lugar para sa pabahay, sakahan at kalakalan. Balang araw ay mawawala na ang mga kagubatang ito. Ano sa palagay mo ang ibubunga nito sa sangkatauhan?



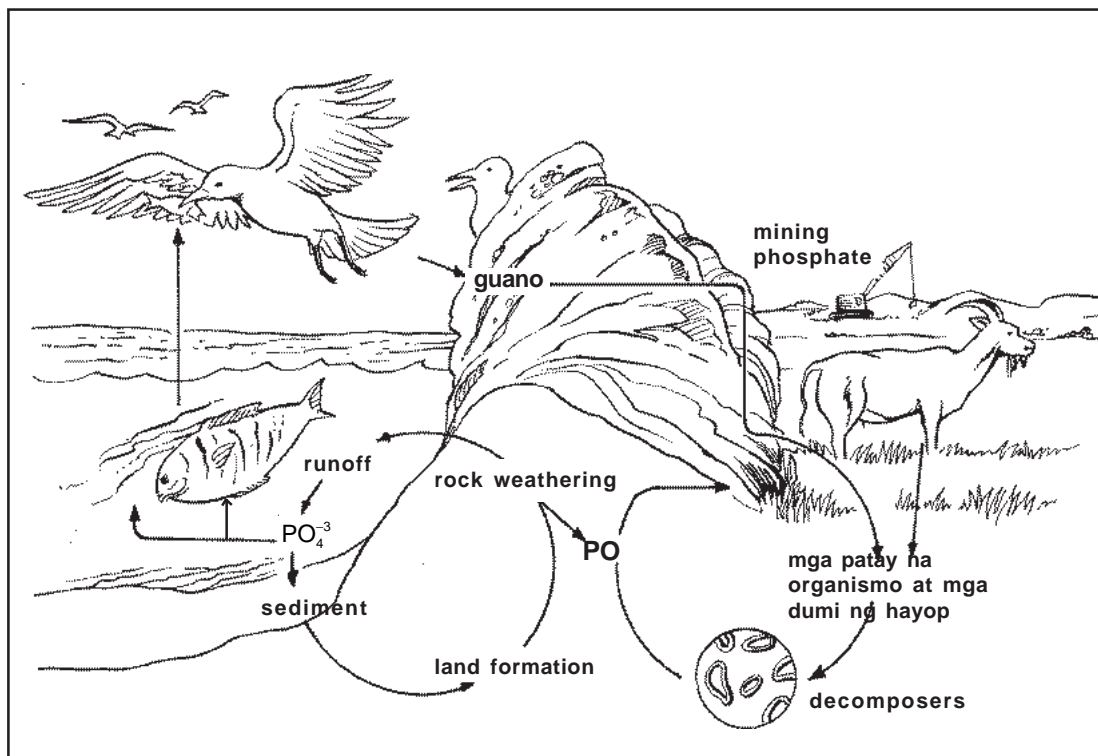
Alamin Natin

Ang isa pang mahalagang sustansiya sa buhay ay ang **nitrogen**. Ang *nitrogen* ay isang elemento na kailangan ng mga halaman at mga hayop upang makalikha ng protina at iba pang materyal na kinakailangan upang mapanatili ang iba't ibang estruktura at tungkulin ng selula (*cell*). Maraming *nitrogen* ang matatagpuan sa hangin. Sa katunayan ay 79% ng hangin ay *nitrogen*. Subalit ang *nitrogen* na nasa hangin ay hindi nasa anyo na kinakailangan ng mga selula ng mga halaman at mga hayop. Dapat muna itong maging mga *nitrate*.

Mabuti na lamang at may mga **nitrogen-fixing bacteria** sa lupa at sa mga ugat ng leguma (*legumes*). Ang mani at ang mongo ay mga halimbawa ng leguma. Ang mga *bacteria* na ito ang lumilikha ng *nitrate*s mula sa *nitrogen* na nakukuha sa hangin upang magamit ng mga halaman sa prosesong *protein synthesis* na kalaunan ay naisasalin naman sa mga hayop. Ang *nitrogen* na ginagamit ng mga halaman at mga hayop ay muling bumabalik sa lupa kapag namatay at nabulok na ang mga halaman at mga hayop. Isinasalin ito ng mga *nitrogen-fixing bacteria* sa kapaki-pakinabang na anyo ng *nitrogen*.



Ang pinakahuli ay ang **phosphorous cycle**. Ang *phosphorous* na nakukuha ng mga organismo ay galing sa mga bato sa lupa at mga latak sa mga ilog at dagat. Ang pagbabagong-anyo (*weathering*) ng mga bato ay nakakalikha ng mga *phosphate*. Ang mga *phosphate* na nakukuha ng mga organismo ay napapahalo sa mga *molecules* na kailangan sa buhay. Ang mga hayop na kumakain ng mga *producer* ay gumagamit ng *phosphate* bilang sangkap sa pagbuo ng ngipin, buto at balat (*shell*) na matagal mabulok. Kalaunan, kapag namatay at nabulok ang mga hayop, ang mga *phosphate* ay muling maibabalik sa lupa. At muling magpapatuloy ang siklo ng *phosphorus*. Samantala, patuloy pa rin ang *phosphorous cycle*.





Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Ipaliwanag at isulat sa patlang ang kahalagahan ng siklo ng tubig (*water*), *carbon-dioxide*, *nitrogen* at *phosphorous* .

Siklo ng Tubig (Water cycle)

Carbon dioxide-oxygen cycle

Nitrogen cycle

Phosphorous cycle

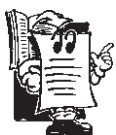
Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pp. 34-35. Kung nasagot mo nang tama ang lahat ng aytem, nangangahulugang marami ka nang natutuhan tungkol sa siklo ng sustansiya sa ating kalikasan. Kung mababa ang iyong iskor, pagbalik-aralan mo ang mga bahagi ng aralin na hindi mo gaanong naintindihan.

Natapos mo nang pag-aralan ang modyul. Binabati kita! Nasiyahan ka ba sa pag-aaral ng modyul na ito? Marami ka bang natutuhan mula rito? Makikita sa susunod na pahina ang buod ng mahahalagang bahagi ng aralin na ito upang matutulungan kang higit na matandaan ang mga ito.



Tandaan Natin

- ◆ Ang *water cycle* ay tumutukoy sa paglilipat at pagsasalin-salin ng tubig sa pamamagitan ng pamamaraan ng *evaporation* at *condensation*.
- ◆ Ang *carbon dioxide-oxygen cycle* ay nagpapakita ng *mutualism* sa pagitan ng mga halaman at mga hayop. Ang mga hayop ay humihinga ng *oxygen* at naglalabas ng *carbon dioxide*. Ang mga halaman naman ay humihinga ng *carbon dioxide* at naglalabas ng *oxygen* sa hangin.
- ◆ Ang *nitrogen cycle* ay naglalarawan kung paano ang *nitrogen* sa hangin ay naisasalin ng mga *nitrogen-fixing bacteria* sa mas kapaki-pakinabang na *nitrates* na kinakailangan ng mga selula upang makalikha ng protina at iba pang *compound*. Kalaunan, ang *nitrogen* ay muling bumabalik sa lupa kapag ang mga halaman at mga hayop na nagtataglay nito ay nabulok na.
- ◆ Ang *phosphorous cycle* ay naglalarawan kung paano napapasama sa lupa ang mga *phosphate* na mula sa mga bato. Kinukuha naman ito ng mga halaman. Sa kalaunan ginagamit naman ito ng mga hayop sa pagpapalakas ng mga buto, ngipin at balat o *shell*. Ang *phosphorous* ay bumabalik sa lupa kapag ang mga hayop ay namatay at nabulok na.



Ibuod Natin

Isinasaad sa modyul na ito na:

- ◆ Ang ugnayan sa pagitan ng dalawang uri ng organismo ay tinatawag na *symbiosis*.
- ◆ Ang *symbiosis* ay inuri bilang *mutualism*, *commensalism*, *parasitism* at *predation*.
- ◆ Ang *trophic structure* ay tumutukoy sa kaayusan kung saan kumukuha ng sustansiya ang mga organismo sa isang *ecosystem*. Makikita dito ang bilang ng antas sa isang *food chain*, na isang pangkat ng mga organismo sa isang *ecosystem* ayon sa pamamaraan ng pagkuha ng pagkain.

- ◆ Habang ang enerhiya ay nagpapasalin-salin mula sa isang organismo tungo sa isa pa, ilan sa mga ito ay nawawala sa hangin bilang init. Ang daloy na ito at ang pagkawala ng enerhiya sa pagitan ng mga antas ng *trophic* ay inilalarawan sa isang *ecological pyramid*.
- ◆ Mahalaga sa buhay ang tubig, *oxygen*, *nitrogen* at *phosphorous*. Ang mga ito ang patuloy na itinatustos sa mga organismo sa pamamagitan ng mga *biogeochemical cycle*. Ang mga siklong ito ang naglilipat at nagsasalin ng mga materyales sa mga organismo sa ating kalikasan.



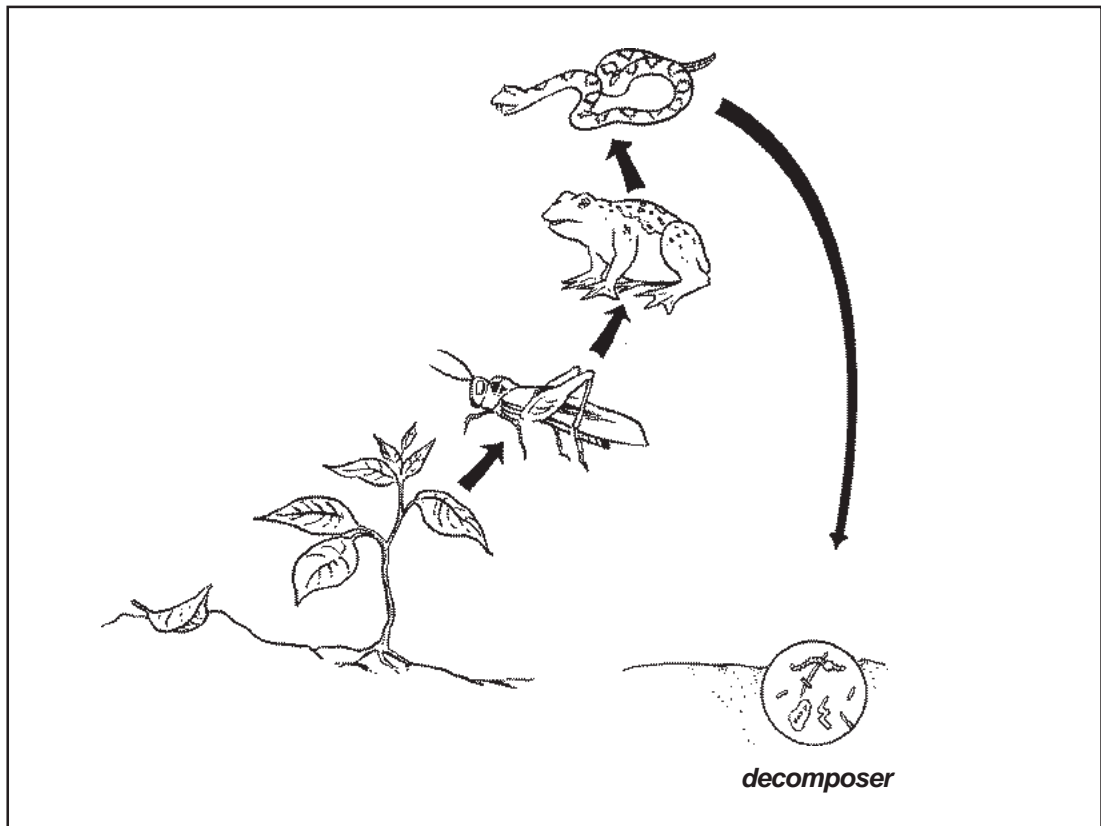
Anu-ano ang mga Natutuhan Mo ?

