



အခြေခံအားဖြင့်

# သိက္ခာစာ

၅၀

## သေတ္တာသိက္ခာစာ



©Read and Think Group

# អារម្ភកថា

សៀវភៅកំនែសំណួរ និងលំហាត់ជីវិតវិទ្យាថ្នាក់ទី 10 នេះត្រូវបានរៀបចំ  
ចុងក្រុងឡើង ដើម្បីជាជំនួយស្មារតីដល់សិស្សានុសិស្សរៀនជីវិតវិទ្យា តាមកម្ម  
វិធីថ្មី និងជាគ្រឹះសម្រាប់ថ្នាក់បន្តបន្ទាប់ទៀត ។

សារៈសំខាន់នៃសៀវភៅនេះ គឺផ្តល់នូវសំនួរចម្លើយ និងគន្លឹះងាយយល់  
សម្រាប់សិស្សឆាប់ចាប់បាន ។

សូមអ្នកប្រើប្រាស់ទាំងអស់ សំរេចបានលទ្ធផលល្អជាមួយនឹងសៀវភៅ  
សំនួរចម្លើយនេះ ខ្ញុំបាទរងចាំទទួលការរិះគន់ និងការផ្តល់យោបល់កែលំអររាល់  
កំហុសឆ្គង ដើម្បីឱ្យសៀវភៅនេះកាន់តែល្អប្រសើរឡើង ។

សូមអ្នកប្រើប្រាស់ទាំងអស់ទទួលបានជោគជ័យក្នុងការសិក្សា ។

ប្រឹងប្រែងដើម្បីរកប្រណាំងជាមួយពេលវេលា នោះអ្នកនឹងមានឱកាសជាងគេ

រចនា និងវាយអត្ថបទដោយ  
ទិត្យ សុណិតា

រៀបរៀងដោយ  
សៅ សំគុយ

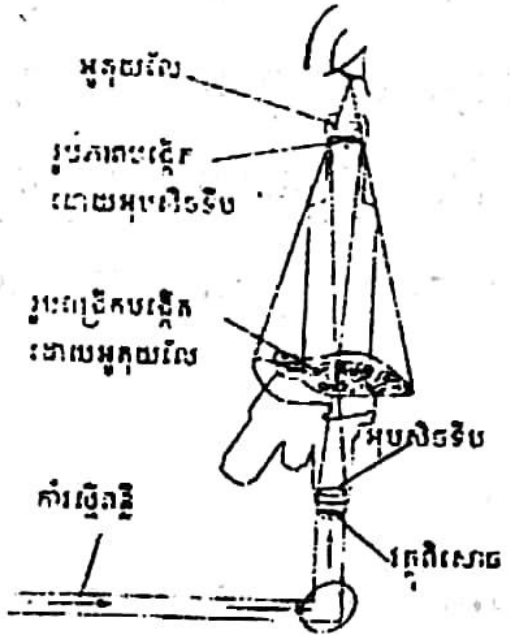
សាស្ត្រាចារ្យបរិញ្ញាបត្រជីវិតវិទ្យា

# សេចក្តីផ្តើម : ជីវវិទ្យា

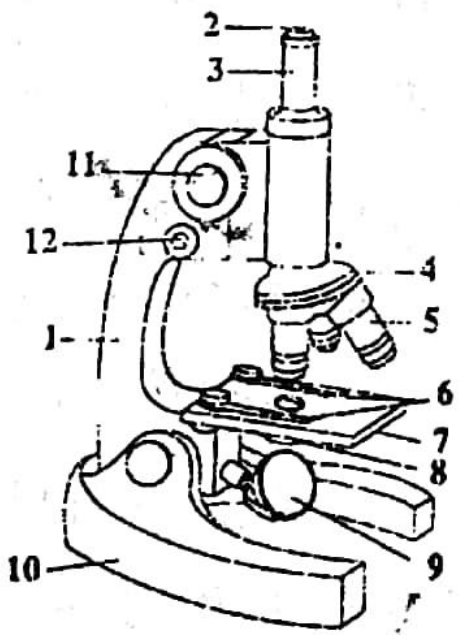
ជីវវិទ្យា ជាវិទ្យាសាស្ត្រសិក្សារអំពីជីវិត ( ភារវរស់ ) រួមមានរូបផ្ទុំ នាទី ប្រភពនិងការវិវត្ត ការធ្វើចំណែកថ្នាក់អន្តរកម្ម និងរបាយភារវរស់នៅលើផែនដី ។ ជីវវិទ្យាមានទំនាក់ទំនងជាមួយវិស័យផ្សេងៗ វិស័យកសិកម្ម និងវេជ្ជសាស្ត្រ ហើយមានមុខវិជ្ជាជាច្រើនដូចជា សតិវិទ្យា រុក្ខវិទ្យា មីក្រូវិទ្យា សេនេទិចបម្រែបម្រួល កាយវិភាគវិទ្យា សរីរវិទ្យា ។

## មីក្រូទស្សន៍

មីក្រូទស្សន៍ ជាឧបករណ៍មួយដែលអាចពង្រីករូបភាពវត្ថុតូចឱ្យទៅជាធំបាន ។ មីក្រូទស្សន៍ ដែលមានកែវពង្រីកច្រើនហៅថា មីក្រូទស្សន៍សមាស ។



រូបទី៣ : រូបភាពពង្រីកដោយមីក្រូទស្សន៍



រូបទី៤ : មីក្រូទស្សន៍សមាស

**ផ្នែកផ្សេងៗរបស់មីក្រូទស្សន៍ និងទាទីរបស់វា :**

1. ដៃ : សម្រាប់ទ្រប់ពង់អូតុយលែ ។
2. អូតុយលែ : មានកញ្ចក់ពង្រីកសំរាប់ឆ្លុះមើលរូបភាពពិត ។
3. បំពង់អូតុយលែ : ស្ថិតនៅចម្ងាយសមស្របចន្លោះរវាងអូតុយលែ និងអុបសិចទីប ។
4. ធ្នាប់បង្វិល : ភ្ជាប់បំពង់អូតុយលែនិងអុបសិចទីបមួយដែលមានអានុភាពពង្រីកធំ និងអុបសិចទីបមួយទៀតដែលមានអានុភាពពង្រីកតូច ។
5. អុបសិចទីប : កែវពង្រីកមានពីរ ។ មួយមានអានុភាពពង្រីកធំ (40x ) មួយទៀតមានអានុភាពពង្រីកតូច (10x ) ។
6. រឺស័រ : សម្រាប់កៀបបន្ទះកញ្ចក់ឱ្យជាប់នៅលើថាស ។
7. ថាស : ជាបន្ទះពណ៌ខ្មៅរាងបួនជ្រុងទ្រវែងសម្រាប់ដាក់បន្ទះកញ្ចក់ ។
8. ដ្យាប្រាម : សម្រាប់តម្រូវអាំងតង់ស៊ីតេពន្លឺឱ្យចូលក្នុងបំពង់អូតុយលែ
9. កញ្ចក់ទេរ : សម្រាប់ទាញពន្លឺចូលទៅក្នុងដ្យាប្រាមបន្ទះកញ្ចក់ និងកែវពង្រីកអូតុយលែ ។
10. បាត : សម្រាប់ទ្រមីក្រូទស្សន៍ ។
11. រឺសធំ : សម្រាប់មូលបំពង់អូតុយលែលើកឡើង និងដាក់ចុះ ។
12. រឺសតូច : សម្រាប់មូលសម្រួលគំហើញវត្ថុពីសោធន៍អោយបានច្បាស់ ។



## សំណួរនិងលំហាត់

1. តើការវាស់មានលក្ខណៈពិសេសអ្វីខ្លះ ?
2. ចូរពន្យល់អំពីភាពខុសគ្នារវាងការធំធាត់និងការលូតលាស់ ។ ចូរឱ្យឧទាហរណ៍បញ្ជាក់ ។
3. ហេតុអ្វីបានជាការវាស់ត្រូវការថាមពល ?
4. តើមីក្រូទស្សន៍អាចជួយអ្វីខ្លះដល់អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រ ?

## ចំណើយ

1. ការវាស់មានលក្ខណៈពិសេសមួយចំនួនដូចជា៖ រូបផ្គុំ ការប្រើប្រាស់ថាមពល តំណែបរិញ្ញាច ការធំធាត់ ការលូតលាស់ ចលនា ការបន្ស៊ាំ និងការបន្តពូជ ។
2. - ការធំធាត់ ជាលំហូរមួយដែលសារពាង្គកាយក្លាយជាធំ ។ ឧទាហរណ៍ ការកើនឡើងនូវទំហំ មមួន កំពស់នៃសារពាង្គកាយ ។  
- ការលូតលាស់ ជាលំហូរនៃការផ្លាស់ប្តូរដែលកើតមានក្នុងរយៈពេលនៃការរស់នៅរបស់សារពាង្គកាយ ដើម្បីបានជាសារពាង្គកាយមួយស៊ាំពាក់ និងពេញលេញ ។ ឧទាហរណ៍ ការលូតលាស់របស់មេអំពៅពីដឹកឡើ ទៅជាមេអំពៅ ។
3. បានជាការវាស់ត្រូវការថាមពល ព្រោះដើម្បីប្រើប្រាស់សម្រាប់

សារពង្រកាយក្នុងការរស់នៅ លូតលាស់ និងធ្វើការងារប្រចាំថ្ងៃ ។

4. មីក្រូទស្សន៍អាចជួយដល់អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រដូចជា:

- ធ្វើឱ្យអ្នកវិទ្យាសាស្ត្ររកឃើញ និងសិក្សាអំពីកោសិកា
- ធ្វើឱ្យមានភាពប្រាកដច្បាស់លាស់ និងជឿជាក់ក្នុងការសិក្សាស្រាវជ្រាវ
- អាចពង្រីករូបភាពនៃវត្ថុសិក្សា ពីតូច ទៅ ធំ ។

ព្រៃជាជំរករបស់ការរស់ ជាច្រើនប្រភេទរួមមានចាប់ពី សារពាង្គកាយ  
តូចល្អិត រហូតដល់សារពាង្គកាយធំ ។ នានាការនៃការរស់ជាចំនួនការរស់ និង  
ចំនួនប្រភេទនៅក្នុងតំបន់មួយក្នុងស្ថានប្រព័ន្ធ ។



មេរៀនទី 1 : ចំណែកថ្នាក់និងដើមឈើមែកចាងពូជអម្ប

មេរៀនទី 2 : វិស្វនិងធាតុកេរី

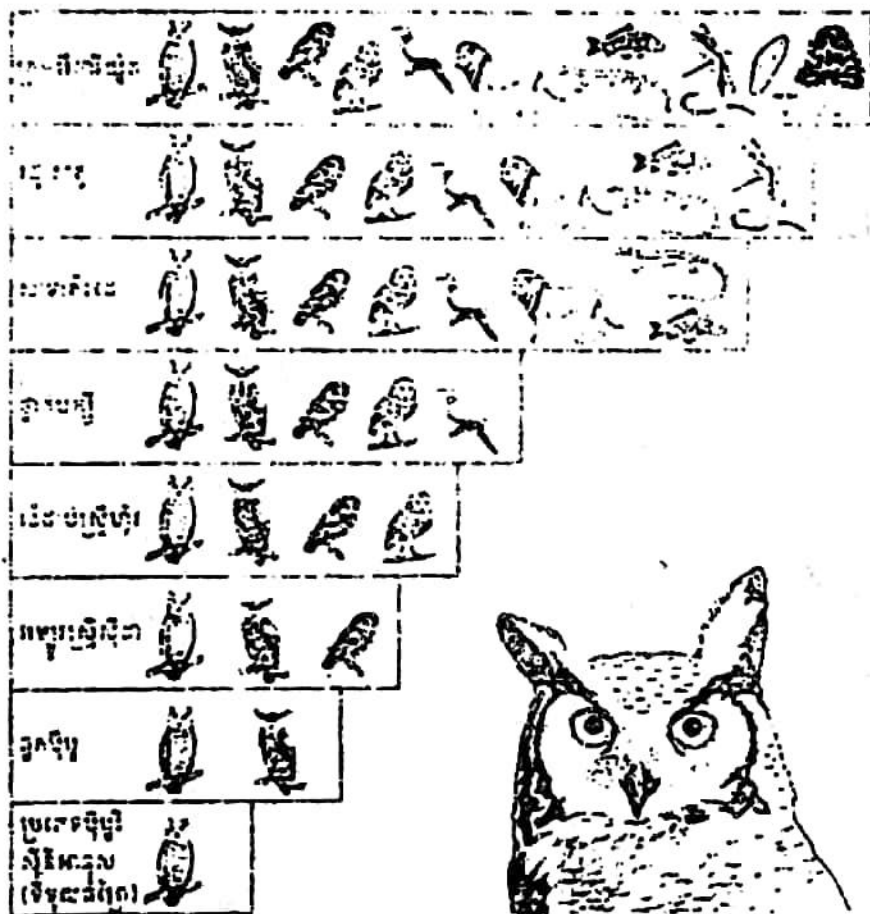
មេរៀនទី 3 : យូទីស

មេរៀនទី 4 : ផ្សិត

មេរៀនទី 5 : ត្រូដាតិ

មេរៀនទី 6 : សត្វ

# ១ ចំណែកថ្នាក់និងពិមលើមែកចាប់ពូជអម្បូរ



រូបទី ១. ចំណែកថ្នាក់ទូទៅ

ចំណែកថ្នាក់ជាការចងក្រងសារពង្សកាយជាក្រុម អាស្រ័យដោយលក្ខណៈ  
 រួមរបស់វាទាក់ទងទៅនឹងទម្រង់ (រចនាសម្ព័ន្ធ) លំដាប់ថ្នាក់វាទានុក្រមនៃ  
 ពិភពជីវិត ។

- តាមចំណែកថ្នាក់ទំនើប តេចេកភារវរសំជាប្រាំពីរកម្រិតសំខាន់ៗ គឺ:  
រដ្ឋ: សាខា ថ្នាក់ សំដាប់ អំបូរ ពួក និងប្រភេទ ។ រដ្ឋ: ទាំងប្រាំរបស់ភារវរសំ  
មាន ម៉ូណេរ៉ា ប្រូទីស ផ្សិត រុក្ខជាតិ និងសត្វ ។

- វិទ្យាសាស្ត្រនៃការធ្វើចំណែកថ្នាក់និងការហៅឈ្មោះភារវរសំហៅថា  
តាក់សូណូមី ។

### សំណួរនិងលំហាត់

1. ដូចម្តេចដែលហៅថាចំណែកថ្នាក់ ?
2. តើអ្វីបានជាអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រធ្វើចំណែកថ្នាក់ ?
3. តើឈមវិញមានមតិជាអ្វី ?
4. តើភារវរសំចែកចេញជាប៉ុន្មានកម្រិតសំខាន់ៗ ? អ្វីខ្លះ ?



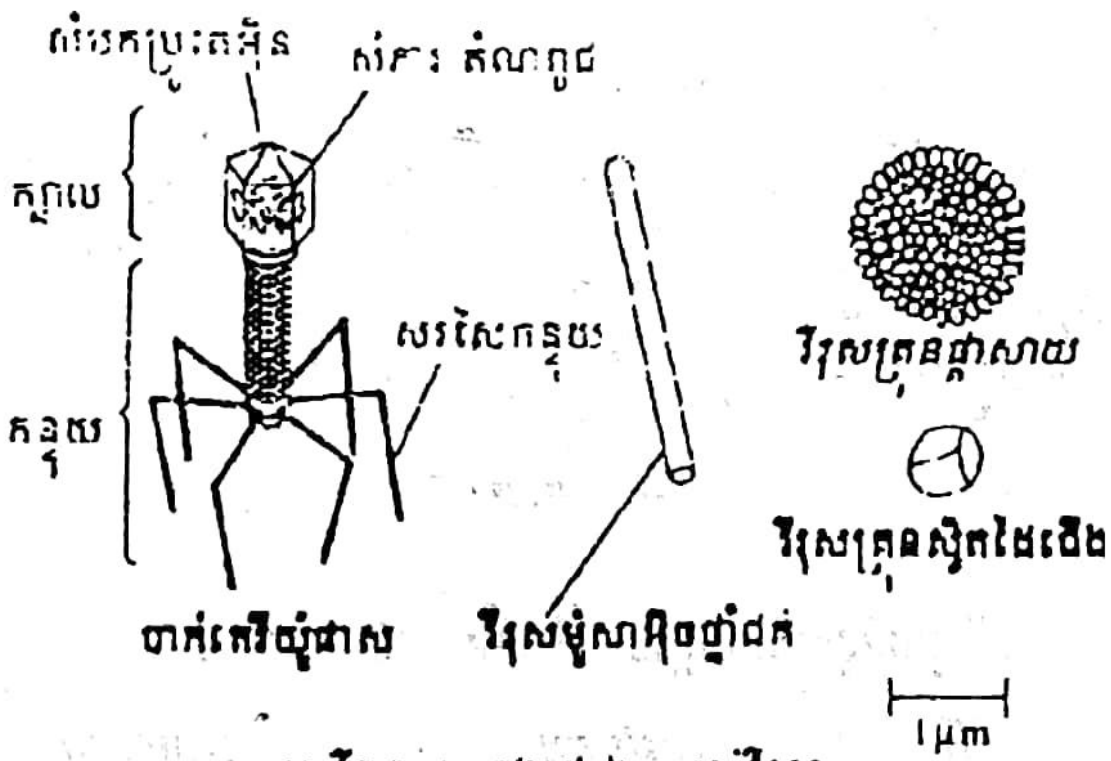
## ចំណើយ

1. ដែលហៅថាចំណែកថ្នាក់ គឺជាការផ្គត់ផ្គង់ ព័ត៌មាន ឬវត្ថុផ្សេងៗដោយផ្អែកលើភាពប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ។
2. បានជាអ្នកវិទ្យាសាស្ត្រធ្វើចំណែកថ្នាក់ ព្រោះដើម្បីឱ្យស្គាល់ថា តើសត្វ ឬវត្ថុទាំងនោះមានលក្ខណៈដូចម្តេច និងដើម្បីវាយស្រួលក្នុងការសិក្សាលើភាពផ្សេងៗគ្នារបស់វា ។
3. នាមវល្លិទ្ធនាមគឺជាឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រ ប្រើសម្រាប់សំគាល់ពួក និងប្រភេទរបស់ការរស់នីមួយៗ ។
4. ការរស់ចែកចេញជា 7 កម្រិតសំខាន់ៗគឺ រដ្ឋៈ សាខា ថ្នាក់ លំដាប់ អម្បូរ ពួក និងប្រភេទ ។

2

វិរុសនិងបាក់តេរី

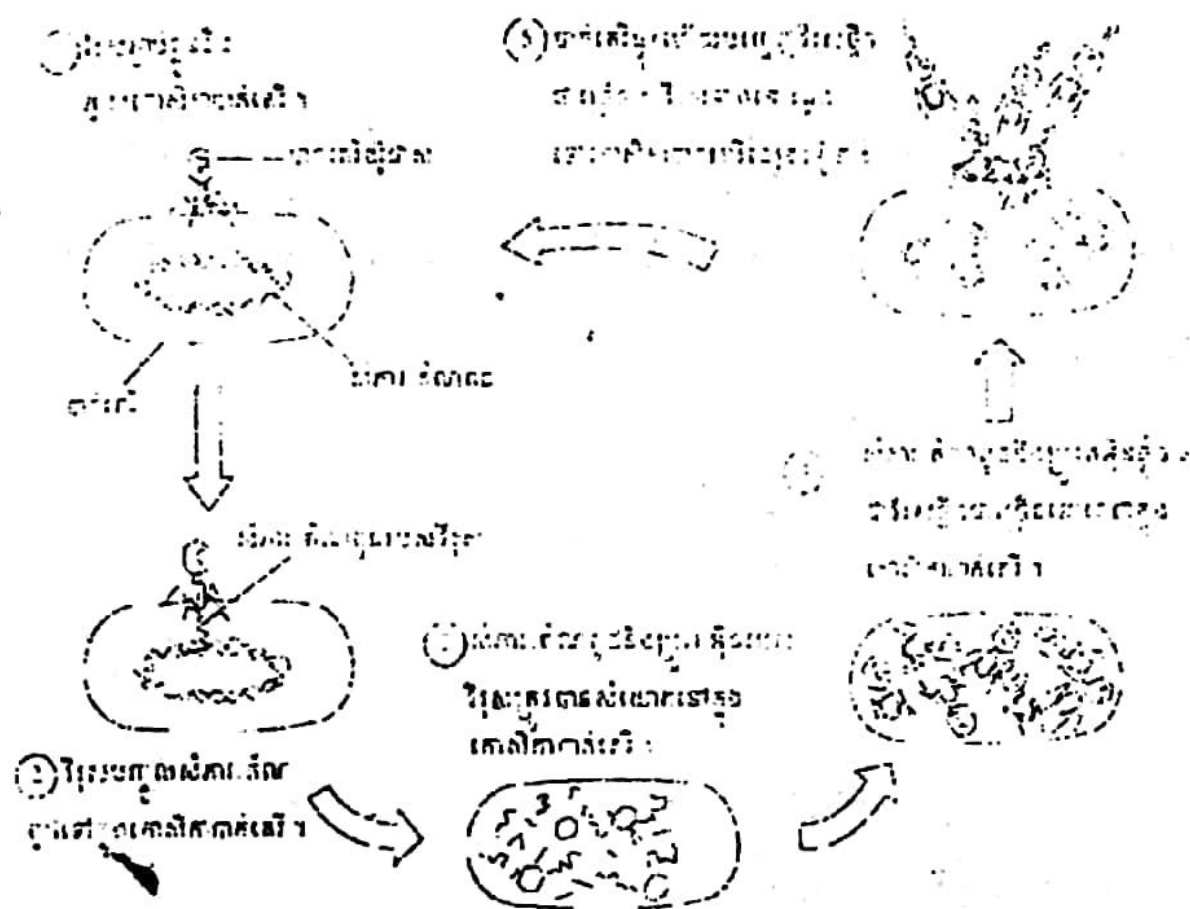
- វិរុសតូចជាងកោសិកា ។ វាមានរូបរាង និងទំហំខុសៗគ្នា ។ វិរុសដែលមានរាងស្មុកស្មាញជាងគេ ជាបាក់តេរីយ៉ូផាស ។ បាក់តេរីយ៉ូផាស ជាវិរុសដែលបង្កជំងឺដល់បាក់តេរី ។



រូបទី 2.1 រូបរាងផ្សេងៗរបស់វិរុស

- វិរុសជាកាតលីតតូចបំផុត វាអាចបន្តពូជបានតែនៅក្នុងកោសិកាមានជីវិតប៉ុណ្ណោះ ។ វិរុសបញ្ជូនសំភារៈតំណក្ខណ៍ទៅក្នុងកោសិកាចូល ។ បន្ទាប់មក

សំភារៈ តំណពូជនិងប្រូតេអ៊ីនរបស់វាដែលសំយោគនៅក្នុងកោសិកាចូលផ្ទុំបាន  
ជាវិរុសថ្មី ។ គ្រប់វិរុសទាំងអស់មានការបន្តពូជដូចរូបខាងក្រោមនេះ ។



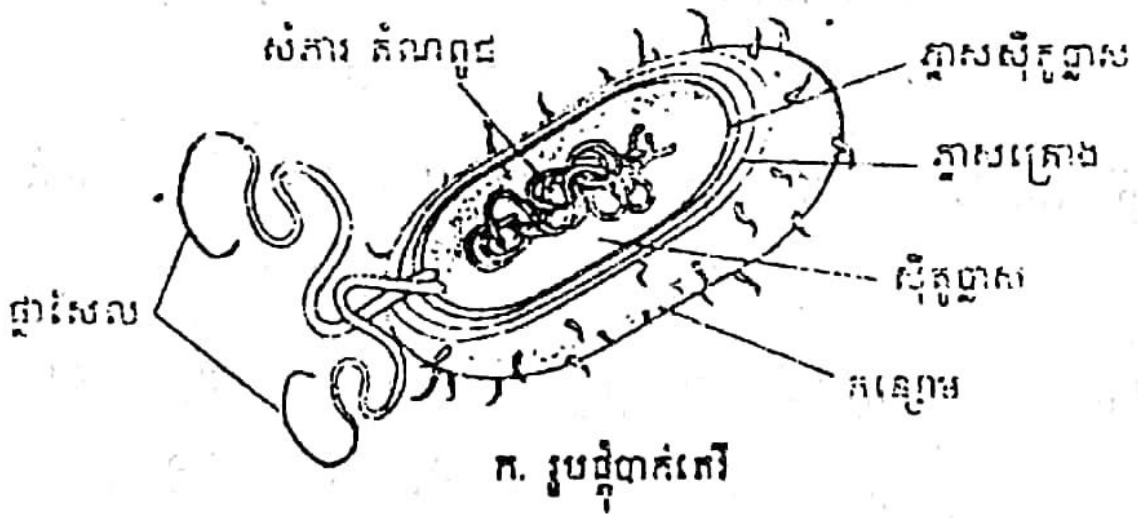
រូប ៧ ១១ រូបបន្តពូជរបស់វិរុស

- ជំងឺមួយចំនួនដែលបង្កដោយវិរុសមានដូចខាងក្រោម

ជំងឺ	រូបរាងរាង	រោគសញ្ញា
កញ្ជិល	ចរន្តខ្យល់	កន្ទួលក្រហមលើស្បែក ឡើង កម្ដៅ តឹងច្រមុះនិងឈឺបំពង់ក
អុតស្វាយ	ចរន្តខ្យល់	គ្រុន ស្នាមកន្ទួលលើស្បែក

ស្រឡវែន	ចរន្តខ្យល់	ហើមក្រពេញទឹកមាត់
គ្រុនផ្តាសាយធំ	ចរន្តខ្យល់	គ្រុន ឈឺក្បាល ឈឺសាច់ដុំ ឈឺបំពង់ក ក្អក ហឿនរស់លោរ
រលាកថ្លើម	ឈាម ចំណីអាហារ ទឹក ការរួមភេទ	គ្រុន គ្រុនរងា ចង្កោរ ហើមថ្លើម ស្បែកលឿង ឈឺសន្ទាក់
គ្រុនស្លិតដៃជើង	ចំណីអាហារ ទឹក	ឈឺក្បាល តឹងកញ្ជឹងក សាច់ដុំ កំរើកលែងបាន
អេដស៍	ការរួមភេទ ការប្រើមួល ចាក់ថ្នាំរួមគ្នា ឆ្លងពីម្តាយទៅកូន	ប្រព័ន្ធភាពសាំចុះខ្សោយមាន ប្រជុំរោគសញ្ញា នៃជំងឺឱកាស និយមផ្សេងៗ ហើយបណ្តាល ឱ្យស្លាប់ ។
ផ្តាសាយបក្សី	បក្សីមានជំងឺ ឬងាប់ កាកសំណល់របស់បក្សី ឈឺឬងាប់ កន្លែងទិញម បក្សី សារបក្សីចំអិនមិន ឆ្អិនល្អ បីបុត្រពាំងមាន បក្សីហែល ....	ឈឺក្បាល ឈឺសាច់ដុំ ថប់ដង្ហើម ក្តៅលើសពី 38°C ( ក្រោយពី ការប៉ះពាល់បក្សីឈឺឬងាប់រយៈ ពេល 7 ថ្ងៃ ) ។

... កែតម្រូវវិវឌ្ឍន៍កាយឯកោសិកាប្រូការីយ៉ូត ។ វាគ្មានភ្នាសណែយូរ  
 ទេសំភារៈតំណពូជ (ADN) របស់វាស្ថិតនៅផ្ទៃក្នុងត្រង់ផ្នែកកណ្តាលរបស់  
 កោលីកា ។ បាក់តេរីមានកម្រិតជីវិតផ្សេងៗគ្នា ដូចជា បាក់តេរីជាបរជីព និង  
 បាក់តេរីជាស្វ័យជីព ។



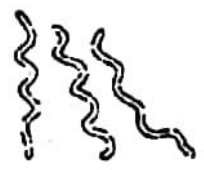
បាស៊ី



កុកូស៊ី

ខ. រូបរាងផ្សេងៗរបស់បាក់តេរី

រូបទី 2.3 បាក់តេរី

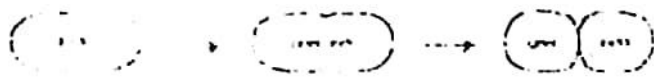


ស្មើរីឡូប



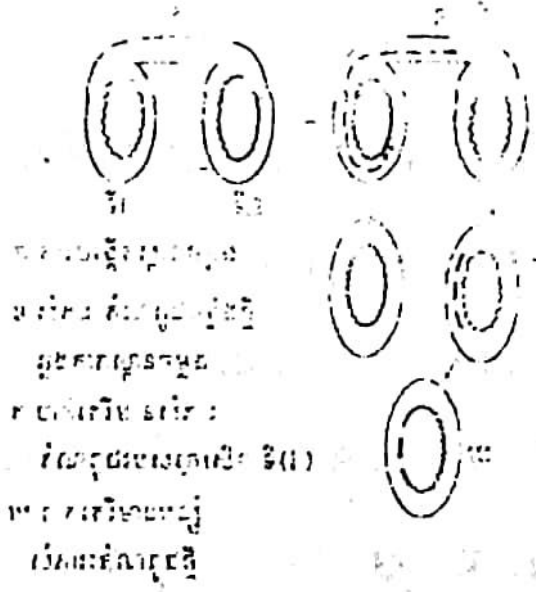
ការបន្តពូជរបស់បាក់តេរីប្រព្រឹត្តទៅតាមពីរបៀប :

- + ការបន្តពូជដោយឥតភេទ ជាការបំបែកខ្លួនជាពីររបស់បាក់តេរី ។  
កោសិកាមេមួយចែកខ្លួនរាងជាកោសិកាកូនពីរដូចគ្នាបេះបីទ ទៅ  
នឹងកោសិកាមេ ។



រូបទី១១ ការបន្តពូជដោយឥតភេទរបស់បាក់តេរី

- + ការបន្តពូជដោយភេទ ជាការបន្តពូជមួយដែលមេបាទាំងពីរបន្សុំ  
នូវសំភារៈតំណពូជចូលគ្នា ដើម្បីបង្កើតបានជាសារពាង្គកាយមួយ  
ថ្មី មានលក្ខណៈខុសពីមេបា ។ បាក់តេរីមួយផ្ទៃរស់ភារៈតំណពូជខ្លះ  
ទៅឱ្យបាក់តេរីមួយទៀតតាមស្ពានចំលង ហៅថាជំនាបំបូរ ។



រូបទី១៥ ការបន្តពូជដោយភេទដំបូរ

## សំណួរនិងសំហាត់

1. តើវិរុសគឺជាអ្វី ?
2. តើផ្នែកសំខាន់ពីរបស់វិរុសគឺអ្វីខ្លះ ?
3. ចូររៀបរាប់ពីរបៀបបង្កពូជរបស់វិរុស ។
4. តើបាក់តេរីជាអ្វី ?
5. តើរូបរាងបីបែបសំខាន់របស់បាក់តេរីគឺអ្វីខ្លះ ?
6. តើបាក់តេរីបង្កពូជដូចម្តេច ?
7. ចូររៀបរាប់ពីបាក់តេរីមានប្រយោជន៍និងបាក់តេរីចង្រៃ ។

## ចម្លើយ

1. វិរុស គឺជាភាគល្អិតតូចបំផុតដែលស្ថិតនៅចន្លោះការ៖មានជីវិត និងការ៖គ្មានជីវិត ។
2. ផ្នែកសំខាន់ពីរបស់វិរុសគឺ ស្រោមខាងក្រៅ ជាប្រូតេអ៊ីនសម្រាប់ការពារវិរុស និងស្នូលខាងក្នុងជាសំភារៈតំណពូជ ។
3. រៀបរាប់ពីរបៀបបង្កពូជរបស់វិរុស៖ ការបង្កពូជរបស់វិរុសមាន 5 ដំណាក់  
- ដំណាក់កាលទី ១ : វិរុសភ្ជាប់ខ្លួននិភ្ជាសកោសិកាបាក់តេរី  
- ដំណាក់កាលទី ២ : វិរុសបញ្ជូនសំភារៈតំណពូជទៅក្នុងកោសិកាបាក់តេរី

- ដំណាក់កាលទី ៣ : សំភារៈតំណពូជ និងប្រូតេអ៊ីនរបស់វិរុសត្រូវបាន  
សំយោគនៅក្នុងកោសិកាបាក់តេរី

- ដំណាក់កាលទី ៤ : សំភារៈតំណពូជ និងប្រូតេអ៊ីនដុំគ្នាបានជាវិរុសថ្មីៗ  
ជាច្រើននៅពេញក្នុងកោសិកាបាក់តេរី

- ដំណាក់កាលទី ៥ : បាក់តេរីផ្ទុះ ហើយបញ្ចេញវិរុសថ្មីៗជាច្រើន ។ វិរុស  
ទាំងនោះក៏ឆ្លងទៅកោសិកាបាក់តេរីផ្សេងៗទៀត ។

4. បាក់តេរី ជាសារពាង្គកាយឯកកោសិកាប្រូការីយ៉ូតដែលគ្មានណ្វៃយ៉ូពិក  
ប្រាកដ ( $1\mu m \rightarrow 10\mu m$ ) ។

5. រូបរាងបីបែបសំខាន់របស់បាក់តេរីគឺ :

- បាក់តេរីមានរាងដបង ហៅថា បាស៊ី
- បាក់តេរីមានរាងស្មៃ ហៅថា អុកស៊ី
- បាក់តេរីមានរាងស្បៀ ហៅថា ស្បៀរឡម ។

6. បាក់តេរីបន្តពូជមាន 2 របៀបគឺ ដោយភេទ និង ឥតភេទ ។

- ការបន្តពូជដោយភេទ : គឺការបំបែកខ្លួនជាពីរ ដោយកោសិកាមេមួយ  
ចែកខ្លួនបានជាកោសិកាកូនពីរ ដែលកោសិកាកូននីមួយៗដូចគ្នាបេះ  
បិទនឹងកោសិកាមេ ។

- ការបន្តពូជដោយឥតភេទ : គឺជាការផ្សំចូលគ្នានូវសំភារៈតំណពូជរបស់

មេធា ដើម្បីបង្កើតបានសារពាង្គកាយថ្មីមួយមានលក្ខណៈខុសពីមេធាទាំង  
ពីរ ។

ក- បាក់តេរីមានផលប្រយោជន៍ ( សំរាប់ជីវិតមនុស្ស សត្វ រុក្ខជាតិ ) ដូចជា :

- បាក់តេរីជួយបំបែកកាកសំណល់អាហារក្នុងពោះវៀនមនុស្ស
- បាក់តេរីប្រើប្រាស់ក្នុងផ្នែកឧស្សាហកម្ម ផលិតអាហារដូចជា ទឹកដោះ  
គោជូរ ប៊ែរ ប្រូម៉ាស ទឹកខ្មេះ..... ។
- បាក់តេរីផលិតអង់ទីប្យូទិចសំខាន់ៗ : ស្ត្រីបតូមីស៊ីន អេរីត្រូមីស៊ីន .... ។
- បាក់តេរីជាសាប្រូភីលបំបែកសាកសពសត្វ រុក្ខជាតិអោយទៅជា  
សារធាតុចិញ្ចឹមក្នុងដី
- បាក់តេរីភ្ជាប់អាសូត ដែលមាននៅក្នុងកំពកបូស ដើមសណ្តែក
- បាក់តេរីស្វ័យជីពផលិតអាហារ ហើយបញ្ចេញអុកស៊ីសែនទៅក្នុង  
បរិយាកាស ។

ខ- បាក់តេរីចង្រៃ

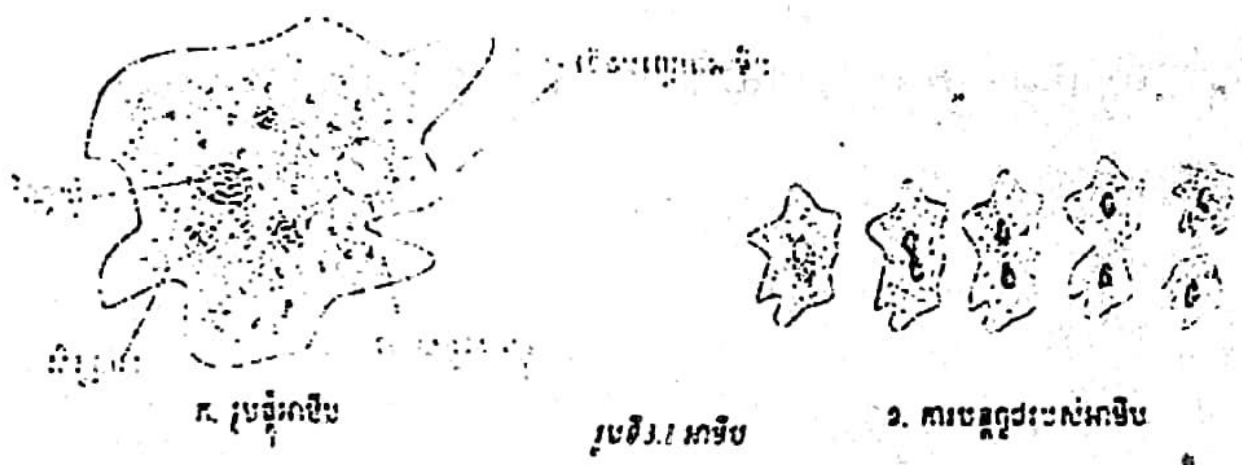
- បាក់តេរីបង្កជំងឺឆ្លងចំពោះមនុស្ស សត្វ និងរុក្ខជាតិ ដូចជា : ជំងឺរាត  
កាមរោគ របេង .... ។
- បាក់តេរីផលិតជាតិពុលនៅក្នុងអាហារធ្វើឱ្យអាហារមានក្លិនជូរ ។

3

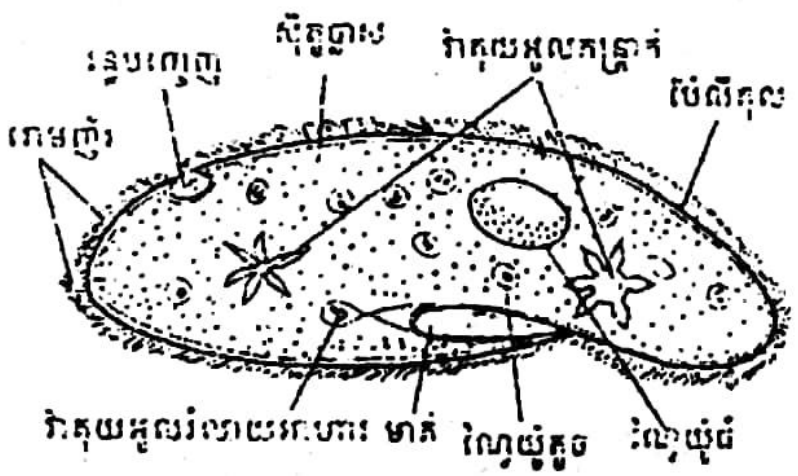
ប្រូតិស

១- ប្រូតិសតរាត

១- ប្រូតូសូអ៊ែផ្លាស់ទីដោយជើងបញ្ឆោត : អាមីប



២- ប្រូតូសូអ៊ែផ្លាស់ទីដោយរោមញ័រ : ប៉ារ៉ាមេស៊ី



រូប ៣.២ រូបផ្តុំប៉ារ៉ាមេស៊ី

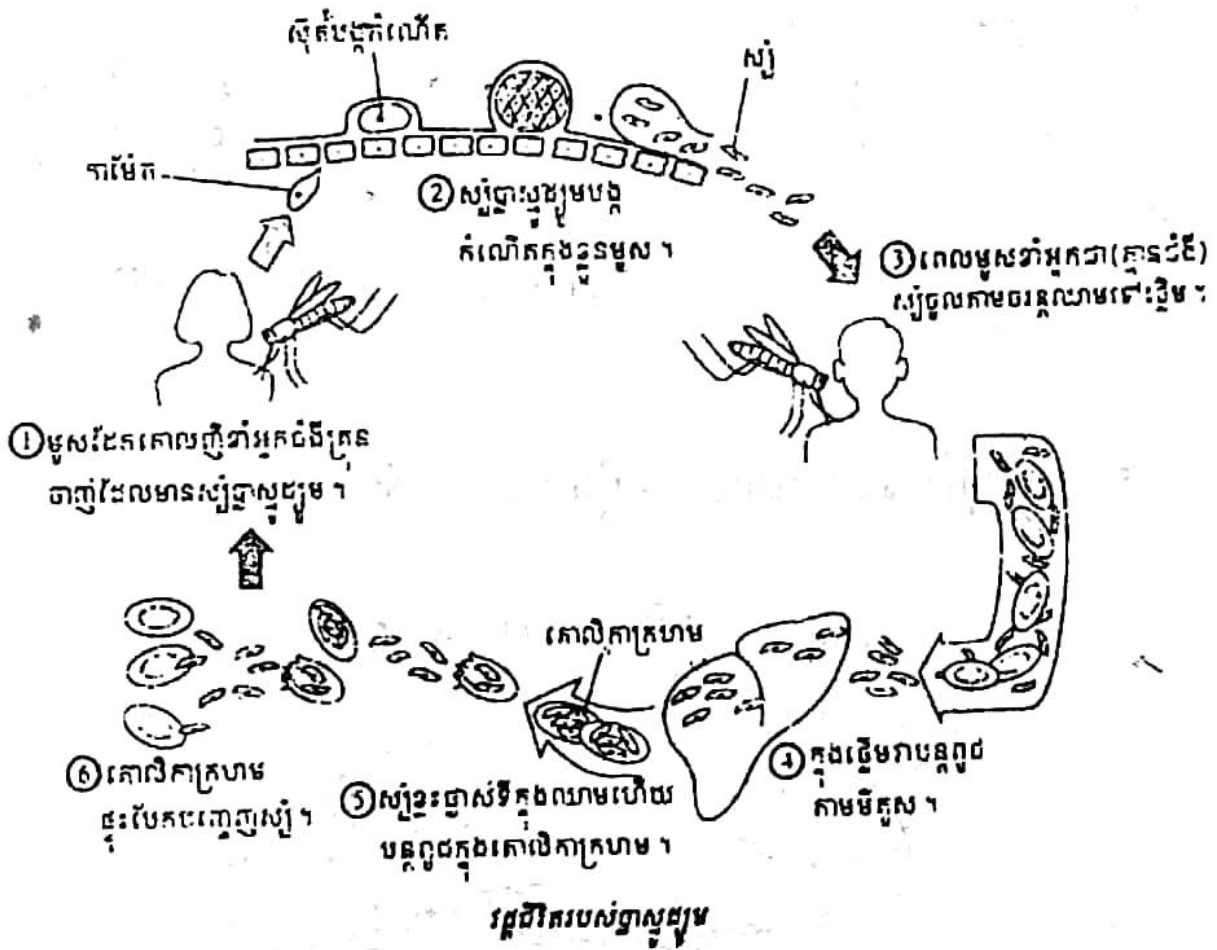


៣- ប្រូតូសូអ៊ីផ្លាស់ទីដោយផ្ទាល់សេល



រូបទី 3.3 សារធិដំរី

៤- ប្រូតូសូអ៊ីបន្តពូជតាមរយៈស្បៀ : ស្បៀសូអ៊ី



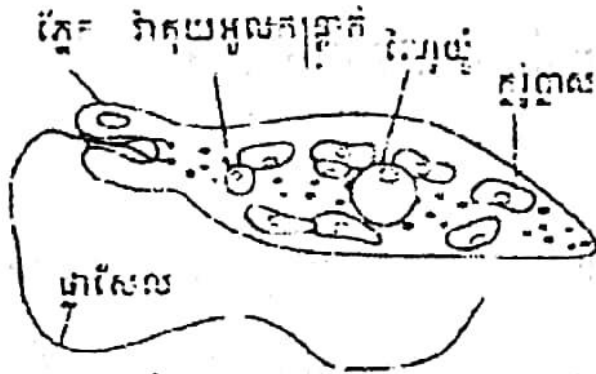
ស្បៀសូអ៊ី ជាប្រូទីសសត្វដែលរស់នៅបរាសិតលើសត្វ និងមនុស្ស ។

ការបន្តពូជរបស់វាតាមរយៈស្បៀ ។ ឧទាហរណ៍ បង្កបង្ក ជាប្រភេទស្បៀសូអ៊ី

ដែលបង្កជំងឺគ្រុនចាញ់ដល់មនុស្សតាមរយៈមូសដៃកោលញី ។

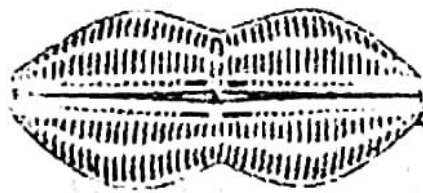
**២- ប្រទេសរុញជាតិ**

**១- អីត្រែន**



រូបទី ៣.៥ រូបផ្គុំអីត្រែន

**២- ឌីយ៉ាតូមេ**



រូបទី ៣.៦ កោសិកាឌីយ៉ាតូមេ

**៣- សារាយ**



រូបទី ៣.៧ សារាយភ្នេង

### ៣- ប្រទេសឡាវ

#### ១- ស្នែកក់

ស្នែកក់ អាចមានរូបរាងដូចជាដុំចាហូយមួយយ៉ាងធំដោយការភ្ជាប់  
ជាមួយគ្នារវាងកោសិការបស់វាជាច្រើន ។

#### ២- ធុតទឹក

ធុតទឹករស់នៅក្នុងទឹក និងកន្លែងសើម ។ វាស៊ីសាកសពក្នុងទឹកជា  
អាហារហើយខ្លះទៀត វាជាបារ៉ាសិតលើសត្វទឹក ( ត្រី..... ) និងរុក្ខជាតិ  
ដូចជាដំឡូងបារាំង ពោតជ័រដើម ។

### សំណួរនិងលំហាត់

1. តើប្រទេសជាអ្វី ? វាមានប៉ុន្មានក្រុម ?
2. តើអាមីបបង្កជំងឺអ្វីដល់មនុស្ស ? តើធ្វើដូចម្តេចដើម្បីចៀសវាងពីការបង្ក  
រោគនេះ ?
3. តើជំងឺគ្រុនចាញ់បណ្តាលមកពីអ្វី ?
4. ហេតុអ្វីបានជាគេចាត់ទុកអីត្រូនជាប្រទេសសត្វផង រុក្ខជាតិផង ?

## ចំហើយ

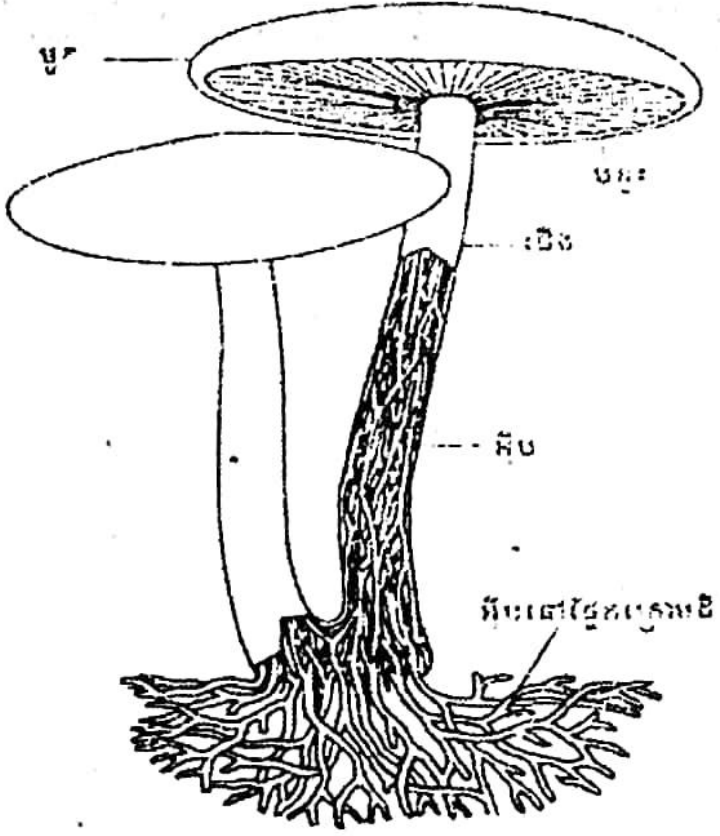
1. ប្រទេស ជាសារពាង្គកាយឯកកោសិកា ឬពហុកោសិកា ជាបរជីព ឬ ស្វ័យជីព ។ ប្រទេសចែកជាបីក្រុមគឺ ប្រទេសសត្វ ប្រទេសរុក្ខជាតិ និងប្រទេសផ្សិត
2. អាមីបបង្កជំងឺរាតមូលដល់មនុស្ស ។ ដើម្បីចៀសវាងពីការបង្ករោគនេះ ហើមហិរកោតអាហារ ដែលមានអនាម័យល្អ និងផឹកទឹកដាំពុះជានិច្ច ។
3. ជំងឺគ្រុនចាញ់បញ្ហាមកពីមូសដៃកោលញីដែលផ្ទុកមេរោគគ្រុនចាញ់
4. បានជាគេចាត់ទុករឺត្នែនជាប្រទេសសត្វផង ប្រទេសរុក្ខជាតិផង ព្រោះសារពាង្គកាយវាមានក្បួនសំរាប់ធ្វើរស្មីសំយោគ ពេលមានពន្លឺ ហើយជាប្រទេសសត្វ ដោយសារវាមានភ្នែក និងផ្លាសែលសំរាប់ធ្វើចលនា ។

4

ផ្សិត

ផ្សិតជាភារវរស់ដូចរុក្ខជាតិគ្មានសរសៃនាំនិងគ្មានក្លរូភីល ។ វាជាសារពាង្គ រាយបរជិតនិងបន្តពូជដោយស្ប ។ កោសិការបស់ផ្សិតភាគច្រើនមានរូបផ្គុំជា រ៉ូប ។

ផ្សិតរួមមាន: ដំបែ ផ្សិតផ្លូវ ផ្សិតធំ ក្រា និងលីកែន ។ ផ្សិតខ្លះជាអាហារ របស់មនុស្ស ខ្លះបង្កជំងឺដល់មនុស្ស សត្វ រុក្ខជាតិ និងខ្លះទៀតសំរាប់ធ្វើជាថ្នាំ ប្រឆាំងនឹងជំងឺ ។



រូបថត 4.2 : រូបផ្សិត



## សំណួរនិងសំហាត់

1. តើអ៊ុបជាអ្វី ?
2. តើផ្សិតស្រូបយកអាហារចិញ្ចឹមជីវិតដោយរបៀបណា ?
3. តើផ្សិតមាននាទីដូចម្តេចខ្លះនៅក្នុងធម្មជាតិ ?
4. ដូចម្តេចហៅថា លីកែន ?
5. តើពេនីស៊ីលីនជាអ្វី ?

## ចំណើយ

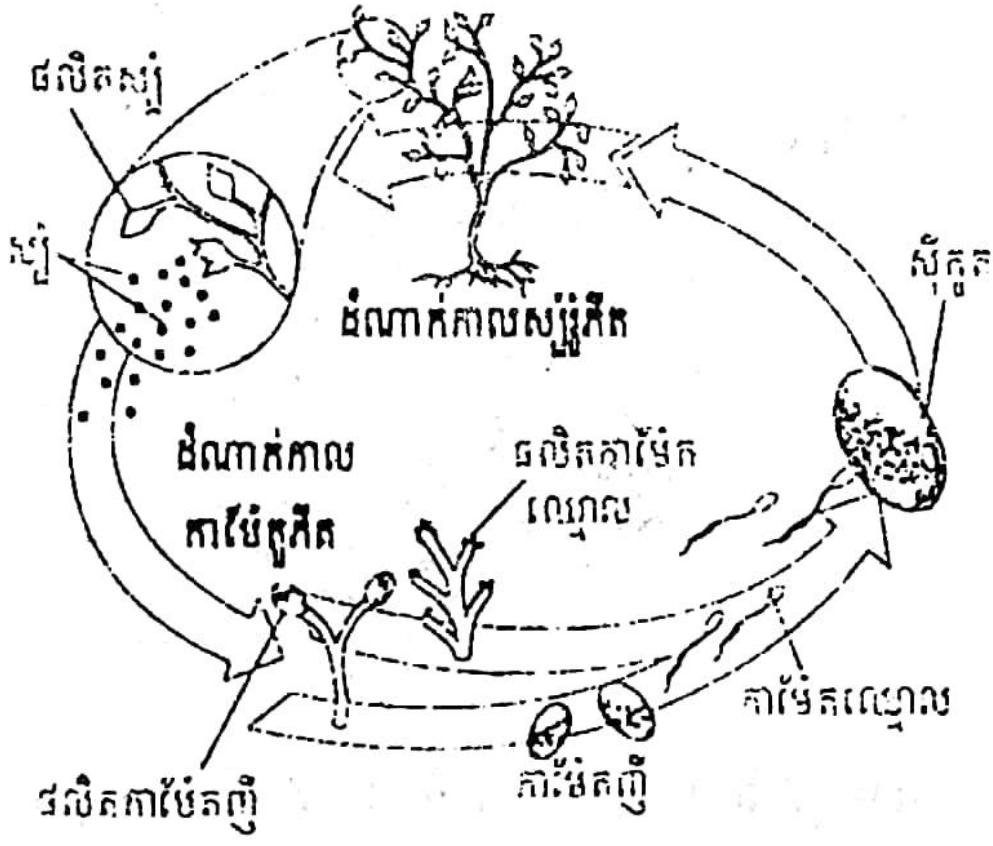
1. អ៊ុបជាសរសៃឆ្មារៗ បែកមែកប្រទាក់ក្រឡាគ្នា បំពេញដោយស៊ីតូប្លាសមាន ព្រៃធុរច្រើនដែលបង្កើតបានជាសារពាង្គកាយផ្សិតពិត ភាគច្រើន ។
2. ផ្សិតស្រូបយកអាហារចិញ្ចឹមជីវិត ដោយបញ្ចេញអង់ស៊ីម ទៅក្នុងមជ្ឈដ្ឋាន ជុំវិញខ្លួនវា ដើម្បីបំបែកសារកសពឬរូបធាតុសរីរាង្គរលួយ ឱ្យទៅជាម៉ូលេ គុល តូមៗ ដែលអាចជ្រាបតាមអ៊ុបរបស់វាបាន ។
3. ផ្សិតមាននាទីសំខាន់ នៅក្នុងធម្មជាតិដូចជា :  
មាននាទីជាអ្នកបំបែក និងបង្កើតវដ្តរូបធាតុនៅលើផែនដី  
ជាចំណីអាហាររបស់មនុស្ស និងប្រើប្រាស់សំរាប់ផលិតអាហារដូចជា

ទំប្លែង ប្រមាស ជាដើម ។

4. លីកែន គឺជាសារពាង្គកាយមួយកើតឡើងពីផ្សិត និងសារីរាវ ឬបាក់តេរី ស្វ័យជីព ដែលមានទំនាក់ទំនង សហគ្រាម ។
5. ពេនីស៊ីលីន ជាថ្នាំអង់ទីប្យូទិច ដែលបានចម្រាញ់ចេញពីផ្សិត និងបាក់តេរី ។

ក្រូចាតិស្ទើរទាំងអស់ ជាសារពាង្គកាយស្ទើរជិតដៃសពដល់ភរាហារដោយខ្លួនឯង និងជាសារពាង្គកាយពហុកោសិកា ( រីករីប្រើត ) ។

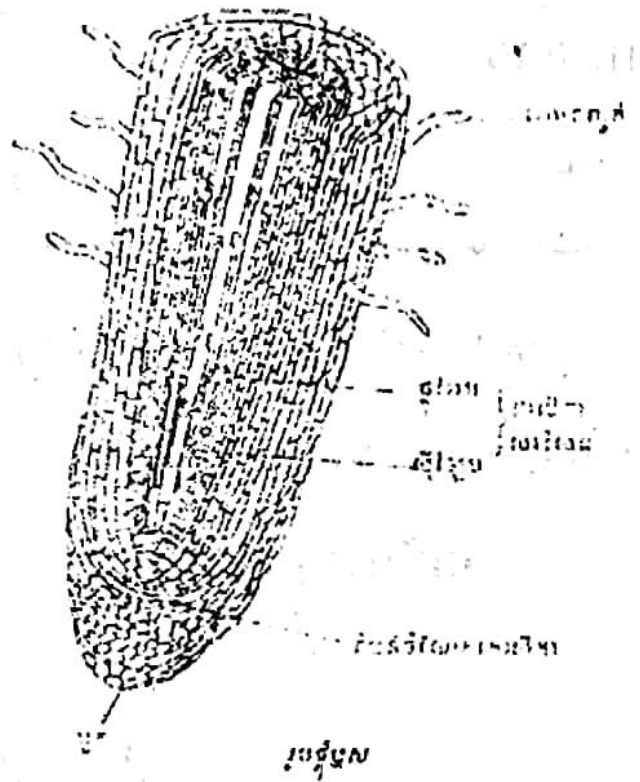
- វដ្តជីវិតក្រូចាតិ



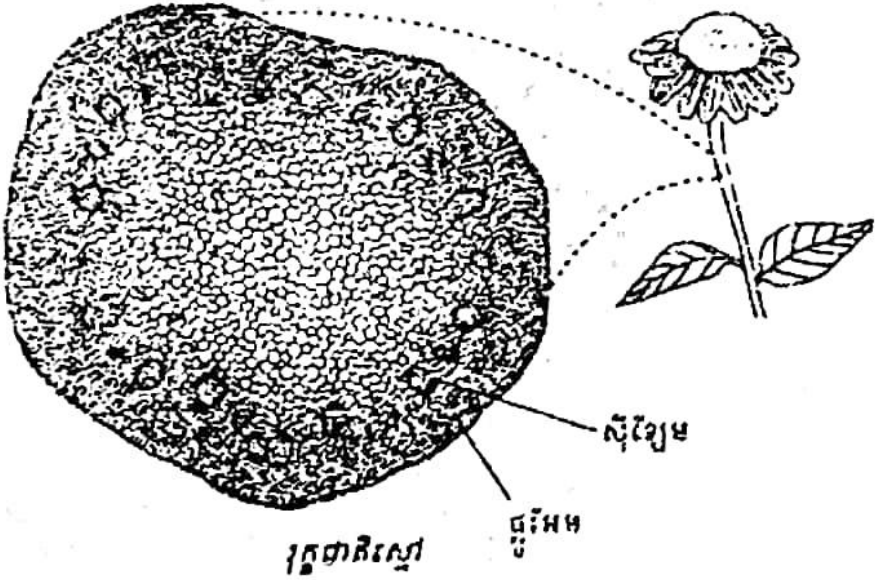
វដ្តជីវិតរបស់ក្រូចាតិមានពីរដំណាក់កាលសំខាន់ៗ គឺ : ស្ស៊ូភីត និង កាម៉ែតូភីត ។

**- បូសរុក្ខជាតិ**

បូសរុក្ខជាតិមាននាទី  
សំខាន់បីយ៉ាងគឺ : ភ្ជាប់រុក្ខ  
ជាតិទៅនឹងដី ស្រូបទឹកនិង  
សារធាតុខនិជតិដី និងស្តុក  
ទុករាបការផងដែរ ។

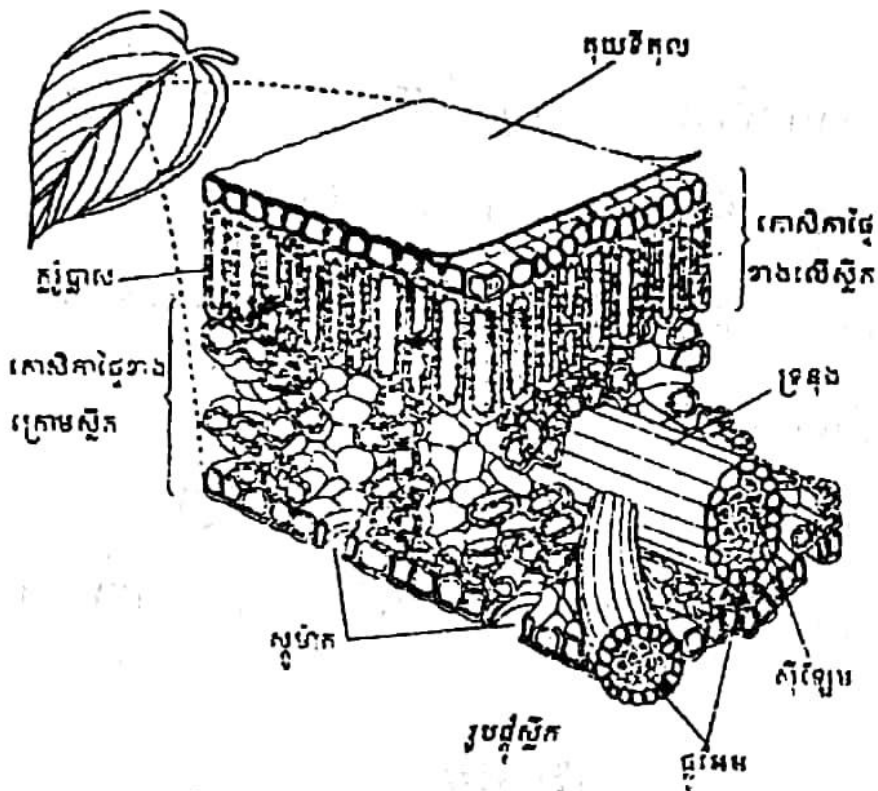


**- ដើមរុក្ខជាតិ**



ដើមរុក្ខជាតិមាននាទីពីរយ៉ាងសំខាន់គឺ ដឹកនាំសារធាតុចិញ្ចឹមរវាង  
បូស និងស្លឹក និងជាទម្រង់របស់រុក្ខជាតិ ។ ផ្នែកលើរូបផ្ទៃដើមគេចែកដើម  
ជារុក្ខជាតិស្មៅ និងរុក្ខជាតិឈើ ។

**- ស្លឹកត្រូបាក់**



ស្លឹកមាននាទីចាប់យកពន្លឺ ហើយផលិតអាហារក្នុងដំណើរស្និសំយោគ ស្រទាប់ក្រៅបង្អស់នៃស្លឹកមាននាទីការពារកោសិកាខាងក្នុង ។ នៅខាង ក្នុងមានទ្រនុងស្លឹកដែលមានស៊ីឡេម និងផ្លូវអម និងផ្ទៃខាងលើស្លឹកមាន ស្រទាប់ ។

**- គ្រាប់ត្រូបាក់**

គ្រាប់គ្រាប់រុក្ខជាតិបង្ហាញនូវលក្ខណៈសំខាន់ដូចគ្នាមួយចំនួន ។ គ្រាប់ នីមួយៗ មានបីផ្នែកសំខាន់ៗ គឺ អំប្រើយ៉ុង ផ្នែកស្តុកអាហារ និងសំបក គ្រាប់ ។ រុក្ខជាតិខ្លះដែលលូតលាស់ចេញពីស៊ីកូតហៅថាអំប្រើយ៉ុង ។ អំប្រើ យ៉ុងដែលមានក្លែបមួយប្រព័រ ហៅថាកូទីលេដុង ។

## សំណួរនិងលំហាត់

1. តើដំណាក់កាលទាំងពីរនៃវដ្តជីវិតរុក្ខជាតិមានអ្វីខ្លះ ?
2. ដូចម្តេចហៅថារុក្ខជាតិគ្មានសរសៃនាំ ? រុក្ខជាតិមានសរសៃនាំ ?
3. រុក្ខជាតិមានសរសៃនាំនិងរុក្ខជាតិគ្មានសរសៃនាំខុសគ្នាដូចម្តេច ?
4. តើស្នែងរុក្ខជាតិដូចម្តេច ?
5. តើលក្ខណៈសំខាន់ពីរយ៉ាងរបស់រុក្ខជាតិមានគ្រាប់គឺអ្វីខ្លះ ?
6. ចូរប្រាប់ឈ្មោះផ្នែកទាំងបីរបស់គ្រាប់និងនាទីរបស់ផ្នែកនីមួយៗ ។

## ចម្លើយ

1. ដំណាក់កាលទាំងពីរនៃវដ្តជីវិតរុក្ខជាតិមាន ស្បៀរភិត និងការមែតូភិត ។
2. - រុក្ខជាតិគ្មានសរសៃនាំ ជារុក្ខជាតិដែលគ្មានជាលិកាឯកទេសសំរាប់ដឹកនាំអាហារ និងទឹក ។  
- រុក្ខជាតិមានសរសៃនាំ ជារុក្ខជាតិដែលមានជាលិកាឯកទេសសំរាប់ដឹកនាំអាហារ និងទឹក ។
3. ភាពខុសគ្នានៃរុក្ខជាតិគ្មានសរសៃនាំ និងរុក្ខជាតិមានសរសៃនាំ :  
+ រុក្ខជាតិគ្មានសរសៃនាំ  
- ពុំមានជាលិកាសរសៃនាំឬគ្រាប់ទេ

- គ្មានដើម ឬស ស្លឹក ពិតប្រាកដ
- សារធាតុចិញ្ចឹមស្រូបយករុក្ខជាតិចេញពីដី អុំស្កូស និងបន្សាយ ។

+ រុក្ខជាតិមានសរសៃនាំ

- មានជាលិកាសរសៃនាំប្រគ្រាប់
- មានដើម ឬស ស្លឹក ពិតប្រាកដ
- សារធាតុចិញ្ចឹមត្រូវបានដឹកនាំពោមជាលិកាសរសៃនាំ ។

4. ស្នែងរុក្ខជាតិគ្មានសរសៃនាំថ្នាក់ទាបដែលមានជំនាន់កាំម៉ែតូកីតលុប  
មានស្បៀ និងស្នែងម៉ាតូសូអ៊ីតហែលបាន ។

5. លក្ខណៈពីរយ៉ាងសំខាន់របស់រុក្ខជាតិមានគ្រាប់គឺ មានជាលិកាសរសៃនាំ  
និងការប្រើប្រាស់លំអង ព្រមទាំងគ្រាប់ដើម្បីបន្តពូជ ។

6. ផ្នែកទាំងបីរបស់គ្រាប់ និងនាទីរបស់វា :

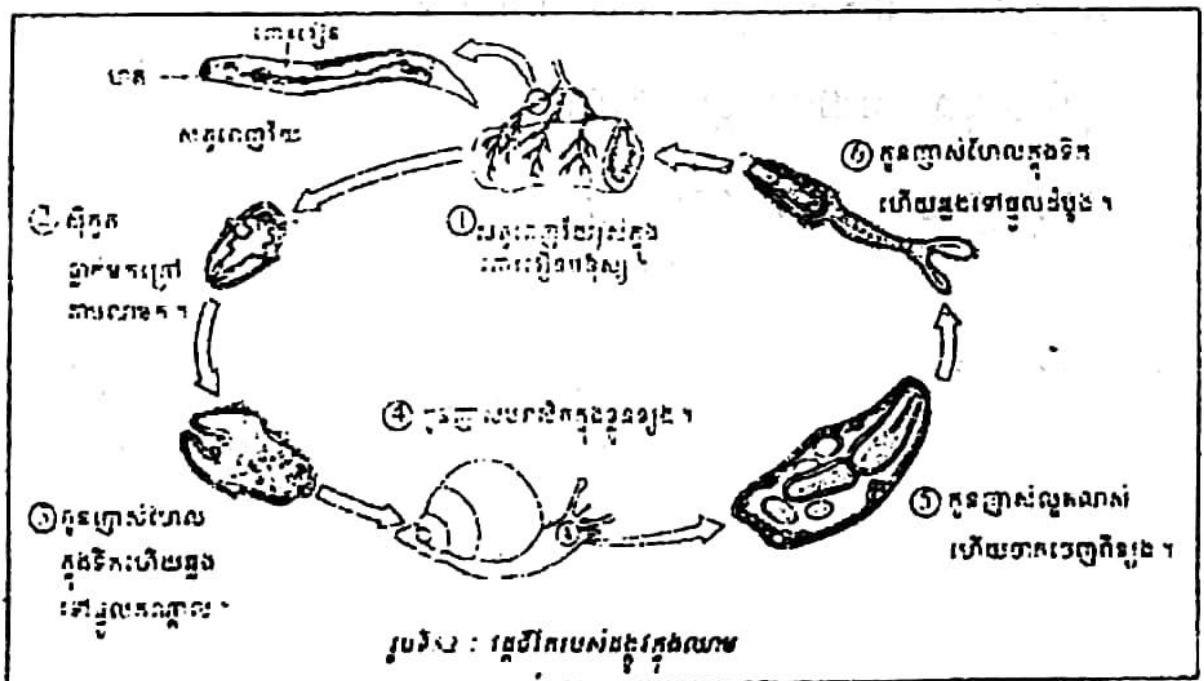
- អំប្រើយ៉ុង : មាននាទីសម្រាប់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ
- កូទីឡេដុង : មាននាទីស្តុកទុកអាហារ
- សំបកគ្រាប់ : មាននាទីការពារគ្រាប់

សត្វទាំងអស់ចែកជាពីរក្រុមគឺ សត្វឥតឆ្អឹងកង និងសត្វឆ្អឹងកង ។

ក្រុម	សាខា
សត្វឆ្អឹងកង	សត្វឆ្អឹងកង ( ត័រដេ )
សត្វឥតឆ្អឹងកង	អេប៊ិង ស្ទីដារីហ្វា ដង្កូវខ្លួនសំបែត ដង្កូវខ្លួនមូល ដង្កូវខ្លួនកង់ សិប្សីសត្វ អាកត្រូប៊ូត អេតិណូឌេម

**១-សត្វឥតឆ្អឹងកង**

- ដង្កូវខ្លួនសំបែត : មានរាងសំបែតទន់ ។ ដង្កូវខ្លះមានប្រវែង 10 ទៅ 12m ខ្លះទៀតមានប្រវែង 1mm ។

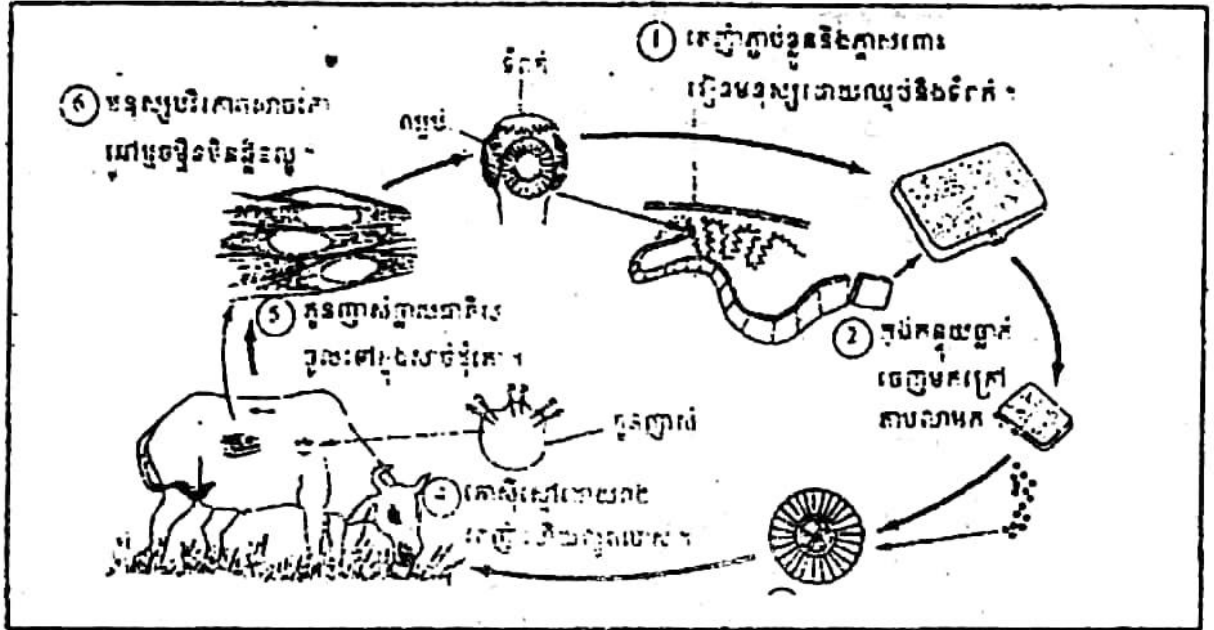




ដង្កូវខ្លួនសំបែតដែលបរាសិតលើមនុស្សគឺ តេញ៉ា ។ ពេលពេញវ័យវាមាន

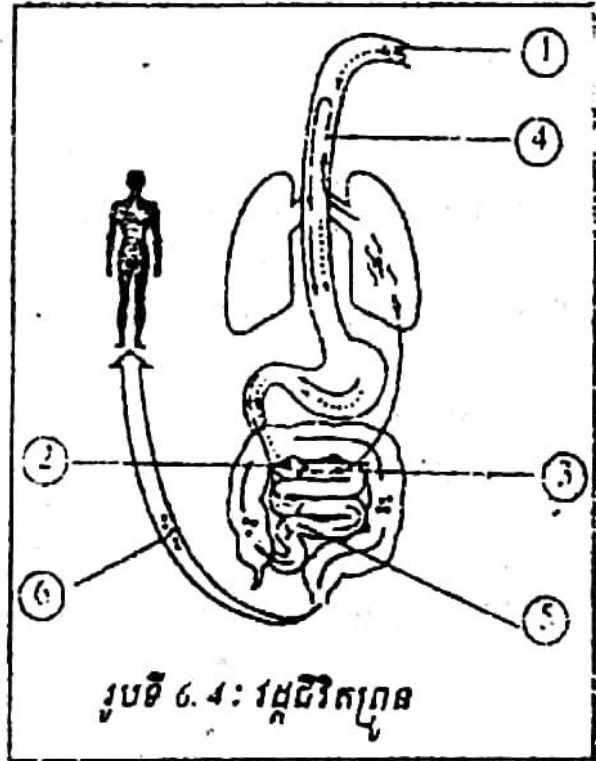
រហូតដល់ 10m ។ វាធ្វើឱ្យអ្នកជំងឺមានអាការៈរមួលពោះ កូតចង្កោរ

បរិភោគច្រើន តែស្តម ហើយខ្សោយ ។



- ដង្កូវខ្លួនមូល

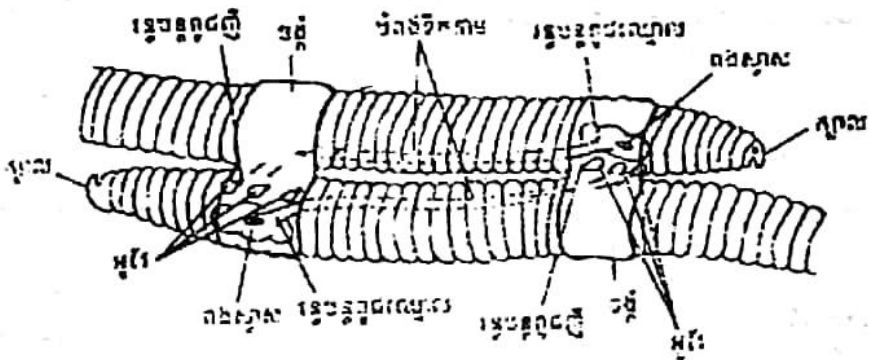
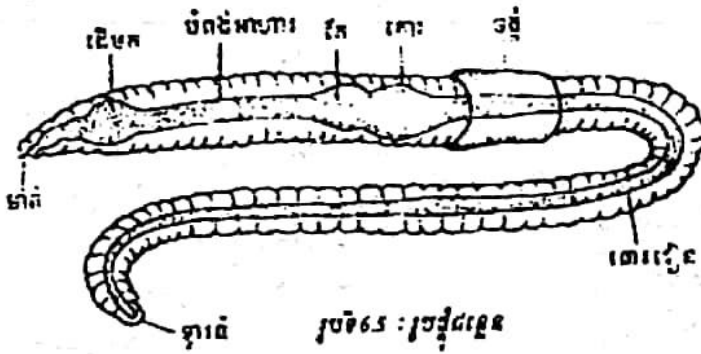
- ① មនុស្សបរិភោគអាហារ ឬ ទឹកដែលមានពងព្រូន
- ② ស៊ីតព្យាស់នៅក្នុងពោះ រៀនតូច
- ③ កូនព្យាស់ចូលក្នុងសរសៃឈាម
- ④ កូនព្យាស់ធ្វើដំណើរទៅបំពង់ក
- ⑤ ព្រូនពេញវ័យរស់នៅក្នុងពោះ រៀនតូច



រូបទី 6.4 : វដ្តជីវិតព្រូន

⑥ ពងព្រួនធ្លាក់មកជាមួយឈាមក

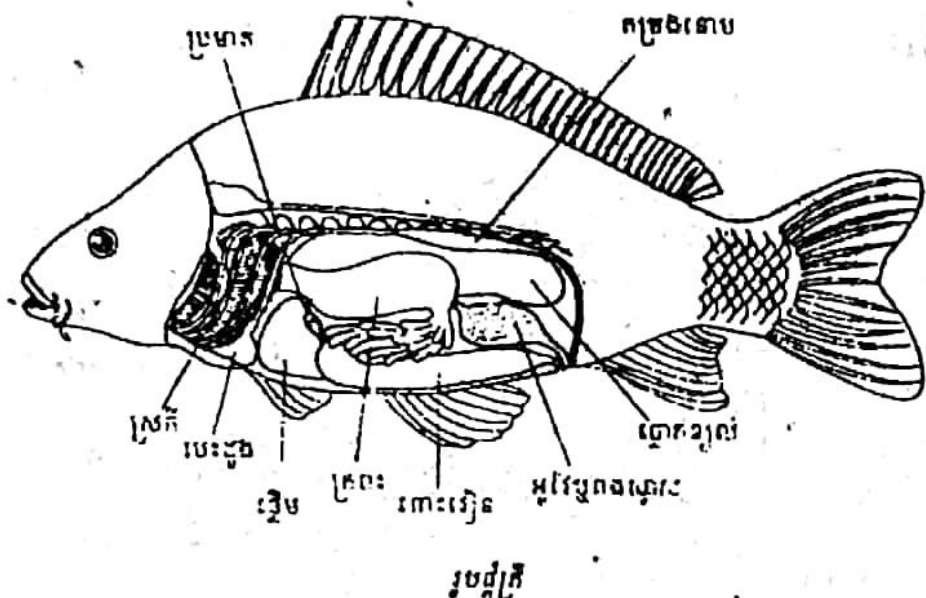
- ដង្កូវខ្លួនកង់



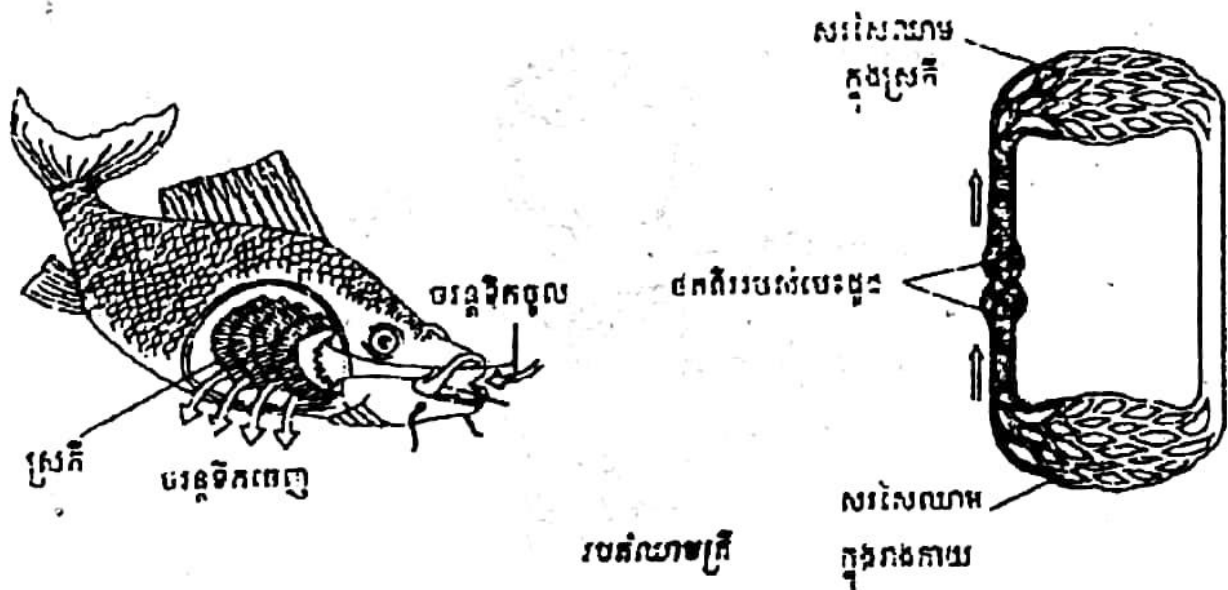
ដង្កូវខ្លួនកង់មានឈើង និងជំនួន ។ ជំនួនមួយមានភេទពីរ ហើយ បង្កើតកាំម៉ែតបានពីរប្រភេទ តែមិនធ្វើស្វ័យបង្កកំលើតទេ ។

១-សត្វផ្អឹមកង

- ផ្អឹមកង : ត្រីជាសត្វផ្អឹមកងមុនគេបង្អស់ ដែលបន្សុំជីវិតក្នុងទឹក អាស្រ័យដោយមានសរីរាង្គដូចជា ព្រុយ ស្រកា ស្រកី ច្រូកខ្យល់ជាដើម ។

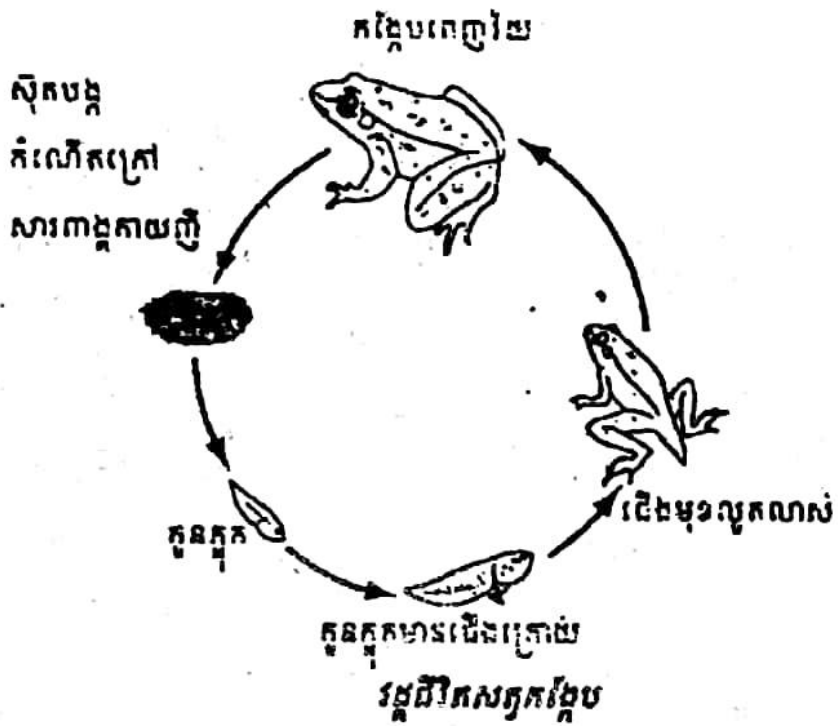


ត្រីជាសត្វអថេរកម្ដៅ ឯកភេទ ហើយការចង្កកំណើតប្រព្រឹត្តទៅនៅ ក្រៅសារពាង្គកាយ និងក្នុងទឹក ។ ត្រីមានប្រដាប់របស់ឈាមទោល ។ ឈាម ចេញពីស្រកី ដឹកនាំអុកស៊ីសែនទៅគ្រប់កោសិកា ទាំងអស់ ហើយដឹកនាំឈាម ខ្លះអុកស៊ីសែនចូលបេះដូង បន្ទាប់មកបេះដូងរុញឈាម ត្រលប់ទៅស្រកីវិញ ។

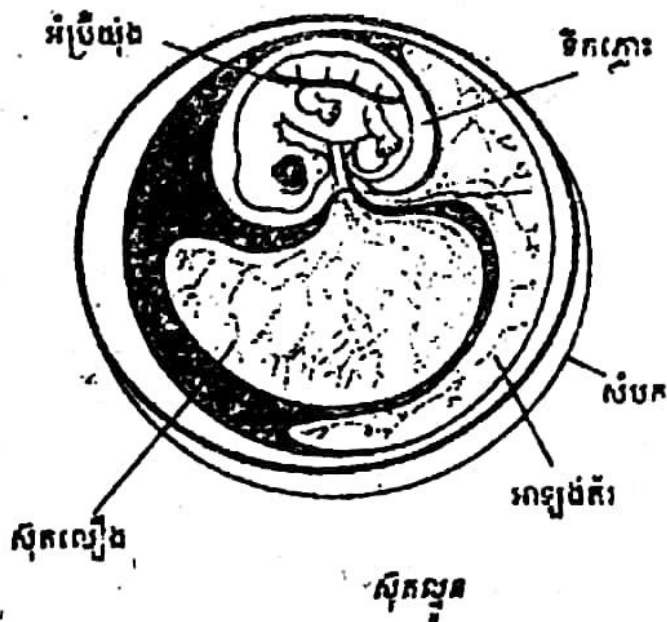




# ការវិវត្តរបស់សត្វកង្កែប

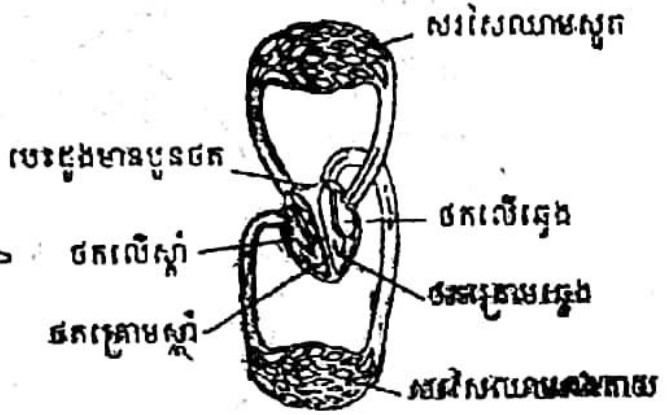
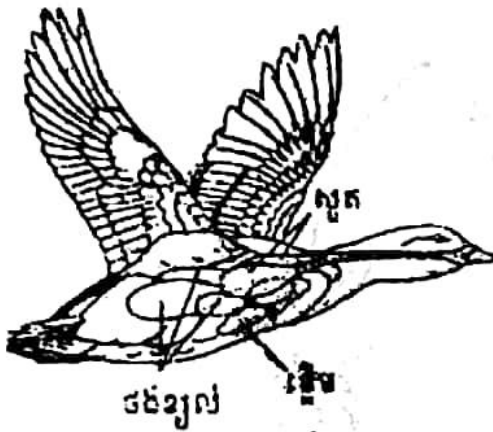


- ថ្នាក់ល្អន : ជាសត្វអថេរកម្ដៅរស់នៅលើគោក ។ ល្អនខ្លះរស់ក្នុងទឹក ដូចជា អណ្ដើក ក្រពើ ជាដើម ។



- ថ្នាក់បក្សី : ជាសត្វអថេរកម្ដៅខ្លួនរបស់វា គ្របដណ្ដប់ដោយរោម និង

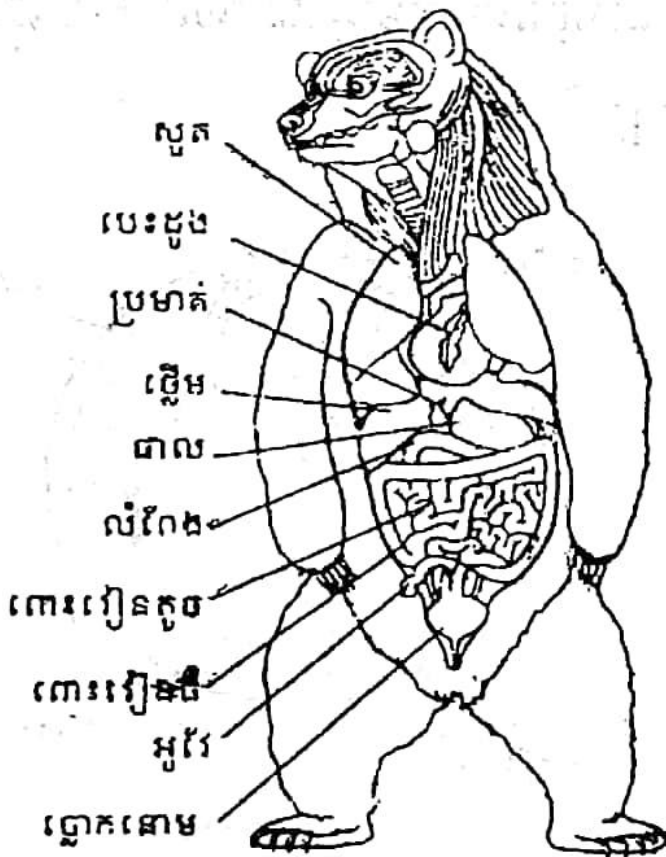
ស្នាម ។



រូបទី 6.13 : ប្រដាប់ដង្ហើមបក្សី

រូបទី 6.14 : របក់រាមាមបក្សី

- ថ្នាក់ថនិកសត្វ : ជាសត្វអថេរកម្ដៅ វាចិញ្ចឹមកូនដោយទឹកដោះ ។



## សំណួរនិងសំណាត់

1. តើដូចម្តេចហៅថាសត្វឥតឆ្អឹងកង ?
2. តើដូចម្តេចហៅថាសត្វឆ្អឹងកង ?
3. ចូរពណ៌នាពីវដ្តជីវិតរបស់តេព្យ៉ា ។
4. ចូរប្រៀបធៀបប្រូដាប់របស់ឈាមត្រីនិងបក្សី ។
5. តើត្រីបន្តពូជដូចម្តេច ?
6. តើថងិកសត្វបន្តពូជដូចម្តេចដែរ ?

## ចម្លើយ

1. សត្វឥតឆ្អឹងកង ជាសត្វដែលគ្មានឆ្អឹងកងខ្នង ។
2. សត្វឆ្អឹងកង ជាសត្វដែលមានឆ្អឹងកងខ្នង ។
3. វដ្តជីវិតរបស់តេព្យ៉ា

តេព្យ៉ាជាដង្កូវខ្លួនសំប៉ែតដែលពឹងពាក់លើធូល មនុស្ស និងសត្វ ។ ក្បាលវាមានឈ្នប់ និងទំពូកសម្រាប់ផ្គុំជាប់ទៅនឹងភ្នាសពោះវៀនមនុស្ស ។ កងកន្ទុយរបស់វា ដាច់ធ្នាក់ចេញមកក្រៅ តាមលាមក ដែលកងទាំងនោះផុកដោយស៊ុតបង្កកំណើតជាច្រើន ។ ស៊ុតនោះធ្នាក់ទៅលើស្មៅ ឬនៅទីវាលពេលគោស៊ុស្មៅ អាចស៊ុដោយស៊ុតបង្កកំណើតទៅជាមួយ ។ បន្ទាប់មក

ស៊ុតក៏លូតលាស់ជាកូនញាស់ ចូលទៅរស់នៅក្នុងសាច់ដុំគោ ដោយក្លាយ  
ខ្លួនជាតិស ។ មនុស្សឆ្លងគីសវិញ ដោយបរិភោគសាច់គោមានតិស ដែល  
មិនបានសំលាប់ឬចម្អិនមិនបានឆ្អិនល្អ ។

៤. ប្រៀបធៀបប្រដាប់របត់ឈាមត្រី និងបក្សី

- + ប្រដាប់របត់ឈាមត្រី
  - មានប្រព័ន្ធរបត់ឈាមទោល
  - បេះដូងមានពីរថត
  - ស្រក៏ជាសរីរាង្គបណ្តូរឧស្ម័ន ។

- + ប្រដាប់របត់ឈាមបក្សី
  - មានប្រព័ន្ធរបត់ឈាមទ្វេ
  - បេះដូងមានបួនថត
  - ស្លូតជាសរីរាង្គបណ្តូរឧស្ម័ន ។

៥. ត្រីបន្តពូជប្រព្រឹត្តទៅនៅក្រៅសារពាង្គកាយ និងនៅក្នុងទឹក ។ ត្រីញី  
បញ្ចេញស៊ុតមកក្រៅ ត្រីឈ្មោលហែលពីលើត្រីញី ហើយបញ្ចេញស្តែម៉ាតូ  
ស៊ុតទៅលើស៊ុតដើម្បីបង្កកំណើត ។ កូនញាស់លូតលាស់នៅក្រៅសារ  
ពាង្គកាយមេដោយចំណីអាហារ មាននៅក្នុងថ្នក់ពោះរបស់វា ។



6. ការបន្តពូជរបស់ថនិកសត្វ ធ្វើឡើងនៅក្នុងសារពាង្គកាយមេ ។ អំប្រើយ៉ុង  
លូតលាស់យូរនៅក្នុងស្បូន ហើយរស់បានអាស្រ័យដោយសុំតរបស់មេ ។  
ទងសុកភ្ជាប់រវាងសុកមេ ទៅនឹងកូន ។ កូនកើតមកចិញ្ចឹមជីវិតដោយទឹក  
ដោះរបស់មេ ។

សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក 1

1. ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខធម្មើយត្រឹមត្រូវ

1. វិទ្យាសាស្ត្រដែលសិក្សាពីការធ្វើចំណែកថ្នាក់ភាវវសំហៅថា

- ក. ការវិវត្ត  ខ. ជីវវិទ្យា  គ. តាក់សូណូមី  ឃ. ការល្អិតលាស់

2. ពួកបែងចែកជា

- ក. អំបូរ  ខ. ប្រភេទ  គ. ថ្នាក់  ឃ. សាខា ។

3. ប្រវត្តិនៃការវិវត្តរបស់សារពាង្គកាយមួយប្រភេទឬមួយក្រុមហៅថា

- ក. ដើមឈើមែកធាងពូជអំបូរ  ខ. បម្រែបម្រួលរបស់កង្កែប
- គ. ចំណែកថ្នាក់ភាវវសំ  ឃ. វដ្តជីវិតរបស់រុក្ខជាតិ ។

4. ប្រព័ន្ធចំណែកថ្នាក់របស់លីណេ ហៅភាវវសំសំគាល់ដោយពាក្យ

- ក. មួយម៉ាត់  ខ. ពីរម៉ាត់  គ. បីម៉ាត់  ឃ. បួនម៉ាត់ ។

5. រុក្ខជាតិគ្មានសរសៃនាំមាន

- ក. ស្នែនិងអេប៉ាទិច  ខ. អេប៉ាទិចនិងស្វាយ
- គ. ស្នែនិងបំប្រក  ឃ. បំប្រកនិងរុក្ខជាតិមានគ្រាប់ ។

6. ជំងឺដែលបណ្តាលមកពីរុសតី

- ក. គ្រុនផ្តាសាយ  ខ. លើសឈាម  គ. ទឹកនោមផ្អែម  ឃ. ស្រែង

7. បាក់តេរីដែលមានរាងមូលហៅថា

- ក. កុកស៊ី       ខ. ស្បើរឡូម       គ. បាស៊ី       ឃ. កូឡូទី

8. ការចេញពន្ធករជាការបន្តពូជរបស់

- ក. ផ្សិតផ្លូវ       ខ. ដំបែ       គ. ក្រា       ឃ. ផ្សិតធំ ។

9. សរីរាង្គដែលផលិតទឹកដោះដើម្បីចិញ្ចឹមកូនហៅថា

- ក. ក្រពេញទឹកដោះ       ខ. សុក       គ. ស៊ីត       ឃ. តែ ។

10. សត្វដែលមិនមែននៅក្នុងថ្នាក់លូនជា

- ក. ថ្លែន       ខ. ពស់       គ. អណ្តើក       ឃ. សាឡាមីង ។

11. កូនកុកជាកូនញាស់របស់

- ក. ត្រី       ខ. សាឡាមីង       គ. គង្កែបឬគីង្កក់       ឃ. ពស់ឬថ្លែន ។

## II. ចូរបំពេញចន្លោះនៃ ឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. កម្រិតតូចជាងគេបំផុតនៅក្នុងប្រព័ន្ធថ្នាក់តិ ណែនាំថា ។
2. កម្រិតធំជាងគេនៅក្នុងប្រព័ន្ធថ្នាក់តិ ។
3. សរីរាង្គ ..... ជាសរីរាង្គដែលមានទម្រង់ក្នុងដូចគ្នាតែមាននាទីផ្សេងៗគ្នា ។
4. សរីរាង្គ ..... ជាសរីរាង្គដែលមាននាទីដូចគ្នាតែមានទម្រង់ក្នុងខុសគ្នា ។

5. វិរុសដែលបរាសិតនៅលើបាក់តេរីជា ..... ។
6. បាក់តេរីមានរូបរាងបីបែប ..... ស្បើរឡូមនិង  
..... ។
7. ការបន្តពូជដោយភេទរបស់បាក់តេរីហៅថា ..... ។
8. អាមីបប្រើប្រាស់ ..... ដើម្បីផ្លាស់ទី និងចាប់អាហារ ។
9. ស្បើរស្តេអីដែលបង្កជំងឺគ្រុនចាញ់ដល់មនុស្សឈ្មោះថា ..... ។
10. ប្រូទីសសត្វដែលផ្លាស់ទី ដោយរោមញ័រជា ..... ។
11. អីត្រូនមានលក្ខណៈជា ..... និង ..... ។
12. កោសិការបស់ផ្សិតភាគច្រើនមានរូបរាងជា ..... ។
13. ផ្សិតបន្តពូជដោយ ..... ដែលស្ថិតនៅក្នុងសរីរាង្គពិសេស  
មួយហៅថា ..... ។
14. ផ្សិតផ្លូវ..... ផលិតសារធាតុម្យ៉ាងដែលសំលាប់បាក់តេរីនៅ  
ក្បែរវា ។
15. ក្រោយពីរបកគំហើញថ្នាំពេទ្យស៊ីលីន ប្រភេទថ្នាំ ..... ផ្សេងទៀត  
ត្រូវបានផលិតចេញពីបាក់តេរីនិងផ្សិត ។
16. រុក្ខជាតិគ្មានសរសៃនាំមាន ..... និង ..... ។
17. បណ្តាញជាតិជារុក្ខជាតិ ..... ។
18. ជាលិកាសរសៃនាំបង្កឡើងពី ..... និង..... ។

- 19. ឧស្ម័នចូលនិងចេញពីស្លឹកតាម ..... ។
- 20. ដង្កូវខ្លួនសំបែក.....បរាសិតក្នុងខ្លួនមនុស្ស ។
- 21. ដង្កូវខ្លួនកង់ដែលជួយឱ្យដីមានជីជាតិគឺ ..... ។
- 22. កង្កែបទើបនិងញាស់ប្រើប្រាស់ ..... ដើម្បីដកដង្ហើម ។  
នៅពេលពេញវ័យវាដកដង្ហើមតាម..... និងស្បែក ។
- 23. បេះដូងត្រីមាន..... ដែលរ៉ាប់រងរបត់ឈាមទោល ។
- 24. អំប្រើយ៉ុំងល្អនត្រូវបានការពារដោយ ..... ។
- 25. សរីរាង្គរបស់បក្សីដែលបន្សុំនឹងការហើរគឺ ..... ។
- 26. បេះដូងបក្សីមាន..... ដែលរ៉ាប់រងរបត់ឈាមទ្វេ ។

III. ចូរឆ្លើយសំណួរខាងក្រោមនេះ :

- 1. ហេតុអ្វីបានជាជីវិតធ្វើចំណែកថ្នាក់ ?
- 2. ការធ្វើអត្តសញ្ញាណសារពាង្គកាយ ដោយឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រមានប្រយោជន៍អ្វី ?
- 3. ចូរពន្យល់ហេតុអ្វីបានជាគេថាបាក់តេរីជាកោសិកាប្រូការីយ៉ូត ?
- 4. ហេតុអ្វីបានជាគេថាជីវិតជារុក្ខជាតិគ្មានសរសៃនាំ ?
- 5. តើលីកែនជាសារពាង្គកាយដូចម្តេច ? ហេតុអ្វី ?

6. ប្រសិនបើសារាយត្រូវវិនាសបាត់អស់ពីក្នុងទឹក តើនឹងមានអ្វីកើតឡើង  
ចំពោះការរស់នៅលើផែនដី ?
7. តើប្រូទីសផ្សិតមានលក្ខណៈ ដូចផ្សិតគ្រប់កន្លែងណា ?
8. ចំពោះរុក្ខជាតិ តើដំណាក់កាលស្ស៊ូភីតខុសពីការម៉ែតូភីតដូចម្តេច ?
9. ហេតុអ្វីបានជាបក្សីអាចហើរបានឆ្ងាយ ?
10. ចូរពណ៌នាពីប្រដាប់របស់ឈាមទ្វេរបស់ថ្មីកសត្វ ?

ចំណើយ

I. ចូរតុសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ

1. វិទ្យាសាស្ត្រដែលសិក្សាពីការធ្វើចំណែកថ្នាក់ភារវរសំហៅថា

- ក. ការវិវត្ត  ខ. ជីវវិទ្យា  គ. តាក់សូណូមី  ឃ. ការលូតលាស់

2. ពួកបែងចែកជា

- ក. អំបូរ  ខ. ប្រភេទ  គ. ថ្នាក់  ឃ. សាខា ។

3. ប្រវត្តិវិទ្យាវិវត្តន៍របស់សារពាង្គកាយមួយប្រភេទឬមួយក្រុមហៅថា

- ក. ដើមឈើមែកធាងពូជអំបូរ  ខ. បម្រែប្រួរបស់កង្កែប  
 គ. ចំណែកថ្នាក់ភារវរសំ  ឃ. វដ្តជីវិតរបស់រុក្ខជាតិ ។

4. ប្រព័ន្ធចំណែកថ្នាក់របស់លីណេ ហៅភារវរសំសំគាល់ដោយពាក្យ

- ក. មួយម៉ាត់  ខ. ពីរម៉ាត់  គ. បីម៉ាត់  ឃ. បួនម៉ាត់ ។

5. រុក្ខជាតិគ្មានសរសៃនាំមាន

- ក. ស្នែនិងអេប៉ាទិច  ខ. អេប៉ាទិចនិងស្វាយ  
 គ. ស្នែនិងបំប្រក  ឃ. បំប្រកនិងរុក្ខជាតិមានគ្រាប់ ។

6. ជំងឺដែលបណ្តាលមកពីរុសតិ

- ក. គ្រុនផ្តាសាយ  ខ. លើសឈាម  គ. ទឹកនោមផ្អែម  ឃ. ស្រែង

7. បាក់តេរីដែលមានរាងមូលហៅថា

- ក. កុកស៊ី  ខ. ស្បើរឡូម  គ. បាស៊ី  ឃ. កូឡូនី

8. ការចេញពន្ធករជាការបន្តតួជរបស់

- ក. ផ្សិតផ្លូវ
- ខ. ដំបែ
- គ. ក្រា.
- ឃ. ផ្សិតធំ ។

9. សរីរាង្គដែលផលិតទឹកដោះដើម្បីចិញ្ចឹមកូនហៅថា

- ក. ក្រពេញទឹកដោះ
- ខ. សុក
- គ. ស៊ុត
- ឃ. តែ ។

10. សត្វដែលមិនមែននៅក្នុងថ្នាក់លូនជា

- ក. ថ្លែន
- ខ. ពស់
- គ. អណ្តើក
- ឃ. សាឡាម៉ង់ ។

11. កូនក្អកជាកូនញាស់របស់

- ក. ត្រី
- ខ. សាឡាម៉ង់
- គ. កង្កែបឬត្រីដង្កាក់
- ឃ. ពស់ឬថ្លែន ។

**II. ចូរបំពេញចន្លោះនៃ ឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ**

1. កម្រិតតូចជាងគេបំផុតនៅក្នុងប្រព័ន្ធចំណែកថ្នាក់គឺ ..... ប្រភេទ ..... ។
2. កម្រិតធំជាងគេនៅក្នុងប្រព័ន្ធចំណែកថ្នាក់គឺ ..... រដ្ឋ: ..... ។
3. សរីរាង្គ ..... អ្នម្ភ្យក ..... ជាសរីរាង្គដែលមានទម្រង់ក្នុងដូចគ្នាតែមាននាទីផ្សេងៗគ្នា ។
4. សរីរាង្គ ..... អាណាឡូក ..... ជាសរីរាង្គដែលមាននាទីដូចគ្នាតែមានទម្រង់ក្នុងខុសគ្នា ។
5. វិរុសដែលបរាសិតនៅលើបាក់តេរីជា ..... បាក់តេរីយ៉ូផាស ..... ។
6. បាក់តេរីមានរូបរាងបីបែប ..... បាសី ..... ស្មើរីឡូមនិង ..... កុកសី ..... ។
7. ការបន្តតួជដោយភេទរបស់បាក់តេរីហៅថា ..... ជំនាប់ប្តូរ ..... ។



8. អាមីបប្រើប្រាស់... ជើងបញ្ឆោត... ដើម្បីផ្លាស់ទី និងចាប់អាហារ ។
9. ស្បៀសស្បែកដែលបង្កជំងឺគ្រុនចាញ់ដល់មនុស្សឈ្មោះថា... ប្តូសូដូម... ។
10. ប្រូទីសសត្វដែលផ្លាស់ទី ដោយរោមញ័រជា... ប៉ារ៉ាមេស៊ី... ។
11. អីត្រូនមានលក្ខណៈជា... រុក្ខជាតិផង និង... សត្វផង... ។
12. កោសិកាសរសៃឱស្សន្តមានរូបរាងជា... អ៊ុប... ។
13. ឱស្សន្តបន្តពូជដោយ... ស្បី... ដែលស្ថិតនៅក្នុងសរីរាង្គពិសេស  
មួយហៅថា... ស្បីរង... ។
14. ឱស្សន្ត... ពេទីសេលូម... ផលិតសារធាតុម្យ៉ាងដែលសំលាប់បាក់តេរីនៅ  
ក្បែរវា ។
15. ក្រោយពីរបកគំហើញថ្នាំពេទីស៊ីលីន ប្រភេទថ្នាំ... អង់ទីប្យូទិច... ផ្សេងទៀត  
ត្រូវបានផលិតចេញពីបាក់តេរីនិងឱស្សន្ត ។
16. រុក្ខជាតិគ្មានសរសៃនាំមាន... ផ្លែ... និង... អេប៉ាទិច... ។
17. បណ្តាញជាតិជារុក្ខជាតិ... មានសរសៃនាំថ្នាក់ខ្ពស់... ។
18. ជាលិកាសរសៃនាំបង្កឡើងពី... ស៊ីឡេម... និង... ប្តូអែម... ។
19. ឧស្ម័នចូលនិងចេញពីស្លឹកតាម... ស្តូម៉ាត... ។
20. ដង្កូវខ្លួនសំបែត... តេញ៉ា... បរាសិតក្នុងខ្លួនមនុស្ស ។
21. ដង្កូវខ្លួនកងដែលជួយឱ្យដំណើរជីវិត... ជំនួន... ។

- 22. កង្កែបទើបនឹងញាស់ប្រើប្រាស់ .....ស្រកី..... ដើម្បីដកដង្ហើម ។  
នៅពេលពេញវ័យវាដកដង្ហើមតាម.....ស្លុត..... និងស្បែក ។
- 23. បេះដូងត្រីមាន.....ពីរថ្និត..... ដែលរ៉ាប់រងរបត់ឈាមទោល ។
- 24. អំប្រឹយ៉ុងល្អនត្រូវបានការពារដោយ .....ទឹកភ្លោះ..... ។
- 25. សរីរាង្គរបស់បក្សីដែលបន្សុំនឹងការហើរគឺ .....ស្នាប..... ។
- 26. បេះដូងបក្សីមាន.....បួនថ្និត..... ដែលរ៉ាប់រងរបត់ឈាមទេ ។

III. ចូរឆ្លើយសំណួរខាងក្រោមនេះ :

1. ព្រោះដើម្បីដាក់ការវរសំទាំងនោះទៅតាមក្រុមដែលមានលក្ខណៈប្រហាក់ប្រហែលគ្នា ងាយស្រួលដាក់ឈ្មោះ ។
2. ការធ្វើអត្តសញ្ញាណសារពាង្គកាយដោយដាក់ឈ្មោះវិទ្យាសាស្ត្រមានអត្ថប្រយោជន៍ដូចជា៖
  - ងាយស្រួលធ្វើចំណែកថ្នាក់ការវរសំ
  - ដឹងពីភាពប្លែកៗគ្នារបស់សត្វទាំងអស់នោះ
  - ដឹងពីទំនាក់ទំនងសារពាង្គកាយមួយប្រភេទ ឬមួយក្រុមដែលវិវត្តចេញពីបុព្វមុន និងការព្យួរចេញពីគ្នាជាប្រភេទផ្សេងៗគ្នា ។
3. ពន្យល់៖ បាក់តេរីជាកោសិកាប្រករិយុត ព្រោះកោសិកាវាគ្មានភ្នាសណែយ៉ូ និងគ្មានធាតុកោសិកាដែលមានភ្នាសផ្សេងទៀត ។ ធាតុកោសិកា

មានតែវិបុលសម និងសំភារៈតំណពូជ (ADN) នៅផ្នែកកណ្តាលនៃកោសិកា ហើយវាមិនអាចធ្វើការបន្តពូជតាមរយៈមីតូស ឬមេយ៉ូសទេ ។

4. ផ្សិតជារុក្ខជាតិគ្មានសរសៃនាំ ព្រោះសារពាង្គកាយវាគ្មានជាលិកាពិសេសសម្រាប់ដឹកនាំអាហារ និងទឹកទេ ។
5. លីកែន ជាសារពាង្គកាយ “ត្រួសត្រាយ” ព្រោះវាជាសារពាង្គកាយទីមួយ ដែកកើតឡើងនៅលើផ្ទៃ ក្នុងតំបន់ក្រោយពេលមានបន្ទុះភ្នំភ្លើង ឬភ្លើងឆេះ ។
6. ប្រសិនបើសារពាង្គកាយត្រូវវិនាសបាត់អស់ពីក្នុងទឹក នោះភាវវសំនៅលើផែនដីនឹងខ្វះអុកស៊ីសែនជាង 80% នៃការផលិតអុកស៊ីសែនដែលផ្តល់ដោយសារពាង្គកាយធ្វើសំយោគ ។ កាត់បន្ថយចំណីអាហារ និងជំរកសត្វរស់នៅក្នុងទឹក ធ្វើឱ្យកង្វះទឹកកើនឡើង ។
7. ប្រទីសផ្សិត មានលក្ខណៈដូចផ្សិតត្រង់ :
  - មានភ្នាសព័ទ្ធជុំវិញណែយ៉ូនៃសារពាង្គកាយឯកកោសិកា ឬពហុកោសិកា
  - ជាភាវវសំបរជិត គ្មានក្បូរក្បាស ឬក្បូរភីលទេ
  - មិនអាចផលិតអាហារបានដោយខ្លួនឯង ។
8. ចំពោះរុក្ខជាតិដំណាក់កាលស្ស៊ីភីត ខុសពីកាំម៉ែតូភីតនៅត្រង់៖
  - ស្ស៊ីភីតជាដំណាក់កាលឌីប្លូអ៊ីតរបស់រុក្ខជាតិឆ្នាស់ និងជាជំនាន់ដែល

បង្កើតស្ស៊ី ហើយមានរយៈពេលវែងជាងការម៉ែតូភីត ។

- ការម៉ែតូភីតជាដំណាក់កាលអាយុអ៊ុតនៃរុក្ខជាតិឆ្លាស់កំណើតដែល

បង្កើតបានជាការម៉ែត ហើយមានរយៈពេលខ្លីជាស្ស៊ីភីត ។

9. បក្សីអាចហើរបានឆ្ងាយដោយសារវាមានសរីរាង្គដែលបន្ទុំទៅនឹងការ  
ហើរ ដូចជាស្នាម ប្រព័ន្ធចង់ខ្យល់ដែលភ្ជាប់ទៅនឹងសួត អាចឱ្យបក្សីទទួល  
អុកស៊ីសែនបានច្រើននៅពេលស្រូបខ្យល់ចូលម្តងៗ ។ ក្រៅពីនេះបក្សីមាន  
ឆ្អឹងប្រហោងជួយសម្រាលទម្ងន់ក្នុងការហើរផងដែរ ។

10. ចំនិតសត្វមានប្រដាប់របត់ឈាមទ្រុឌដូចបក្សីដែរ ដែលបេះដូងស្តាំរុញ  
ឈាមខ្យត់ អុកស៊ីសែនទៅសួត នៅទីនោះមានការចាប់យកអុកស៊ីសែន ពី  
បរិយាកាស ហើយឈាមដែលសំបូរអុកស៊ីសែនបានបញ្ជូនពីសួតទៅកាន់  
បេះដូងឆ្វេង ។ បន្ទាប់មកបេះដូងឆ្វេងរុញឈាមនេះទៅកាន់សរីរាង្គទាំង  
អស់នៃរាងកាយ ។

តើ សត្វ ស្មៅ ដើរឈើ និងមនុស្ស មានលក្ខណៈរួមអ្វីដែលដូចគ្នា ?

ដោយសារការវះទាំងនេះជាសារពាង្គកាយដូចនេះគ្រប់សារពាង្គកាយសុទ្ធ  
តែបង្កឡើងដោយកោសិកា ។ កោសិកាជាឯកតាបង្ក និងនាំទីរបស់សារពាង្គ  
កាយ ឬការវះរស់ ។

**មេរៀនទី 1 : កោសិកា**

**មេរៀនទី 2 : យុកវិយ័តនិងអ៊ីកវិយ័ត**

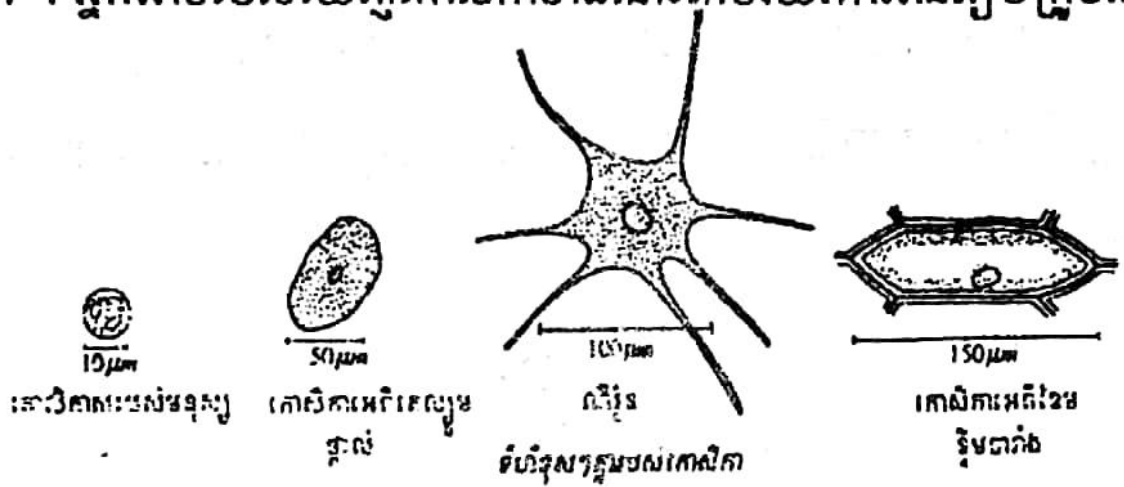
1

កោសិកា

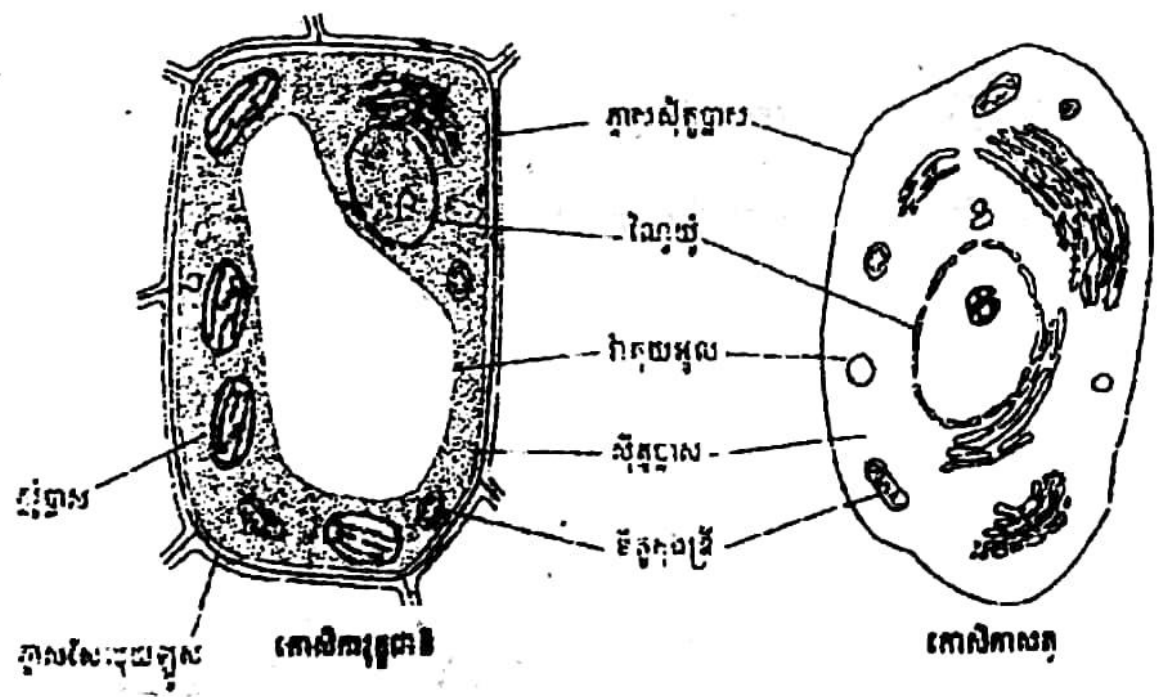
- ទំហំ និងរូបផ្គុំកោសិកា

ក្នុងសារពាង្គកាយមានកោសិកា ច្រើនប្រភេទ និងមានរូបរាងខុសៗ

គ្នា ។ អ្នកអាចមើលឃើញកោសិកាទាំងនោះតាមរយៈការពិនិត្យមីក្រូទស្សន៍ ។



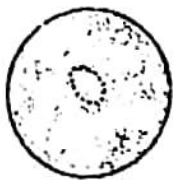
- រូបផ្គុំកោសិកាសត្វ និងកោសិការុក្ខជាតិ



- រូបរាងផ្សេងៗរបស់កោសិកា



ស្បែកកូនស្រី



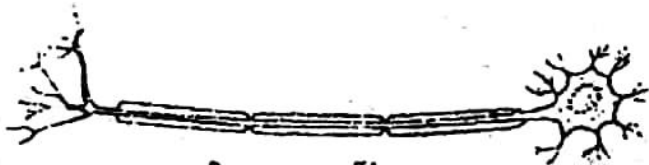
អនាមិក



កោសិកាឃើង



កោសិកាសាស



កោសិកាប្រសាទ (លើស្បែក)

រូបរាងកោសិកានីមួយៗ តំរូវទៅនឹងនាទីរបស់វា នៅក្នុងសារពាង្គកាយ ។

សំណួរនិងលំហាត់

1. តើកោសិកាជាអ្វី ?
2. ចូររាប់ឈ្មោះធាតុកោសិកានិងនាទីរបស់វា ។
3. តើកោសិកាសត្វនិងរុក្ខជាតិមានចំណុចដូចគ្នានិងខុសគ្នាអ្វីខ្លះ ?

# ចំណើយ

1. កោសិកាជាឯកតាបង្កនៃរូបផ្គុំ និងនាទីរបស់សារពាង្គកាយ ។

2. ឈ្មោះធាតុកោសិកា និងនាទីរបស់វា

- ភ្នាសគ្រោង ឬភ្នាសសែលុយឡូស : មាននាទីទ្រទ្រង់ និងការពារ  
កោសិកា ។

- ភ្នាសស៊ីតូប្លាស : មាននាទីត្រួតពិនិត្យការចេញ និងចូលសារធាតុ  
ចិញ្ចឹមរបស់កោសិកា ។

- ស៊ីតូប្លាស : ជាសារធាតុខាប់អន្ទិល ដែលផ្គុំកន្លះធាតុកោសិកាទាំងអស់

- ណ្វៃយ៉ូ : ផ្គុំកសំភារៈតំណពូជសម្រាប់ដឹកនាំគ្រប់សកម្មភាពរបស់  
កោសិកា ។

- មីតូកុងដ្រី : ជាមជ្ឈមណ្ឌលផលិតថាមពលរបស់កោសិកា

- ក្លរូប្លាស : មាននៅក្នុងកោសិការុក្ខជាតិ សម្រាប់ប្រើប្រាស់ផលិត  
អាហារអោយកោសិកា ក្នុងដំណើររស្មីសំយោគ ។

- វ៉ាគុយអូល : ជាកន្លែងស្តុកអាហារ និងរូបធាតុចាំបាច់ផ្សេងៗ ទៀត  
របស់កោសិកា ហើយក៏ជាកន្លែងស្តុកកាកសំណល់ មេតាបូលីសផងដែរ ។

3. ភាពខុសគ្នា និងដូចគ្នា រវាងកោសិកាសត្វ និងរុក្ខជាតិ

+ ចំណុចដូចគ្នា

- មានប្រដាប់កុលស៊ី មីតូកុងដ្រី បណ្តាញអង់ដូប្លាស ភ្នាសស៊ីតូប្លាស



ឈ្មោះ នុយក្លេអុល ក្រមីសូម ។

+ ចំណុចខុសគ្នា

កោសិកាសត្វ

កោសិកាភូជាតិ

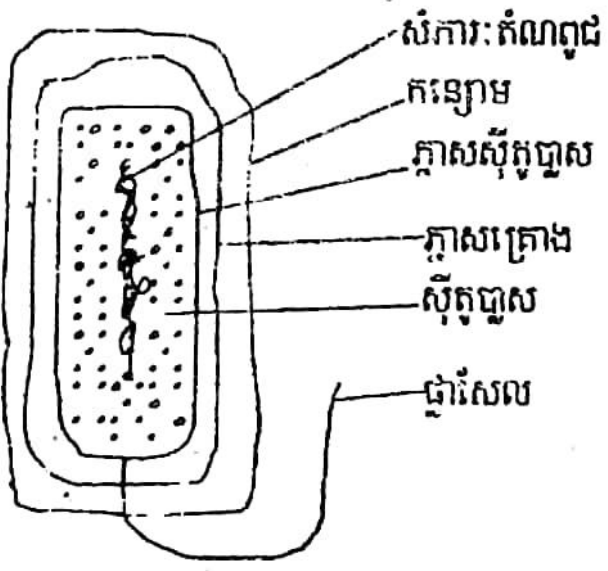
- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- គ្មានភ្នាសគ្រោង ឬភ្នាស<br/>សែលុយឡូស</li> <li>- វ៉ាក់តេរីមូលតូចៗតែចំនួនច្រើន</li> <li>- គ្មានក្លរ៉ូប្លាស្ទ</li> <li>- មានសង់ទ្រីយ៉ូល (សង់ត្រូសូម)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- មានភ្នាសគ្រោង ឬភ្នាស<br/>សែលុយឡូស</li> <li>- វ៉ាក់តេរីមូលធំៗតែចំនួនតិច</li> <li>- គ្មានក្លរ៉ូប្លាស្ទ</li> <li>- គ្មានសង់ទ្រីយ៉ូល (សង់ត្រូសូម)</li> </ul> |
|--|---|

2

ប្រូការីយ៉ូតនិងអីការីយ៉ូត

- ប្រូការីយ៉ូត

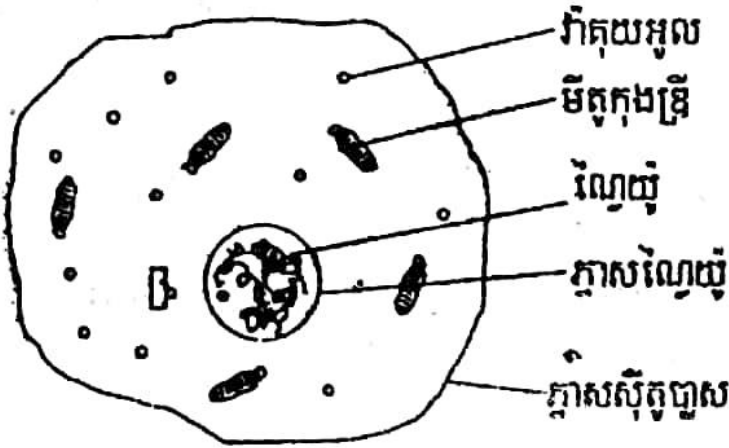
ជាសារពាង្គកាយឯកកោសិកា ដែលគ្មានណ្វៃយ៉ូពិតប្រាកដ ។ វាជាសារពាង្គកាយងាយ ហើយតូចល្អិតអង្កត់ផ្ចិតពី 1-2μm ។ ប្រូការីយ៉ូតធ្លាប់ស្គាល់ដែលបង្កជំងឺដល់មនុស្ស និងបណ្តាលឱ្យអាហារខូចស្ថិតនៅក្នុងក្រុមតែមួយគឺ ពាក់តេរី ។



- អីការីយ៉ូត

អីការីយ៉ូតជាសារពាង្គកាយដែលកោសិការបស់វាមានណ្វៃយ៉ូពិតប្រាកដ ។ ក្នុងស៊ីតូប្លាស្ទមានធាតុណ្វៃយ៉ូជាច្រើន ដែលជួយឱ្យកោសិកា

អីការីយ៉ូតធ្វើសកម្មភាពតាមវិធីផ្សេងៗ ខុសអំពីប្រូការីយ៉ូត ។ អីការីយ៉ូត  
 មានដូចជា ប្រូទីស ផ្សិត រុក្ខជាតិ និងសត្វ ។



**សំណួរនឹងសំបាក**

1. តើកោសិកាប្រូការីយ៉ូតមានលក្ខណៈពិសេសដូចម្តេចខ្លះ ?
2. តើកោសិកាអីការីយ៉ូតមានលក្ខណៈពិសេសដូចម្តេចខ្លះ ?

## ចំណើយ

1. កោសិកាប្រកាសយុត មានលក្ខណៈពិសេសនៅត្រង់កោសិការបស់វាគ្មាន ភ្នាសណែយុតិតប្រាកដរុំព័ទ្ធសំភារៈតំណពូជ និងគ្មានធាតុកោសិកា ដូចជា មីតូកុងទ្រី ក្លរូប្លាស្ទ ។
2. កោសិកាអីកាសយុត មានលក្ខណៈពិសេសនៅត្រង់កោសិការបស់វា មាន ភ្នាសណែយុតដែលរុំព័ទ្ធសំភារៈតំណពូជ និងមានធាតុកោសិកា ដូចជា មីតូកុងទ្រី ក្លរូប្លាស្ទ វ៉ាគុយអូល ។

\* ប្រៀបធៀបរវាងប្រកាសយុត និងអីកាសយុត (បន្ថែម)

### ប្រកាសយុត

### អីកាសយុត

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- កោសិកាគ្មានភ្នាសណែយុតិត ប្រាកដ</li> <li>- គ្មានធាតុកោសិកា ដូចជាមីតូកុងទ្រី ក្លរូប្លាស្ទ</li> <li>- មិនអាចដំណើរការនូវសកម្មភាព ពិសេសបាន (មីតូស មេយ៉ូស)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- កោសិកាមានភ្នាសណែយុតិត ប្រាកដ</li> <li>- មានធាតុកោសិកា ដូចជាមីតូកុងទ្រី ក្លរូប្លាស្ទ វ៉ាគុយអូល</li> <li>- ក្នុងស៊ីតូប្លាស្ទមានធាតុកោសិកា អាចធ្វើសកម្មភាពផ្សេង (មីតូស មេយ៉ូស)</li> </ul> |
|--|---|

- ជាសារពង្រកាយងាយ មានអង្កត់  
ផ្ចិត  $1-2\mu m$
- រស់នៅគ្រប់ទីកន្លែង
- ខ្លះអាចផលិតអាហារដោយខ្លួនឯង
- មានស៊ីតូប្លាស ភ្នាសស៊ីតូប្លាស
- មានភ្នាសគ្រោង
- អាស៊ីតនុក្លេអ៊ិចហៅថានុយក្លេអូអ៊ីត
- ភាគច្រើនជាបាក់តេរី

- សារពង្រកាយងាយទៅស៊ាំញាំ
- រស់នៅដោយកន្លែង
- ខ្លះមិនអាចផលិតអាហារដោយខ្លួន  
ឯង
- មានស៊ីតូប្លាស ភ្នាសស៊ីតូប្លាស
- មានភ្នាសគ្រោង
- ជាប្រូទីស ផ្សិត រុក្ខជាតិ សត្វ

**សំណួរនិងលំយោគជំពូក 2**

**I. ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ**

1. ថាមពលកោសិកាផលិតនៅក្នុង

- ក. ណឺយ៉ូ  ខ. ប្រដាប់កុលស៊ី  គ. វ៉ាតុយអូល  ឃ. មីតូកុងដ្រី

2. ចំពោះរុក្ខជាតិ ធាតុកោសិកាដែលផលិតអាហារគឺ

- ក. ក្លរូប្លាស  ខ. មីតូកុងដ្រី  គ. ណឺយ៉ូ  ឃ. ប្រដាប់កុលស៊ី

3. ទឹក អាហារ និងសារធាតុផ្សេងៗផ្គុំក្នុង

- ក. មីតូកុងដ្រី  ខ. វ៉ាតុយអូល  គ. ក្លរូប្លាស  ឃ. ណឺយ៉ូ

**II. ចូរបំពេញចន្លោះនៃ ឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ**

- 1. មជ្ឈមណ្ឌលផលិតថាមពលរបស់កោសិកាគឺ ..... ។
- 2. សំភារៈតំណពូជរបស់កោសិកាអីករិយូតស្ថិតនៅក្នុង ..... ។
- 3. ជាតិពណ៌ចៃតមរបស់រុក្ខជាតិគឺ..... ដែលស្ថិតនៅ ..... ។
- 4. បាក់តេរីជាឯកកោសិកា ..... ។
- 5. សារពាង្គកាយដែលកោសិការបស់វាមានណឺយ៉ូពិតប្រាកដជា..... ។

**III. ចូរឆ្លើយសំណួរខាងក្រោមនេះ**

- 1. ចូរប្រៀបធៀបកោសិកាសត្វនិងកោសិការុក្ខជាតិ ។
- 2. ចូរប្រៀបធៀបពីនាទីរបស់ភ្នាសស៊ីតូប្លាសនិងភ្នាសត្រោង ។

3. ចូរពន្យល់ប្រយោគនេះ "កោសិកាជាឯកតារបស់នៃរូបផ្គុំនិងនាទីរបស់ សារ ពង្សកាយ" ។
4. តើធាតុកោសិកាណាមួយដែលគេឱ្យឈ្មោះវាជា "មជ្ឈមណ្ឌលនៃថាមពល" របស់កោសិកា ? ហេតុអ្វីបានជាគេដាក់ឈ្មោះឱ្យវាដូច្នោះ ?
5. ចំពោះកោសិកាមួយដែលអ្នកមិនធ្លាប់ស្គាល់ តើអ្នកគួរវិនិច្ឆ័យបែបណា ដើម្បីឱ្យដឹងថា វាជាកោសិកាសត្វ កោសិការុក្ខជាតិ ឬបាក់តេរី ។
6. ចូរបង្កើតតារាងមួយដោយសរសេរឈ្មោះធាតុកោសិកានៅក្នុងជួរម្ខាង ហើយសរសេរអំពីតួនាទីនីមួយៗដែលទាក់ទងទៅនឹងធាតុកោសិកានោះ នៅជួរម្ខាងទៀត ។

**ចំលើយ**

- I. ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ
  1. ថាមពលកោសិកាផលិតនៅក្នុង
    - ក. ណឺយ៉ូ  ខ. ប្រដាប់កុលស៊ី  គ. វ៉ាគុយអូល  ឃ. មីតូកុងដ្រី
  2. ចំពោះរុក្ខជាតិ ធាតុកោសិកាដែលផលិតអាហារគឺ
    - ក. ក្លរូប្លាស  ខ. មីតូកុងដ្រី  គ. ណឺយ៉ូ  ឃ. ប្រដាប់កុលស៊ី
  3. ទឹក អាហារ និងសារធាតុផ្សេងៗផ្ទុកក្នុង
    - ក. មីតូកុងដ្រី  ខ. វ៉ាគុយអូល  គ. ក្លរូប្លាស  ឃ. ណឺយ៉ូ

**II. ចូរបំពេញចន្លោះនៃ ឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ**

1. មជ្ឈមណ្ឌលផលិតថាមពលរបស់កោសិកាគឺ ..... មីតូកុងដ្រី ..... ។
2. សំភារៈតំណពូជរបស់កោសិកាអីការីយ៉ូតស្ថិតនៅក្នុង ..... ភ្នាសណ្តែយ៉ូ ..... ។
3. ជាតិពណ៌បៃតងរបស់រុក្ខជាតិគឺ..... ក្លរូភីល ..... ដែលស្ថិតនៅ ..... ក្នុងក្លរូប្លាស្ត ..... ។
4. បាក់តេរីជាឯកកោសិកា ... ប្រូការីយ៉ូត ..... ។
5. សារពាង្គកាយដែលកោសិការបស់វាមានណ្តែយ៉ូពិតប្រាកដជា.....អីការីយ៉ូត.....។

**III. ចូរឆ្លើយសំណួរខាងក្រោមនេះ**

1. ភាពខុសគ្នា និងដូចគ្នា រវាងកោសិកាសត្វ និងរុក្ខជាតិ

+ ចំណុចដូចគ្នា

- មានប្រដាប់កុលសី មីតូកុងដ្រី បណ្តាញអង់ដូប្លាស្ត ភ្នាសស៊ីតូប្លាស្ត ណ្តែយ៉ូ នុយក្លេអូល ក្រូម៉ូសូម ។

+ ចំណុចខុសគ្នា

<b>កោសិកាសត្វ</b>	<b>កោសិការុក្ខជាតិ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- គ្មានភ្នាសគ្រោង ឬភ្នាសសែលុយឡូស</li> <li>- វាកុយអុលតូចៗតែចំនួនច្រើន</li> <li>- គ្មានក្លរូប្លាស្ត</li> <li>- មានសង់ទ្រីយ៉ូល (សង់ត្រូសូម)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- មានភ្នាសគ្រោង ឬភ្នាសសែលុយឡូស</li> <li>- វាកុយអុលធំៗតែចំនួនតិច</li> <li>- គ្មានក្លរូប្លាស្ត</li> <li>- គ្មានសង់ទ្រីយ៉ូល (សង់ត្រូសូម)</li> </ul>



2. ប្រៀបធៀបពីនាទីរបស់ភ្នាសស៊ីតូប្លាស និងភ្នាសគ្រោង

**ភ្នាសស៊ីតូប្លាស**

**ភ្នាសគ្រោង**

- ជាភ្នាសស្តើងហើយទន់រុំព័ទ្ធជាតុ ផ្សេងៗរបស់កោសិកា
- មាននាទីបណ្តុះបណ្តាល
- ត្រួតពិនិត្យចលនារបស់សារធាតុ ផ្សេងៗ ចេញ ឬចូលក្នុងកោសិកា

- ការពារនិងទ្រទ្រង់រុក្ខជាតិអោយ ល្អតខ្ពស់
- ជាភ្នាសរឹងមាំគ្មានជីវិតរុំព័ទ្ធពីក្រៅ ភ្នាសស៊ីតូប្លាស
- អាចអោយទឹក អុកស៊ីសែន កាបូន ឌីអុកស៊ីត និងធាតុរុលាយមួយ ចំនួនឆ្លងកាត់
- បណ្តុះបណ្តាល

3. ពន្យល់ប្រយោគ "កោសិកាជាឯកតាបង្កនៃរូបផ្ទុំ និងនាទីរបស់សារពាង្គ កាយ" :

គ្រប់ការរស់ទាំងអស់មានសារពាង្គកាយ ហើយសារពាង្គកាយនេះបង្ក ឡើងពីឯកតាតូចៗ ជាច្រើនហៅថា កោសិកា ។ កោសិកាជាច្រើនផ្គុំគ្នាបាន ជារូបផ្ទុំសរីរាង្គមួយ សរីរាង្គជាច្រើនផ្គុំបានជាប្រដាប់ ឬប្រព័ន្ធសរីរាង្គ បន្ទាប់មកបានជាសារពាង្គកាយមួយពេញលេញ ។ កោសិកាទាំងអស់ មានរូបរាងខុសៗ គ្នាដែលតំរូវទៅតាមនាទី របស់វា ។ ឧទាហរណ៍ កោសិកា អេពីឌេម កោសិកាសាច់ដុំ កោសិកាប្រសាទ ..... ។

4. ធាតុកោសិកាដែលគេអោយឈ្មោះវាជា "មជ្ឈមណ្ឌលនៃថាមពល" របស់កោសិកាគឺ មីតូកុងទ្រី ។ បានជាគេដាក់ឈ្មោះដូចនេះព្រោះថាមពលទាំងអស់ដែលបានមកពីអាហារ ដូចជាស្ករងាយៗ ជាដើមត្រូវបានបំបែកទឹកនិងឧស្ម័នកាបូនិច ហើយបញ្ចេញបរិមាណថាមពលយ៉ាងច្រើនត្រូវបញ្ចេញទៅពេលបំបែក និងស្តុកទុកក្នុងមីតូកុងទ្រីនេះ ដើម្បីការប្រើប្រាស់ក្នុងរាល់សកម្មភាពរបស់កោសិកា ។

5. ចំពោះកោសិកាមួយដែលយើងមិនធ្លាប់ស្គាល់ ហើយដើម្បីអោយដឹងថាវាជាកោសិកាសត្វ កោសិការុក្ខជាតិ ឬបាក់តេរីយើងគួរវិនិច្ឆ័យទៅលើទម្រង់រូបរាង និងភ្នាសរបស់កោសិកា ។

- កោសិកាសត្វ មានរាងមូល មានភ្នាសណែ្តយ៉ូ និងគ្មានភ្នាសគ្រោង
- កោសិការុក្ខជាតិ មានរាងជ្រុង មានភ្នាសណែ្តយ៉ូ និងមានភ្នាសគ្រោង
- កោសិកាបាក់តេរី មានរាងផ្សេងៗ គ្មានភ្នាសណែ្តយ៉ូ ។

6. ឈ្មោះធាតុកោសិកា និងនាទីរបស់វា

ឈ្មោះធាតុកោសិកា	តួនាទីរបស់កោសិកា
ភ្នាសគ្រោង ឬភ្នាសសែលុយឡូស	ទ្រទ្រង់ និងការពារកោសិកា ។
ភ្នាសស៊ីតូប្លាស	ច្រកពិនិត្យការចេញ និងចូលសារធាតុ ចិញ្ចឹមរបស់កោសិកា និងអុកស៊ីសែនជាដើម ។

ស៊ីតូចូស	ជាសារធាតុខាប់អង្គិលដែលផ្ទុកនូវធាតុកោសិកា ទាំងអស់ ។
ណេយ៉ូ	ផ្ទុកសំភារៈពិសេសសម្រាប់ដឹកនាំគ្រប់សកម្មភាព របស់កោសិកា ។
មីតូកុងដ្រី	ជាមជ្ឈមណ្ឌលផលិតថាមពលរបស់កោសិកា ។
ក្លរូចូស	ផ្ទុកជាតិពណ៌បៃតងគីក្លរូភីល ដែលមាននាទីចាប់ យកពន្លឺព្រះអាទិត្យដើម្បីធ្វើរស្មីសំយោគ ផលិត អាហារសំរាប់កោសិកា ។
វ៉ាគុយអូល	ជាកន្លែងស្តុកអាហារ និងរូបធាតុចាំបាច់ផ្សេងៗ ទៀតរបស់កោសិកា ហើយក៏ជាកន្លែងស្តុកកាក សំណល់ មេតាប៉ូលីសផងដែរ ។

មេតាបូលីស ជាប្រតិកម្មតិម្លៃទាំងឡាយដែលរួមមានការបំបែក និង  
យោកក្នុងសារពង្សកាយរួមមួយដើម្បីទ្រទ្រង់ជីវិត ។ ប្រសិនបើគ្មានថាម  
លេ ជីវិតនឹងត្រូវបញ្ឈប់ភ្លាម ។

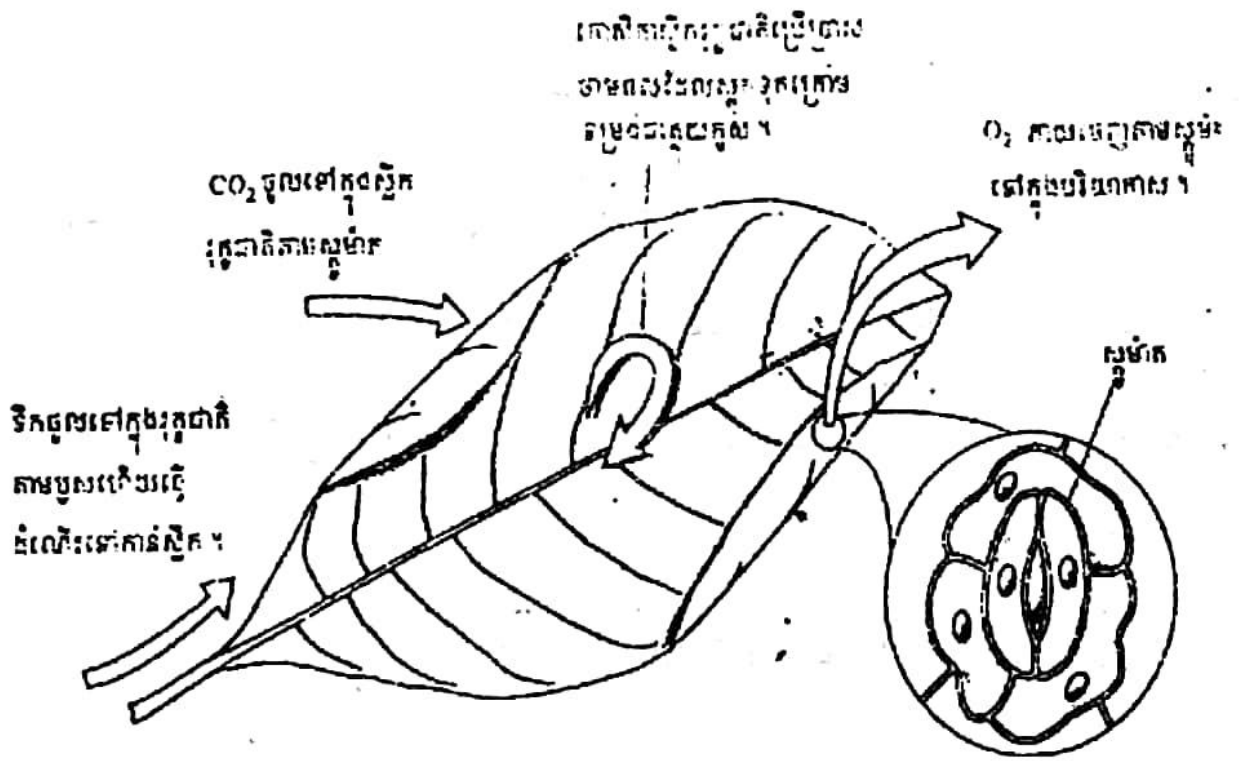
មេរៀន 1 : ស្មើសំយោគ

មេរៀន 2 : ជញ្ជីមកោសិកា

1

ស្នើសំយោគ

ភារវរស់នីមួយៗ ត្រូវការថាមពល ។ កោសិកាទាំងអស់ក៏ត្រូវការថាមពលដែរដើម្បីបំពេញនាទីរបស់វា ដូចជាការផលិតប្រូតេអ៊ីន និងដឹកនាំសារធាតុចូលកោសិកា និងចេញពីកោសិកាផងដែរ ។



ការប្រើប្រាស់ថាមពលសម្រាប់ផលិតអាហារ

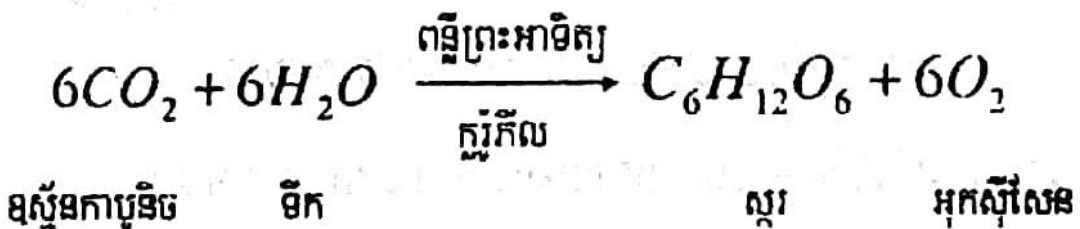
ភារវរស់ស្នើរទាំងអស់ទទួលបានថាមពលដោយផ្ទាល់ និងប្រយោលពីថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យដែលចាប់យកក្នុងពេលធ្វើស្នើសំយោគ ។

## សំណួរនិងដល់ហាត់

1. ហេតុអ្វីបានជាការវិវត្តការថាមពល ?
2. តើរុក្ខជាតិទទួលបានថាមពលយ៉ាងដូចម្តេច ?
3. ចូរសរសេរសមីការសង្ខេបអំពីដំណើររស្មីសំយោគ ។
4. តើសារធាតុចាំបាច់សម្រាប់រស្មីសំយោគមានអ្វីខ្លះ ?
5. តើផលិតផលរបស់រស្មីសំយោគមានអ្វីខ្លះ ?

## ចម្លើយ

1. ការវិវត្តការថាមពល សម្រាប់ធ្វើសកម្មភាពផ្សេងៗ ចាំបាច់នