



Tungkol Saan ang Modyul na Ito?

Pagsasaka ba ang iyong kabuhayan? Kapag malapit na ang panahon ng pagtatanim, paano ka nagpapasiya kung ano-anong buto ang itatanim mo; saan mo sila itatanim at sa bawat uri ng buto, ilan ang itatanim mo? Nakasalalay sa mga pasiya mo ang dami ng aanihin mo. Sa ating bansa, 60 % ng populasyon ang umaasa sa agrikultura para sa kanilang ikabubuhay. Kung kaya, mahalaga para sa maraming Pilipino ang pagpapasiyang may kaugnayan sa pagsasaka.

Sa modyul na ito, matututuhan mo ang mga hakbang at pamamaraang siyentipiko na maaaring magamit sa paglutas ng mga suliraning kaugnay ng agrikultura. Magpapalano ka rin at magsasagawa ng mga simpleng imbestigasyon o pagsisiyasat upang tukuyin ang mga suliraning kaugnay ng pagsasaka. Gagawa ka rin ng mga paraang lulutas sa mga ito.

Binubuo ng limang aralin ang modyul na ito. Ang mga ito ay:

Aralin 1 – *Ang Pamamaraang Siyentipiko*

Aralin 2 – *Paggamit ng Pamamaraang Siyentipiko sa Pagpili ng mga Binhi at sa Irigasyon*

Aralin 3 – *Paggamit ng Pamamaraang Siyentipiko sa Pagpili ng Pataba*

Aralin 4 – *Paggamit ng Pamamaraang Siyentipikong sa Pagsasalit-salit ng mga Tanim*

Aralin 5 – *Paggamit ng Pamamaraang Siyentipiko sa Contour Planting*



Anu-ano ang mga Matutuhan mo sa Modyul na Ito?

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

- ◆ tukuyin ang mga hakbang sa pamamaraang siyentipiko; at
- ◆ gamitin ang pamamaraang siyentipiko sa paglutas sa mga suliraning kaugnay ng agrikultura, gaya ng pagpili ng mga buto, irigasyon, pagpili ng pataba, salitan ng mga pananim, at contour planting.



Anu-ano na ang mga Alam mo?

Bago mo simulan ang modyul na ito, sagutin ang mga tanong sa ibaba. Tingnan natin kung mayroon ka nang idea tungkol sa mga kooperatiba. Isulat ang mga sagot sa mga puwang.

1. Ibigay ang mga hakbang ng pamamaraang siyentipiko (sa tamang ayos).
 - a. _____
 - b. _____
 - c. _____
 - d. _____
 - e. _____
 - f. _____
2. Magbigay ng dalawang kagandahan ng paggamit ng pamamaraang siyentipiko.
 - a. _____
 - b. _____
3. Magbigay ng dalawang katangian ng buto o binhing mainam na itanim.
 - a. _____
 - b. _____
4. Maglahad ng dalawang dahilan kung bakit kailangan ng irigasyon sa pagsasaka.
 - a. _____
 - b. _____
5. Ano ang pataba?

6. Magbigay ng dalawang kagandahan ng pagsasalit-salit ng mga panamin.
 - a. _____
 - b. _____

O, kumusta? Marami ka bang nasagot nang tama? Ihambing ang iyong sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 54.

Kung tama lahat ng sagot mo, magaling! Ipinapakita nito na marami ka nang alam tungkol sa mga paksa ng modyul na ito. Maaari mo pa ring pag-aralan ang modyul upang pagbalik-aralan ang mga nalalaman mo na. Malay mo, may matutuhan kang bago.

Kung mababa ang iskor mo, huwag mabahala. Nangangahulugang para sa iyo ang modyul na ito. Matutulungan ka nitong maintindihan ang mga mahahalagang konsepto na maggamit mo sa pang-araw-araw na pamumuhay. Kung pag-aaralan mo nang maigi ang modyul na ito, matutuhan mo ang mga sagot sa lahat ng tanong sa pagsusulit at higit pa doon. Handa ka na ba?

Maaari ka nang pumunta sa susunod na pahina upang simulan ang Aralin 1.

Ang Pamamaraang Siyentipiko

Sa bawat araw, may mga suliranin kang kailangan lutasin. Maaring simple lamang ang mga suliranin ng ito, gaya ng pagpili ng damit na isusuot, pagpunta sa trabaho o sa isang party. Maaari ding komplikado o masalimuot ang mga ito, gaya ng pag-iisip kung paano gagawa ng isang makina para sa isang proyekto sa agham. Upang lutasin ang mga problemang ito, karaniwang mayroon kang sinusunod na serye ng mga hakbang tungo sa solusyon. Ang pamamaraang siyentipiko ay isang proseso na maaari mong gamitin sa paglutas sa mga suliranin. Binubuo ito ng serye ng sistematikong mga hakbang tungo sa isang konklusyon.

Sa araling ito, pag-aaralan mo ang pamamaraang siyentipiko sa paglutas ng suliranin. Tutukuyin mo ang mga hakbang na susundin mo upang malutas ang suliranin at kung paano mo ito magagamit sa mga simpleng gawain sa iyong pang-araw-araw na pamumuhay.

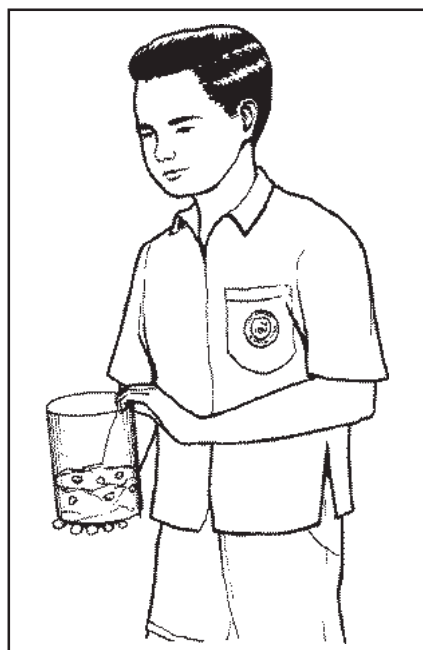
Pagkatapos ng araling ito, may kakayahan ka nang:

- ♦ bigyang-kahulugan ang pamamaraang siyentipiko;
- ♦ isa-isahin ang mga hakbang ng pamamaraang siyentipiko; at
- ♦ ipaliwanag kung paano isinasagawa ang pamamaraang siyentipiko sa paglutas ng simpleng suliranin.

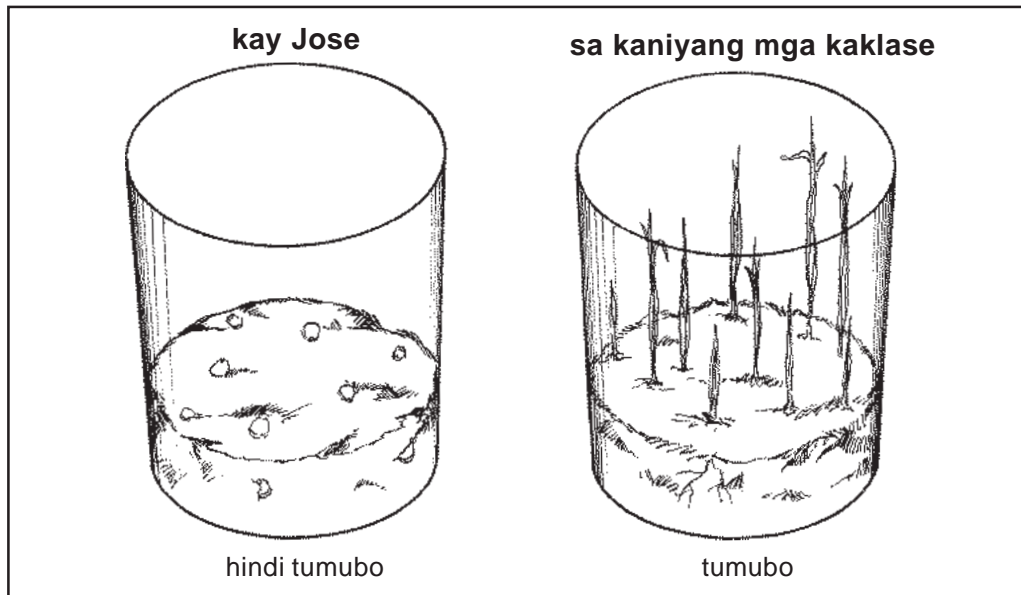


Pag-aralan at Suriin Natin Ito

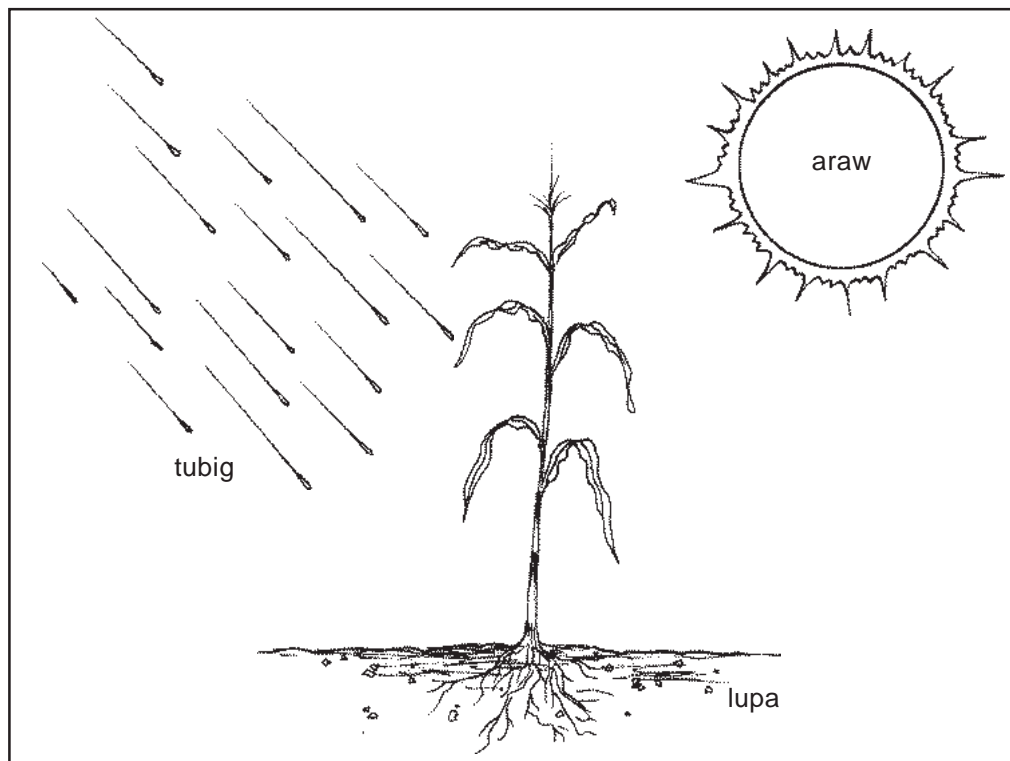
Para sa isang gawain sa biolohiya, hiniling kay Jose na magtanim ng mga butil ng mais at pag-aralan ang pagtubo ng mga ito. Nagtanim siya ng sampung butil ng mais sa isang kristal na sisdlan na may lamang mga piraso ng diyaryo na ibinabad sa tubig. Pagkaraan ng isang linggo, dinala ni Jose ang kaniyang proyekto sa klase.



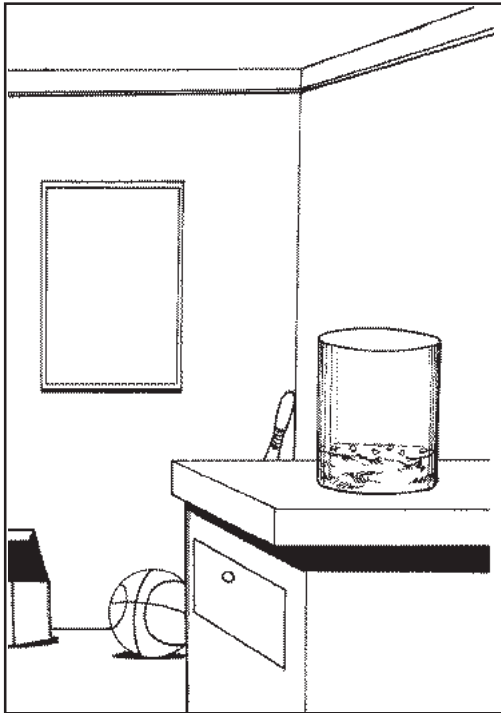
Napansin ni Jose na ang mga butil ng mais na itinanim niya ay hindi naging maliliit na halaman ng mais tulad ng sa kaniyang mga kaklase. Naging maliliit na halaman na may mga dahon at ugat ang mga butil ang sa kanyang mga kaklase .



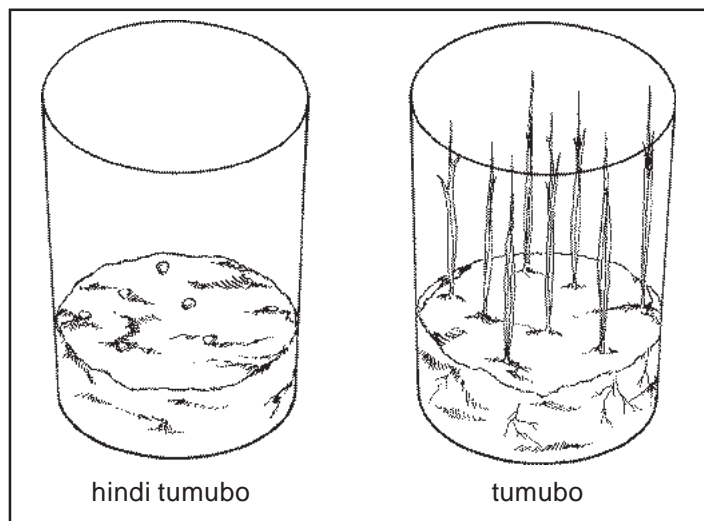
Naisip ni Jose na may ginawa siyang mali kaya hindi tumubo ang kaniyang mga butil. Nais niyang malaman kung ano iyon. Pumunta siya sa aklatan at nagbasa tungkol sa mga bagay na nagpapatubo sa mga halaman. Nalaman niya na kailangan ng mga halaman ng lupa, tubig, at sinag ng araw upang tumubo at lumago.



Naisip ni Jose na isa sa tatlong salik na mahalaga sa paglago ng mga halaman ang hindi naibigay sa kaniyang mga butil. Naisip niya na hindi lupa o tubig dahil inilagay niya ang mga butil ng mais sa sisidlang kristal na may lamang piraso ng diyaryo na ibinabad sa tubig. Kulang ba ng sikat ng araw ang mga butil na kaniyang itinanim? Upang malaman kung totoo nga ito, naghanda siya ng dalawang sisidlan na may lamang butil ng mais sa mga piraso ng diyaryo na ibinabad sa tubig. Inilagay niya ang isa sa mga sisidlan sa kaniyang kuwarto gaya ng ginawa niya dati. Inilagay naman niya ang isang sisidlan sa balkonahe kung saan may sapat na sinag na araw.



Pagkaraan ng isang linggo, tiningnan niya ulit ang dalawang sisidlan. Hindi tumubo ang mga buto sa sisidlang iniwan niya sa loob kaniyang kuwarto ngunit tumubo na ang mga butil sa sisidlang iniwan niya sa balkonahe. Sa katunayan, mga 4 na pulgada na ang itinubo ng mga halaman ng mais.



Kung ikaw si Jose, ano ang maaari mong maging konklusyon mula sa iyong obserbasyon? Natuklasan ni Jose na hindi tumubo ang mga butil ng mais dahil kulang ang mga ito ng sinag ng araw. Iniulat niya ang kaniyang nalaman sa kaniyang guro na pumuri sa kaniyang natuklasan.



Subukan Natin Ito

Isulat sa mga puwang ang mga hakbang na sinunod ni Jose upang malaman niya kung ano ang dahilan kung bakit hindi tumubo ang mga butil ng mais. Ginawa na ang unang hakbang para sa iyo.

1. Tinukoy ni Jose kung ano ang problema; hindi tumubo ang mga butil ng mais na itinanim niya.
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 54.



Alamin Natin

Sa naunang gawain, itinala mo ang mga hakbang na sinunod ni Jose upang malutas ang kaniyang problema. Ang mga hakbang na ito ang naging dahilan upang magkaroon ng konklusyon si Jose. Natukoy niya ang sanhi ng kaniyang problema at nabigyan niya ito ng solusyon. Sinunod niya ang pamamaraang siyentipiko sa paglutas sa kaniyang problema.

Narinig mo na ba ang tungkol sa pamamaraang siyentipiko o scientific method? Kung oo, ano ang naaalala mo tungkol dito? Ano sa tingin mo ang ibig sabihin ng “siyentipiko”? Bakit ito mahalaga?

Ang pamamaraang siyentipiko o **scientific method** ay isang paraan o pamamaraan upang matutunan ang iba’t ibang mga bagay at paglutas sa mga problema. Binubuo ito ng serye ng mga hakbang na sinusunod kapag gumagawa ng mga desisyon o pasiya. Isa itong napakaepektibong proseso upang makagawa ng pinakamainam na pasiya at posibleng solusyon batay sa impormasyong nakalap.

Ang terminong **scientific** ay nangangahulugang paggamit ng pamamaraan o metodo ng agham o siyensiya. Alalahanin mo ang kahulugan ng science o agham. Ang Agham ay sistematikong koleksyon ng kaalaman. Maayos ang kahulugan ng pagiging sistematiko. Sa agham, kailangang ang kaalaman ay batay sa mga **katunayan o facts** na siniyasat at pinatunayan. Ang pinakamainam na gawin upang malaman kung tunay ang isang bagay ay pamamagitan ng obserbasyon. Ang isang katunayan ay isang pangyayaring maaaring obserbahan.

Pagbalik-aralan natin ang mga hakbang na sinunod ni Jose sa paglutas ng kaniyang problema? Una, tinukoy niya kung ano ang kaniyang problema: “Bakit hindi tumubo ang mga butil ng mais.” Pagkatapos noon, nag-isip siya ng mga posibleng dahilan o solusyon sa kaniyang problema. Tinatawag itong paggawa ng isang haypotesis (hypothesis). Ang haypotesis ay isang tentatibong solusyon o sagot sa problem. Nabasa niya ang tungkol sa paglago ng mga halaman at natuklasan niya na kailangan ng halaman ng sinag ng araw, tubig, at lupa, upang lumago.

Ang kaniyang tatlong haypotesis ay:

1. kulang ng lupa ang mga butil;
2. kulang ng tubig ang mga butil; at
3. kulang ng sinag ng araw ang mga butil.

Tinanggal na ni Jose ang naunang dalawa dahil ang mga piraso ng diyaryo na ibinabad sa tubig ang pumalit sa tubig at lupa. Pinili niyang subukan ang pangatlong haypotesis – kulang sa sinag ng araw ang mga butil. Ang pangatlong hakbang na kaniyang sinunod ay pagsubok sa haypotesis. Sinubukan niya ang kaniyang haypotesis sa pamamagitan ng paghahanda ng dalawang bote at paglagay sa mga ito sa magkaibang pook, ang isa ay nakalantad sa sinag ng araw at ang isa ay hindi nakalantad sa sinag ng araw.

Kabilang sa pagsubok sa haypotesis ang pagkalap ng impormasyon. Ang pangangalap ng data o impormasyon ay paghahanap ng ebidensiya o patunay na magtataguyod o magpapawalang-bisa sa haypotesis. Sa agham, ang proseso ng pangangalap at pagsusuri ng data ay tinatawag na **eksperimentasyon**. Gumawa ka na ba ng eksperimento? Ang **eksperimento** ay mga pagsisiyasat o imbestigasyon upang makahanap ng solusyon sa isang problema. Ito ang pamamaraang siyentipiko. Nangalap ng data si Jose sa pamamagitan ng pag-observa sa kaniyang dalawang inihanda at pagsusuri sa mga resulta.

Ang susunod na hakbang sa pamamaraang siyentipiko ay ang paggawa ng konklusyon. Ang konklusyon ay paglalahad ng pasiya o desisyon. Ang konklusyon ni Jose ay hindi tumubo ang kaniyang mga halaman dahil kulang ang mga ito ng sinag ng araw. Ang huling hakbang ay paggawa at pagsasagawa ng mga rekomendasyon. Iniulat ni Jose sa kaniyang guro ang kaniyang mga rekomendasyon. Maaari na niyang isagawa ang kaniyang mga rekomendasyon upang magtagumpay sa pagpapalago ng halaman ng mais.

Isa-isahin natin ang mga hakbang na kabilang sa pamamaraang siyentipiko.

1. Pagtukoy sa problema
2. Paggawa ng haypotesis
3. Pangangalap ng data (kabilang dito ang pagsasagawa ng eksperimento)
4. Pagsusuri sa mga data
5. Paggawa ng konklusyon
6. Paggawa at pagsasagawa sa mga rekomendasyon

Sa pamamagitan ng karanasan ni Jose, natutuhan mo ang mga hakbang na sinusunod sa paglutas ng mga problema sa pamamagitan ng pamamaraang siyentipiko. Tandaan mong mabuti ang mga hakbang na ito. Handa ka na bang gamitin ang pamamaraang siyentipiko sa paglutas sa mga suliranin sa agrikultura?



Pag-isipan Natin Ito

Maaring hindi mo napapansin, ngunit ginagamit mo araw-araw ang pamamaraang siyentipiko sa paglutas ng mga problema at sa pagpapasiya o paggawa ng mga desisyon. Umisip ka ng isang problema mo dati. Maaaring may kaugnayan ito sa iyong tahanan o trabaho. Alalahanin mo ang mga hakbang na sinunod mo upang malutas ang iyong problema. Sinunod mo ba ang pamamaraang siyentipiko noon?

Ngayong natutuhan mo na ang pamamaraang siyentipiko, paano mo ito gagamitin upang higit na maging magaan ang iyong buhay? Isipin mo kung anong mangyayari kung hindi isasagawa ang pamamaraang siyentipiko. Malulutas kaya ang mga problema?



Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Basahin ang mga pangungusap sa ibaba. Sa puwang sa ilalim ng bawat pangungusap, isulat kung anong hakbang sa pamamaraang siyentipiko ang isinasagawa.

1. Hindi kasing dami ng ani mo noong isang taon ang dami ng ani mo ngayong taon.

2. Maglagay ng bantay sa bukid tuwing gabi upang malaman kung mayroong mga daga.

3. Napagpasiyahan mo na ang ani ngayong taon ay higit na kaunti dahil maraming daga sa bukirin.

4. Naglagay ka ng mga patibong at lason para mapuksa ang mga daga.

5. Iniisip mo na isang uri ng sakit ang dumapo sa iyong mga tanim na palay.

6. Nagdududa ka na may nagnananakaw ng iyong bigas.

7. Naglagay ka ng mga panakot-uwak sa iyong bukirin.

8. Ipinasiya mo na hindi ang mga ibon ang dahilan ng pagbaba ng dami ng ani mo ngayong taon.

9. Natuklasan mo na ang mga tanim mong palay ay hindi singbilis tumubo gaya ng dati.

10. Nagpasiya kang magtakda ng iba't ibang uri ng palay sa bawat pilapil.

Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 55. Tama ba ang lahat ng sagot mo? Kung oo, magaling! Kung hindi, huwag kang mag-alala. Pagbalik-aralan ang mga bahagi ng aralin na hindi mo naintindihang mabuti. Pagkaraan, maaari ka nang tumuloy sa Aralin 2.



Tandaan Natin

- ◆ Ang pamamaraang siyentipiko ay binubuo ng serye ng mga hakbang na kailangang sundin upang magkaroon ng epektibong solusyon sa problema.
- ◆ Ang mga hakbang na kabilang sa pamamaraang siyentipiko ay:
 - a. Pagtukoy sa problema
 - b. Paggawa ng haypotesis
 - c. Pangangalap ng data (kabilang dito ang pagsasagawa ng eksperimento)
 - d. Pagsusuri sa data
 - e. Paggawa ng konklusyon
 - f. Paggawa at pagsasagawa sa mga rekomendasyon

Paggamit ng Pamamaraang Siyentipiko sa Pagpili ng Binhi at sa Irigasyon

Sa Aralin 1, natutuhan mo kung ano ang pamamaraang siyentipiko at kung anu-ano ang mga hakbang na kailangang sundin upang maisagawa ito. Ang pamamaraang siyentipiko ay isang lohikal at maayos na pamamaraan o paraan ng pagsisiyasat. Sa pamamaraang siyentipiko, sinusuring mabuti ang problema at isang haypotesis ang ginagawa at sinusubukan sa pamamagitan ng isang prosesong tinatawag na eksperimentasyon. May data na nakukuha, sinusuri, at inintindi. Batay sa kinalabasan ng pananaliksik at pagsusuri, gumagawa ng mga konklusyon at rekomendasyon. Ang mga rekomendasyong ito ay ipinatutupad upang malutas ang mga problema.

Ang mga magsasaka sa kasalukuyan ay dumaranas ng maraming problema. Kabilang sa mga problemang ito ang di-pagkakatatugma ng lupa sa pananim, di-pantay na epekto ng paggamit ng mga pataba, pagtatanim nang wala sa tamang panahon, at ang pagkasira ng kalikasan at kapaligiran dahil sa paggamit ng mga pestisidyo. Ang lahat ng mga problemang ito ay nagiging sanhi ng kaunting ani at pagkaunti ng kita ng mga magsasaka.

Ang pamamaraang siyentipiko ng pagsisiyasat o imbestigasyon at paglutas ng problema kasama ang mga siyentipikong teknolohiya at lapit o approach ang makatutulong sa mga magsasaka na lutasin ang mga problemang ito. Sa pamamagitan ng siyentipikong pagpili ng mga binhi halimbawa, matitiyak ng mga magsasaka na higit na mataas ang pagtubo at gayundin, mas maraming ani.

Sa araling ito, matututuhan mo kung paano gumamit ng pamamaraang siyentipiko sa pagpili ng mga binhing itatanim at mga teknik sa irigasyon. Matutuklasan mo din ang kahalagahan ng pamamaraang siyentipiko sa paggawa ng mga pasiya o desisyon na maaaring makaapekto sa iyong buhay bilang isang magsasaka.

Pakatapos ng araling ito, may kakayahan ka nang:

- ◆ isagawa ang pamamaraang siyentipiko sa pagpili ng mga binhi na mainam na itanim;
- ◆ itala ang mga katangian ng magandang binhi;
- ◆ malaman ang kahalagahan ng tubig at irigasyon sa mga halaman; at
- ◆ matutuhan ang ilang teknik sa irigasyon.

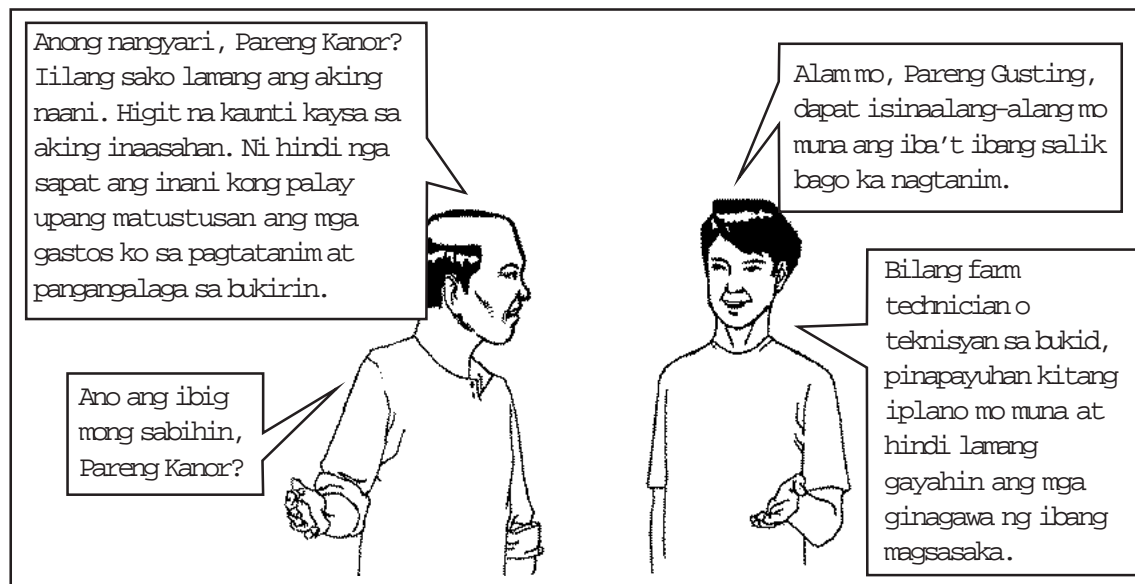


Basahin Natin Ito

Kabibili lamang ni Mang Gusting ng lupain mula sa isang kaibigan. Natuwa siya at dadami na ang kaniyang aning bigas at pati na rin ang kaniyang kita.

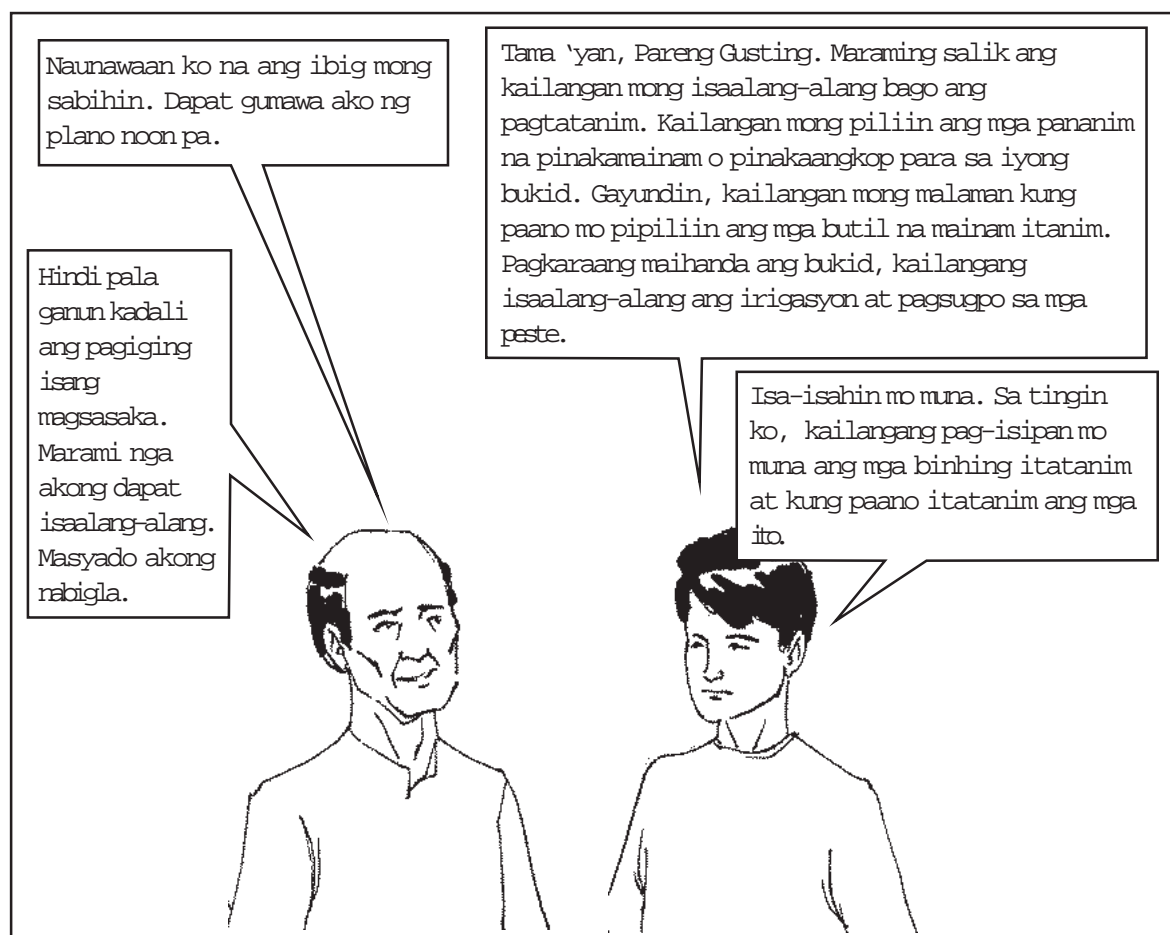


Bumili kaagad ng mga binhi ng palay si Mang Gusting at itanim niya ang mga ito sa kaniyang bukirin. Ginaya niya ang ginagawa ng mga magsasaka sa karatig na mga bukid. Nananabik na siyang makita ang resulta ng kaniyang pagpupunyagi. Pagkaraan ng tatlong buwan, panahon na ng tag-ani. Ngunit....



Batay sa iyong natutuhan hinggil sa pamamaraang siyentipiko sa Aralin 1, ano ang dapat ginawa ni Mang Gusting bago niya tinanim ang kaniyang bukirin?

Napakahalagang bagay para sa pagsasaka ang pamamaraang siyentipiko. Maaari sanang sinunod ni Mang Gusting ang mga hakbang ng pamamaraang siyentipiko upang ihanda ang kaniyang bukid para sa pagtanim.



Alamin Natin

Tulungan natin si Mang Gusting sa paglutas ng kaniyang problema. Una, tinukoy ni Mang Kanor ang ilang mga posibleng problema. Sa paggamit ng pamamaraang siyentipiko, mahalagang tukuyin muna ang isang tiyak na problema. Iminungkahi ni Mang Kanor na kailangang isaalang-alang ni Mang Gusting kung anong binhi ang itatanim. Makikita sa ibaba ang mga hakbang na kailangang sundin sa paggamit ng pamamaraang siyentipiko. Sa ilalim ng bawat hakbang ay ang maaaring gawin ni Mang Gusting. Pag-aralang mabuti ang mga hakbang na ito.

1. Pagtukoy sa problema

Ang problema ni Mang Gusting ay ang pagpili ng tamang uri ng pananim o binhi na itatanim sa kaniyang bukid.

2. Paggawa ng haypotesis

Nakasalalay sa maraming salik ang tamang binhing itanim, gaya ng mga espesyal na katangian ng lupa. (Halimbawa, may ilang pananim ang mainam na itanim sa mabuhanging lupa kaysa mamasa-masa o itim na matabang lupa.)

Ang iba pang mga salik ay temperatura ng kapaligiran at ang dami ng ulang pumapatak at suplay ng tubig na maaaring makaapekto sa ani.

Dahil napapaligiran ng ibang bukirin ang bukid ni Mang Gusting, may malaking posibilidad na ang mga pananim sa mga karatig na bukid ay magiging mainam ding itanim sa kaniyang bukid.

3. Pangangalap ng data

Maaaring humingi ng mga buto o binhi si Mang Gusting sa mga ibang magsasaka at itanim ang mga ito sa kaniyang sariling lupa. Maaari niyang obserbahan ang bilis ng pagtubo ng mga binhing itanim niya sa kaniyang lupa.

4. Pagsusuri sa data

Ihahambing ni Mang Gusting ang bilis ng pagtubo ng kaniyang halaman sa mga halamang nasa karatig na bukid.

5. Paggawa ng konklusyon

Batay sa kaniyang obserbasyon at pagsusuri, masasabi na ngayon ni Mang Gusting kung anong uri ng binhi ang dapat niyang itanim sa kaniyang lupa.

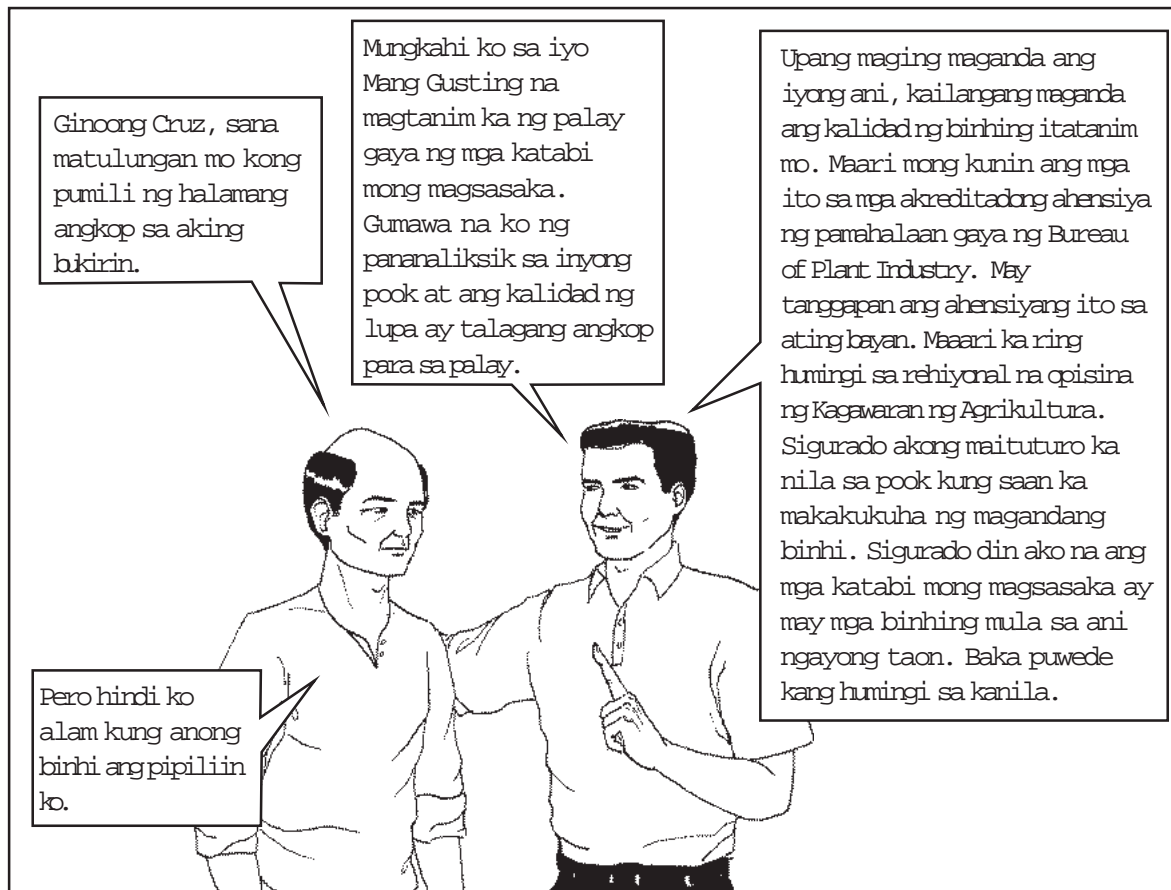
6. Paggawa at Pagsasagawa ng mga rekomendasyon

Batay sa kaniyang konklusyon, maaari nang piliin ngayon ni Mang Gusting ang uri ng binhi na kaniyang itanim. Maaari na niyang itanim ito sa kaniyang bukid.



Alamin Natin

Kinabukasan, kumunsulta si Mang Gusting kay G. Cruz, isang farm technician. Ang farm technician ay ang nagsusuri ng mga katangian ng lupa, gaya ng alat nito (salinity) at asiditi nito. Makatutulong ang farm technician kay Mang Gusting sa pagpili ng mga pananim na angkop sa kaniyang bukid.



Sinunod ni Mang Gusting ang payo ni G. Cruz. Pumunta siya sa iba't ibang ahensiya ng pamahalaan na nagbigay sa kaniya ng halimbawa ng magandang binhi. Nakahingi rin siya ng ilang binhi mula sa kaniyang mga kapitbahay.



Subukan Natin Ito



Gamitin mo ang pamamaraang siyentipiko upang tulungan si Mang Gusting na pumili kung aling uri ng palay ang pinakamainam na itanim sa kaniyang bukid. Sa mga linya sa ibaba, isulat ang mga hakbang ng pamamaraang siyentipiko at kung paano magagamit ang bawat isa upang malutas ang problema ni Mang Gusting. Ginawa na ang unang hakbang para sa iyo.

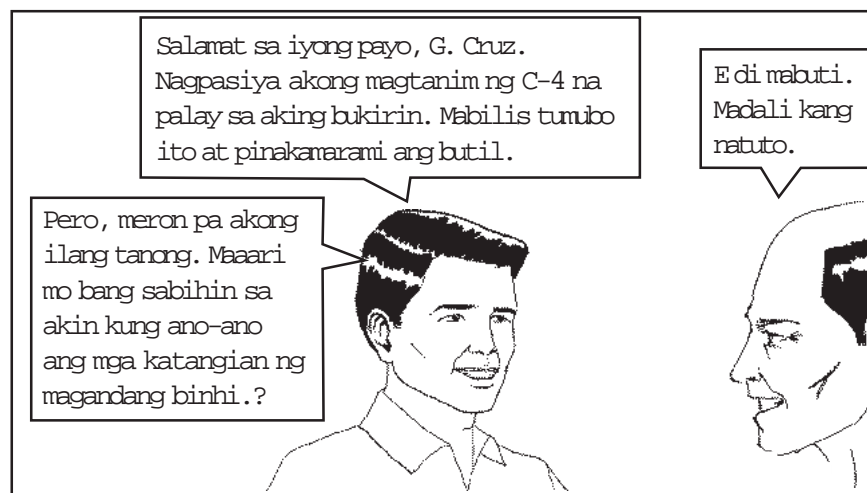
1. Pagtukoy sa problema: Kailangang pumili ni Mang Gusting kung alin sa anim na uri ng palay ang pinakamainam na itanim sa kaniyang bukid.
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 55. Natulungan mo ba si Mang Gusting?



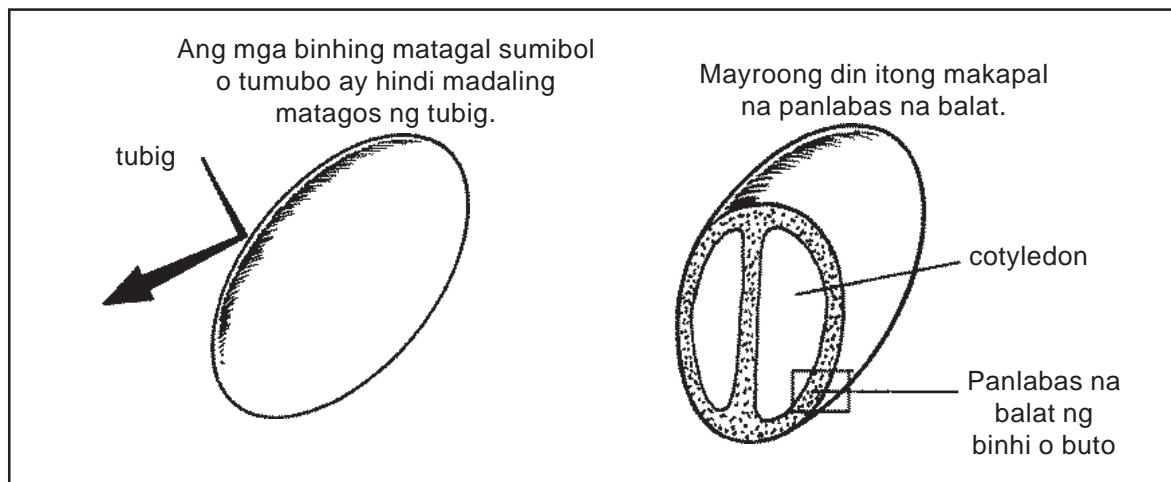
Alamin Natin

Sa wakas, nagpasiya si Mang Gusting na magtanim ng C-4 na palay sa kaniyang bukid. Dinalaw niya muli si Ginoong Cruz.



Ipinaliwanag ni G. Cruz kay Mang Gusting ang mga katangian ng isang magandang binhi. Ang mga ito ay:

1. Ang magandang binhi ay madaling sumibol o tumubo.



Maaari mong gawin ang sumusunod upang mapabilis ang pagsibol ng binhi:

a. Mekanikal na pagpilat (mechanical scarring)

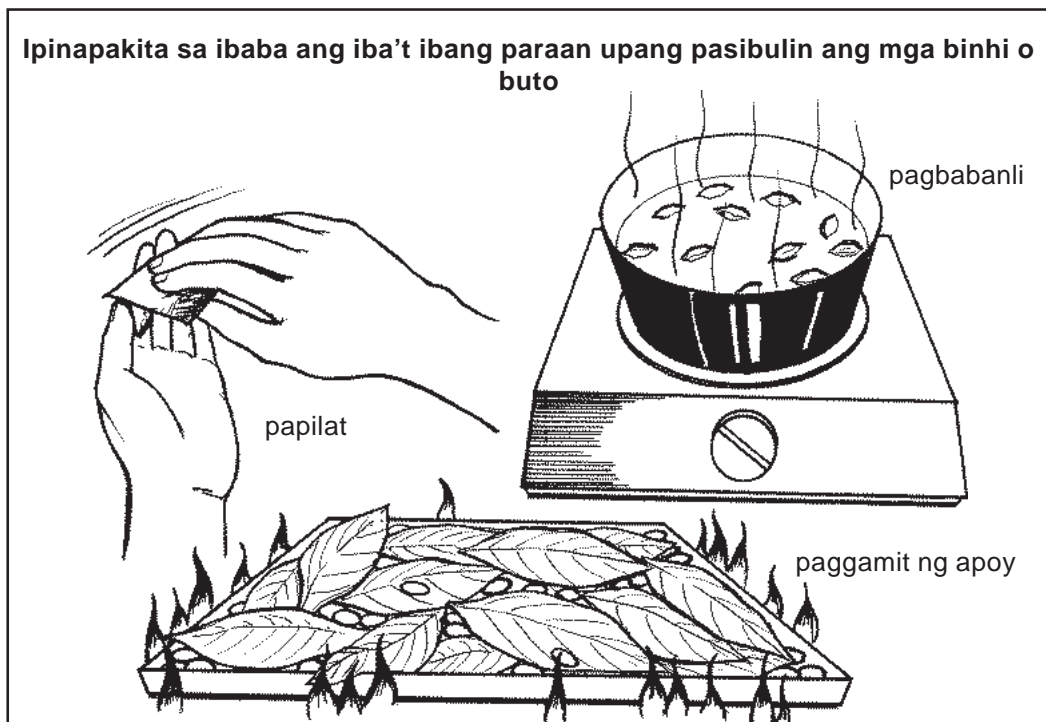
Sa mga malalaki at makakapal na buto o binhi, gaya ng sa anonas, atis, at guyabano, maaring gawin ang pagpilat sa pamamagitan ng pagkiskis ng papel de liha. Makatutulong ito upang mabuo ang embryo sa loob ng buto o binhi.

b. Pagbanli (Scalding)

Ang pagbabanli ay mainam para sa matitigas na binhi o buto na may madulas na balat gaya ng buto ng atis. Ang pagbabanli ay ang pagbuhos ng napakainit (ngunit hindi kumukulo) na tubig sa mga buto at hinahayaang mababad ang mga buto hanggang sa mamaga at lumubog ang mga ito. Binabawasan ng tubig ang dulas ng panlabas na balat ng buto upang maging madali ang pagsipsip ng tubig nito.

c. Paggamit ng apoy

Para sa matitigas na buto gaya ng sa lumbang at akasya, ginagamit ang apoy upang mabiyak ang mga buto at madali itong tumubo. Ilagay ang mga buto sa isang tray na may lalim na katumbas ng dalawang beses ng dayametro ng bawat buto. Maglagay ng isang suson ng tuyong dahon at siit sa ibabaw ng tray at sunugin sa loob ng 5 hanggang 10 minuto.



2. **Kailangang makinis at mula sa tigulang na bungangkahoy o prutas ang mga magandang binhi o buto.** Ang mga maliliit at kulubot na buto ay maaaring kulang ang taglay na pagkain upang matugunan ang panimulang pagtubo.
3. **Mabílog, at walang marka ng insekto ang magandang binhi o buto.** Karaniwang nag-iiwan ng mga marka sa buto ang mga insekto. Ang mga gayong buto ay madalang magkaroon ng malusog na embryo.
4. **Mula sa magandang halaman ang magandang buto.** Ang mga malulusog na halaman ay karaniwang may mga bungang may magagandang buto.
5. **Inimbak nang maayos ang magandang buto.** Ang mga butong mamasa-masa, maamoy, at may *fungi* ay karaniwang hindi malusog.

Mabílog at pantay ang hitsura ng mga malulusog na binhi ng palay ni Mang Gusting. Ang mga binhing mula sa magandang ani ay karaniwang pagmumulan ng magandang palay pag lumaon.

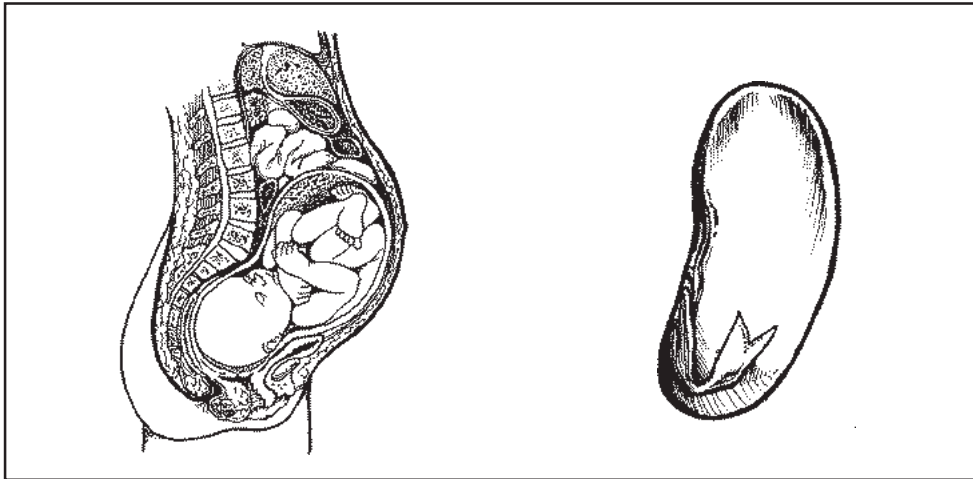


Pag-isipan Natin ito

Ang mga binhi o buto ay mga “sanggol na halaman” sa loob ng protektibong bálot. Bakit ang mga binhing mukhang malusog ay karaniwang nagiging malusog na halaman?

Gaya ng mga malulusog na sanggol na may higit na malaking posibilidad na maging malulusog na bata hanggang sa tumanda, ang mga binhi o butong mukhang malusog ay may malaking posibilidad na maging malusog na halaman. Kung ang buto o binhi ay mukhang hindi malusog, (may mga marka ng insekto o tubo ng fungi) may malaking posibilidad na ang embryo sa loob ay hindi malusog at maaring sira na.

Suriin ang ilustrasyon sa ibaba upang higit na maintindihan mo ito.

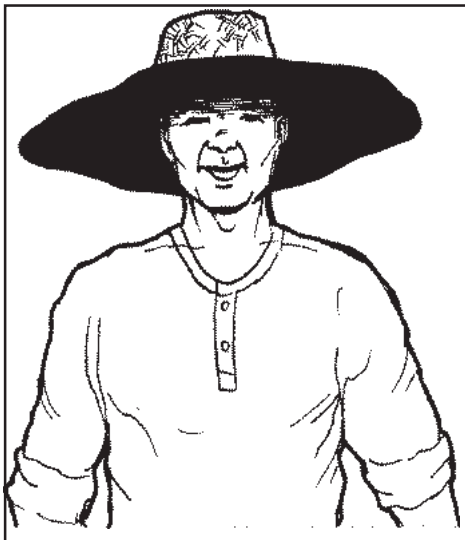


Ang isang malusog na embryo ng halaman ay katulad ng malusog na fetus ng tao.



Subukan Natin Ito

Tulungan mo si Mang Dado, isang magsasakang nagtatanim ng mga prutas, na pumili ng mga binhi o buto na mainam na itanim. Gumihit ng arrow mula kay Mang Dado tungo sa mga katangian ng mga butong dapat niyang piliin para itanim. May isang halimbawa na.



Mula sa malusog na halaman
Inimbak nang maayos
Nabago ang kulay
May mga marka ng insekto
Madaling sumibol o tumubo
Kulubot
Higit na maliit kaysa sa karaniwang
sukat o laki
Pantay ang kulay

Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 56.

Huwag kalilimutan!

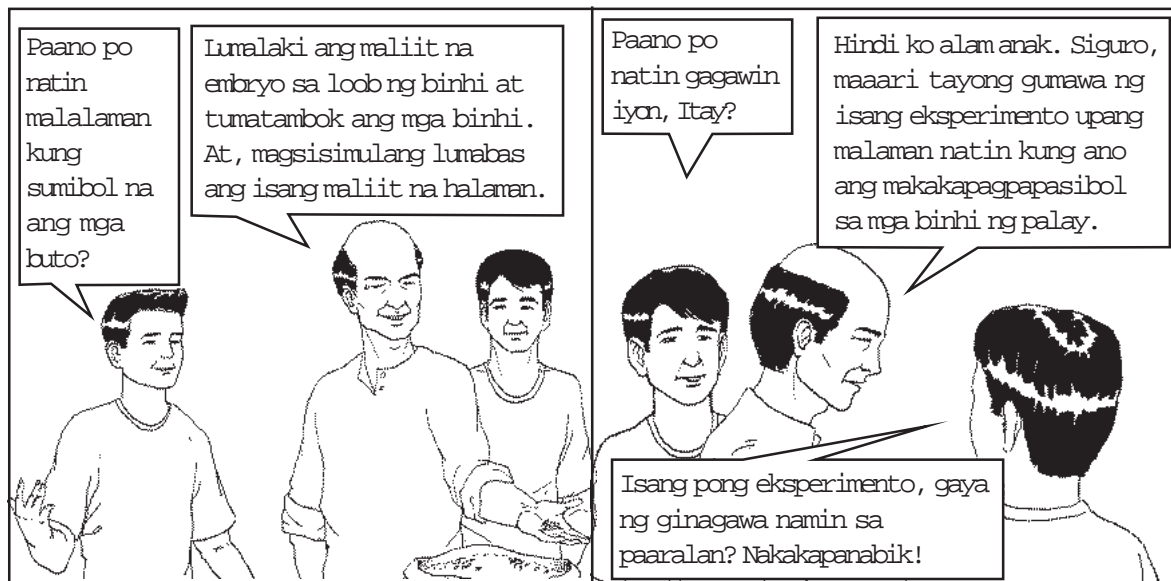
Upang maging maganda ang ani, gumamit lamang ng mga binhi o butong mula sa hinog na hinog na bungang-kahoy na mula sa malulusog na halaman na laging may bungang mataas ang kalidad. Ang halamang pinagmulan ay kailangang walang sakit at marka ng insekto.



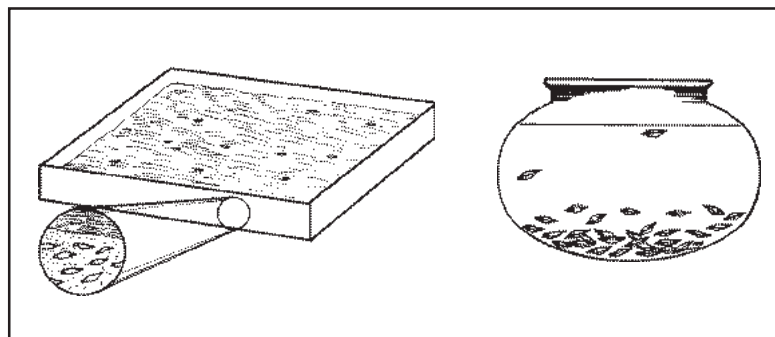
Alamin Natin

Pagkatapos kumunsulta sa farm technician, pumunta si Mang Gusting sa isang sertipikadong nagpapatubo ng palay at bumili siya ng mga kailangan niyang binhi ng palay. Hiniling niyang tulungan siya ng kaniyang mga anak na sina Jose at Pong sa paghahanda ng mga binhing itatanim.

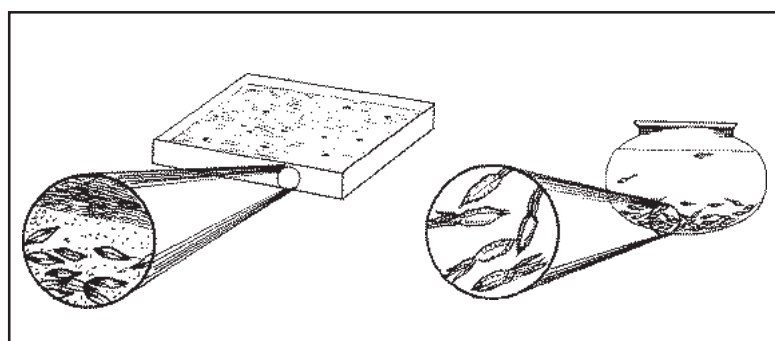




Ipinasiya ni Mang Gusting na sundin ang pamamaraang siyentipiko. Isinaad niya na kailangan niya at ng kaniyang mga anak na malaman kung ano ang pinakamainam na pampasibol ng binhi ng bigas. Isinaad niya na marahil, kailangan ng halumigmig o moisture dahil kailangan ng halaman ng tubig upang lumago. Sinubukan niya ang kaniyang haypotesis sa pamamagitan ng paghahanda ng dalawang set ng binhi. Ang isang set ay ibinabad sa tubig muna, samantalang ang isang set naman ay inilagay sa tray at tinakpan ng isang pulgada ng lupa.



Pagkaraan ng apat na araw, tiningnan ni Mang Gusting at ng kaniyang dalawang anak ang mga binhi. Ito ang kanilang nakita:

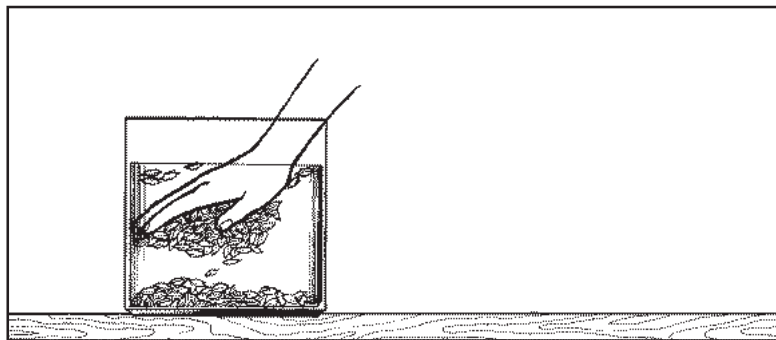


Ano ang konklusyon mabubuo mo mula sa eksperimento ni Mang Gusting?

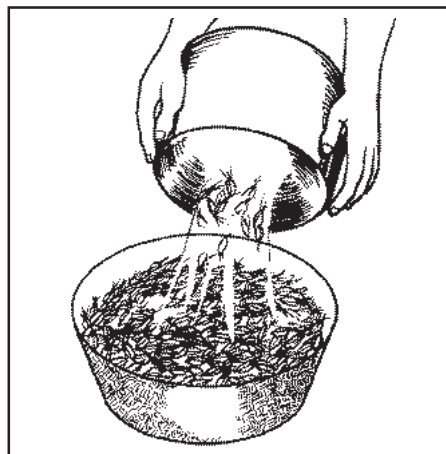
Natuklasan ni Mang Gusting na kailangan ng halumigmig upang sumibol ang mga binhi ng palay. Naging mga maliliit na halaman ang mga binhing ibinabad sa tubig samantalang ang mga binhing tinabunan ng lupa ay hindi.