- A. Isulat sa patlang ang tamang salita o mga salita. Maaari kang mamili sa mga salitang nakasulat sa kahon.

<i>symbiosis</i>	<i>ecological pyramid</i>	<i>trophic structure</i>
<i>nitrogen cycle</i>	<i>predation</i>	<i>consumers</i>
<i>food web</i>	<i>photosynthesis</i>	
<i>decomposers</i>	<i>biogeochemical</i>	

1. _____ ay ang ugnayan sa pagitan ng dalawang magkaibang uri ng organismo na nabubuhay nang magkasama sa iisang lugar.
2. Ang ganap na pagkabulok ng mga labi ng organismo ay ginagampanan ng _____ .
3. Ang ugnayang *symbiotic* kung saan pinapatay ng isang organismo ang isa pa upang gawing pagkain ay tinatawag na _____ .
4. Ang _____ ay nagpapakita kung paano ang pagkain ay ginagawa at isinasalin mula sa mga *producer* tungo sa mga *consumer* .
5. Ang daloy ng enerhiya sa mga *food chain* at mga *food web* ay kinakatawan ng isang _____ .
6. Ang *nitrogen-fixing bacteria* ay mahalaga sa _____ .
7. Ang mga hayop ay _____ sa *food chain* .
8. Ang _____ ay tumutukoy sa proseso ng paggawa ng pagkain ng halaman.
9. Ang maraming *food chain* na magkakadugtong-dugtong ay lumilikha ng _____ .
10. Ang siklo ng mga sustansiya o *nutrient cycle* ay mga _____ na siklo.

- B. Tukuyin kung saang antas nahahanay ang bawat organismo sa *trophic structure*. Isulat ang antas sa tabi ng larawan ng organismo.



Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 34. Kung ang iyong iskor ay:

- 0 – 4 Kailangang pag-aralan mong muli ang modyul na ito.
- 5 – 6 Balik-aralan ang mga bahagi ng aralin na hindi mo gaanong naintindihan.
- 7 – 12 Magaling! Mas makabubuting balikan mo ang ilang aytem na di mo nasagot nang wasto.
- 13 –15 Binabati kita! Marami ka nang natutuhan sa modyul na ito. Maaari ka nang magpatuloy sa susunod na modyul.



Batayan sa Pagwawasto

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

- A. Ang mga kasagutan ay maaaring isulat ayon sa pagkakaunawa ng mag-aaral, subalit ito ay dapat na kahalintulad ng mga sumusunod:
1. Ang *ecosystem* ay tumutukoy sa pangkat ng mga bagay na may buhay at walang buhay sa isang natatanging lugar .
 2. Ang *predation* ay ang ugnayan kung saan pinapatay ng isang organismo ang isa pa upang gawin itong pagkain.
 3. Ang *symbiosis* ay ang ugnayan sa pagitan ng dalawang magkaibang uring organismo na nabubuhay na magkasama sa iisang lugar .
 4. Ang *commensalism* ay ang ugnayan na kung saan ay nakikinabang ang isang organismo sa isa pa na hindi naman nakikinabang o napipinsala sa ugnayang ito.
 5. Ang *mutualism* ay ang ugnayan kung saan kapwa nakikinabang sa ugnayan ang bawat organismo.
- B. Maaaring magkaiba-iba ang mga kasagutan.
1. halaman
 2. uod na nanginginain sa mga halaman
 3. maliliit na ibon na kumakain ng uod
 4. agila na kumakain ng maliliit na ibon
 5. *bacteria* na bumubulok sa mga labi ng agila
- C. Ang *food pyramid* ay isang paglalarawan kung paano nalilikha at naisasalin ang enerhiya sa ating kalikasan. Bawat antas ng *pyramid* ay mas malawak kaysa sa mga sinundang antas. Ang mga *producer* ay matatagpuan sa ibaba at nagtataglay ng mas ganap na enerhiya. Habang kinakain ng isang organismo ang isa pa, ang enerhiyang naisasalin ay nababawasan sapagkat ang ilan sa enerhiyang ito ay nawawala bilang init.
- D.
1. *Water cycle*
 2. *carbon dioxide-oxygen cycle*
 3. *nitrogen cycle*
 4. *phosphorous cycle*

