



## **Tungkol Saan ang Modyul na Ito?**

Tingnan mo ang iyong paligid. Ano ang iyong nakikita? Ang buhay ay nakapalibot sa paligid mo! Araw-araw kang nagigising na naririnig ang mga taong nag-uusap at mga ibong umaawit. Kung ikaw ay nakatira sa lalawigan, maaaring nakakatulog ka habang naririnig ang mga tunog ng kuliglig at iba pang mga insekto. Nakikita mo ang buhay sa lupa at pati na rin sa hangin. At siyempre, may buhay rin sa ilalim ng dagat at iba pang katawang tubig.

Ang isda na iyong kinakain ay nanggagaling sa dagat at iba pang anyong tubig. Ganun din ang mga tahong, alimango at mga hipon. Ang mga nilikhang ito ay nakatira sa kapaligiran na ibang-iba sa iyong kinabubuhayan. Dahil ikaw ay tao, nakatira ka sa lupa at napapaligiran ng hangin. Ang mga nilikha na nakatira sa katawang-tubig ay nakatira sa mga matubig na kapaligiran. Ang ganitong uri ng kapaligiran ay nangangailangan ng natatanging kaangkupan upang mabuhay.

Sa modyul na ito, matututuhan mo ang mga pantubig na kapaligiran (*aquatic ecosystems*) na pinamumuhayan ng iba't ibang mga nilikhang pantubig. Pag-aaralan mo kung papaano nangyayaring magkaroon ng buhay sa dagat at iba pang mga katawang tubig. Dahilan sa iba ang kapaligiran ng mga nilikhang pantubig kumpara sa iyo, iba ang kanilang pakikisalamuha sa kanilang kapaligiran. Matututuhan mo kung ano ang mga ugnayan ng mga nilikhang pantubig at kung papaano nagagawa ng mga ugnayang ito na magbigay-buhay sa ilalim ng dagat o anumang katawang tubig. Masasaliksik mo rin ang ilan sa mga kapaligirang may ekosistem na ginawa ng tao.

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

Aralin 1 – *Ang Ekosistem*

Aralin 2 – *Ang Buhay sa Ilalim ng Dagat*

Aralin 3 – *Ang mga Tubig-tabang na Ekosistem*

Aralin 4 – *Ang mga Gawang-taong Ekosistem*



## Anu-ano ang mga Matutuhan Mo sa Modyul na Ito?

Pagkatapos mong pag-aralan ang modyul na ito, makakaya mo nang:

- ◆ mailarawan ang ekosistem;
- ◆ matalakay mo ang mga katangian ng mga organismo at matukoy ang mga organismong matatagpuan sa dagat at tubig na tabang na mga ekosistem; at
- ◆ mailarawan ang ilan sa mga gawang-taong ekosistem.



## Anu-ano na ang mga Alam Mo?

Bago ka magsimula, alamin mo muna kung anu-ano na ang mga alam mo sa mga paksang tatalakayin sa pamamagitan ng pagsagot sa sumusunod na pagsusulit. Sagutin mo ang mga tanong sa ibaba. Isulat ang iyong mga sagot sa mga patlang.

1. Ibigay ang kahulugan ng **ekosistem**.

---

---

---

---

2. Magbigay ng tatlong katangian na nagbibigay ng pagkakaiba ng mga ekosistem sa tubig at sa hangin.

a. 

---

---

b. 

---

---

c. 

---

---

3. Magbigay ng tatlong pagkakaiba ng mga ekosistem na tubig-alat at tubig-tabang.

a. 

---

---

b. 

---

---

c. 

---

---

4. Magtalaga ng limang halimbawa ng mga gawang-taong ekosistem.

- a. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- d. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- e. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Kumusta ang pagsusulit? Nasagot mo ba nang tama ang lahat ng tanong? Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 40.

Kung tama ang lahat ng iyong mga sagot, magaling! Ipinapakita nito na marami ka nang nalalaman tungkol sa paksa ng modyul na ito. Maaari mo pa ring pag-aralan ito upang balik-aralan ang mga paksang alam mo na. Maaari ding maragdagan nito ang iyong kaalaman.

Kung mababa ang iyong iskor, huwag mabahala. Ang modyul na ito ay para sa iyo. Matututo ka rito ng mga konseptong maaari mong gamitin sa pang-araw-araw na buhay. Kung pag-aaralan mo nang mabuti ang modyul na ito, malalaman mo ang mga sagot sa lahat ng katanungan sa pagsusulit at marami pang iba! Handa ka na ba?

Ilipat ang modyul sa susunod na pahina para masimulan ang Aralin 1.

## Ang Ekosistem

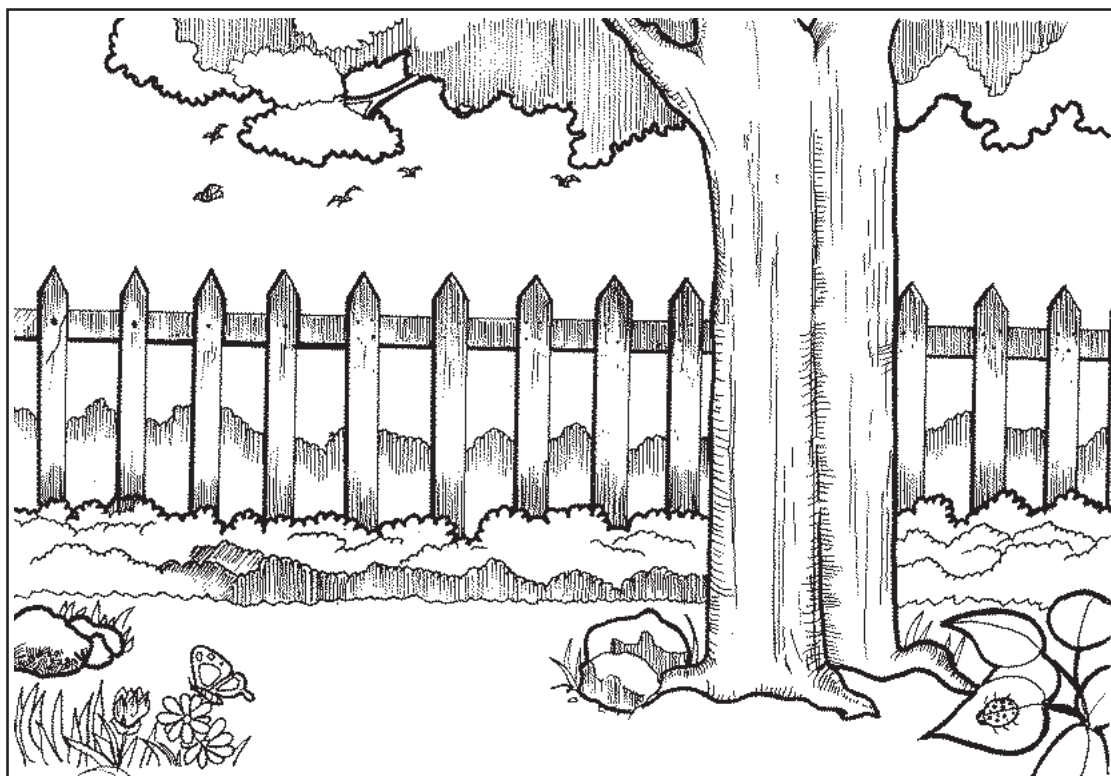
Ang planetang iyong tinitirahan ay napapalibutan ng buhay. Sa iyong paligid, lahat ng uri ng organismo ay nabubuhay at dumadami. Papaano sa palagay mo magkakaugnay ang mga organismong ito? Papaano gumagana ang ugnayang ito para sa kapakanan ng bawat organismo? Papaano nila tinitiyak ang pananatiling pagkabuhay ng mga organismo?

Sa araling ito, malalaman mo kung ano ang ekosistem. Matututuhan mong ilarawan ang pinagmulan at mga katangian ng ekosistem. Iyo ring malalaman kung ano ang bumubuo ng ekosistem at papaano ang mga bahaging ito ay magkakaugnay. Sabik ka na bang malaman ang tungkol sa ekosistem? Basahin ito.



### Subukan Natin Ito

Pumunta ka sa inyong bakuran. Kung wala kayo nito, pumunta ka sa isang pampublikong hardin o palaruan. Tukuyin ang mga buhay na bagay na makikita mo sa iyong bakuran o sa hardin/palaruan. Pagkatapos, tukuyin mo rin ang mga walang buhay na bagay na iyong makikita. Isulat ang iyong mga sagot sa isang piraso ng papel. Ipa-tsek ang iyong listahan sa iyong *Instructional Manager* o *Facilitator*.





## Pag-isipan Natin Ito

Isipin mo ang mga may buhay at walang buhay na mga bagay na nakita mo at natukoy. Mag-isip ng alinmang magkapareha sa mga may buhay na bagay na iyong inilista na nagtutulungan sa bawat isa. Anu-ano ang mga ito? Papaano nila natutulungan ang bawat isa? Pagkatapos ay mag-isip ng magkaparehang may buhay at walang buhay na bagay na may kaugnayan sa bawat isa. Papaano sila magkaugnay?

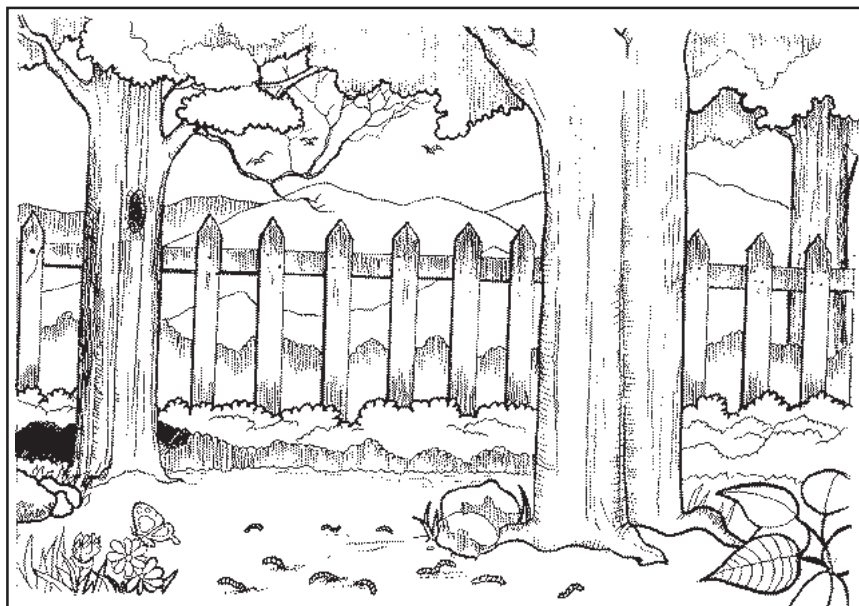


## Alamin Natin

Nakapag-isip ka ba ng anumang dalawang may buhay na bagay na nagtutulungan sa bawat isa? O kung papaanong ang isang may buhay na bagay ay may kaugnayan sa walang buhay na bagay? Siguradaong nakapag-isip ka.

Sa bakuran o hardin/palaruan, madali mong makikita kung papaanong ang dalawang may buhay na bagay ay nakatutulong sa bawat isa. Ang mga halamang namumulaklak at mga insektong tulad ng paru-paro ay nagtutulungan sa bawat isa. Ang mga halaman ang nagbibigay ng pagkain sa mga paru-paro samantalang ang mga paru-paro ang nagbibigay ng mga bulo ng bulaklak na kailangan ng halaman upang ito'y mamulaklak o mamunga.

Papaano naman ang ugnayan ng may buhay at walang buhay na bagay? May nakita ka bang bulati sa lupa? Ang mga bulati ay nakatira sa lupa. Ang lupa ang nagbibigay tahanan sa kanila. Kapalit nito, ang mga bulati ang nagbibigay ng mas mabuting daloy ng hangin sa lupa sa pamamagitan ng paghuhukay ng mga ito. Ito ay nakapagpapataba ng lupa, na siyang nagbibigay pakinabang sa iba pang may buhay na bagay, lalung-lalo na ang mga halaman, sa bakuran.



Nakikita mo na ba kung papaanong naapektuhan ng mga bagay na may buhay at ng walang buhay ang isa't isa? Ang mga buhay at walang buhay na mga bagay na ito ay ang bumubuo sa ekosistem. Ano ang ekosistem?

Ang **ekosistem** ay isang maraming bahaging binubuo ng mga buhay na bagay, ang kanilang pisikal na kapaligiran at ang lahat ng pagkakaugnay ng isang bahagi ng kalawakan.

Ating ilarawan ang mga katangian ng isang ekosistem mula sa depinisyon sa itaas:

◆ **Ang mga bagay na may buhay at ang kanilang pisikal na kapaligiran**

Ang ekosistem ay binubuo ng hindi lamang mga buhay na bagay kundi pati na rin ng mga bagay na walang buhay. Ating isaalang-alang ang bakuran o hardin/palaruan na iyong napag-aralan sa katatapos lamang na gawain. Ito ay isang ekosistem dahil ito ay binubuo ng hindi lamang mga halaman, paru-paro, bulati at ng iba pang bagay na may buhay. Ito ay ang mga pinagsamang buhay na bagay at walang buhay na bumubuo ng isang lugar.

Ang mga bahagi ng isang ekosistem ay nahahati sa dalawang grupo—ang **biotic** o mga buhay na bahagi o ang **abiotic** o ang bahaging walang buhay.

◆ **Pagkakaugnayan**

Nakita mo kung papaanong ang mga may buhay at walang buhay na bagay sa iyong bakuran ay magkakaugnay. Mayroong iba't ibang ugnayan sa isang ekosistem. Ang iba ay nakatutulong; ang iba naman ay maaaring makapinsala sa iba. Dahil sa pagkakaugnayang ito, anuman ang mangyari sa isang bahagi ay siguradong makakaapekto sa lahat ng bahagi ng ekosistem.