Dinalaw muli ni Mang Gusting si G.Cruz, ang farm technician. Mula kay G. Cruz, natutuhan niya ang wastong paraan upang magpasibol ng binhi ng palay. Tama siya. Kailangan ng halumigmig o *moisture* upang sumibol ang mga binhi. Nalaman niya na kailangan din ng init. Nalaman din niya na maaaring sumibol ang mga binhi ng palay sa pamamagitan ng sumusunod na paraan:

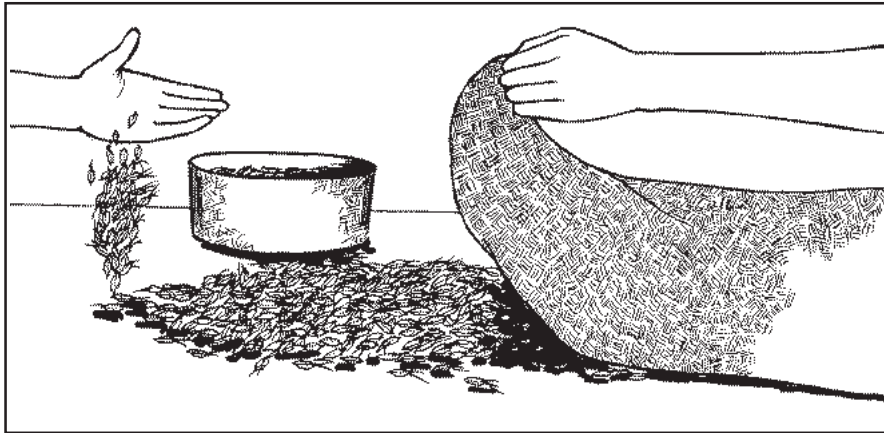
1. Magdamag na ibabad ang mga binhi ng palay sa tubig upang tumagos ang tubig at tumubo ang mga embryo.



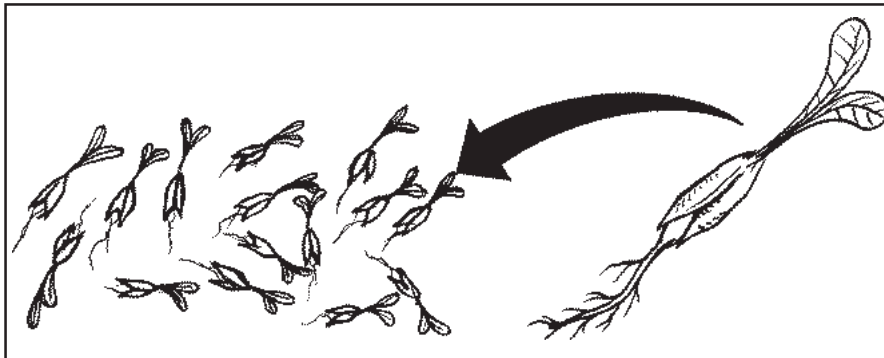
2. Ipunin ang mga binhi at tanggalin ang tubig mula sa lalagyang pinagbabaran ng mga binhi.



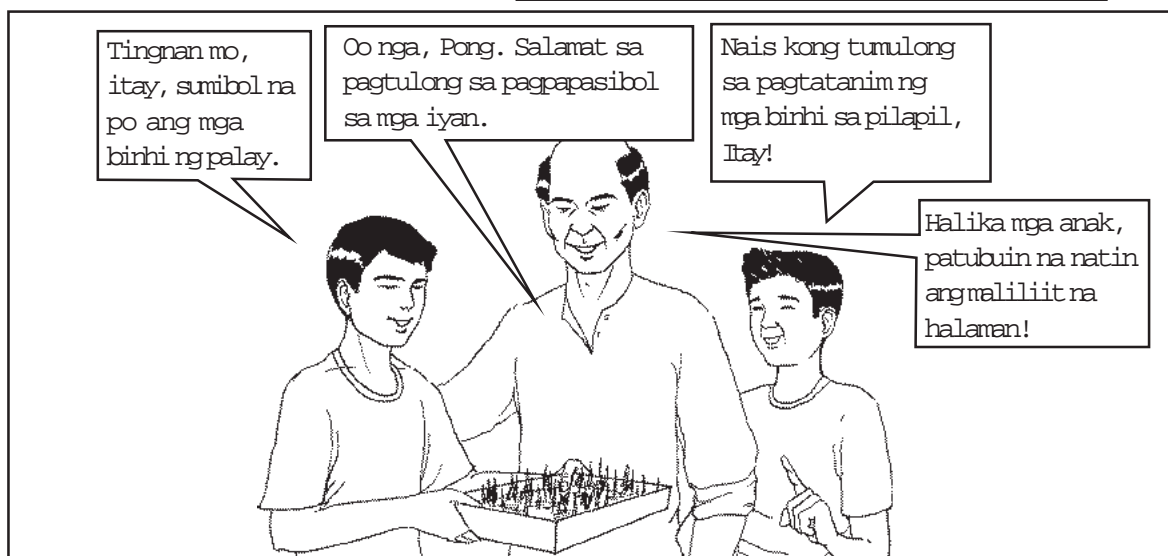
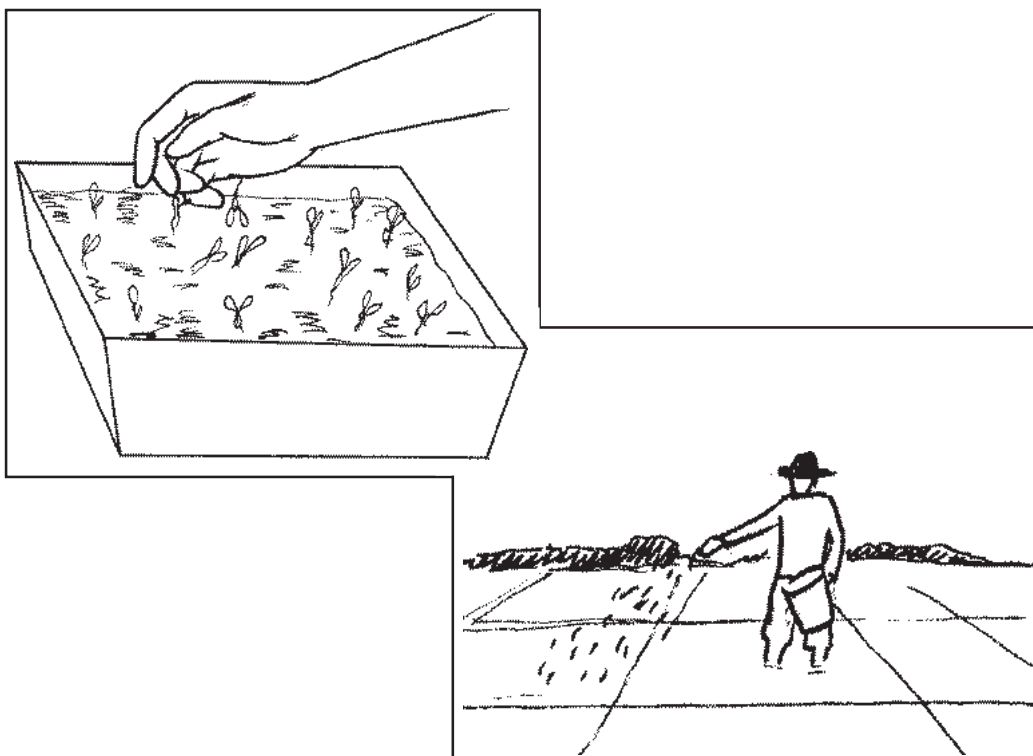
3. Ilipat ang mga binhi sa sementadong ibabaw at takpan ang mga binhi ng makapal na suson ng mga sako o mamasa-masang tela upang mainitan. Kailangan ng init upang sumibol ang mga binhi.



4. Pagkaraan ng tatlong araw, dapat sumibol na ang mga binhi. Kung hindi sumibol ang mga binhi, kailangan ng karagdagang init. Maglagay ng dagdag na suson ng mamasa-masang tela,
5. Kapag umumbok na ang mga binhi at nagsisimulang magmukhang maliliit na halaman, sumibol na ang mga ito.



6. Maaari na silang ilipat sa mga trey ng mamasa-masang lupa upang higit na lumaki at maging punla. Kalaunan, maaari na itong ilipat sa pilapil.



Magbalik-aral Tayo

Isulat ang iyong mga sagot sa sumusunod na tanong:

1. Ano ang ibig sabihin ng pagsibol ng binhi o buto?

2. Paano mo masasabi na sumibol na ang mga binhi?

3. Kung hindi sumibol sa loob ng tatlong araw ang mga binhi ng palay, ano ang dapat mong gawin?

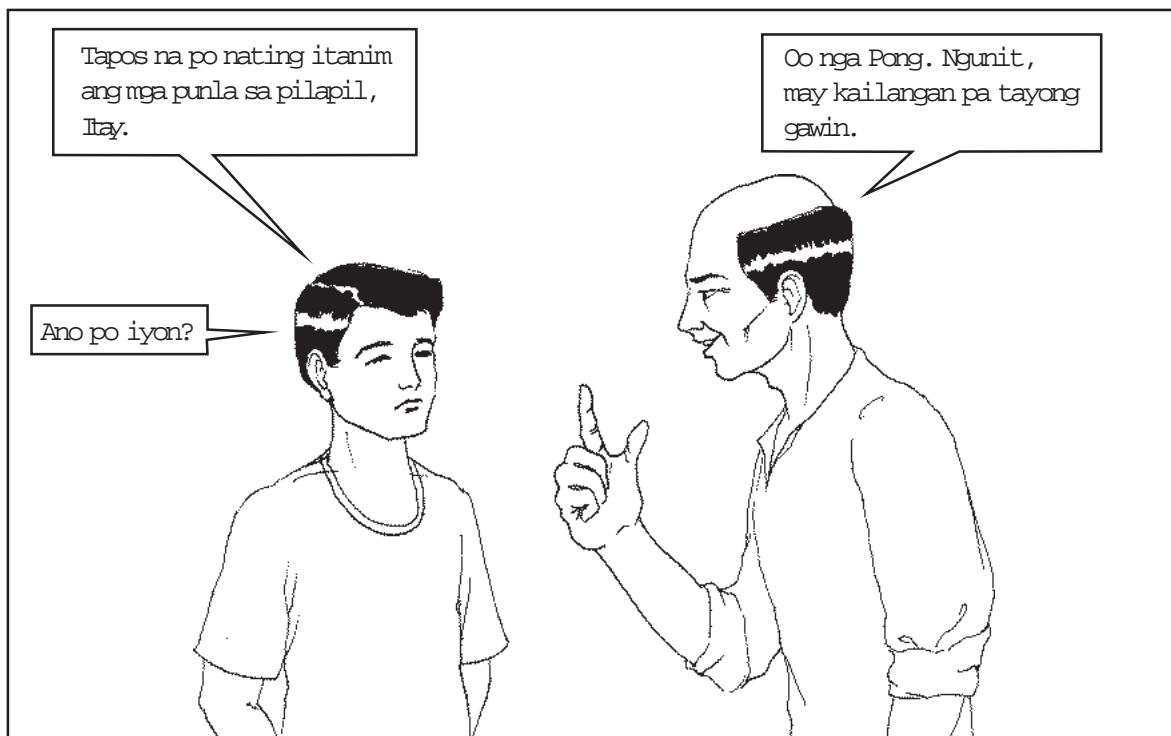
Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 56.

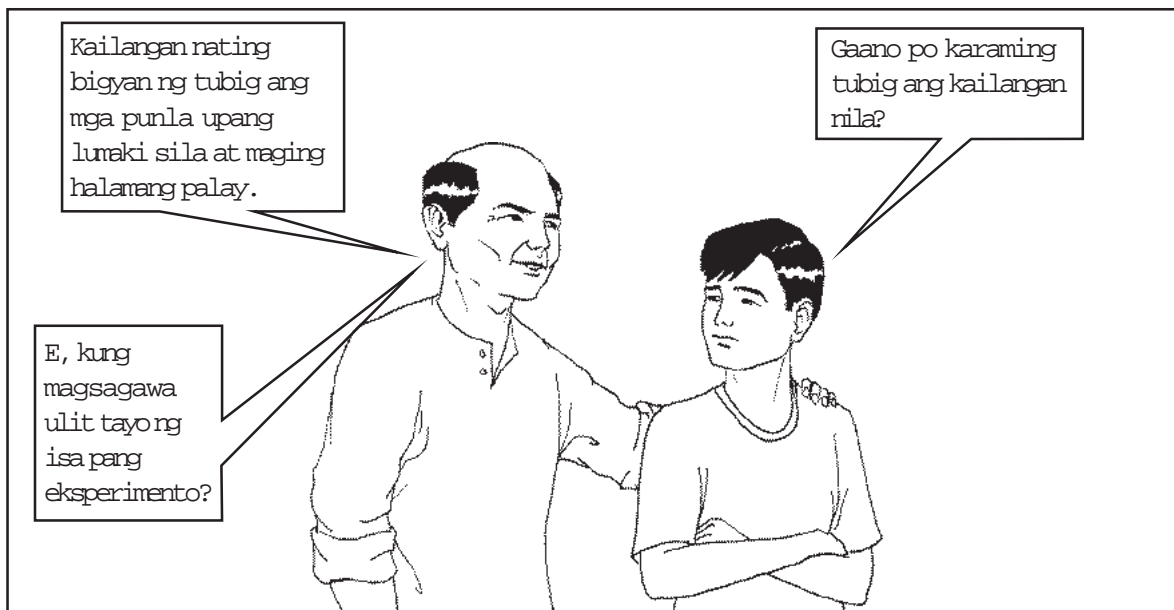


Alamin Natin

Natutuhan mo na kailangan ng halumigmig o moisture upang sumibol ang binhi. Sa bahaging ito ng aralin, matutuhan mo na kailangan ng mga halaman ng tubig upang lumago at maging tigulang o mature. Bilang isang magsasaka, dapat mong tandaan na kailangang kontrolado ang tubig sa iyong mga pananim.

Mahalaga ang tubig para sa mga halaman upang maisagawa ang *photosynthesis*. Ang *photosynthesis* ay proseso ng paggawa ng mga halaman sa sarili nilang pagkain. Mahalaga ang tubig sa pagtunaw ng mga sustansiyang mineral sa lupa upang masipsip ito ng mga halaman sa pamamagitan ng kanilang mga ugat.





Subukan Natin Ito

Tulungan natin si Mang Gusting na magpasiya kung gaano karaming tubig ang kailangan ng kaniyang tanim na palay. Una, tukuyin muna kung ano ang problema. Kailangang malaman ni Mang Gusting kung gaano karaming tubig ang kailangan niyang ibigay sa kaniyang mga pananim. Ngayon, sundin ang iba pang hakbang ng pamamaraang siyentipiko at gawin ang sumusunod na eksperimento.

Mga kailangan:

- 3 malalaking lata na may lamang lupa hanggang sa kalahati
- 3 halaman ng palay, humigit kumulang sa 6 pulgada ang taas (Maari kang gumamit ng ibang halaman gaya ng kamatis, mais, o munggo.)
- isang bolpen na pangmarka

Pamamaraan:

1. Gamit ang bolpen na pangmaka, lagyan ng label ang isa na **Tuyó**, ang isa ay **Mamasa-masa**, at ang ikatlo, **Basâ**.
2. Itanim ang mga punla ng palay sa mga lata. Ang halamang nasa latang may markang **Tuyó** ay hindi didiligan. Sa latang may markang **Mamasa-masa** ay kailangang dinidilig hanggang mamasa-masa na ang lupa o mamasa-masa kapag hinawakan. Ang halamang nasa latang **Basâ**, ay kailangang dinidilig hanggang tumaas ang tubig sa dalawang pulgada mula sa ibabaw ng lupa. Pagtabi-tabihin ang tatlong lata sa ilalim ng sapat na sinag ng araw.

Tingnan ang mga halaman araw-araw sa loob ng limang araw. Itala ang taas ng bawat halaman araw-araw.

Halaman	Araw 1	Araw 2	Araw 3	Araw 4	Araw 5
Tuyó					
Mamasa-masa					
Basâ					

Pagkaraan, sagutin ang sumusunod na tanong:

1. Aling halaman ang pinakamataas ang inilaki?
2. Aling halaman ang pinakamababa?
3. Ano-ano ang mga dahilan ng pagkakaiba sa paglaki ng tatlong halaman?

Ang mga binhi o buto na mula sa iba't ibang halaman ay maaaring iba-iba rin ang dami ng tubig na kailangan upang lumago sila nang maayos. Ang mga pagkakaiba sa pangangailangan sa tubig ay batay sa estruktura at katangian ng mga halaman. Ang eksperimentong ito ay isang paraan upang malaman kung gaano karaming tubig ang kailangan ng mga halamang pinili mo. Maaari ka ring kumonsulta sa farm technician hinggil dito.



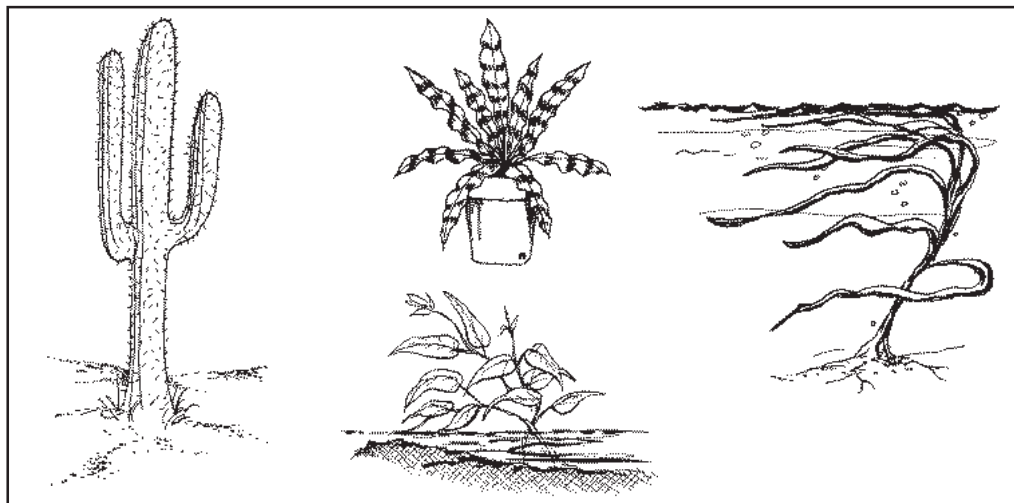
Alamin Natin

Irigasyon

Kung gumamit ka ng palay sa gawain sa itaas, gaya ni Mang Gusting, matutuklasan mo na pinakamainam na tumutubo ang palay sa basang lupa. Karaniwang pinananatiling basa ng mga magsasakang may tanim na palay ang kanilang mga pilapil sa pamamagitan ng prosesong tinatawag na **irigasyon**. Ang irigasyon ay tumutukoy sa pag-sasaayos ng suplay ng tubig sa pilapil para sa mga halaman. Ang mga palayan ay karaniwang nangangailangan ng hindi bababa sa limang pulgadang tubig mula sa lupa upang lumagong mabuti ang mga halamang palay.



Ang mga ibang halaman ay maaring may iba't ibang pangangailangan sa tubig. Ang mga cactus ay nabubuhay sa disyerto. Ang mga halamang katulad nito ay hindi nangangailangan ng masyadong maraming tubig. Karaniwang nangangailangan ng katamtamang dami ng tubig ang mga halaman sa hardin, tama lamang upang maging mamasa-masa ang lupa. Kailangan ng maputik na tubig ang kangkong, samantalang nakalubog sa tubig-alat ang mga halamang-dagat o seaweeds.

