



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

Tingnan mo ang iyong kasuotan. Isipin mo ang mga paraan kung paano mo nakukuha ang iyong pagkain. Tingnan mo ang iyong tahanan. Ang mga bagay na ito ang nagpapatunay na malaki ang nagagawa ng agham at teknolohiya sa ating buhay. Napakahalaga ng agham at teknolohiya sa mga tao. Mas magaan ang ating pamumuhay dahil mayroong kuryente at iba pang produkto ng agham at teknolohiya.

Sa modyul na ito, malalaman kung paano nakakaapekto ang agham at teknolohiya sa iyong buhay at marami pang ibang bagay tungkol dito.

Ang modyul na ito ay binubuo ng dalawang aralin. Ito ay ang:

Aralin 1 – *Ano ang Agham?*

Aralin 2 – *Agham at Teknolohiya sa Iyong Buhay*



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

Pagkatapos mong aralin ang modyul na ito, magagawa mo nang:

- ◆ maibibigay ang depinisyon ng agham at teknolohiya;
- ◆ maunawaan ang kahalagahan ng agham at teknolohiya sa iyong buhay;
- ◆ ipaliwanag ang kaibahan ng pamahiin at paniniwalang may siyentipikong basehan;
- ◆ ipaliwanag ang pamamaraang makaagham; at
- ◆ mailarawan ang kontribusyon ng mga Pilipinong siyentipiko at dayuhang siyentipiko sa pagpapaunlad ng kalidad ng buhay ng tao.



## Anu-ano na ang mga Alam Mo?

Itugma ang mga nasa Hanay A sa depinisyon o pagsasalarawan na nasa Hanay B. Isulat sa patlang ang titik ng tamang sagot.

A	B
_____ 1. agham	a. sistematikong sangay ng kaalaman na tumatalakay sa pangkalahatang katotohanan
_____ 2. kimika	b. produkto ng teknolohiya
_____ 3. biyolohiya	c. ang pag-aaral ng mga bagay na may buhay
_____ 4. <i>physics</i>	d. ang pag-aaral ng bagay at enerhiya at interaksyon nito
_____ 5. Ang bulalakaw ay senyales ng mabuting kapalaran.	e. isang bayaning Pilipino at <i>siyentipiko</i>
_____ 6. Mahirap mangisda kung kabilugan ng buwan.	f. ang paniniwalang base sa agham
_____ 7. Thomas Edison	g. <i>applied science</i>
_____ 8. telebisyon	h. pamahiin o superstisyon
_____ 9. Jose P. Rizal	i. ang pag-aaral ng bagay, ang gamit nito at kabuuan
_____ 10. teknolohiya	j. ang nag-imbento ng bombilya

Naipasa mo kaya ang pagsusulit na ito? Ikumpara ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 29.

Kung ang lahat ng iyong sagot ay tama, napakagaling! Ipinapakita nito na alam mo na ang mga tatalakayin sa modyul na ito. Aralin mo pa rin ang modyul upang balik-aralan ang iyong nalalaman. Maaari ka pa ring makadiskubre ng ilang mga bagong idea.

Kung mababa naman ang iyong nakuha, huwag malungkot. Para sa iyo talaga ang modyul na ito. Matutulungan ka nito na maintindihan ang mahahalagang konsepto na iyong magagamit sa pangaraw-araw na pamumuhay. Kung pag-aaralan mo itong mabuti, malalaman mo ang mga tamang sagot sa pagsusulit at marami pang iba. Handa ka na ba?

Maari ka nang magpatuloy sa susunod na pahina upang simulan ang Aralin 1.

## Ano ang Agham?

Nakakita ka na siguro ng mga patalastas o komersyal ng *shampoo* at sabon sa telebisyon. Karaniwang binabanggit na ang produkto ay “*scientifically tested*.” Tumutulong ang agham sa mga pagawaan na magkaroon ng mas mabuting produkto.

Maraming mga bagay ang hindi natin inakalang magiging posible. Halimbawa na lamang ay ang pagkakaimbento ng eroplano. Tila napakaimposible nito noong una. Habang lumawak ang kaalaman ng tao ukol sa agham ay naging posible naman ang pagkakaroon ng makinang nakakapagpalipad. Ngayon mayroon na tayong mga sasakyang gaya ng *jet* at eroplano na napakabilis lumipad.

Tatalakayin ng araling ito ang agham at ang kahalagahan nito.

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

- ◆ mailarawan kung ano ang siyensya at ang mga sangay nito;
- ◆ maipaliwanag kung ang mga paniniwala ay base sa agham o hindi; at
- ◆ matalakay ang pamamaraang makaagham.



### Basahin Natin Ito

Noong 1879, nadiskubre ni Thomas Alva Edison, isang Amerikanong imbentor, na kapag ang kuryente ay pinadadaan sa isang piraso ng alambre, nagiging mainit na mainit ito. Halos nag-iilaw ang alambreng napadaan ng kuryente ngunit di sapat ang ilaw upang magbigay liwanag sa isang silid. Kaya gumamit si Edison ng mas manipis na alambre at pinadaanang muli ito ng kuryente. Gamit ang isang makina, inalis niya ang hangin o *oxygen* sa isang bombilya. Kinulong niya ang alambre sa isang bombilya na walang *oxygen*. Paulit-ulit niyang ginawa ito, at kinalaunan ay nadiskubre niyang ang tagal ng pag-iilaw ng alambre ay depende sa hangin na nasa loob ng bombilya. Napansin ni Edison na nag-iilaw ang alambre ngunit hindi ito maliwanag. Sa huling pagkakataon, sinubukan niya ang ibang klase ng metal o alambre. Nadiskubre niya na ang *tungsten* ay akmang-akma dahil nag-iilaw ito nang maliwanag, sapat upang mailawan ang buong silid. Ngayon, si Edison ang kinikilalang imbentor ng bombilya (incandescent light bulb).





## Pag-isipan Natin Ito

Ano ang nadiskubre ni Thomas Edison habang pinadadaanan niya ng kuryente ang isang alambre? Ano ang ginawa niya?

---

---

---

Ikumpara ang iyong sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 29.



## Alamin Natin

Ano ang agham? Ang **agham** ay isang sistematikong sangay ng kaalaman na nagpapahayag ng katotohanan ng mga bagay o *facts*. Paano ba nakukuha ang mga katotohanan ukol sa iba't ibang bagay o *facts*? Nakakakuha ka ng mga facts sa pamamagitan ng eksperimento at obserbasyon. Naaalala mo pa ba ang ginawa ni Edison? Una niyang nadiskubre na nag-iilaw ang isang alambre kapag napadaanan ng kuryente. Nagkaroon siya ng ideya, at sinubukan niyang padaanan ng kuryente ang iba pang klase ng alambre, gaya ng tungsten. Dahil dito kanyang naobserbahan na mas maliwanag ang ilaw, sapat upang ilawan ang buong silid.

Isang depinisyon rin ng agham ang sistematikong pag-aaral ng mga bagay sa mundo, sa pamamagitan ng paulit-ulit na eksperimento, pagsusukat at pagbubuo ng mga teorya na nagpapaliwanag sa iba't-ibang mga gawain at pagbabago.

Ang mga sumusunod ay ilan sa mga pangunahing sangay ng agham o siyensya:

- ◆ **Kemika**—ang pag-aaral ng kabuuan o komposisyon ng mga sangkap (*substances*) at ang pagbabago nito. Ang mga *chemists* o kimiko ay nag-aaral ng pagbabago ng mga substances para makabuo ng plastik, gamot, pangkulay at iba pang importanteng bagay.
- ◆ **Biyolohiya**—ang pag-aaral ng mga bagay na may buhay. Ito ay may dalawang sangay:
  - a. **Botany** o ang pag-aaral ng mga halaman. Sa pag-aaral na ito, nalalaman natin ang mahahalagang gamit ng halaman sa ating buhay. Karamihan sa mga gamot na binibili natin ay gawa sa mga aktibong sangkap ng mga halaman.
  - b. **Zoology** o pag-aaral ng mga hayop.
- ◆ **Physics**—ang pag-aaral ng mga bagay, enerhiya, puwersa at paggalaw. Pinag-aaralan ng mga *physicists* ang porma at katangian (*properties*) ng enerhiya at bagay—init, ilaw, elektrisidad o kuryente, magnetismo at enerhiyang nukleyar.

Ilan sa mga *breakthroughs* o mahahalagang natuklasan sa larangan ng physics ay ang *supersonic jet*, *laser*, kompyuter at *live satellite transmission*.



## Magbalik-aral Tayo

1. Ano ang agham?  
\_\_\_\_\_
2. Ano ang mga panunahing sangay ng agham? Ano ang pinag-aaralan sa bawat sangay?
  - a. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - b. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - c. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ikumpara ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 30.



## Alamin Natin

Karamihan sa mga bagay na nakikita natin ngayon ay nakita na rin ng mga sinaunang tao. Nakita nila ang pagsikat at paglubog ng araw. Namalas nila ang pagbabago ng laki at anyo ng buwan sa bawat gabi. Nakita na rin nila ang mga bituin sa kalangitan. Nakita nila kung paano nakapagdudulot ng pagbabago sa ibabaw ng mundo ang hangin at ulan. Sa kanilang mga nakita, hinanap ng mga sinaunang tao ang mga dahilan kung paano nagaganap o nangyayari ang mga ito.