Ating muling isaalang-alang ang ekosistem na iyong pinag-aralan kanina. Ano sa palagay mo ang mangyayari kung ang bilang ng langgam sa ekosistem ay biglang dadami? Ang mga langgam ay maaaring agawan ang ibang mga organismo ng lugar at pagkain. Ito ay maaaring makabawas sa populasyon ng iba pang organismo sa ekosistem.

Ano kaya kung sa kabilang dako, ang walang buhay na bahagi ay magpalit? Halimbawang hindi umulan nang matagal? Ang mga halaman ay malalanta at mamamatay at ang mga organismong dumedepende sa mga halamang ito ay mamamatay rin. Siguradong magkakaroon ng biglang pagbabago sa ekosistem kung ito'y mangyayari.

◆ **Ang partikular na yunit sa isang lugar sa kalawakan**

Isaisip na ang bawat ekosistem ay maaaring matagpuan sa isang lugar. Iba't ibang uri ng ekosistem ang puwedeng matagpuan sa iba't ibang uri ng lugar. Ang bawat uri ng ekosistem ay tinitirahan ng isang grupo ng organismong may interaksyon sa pisikal nitong kapaligirang kaiba sa iba pang uri ng kapaligiran.

Sa kabuuan, mayroong dalawang uri ng ekosistem — ang *terrestrial* at ang *aquatic*. Ang *terrestrial* na ekosistem ay matatagpuan sa lupa; ang *aquatic ekosistem* naman ay matatagpuan sa tubig.

May iba't ibang uri ng terrestrial ekosistem at aquatic na ekosistem. Ang bawat isa ay tinitirahan ng magkaibang organismo na may magkaibang pisikal na kondisyon. Ang ekosistem sa disyerto, halimbawa, ay binubuo ng mga halaman at mga hayop na maaaring mabuhay sa kakaunting tubig, tulad ng *cactus* at mga kamelyo. Ito ay mayroong mataas na temperatura, nakatatanggap ng madalang na pag-ulan at mayroong buhangin bilang lupa. Ang *tropical rain forest* na ekosistem, sa kabilang dako, ay nakatatanggap ng maraming pag-ulan at mayroong matabang lupa na nakabubuhay ng maraming uri ng halaman at hayop.



## **Subukan Natin Ito**

Maghanap sa iyong pamayanan ng iba pang uri ng ekosistem maliban sa iyong pinag-aralan kanina. Tandaan na bago masabing ang isang bagay ay ekosistem, kailangan ay naangkop ito sa mga kinakailangang aking nabanggit sa nakaraang mga pahina. Ito ay kailangang kinapapalooban ng mga buhay at di-buhay na bagay na may interaksyon sa bawat isa. Kailangan din ay tumitira sila sa isang partikular na lugar. Ilista ang lahat ng ekosistem na iyong matatagpuan.

Ipa-tsek sa iyong *Instructional Manager* o *Facilitator* ang iyong listahan.



## Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Tukuyin kung ang mga nakatakda ay biotic o abiotic na bahagi ng ekosistem. Pagkatapos, tumukoy ng isang ekosistem na kung saan matatagpuan ang bahaging nakatakda.

1. langgam \_\_\_\_\_
2. puno ng narra \_\_\_\_\_
3. unggoy \_\_\_\_\_
4. buhangin \_\_\_\_\_
5. buwaya \_\_\_\_\_
6. sinag ng araw \_\_\_\_\_
7. tilapia \_\_\_\_\_
8. tubig \_\_\_\_\_
9. baka \_\_\_\_\_
10. *cactus* \_\_\_\_\_

Ihambing mo ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 40. Tama ba ang lahat ng iyong mga sagot? Kung oo, magaling! Kung hindi naman, huwag mabahala. Kailangan mo lamang magbalik-aral sa bahagi ng aralin na hindi mo gaano naintindihan. Pagkatapos ay maaari ka nang pumunta sa Aralin 2.



## Tandaan Natin

- ◆ Ang ekosistem ay binubuo ng mga nabubuhay na organismo, ang pisikal na paligid at ang pagkakaugnay-ugnay sa isang partikular na bahagi ng isang lugar.
- ◆ Mayroong dalawang klase ng ekosistem—ang *terrestrial* na ekosistem at ang *aquatic* na ekosistem.



# Ang Buhay sa Ilalim ng Dagat

Alam mo ba na ang buhay ay nagsimula sa tubig? Tatlong bilyong taon ang nakalipas bago nagkaroon ng mga halaman at hayop sa lupa, mayroon ng buhay sa mga karagatan. Ang dagat ay isang halimbawa ng isang *aquatic environment*. Ito ay kakaibang paligid kung saan, imbis na hangin, ang tubig ang bumubuo sa buong kapaligiran. Ang ekosistem na matubig ay may mga natatanging katangian.

Sa Aralin 1, nalaman mo kung ano ang ekosistem. Natuklasan mo na ito ay binubuo ng mga bahaging biotic at abiotic na nagsasama sa isang lugar na may pagkakaugnay sa bawat isa. Ang mga relasyon ng mga bahagi ng ekosistem ay mahalaga upang manatili ang mga bumubuo sa ekosistem at ang ekosistem. Nalaman mo rin na ang mga ekosistem ay mayroon ring pagkakaiba sa bawat isa. Ang mga ekosistem na matatagpuan sa lupa ay tinatawag na **ekosistem na terrestrial**. Ang mga ekosistem na matatagpuan sa tubig ay tinatawag na **aquatic ekosistem**. Ang bawat ekosistem ay natatangi at may iba't ibang katangian pati na rin ang mga bumubuo sa mga ito.

Sa araling ito, matutuhan mo ang tungkol sa aquatic ekosistem, lalo na ang ekosistem na tubig-alat. Ito ang mga ekosistem na matatagpuan sa karagatan. Handa ka na bang madagdagan ang iyong kaalaman tungkol sa buhay sa ilalim ng dagat? Ipagpatuloy mo ang iyong pagbabasa.



## Pag-isipan Natin Ito

Naisip mo ba kung papaano mabuhay sa ilalim ng dagat? Ano ang mga nakakatuwang mga bagay na maaari mong matuklasan at magawa sa kapaligiran na pinalilubutan ng tubig? Isipin mo ang mga nilikhang iyong makikilala! Hindi ba't magiging masaya ang buhay sa ilalim ng dagat?



## Alamin Natin

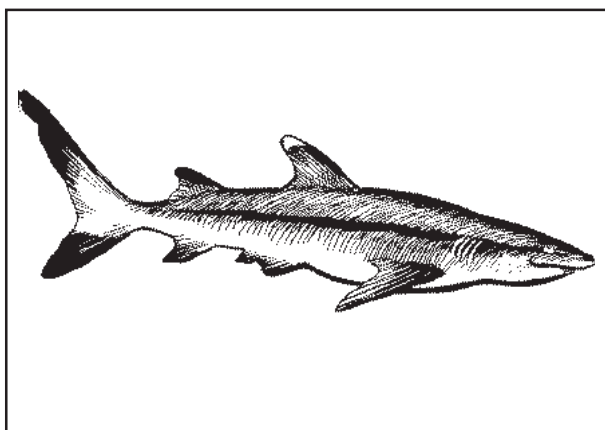
Gaano mo man gustuhing mabuhay sa ilalim ng dagat, alam mo na hindi ito maaaring mangyari. Ikaw ay isang tao na nangangailangan ng hangin upang mabuhay. Ngunit maraming mga organismo na mayroong natatanging mga kakayahan upang mabuhay sa ilalim ng dagat. Ang pinakamalaking kapaligiran ng tubig ay ang tubig-alat. Ito ang pinakamalaking ecosystem sa buong mundo.

Ang mga matubig na kapaligiran ay mga espesyal na kapaligiran. May dalawang pangunahing anyo ng mga matubig na kapaligiran. Ang **ekosistem na tubig-tabang** (*freshwater ecosystem*) ay mayroong tubig na hindi maalat. Sa kabilang banda, ang **ekosistem na tubig-alat** (*marine or oceanic ecosystem*) ay mayroong tubig na maalat. Ang tubig-tabang na kapaligiran ay mayroon lamang 1% na alat na siya namang marami sa mga karagatan. Dahil sa pangunahing pagkakaiba ng mga kondisyon ng kapaligiran ito, ang dalawang matubig na ekosistem ay ibang-iba sa bawat isa. Ang pagkakaibang ito ay base sa pisikal at kemikal na pagkakaiba ng mga kapaligirang tubig na nakaaapekto sa mga komunidad ng mga organismo.



## Subukan Natin Ito

Ang mga sumusunod na larawan ay nagpapakita ng mga organismong buhay o biotic na matatagpuan sa ekosistem na tubig-alat (marine na ekosistem). Tukuyin ang bawat organismo at ilarawan kung ano ang alam mo tungkol sa mga ito. Isulat mo ang iyong mga sagot sa mga patlang.