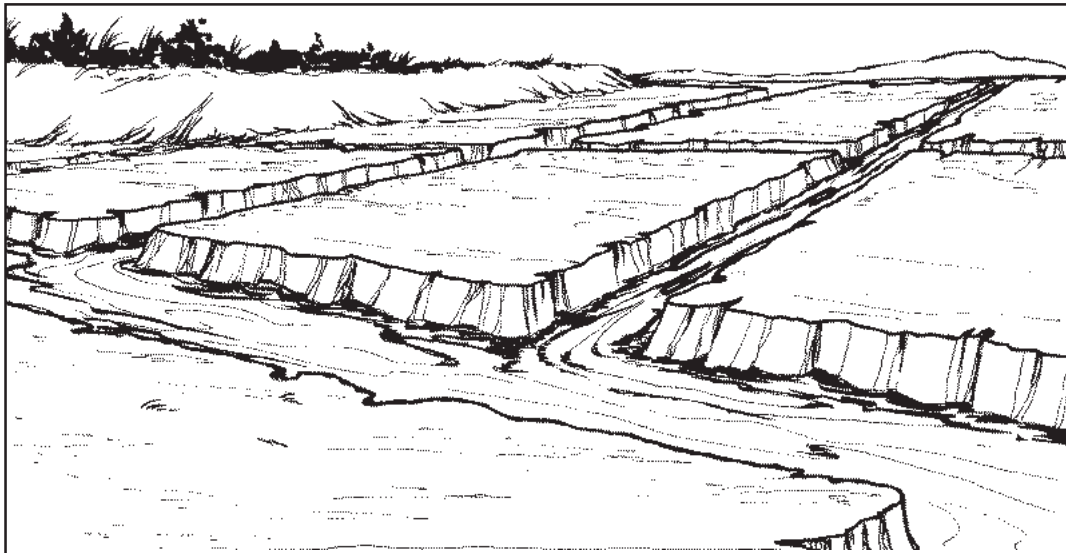


Bakit nangangailangan ng iba't ibang dami ng tubig ang iba't ibang halaman? Ano ba ang meron sa mga halamang ito at nangangailangan ang mga ito ng tiyak na dami ng tubig?

Ang mga halaman, gaya ng mga tao, ay magkakaiba. Ang bawat halaman ay may estruktura na nakatutulong sa pag-angkop nito sa kapaligiran. Halimbawa, ang mga cactus sa disyerto ay may napakakapal na balat upang mapigilan ang pagkawala ng tubig. Ang mga halamang-dagat o seaweeds, sa kabilang banda, ay may napakanipis at halos naaninag na takip (membrane coverings). Ang kani-kanilang espesipikong estruktura ang dahilan kung bakit nakaka-angkop silang mabuti sa kanilang kapaligiran.

Dahil may iba't ibang pangangailangan sa tubig ang mga halaman, mayroon ding iba't ibang paraan ng irigasyon o patubig. Maaaring artipisyal na isuplay ang tubig sa mga halaman sa pamamagitan ng sumusunod na paraan:

1. ***Sprinklers***. Malaki ang tulong nito sa mga pook na may mabuhanging lupa at limitado ang suplay ng tubig.
2. ***Irigasyong Trickle***. Ito ang proseso ng pagsusuplay ng tubig sa ugat ng mga halaman sa pamamagitan ng maliliit na tubong plastik o *drippers*. Kung minsan, nilalagyan ng maliit na *spray nozzles* ang mga ito upang lumawak ang wisik ng tubig.
3. ***Irigasyong Tudling***. Ito ang proseso ng pagpapatulo ng tubig tungo sa pilapil sa pamamagitan ng mga kanal o tudling. Karaniwang ginagamit sa mga pilapil ng palay o sa taniman ng mga punongkahoy na namumunga at nangangailangan ng maraming tubig.



Natutuhan mo ang iba't ibang paraan ng artipisyal na paghahatid ng tubig sa mga halaman. Ang epektibong paghahatid ng tubig sa mga halaman ay napakahalaga sa agrikultura. Ang pamamaraang siyentipiko ay maaaring gamitin upang gumawa ng paraan upang matugunan ang pangangailangang ito.



Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Sagutan ang mga sumusunod na tanong. Isulat ang iyong mga sagot sa mga puwang.

1. Bakit mahalaga ang tubig sa mga halaman?

2. Ano ang irigasyon?

3. Bakit iba-iba ang pangangailangan sa tubig ng mga halaman?

Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 56. Tama ba lahat ng sagot mo? Kung hindi, okey lang. Pagbalik-aralan mo lamang ang mga bahagi ng aralin na hindi mo gaanong naintindihan. Pagkatapos, maaari ka nang pumunta sa Aralin 3.



Tandaan Natin

- ◆ Ang malusog na halaman ay tumubo mula sa malusog na binhi o buto. Pinakamainam na maging maingat sa pagpili ng mga binhi bago magtanim. Ang mga malulusog na binhi o buto ay mula sa malulusog na halaman, inimbak nang maayos, at mukhang mabilog. Gayundin, ang mga malulusog na binhi ay walang marka ng insekto at iba pang senyales ng impeksiyon.
- ◆ Maaaring pasibulin nang mas maigi ang mga binhi o buto sa pamamagitan ng mekanikal na pagpilat, pagbabanli, o paggamit ng apoy.
- ◆ Ang irigasyon ay isang proseso ng artipisyal na pagdadala ng kontroladong dami ng tubig para sa mga halaman. Kailangan ng lahat ng halaman ng tubig upang manatiling buháy. Ngunit magkakaiba ang dami ng tubig na kailangan ng bawat halaman.

Paggamit ng Pamamaraang Siyentipiko sa Pagpili ng Pataba

Sa aralin 2, natutuhan mo ang mga katangian ng magandang binhi o buto at kung paano magsagawa ng irigasyon. Ngunit, hindi pa rin sapat iyon. Upang maging matagumpay kang magsasaka, marami ka pang kailangang matutuhan hinggil sa mga halaman at kung paano ito pangangalagaan.

Sa araling ito, matutuhan mo kung paano tukuyin ang ilan sa mga sustansiya o nutrients na kailangan ng mga halaman upang tumubong mabuti. Matututuhan mo rin ang pagkakaiba ng likas at komersiyal na pataba. Mahalaga sa agrikultura ang kaalaman hinggil sa pataba. Ang pamamaraang siyentipiko ay maaaring gamitin sa pagpili ng mga pataba na pinakaangkop sa mga halaman.

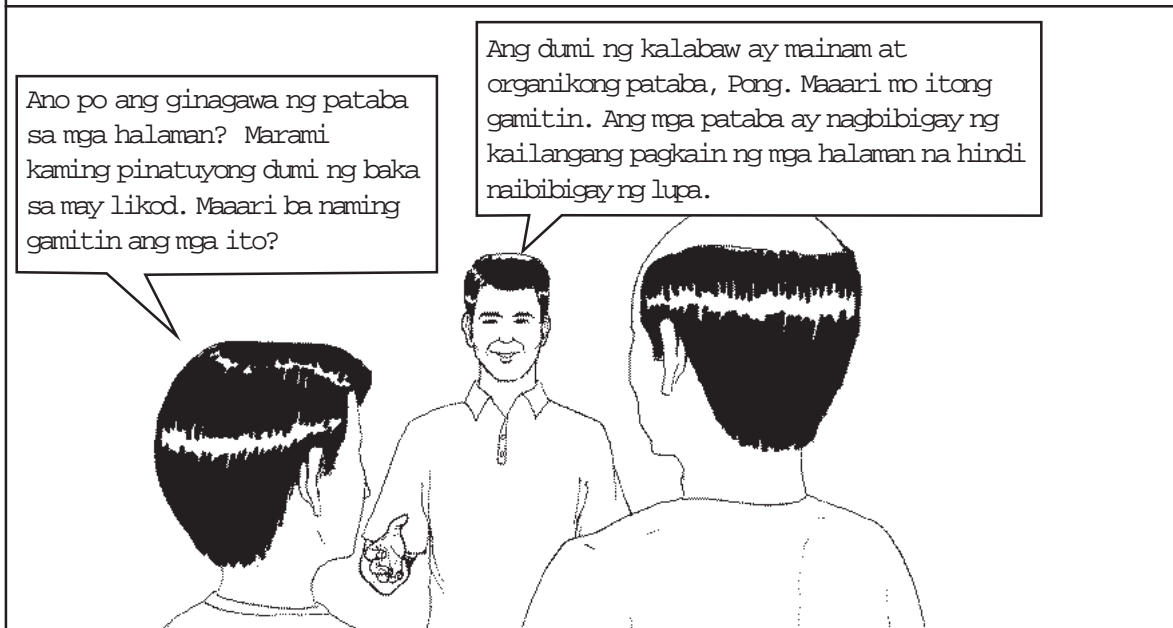
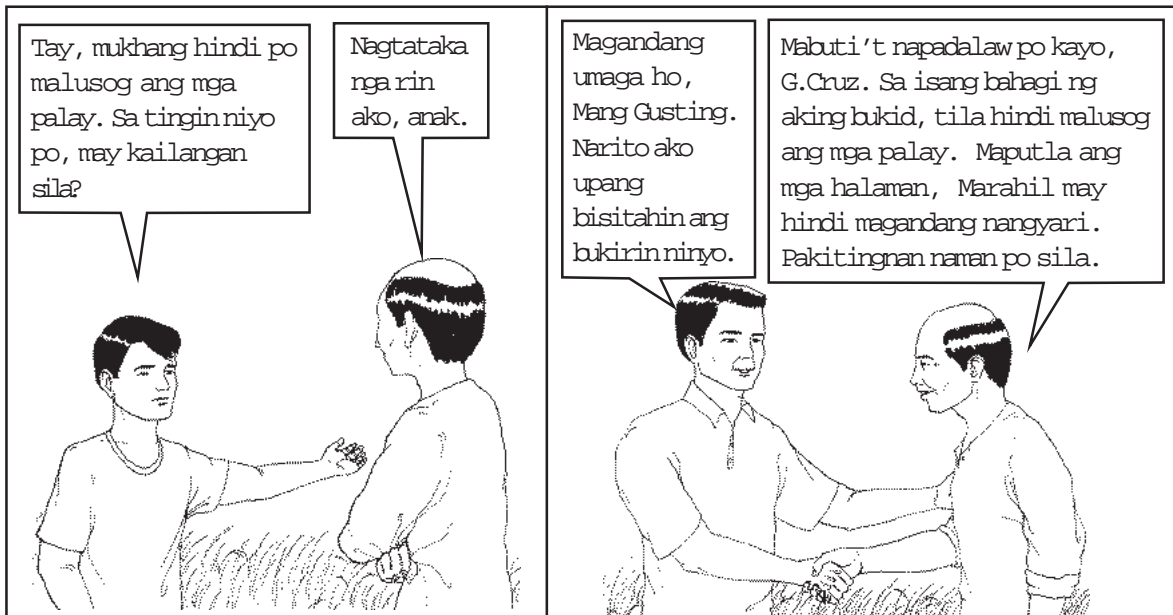
Pagkatapos ng araling ito, may kakayahan ka nang:

- ♦ tukuyin ang ilang sustansiya o nutrients na kailangan ng mga halaman;
- ♦ ipaliwanag kung ano ang pataba at ilahad ang kahalagahan nito sa agrikultura; at
- ♦ sabihin ang pagkakaiba ng komersiyal at likas na pataba.



Basahin Natin Ito

Dumaan ng tatlong linggo at lumaki na ang mga palay. Sinimulang tanggalin ni Mang Gusting at ng kaniyang mga anak ang mga damo sa pilapil. Sa isang bahagi ng kanilang bukid, napansin ni Pong na maliliit at maputla ang mga palay at tila nabansot ang kanilang pagtubo. Ano kaya ang nangyari?



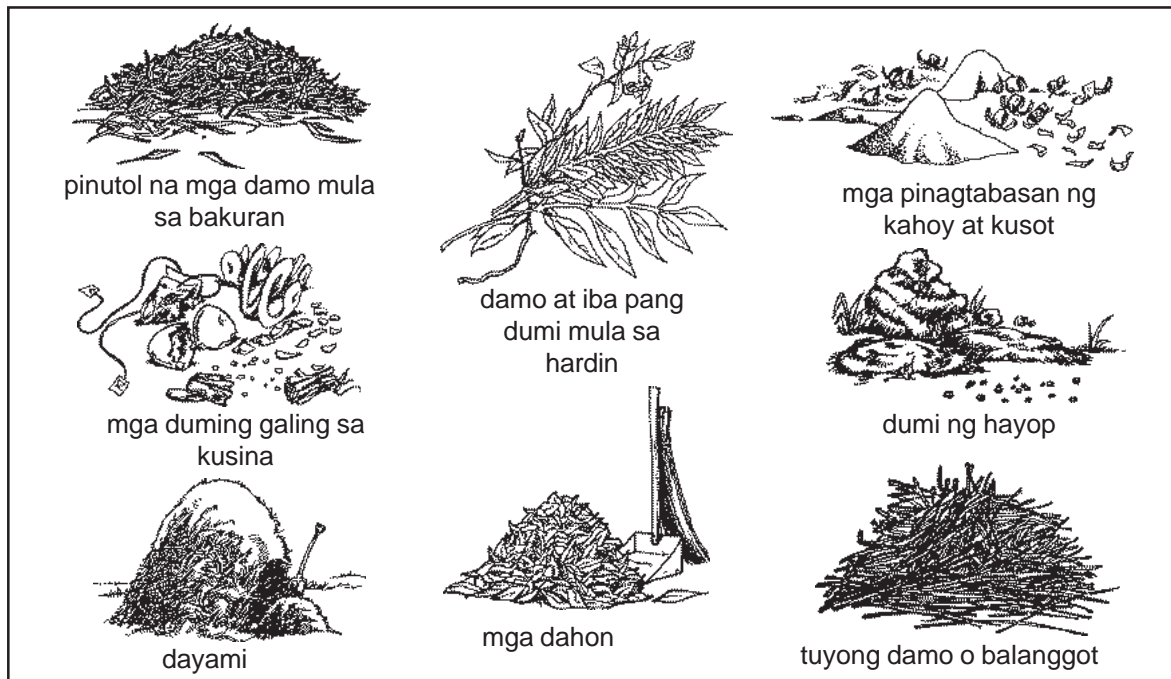


Alamin Natin

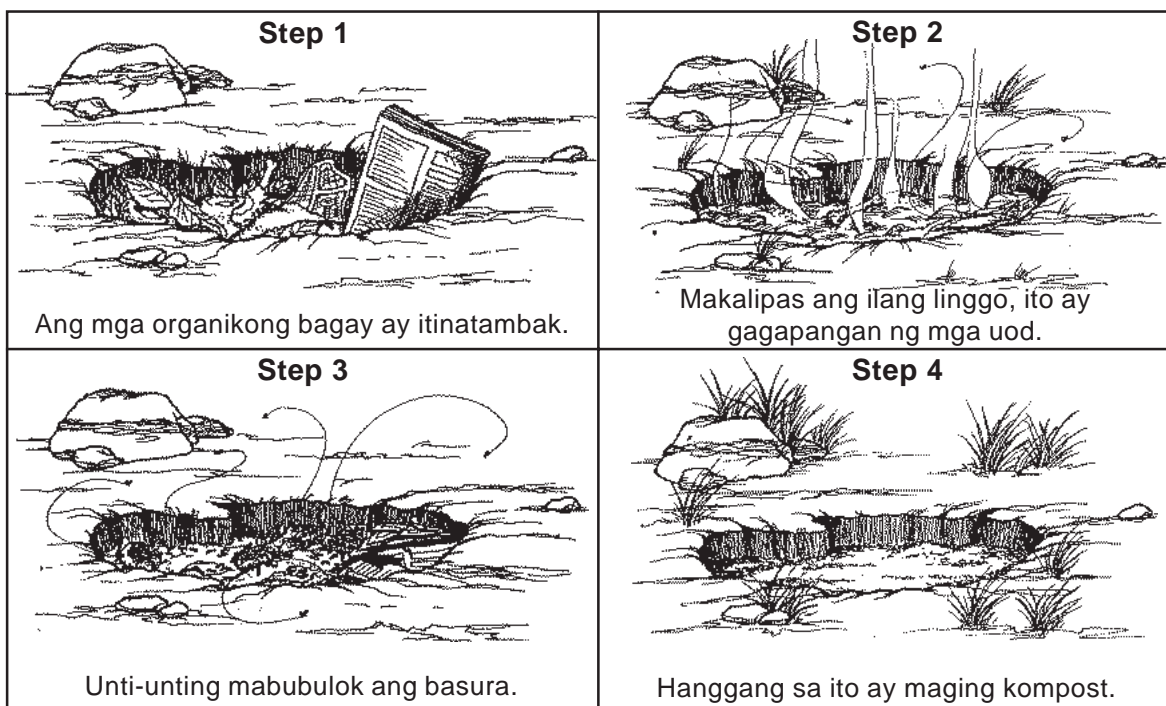
Tama si G. Cruz. Kailangan din ng mga halamang sustansiya. Karamihan sa mga sustansiyang ito ay mula sa lupa. Ngunit, maaaring hindi sapat ang mga sustansiyang mula sa lupa, kaya kailangan ng pataba. Mahalaga sa paglago ng mga halaman ang mga sustansiyang ito. Ilan lamang sa mga ito ang *nitrogen*, *phosphorous*, *potassium*, at *sodium*. Kapag kulang ang mga sustansiya, hindi magiging malusog at malakas ang mga halaman.

May dalawang uri ng pataba. Ang unang uri ay tinatawag na **komersiyal na pataba**. Ang komersiyal na pataba ay mga kemikal na ginawa at ipinagbibili. Idinaragdag ng magsasaka ang mga ito sa lupa upang maging malusog at mapabilis ang paglago ng mga halaman. Madaling mahanap at makabili ng mga komersiyal na pataba. Gayunpaman, maaaring makasama ang mga ito sa kapaligiran at maging sa mga halaman kapag hindi ginamit nang tama dahil mga kemikal ang mga ito. Higit na magastos din ang mga ito kaysa likas na pataba.

Ang mga likas na pataba ay mula sa nabubulok na halaman at hayop. Maaaring gawing compost ang mga nabubulok na halaman, dumi ng hayop, at mga pinaggulayan. Ang **kompost** ay suson-suson ng nabubulok at organikong mga bagay.



Kung mayroon ka pang nais malaman hinggil sa paghahanda ng kompost, maari mong pag-aralan ang modyul na “Pagko-kompost, Solusyon sa Basura.” Ang kompost at iba pang likas na pataba ay higit na ginagamit dahil epektibo ang mga ito at hindi magastos. Ngunit kailangang mabulok muna ang mga organikong mga bagay, kaya matatagalan ang paghahanda nito. Maaaring maging madumi rin ang paghahanda nito.



Mga hakbang sa pagkokompost

Ang mga pataba, maging likas o komersiyal, ay inihahalo sa lupang tinutubuan ng mga halaman. Sinisipsip ng mga halaman ang mga sustansiyang mula sa mga pataba at ginagamit sa kanilang paglaki.



Nang matukoy na ni Mang Gusting ang kaniyang problema sa pagpili ng uri ng pataba na gagamitin niya sa kaniyang bukid, nagpasiya siyang gamitin ang pamamaraang siyentipiko upang malaman niya mismo kung alin ang pipiliin niya.



Nakapagpasiya si Mang Gusting at si Pong dahil ginamit nila ang pamamaraang siyentipiko. Matutukoy mo ba ang mga hakbang na ginawa nila? Ano ang natutuhan mo mula sa kanila?

Una, tinukoy ni Mang Gusting ang problema: “Aling pataba ang pinakamainam para sa aking mga halaman?” Gumawa sila ng isang eksperimento sa pamamagitan ng paghahati sa dalawa ng maliit na bahagi ng bukirin –iyong may mga halamang mukhang hindi malusog. Dinagdagan nila ang lupa ng komersiyal na pataba sa isang bahagi at likas na pataba sa isa pang bahagi. Ang mga palay sa dalawang bahagi ay nagpamalas ng parehong antas ng pag-unlad. Dahil epektibo naman ang dalawang pataba, napagpasiyahan ni Mang Gusting at ni Pong na gumamit ng likas na pataba sapagkat ito ay mas mura.