## Pag-isipan Natin Ito

1. Ano ang mga bagay na nakita ng mga sinaunang tao?

---

---

---

2. Mag-isip ng mga posibleng paliwanag ng mga sinaunang tao sa mga nagaganap sa kanilang paligid.

---

---

---

Ikumpara ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 30.



## Alamin Natin

Paano ba nagsimula ang agham? Walang nakakaalam kung kailan natutong mag-aral ang mga tao sa siyentipikong pamamaraan.

Sa katunayan, noon pa man ay naging palaisipan na sa mga tao ang iba't-ibang uri ng kaganapan sa kanilang paligid at madalas ay hinahanapan nila ito ng mga kasagutan. Para sa tao noong unang panahon, ang mga kaganapan sa kanilang paligid ay may kaugnayan sa mga pangyayaring darating. Ito ay maipapaliwanag sa kanilang mga paniniwala gaya ng:

- ◆ Ang bulalakaw ay tanda ng suwerte.
- ◆ Ang eklipse ay sanhi ng isang dragon sa kalawakan na si Laho. Sa tuwing may eklipseng nagaganap, nilulunok ni Laho ang araw o buwan.
- ◆ Ang eklipse ng buwan ay kulay pula dahil ito ay “nagdurugo.” Ang mga marka sa mukha ng buwan ay marka ng mga ngipin ng dragon.
- ◆ Mapapakawalan lamang ni Laho ang buwan sa pamamagitan ng tunog ng gong.

May iba ka pa bang naiisip na paniniwala ng mga sinaunang tao upang ipaliwanag ang mga bagay sa kanilang paligid?



## Pag-isipan Natin Ito

Magbigay ng iba pang halimbawa ng paniniwala ng mga tao na ginamit upang ipaliwanag ang pangyayari. Ang paniniwala bang ito ay may siyentipikong basehan? Bakit?

---

---

---

Ikumpara ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 30.



## Basahin Natin Ito



Isang kasabihan na mahirap humuli ng isda kung kabilugan ng buwan.

Ang mga isda ay madaling maakit sa liwanag ng buwan. Kapag bilog ang buwan, ang sikat nito ay kumakalat at nagiging repleksyon sa tubig kaya nabubulabog ang mga isda. Hindi sapat ang liwanag na galing sa lampara ng mangingisda upang akitin ang mga isda. Samakatuwid, ang paniniwalang ito ay naipaliliwanag ng agham.



## Alamin Natin

Ang siyentipikong isipan ay gumagana base sa matatag na pagpapaliwanag. Ang ilan naman ay kumikilos ayon sa bugso ng damdamin. Hindi sila nag-iisip nang mabuti bago isagawa ang kanilang mga naiisip. Sa kabilang banda, may mga ilang tao na hindi makakayanang ipagpaliban ang mga nakagawian na. May mga ilan naman na ginagaya lamang ang iba. Ang ilan sa ating mga paniniwala ay totong may basehan sa siyensya. Subalit, ang iba naman ay mga haka-haka lamang at walang siyentipikong basehan.

Halimbawa, ang paniniwala na ang pagkabasag ng salamin ay magdadala ng kamalasan ay walang basehan. Ito ay isang aksidente lamang. Dapat lamang na pakaingatan ang mga bagay na madaling mabasag.

Ilan naman sa mga paniniwala ay totoong base sa agham. Halimbawa, isang karaniwang gawain ay ang paglalagay ng kutsara sa isang baso ng kumukulong tubig. Ginagawa ito upang maiwasan ang pagkabasag ng baso. Hindi ito isang pamahiin. Ito ay may lohikal na basehan. Ang *bakal* ay *heat conductor*. Sinisipsip ng bakal na kutsara ang init.

Magbanggit ng ilang mga paniniwala at sabihin kung ito'y pamahiin lamang o may siyentipikong basehan.



## Subukan Natin Ito

Ang mga sumusunod ay ilan sa mga karaniwang paniniwala at kaugalian. Kilalanin kung alin ang pamahiin at kung alin ang mga bagay na may siyentipikong basehan.

1. Kapag kumakanta sa harap ng stove ang isang dalaga ay makakapangasawa siya ng biyudo.
2. Magiging maunlad ang pagsasama kapag ikinasal kung kabilugan ng buwan.
3. Iwasan ang tumingin ng direkta sa araw, dahil baka ikaw ay maparusahan.
4. Ang pagkabungi sa panaginip ay tanda ng pagkawala ng isang malapit na kaanak.
5. Kapag nagkakagulo ang mga hayop, may nalalapit na panganib.
6. Sa dulo ng bahaghari ay may banga ng ginto.
7. Malas ang makasalubong ng itim na pusa sa daan.
8. Kapag nakawala ng isang bagay, pumunta sa isang manghuhula. Malalaman niya kung nasaan ang nawawalang bagay.
9. Kapag nakahuli ng maliliit na isda, ibalik ito sa dagat para hindi maparusahan.
10. Magkakaroon ka ng kulugo kapag ika'y nakahawak ng butiki.

Ikumpara ang iyong sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pp. 30–31.





## Basahin Natin Ito

Gustong malaman ni Nena kung aling sabong panlaba ang pinakamagaling. Napakaraming sabong panlaba ang mabibili sa tindahan at upang malaman niya kung ano ang pinakamagaling, nagtanung-tanong muna siya sa ibang mga maybahay. Iba-iba ang kanilang naging tugon dito ngunit binigyan ng konsiderasyon ni Nena ang apat na pangunahing sabong panlaba. Ito ay ang: Malinis, Maputi, Mabango at Matipid. Naisip niya na ang pinakamahahal na klase ang siyang pinakamainam kaya binili niya ang Maputi.

Pinagpasyahan ni Nena na gumamit ng isang klase ng sabong panlaba sa bawat paglalaba. Sa bawat klase, tinandaan niya kung gaano katagal ang gamit, kung mabango ang damit na nalabhan, at kung gaano kagaling mag-alis ng dumi at mantsa. Matapos niyang maobserbahan ang lahat ng klase ng sabong panlaba, napatunayan niya na ang pinakamagaling ay ang *Malinis Bar Soap*. Ito ang may pinakamatagal na gamit sa apat na klase ng sabong panlaba. Mabango ang damit na nilabhan dito at mabilis itong mag-alis ng dumi at mantsa. Napatunayan ni Nena na hindi sa lahat ng pagkakataon ang pinakamahahal na klase ang siyang pinakamainam.



Mula noon, ang Malinis Bar Soap ang ginamit niya sa kanyang paglalaba.



## Pag-isipan Natin Ito

1. Ano ang gustong matuklasan ni Nena?

---

---

---

2. Paano nahanap ni Nena ang kasagutan? Ilarawan ang kanyang ginawa.

---

---

---

Ikumpara ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 31.



## Alamin Natin

Gusto mo bang pinagmamasdan ang mga bagay sa paligid mo? Nasubukan mo na bang imbestigahan ang mga bagay na naging palaisipan sa iyo? Kung nasubukan mo na, nagawa mo na rin ang ginagawa ng mga siyentipiko kung sila'y may iniimbestigahan. Sumusunod ang mga siyentipiko sa mga proseso kung sila'y nag-aaral ng isang penomena. Ang prosesong ito ay tinatawag na pamamaraang makaagham o *scientific method*.

Ang mga sumusunod ay ang mga hakbang ng pamamaraang makaagham:

1. *Kilalanin ang problema*

Ang problema ay base sa isang obserbasyon. Sa kaso ni Nena, ang kanyang problema ay: “Ano ang pinakamagaling na sabong panlaba?”

2. *Mangalap ng impormasyon at pag-aralan ito.*

Bago nasagot ni Nena ang kanyang katanungan, napagpasiyahan niya na kumuha ng impormasyon ukol sa sabong panlaba. Maraming pinanggagalingan ang mga impormasyon. Maaari kang mag-obserba upang makakatuklas ng mga bagay tungkol sa problema. Maaari ka ring magtanong sa mga tao. Ang mga idea ng iba't-ibang tao ay mahalagang pinanggagalingan ng impormasyon. Tinanong ni Nena ang ibang mga maybahay kung ano sa kanila ang pinakamagaling na sabong panlaba. Napagpasiyahan niyang piliin ang apat na pinakamagaling na sabong panlaba ayon sa mga maybahay.

3. *Bumuo ng hypothesis.*

Ang ***hypothesis*** ay isang matalinong sagot base sa mga obserbasyon. Ano ang naging hypothesis ni Nena? Naisip niya na ang pinakamagaling na sabon ay ang Maputi, na siyang pinakamahal. Bakit kaya ito ang kanyang hypothesis? Ang hypothesis ay maaaring manggaling sa sariling obserbasyon o karanasan. Maaring nasubukan niya noong una na ang pinakamahal ang siyang pinakamagaling na produkto.