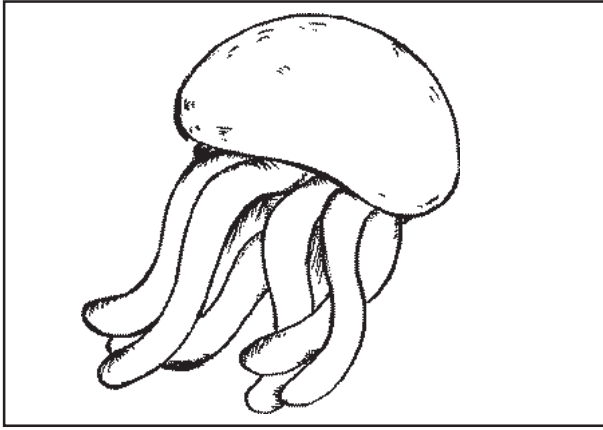


---

---

---

---

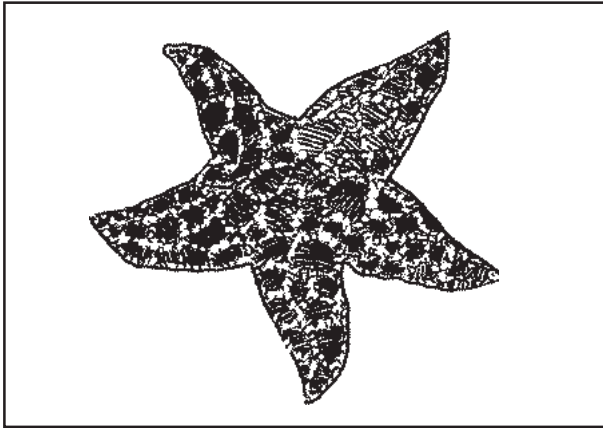


---

---

---

---

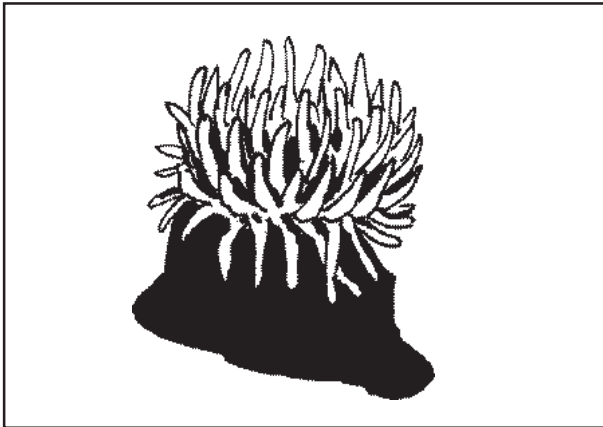


---

---

---

---

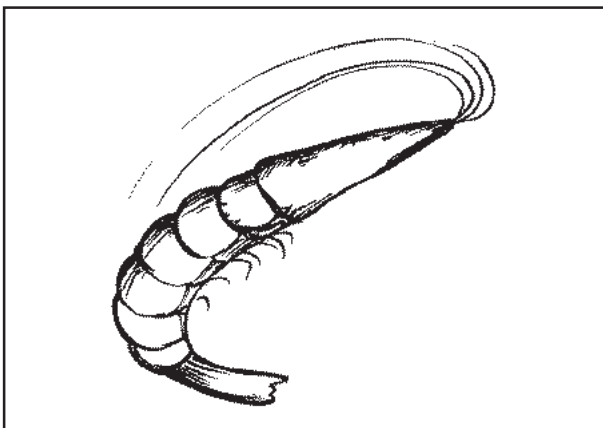


---

---

---

---



---

---

---

---

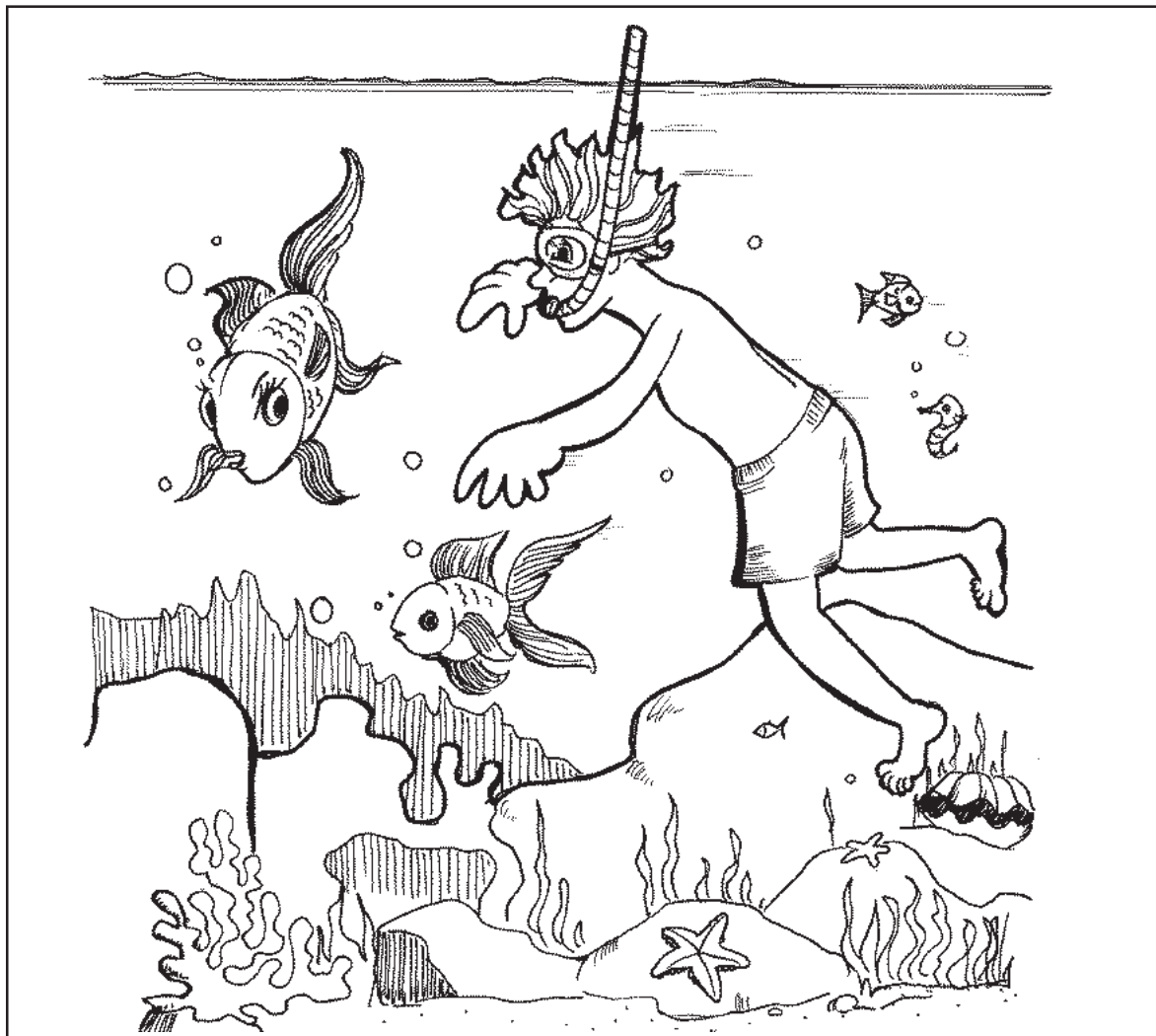
Ihambing mo ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 41.

Mayroon ka bang maiisip na pagkakatulad ng mga organismong ito? Ano ang nakapagpapabuhay sa mga ito sa ilalim ng tubig?



## Alamin Natin

Ang mga hayop na pantubig ay nangangailangan ng oxygen, tulad rin ng mga hayop sa lupa. Ang mga ito ay may mga natatanging parte sa katawan na nakapagbibigay ng oxygen sa mga ito mula sa tubig.

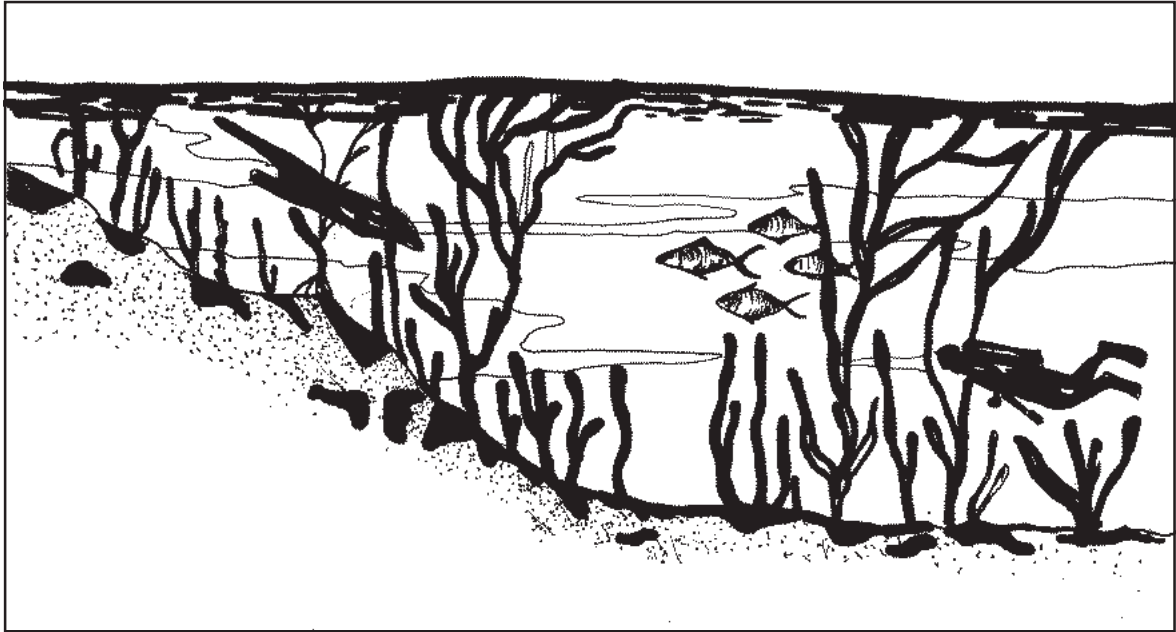


### Ang Ekosistem na Tubig-alat (Marine Ecosystem)

Ang mga karagatan ay bumubuo sa 75% ng bahagi ng mundo. Ang mga karagatan ay mahalaga dahil ang mga ito ay nagbibigay ng tubig na sumisingaw at nagiging mga ulap, pagkatapos ay bumabagsak sa lupa bilang ulan. Ang mga temperatura ng dagat ay nakakaapekto sa klima ng mundo. Halos lahat ng oxygen na matatagpuan sa atmospera at iniihinga ng mga hayop sa lupa ay nanggagaling sa mga halaman na matatagpuan sa dagat.

Ang ekosistem na tubig-alat ay natatangi dahil ito ay nagtataglay ng matinding kaalatan. Ang mga pantubig na nilikha ay nabubuhay sa ganitong kondisyon, samantalang mapanganib naman ito para sa mga tao at iba pang hayop na nabubuhay sa tubig.

Pag-aralan mo ang halimbawa ng ekosistem na tubig-alat sa ibaba. Ito ay nagpapakita ng kagubatan ng halamang-tubig (*kelp*) sa ilalim ng dagat. Ang *kelp* ay isang higitang damong-dagat (*seaweed*) na maaaring lumaki hanggang 150 talampakan. Ito ay nagbibigay ng pagkain sa mga isda at iba pang mga organismo sa dagat.

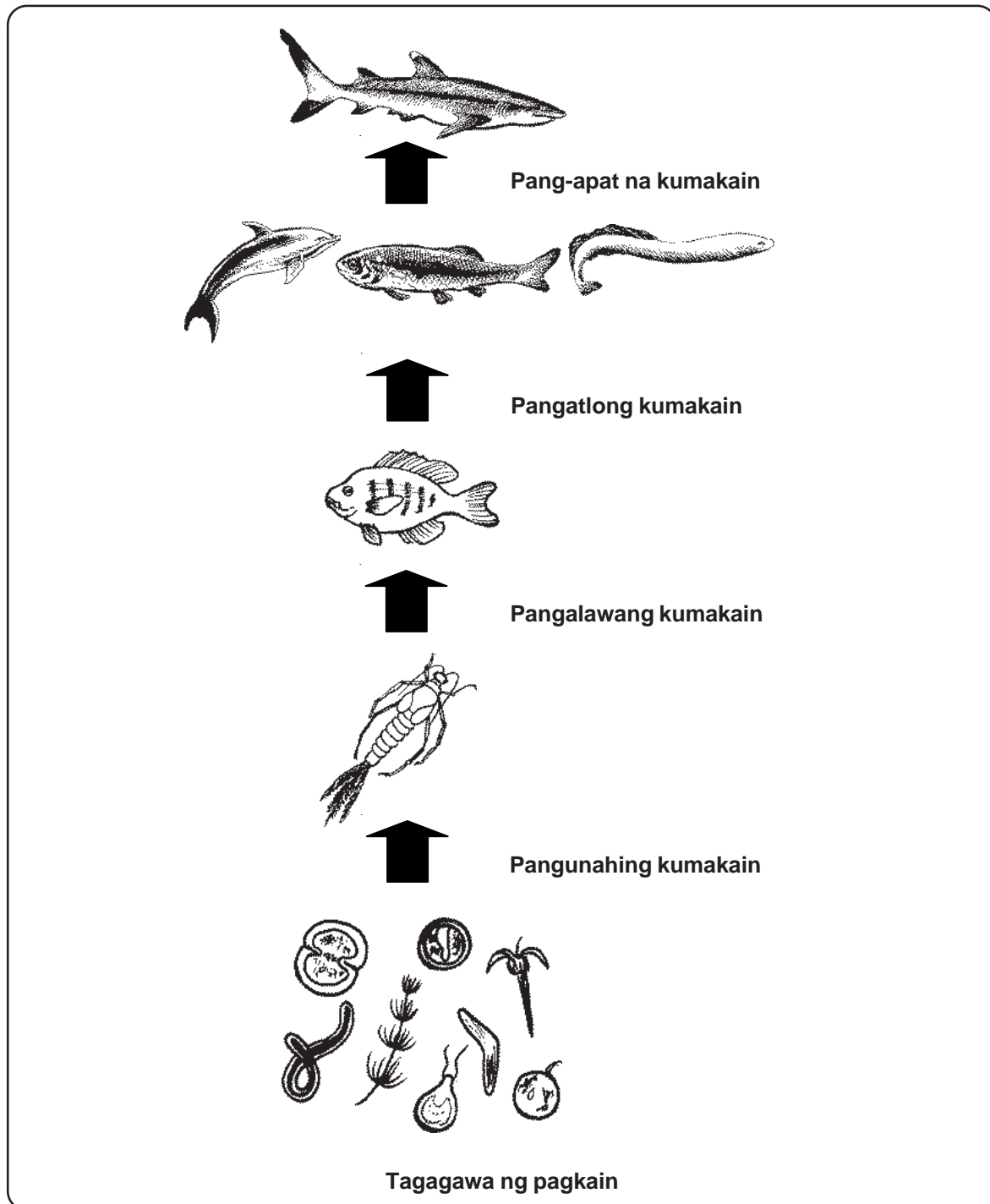


Ang *plankton* ay isang kritikal na bahagi ng food chain sa kapaligirang tubig-alat dahil ang mga ito ay nagbibigay sustansya sa mga organismo tulad ng mga *crustaceans*, isda at pusit. Ang ilang mga *phytoplankton* ay mahalagang pinanggagalingan ng oxygen na kanilang inilalabas kapag ang mga ito ay dumadaan sa yugto ng *photosynthesis*, ang paggawa ng pagkain ng mga halaman.

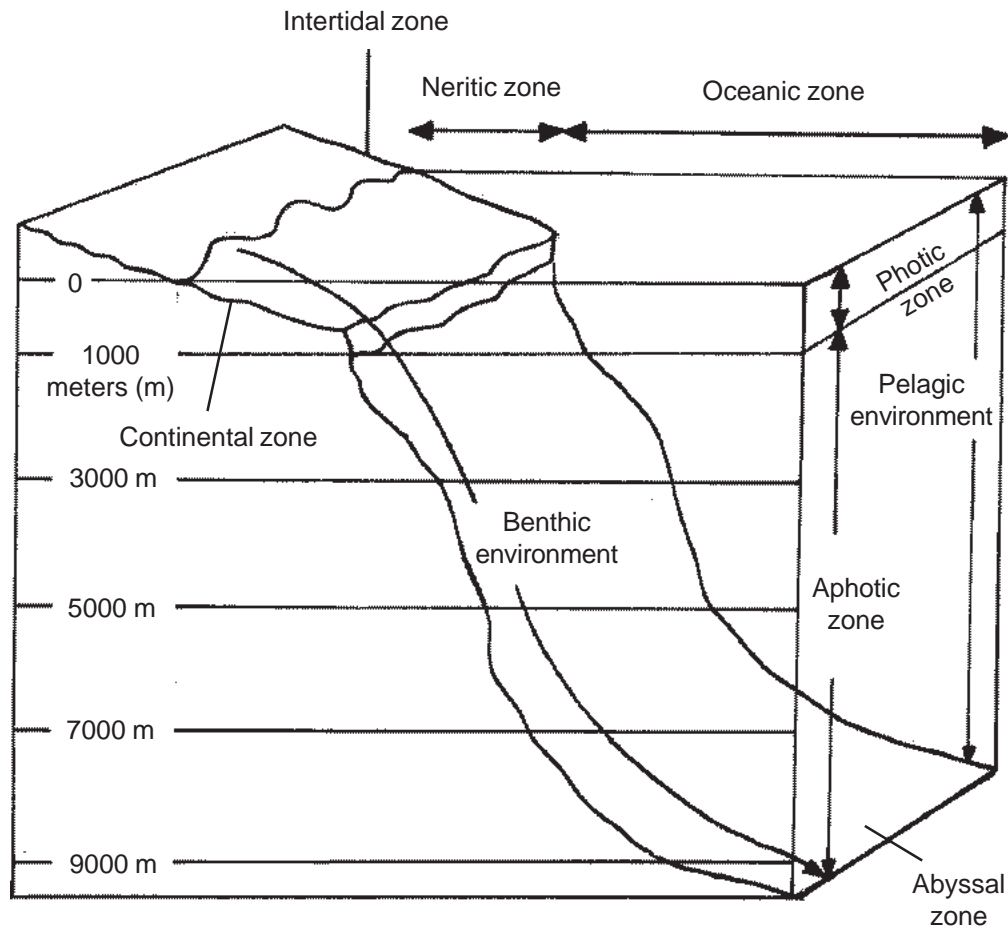
Ang salitang **plankton** ay nanggaling sa salitang Greko na *planktos*, na nangangahulugang “naglilibot” o “tinatangay.” Ito ang paraan kung papaano gumagalaw ang mga plankton, lumulutang sa agos ng dagat. May iilan na mga plankton na kayang kontrolin ang kanilang mga galaw. Ang isang halimbawa nito ay ang dikya.

Ang plankton ay bumubuo sa malaking uri ng mga organismo—bakterya, *algae*, ang mga uhod (*larvae*) ng ilang mga hayop, mga *protozoans*. Halos lahat ng mga plankton ay mga *protists*, (*single-celled organisms that have a nucleus*). Ang mga ito ay ginugrupo ayon sa **phytoplankton**, ang mga ito ay mga halaman o mala-halaman na mga protists; **zooplankton**, ang mga ito ay mga hayop o mala-hayop na protists; at **microbes** tulad ng bakterya. Ang phytoplankton ay dumadaan sa proseso ng photosynthesis at ang mga ito ang tagagawa sa ecosystem na tubig-alat.

Ang larawan sa ibaba ay nagpapakita ng hanay ng pagkain (*food chain*) sa ecosystem na tubig-alat. Ang mga *phytoplankton* ang mga tagagawa ng pagkain o nagbibigay buhay; ang mga zooplankton at ang iba pang mga hayop ay ang mga kumakain.



Ang ekosistem na tubig-alat ay hindi magkakapareho. Marami pang mga parte ang ekosistem na ito na matatagpuan sa karagatan na mayroon ring pagkakaiba sa pisikal na kapaligiran. Pag-aralan mo ang larawan sa susunod na pahina.



Ang mga karagatan ay nahahati sa mga **marine zones**. Ang mga ito ay mga natatanging kapaligiran sa karagatan na napapamahagi ayon sa lalim at distansya mula sa dalampasigan. Ang kalawakan kung saan ang lupa ay sumasalubong sa tubig ay tinatawag na **intertidal zone**. Ito ay higit na nakikilala bilang dalampasigan. Habang lumalalim ang dagat, paunti nang paunti ang sinag ng araw hanggang sa isang kalaliman na wala ng sinag ng araw. Ang kalawakan na napalilibutan ng kadiliman na siya ring sumasakop sa malaking bahagi ng karagatan ay tinatawag na **aphotic zone**. Ang rehiyon o bahaging nasisinagan ng araw ay tinatawag na **photic zone**. Dito nangyayari ang *photosynthesis*.

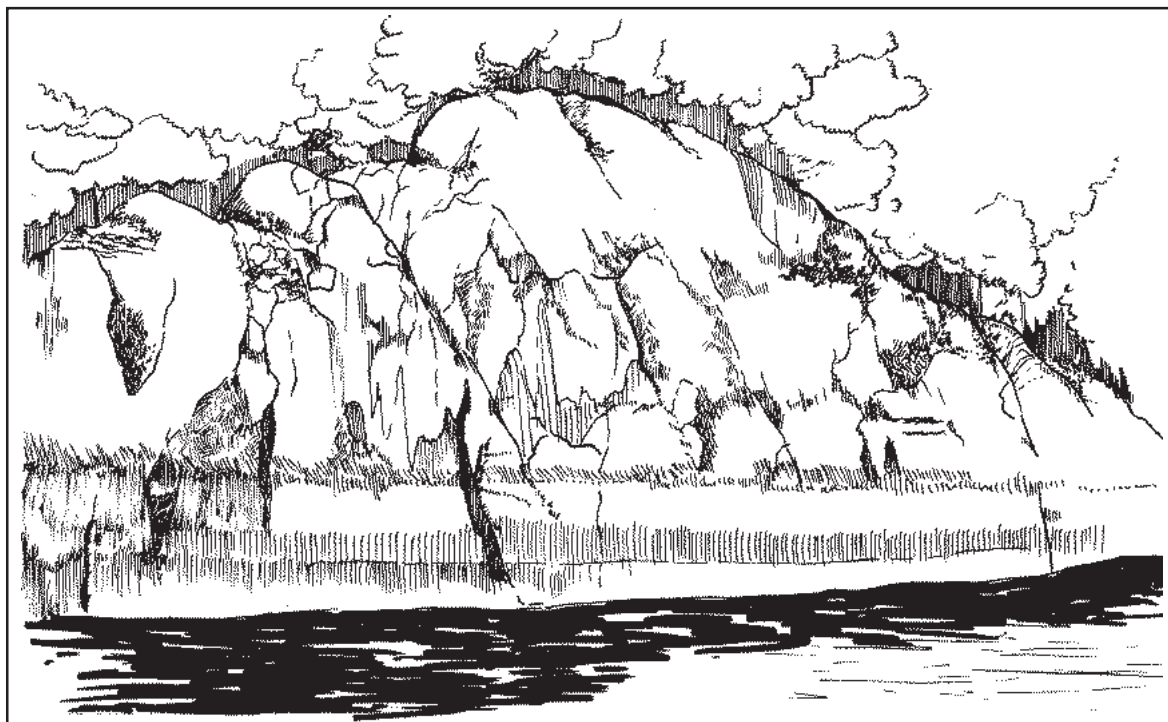
Ang kapaligirang tubig-alat ay masasabi natin na tubig o **pelagic environment**, at kalaliman o **benthic environment**. Ang **pelagic environment** ay nahahati sa **neritic zone**, na kinabibilangan ng tubig sa ibabaw ng *continental shelf* (ang patag na lugar na matatagpuan sa ilalim dagat), at ang **oceanic zone**, na siya namang tumutukoy sa lahat ng tubig na lagpas sa continental shelf. Ang mas malalim na parte ng dagat ay tinatawag na **abyssal zone**, na bumubuo sa malaki ring bahagi ng karagatan.





## Pag-isipan Natin Ito

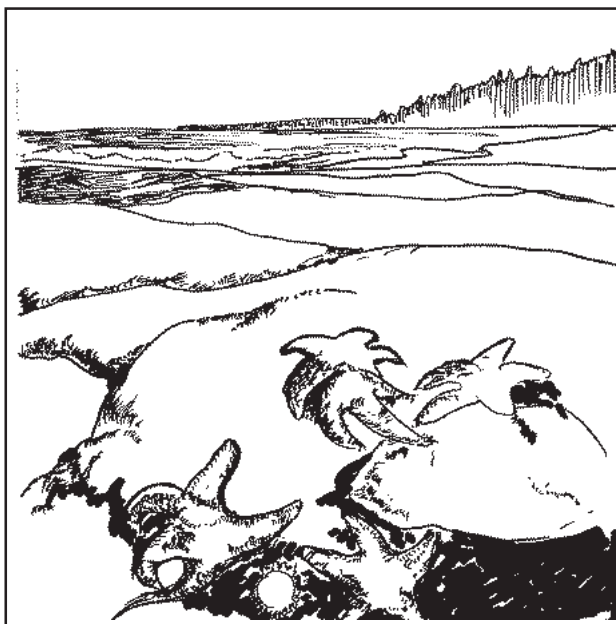
Ikaw ba ay nakapunta na sa dalampasigan? Isipin mo na nandoon ka. Ano ang mga biotic components ng dalampasigan o ng intertidal zone na maaari mong matukoy? Ano naman ang mga abiotic components na matatagpuan sa intertidal na ekosistem?



## Alamin Natin

Ang mga biotic na bahagi sa ekosistem na tubig-alat ay maaaring masuri sa mga nakatira sa pelagic environment at sa benthic environment. May iilang organismo naman na masasabing nasa *benthic* sa isang yugto ng buhay nito pagkatapos ay nagiging *pelagic*.

Ang mga pelagic na organismo ay kinabibilangan ng plankton at nekton. Nalaman mo na kung ano ang plankton. Ang phytoplankton ay ang mga tagagawa ng pagkain sa pelagic ecosystem. Ang mga **nekton** ay ang mga aktibong tagalangoy sa mga karagatan.





Ang karamihan sa mga nekton ay mga hayop na may buto, tulad ng mga isda, reptilya (tulad ng pagong), balyena at mga mulusko (pusit, oktopus), at mga hayop-dagat na may matigas na talukap (ulang).

Ang mga benthic na organismo ay tinatawag na **benthos**. Sila ay igrinupo sa **macrobenthos** (mga organismong mas malaki sa isang milimetro) at **microbenthos** (mas maliit sa isang milimetro). Ang mga benthos ay kinabibilangan ng *starfish*, *bivalves* (*mussels*, *clams*), *diatoms* at *bacteria*.

Ang bawat bahagi sa karagatan ay isang espesyal na ekosistem kung saan ipinapakita kung paano ang mga nilalang na nakatira dito ay nakikugnay sa mga natatanging katangian nito. Dahil ang mga nilalang na ito ay mayroong natatanging ugnayan sa isa't-isa at sa kanilang kapaligiran, ang buhay ng isa ay nakakaapekto sa iba. Ganito gumagana ang mga ekosistem.



## Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan?

1. Magtala ng iba't ibang marine zones at ibigay ang katangian ng bawat isa.

---

---

---

---

---

---

---

2. Ilarawan ang mga uri ng mga organismong matatagpuan sa marine ekosistem.

---

---

---

---

---

---

---

Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 42. Tama ba ang lahat ng iyong sagot? Kung ganoon, magaling! Kung hindi naman, okey lang. Magbalik-aral sa bahagi ng aralin na hindi mo gaanong naintindihan bago ka lumipat sa Aralin 3.



## Tandaan Natin

- ◆ Ang mga aquatic ekosistem ay nahahati sa marine ekosistem at freshwater na ekosistem.
- ◆ 75% ng ating mundo ay binubuo ng karagatan. Ang mga ito ay mahalaga sa pagpapanatili ng pandaigdig na klima.
- ◆ Ang mga plankton ay ang pangunahing tagagawa ng pagkain sa mga kapaligirang marine. Kinakain ng mga isada ito bilang pangunahing pinagkukunan nila ng lakas.
- ◆ Ang kapaligirang tubig-alat ay maaaring tukuying kapaligirang pelagic at kapaligirang benthic.
- ◆ Ang mga organismong tubig-alat ay maaaring iuring nabubuhay sa kapaligirang pelagic (plankton at nekton) at iyung mga nabubuhay sa kapaligirang benthic (benthos).

## Ang mga Tubig-tabang na Ekosistem

Ang mga karagatan ay sumasaklaw ng malaking bahagi ng *biosphere*, ang bahagi ng planeta kung saan may matatagpuang buhay. Sa 75% ng mundo na sinasaklawan ng tubig, tanging 2% lamang ang tubig na tabang. Ang tubig-tabang ay tumutukoy sa tubig na mayroon lamang konting asin. Ang mga tubig na tabang na ito tulad ng lawa, ilog at lanaw ay may nilalamang 1% alat ng asin, na katulad nang matatagpuan sa dagat. Ang tubig-tabang ay napakahalaga sa buhay ng tao. Ang tubig ay bumubuo ng humigit-kumulang 80% ng timbang ng taong nakatatanda. Kapag walang tubig-tabang, wala tayong maiinom na tubig.

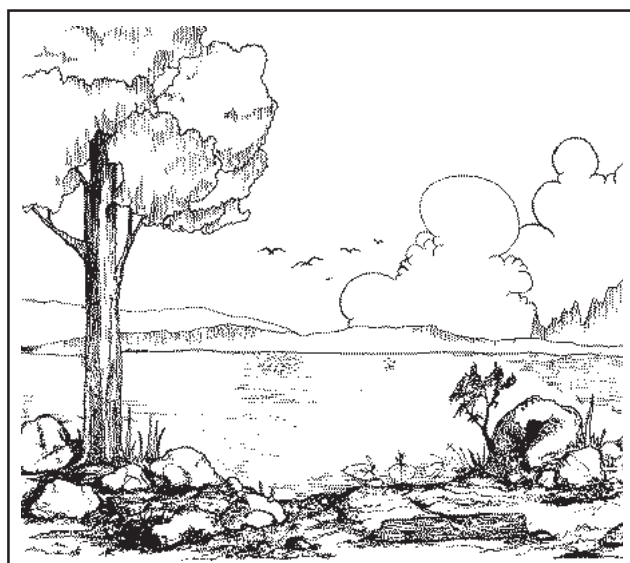
Kinukuha natin ang tubig na ating iniinom mula sa mga tubig-tabang. Ito ay ang mga lawa, lanaw, ilog at sapa. Maliban sa pagkakaroon ng tubig-tabang, ang mga ito ay may magkakatulad na katangian dahil magkakaugnay ang mga lupang nakapalibot sa mga ito.

Sa Aralin 2, natutuhan mo ang tungkol sa mga marine ekosistem. Sa araling ito, iyong matututuhan ang ekosistem ng tubig-tabang. Matutuhan mo rin ang mga espesyal/at natatanging katangian ng ekosistem ng tubig-tabang. Handa ka na bang matuto? Ipagpatuloy ang pagbabasa.



### Pag-isipan Natin Ito

Ikaw ba'y nakapunta na sa isang lanaw? Ano ang iyong naaalala sa lanaw na iyon? Mayroon ba itong alon tulad ng dagat? Ito ba'y mas malaki pa sa dagat? Anu-ano sa palagay mo ang pagkakaiba ng karagatan sa tubig-tabang.