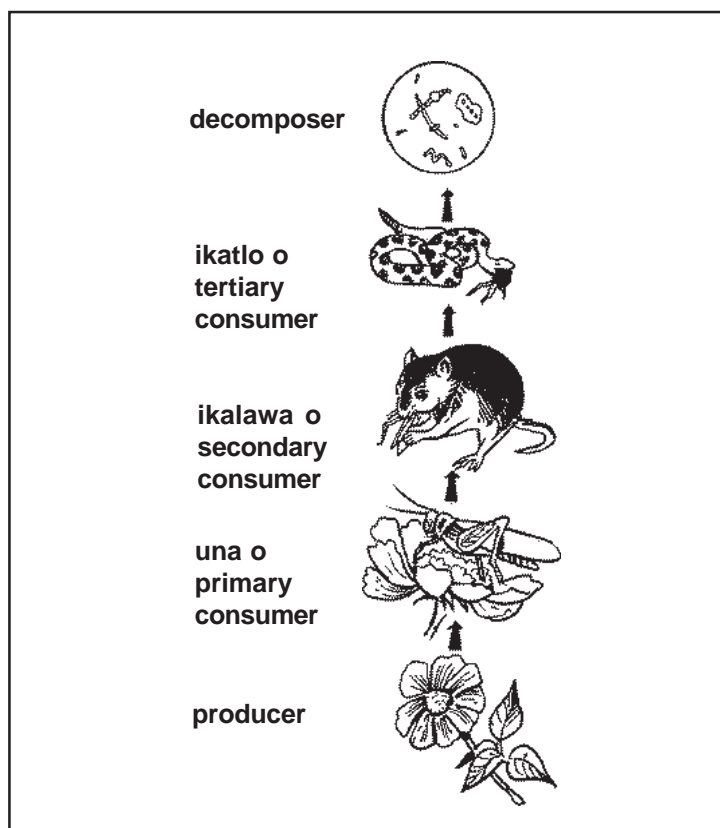
B. Aralin 1

Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 9)

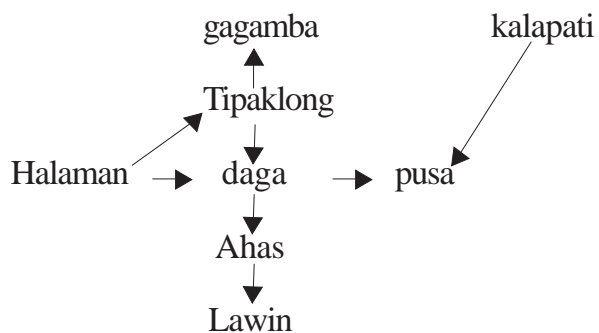
- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1. <i>predation</i> | 6. <i>commensalism</i> |
| 2. <i>predation</i> | 7. <i>mutualism</i> |
| 3. <i>mutualism</i> | 8. <i>predation</i> |
| 4. <i>parasitism</i> | 9. <i>predation</i> |
| 5. <i>parasitism</i> | 10. <i>parasitism</i> |

C. Aralin 2

Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 15)



Ang *food web* ay maaaring naiiba. Ang sumusunod ay isang halimbawa ng inaasahang sagot



D. Aralin 3

Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 21)