4. *Subukan ang hypothesis.*

Paano sinubukan ni Nena ang kanyang hypothesis? Sa pamamagitan ng eksperimento. Ang isang tanong ay maaaring magkaroon ng iba't ibang sagot ngunit iisa lamang ang tama. Sinubukan ni Nena ang apat na sabong panlaba sa mga sumusunod na aspeto:

- a. tagal ng gamit ng sabon;
- b. amoy ng mga nilabhan; at
- c. pagtanggap ng mantsa at garantisadong linis.

Ang mga bagay na ito na naobserbahan ni Nena ay tinatawag na *variable*. Ang ***variable*** ay isang bagay na nababago ang halaga. Halimbawa, kung gaano kagaling mag-alis ng dumi ang bawat sabong panlaba ay isang *variable*. Ang galing sa pag-alis ng dumi ay magkakaiba sa bawat sabong panlaba. Ang Malinis na sabong panlaba ang siyang pinakamahusay maglinis sa apat na sabong panlabang nabanggit.

5. *Gumawa ng konklusyon.*

Naaalala mo pa ba ang konklusyon ni Nena? Base sa resulta ng kanyang eksperimento, napatunayan ni Nena na mas tumatagal ang Malinis kaysa sa ibang sabong panlaba. Mas mabango ang damit na nilabhan sa sabong Malinis at mas nakakalis ito ng dumi't mantsa.

6. *Kumpirmahin ang konklusyon.*

Makikita mo na base sa natuklasan ni Nena, mali ang naging hypothesis niya noong una, at napatunayan nga niya na ang sabong Malinis ang pinakamagaling na sabong panlaba.

Paano kaya makukumpirma ni Nena ang kanyang konklusyon? Upang masigurado ang kanyang napatunayan, maaari niyang ulitin ang kanyang isinagawang eksperimento. Sa pagsasagawa nitong muli, kailangang sundin ang ginawang mga proseso noong una. Una, aalamin niya kung ano ang apat na pangunahing sabong ginagamit sa kanyang komunidad. Pagkatapos, susubukan niya ang bawat isang sabong panlaba ayon sa pagsubok na isinagawa niya sa kanyang unang eksperimento.

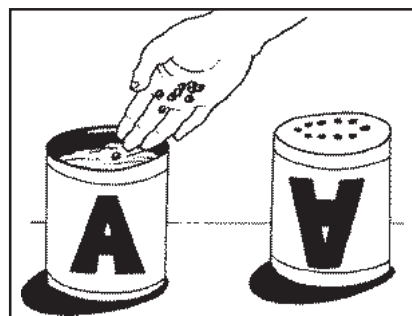
Ang eksperimento ay maaaring isagawang muli ng taong unang nagsagawa nito o ng ibang tao. Kung ang magiging resulta ng eksperimento ay kapareho ng unang pagsubok, masasabing balido ang konklusyon.



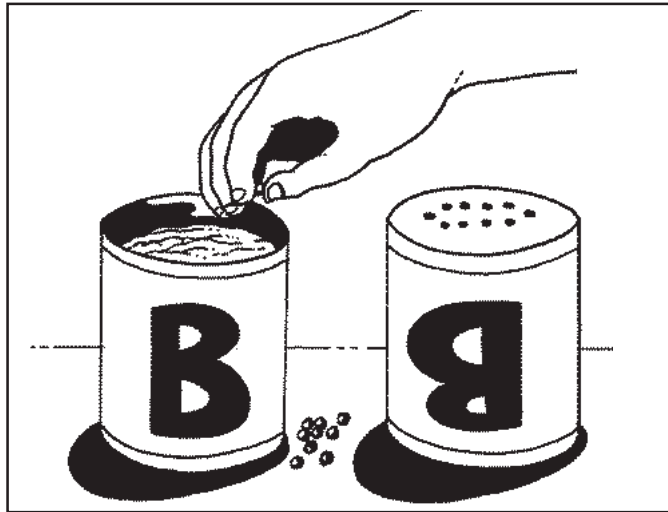
## Subukan Natin Ito

Tingnan kung iyong magagawa ang pamamaraang makaagham sa sumusunod na gawain. Sa gawaing na ito, kailangang mapatunayan mo kung mahalaga o hindi ang sikat ng araw sa mga halaman.

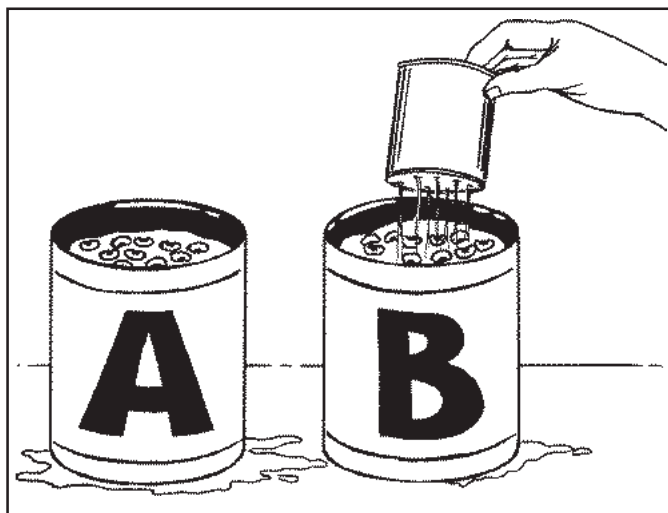
1. Magtanim ng 10 buto ng munggo sa isang lata na may lupa. Lagyan ito ng label na **A**. Siguraduhing may sampung butas ang ilalim ng lata.



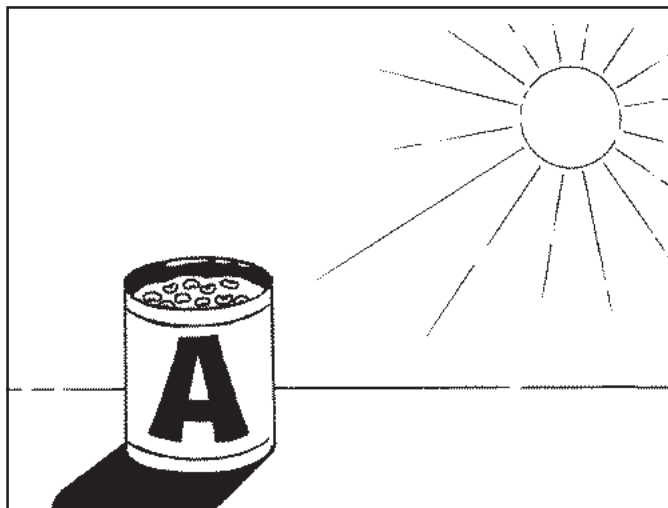
2. Magtanim muli ng 10 buto ng munggo sa isa pang lata na may lupa. Lagyan ito ng label na **B**. Siguraduhin ding may sampung butas ang ilalim ng lata.



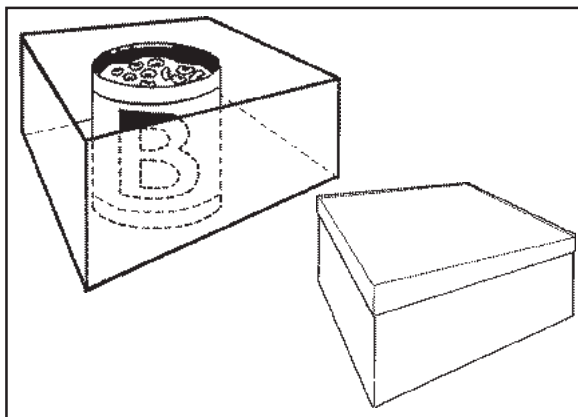
3. Parehong diligan ang dalawang lata sa loob ng tatlong araw. Siguraduhing tamang-tama lamang ang pagdidilig.



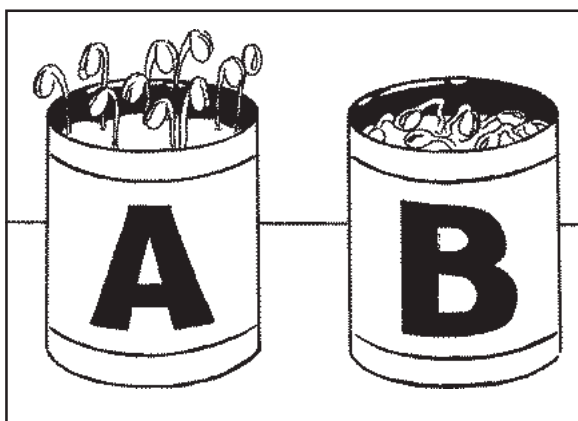
4. Sa ikatlong araw, ilagay ang unang lata (A) sa lugar na nasisikatan ng araw.



5. Ilagay naman ang pangalawang lata (B) sa loob ng kahon. Siguraduhing walang butas at nakatakip ito kapag naipasok sa loob ng kahon.



6. Obserbahan ang mga halaman sa bawat lata sa loob ng tatlong araw. Ano ang iyong masasabi o konklusyon sa naging resulta ng iyong eksperimento?

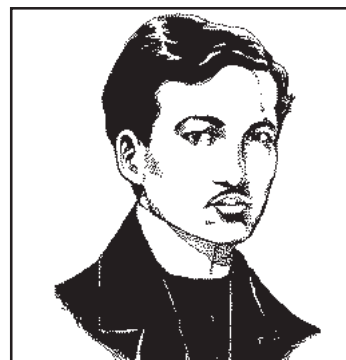


Ikumpara ang iyong konklusyon sa nasa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 31.