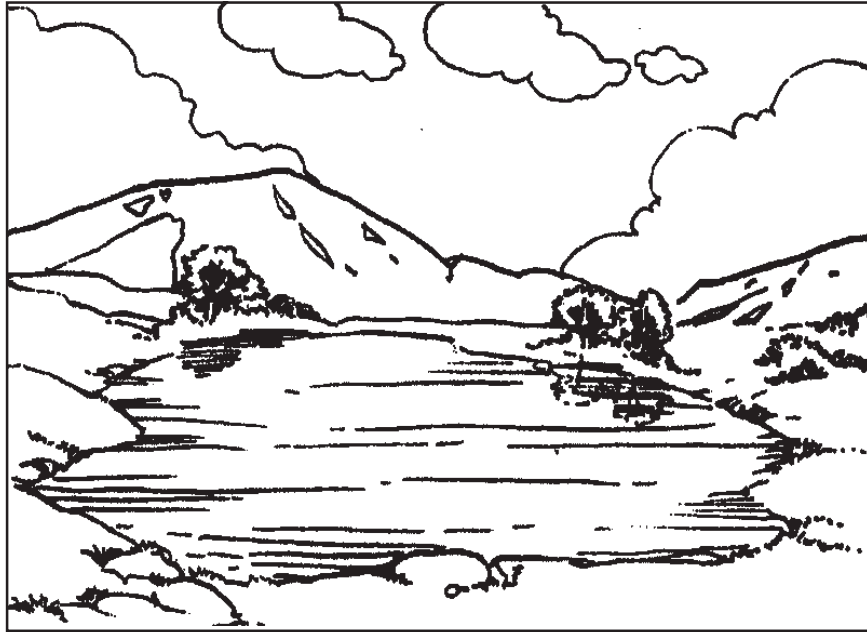
## Alamin Natin

Maliban sa pagkakaroon ng konting asin, ang mga tubig-tabang ay may malaking kaugnay na lugar kung saan ito matatagpuan. Mayroong apat na pangunahing anyo ng tubig-tabang. Ito ay ang sapa, ilog, lawa at lanaw. Sa kabuuan, ang mga sapa at ilog ay iisa ang anyo dahil ang tubig ng mga ito ay mabilis umagos. Ang mga ito ay nanggaling sa mga pag-agos mula sa bundok at iba pang matataas na lugar. Ang tubig-ulan ay umaagos pababa dahil sa grabidad at ito ay dinadaloy sa mga sapa at ilog at mabilis na umaayos patungo sa mga karagatan. Dahil sa likas na katangian ng mga ito, ang mga sapa at ilog ay mayroong mahaba at pulupot na daan. Ang mga sapa ang bumubuo sa mga ilog. Pag-aralan ang larawan sa ibaba.



Ang mga sapa at ilog ay mga anyo ng tubig na dumadaloy papunta sa karagatan. Ang mga lawa at lanaw, sa kabilang dako, ay nabubuo kapag umagos ang tubig at naiipon sa lunas ng tubig na pinalilibutan ng lupa. Dahil dito, hindi mabilis ang pag-agos ng tubig patungong karagatan, kung kaya ang mga lawa at lanaw ay nabubuo. Ang mga lawa ay maliliit na bersyon ng lanaw.

Ikaw ba'y nakalangoy na sa lawa o lanaw? Natatandaan mo ba kung ano ang anyo nito? Ilarawan sa iyong isipan ang lawa o lanaw habang ikaw ay maraming natututuhan sa araling ito.



Gumalaw man ito o hindi, mahaba o malawak, mabilis o mabagal, ang mga katawan ng tubig-tabang ay kinapapalooban ng buhay. Ang kaugnayan ng mga may buhay at walang buhay na bagay sa mga ito ay tinutukoy na ecosystem ng tabang na tubig. Dahil alam mo na ngayon na ang mga ekosistem ay nag-iiba dala nang kaibahan sa mga pisikal katangian nito, mayroong dalawang uri ng ekosistem ang tubig-tabang—ang *standing freshwater ecosystem* ng mga lawa at lanaw at ang *running water ecosystem* ng mga sapa at ilog.



### **Subukan Natin Ito**

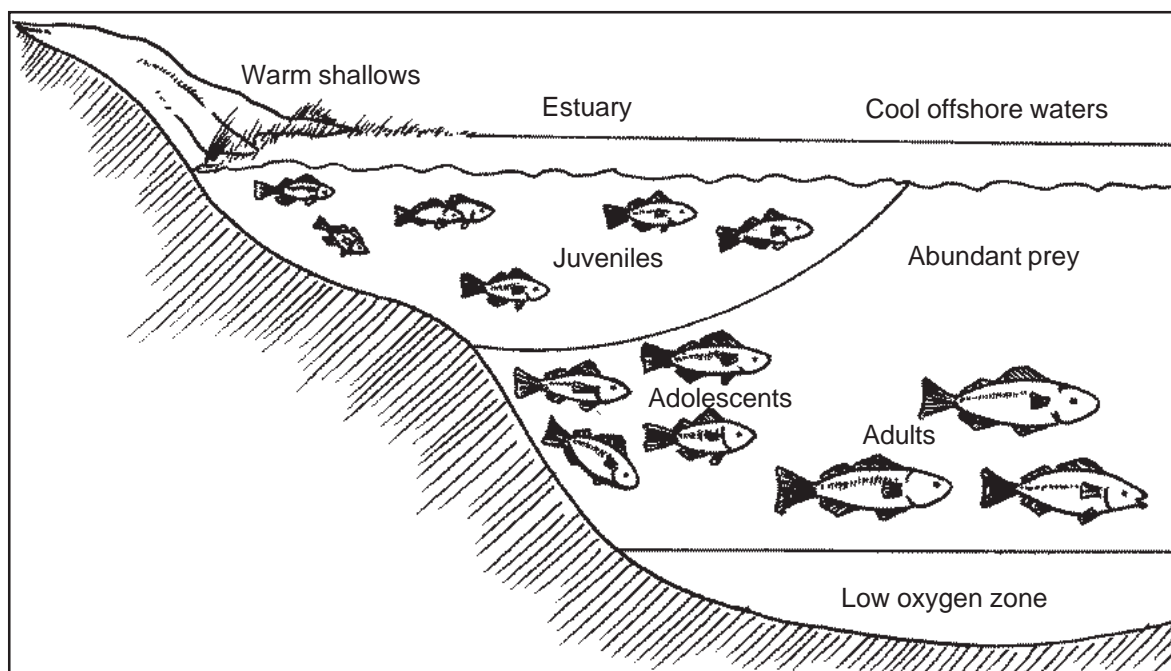
Gumawa ng talaan ng 10 may buhay na bagay na matatagpuan sa freshwater ekosistem. Anu-anong organismo ang matatagpuan sa karagatan ngunit hindi matatagpuan sa mga ilog o lanaw? Bakit sa palagay mo hindi mabubuhay ang mga nilalang na angkop sa maalat na kapaligiran na mabuhay? Bakit walang mga pating o balyena sa mga ilog? Bakit sa dagat lamang matatagpuan ang starfish?



## Alamin Natin

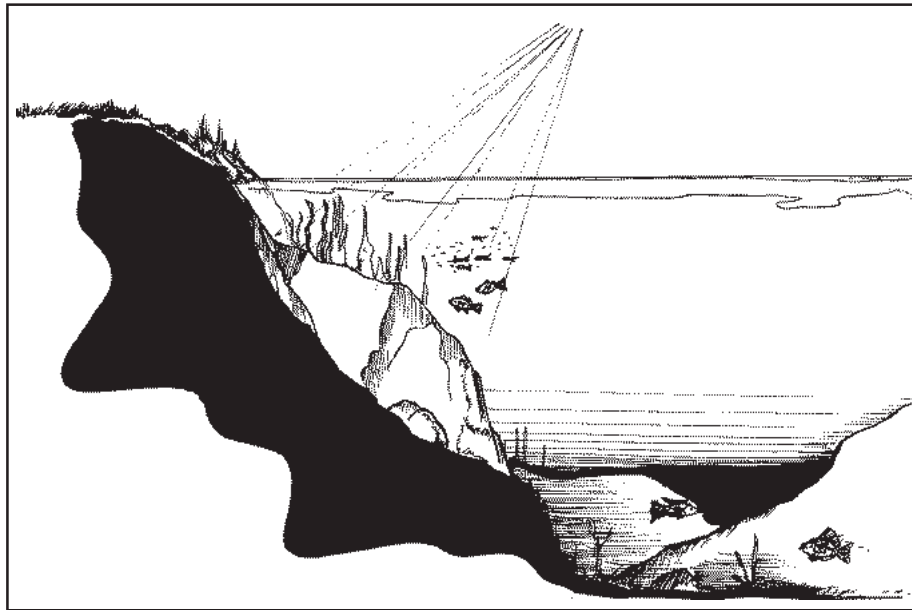
Ang mga nilalang sa ilalim ng tubig ay hindi lamang angkop sa buhay sa ilalim ng tubig bagkus pati na rin sa partikular na kondisyon ng tubig sa kapaligiran. Isang halimbawa ay ang antas na pagkaalat ng anyong tubig. Ang isang isda sa tubig na tabang tulad ng tilapia ay hindi maaaring mabuhay sa dagat. Ang mga pating ay mamamatay rin kapag inilagay sa ilog. Kahit mayroong mga organismong natitiis ang parehong kapaligiran, sa takdang hangganan, sa kabuuan ay mas nanaisin nitong mabuhay sa kapaligirang pinakaangkop sa kanila. Ang pagka-angkop ay maaaring pisikal o pagka-gawi. Ang pisikal na pag-angkop ay kinabibilangan ng pagbabago sa hugis ng katawan o paglaki ng mga natatanging bahagi ng katawan na pinakahusto sa kasalukuyang kapaligiran. Ang pag-angkop sa gawi ay tumutukoy sa mga bagay tulad ng disenyo sa pagpapareha at gawi sa pagpapakain.

Sa mga katawan ng standing water tulad ng sapa at lanaw, ang magandang tindi ay bumababa sa lalim. Pag-aralan ang larawan sa ibaba.



Tulad ng sa marine na ekosistem, ang mga isda at ang iba pang mga nilalang sa kapaligiran ng tabang na tubig ay dumedepende sa phytoplankton bilang pinagmumulan ng lakas. Ang pagkain ay binibigay sa ekosistem sa pamamagitan ng mga halaman. Ang mga halaman ay gumagawa ng pagkain sa pamamagitan ng photosynthesis, isang proseso na nangangailangan ng lakas mula sa sinag ng araw.

Ang standing water ecosystem ay nahahati sa **upper photic zone** at **lower aphotic zone**. Kapag mas malayo ang tubig sa lupa, mas malalim ito. Kaya't ang mga mas mababaw na lugar (upper photic) ay mayroong sapat na liwanag para sa photosynthesis. Ang liwanag ay maaaring kakaunti o wala sa mga lower aphotic areas. Ang katunayang ito ay totoo sa lagay ng temperatura ng tubig. Ang mga mabababaw na bahagi ay mas mainit dahil sa pagkabilad nito sa araw. Ang mga mas malalalim na bahagi ay mas malamig. Ang pagkalat ng mga halaman at hayop ay maaaring mag-iba naaayon sa lalim ng tubig at sa distansya nito mula sa lupa. Pag-aralan ang larawan sa ibaba.

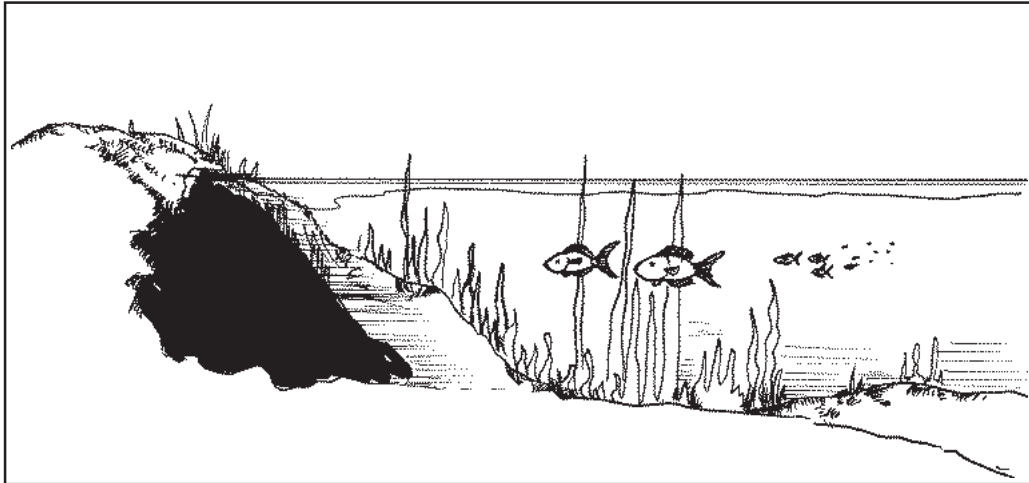


Ang mga aquatic floaters (phytoplankton) at mga nakaugat na halaman ay madami sa *littoral zone*. Ang bahaging ito ay nakatatanggap ng sapat na sikat ng araw. Dahil maraming halamang-tubig, marami ring mga organismo rito. Ang mga upper photic regions ay kinapapalooban ng mas maraming damong-dagat, diatoms, susô, lukan, isda at kahit mga insekto pa. Kaya't mayroong mga pagkakaiba sa rehiyon na ito, ibig sabihin ay isang malaking bilang ng mga iba't ibang uri ng biotic components ang naninirahan sa lugar.





Ang aphotic zone ay kaya ring magtaguyod ng buhay. Walang photosynthesis na nangyayari sa zone na ito ngunit ang mga halamang-dagat at mga nakaugat na halaman na nahuhulog bilang *detrius* o latak sa mas mababang sona ng lanaw at lawa ay nagagamit ng mangangailangan. Ang ibang mga ligaw na isda sa lugar ay kinakain ng mga mas malalaking isda.



Ang flowing water na ekosistem sa mga sapa at ilog ay walang kakaibang aphotic at photic areas. Ang tubig ay patuloy na umaagos kaya't mayroon ding mas mataas na bilang ng paghalo ng latak na kinakailangang pagkain ng mga isda at iba pang nilalang. Marami ring damong-dagat at nakaugat na halaman sa may dalampasigan ng mga sapa at ilog. Ang mga halamang ito, pati na ang mga lumulutang na phytoplankton, ay mahahalagang pinagmumulan ng pagkain sa mga ilog at sapa.







## Pag-isipan Natin Ito

Kapag ang mga isdang nasanay nang manirahan sa standing water ecosystems ay biglang mailipat sa umaagos na freshwater na ekosistem, ano sa palagay mo ang mangyayari sa mga ito? Ang mga ito ba'y mabubuhay sa biglang pagbabago ng kapaligiran? Upang mabuhay, ano sa palagay mo ang mga pagbabago na kailangan ng mga isda (pisikal at pagka-gawi)?



## Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Isulat sa mga patlang ang iyong mga sagot sa bawat tanong.

1. Bakit may mas maraming uri ng biotic components sa mga mabababaw na bahagi ng katawan ng tabang na tubig?

---

---

---

---

---

2. May mga ilang nilalang na nakaangkop na sa ilang kapaligiran ang maaaring mabuhay sa ibang kapaligiran kapag ang mga ito'y makakaangkop. Ang pag-angkop ay maaaring pisikal o pagka-gawi. Makapagbibigay ka ba ng ilang halimbawa ng ganitong pag-angkop?

---

---

---

---

---

Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 42. Kung tama lahat ang iyong sagot, magaling. Kung hindi naman, okey lang. Magbalik-aral sa mga bahagi ng aralin na hindi mo gaanong naintindihan. Pagkatapos, maaari ka nang lumipat sa Aralin 4.



## Tandaan Natin

- ◆ Ang tabang na tubig ay sumasaklaw lamang ng 2% sa lahat ng tubig sa buong mundo, ngunit ito ay napakahalaga para sa buhay. Marami ring buhay sa kapaligiran ng tabang na tubig.
- ◆ May dalawang pangunahing uri ng sona sa standing freshwater na ekosistem. Ang upper aphotic zone ay tinatagusan ng sinag ng araw. Ito ang mas mababaw na lugar ng lawa o lanaw kung saan ang photosynthesis ay nagaganap. Dahil sa pagdami ng nakalaang pagkain, mayroong mataas na antas ng pagkakaiba-iba sa rehiyon. Ang mas malalim na lugar ay kinabibilangan ng lower aphotic zone kung saan, kahit hindi masyadong nagaganap ang photosynthesis dito, inuulan ang mga latak o detrius mula sa gumagawa sa photic zone.
- ◆ Ang pag-agos ng flowing water na ekosistem ay kakaiba dahil sa bilis ng pagbabago ng kapaligiran isaalang-alang ang patuloy na paggalaw ng mga katawan ng tubig papunta sa karagatan. Gayunman, ang flowing water na ekosistem ay lumalago.

# Ang mga Gawang-taong Ekosistem

Napatunayan na ng mga tao na sila ang pinakamatagumpay na uri o species sa buong mundo. Dahil sa katangi-tanging kakayahan ng mga tao upang baguhin ang kanilang kapaligiran, naging iba na ang kalikasan magmula nang dumating sa mundo ang tao. Ang mga tao ay patuloy na nagbabago ng kanilang kapaligiran. Pinuputol nila ang mga puno sa gubat upang magbigay-daan sa bukid. Kanilang iniiba ang daan sa ilog, gumagawa sila ng mga saplaran at isinasaayos ang lupa mula sa dagat. Ang lahat ng lugar na aking binanggit ay mga tahanan ng maraming halaman at hayop. Kapag nagbabago ang mga tahanan, ang mga ekosistem ay nagbabago rin.

Sa mga nakaraang aralin, natutuhan mo ang biotic at abiotic na bahagi na pumapaloob sa isang ekosistem. Ang mga bahaging ito ay nakakaapekto sa isa't isa. Ang pagbabago sa isang kapaligiran ay nakakaapekto sa mga organismo. Ang iba ay nawawala samantalang ang iba naman ay lumalago. Ang mga ekosistem ay maseselan pero nakakataguyod ng mahahalagang ugnayan sa mga may buhay at walang buhay na bagay.

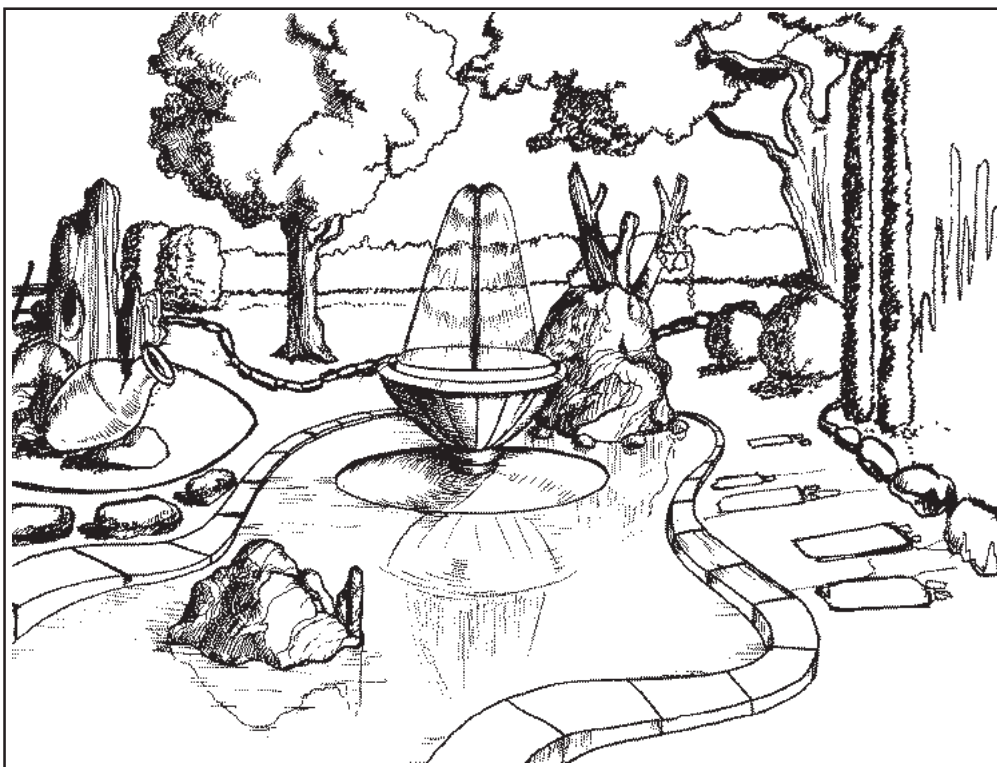
Sa araling ito, matututuhan mo ang epekto ng mga gawain ng tao sa mga likas na ecosystems. Iyong madidiskubre ang ilan sa mga ekosistem na iniba ng mga tao upang maiangkop ang kanilang mga sariling pangangailangan. Ang pagbabagong ito ng kapaligiran at ekosistem ay hindi kalimitang nagdudulot ng mga magagandang resulta.



## Pag-isipan Natin Ito

Nakarinig ka na ba ng tungkol sa *landscaping*? Ang **landscaping** ay pagsasagawa ng pagbabago sa kapaligiran upang iangkop sa tao ang kanyang sariling pangangailangan at kagustuhan. Sa isang hardin, ang landscaping ay maaaring mangailangan ng pag-aalis ng mga matatandang halaman, pag-alis ng mga bato at lupa, pagsasa-ayos ng mga lagusan ng tubig, at paglalagay ng mga bagong halaman. Nakapag-landscape ka na ba dati?

Anu-ano ang mga pagbabagong ginawa ng iyong pamilya sa inyong bakuran upang iangkop ito sa pangangailangan ng iyong pamilya? Anu-ano sa palagay mo ang mga epekto ng mga binago ng iyong pamilya sa ekosistem na dati'y nananatili roon?



## Alamin Natin

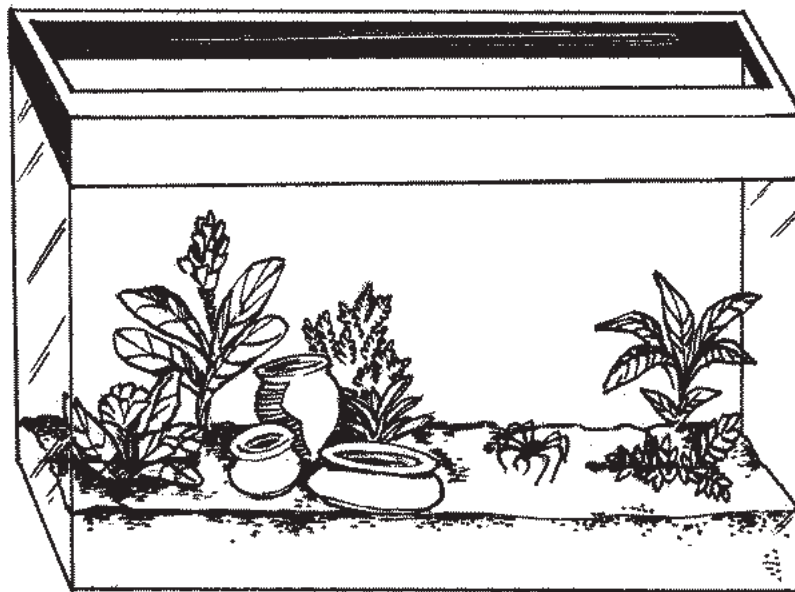
Ang pagbabago ng anyo ng lupa upang gumawa ng hardin ay nagpapakita kung papaano nakakaapekto ang mga gawain ng tao sa ekosistem. Dati, ang lugar ay mayroong orihinal na ekosistem na binago nang ito ay ni-landscape upang makagawa ng hardin. Ang ibang mga species, tulad ng bulati, ay maaaring naalis sa lugar. Ang mga bagong halaman ay maaaring mapalitan ang mga lumang halaman. Ang mga bagong organismo na maaaring makaangkop nang husto sa kasalukuyang kondisyon ng hardin ay papasok at dadami.

Ang pagpasok ng mga organismong ito at ang pag-alis ng mga luma ay makakaapekto sa ekosistem na kinabibilangan nila. Ang mga tao ay talagang ang pangunahing lakas sa pagbago ng ekosistem. Sa susunod na bahagi, pag-aaralan mo ang ilan sa mga halimbawa ng ekosistem na gawang-tao.

## Ang Terrarium

Ang ekosistem ay hindi nangangailangan na magkaroon ng malawak na kapaligiran. Ang mga ekosistem ay maaaring maging kasing laki ng karagatan o di naman kaya'y kasinlaki ng paso ng halaman. Hanggang may mga biotic at abiotic na mga komponent sa nasabing kapaligiran, mayroong ekosistem.

Isang halimbawa ng gawang-taong ekosistem na gumagamit ng maliit na kapaligiran ay ang **terrarium**. Ang **terrarium** ay isang lalagyan, kadalasan ay gawa sa salamin, na may mga sari-saring uri ng mga halaman at iba pang mga organismo. Ang mga terrarium ay kadalasan nasa loob ng bahay. Ito ay parang isang maliit na hardin na nasa loob ng isang maliit na lalagyan. Pag-aralan mo ang larawan ng terrarium sa ibaba.



Ang terrarium ekosistem ay may mga biotic components tulad ng mga halaman at maliit na mga organismo tulad ng mga insekto. Ang lupa, mga bato at pati na rin ang salamin na lalagyan ay bumubuo sa mga abiotic components. Ang bawat component ay may kinalaman sa bawat isa. Kung ang mga halaman ay masyadong lumaki, ang mga ito ay maaaring makasikip sa iba pang mga organismo sa loob ng lalagyang salamin. Kung dumami naman ang mga langgam, ang ibang mga hayop sa loob ng terrarium ay maaaring kapusin sa pagkain. Ang pag-alis rin sa lupa ay makakaapekto sa mga halaman at iba pang mga organismo. Ang terrarium ay isang magandang simulain kung saan mapag-aaralan ang mga ekosistem. Ito ay maliit ngunit kompleto at naipakikita nitong mabuti ang mga relasyon na makikita sa terrestrial ecosystem.

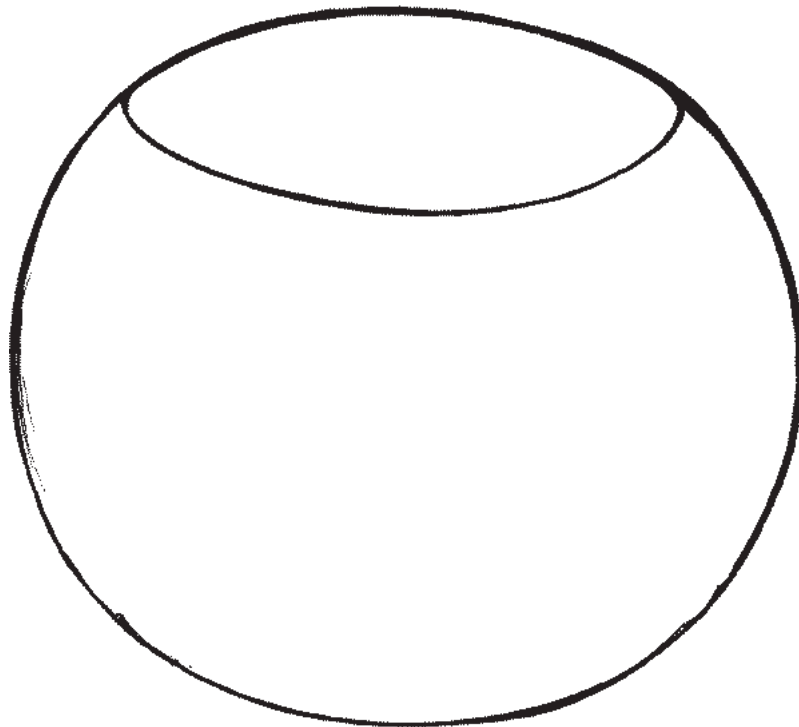
## Ang Aquarium

Ang **aquarium** ay isang babasaging lalagyan (tank o bowl) na may tubig. Kung ang terrarium ay nagpapakilala ng terrestrial o ekosistem na base sa lupa, ang aquarium ay nagpapakita ng maliit na bahagi ng ekosistem na matubig (aquatic eekosistem). Imbis na mga langgam, mga isda ang pangunahing mga organismo. Ang aquarium ekosistem ay nangangailangan ng oxygen sa ilalim ng tubig. Katulad ng ibang mga ekosistem, ang mga biotic at abiotic components ay magkakaugnay. Ang pagbabago sa isa ay makababago sa isa.



### Subukan Natin Ito

Sa ibaba ay isang larawan ng aquarium na walang laman. Iguhit mo ang mga biotic at abiotic na bahagi na kadalasan ay matatagpuan sa ekosistem na ito. Kung ikaw ay may aquarium sa bahay, maaari mong iguhit ang laman ng iyong aquarium.





## Pag-isipan Natin Ito

Ipagpalagay mo na ikaw ay isang langgam sa loob ng terrarium. Bilang isang langgam, ano ang mga bagay na kailangan mong gawin upang mabuhay? Anong mga organismo ang nais mong maging mga kaibigan? Gaano kahalaga ang bahaging ginagampanan mo sa kinabibilangan mong terrarium na ekosistem?



## Alamin Natin

### Mga Hardin at mga Palaruan

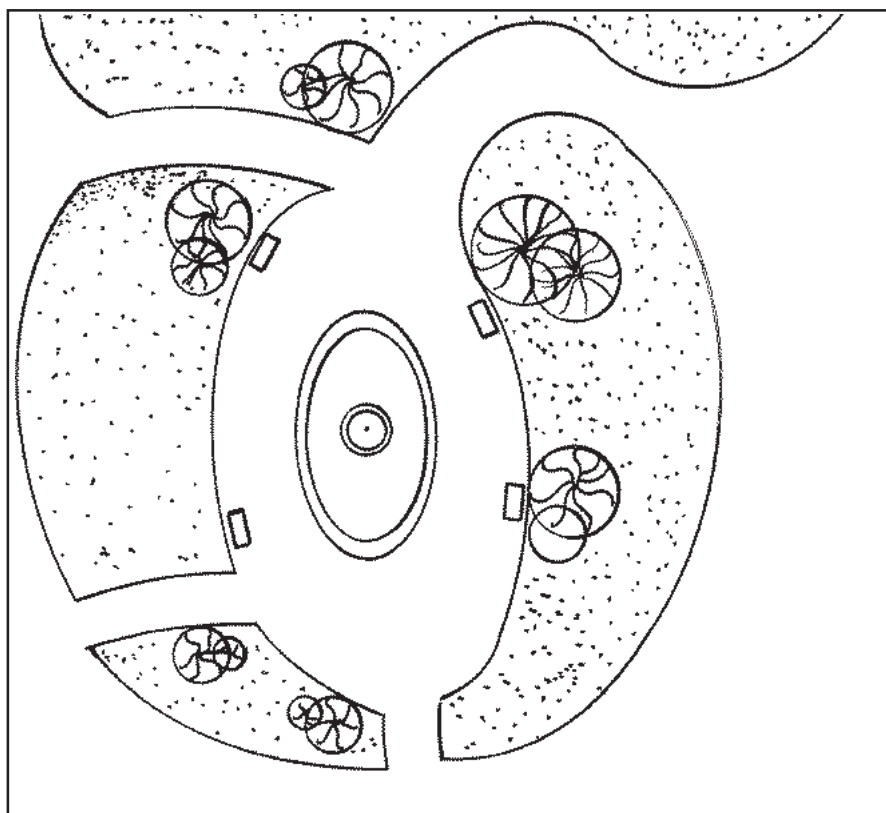
Ang sariling mong bakuran ay isang malaking terrarium. Ikaw ay isang malaking bahagi ng ekosistem na ito.

Ang mga tao ay may abilidad na baguhin ang kanilang kapaligiran. Ang lupa ay nahuhugis, naaalis, napapalitan at naaayos sa pamamagitan ng landscaping. Ang mga bagong halaman ay naipakikilala sa mga hardin. Ang mga katawang-tubig ay minsan nagiging alternatibo rin. Bago pa man ang isang lugar o kapaligiran ay ginawang parke o hardin, mayroon na itong ekosistem. Ang ekosistem na ito ay mayroon nang iba't ibang mga organismo na nabubuhay sa iba't ibang mga kondisyon. Kapag ang mga tao ay binabago ang kanilang kapaligiran, ang mga ekosistem ay nababago rin o minsa'y lubusang napapalitan.



## Subukan Natin Ito

Ikaw ba ay nakatira malapit sa isang palaruan? O mayroon ka bang hardin sa iyong tahanan? Pumunta ka doon at tumingin-tingin. Anu-ano ang mga biotic at abiotic na bahaging maaari mong matukoy? Gumuhit ka ng mapa ng iyong hardin o maliit na bahagi ng inyong parke. Pagkatapos ay tukuyin kung saan matatagpuan ang bawat organismo na iyong nakita. Kung titingnan mo ang mapa, ano ang iyong mga napuna tungkol sa relasyon ng mga halaman at mga organismo? Papaano nagawa ng landscaping na magkaroon ng pagbabago sa ecosystem ng nasabing lugar o kapaligiran? Sa ibaba ay isang halimbawa ng larawan ng parke. Gamitin mo ito bilang basehan.

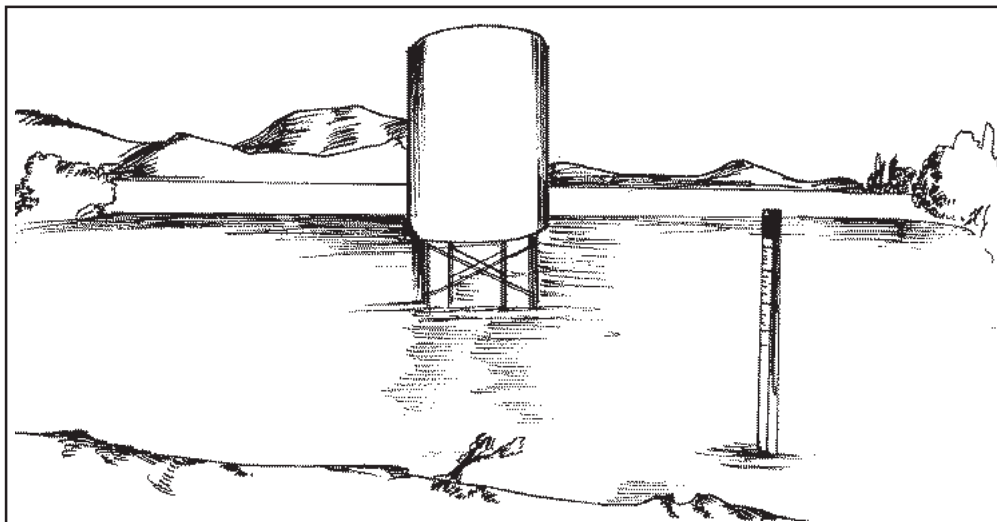


## Alamin Natin

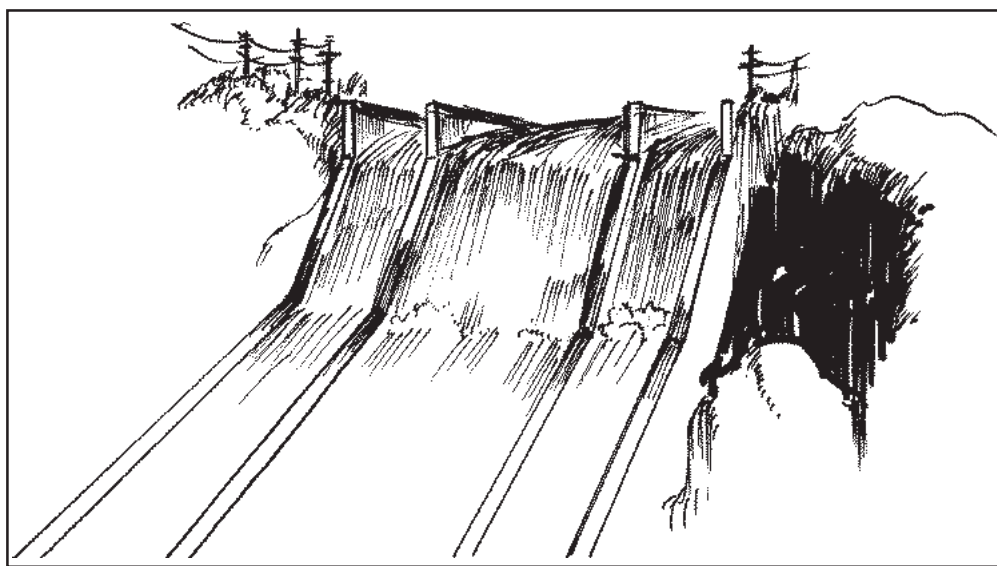
### Saplaran

Ang mga saplaran o *dams* ay gawang-taong lawa. Ang mga ilog ay mga katawang-tubig na mabilis ang agos at ito ay napipigilan ng mga dams. Ang tubig na naiipon sa lawang ito ay nagagawan ng paraan upang mapakawalan. Sa pagpapakawala sa tubig, ang mga *turbines* ay gumagalaw, na siya namang nagbibigay ng kuryente. Ang pinanggagalingan ng kuryenteng ito ay tinatawag na **hydroelectric power**.





Dahil ang ekosistem ng ilog ay nabago ng mga tao, ito ay naging isa nang lawa, dahil dito, nagkaroon rin ng mga pagbabago sa mga biotic at abiotic na bahagi ng ekosistem nito. Ang mga isda na nasanay lumangoy sa ilog ay kailangang masanay sa hindi maagos na tubig. Dahil sa mga pagbabago sa temperatura, ang mga phytoplankton at algae ay mas nabibigyan ng oras upang dumami. Ang mga lawa ay naglalaman ng nakabibighaning mga uri ng halaman at hayop na nabubuhay sa hindi magalaw na tubig.



### **Mula sa Gubat ay naging mga Bukid**

Ang pagdami ng tao ay nagdulot sa pangangailangan na matustusan ang pagkakaroon ng maraming pagkain para sa dumaraming populasyon. Dahil limitado ang lupa, ang mga gubat ay ginagawa nang mga bukid sa nakagugulat na paraan. Ang mga puno ay pinuputol agad-agaran. Dahil dito, hindi na nagkakaroon ng pagkakataon ang mga gubat na muling tumubo muli.

Kapag binabago ng mga tao ang gubat, binabago rin ng mga ito ang pinakamayamang ekosistem sa mundo. Malaking porsyento ng mga uri ng halaman at hayop ang matatagpuan sa mga gubat. Ang mga gubat ay may mataas na antas ng buhay. Maraming mga nilikha ang nakatira sa mga ito. Kapag ang mga gubat ay binago, ang mga pagsasama-sama ng mga nilikha rito ay napapalitan ng isang uri ng katangian ng mga bukid, ang mga single-crop (isa lamang ang maaaring maitanim). Ang isang ektarya ng gubat na dati'y naglalaman ng milyun-milyong uri ng mga nilikha ay nagiging isang kapaligiran na nagbubunga lamang ng isang produkto. Ano sa palagay mo ang epekto ng mga pagbabagong ito sa mga hayop at insekto na nabubuhay sa gubat?



Ang pagbabago ng mga natural na ekosistem dahil sa kagagawan ng mga tao ay maaaring magbunga sa pagkawala nang lubusan (extinction) ng mga uri ng organismo. Ang **pagkawala nang lubusan (extinction)** ay tumutukoy sa pagkaubos ng lahat ng miyembro ng isang uri ng organismo o halaman. Isang halimbawa, kung ang isang uri ng agila ay lubusan nang mawala, wala na tayong makikitang uri nito sa buong mundo. Kung ang dami ng isang uri ng agila ay naging mababa, ang uri nito ay maituturing na nasa **panganib na maubos (endangered)**, na nangangahulugang malapit nang mawala ng lubusan.



Ang pagkawala nang lubusan ng isang uri ng organismo o halaman ay nagpapakita kung gagaano kaselan ang ekosistem. Ang mga ekosistem ay madaling maapektuhan ng maraming dahilan. Ang mga tao ay kadalasang nagiging dahilan sa pagkasira ng mga ekosistem. Ang mga ekosistem na gawang-tao tulad ng mga bukid at mga dam ay hindi parating nakabubuti sa ekosistem. Ang ekosistem ay nagpapakita ng kadena ng buhay. Kung masira ang isang parte ng kadena, naaapektuhan ang iba pang mga kadena. Ikaw rin ay may mahalagang bahagi sa kadena ng buhay. Ano sa palagay mo ang iyong bahagi sa ekosistem?



## Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Ipaliwanag ang mga pagkakatulad at pagkakaiba ng mga sumusunod na ekosistem. Isulat mo ang iyong sagot sa mga ibinigay na patlang.

1. terrarium at hardin

---

---

---

---

2. aquarium at saplaran

---

---

---

---

3. gubat at bukid

---

---

---

---

Ihambing mo ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 42 at 43. Kung ang iyong mga sagot ay may pagkakatulad, marami kang natutuhan tungkol sa mga gawang-tao na ecosystem. Mabuti iyan! Kung hindi naman, magbalik-aral ka sa mga tinalakay na hindi mo gaano naintindihan.



## Tandaan Natin

- ◆ Ang mga **ekosistem** ay binubuo ng mga magkakaugnay na naka-iimpluwensyang biotic at abiotic sa isang kapaligiran. Kapag ang mga tao ay pumasok sa ekosistem, kadalasan ay mayroon pagbabago. Ang mga tao ay may kakayahang baguhin ang mga ekosistem sa kahit anong lugar. Kung ang mga ekosistem ay nabago ayon sa pangangailangan ng mga tao, ito ay tinatawag na mga gawang-taong ekosistem.
- ◆ Ang **terrarium** ay isang maliit na ekosistem na maihahambing sa isang hardin. Ang **aquarium** ay maliit na halimbawa ng aquatic na ekosistem. Ang mga gubat ay agad-agarang pinuputol at ginagawang mga bukid. Ang ganitong gawain ay naglilikha ng hindi natural na ekosistem na hindi maganda para sa ilang mga uri ng nilikha. Dahil sa kahirapan ng mga halaman at hayop na makaangkop sa pagbabagong ginawa ng tao, ang ilan ay nalalagay sa panganib na maglaho. Kung ito ay magpapatuloy, ang mga ito ay maaaring mawala na nang lubusan sa mundo.
- ◆ Ang mga tao ay may ginagampanang pangunahing bahagi sa pagpapabuti o pagkasira ng mga ekosistem. Ang bahagi mo sa kadena ng buhay ay ang desisyon na kailangan mong pag-isipan para sa inyong sarili.