Maraming kailangang pagpasiyahan sa pagsasaka. Nakagawa ng tamang desisyon si Mang Gusting at si Pong dahil ginamit nila ang pamamaraang siyentipiko.



Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Bilugan ang titik ng tamang sagot

1. Alin sa sumusunod ang **hindi** kailangan ng mga halaman sa kanilang paglago?
 - a. tubig
 - b. mga sustansiya mula sa lupa
 - c. sinag ng araw
 - d. lilim
2. Alin sa sumusunod na kemikal ang mula sa lupa at ginagamit ng mga halaman?
 - a. sodium
 - b. glucose
 - c. phosphorus
 - d. a at c
3. Ito ay idiragdag ng mga magsasaka sa lupa upang maibalik ang mga sustansiya.
 - a. pataba
 - b. tubig
 - c. binhi o buto
 - d. irigasyon

4. Alin sa sumusunod ang hindi halimbawa ng likas na pataba?
 - a. kompost
 - b. pinaggulayan
 - c. kemikal
 - d. dumi ng hayop
5. Ano ang tumutukoy sa pagpapabulok ng mga halaman upang gamiting pataba?
 - a. pagpapasibol ng binhi
 - b. paggawa ng kompost
 - c. irigasyon
 - d. pagpapatubo
6. Alin sa sumusunod ang hindi bentahe ng likas na pataba sa komersiyal na pataba.
 - a. higit na madaling ihanda
 - b. higit na mura
 - c. hindi na nakasasama sa kapaligiran
 - d. hindi na kailangang ipabulok
7. Paano ginagamit ang pataba?
 - a. inihahalo sa tubig
 - b. inihahalo sa lupa
 - c. iwiniwisik sa mga halaman
 - d. pinapadaan sa irigasyon
8. Ang dumi ng kalabaw ay isang uri ng _____.
 - a. komersiyal na pataba
 - b. irigasyon
 - c. likas na pataba
 - d. pestisidyo

Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 57. Tama ba lahat ng mga sagot mo? Kung oo, magaling! Kung hindi, okey lang. Pagbalik-aralan ang mga bahagi ng aralin na hindi mo gaanong naintindihan bago mo pag-aralan ang Aralin 4.



Tandaan Natin

- ♦ Kailangan ng mga halaman ng mga sustansiya upang lumago. Ilan sa mga ito ay nitrogen, phosphorous, sodium, at potassium. Ngunit maaaring hindi maibigay ng lupa ang lahat ng sustansiyang kailangan ng mga halaman. Kung kaya, kailangang gumamit ng pataba ang mga magsasaka.
- ♦ Maaring komersiyal o likas ang mga pataba. Parehong epektibo ang dalawa sa pagpapalago ng mga halaman.

Paggamit ng Pamamaraang Siyentipiko sa Pagpasalit-salit ng mga Tanim

Sa huling dalawang aralin, natutuhan mo ang pagpili ng binhi, mga pamamaraan ng irigasyon, at pagpili ng pataba. Natutuhan mo rin ang paggamit ng pamamaraang siyentipiko sa paglutas ng mga problema sa agrikultura. Sa araling ito, pag-aaralan mo ang tungkol sa pagsasalit-salit ng mga tanim, isang teknik sa pagsasaka na makatutulong sa iyo na madagdagan ang iyong ani at mapangalagaan ang lupa.

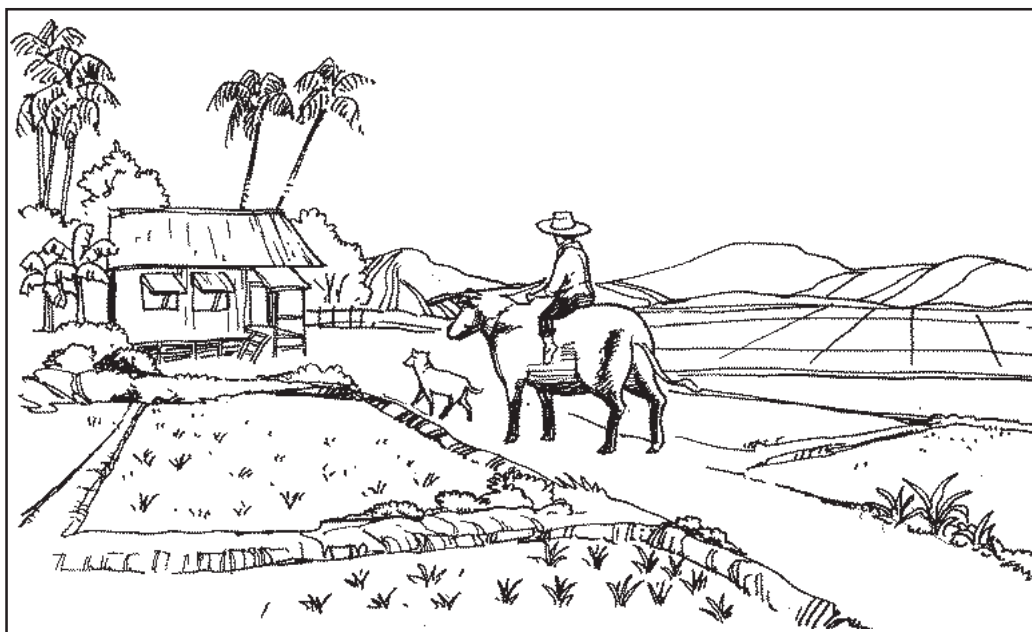
Pagkatapos ng araling ito, may kakayahan ka nang:

- ◆ ipaliwanag kung ano ang ibig sabihin ng pagsasalit-salit ng tanim;
- ◆ isaad ang kahalagahan ng pagsasalit-salit ng tanim; at
- ◆ ipaliwanag kung paano ginagawa ang pagsasalit-salit ng tanim.

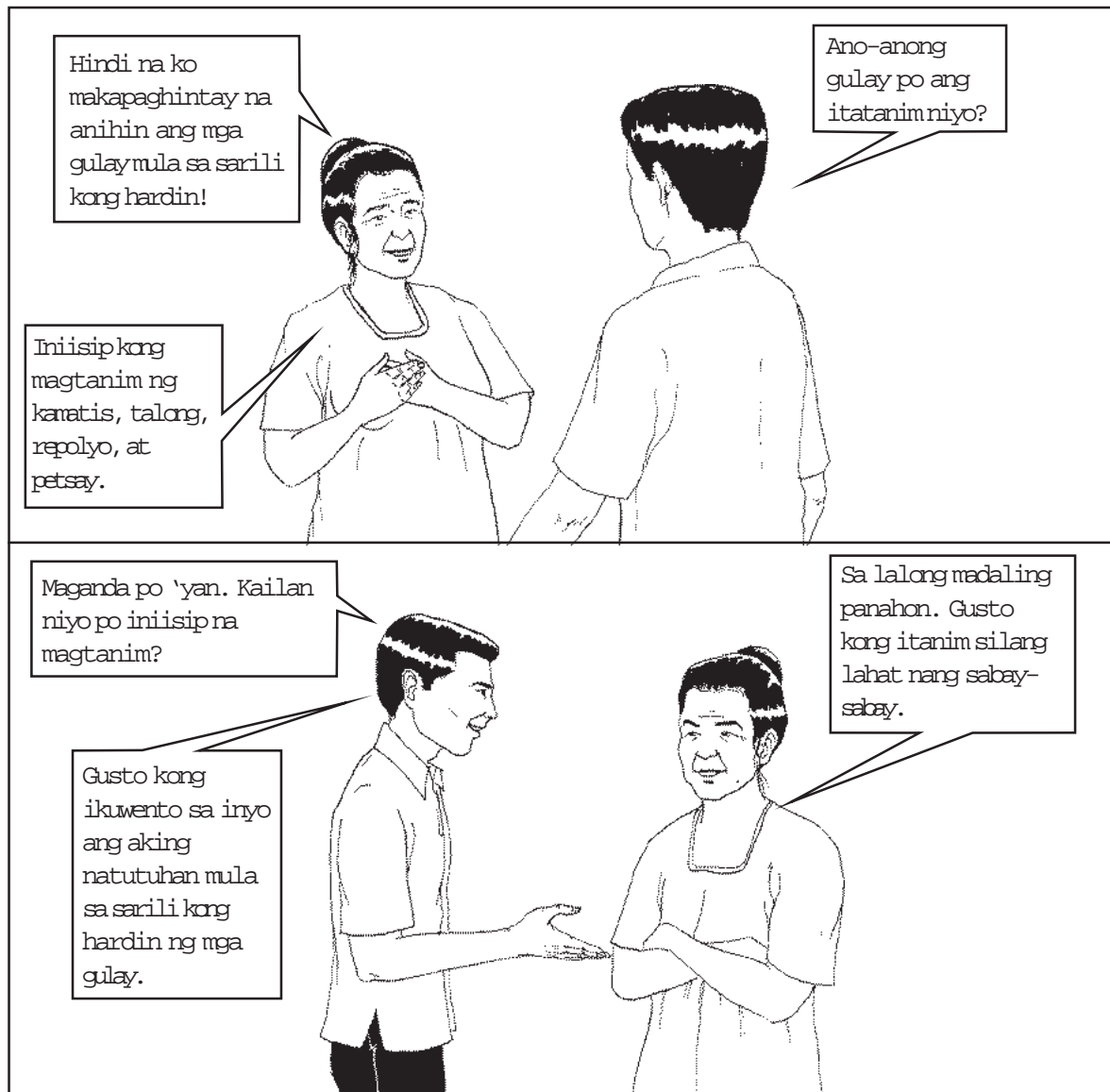


Alamin Natin

Natutuwa si Mang Gusting sa kaniyang bukid. Ginamit niya ang pamamaraang siyentipiko sa pagpili ng mga halaman at sa paglalagay ng irigasyon sa kaniyang bukid. Nakapili na rin siya ng epektibo at matipid na pataba na angkop sa kaniyang mga halaman.



Habang hinihintay niyang anihin ang mga pananim, nagpasiya si Mang Gusting na magtanim ng mga gulay sa kaniyang bakuran. Inanyayahan muli ng kaniyang pamilya si G. Cruz upang tulungan silang maghardin. Si Aling Tinay, ang asawa ni Mang Gusting, ang sabik na sabik na simulan ang proyekto.



Sa araling ito, matutuhan mo kung paano gamitin ang pamamaraang siyentipiko upang mapakinabangan nang husto ang inyong lupa o pagsasaka sa pamamagitan ng pagsasalit-salit ng tanim. Ang pagsasalit-salit ng tanim **crop rotation** ay sistema ng pag-iiba-iba ng mga uri ng halaman na itatanim sa isang kama ng taniman. Sa ganitong paraan, nagkakaroon ng pagkakataon ang lupa na maibalik ang sustansiyang nawala. Ang pag-iiba-iba ng mga tanim ay regular na pagsusunod-sunod ng mga pananim sa loob ng dalawa o higit pang taon.



Basahin Natin Ito

Mayroon din akong hardin sa bahay. Nagtanim ako ng maraming gulay.

Gaya ng talong at kanatis?

Opo, Aling Tinay. At mga karot at labanos. Pero napansin ko na pagkaraan ng dalawang taon, ang mga halaman ay hindi na kasinglusog noong una kong itinanim. Mas maliit na ang mga ito at kakaunti ang ani.

Anong nangyari?

Hindi ako sigurado, pero naubos marahil ang mga sustansiya ng lupa. Nagtanim ako ng munggo sa isang bahagi ng hardin. Nang maani ko yung munggo, nagtanim ako ng talong sa lupang tinubuan ng munggo. Napansin ko, pagkaraan ng isang buwan, na ang mga talong na itinanim ko sa lupang tinubuan ng mga munggo ay higit na malusog kaysa ibang talong na nasa ibang bahagi ng hardin.

Ano kaya ang dahilan?

Nalaman ko na maaring ito ay dahil sa munggo. Pumunta ako sa opisina ng extension ng Kagawaran ng Agrikultura, at nalaman ko na crop rotation o pagsasalit-salit ng tanim ang ginawa ko, isang paraan ng pag-iiba-iba ng mga pananim upang maibalik ang sustansiya ng lupa.

Mula sa kuwento ni G. Cruz, nakikita mo na kung paano niya ginamit ang pamamaraang siyentipiko upang malutas ang kaniyang problema sa kaniyang hardin?



Subukan Natin Ito

Punan ang talahanayan sa ibaba.

Hakbang sa Pamamaraang Siyentipiko	Ginawa ni G. Cruz

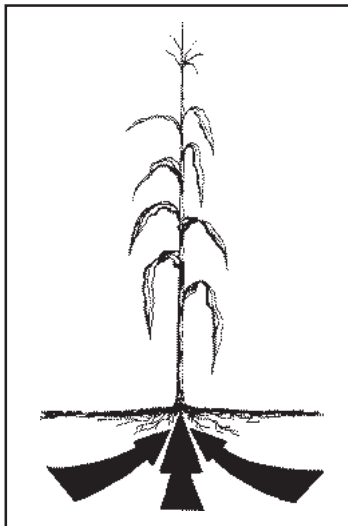
Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 57.



Alamin Natin

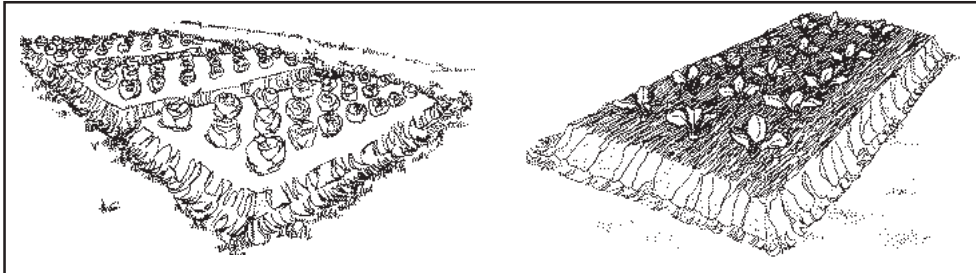
Natuklasan ni G. Cruz ang pag-iiba-iba ng tanim sa pamamagitan ng pamamaraang siyentipiko. Pag-usapan natin ang crop rotation o pag-iiba-iba ng tanim.

Kinukuha ng mga halaman ang kanilang sustansiya mula sa lupa. Natatandaan mo ba ang iyong natutuhan tungkol sa mga pataba? Kailangan ang mga pataba dahil nauubos ang sustansiya ng lupa.

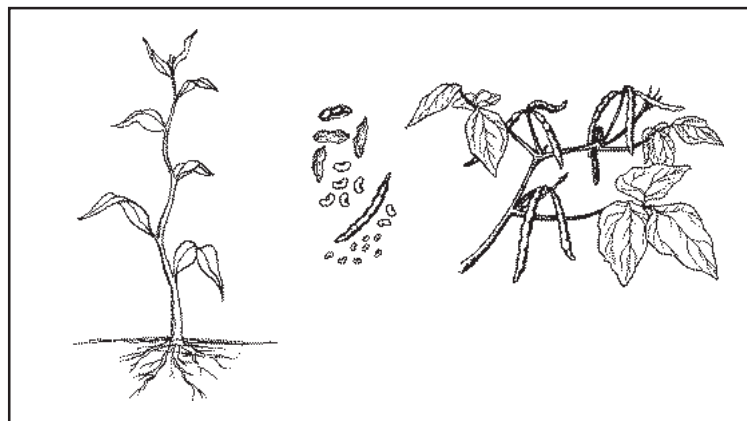


Nauubos ang sustansiya ng lupa dahil sa pagguho ng lupa. Ang isa pang dahilan kaya nauubos ang sustansiya ng lupa ay ang uri ng mga halamang itinanim dito. Pag-aralan ang tatlong uri ng gulay sa susunod na pahina.

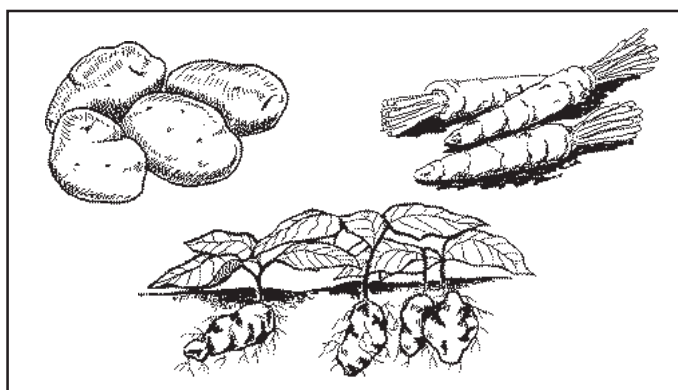
Ang mga madahong pananim o leaf crops ang “nagnanakaw sa lupa” o tinatawag na *soil robbers*. Ang mga halamang may malalaking dahon, gaya ng mustasa, repolyo, cauliflower at letsugas ang kumukuha ng maraming sustansiya mula sa lupa.



Ang mga legumbre ang nakakapagpayaman sa lupa. Ang mga beans gaya ng kadyos o gisantes, mani at munggo ang nagbabalik ng mga sustansiyang kinuha ng ibang halaman sa lupa. Ang mga bakteryang na sanhi ng impeksiyon sa mga ugat ng legumbre ang nagsasaayos ng *nitrogen*, nangangahulugang ang mga ito ang nagpapalit sa nitrogen na mula sa hangin upang maging *nitrogen compounds* na maaaring gamitin ng mga halaman. Kapag namatay na ang legumbre, lumalabas ang naimbak na nitrogen habang ito ay nabubulok. Kung kaya, yumayaman ang lupa dahil sa nitrogen na mula sa legumbre.



Ang mga halamang-ugat ang matitibay na halaman. Ang mga lamang-lupa o *tuber*, gaya ng ube at kamoteng-kahoy o cassava ay hindi gaanong nangangailangan ng sustansiya mula sa lupa upang lumago. Ang carrot at singkamas ay mga halamang-ugat din. Itinanim ang mga ito kapag hindi pa lubusang naibabalik ang sustansiya ng lupa.



Sa pagsasalit-salit ng mga tanim o crop rotation, ang mga pananim na itinatanim sa isang kama ng lupa ay pinagsasalit-salitan. Sa crop rotation, pinagsasalitan ang mga pananim na nagnanakaw sa lupa sa mga pananim na nagpapayaman sa lupa upang maibalik ang nawalang sustansiya sa lupa. Sa ganitong paraan, makokontrol ang mga peste at insekto sa bahaging iyon dahil isang uri lamang ng pananim ang gusto ng bawat insekto o peste. Ang pag-iiba-iba ng mga tanim ang maglilimita ng dami ng nakasasamang organismo sa bukid o hardin.

Ang isang tipikal na programa ng pag-iiba-iba ng tanim ay ganito:

Unang Taon

halamang-ugat → legumbre → madahong pananim

Pangalawang Taon

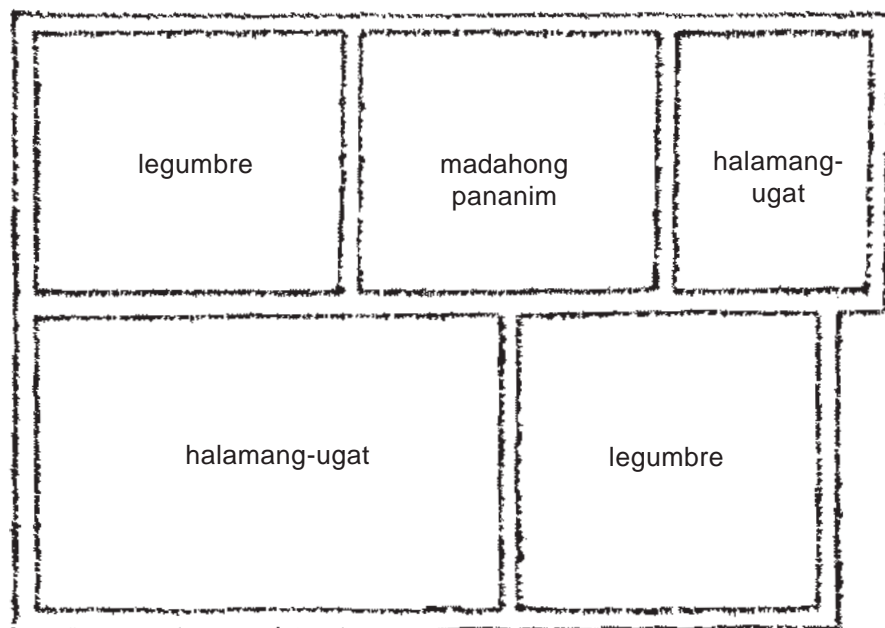
legumbre → madahong pananim → alamang-ugat



Subukan Natin Ito

Maaari mo bang isagawa ang pag-iiba-iba ng tanim o crop rotation sa iyong sariling hardin o taniman? Kung mayroon kang taniman ng mga gulay, gawin mo ang sumusunod na aktibidad.

Gumawa ng mapa ng iyong taniman ng gulay. Batay sa iyong natutuhan hinggil sa iba't ibang uri ng pananim na gulay, lagyan ng pangalan ng mga gulay na itatanim sa bawat bahagi ng mapa. Sa ibaba, makikita ang mga taniman ng gulay nina Mang Gusting at Aling Tinay. Gamitin mo itong gabay.



Pag-aralan ang mapa ng iyong taniman. Saan nakatanim ang mga halamang-ugat? Saan mo makikita ang mga legumbre at madahong pananim? Batay dito, alamin ang posibleng antas ng sustansiya ng lupang kinatatamnan ng bawat uri ng halaman. Pagkatapos noon, maaari mo nang gawin ang iyong sariling programa sa pag-iiba-iba ng tanim batay sa mapa.



Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Gumihit ng linyang nag-uugnay sa pananim na gulay sa tamang klasipikasyon batay sa epekto nito sa lupa. Ginawa na ang una para sa iyo.

Pananim na Gulay	Uri
Carrot	Halamang Ugat
Repolyo	
Bean	
Kamote	
Petsay	Legumbre
Mani	
Sibuyas	
Ampalaya	
Kadyos o Garbansos	Madahong Pananim

Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 58. Tama ba ang lahat ng sagot mo? Kung oo, magaling! Kung hindi, okey lang. Pagbalik-aralan lamang ang mga bahagi ng aralin na hindi mo gaanong naintindihan. Pagkatapos, maari ka nang pumunta sa Aralin 5.

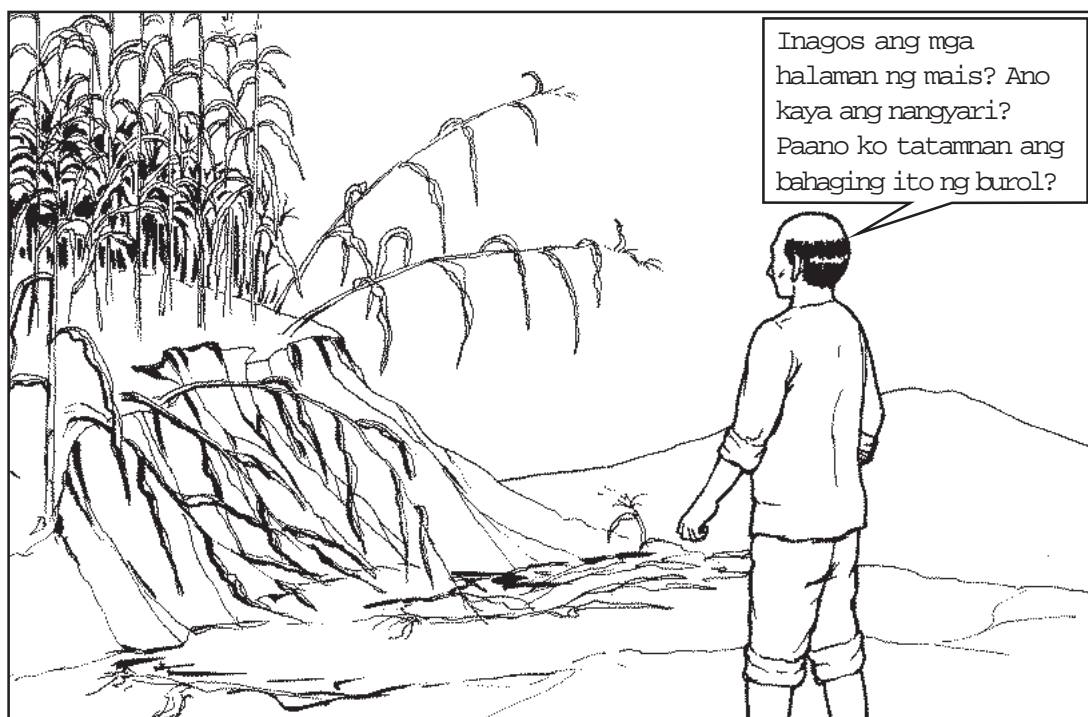


Tandaan Natin

- ♦ Ang **pagpasalit-salit ng mga tanim o crop rotation** ay sistema ng pagsasalit-salitan ng mga uri ng halaman na itatanim sa isang kama ng taniman. Sa ganitong paraan, nagkakaroon ng pagkakataon ang lupa na maibalik ang sustansiyang nawala.
- ♦ May tatlong pangunahing uri ng pananim na gulay batay sa kanilang epekto sa lupa. Ang mga ito ay: madahong pananim (soil robbers o nagnanakaw sa lupa), halamang-ugat (matibay na mga halaman), at legumbre (nagpapayaman ng lupa).

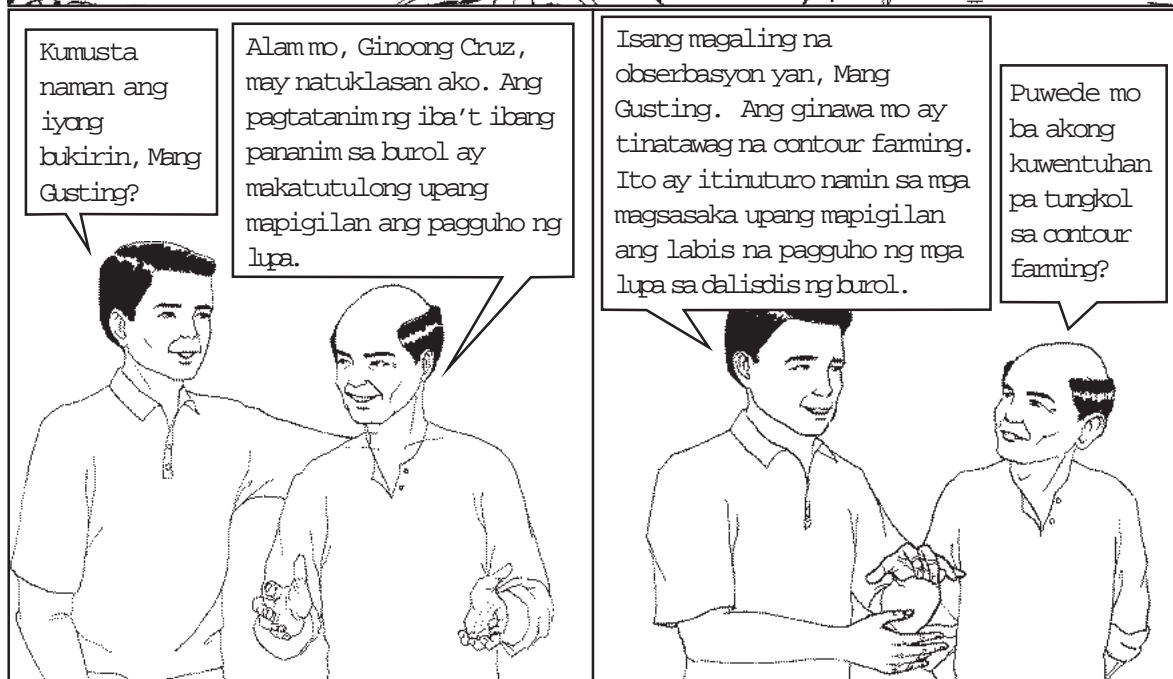
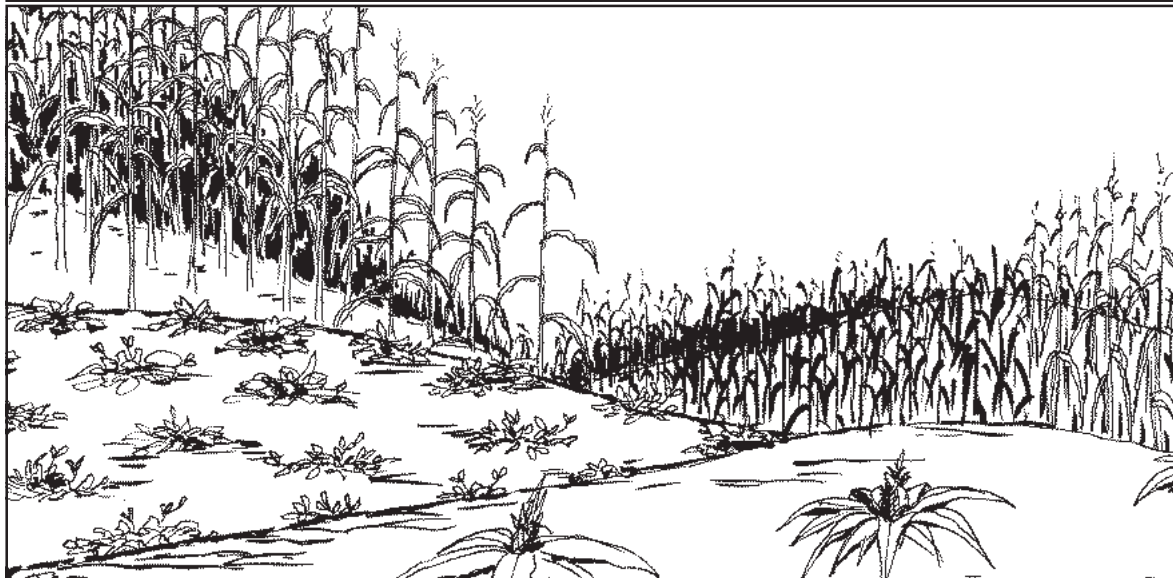
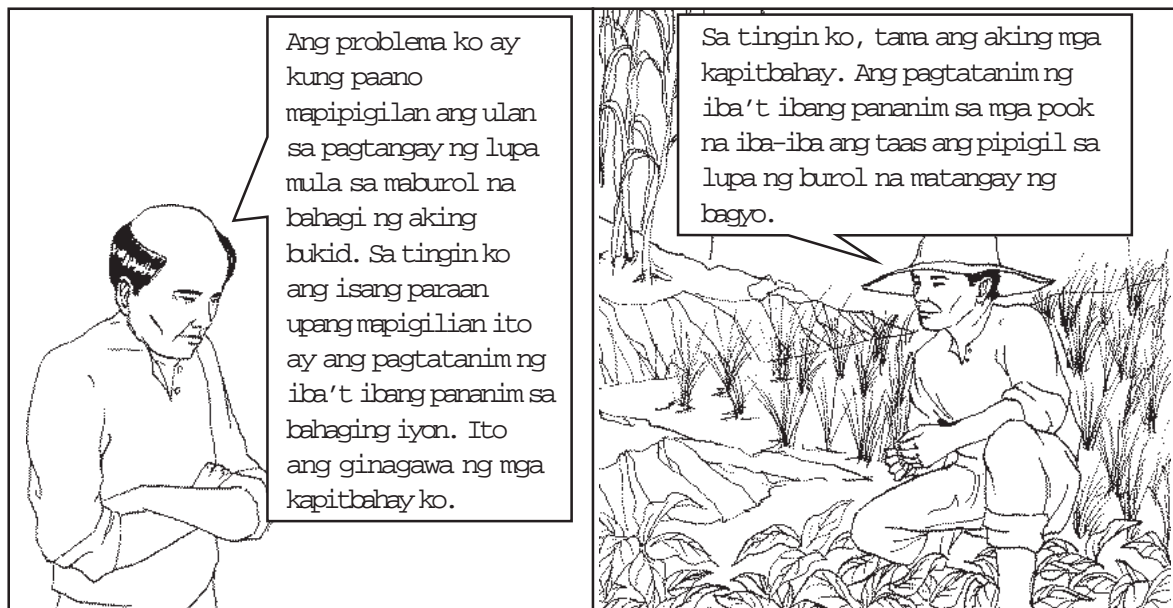
Paggamit ng Pamamaraang Siyentipiko sa Contour Planting

Pagkaraan ng anim na buwan, maganda ang ani ni Mang Gusting dahil ginamit niya ang kaniyang natutuhan sa pagpili ng mga binhi o buto, pataba, irigasyon, at pagpasalit-salit ng pananim. Sa pamamagitan ng kaniyang kinita, nabili niya ang buról na katabi ng kaniyang bukid. Ang nakalulungkot lamang ay gumuho at inagos na ang isang bahagi ng burol dahil sa lakas ng ulan.



Basahin Natin

Kung ikaw si Mang Gusting, paano mo gagamitin ang pamamaraang siyentipiko sa paglutas ng problema sa hinggil sa pagguho ng burol. Alalahanin ang mga hakbang sa pamamaraang siyentipiko at pag-aralan ang kuwento sa susunod na pahina.





Alamin Natin

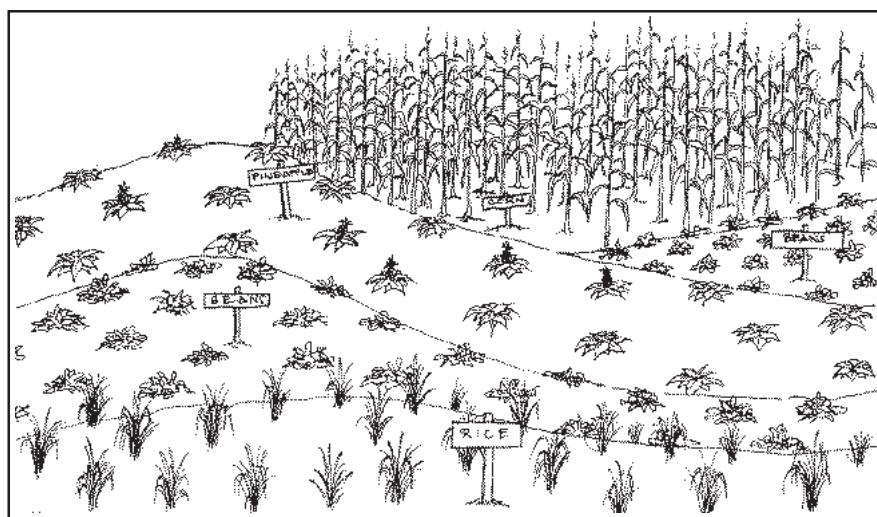
Ito ang sinabi ni G. Cruz kay Mang Gusting:

Ang mga magsasaka ay karaniwang nagtatanim sa mga lupaing hindi patag gaya ng palayan. Kapag nagtatanim ang magsasaka sa mga gilid ng burol kung saan nakahilig ang lupain (nakahilig nang paitaas at paibaba), inirerekomenda ang contour farming.

Ang contour farming ay isang teknik sa pagsasaka na ginagamit sa mga lupaing hindi patag o nakadalisdid. Nagagamit ito sa mga tanimang nasa gilid ng bundok o burol. Ang mga *contour* ay bahagi ng bukirin na may iisang elebasyon o taas. Pag-aralan ang dayagram sa ibaba. Ang iba't ibang contours ay minarkahan.



Gamit ang iyong daliri, sundan ang mga korte o contours. Napansin mo ba na ang burol ay may iba't ibang contours? Ang iba't ibang contours ang dahilan kung bakit madaling magkaroon ng pagguho. Upang malutas ang problemang ito, maaring magtanim ng isang hanay ng panamin sa isang contour at magtatanim ng ibang pananim sa isa pang contour. Pag-aralan ang larawan sa ibaba. Pansinin na ang iba't ibang contours ay tinamnan ng iba't ibang uri ng pananim.



Upang makatulong sa contour planting, ang isa o dalawang contour ay maaaring sundan ng mga hanay ng cover crops o mga pananim na pantakip. Ang ganitong pamamaraan ay tinatawag na *contour strip cropping*. Ang mga pananim na pantakip ay mga halamang gumagapang, makapal, malago, at may malawak na sistema ng mga ugat. Kabilang sa mga pananim na pantakip o cover crops ang isang uri ng damo, gaya ng *centrosema* at *crotalaria*. Maari kang magtanong sa tanggapan ng Bureau of Soil Management sa inyong pook tungkol sa mga damong ito at kung saan maaring makakuha ng mga ito. Ang mga legumbre gaya ng mani at gisantes o kadyos ay mahusay ding pantakip na pananim. Pag-aralan ang larawan sa ibaba na nagpapakita ng contour strip cropping.



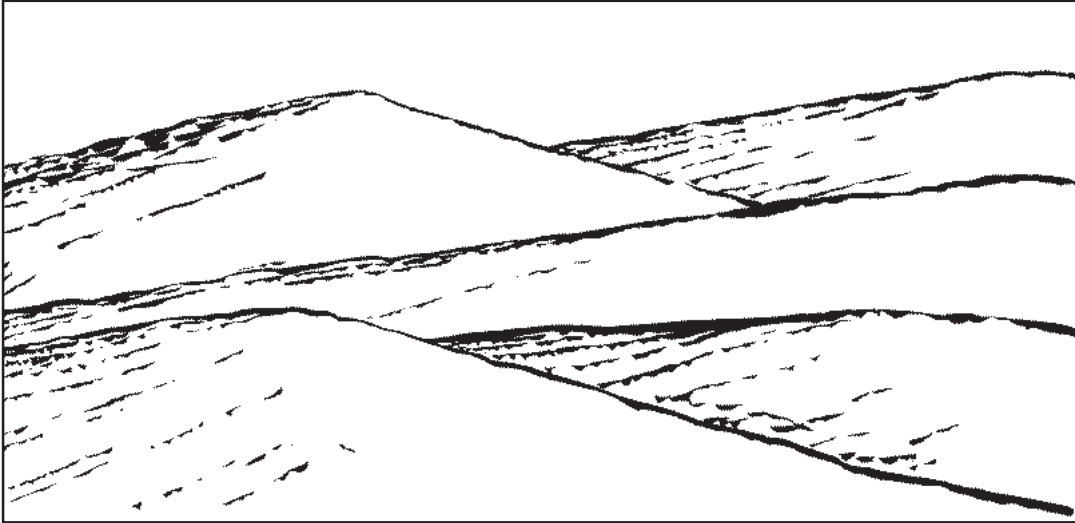
Ang mga pantakip na pananim ay may malawak na sistema ng mga ugat at hindi gaanong matataas. Napipigilan nila ang pagguho ng lupa sa pamamagitan ng pagbibigkis sa lupa lalo na kapag may malakas na ulan. Dagdag pa ryan, tinatakpan nila ang lupa laban sa malakas na bagsak ng ulan. Bumabagal ang daloy ng tubig pababa sa gilid ng burol o bundok. Ang kanilang mga ugat ang nagbibigkis sa lupa at nadaragdagan ang sustansiya ng lupa kapag nabulok na ang mga ito. Pag-aralan ang larawan sa ibaba ng pantakip na pananim at isipin kung paano nito napapangalagaan ang lupa mula sa erosyon.





Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan

Sa ibaba ay isang larawan ng maburol na bukid. Isagawa ang contour farming sa pamamagitan ng paglalagay ng mga halamang itatanim sa bawat contour.



Ihambing ang iyong mga sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 58.



Tandaan Natin

- ◆ Ang contour farming ay isang teknik na ang iba't ibang contour ng lupa ay tinatamnan ng iba't ibang pananim. Sa ganitong paraan napipigilin ang pagguho ng lupa.
- ◆ Ang mga pantakip na pananim ay mga mababang halaman na may malawak na sistema ng mga ugat. Napipigilan nila ang erosyon sa pamamagitan ng pagbibigkis sa lupa, pagtatakip ng lupa mula sa ulan, at pagbawas sa táma ng tubig habang ito ay dumadaloy pababa sa gilid ng mataas na bukirin, gaya ng isang burol.

Ito na ang dulo ng modyul. Binabati kita at natapos mo na ito. Nag-enjoy ka ba sa pag-aaral ng modyul na ito? Marami ka bang natutuhan. Nasa kabilang pahina ang buod ng mga pangunahing paksa upang matulungan kang matandaan mo ang mga itong mabuti.



Ibuod Natin

Sinasabi ng modyul na ito sa atin na:

- ◆ Ang pamamaraang siyentipiko ay binubuo ng serye ng mga hakbang na kailangang sundin sa paglutas ng problema o paggawa ng pasiya o desisyon. Ang mga hakbang ay:
 - a. Pagtukoy sa problema
 - b. Paggawa ng haypotesis
 - c. Pangangalap ng data (kabilang dito ang pagsasagawa ng eksperimento)
 - d. Pagsusuri sa data o impormasyon
 - e. Paggawa ng konklusyon
 - f. Paggawa at pagsasagawa sa mga rekomendasyon
- ◆ Ang pamamaraang siyentipiko ay maaaring gamitin sa paglutas sa mga problema sa agrikultura gaya ng :
 - a. Pagpili ng binhing itatanim
 - b. Irigasyon
 - c. Pagpapasiya kung likas o komersiyal na pataba ang gagamitin
 - d. Paggamit ng mga teknik sa pagsasaka, gaya ng pagpasalit-salit ng tanim o crop rotation at contour planting.



Anu-ano ang mga Natutuhan Mo?

Panahon na ng tag-ani sa bukid ni Mang Gusting at Aling Tinay at handa nang anihin ang palay. Kailangan nilang pagpasiyahan kung ano ang pinakamainam na paraan ng pag-aani ng kanilang pananim batay sa pagiging epektibo nito. Gagamit ba dapat sila ng makinang pang-ani o kukuha ng mga taong gagapas ng kanilang palay sa pamamagitan ng kamay? Tulungan ang mag-asawa na makapagpasiya sa pamamagitan ng paggamit ng pamamaraang siyentipiko.

Sa mga puwang sa talahanayan sa ibaba, isulat ang mga hakbang ng pamamaraang siyentipiko sa tamang ayos. Sa espasyo sa katapat ng hakbang, isulat ang maaring gawin ng mag-asawa. Ang unang hakbang ay ginawa na para sa iyo.

Mga Hakbang sa Pamamaraang Siyentipiko	Ano ang Maaaring Gawin nina Mang Gusting at Aling Tinay
1. Pagtukoy sa problema	Ano ang mas matipid at epektibong paraan ng pag-aani? sa pamamagitan ng makina o ng kamay?
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

Ihambing ang iyong sagot sa *Batayan sa Pagwawasto* sa pahina 59. Kung tama ang 5 o 6 na sagot mo, magaling! Handa ka nang gumamit ng pamamaraang siyentipiko sa paglutas sa mga problema, hindi lamang iyong may kaugnayan sa agrikultura, kundi maging sa iba pang sitwasyon.

Kung higit na mababa ang iskor mo, okey lang. Kailangan mo lang pag-aralang mabuti ang modyul na ito.



Batayan sa Pagwawasto

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

1.
 - a. Pagtukoy sa problema
 - b. Paggawa ng hypothesis
 - c. Pangangalap ng data (kabilang dito ang pagsasagawa ng eksperimento)
 - d. Pagsusuri sa data
 - e. Paggawa ng konklusyon
 - f. Paggawa at pagsasagawa ng mga rekomendasyon
2.
 - a. Ito ay lohikal at organisadong paraan ng paglutas ng problema.
 - b. Karaniwan, ang pinakamainam na solusyon ang nahahanap kapag ginamit ang pamamaraang siyentipiko.
3.
 - a. Kailangang mula sa magandang halaman
 - b. Mabilog, makinis, at walang mga marka
4.
 - a. Nagbibigay ng sapat na suplay ng tubig sa mga halaman ang irigasyon.
 - b. Nakadadagdag ng ani ang wastong irigasyon.
5.
 - a. Ang pataba ay pinaghalo-halong mga kemikal na idiradagdag sa lupa upang magbigay ng karagdagang sustansiya, gaya ng sodium, potassium, at phosphorous na kailangan ng mga halaman.
6.
 - a. Ang pagsasalit-salit ng mga tanim o crop rotation ang nagbabalik ng sustansiya sa lupa.
 - b. Ang crop rotation ang maglilimita sa bilang ng mga peste sa isang bukirin sa pamamagitan ng pag-iiba-iba ng pagkain para sa mga ganitong organismo.

B. Aralin 1

Subukan Natin Ito (pahina 7)

1. Naisip niya na marahil, kulang sa sinag ng araw ang kaniyang mga butil ng mga mais kaya hindi tumubo ang mga ito.
2. Gumawa siya ng dalawang ayos kung saan ang butil ng mais ay nasa loob ng sisdlang kristal. Inilagay niya ang isa sa ilalim ng sinag ng araw at ang isa, sa loob ng kaniyang kuwarto.
3. Pinagmasdan niya ang paglago ng mga binhi at sinuri ang kaniyang mga obserbasyon.

4. Ang konklusyon ni Jose ay: hindi lumago ang kaniyang mga binhi dahil hindi ito nasisinagan ng araw.

Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 10)

1. Pagtukoy sa problema
2. Pangangalap ng data (sa pamamagitan ng eksperimentasyon)
3. Paggawa ng konklusyon
4. Paggawa at pagsasagawa ng mga rekomendasyon
5. Paggawa ng haypotesis
6. Paggawa ng haypotesis
7. Pangangalap ng data (sa pamamagitan ng eksperimentasyon)
8. Paggawa ng konklusyon
9. Pagtukoy sa problema
10. Pangangalap ng data (sa pamamagitan ng eksperimentasyon)

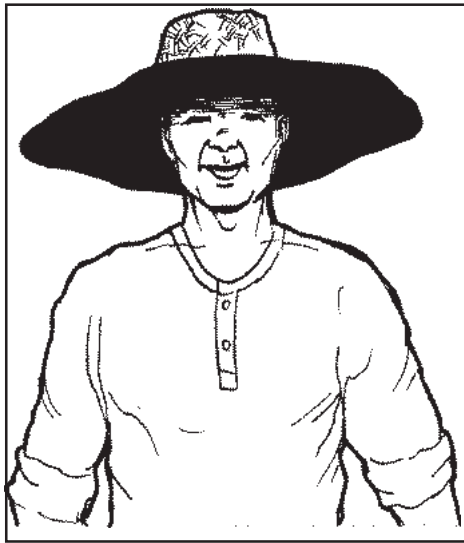
C. Aralin 3

Subukan Natin Ito (pahina 15)

(Maaaring iba-iba ang mga sagot. Narito ang ilang halimbawang sagot.)

1. Pagtukoy sa problema: Kailangang pumili si Mang Gusting ng uri ng palay sa anim na pagpipilian na pinakamainam na itanim sa kaniyang bukirin.
2. Paggawa ng haypotesis: Isa sa anim na uri ng palay ang lalago nang higit na mabilis kaysa sa ibang halaman.
3. Pangangalap ng data: Maaaring hatiin sa anim na bahagi ang lupa upang mapagtamnan ng anim na uri ng palay. Maaari niyang bisitahin ang bukirin arar-araw pakaraang maitanim ang mga iba't ibang uri ng palay at itala ang kaniyang obserbasyon.
4. Pagsusuri sa data: Maaari nang pag-aralan nang mabuti ng Mang Gusting ang kaniyang natuklasan.
5. Paggawa ng konklusyon: Ang bigas na C-4 ang pinakamabilis na lumago at may pinakamaraming ani. Kung kaya, masasabi ni Mang Gusting na ito ang uri ng palay na pinakamainam na itanim sa kaniyang palayan.
6. Paggawa at pagsasagawa ng mga rekomendasyon: Maaari nang simulan ngayon ni Mang Gusting ang pagtatanim ng C-4 na uri ng palay sa kaniyang bukid.

Subukan Natin Ito (pp. 20-21)



- Mula sa malusog na halaman
- Inimbak nang maayos
- Nabago ang kulay
- May mga marka ng insekto
- Madaling sumibol o tumubo
- Kulubot
- Higit na maliit kaysa sa karaniwang sukat o laki
- Pantay ang kulay

Magbalik-aral tayo (pp. 25–26)

1. Ang pagsibol ng binhi o buto ay ang proseso ng pagtubo ng embriyo sa loob ng binhi o buto.
2. Masasabi mong sumibol na ang binhi kapag tumambok na ang binhi at may makikita kang maliliit na halaman na nagsisimulang tumubo mula sa binhi o buto.
3. Maaari kang magdagdag ng suson ng mamasa-masang tela upang pantakip sa mga binhi o buto. Nakakaragdag ito ng init na kailangan sa pagsibol ng binhi.

Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 31)

1. Mahalaga ang tubig para sa mga halaman dahil kailangan ito sa kanilang paglago.
2. Ang irigasyon ay isang teknik ng artipisyal na paghahatid ng tubig sa mga halaman.
3. Iba't iba ang pangangailangan sa tubig ng mga halaman dahil iba-iba ang kanilang mga estruktura. Halimbawa, ang mga cactus sa disyerto ay kaunti lamang ang kailangang tubig dahil makakapal ang mga balat ng mga ito na nakapipigil sa pagkawala ng tubig sa mga kalagayang mainit.

D. Aralin 3

Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pp. 37-38)

1. d
2. d
3. a
4. c
5. b
6. a
7. b
8. c

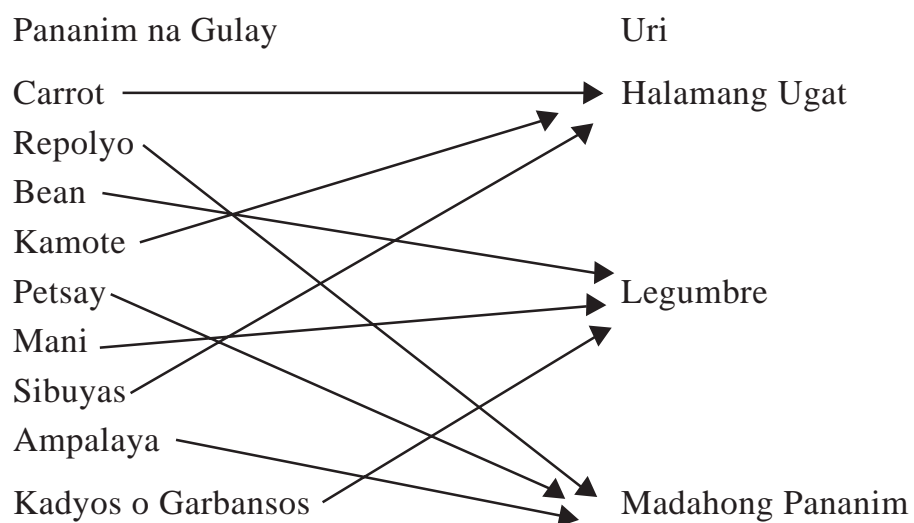
E. Aralin 4

Subukan Natin Ito (pahina 43)

Posibleng may mga iba pang sagot. Ang mga nasa ibaba ay mga halimbawang sagot.

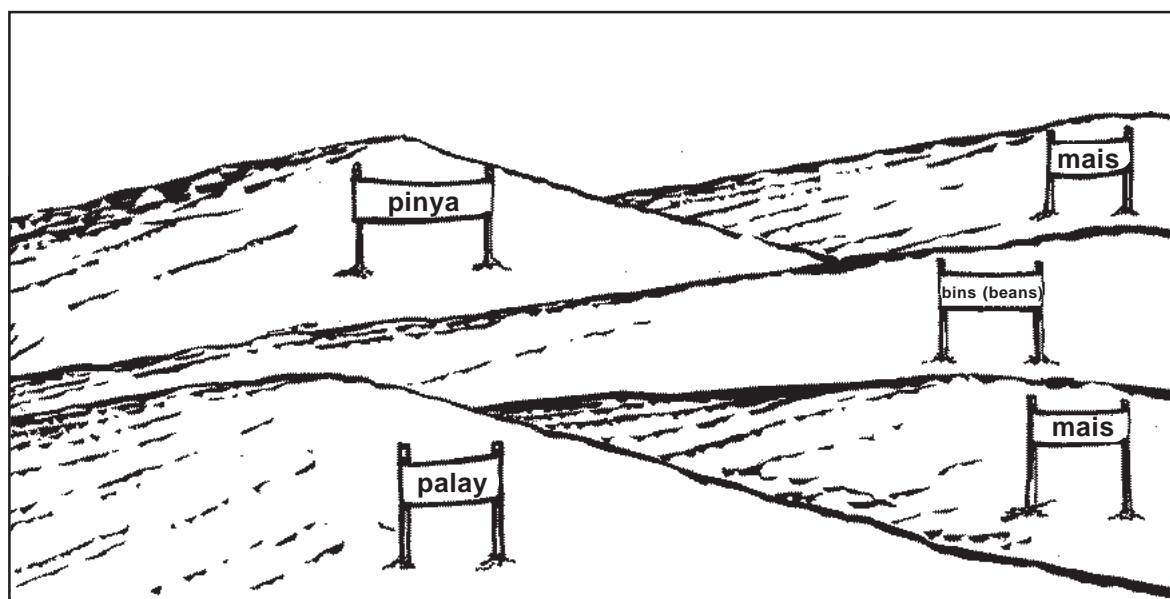
Hakbang sa Pamamaraang Siyentipiko	Ginawa ni G. Cruz
1. Pagtukoy sa problema	Napansin niya na hindi na kasing lusog tulad noong una niyang itanim ang kaniyang mga halaman.
2. Paggawa ng haypotesis	Naisip niya na nawala na ang sustansiya ng lupa.
3. Pangangalap ng data	Nagtanim siya ng munggo bago siya nagtanim ng talong. Saka niya inobserbahan ang bilis ng paglaki ng mga talong.
4. Pagsusuri sa data	Inihambing niya ang mga bilis ng paglaki ng talong.
5. Paggawa ng konklusyon	Ang kaniyang konklusyon ay: Ang mga talong, karaniwan ang umuubos ng sustansiya sa lupa ngunit ang mga munggo ang nagbabalik ng mga sustansiya.
6. Paggawa at pagsasagawa ng mga rekomendasyon	Nagpasiya siya na ang manaka-nakang pagtanim ng munggo ay makatutulong upang mapanatiling mataba ang lupa.

Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 46)



F. Aralin 5

Alamin Natin ang Iyong mga Natutuhan (pahina 51)



G. Anu-ano ang mga Natutuhan Mo? *(pahina 43)*

(Maaaring iba-iba ang mga sagot. Ang mga nasa ibaba ay mga halimbawang sagot.)

Mga Hakbang sa Pamamaraang Siyentipiko	Ano ang Maaaring Gawin nina Mang Gusting at Aling Tinay
1. Pagtukoy sa problema	Ano ang mas matipid at epektibong paraan ng pag-aani? Sa pamamagitan ng makina o ng kamay?
2. Paggawa ng haypotesis	Ang kanilang haypotesis ay maaring makatitipid kapag mag-aani sa pamamagitan ng makina kaysa kapag manuwal ang pag-aani.
3. Pangangalap ng data	Dalawang magkasinglaking bahagi ng palayan ang pipiliin. Ang palay sa isang bahagi ay aanihin sa pamamagitan ng makina at sa kabilang bahagi ay manuwal ang pag-aani.
4. Pagsusuri ng data	Maaaring ilaran ni Mang Gusting at ni Aling Tinay ang halaga ng pag-aani at ang halagang kinita sa pinagbentahan ng palay. Maaari nilang ihambing ang tubo sa halaga ng pag-aani ng bawat palayan.
5. Paggawa ng konklusyon	Ang kanilang konklusyon ay mas mura ang pag-aani sa pamamagitan ng makina.
6. Paggawa at pagsasagawa ng mga rekomendasyon	Mag-aani na sila ng palay sa pamamagitan ng makina.



Talahuluganan

Agham o Siyensiya Sistematikong koleksyon ng kaalaman

Agrikultura Ang pag-aaral at disiplina ng pagtatanim ng halaman para sa gamit at pagkain ng mga tao

Biolohiya Pag-aaral sa búhay at mga buháy na nilikha

Contour Farming Teknik sa pagsasaka na ginagamit sa mga lupang padalisdis; pagtatanim ng iba't ibang uri ng pananim sa bawat contour upang mapigilan ang pagguho ng lupa

Contour strip farming Pagsasalitan ng cover crops o pantakip na pananim sa pagitan ng mga contours

Contour Bahagi ng bukirin na may parehong elebasyon o taas

Cover Crops o Pantakip na Pananim Mga mababang halaman, gaya ng damo at legumbre at may malawak na sistema ng mga ugat na nangangalaga sa lupa laban sa pagguho ng lupa

Crop rotation o Pag-iiba-iba ng tanim Sistema ng pagsasalit-salitan ng mga uri ng halamang itatanim sa isang kama ng lupa

Data Katunayan; impormasyon

Eksperimentasyon o Pag-eeksperimento Proseso ng pangangalap at pagsusuri ng mga data batay sa obserbasyon

Halamang-ugat Mga lamang-lupa o tuber at matibay na halaman na hindi gaanong nangangailangan ng sustansiya mula sa lupa

Haypotesis Pansamantalang solusyon sa isang problema

Irigasyon Sistemang ginawa ng tao upang mabigyan ng sapat at kontroladong suplay ng tubig ang mga halaman o pananim

Komersiyal na mga Pataba Mga patabang ginawa at ipinagbibili ng mga kompanya ng mga kemikal

Konklusyon Makatuwirang pasiya batay sa mga nakalap at sinuring data o impormasyon

Kompost Suson-suson ng mga nabubulok na organikong mga bagay na maaaring gamiting pataba

Lamang-lupa o Tuber Halamang ginagamit na pagkain ang mga ugat, gaya ng kamote at kamoteng-kahoy o cassava

Legumbre Mga bins at katulad na halaman na nagbabalik sa sustansiya sa lupa

Likas na Pataba Mga patabang mula sa halaman at hayop

Madahong Pananim o Leaf Crops Mga halamang madahon at umuubos ng sustansiya ng lupa

Pagbabanli o Scalding Pagbuhos ng mainit na tubig sa isang bagay

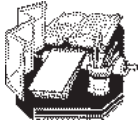
Pagpapasibol ng binhi o buto o Germination Pagtubo ng embryo sa loob ng binhi o buto

Pamamaraan Sistema o paraan ng paggawa ng mga bagay-bagay

Pamamaraang Siyentipiko Serye ng mga hakbang na ginagamit upang malutas ang mga problema o makagawa ng mga pasiya o desisyon

Pataba o Fertilizer Mga materyal na, kapag idinagdag sa lupa, ang nagbibigay ng karagdagang sustansiya na kailangan ng mga halaman.

Tudling o Furrow Maliliit na kanal



Mga Sanggunian

- Agricultural Studies Curriculum Committee. *Agricultural Studies Stage 1*. Australia: Education Department of Southern Australia, 1977.
- Bailey, John. *Limiting Factors*. Canberra, Australia: The Curriculum Development Centre, 1979.
- . *Managing Soil Fertility*. Canberra, Australia: The Curriculum Development Centre, 1979.
- Bautista, Oelia K., et al. *Tropical Crop Production*. Los Baños, Laguna: Department of Horticulture, College of Agriculture, UPLB.
- Eligio, Danilo T. and E.M. Ricamonte. *Agricultural Arts for Secondary Schools*. Philippines: Mercantile Inc., 1980.
- Horticulture Student Resource Handbook*. 2nd ed. Australia: Education Department of Western Australia, 1983.