## Basahin Natin Ito

Alam mo ba na ang ating pambansang bayani na si Dr. Jose P. Rizal ay isang dakilang siyentipiko rin? Marami siyang naging kontribusyon sa larangan ng agham o siyensya. Maiibigin siya sa kalikasan. Marami siyang natuklasang hayop dito sa ating bansa. Ang iba rito ay ipinangalan sa kanya. Kabilang dito ang *Draco rizali* (ang lumilipad na butiki), *Rachophorus rizali* (palaka) at *Apogonia rizali* (salagubang). Noong siya'y nakakulong sa Dapitan, nagpatayo siya ng daanan ng tubig sa bayan.





## Pag-isipan Natin Ito

1. Nakadiskubre at nagpangalan ng mga hayop si Jose Rizal. Paano nakakatulong ang pagpapangalan ng hayop? Ano ang gamit ng pagbibigay ng siyentipikong pangalan sa bawat hayop?

---

---

---

2. Isa sa mga kontribusyon ni Dr. Jose Rizal sa larangan ng agham at teknolohiya ang daanan ng tubig sa Dapitan. Sa iyong palagay, ano ang mga naging pakinabang nito sa mga taga-Dapitan? Ilista ang mga ito sa patlang.

---

---

---

Ikumpara ang iyong mga sagot sa nasa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 32.



## Alamin Natin

Ang simula ng agham o siyensya ay maaring nagbuhat sa pagmamasid ng mga likas na pangyayari. Halimbawa na lamang ng likas na pangyayari ay ang bagyo, lindol, agos ng dagat at eklipse. Naaalala mo pa ba kung ano ang obserbasyon? Ito ay ang pagtitipon ng mga katotohanan sa pamamagitan ng paggamit ng iyong limang pandama. Ang limang pandama na ito ay ang pangingin, pandinig, pang-amoy, panlasa at panghipo. Ginamit ito ng mga sinaunang tao upang ipaliwanag ang mga bagay sa kanilang paligid.

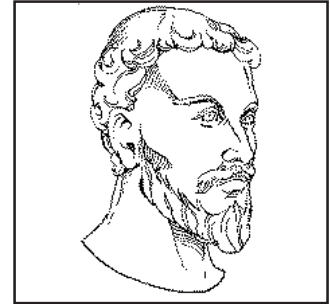
Ang mga taga-Ehpto ang unang nakapagpaliwanag ng eksistensiya ng sansinukuban. Nagsimula sa mga taga-Ehpto at Sumeryans ang pinakaunang sibilisasyon noong 5,000 taon ang nakakaraan. Paano inilarawan ng mga taga-Ehpto ang sansinukuban? Para sa kanila ang sansinukuban ay tulad ng isang malaking silid kung saan ang mundo ay ang sahig at ang bubong ay ang kalangitan.

Ang mga Griyego ang unang naglinang sa siyentipikong pag-iisip. Maraming pilosopong Griyego ang nagbigay ng mga haka-haka sa maraming likas na pangyayari.

## Mga Tanyag na Siyentipiko

Ang siyentipiko ay isang taong gumugugol ng panahon sa pag-aaral ng agham. Ang mga sumususnod ay ilan sa mga kilala at tanyag na siyentipiko:

**Aristotle** (384–322 B.C.) ang unang pilosopo sa lumang panahon. Inilahad niya ang pundasyon para sa modernong siyentipikong pag-iisip.



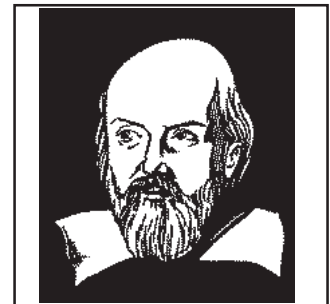
**Hildegard ng Bingen** (1098–1179) ay Benediktong madre. Siya ay hinirang na tanyag na siyentipiko sa Gitnang Panahon (Middle Ages). Isinulat niya ang mga medikal na librong “*Causea et Curae*” at “*Physica*” na tungkol sa mga sakit at mga lunas dito. Ang mga librong ito ay nabibilang sa mga mahahalagang produkto Gitnang Panahon.



**Nicolaus Copernicus** (1473–1543) ay isang siyentipikong Polish na itinuturing na ama ng modernong astronomiya. Pinaunlad niya ang teorya na ang araw ang sentro ng solar system at ang lahat ng planeta (kabilang ang mundo) ay umiikot rito. Ang modelong ito ng solar system ay tinatawag na sistemang Copernican.



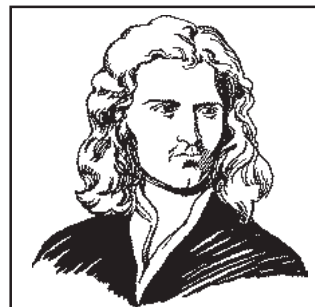
**Galileo Galilei** (1564–1642) ay isang matematiko, physicist, at astronomer. Iminungkahi niya ang batas na nagsasalarawan ng mga galaw ng mga *falling bodies*, *projectiles* at *pendulum*. Pinag-aralan din niya ang kalawakan gamit ang teleskopyo.



**Johannes Kepler** (1571–1630) ay isang astronomer na nag-pormula ng batas ng galaw ng mga planeta.



**Isaac Newton** ( 1642–1727) ay isang Ingles na matematiko, physicist at astronomer. Pinormula niya ang batas ng *gravity* at *motion*.



**Charles Darwin** (1809–1882) ay isang Ingles na siyentipiko. Ang kanyang tanyag na gawain ay ang “*The Origin of Species*” na tumatalakay sa teorya ng ebolusyon at *natural selection*.

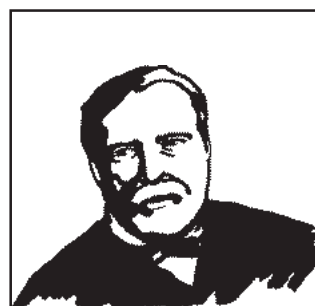


**Marie Curie** (1867–1934) ang unang babae na nakatanggap ng *Nobel Prize* sa Physics. Ginawad sa kanya ang parangal na ito sa kanyang pagkakatuksa ng *radium* noong 1903. Natuklasan niya ito kasama ang kanyang asawa na si Pierre Curie at kapanalig na si Henri Becquerel.

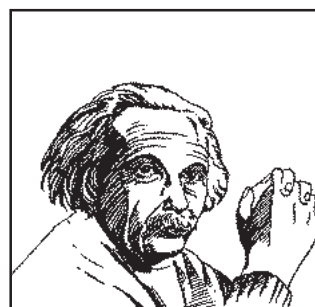


Siya rin ang unang taong nakatanggap ng dalawang Nobel Prize. Ginawad sa kanya ang Nobel Prize sa Chemistry noong 1911 dahil sa kanyang paghihiwalay ng purong radium.

**Louis Pasteur** (1822–1895) ay isang siyentipikong Pranses na nakilala sa kanyang mga ginawa sa *biological fragmentation* at *decay*. Ito ay nagbigay-daan sa pagpormula niya ng *germ theory* ng sakit at ang pagkatuklas sa *sterilization* ng pagkain sa pamamagitan ng paggamit ng init.



**Albert Einstein** (1879–1955) ang nagmungkahi ng teorya ng *relativity*. Pinabulaanan ng teoryang ito ang paniniwalang Newtonian na ang oras o panahon ay ganap. Sa kabilang banda, ginawad ang Nobel Prize kay Einstein sa kanyang pagkagawa ng *photoelectric effect* at hindi sa teorya ng *relativity*.





Tunay na pinagkakautangan natin ng loob ang mga siyentipikong ito. Dahil sa kanilang mga naging imbensyon at pagkakatatuklas ay naging maginhawa ang ating pamumuhay.

Ang mga sumusunod ay ilan sa mga dakilang siyentipikong Pilipino at ang kanilang kontribusyon:

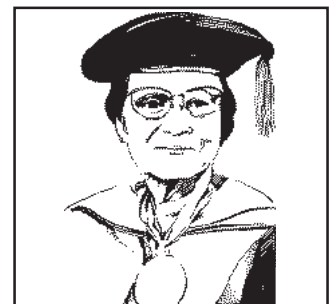
**Clare R. Baltazar** ang may akda-ng librong “*Philippine Insects*”. Ang kanyang mga gawa ang ginagamit sa pananaliksik tungkol sa kontrol o pagsugpo ng mga insekto. Ilan sa kanyang mga kontribusyon sa siyensya ay ang pagkatuklas ng walo (8) species at isang subgenus ng insektong Hymenoptera. Natuklasan din niya ang 108 bagong species ng mga parasitikong putakti sa Pilipinas.



**Filomena Campos** ay kilala sa kanyang mga pag-aaral tungkol sa bulak sa Pilipinas. Ang kanyang pag-aaral ay nakatulong upang palinangin ang teknolohiya sa produksyon ng bulak. Ang teknolohiyang ito ay nilinang sa loob ng tatlong taon. Siya rin ay kasama sa pananaliksik tungkol sa mirasol na posibleng pagmulan ng mantikang panluto at pakain sa mga alagang hayop (gaya ng baka, kambing, atbp.)



**Luz Oliveros-Belardo** ay isang chemist at mananaliksik. Pinag-aralan niya ang *essential oils* na maaaring malikom mula sa mga halaman sa Pilipinas. Ang mga essential oils na ito ay maraming mapaggagamitan tulad ng *flavoring*, pabango, gamot at *energy source*. Ginugol niya ang limang taon sa pag-aaral ng essential oils. Nakalikom siya ng 33 bagong essential oils sa Pilipinas at pinag-aralan niya ang pisikal at kemikal na katangian ng mga ito.



**Eduardo A. Quisumbing** ay naging tanyag sa kanyang pag-aaral sa botany. Siya ang isa sa mga unang mananaliksik ng halamang gamot at orkidyas sa Pilipinas. May-akda siya ng librong “*Medicinal Plants of the Philippines*”, na itinuturing na isa sa mga unang libro sa kaalamang ito. May-akda din siya ng 129 artikulong tungkol sa siyensya.



**Bienvenido O. Juliano** pinag-aralan niya ang mga katangian ng butil at protina at kung paano ito nakakaapekto sa kalidad ng bigas. Pinakita niya na ang dami ng sustansyang tinatawag na *amylose* ang siyang nagdedetermina ng kalidad ng bigas sa Asya. Ang dami rin ng amylose ang nagdedetermina ng lagkit ng bigas.



**Melecio S. Magno** ay isang physicist. Pinag-aralan niya ang *absorption* at *fluorescence spectroscopy* ng pambihirang kristal, epekto ng bagyo sa *atmospheric ozone*, liwanag ng kalangitan (sky luminosity), *atmospheric radiation* at *gravitation*.



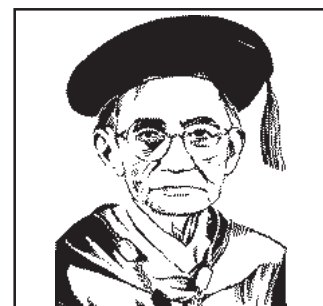
**Emil Q. Javier** ay kilala sa mga iminungkahi niyang praktikal na solusyon sa ilang problemang pang-agrikultura. Dahil alam niyang maraming mahirap na magsasaka, naisip niya ang mga praktikal na pamamaraan upang mapaunlad ang produksyon ng ani gamit ang mura at lokal na materyales.



**Alfredo C. Santos** nagsaliksik tungkol sa mga natural na produkto at mga medisinal na katangian ng mga halaman sa Pilipinas. Naipakita ang kanyang pag-aaral ng herbs ang mga katangian ng mga sangkap ng mga lokal na halaman. Isinaalang-alang niya ang mga mahihirap na Pilipino na hindi makabili ng gamot, kaya nagsaliksik siya ng mga mura at lokal na sangkap na kailangan para sa paggawa ng mga gamot.



**Gregorio T. Velasquez** ay kilala sa kanyang pag-aaral ng *phycology*. Ang *phycology* ay pag-aaral ng *algae*. Ibinuhos niya ang 30 na taon sa pag-aaral ng algae na tinatawag na *Myxophyceae*. Nakagawa siya ng 47 na basiko at 77 na mahahalagang siyentipikong akda tungkol sa kanyang pag-aaral ng algae. Naging mabuti siyang guro. Naturuan niya ang ilang henerasyon ng magagaling na Pilipinong biologists, ang ilan sa kanila ay naging miyembro ng National Academy of Science and Technology.



**Gregorio Y. Zara** ay kilala sa kanyang naitulong sa larangan ng inhinyeriya (engineering) . Maipagmamalaki ng mga Pilipino ang kanyang mga imbensyon. Ilan dito ay ang *video phone*, *alcohol-fueled* na eroplano, *solar energy absorber*, *aircraft propeller* (elisi) na gawa sa kahoy, mikroskopo na gawa sa kahoy, at *semi-automatic propeller-making machine*.



## Subukan Natin Ito

Sagutin ang mga sumusunod:

1. Maglista ng limang dayuhang siyentipiko at ang kanilang naging kontribusyon.
  - a. \_\_\_\_\_
  - b. \_\_\_\_\_
  - c. \_\_\_\_\_
  - d. \_\_\_\_\_
  - e. \_\_\_\_\_
2. Maglista ng limang siyentipikong Pilipino at ang kanilang kontribusyon
  - a. \_\_\_\_\_
  - b. \_\_\_\_\_
  - c. \_\_\_\_\_
  - d. \_\_\_\_\_
  - e. \_\_\_\_\_

Ikumpara ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pp. 32–33.



## Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Sagutin ang mga sumusunod:

1. Ano ang agham?

---

---

---

2. Ano ang mga pangunahing sangay ng agham? Ibigay ang kahulugan ng bawat isa.

---

---

---

---

---

3. Magbigay ng isang karaniwang paniniwala at ibigay ang siyentipikong paliwanag tungkol dito.

---

---

---

4. Anu-ano ang mga hakbang sa pamamaraang makaagham?

---

---

---

---

---

5. Magbigay ng limang siyentipiko at ang kanilang mga nagawa. Paano sila nakatulong sa pagpapaunlad ng iyong pamumuhay?

---

---

---

---

---

Ikumpara ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 34. Nakakuha ka ba ng *perfect score*? Napakagaling! Kung hindi mo naman nakuha ang lahat ng tamang sagot, balik-aralan ang mga bahaging hindi malinaw sa iyo bago pumunta sa Aralin 2.



## Tandaan Natin

- ◆ Ang agham ay isang sangay ng karunungan na sumasakop sa pangkalahatang katotohanan.
- ◆ Ang tatlong mahahalagang sangay ng agham ay: chemistry, biology at physics.
- ◆ Nakakamit ang karununganang siyentipiko sa mga sumusunod na metodo. Ang mga hakbang ng siyentipikong metodo ay:
  - pagkilala ng problema;
  - pagkalap at pag-aaral ng impormasyon;
  - pagbuo ng hypothesis;
  - pagsubok sa hypothesis;
  - paggawa ng konklusyon; at
  - pagkumpirma ng konklusyon.

## **Agham at Teknolohiya Sa Iyong Buhay**

Maiisip mo ba kung paano mamuhay ng walang kuryente? Paano kung walang mga bus o dyipning masasakyan? Ang elektrisidad at transportasyon ay ilan lamang sa produkto ng agham at teknolohiya. Dahil sa mga pagbabagong dulot ng agham at teknolohiya, mayroong mas mabuting paraan ng komunikasyon, transportasyon, mas maginhawang pamumuhay at mas masustansyang pagkain. Maraming buhay ang naligtas dahil sa mga nadiskubre sa larangan ng medisina. Isipin mo ang iba pang imbensyon na nakapagpabuti ng iyong buhay.

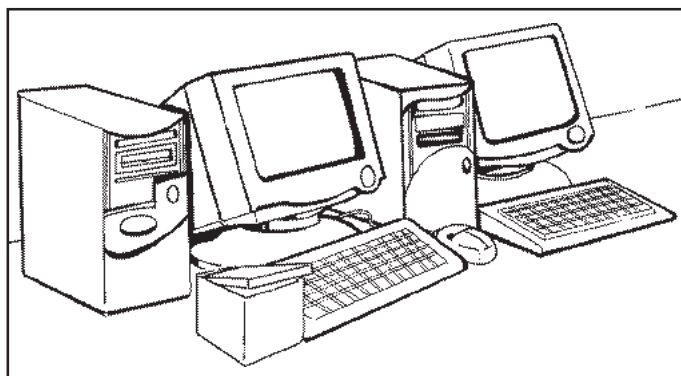
Bago matapos ang araling ito, magagawa mo nang:

- ◆ ipaliwanag kung ano ang agham at teknolohiya;
- ◆ iugnay ang agham sa teknolohiya at lipunan;
- ◆ ibigay ang ilan sa mga pinakahuling pangyayari o pagbabago sa agham at teknolohiya; at
- ◆ ipaliwanag kung paano nakakatulong sa sangkatauhan ang agham at teknolohiya.

Handa ka na ba? Ipagpatuloy ang pagbabasa.



### **Basahin Natin Ito**



Ang kompyuter ay naimbento upang mapadali ang ating mga gawain. Napakaraming gamit nito. Ang modyul na kasalukuyan mong binabasa ay nagawa sa tulong ng kompyuter. Ang mga diyaryo at magasin na iyong binabasa ay nailimbag sa pamamagitan ng kompyuter. Nasubukan mo na bang gumamit ng *calculator*? Higit pang mabilis ang kompyuter kaysa calculator! Ang ibang kompyuter ay may espesyal na gamit. Ang iba'y ginagamit upang makita ang loob ng katawan ng tao. Madedetek nito ang sakit o diperensya ng puso at iba pang organo ng tao.



## Pag-isipan Natin Ito

1. Ano ang ilang gamit ng kompyuter? Ilarawan sa ibaba.

---

---

---

2. Magbigay ng dalawang benepisyong nakukuha natin sa paggamit ng kompyuter.

---

---

---

Ikumpara ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 34.



## Alamin Natin

Naaalala mo pa ba ang depinisyon ng agham?

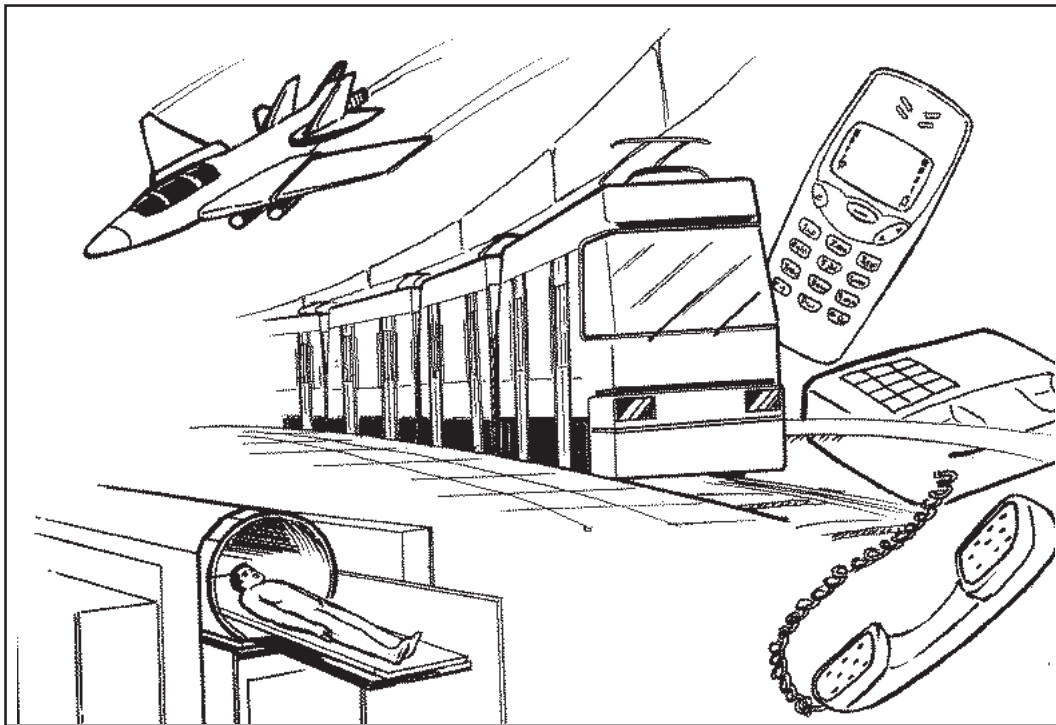
Ang agham ay sistematikong sangay ng karunungan base sa katotohanan na nakalap sa pamamagitan ng obserbasyon at eksperimentasyon.

Ang mga siyentipiko ang nakakadiskubre ng mga bagong kaalaman. Ang kaalaman o karunungan ito ay ginagamit ng ibang tao upang lumikha ng kapaki-pakinabang na bagay. Dito pumapasok ang teknolohiya.

Ang **teknolohiya** ay *applied science*. Binase ni Thomas Alva Edison ang imbensyon ng bombilya sa kanyang natuklasan tungkol sa elektrisidad. Ilan pa sa mga unang siyentipiko na nag-aral tungkol sa elektrisidad ay sina Michael Faraday at Joseph Henry.

Ang salitang **technology** ay nanggaling sa salitang griyegong *technologia* na ang ibig sabihin ay “sistematikong pagturing sa sining.”

Anu-ano ang gamit ng teknolohiya? Tumutulong ang teknolohiya na makalikha ng medisina, sa pagpreserba ng pagkain at pagdebelop ng panibagong pinagmumulan ng enerhiya. Ang kompyuter ay isa lamang sa produkto ng teknolohiya. Maaari ka bang magbanggit ng ilang produkto ng teknolohiya? Ilan dito ay makikita sa ibaba.



Maraming buhay ang nailigtas dahil sa makabagong teknolohiya. Ngayon, ang sakit sa bato ay madali nang maalís na hindi maghihirap nang husto ang pasyente. Ginagamit ang *laser technology* sa ganitong operasyon.

Noong mga sinaunang araw ang agham at teknolohiya ay magkahiwalay na bahagi ng kaalaman. Ang siyensya ang espesyalidad ng mga pilosopo samantalang ang teknolohiya ay espesyalidad ng mga tunero, minero at platero.

Noong ika-13 na siglo, napag-uugnay ang agham at teknolohiya, sa tulong ni Roger Bacon na isang pilosopong Ingles. Ang pagdidiin niya sa kahalagahan ng matematika at eksperimentasyon ang naglatag ng pundasyon para sa makabagong agham at ang praktikal na aplikasyon nito. Habang parami nang parami ang mga pag-aaral sa agham, lalo namang napag-uugnay ang agham at teknolohiya.

Noong ika-19 na siglo, maraming mga kagamitan ang naimbento dahil sa pag-usbong ng kaalamang siyensya.

- ◆ Naimbento ni Alexander Graham Bell ang telepono noong nakabasa siya ng lathalain mula sa isang German physicist na si Hermann von Helmholtz. Pinag-aralan ni Helmholtz ang tungkol sa *sound waves*.
- ◆ Si Guglielmo Marconi ang nakaimbento ng telegrapo. Binase niya ang kanyang imbensyon sa gawain ni Heinrich Rudolf Hertz at James Clerk Maxwell, mga physicists na pinag-aralan ang *electromagnetic waves*.





## Magbalik-aral Tayo

1. Ano ang teknolohiya?

---

---

---

2. Maglista ng limang produkto ng teknolohiya. Talakayin kung paano napagagaan ng bawat isa ang ating pamumuhay.

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

Ikumpara ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 35.



## Alamin Natin



Ang mga teknolohikal na pagbabago ay nakatulong sa agrikultura at pag-aani. Kapag nagtanim ng buto, ang pataba (fertilizer) ay sinasama sa lupa upang maging malusog ang mga halaman o pananim. Ang irigasyon naman ay tumutulong sa mas mabilis na pagdidilig ng mga pananim. Ang *pesticides* o pamatay-insekto ay pumupuksa sa mga insektong naninira ng pananim. Ang pataba, irigasyon, pamatay-insekto ay mga produkto ng teknolohiya na tumutulong sa mga magsasaka na maparami ang kanilang ani.



## Magbalik-aral Tayo

Talakayin kung paano natutulungan ng teknolohiya ang mga magsasaka.

---

---

---

Ikumpara ang iyong sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 35.



## Alamin Natin

Tinatalakay natin ang mga mabubuting epekto ng teknolohiya. Ngunit mayroon ding itong masasamang epekto. Ang mga resulta ng teknolohiya ay kinakailangang pag-aralang mabuti upang makita ang epekto nito sa lipunan at kapaligiran. Halimbawa na lamang ay ang usok na binubuga ng mga sasakyan at pagawaan. Nakasasama ito sa hangin, at ang polusyon na dulot nito ay nagiging sanhi ng sakit sa baga at puso. Kung hindi naman nagagamit nang wasto ang mga pataba at pamatay-insekto, nagiging mapanganib din ito. Kapag na-ispreyan ng pamatay-insekto ang tanim na prutas, nagiging mapanganib ito sa kalusugan ng tao. Ang pamatay-insekto ay maaaring masipsip ng mga pananim. Dahilan ito kung bakit mas pinipili ng ibang tao ang mga prutas at gulay na pinalaki sa organikong paraan. Ito ay mga pananim na hindi nilalagyan ng artipisyal na pataba at pamatay-insekto.

Nararapat na gamitin ang siyentipikong kaalaman sa paggawa ng kapaki-pakinabang na teknolohiya na hindi mapanganib sa tao at kapaligiran.



## Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

1. Magbigay ng isang teknolohikal na produkto. Talakayin ang masama at mabuting epekto nito.

---

---

---

2. Pamilyar ka ba sa *organ transplants*? Sa prosesong ito, nililipat mula sa katawan ng patay na tao ang organo na kailangan ng isang maysakit. Ano ang dapat isaalang-alang bago sumailalim sa organ transplant? Halimbawa, mahalaga bang isaalang-alang ang relihiyon ng *organ donor* at *organ recipient*? Ipaliwanag ang iyong sagot.

---

---

---

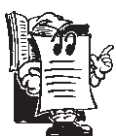
Ikumpara ang iyong mga sagot sa nasa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 35. Nakakuha ka ba ng perfect score? Kung ganon, napakagaling! Kung hindi naman, okey lamang iyon. Balik-aralan ang mga bahagi ng aralin na hindi mo lubusang nauunawaan bago tumuloy sa susunod na bahagi ng modyul.



## Tandaan Natin

- ◆ Ang teknolohiya ay applied science.
- ◆ Nakatulong ang teknolohiya na mapagaan ang pamumuhay ng mga tao sa loob ng matagal nang panahon. Subalit, may mga produkto ang teknolohiya na mapanganib para sa mga tao at sa kapaligiran.

Narating mo na ang katapusan ng modyul. Binabati kita! Naaliw ka ba sa pag-aaral ng modyul na ito? Ang sumusunod ay buod ng mga mahahalagang puntos upang matulungan kang matandaan ang lahat ng mga ito.



## Ibuod Natin

Binabanggit ng modyul na ito na:

- ◆ Ang agham ay sistematikong sangay ng karunungan na sumasakop sa pangkalahatang katotohanan. Ang teknolohiya, sa kabilang banda, ay applied science.
- ◆ Nakakamit ang siyentipikong katotohanan sa pamamagitan ng pamamaraang makaaghan. Ang mga hakbang nito ay ang mga sumusunod:
  - pagkilala sa problema;
  - pagkalap at pag-aaral ng impormasyon tungkol sa problema;
  - pagbuo ng hypothesis;
  - pagsubok sa hypothesis;
  - paggawa ng konklusyon; at
  - pagkumpirma ng konklusyon.

Nadebelop ang teknolohiya bilang resulta ng mga siyentipikong pagkakatuklas. Ngunit kung minsan, ang ilang produkto ng teknolohiya ay nagiging mapanganib kaysa mabuti sa tao at kapaligiran.



## Anu-ano ang mga Natutuhan Mo?

Ibigay ang hinihiling ng mga sumusunod:

1. Ang agham ay sistematikong sangay ng karunungan. Talakayin kung paano nangangalap ng impormasyon ang mga siyentipiko at kung paano sila nagkakaroon ng siyentipikong konklusyon.  

---

---

---
2. Isang halimbawa ng pamahiin ay ang paniniwala na mabuting sinyales ang bulalakaw. Maglista ng dalawang pamahiin na alam mo. Ipaliwanag kung bakit ito walang siyentipikong basehan.  

---

---

---
3. Isang halimbawa ng paniniwala na may siyentipikong basehan ay ang kasabihang bawal ang mangisda kung kabilugan ng buwan. Mag-isip ng isa pang paniniwala na may siyentipikong basehan.  

---

---

---
4. Ang teknolohiya ay applied science. Magbigay ng dalawang teknolohikal na inobasyon. Paano napagagaan ng mga imbensyong ito ang ating pamumuhay?  

---

---

---

Ikumpara ang iyong mga sagot sa nasa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 35. Kung nakuha mo ang lahat ng tamang sagot, napakagaling! Ibig sabihin nito, ay marami kang natutuhan sa modyul na ito. Kung mababa naman ang iyong marka, balik-aralan ang ibang bahagi ng modyul na hindi mo lubusang nauunawaan.



## Batayan sa Pagwawasto

### A. Anu-ano na ang mga Alam Mo? (*pahina 2*)

1. (a) Ang agham ay sistematikong sangay ng karunungan na sumasakop sa pangkalahatang katotohanan.
2. (i) Ang kimika ay pag-aaral ng mga bagay, kabuuan nito at katangian.
3. (c) Ang biyolohiya ay pag-aaral ng mga bagay na may buhay.
4. (d) Ang physics ay pag-aaral ng bagay at enerhiya at ang kanilang interaksyon.
5. (h) “Ang falling star ay tanda ng suwerte” ay isang halimbawa ng pamahiin. Ang mga pamahiin ay mga paniniwala na walang siyentipikong basehan.
6. (f) “Mahirap humuli ng isda kung kabilugan ng buwan” ay isang halimbawa ng paniniwalang may siyentipikong basehan. Nasisilaw sa liwanag ang mga isda. Kung kabilugan ng buwan, kumakalat ang liwanag sa dagat, at dahil dito, mahirap mahuli ang mga isda.
7. (j) Si Thomas Edison ang imbentor ng bombilya.
8. (b) Ang telebisyon ay produkto ng teknolohiya.
9. (e) Ang pambansang bayani na si Jose Rizal ay isa ring siyentipiko.
10. (g) Ang teknolohiya ay applied science. Ang mga teknolohista ay mga taong gumagamit ng impormasyon mula sa siyentipikong pag-aaral upang makagawa ng imbensyon.

### B. Aralin 1

#### *Pag-isipan Natin Ito (pahina 4)*

Natuklasan ni Thomas Alva Edison na kapag nadadaan ng elektrisidad ang alambre, ito’y nag-iilaw. Ngunit hindi sapat ang ilaw upang maliwanagan ang buong silid. Sinubukan niya ang iba’t ibang klase ng bakal at inalisan ng hangin o oxygen ang bombilya. Kalaunan, nasubukan niya ang tungsten. Mas maliwanag ang ilaw na nagmumula sa tungsten, sapat upang maliwanagan ang isang buong silid.

*Magbalik-aral Tayo (pahina 5)*

1. Ang agham ay sistematikong sangkap ng karunungan na sumasakop sa pangkalahatang katotohanan.
2. Ang pangunahing sangay ng agham ay:
  - a. **Kimika**—pag-aaral ng komposisyon ng mga sangkap at mga pagbabago nito.
  - b. **Biyolohiya**—pag-aaral ng mga bagay na may buhay. Nahahati ito sa *botany*, pag-aaral ng mga halaman, at *zoology*, pag-aaral ng mga hayop.
  - c. **Physics**—pag-aaral ng mga bagay at enerhiya at ang kanilang interaksyon.

*Pag-isipan Natin Ito (pahina 6)*

1. Nakita ng mga sinaunang tao ang mga bagay na nakikita natin ngayon. Halimbawa, nakita nila ang pagsikat at paglubog ng araw. Nakita nila ang pagbabago ng hugis ng buwan at bituin sa kalangitan.
2. Ipinagpalagay ng sinaunang tao na ang mga likas na penomenang ito ay tanda ng pagkakaroon ng mga pagbabago. Iniugnay niya ang mga pangyayari base sa pagkakasunod-sunod nito.

*Pag-isipan Natin Ito (pahina 7)*

Ang ating mga ninuno ay may mga paniniwala na nagpapaliwanag ng iba't ibang penomena. Pumili ng isa sa mga sumusunod:

- ◆ Ang bulalakaw ay tanda ng magandang kapalaran o suwerte.
- ◆ Ang eklipse ay dulot ng pagkakalunok ni Laho, isang dragon sa kalangitan, ng buwan o araw.
- ◆ Ang naeklipseng buwan ay kulay pula dahil ito'y nagdurugo. Ang mga marka sa pisngi ng buwan ay marka ng ngipin ng dragon.
- ◆ Pakakawalan ni Laho ang buwan o araw kapag hinampas ang gong. Kapag ito'y nangyari, magwawakas na ang eklipse.

*Subukan Natin Ito (pahina 8)*

1. Walang siyentipikong basehan.
2. Walang siyentipikong basehan.
3. Walang espiritu ang araw ngunit ito'y nagsasaboy ng enerhiyang *ultraviolet radiation*, na nakapipinsala sa mata. Kapag babad ang mata sa sikat ng araw, maaaring mapinsala ang iris, at magiging sanhi ito ng pagkabulag.

4. Walang siyentipikong basehan.
5. Ang lindol ay nagdudulot ng *vibration* sa ibabaw ng mundo. Dahil may matalas na pakiramdam ang mga hayop, nararamdaman nila ang vibration kaya sila'y hindi mapakali.
6. Walang siyentipikong basehan.
7. Walang siyentipikong basehan.
8. Walang siyentipikong basehan.
9. Walang espiritu sa dagat na maaaring magparusa sa iyo. Kailangan lamang na palakihin muna ang mga maliliit na isda bago ito hulihin. Kapag patuloy tayong manghuhuli ng maliliit na isda, wala nang isda na matitira para sa kinabukasan.
10. Walang siyentipikong basehan. Ang kulugo ay dulot ng *virus*.

*Pag-isipan Natin Ito (pahina 9)*

1. Gustong malaman ni Nena kung ano ang pinakamainam na sabong panlaba.
2. Ang mga sumusunod ay hakbang na isinagawa ni Nena upang mahanap ang sagot sa kanyang tanong:

**Hakbang 1.** Tinanong niya ang ibang mga may-bahay kung ano sa tingin nila ang pinakamainam na bareta. Pumili siya ng apat na nangunguna sa mga sagot ng mga maybahay.

**Hakbang 2.** Ipinasiya ni Nena na gumamit ng isang klase ng sabon sa bawat paglalaba. Sa bawat klase, tinandaan niya kung gaano katagal ang gamit, kung gaano kabango ang damit na nalabhan at kung gaano kagaling mag-alis ng dumi't mantsa.

**Hakbang 3.** Base sa naging resulta, nakumbinsi si Nena na ang Malinis Bar Soap ang pinakamainam sa lahat dahil ito'y mas tumatagal, mas napapabango ang damit na nalabhan, at mas mabisang nag-aalis ng dumi at mantsa.

*Subukan Natin Ito (pp. 11–13)*

Kailangang kapareho ng iyong konklusyon ang mga sumusunod:

Ang mga halaman sa lata A ay higit na malusog kaysa sa mga halaman na nasa lata B. Ang ibang halaman sa lata B ay halos lanta na. Ipinapakita lamang nito na kailangan ng halaman ng araw upang mabuhay.

*Pag-isipan Natin Ito (pahina 14)*

1. Ang pagbibigay-ngalan sa mga hayop ay tumutulong upang lubusang mapag-aralan ng mga siyentipiko ang mga hayop. Sa pangalan din natin lubos na makikilala ang kaibahan ng bawat hayop.
2. Ang daanan ng tubig ay tumulong sa mga taga-Dapitan upang magkaroon ng tubig sa bawat tahanan. Hindi na nila kailangang pumunta sa balon upang magsalok ng tubig.

*Subukan Natin Ito (pahina 19)*

Kung wala ang iyong sagot sa listahan sa ibaba, kumonsulta sa iyong *Instructional manager*.

1. Pumili ng lima sa mga sumusunod:
  - a. Si Aristotle ang una sa mga natural na pilosopo noong unang panahon. Hinain niya ang pundasyon para sa makabagong siyentipikong pag-iisip.
  - b. Si Hildegard ng Bingen ay Benediktong madre na nag-aral tungkol sa iba't ibang sakit at lunas nito.
  - c. Si Nicolaus Copernicus ay isang siyentipikong Polish na nagsabing ang araw ay siyang sentro ng solar system.
  - d. Si Galileo Galilei ay isang matematiko, physicist at astronomer. Pinormula niya ang mga matematikong batas na naglalarawan sa paggalaw ng falling bodies, projectiles at pendulum.
  - e. Si Johannes Kepler ay isang astronomer na nagpormula ng batas ng *planetary motion*.
  - f. Si Isaac Newton ay isang Ingles na matematiko, physicist at astronomer. Ang kanyang pag-aaral ng optics, gravitation at motion ay ilan sa mga pinakamahalaga at dakilang imbensyon sa lahat ng panahon.
  - g. Si Charles Darwin ay Ingles na siyentipiko na nag-aral sa ebolusyon ng mga bagay na may buhay.
  - h. Si Marie Curie ay isang physicist na nakatuklas ng *radioactivity* noong 1903.
  - i. Si Louis Pasteur ay isang siyentipikong Pranses na nakilala dahil sa kanyang pag-aaral ng fermentation at decay.
  - j. Si Albert Einstein ang nagpasimula ng teorya ng relativity. Isinagawa din niya ang photoelectric effect.



2. Pumili ng lima mula sa mga sumusunod:
- a. Si Clare R. Baltazar ang may akda ng "*Philippine Insects*". Napakahalaga ng kanyang isinagawang pag-aaral para sa pananaliksik sa pagkontrol ng mga insekto.
  - b. Si Filomena Campos ay nakilala dahil sa kanyang pag-aaral ng bulak sa Pilipinas. Nakatulong ito sa teknolohiya ng produksyon ng bulak.
  - c. Si Luz Oliveros-Belardo ay isang chemist at mananaliksik. Pinag-aralan niya ang gamit ng essential oils na makukuha mula sa mga halaman ng Pilipinas.
  - d. Si Eduardo A. Quisumbing ay kilala sa kanyang pag-aaral ng botany. Isa siya sa mga unang mananaliksik na nag-aral tungkol sa medisinal na halaman at orkidyas sa Pilipinas.
  - e. Si Bienvenido O. Juliano ay nag-aral ng mga katangian ng mga butil at protina at kung paano ito nakakaapekto sa kalidad ng bigas.
  - f. Si Melecio S. Magno ay isang physicist na nagsagawa ng pag-aaral sa absorption at fluorescence spectroscopy ng mga pambihirang kristal, epekto ng bagyo sa atmospheric ozone, sky luminosity, atmospheric radiation at gravitation.
  - g. Si Emil Q. Javier ay kilala sa mga metodong pinalaganap niya para magkaroon ng maraming ani sa pamamagitan ng paggamit ng mga lokal na materyales.
  - h. Si Alfredo C. Santos ay nagsagawa ng pag-aaral sa chemistry ng mga natural na produkto at medisinal na katangian ng mga halaman sa Pilipinas. Nakatulong ito sa pagkilala ng mga sangkap at sustansya na matatagpuan sa mga lokal na halaman.
  - i. Si Gregorio T. Velasquez ay kilala sa kanyang pag-aaral ng phycology.
  - j. Si Gregorio Y. Zara ay nakilala sa kanyang kontribusyon sa larangan ng inhenyeriya (engineering). Kabilang sa kanyang mga imbensyon ang video phone, alcohol-fueled na eroplano, solar energy absorber, at aircraft propeller na gawa sa kahoy, mikroskopo na gawa sa kahoy at semi-automatic propeller-making machine.

*Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 20)*

1. Ang agham ay sistematikong sangay ng kaalaman na sumasakop sa pangkalahatang katotohanan.
2. Ang pangunahing sangay ng agham ay:
  - a. Kimika—pag-aaral ng bagay, kabuuan at katangian at pagbabago nito;
  - b. Biyolohiya—pag-aaral ng mga bagay na may buhay; at
  - c. Physics—pag-aaral ng mga bagay, enerhiya at interaksyon nito sa isa't isa.
3. (Ipa-tsek sa inyong Instructional Manager o Facilitator ang iyong sagot.)
4. Ang mga hakbang sa pamamaraang makaagham:
  - a. pagkilala ng problema;
  - b. pagkalap at pag-aaral ng impormasyon tungkol sa problema;
  - c. pagbuo ng hypothesis;
  - d. pagsubok sa hypothesis;
  - e. paggawa ng konklusyon; at
  - f. pagkumpira sa konklusyon.
5. Ikumpara ang iyong sagot sa listahang nasa pp. 32–33.

**C. Aralin 2**

*Pag-isipan Natin Ito (pahina 23)*

1. Napakaraming gamit ng kompyuter. Ilan dito ang mga sumusunod:
  - ◆ Nakapagpapalimbag ng libro, magasin at dyaryo sa tulong ng kompyuter.
  - ◆ Ginagamit ang kompyuter sa mas mabilis na pagkukuwenta.
  - ◆ Ang ilang espesyal na kompyuter ay may kakaibang gamit gaya ng pag-eksamen sa katawan ng tao.
  - ◆ Pinagagaan ng kompyuter ang ating mga gawain.
  - ◆ Nakaka-detek ito ng sakit o diperensya sa puso at iba pang organo ng tao. Tumutulong ang kompyuter sa pagsasagawa ng operasyon.

*Magbalik-aral Tayo (pahina 25)*

1. Ang teknolohiya ay applied science. Ibig sabihin, ang mga teknolohikal na inobasyon ay base sa resulta ng siyentipikong pag-aaral.
2. Iba't iba ang mga sagot. Mga posibleng sagot: telebisyon, *washing machine*, plantsa, kompyuter, telepono, *cellular phone*, *videocassette player*, *compact disc player* at *microwave oven*. Ipakita ang iyong listahan sa iyong *Instructional Manager* o *Facilitator* para sa mga puna.

*Magbalik-aral Tayo (pahina 26)*

Tumutulong ang teknolohiya sa mga magsasaka sa pamamagitan ng:

- ◆ mga pataba na nilalagay o hinahalo sa lupa upang maging malusog ang mga halaman;
- ◆ irigasyon para sa mas mabilis na pagdidilig ng mga halaman;
- ◆ pamatay-insekto upang mapaalis ang mga insektong sumisira sa halaman o pananim.

*Alamin Natin ang Iyong Mga Natutuhan (pp. 26–27)*

1. Ipakita ang sagot sa iyong *Instructional Manager* o *Facilitator*.
2. Kailangang isaalang-alang ang etikal at moral na implikasyon kung sasailalim sa organ transplants. Isang etikal na implikasyon ay kung papayag ang pamilya ng organ donor at ang isang moral na implikasyon ay kung papayagan ba ng relihiyon ng donor at recipient ang gawaing ito.

**D. Anu-ano ang mga Natutuhan Mo? (pahina 28)**

1. Ginagamit ng mga siyentipiko ang pamamaraang makaagham sa pagsasagawa ng kanilang pag-aaral. Una, inaalam muna ang problema. Pagkatapos ay magsasagawa ng eksperimento at obserbasyon upang mahanap ang kasagutan sa problema. Kung magkaroon sila ng magkaparehong konklusyon matapos ang eksperimentasyon, nangangahulugan na ang kanilang konklusyon ay balido at maaaring maging isang batas at teorya.

Para sa bilang 2–4, ipakita sa inyong *Instructional Manager* o *Facilitator* ang iyong mga sagot.



## Talahuluganan

**Astronomo** Nagsasagawa ng pag-aaral tungkol sa kalangitan

**Konklusyon** Resulta ng isinagawang pag-aaral mula sa sample data hanggang sa generalizations

**Eklipse** Kabuuan o hating-pagkakubli ng isang heavenly body at ng isa pa

**Siyentipikong pangalan** Pangalang ibinansag sa isang species ng organismo

**Solar** Tumutukoy sa araw

**Pamahiin** Paniniwala o kagawian na bunga ng kamangmangan, takot at pagtitiwala sa salamangka o maling haka-haka



## Mga Sanggunian

Andrew Rader Studios. (1997-2001) "The Scientific Method for Kids." *Rader's Kapili.Com*. <http://www.kapili.com/s/scimethod.html>. May 29, 2001 date accessed.

OP Publishing Ltd. (2000) Web links: Famous Scientists. <http://www.pucp.edu.pe/-fisica/espec/personas/fscientist.htm>. May 29, 2001, date accessed.

Pinoy Achievers and Promoters Electric Library. (2000,2001) PAPEL: Filipino Culture Online. <http://www.geocities.com/bestflip/other.htm>. May 29, 2001, date accessed.