Ito na ang wakas ng modyul na ito. Binabati kita sa pagtatapos mo nito. Ikaw ba ay nasiyahan habang pinag-aaralan mo ito? Marami ka bang natutuhan mula rito? Ang mga sumusunod ay ang buod ng mga mahahalagang pinag-aralan upang maalala mo ito nang mabuti.



## Ibuod Natin

Ang modyul na ito ay nagsasabi sa atin na:

- ◆ Ang **ekosistem** ay binubuo ng nabubuhay at hindi nabubuhay na mga bagay na matatagpuan sa isang partikular na lugar o kapaligiran. Ang mga nabubuhay na bagay na matatagpuan sa ekosistem ay tinatawag na **biotic components**. Ang mga hindi buhay na bagay ay tinatawag na **abiotic components**.
- ◆ Ang mga ekosistem na matatagpuan sa lupa ay tinatawag na **terrestrial ekosistem** habang ang mga ekosistem sa mga katawang-tubig ay tinatawag na **aquatic ekosistem**.
- ◆ May dalawang pangunahing uri ng matubig na kapaligiran, ito ay ang **tubig-tabang na ekosistem (freshwater ecosystem)** na naglalaman ng tubig na hindi maalat at ang **tubig-alat na ekosistem (marine o oceanic ekosistem)** na naglalaman ng maalat na tubig.
- ◆ Ang mga phytoplankton ang mga pangunahing tagabigay ng pagkain sa kapaligiran ng karagatan.
- ◆ Ang mga dagat ay nakakakuha ng pinakamalaking bahagi ng biosphere. Halos 75% ng mundo ay nasasakop ng tubig at 2% lamang ang natatabunan ng tubig-tabang.
- ◆ May dalawang pangunahing uri ng ekosistem na tubig-tabang (freshwater ekosistem)—ang hindi gumagalaw na tubig-tabang (mga lawa) at ang umaagos na tubig-tabang (mga ilog). Ang bawat ekosistem ay may natatanging katangian at kahalagahan.
- ◆ Ang ecosystem na gawang-tao ay ginawa sa pamamagitan ng pagbabago ng anyo ng natural na ekosistem. Ang mga halimbawa ng gawang-taong ekosistem ay ang terrarium, aquarium, parke, hardin, dam at bukid.



## Anu-ano ang mga Natutuhan Mo?

Punuin ang mga patlang ng mga tamang sagot. Piliin ang mga sagot mula sa kahon.

dam	biotic	abiotic
ekosistem	phytoplankton	photic
rivers	aquarium	extinction
salinity	marine	detritus

1. Ang oceanic ekosistem ay tinatawag ring \_\_\_\_\_ ecosystem.
2. Ang mga latak na nahuhulog sa ilalim ng dagat ay tinatawag na \_\_\_\_\_.
3. Ang \_\_\_\_\_ ay isang halimbawa ng maliit na gawang-taong aquatic ekosistem.
4. Ang mga \_\_\_\_\_ components ay mga bagay na walang buhay sa ekosistem.
5. Ang pagkawala ng mga uri ng nilikha ay tinatawag na \_\_\_\_\_.
6. Ang \_\_\_\_\_ zone ang tumatanggap ng sinag ng araw at nagtataglay ng mga halaman nanakakapag-proseso ng photosynthesis.
7. Ang \_\_\_\_\_ ay gawang-taong lawa.
8. \_\_\_\_\_ ay tumutukoy kung gaano kaalat ang katawang-tubig.
9. Ang mga ekosistem na mabilis ang agos ay isinasama ang \_\_\_\_\_.
10. Ang \_\_\_\_\_ ay nagpapakita ng pagkakaugnay-ugnay ng mga biotic at abiotic components.
11. \_\_\_\_\_ ay isinasali ang mga mala-halaman na protists.
12. Ang \_\_\_\_\_ bahagi ng ekosistem na tumutukoy sa mga halaman at mga hayop.

Ihambing mo ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 43.

Kung ikaw ay nakakuha ng:

- |         |   |
|---------|---|
| 0 – 4   | Kailangan mong pag-aralan muli ang buong modyul.  |
| 5 – 10  | Mabuti! Kailangan mo lamang pag-aralan ang mga ibang tinalakay na hindi mo gaano naintindihan.            |
| 11 – 12 | Binabati kita! Marami kang natutuhan mula sa modyul na ito. Handa ka na ngayon para sa susunod na modyul. |



## Batayan sa Pagwawasto

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

1. Ang ekosistem ay kinalalagyan ng mga nabubuhay na bagay at ang kanilang pisikal na kapaligiran, pati na rin ang kanilang relasyon sa isa't isa habang nasa isang partikular na lugar.
2.
  - a. Ang mga aquatic ekosistem ay matatagpuan sa tubig habang ang mga terrestrial ekosistem ay matatagpuan sa lupa.
  - b. Ang mga aquatic ekosistem ay naaapektuhan ng maraming mga bagay tulad ng temperatura ng tubig, pagkaalat ng tubig at ang sinag ng araw.
  - c. Ang mga aquatic ekosistem ay naglalaman ng mga kakaibang uri ng organismo na hindi matatagpuan sa lupa, tulad ng mga isda, plankton at algae.
3.
  - a. Ang mga marine ekosistem ay maalat ang tubig; ang freshwater ekosistem ay hindi.
  - b. Ang mga marine ekosistem ay mas malawak ang nasasakop na lugar kumpara sa freshwater ekosistem.
  - c. Ang mga organismong matatagpuan sa marine ekosistem ay naiiba sa mga matatagpuan sa freshwater ekosistem. Halimbawa, ang mga pating at balyena ay matatagpuan sa marine ekosistem habang ang mga tilapia at hito ay matatagpuan sa freshwater ecosystem.
4. Ilang halimbawa ng mga gawang-taong ecosystem ay mga parke o hardin, aquarium, terrarium, dam, at bukid.

### B. Aralin 1

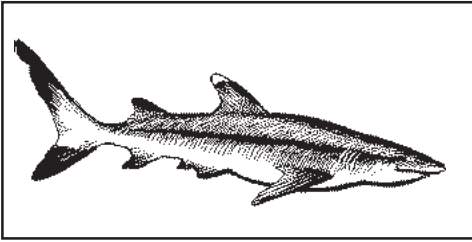
*Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 8)*

1. biotic; hardin, parke, bukid
2. biotic; parke, gubat
3. biotic; gubat
4. abiotic; karagatan, dagat, disyerto
5. biotic; swamp
6. abiotic; mahahalagang mga bahagi ng ecosystem
7. biotic; ilog, lawa, lanaw
8. abiotic; karagatan, dagat, ilog, lawa
9. biotic; bukid, parang
10. biotic; disyerto



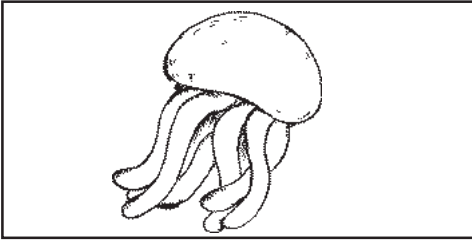
### C. Aralin 2

*Subukan Natin Ito (pp.10–11)*



#### **Pating**

Ang pating ay kinatatakutang maninila sa dagat. Ito ay malaki, mabangis at kumakain ng mga mas maliliit na isda.



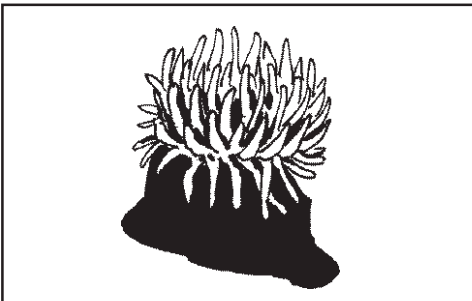
#### **Dikya**

Ang dikya ay may napakalambot at kadalasang naaaninag na katawan. Ang ilang dikya ay nakakain.



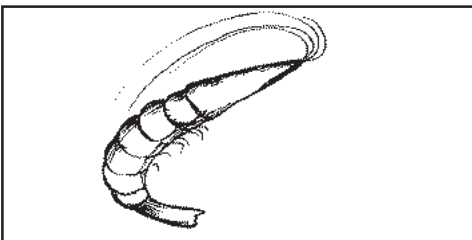
#### **Starfish**

Ang mga nilalang na hugis-bituin na ito ay kadalasang napagkakamalang halaman ngunit ang mga ito'y hayop.



#### **Damong-dagat**

Ito ang mga halaman sa dagat. Ito ang mga nagsisilbing pagkain ng mga isda at iba pang nilalang na nakatira sa dagat. Ang ilan sa mga damong-dagat ay maaaring kainin. Ang ilan naman ay ginagawang raw materials para sa kalakal.



#### **Hipon**

Ang mga hipon ay mga hayop-dagat na may matigas na talukap. Ang mga ito ay maaaring kainin.

*Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 17)*

1. Ang intertidal zone ay ang lugar kung saan nagkikita ang lupa at tubig. Ang aphotic zone ay ang lugar na madilim, kung saan walang ilaw na tumatagos. Ang photic zone ay ang sonang maliwanag sa itaas ng aphotic zone.

Ang kapaligirang marine ay maaaring hatiin sa pelagic na kapaligiran at benthic na kapaligiran. Ang pelagic na kapaligiran ay nahahati sa neritic zone, ang tubig sa ibabaw ng continental shelf, at ang oceanic zone, na kinabibilangan ng lahat ng tubig paglapas sa continental shelf. Sa mas malayo pababa ay ang abyssal zone.

2. Ang mga organismo sa marine ekosistem ay maaaring iuring mga may buhay na bagay sa pelagic na kapaligiran at 'yung mga nasa benthic na kapaligiran. Ang mga pelagic na organismo ay kinabibilangan ng plankton at nekton. Ang plankton ay ang mga maliliit na organismo sa pelagic zone, samantalang ang nekton ay ang mga aktibong manlalangoy. Ang mga organismong benthic ay tinatawag na benthos, na kinabibilangan ng starfish, bivalves, diatoms at bacteria.

#### **D. Aralin 3**

*Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 25)*

1. Ang mga mas mababaw na bahagi ng tubig-tabang ay nakatatanggap ng tamang sinag ng araw. Ito ay nagbibigay-daan sa paglago ng maraming halaman sa upper photic zone. Ang mga halaman ay pagkain ng mga organismo. Ang pagkakaroon ng mayamang pagkain ay nagbibigay ng mas maraming uri ng organismo sa sonang iyon.
2. Ang mga organismo sa aphotic region ay nakagagawa ng enerhiya kahit walang araw. Ang mga malalaking uod sa rehiyong ito ay nakagagamit ng sulfur at iba pang gas mula sa ocean floor upang makagawa ng enerhiya. Ang ilang mga isda ay maaaring magbago ng kulay upang makaangkop sa kapaligiran. Ang tawag dito ay camouflage.

#### **E. Aralin 4**

*Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pp. 35–36)*

1. terrarium at hardin

*Pagkakahawig*

Pareho ay mga gawang-tao o terrestrial ekosistem.

*Pagkakaiba*

Ang hardin ay mas malaki kumpara sa terrarium.

2. aquarium at saplaran

*Pagkakahawig* Ang dalawa ay mga aquatic freshwater ekosistem.

*Pagkakaiba* Ang aquarium ay mas maliit kumpara sa saplaran o dam.

Ang aquarium ay ginagamit upang maipakita sa mga tao habang ang dam ay ginagawa upang makapagbigay ng hydroelectric power.

3. gubat at bukid

*Pagkakahawig* Ang dalawa ay mga terrestrial ekosistem.

*Pagkakaiba* Ang mga gubat ay may maraming uri ng mga nilikhang may buhay. Sa kabilang banda, ang mga bukid ay tinataniman lamang ng isang uri ng halaman o tanim. Ang mga bukid ay hindi maaaring tumubo ng mag-isa hindi gaya ng mga gubat.

**F. Anu-ano ang mga Natutuhan Mo? (pahina 38)**

- |               |                   |
|---------------|-------------------|
| 1. marine     | 7. dam            |
| 2. detritus   | 8. salinity       |
| 3. aquarium   | 9. rivers         |
| 4. abiotic    | 10. ekosistem     |
| 5. extinction | 11. phytoplankton |
| 6. photic     | 12. biotic        |



## Talahuluganan

**Abiotic** Walang buhay

**Aphotic zone** Ito ay tumutukoy sa malalim na parte ng dagat kung saan hindi na umaabot ang sinag ng araw

**Biosphere** Ang parte ng planeta kung saan matatagpuan ang buhay

**Biotic** Mayroong buhay

**Ekosistem** Ang kapaligiran na nag-uugnay sa mga may buhay at walang buhay na bagay na matatagpuan sa isang lugar

**Endangered** Nasa panganib na tuluyang maubos

**Habitat** Ang lugar kung saan nakatira ang mga organismo

**Intertidal zone** Ang lugar kung saan nagtatagpo ang lupa at ang tubig, mas kilala bilang dalampasigan

**Neritic zone** Ang lugar na malayo sa dagat

**Oceanic zone** Ang pinakamalalim na parte ng dagat

**Photic zone** Ito ay tumutukoy sa mababaw na parte ng dagat kung saan ang mga halaman tulad ng algae, mga damong-dagat at phytoplankton ay matatagpuan

**Salinity** Tumutukoy kung gaano kaalat

**Zooplankton** Mga hayop o mala-hayop na mga protist sa kapaligarang pelagic



## Mga Sanggunian

Campbell, N. *Biology*. 4<sup>th</sup> ed. U.S.A.: The Benjamin and Cummings Publishing Company Inc., 1998.

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

Oran, Raymond. *Biology: Living Systems*. 3<sup>rd</sup> ed. Ohio: Charles E. Merrill Publishing Co., 1979.

Wallace, R., J. King and G. Sonders. *Biosphere: The Realm of Life*. 2<sup>nd</sup> ed. Illinois: Scott, Foresman and Co., 1988.

Wallace, R., G. Sonders and R. Ferl. *Biology: The Science of Life*. 4<sup>th</sup> ed. U.S.A: Harper Collins, 1996.