1. Tama
2. Mali Ang enerhiya ay nababawasan habang ito ay nagpapasalin-salin mula sa isang organismo tungo sa isa pa dahil sa pagkawala o pagsama ng enerhiya sa hangin.
3. Tama
4. Mali Ang mga halaman ang mga *producer*
5. Tama Ang mga halaman ay tinatawag na mga *autotroph* sapagkat nakakagawa ng sariling pagkain ang mga ito.
6. Tama
7. Tama Ang mga malalaking *consumer* ay kumakain ng mas marami upang mabawi ang nawawalang enerhiya habang ito ay isinasalin.
8. Mali Ang ilang enerhiya ay nawawala o nasasayang bilang init.
9. Tama
10. Tama

E. Aralin 4

Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 28)

Siklo ng Tubig (Water cycle)

Nangangailangan ng tubig ang lahat ng bagay na may buhay. Tinitiyak ng *water cycle* ang patuloy na daloy ng tubig sa pamamagitan ng *evaporation* at *condensation*.

Carbon dioxide-oxygen cycle

Ang *oxygen*, tulad ng tubig ay mahalaga sa buhay. Ang *oxygen* na hinihinga ng mga hayop ay galing sa mga halaman. Ang *carbon dioxide* ay inilalabas naman ng mga hayop na ginagamit naman ng mga halaman sa proseso ng *photosynthesis*. Bunga nito, naglalabas ng *oxygen* ang mga halaman. Tinitiyak ng *carbon dioxide-oxygen cycle* ang patuloy na daloy ng *oxygen* para sa mga hayop at *carbon dioxide* para sa mga halaman.

Nitrogen cycle

Kinakailangan ang *nitrogen* sa pagbubuo ng mga protina at iba pang kemikal na kailangan sa buhay. Ang *nitrogen* sa hangin ay isinasalin sa anyong *nitrate* ng

mga *nitrogen-fixing bacteria* na matatagpuan sa lupa at mga ugat ng leguma. Ang *nitrate* ay isang kemikal na ginagamit ng mga hayop. Kapag namatay at nabulok ang mga hayop, babalik sa lupa ang *nitrogen*. Pinapanatili ng *nitrogen cycle* ang daloy ng *nitrogen* upang ito ay magamit ng lahat ng bagay na may buhay.

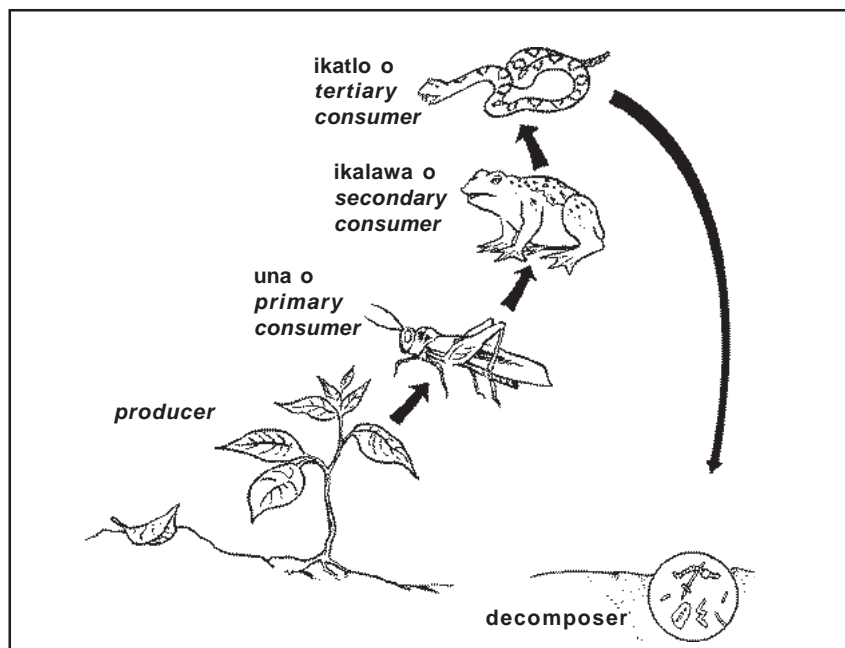
Phosphorous cycle

Ang mga *phosphate* mula sa mga bato at mga latak (*sediments*) ay kinakailangan ng mga hayop upang palakasin ang mga buto, ngipin at balat (*shell*). Ang *phosphorous cycle* ang nagpapanatili ng daloy ng *phosphates* na kinakailangan upang mapanatili ang mahahalagang tungkulin sa buhay.

F. Anu-ano ang mga Natutuhan Mo? (pahina 30)

- A.
1. *symbiosis*
 2. *decomposers*
 3. *predation*
 4. *trophic structure*
 5. *ecological pyramid*
 6. *nitrogen cycle*
 7. *consumers*
 8. *photosynthesis*
 9. *food web*
 10. *biogeochemical*

B.





Talahuluganan

Autotroph Ang organismo na may kakayahang gumawa ng sarili nitong pagkain.

Biogeochemical cycles Ang patuloy na paglilipat-lipat at pagsasalin-salin ng mga bagay tulad ng tubig, *oxygen*, *nitrogen* at *phosphorous* sa ating kalikasan.

Carbon dioxide-oxygen cycle Ang patuloy na daloy ng *oxygen* at *carbon dioxide* mula sa mga halaman at mga hayop.

Commensalism Isang uri ng ugnayan na ang isa ay nakikinabang ngunit ang isa ay hindi naman nakikinabang o hindi rin naman napipinsala.

Consumer Isang organismo na umaasa sa isa pa para sa pagkain.

Decomposer Isang organismo na bumubulok sa mga labi ng patay na organismo.

Ecological pyramid Isang paglarawan ng daloy ng enerhiya mula sa isang organismo tungo sa isa pa.

Food chain Ang sunud-sunod na antas ng mga organismo sa isang *ecosystem* na nagpapakita kung paano kumukuha ng pagkain ang mga ito.

Food web Isang pangkat ng mga *food chain* na magkakadugtong-dugtong.

Glucose Asukal na siyang pangunahing sangkap sa *photosynthesis*

Heterotroph Isang organismo na umaasa sa isa pa para sa pagkain

Host Sa *parasitism*, ito ay isang organismo na nag-aalaga o pinamamahayan ng parasito o parasite

Parasitism Isang ugnayang *symbiotic* kung saan ang isang organismo ay nakikinabang sa kakayahan ng isa pa.

Phosphorous cycle Ang pagsasalin-salin at daloy ng *phosphorous* sa mga halaman, mga hayop at sa kalikasan.

Predation Isang ugnayang *symbiotic* na kung saan ay pinapatay ng isang organismo ang isa pa upang gawing pagkain.

Predator Ang organismo na pumapatay sa isa pang organismo upang gawing pagkain.

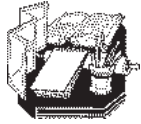
Mga producer Ang simulang batayan ng *trophic structure*; ang organismo na gumagawa ng sarili nitong pagkain.

Starch Isang anyo ng asukal na nakukuha sa *glucose*.

Symbiosis Ang ugnayan sa pagitan ng dalawang magkaibang uri ng organismo na nabubuhay sa iisang *ecosystem*.

Trophic structure Ang kaayusan na kung saan kumukuha ng sustansiya ang mga organismo sa isang *ecosystem*.

Water cycle Ang pag-inog at pagsasalin-salin ng tubig sa ating kalikasan.



Mga Sanggunian

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

McLaren, James E. and Lisa Rotundo. *Health Biology*. D.C. Heath and Co., Lexington, Massachusetts, 1985.

Low, Samson. *Plant Kingdom*. Grisewood and Dempsey Ltd., 1976.

Oran, Raymond. *Biology-Living Systems*. Third Edition. Charles E. Merrill Publishing Co., Ohio, 1979.

Wallace, R., King, J. and Sonders, G. *Biosphere – The Realm of Life*. Second Edition. Scott, Foreman and C., Illinois, 1988.

Wallace, R., Sonders, G. and Ferl, R. *Biology – The Science of Life*. Fourth Edition. Harper Collins, 1996.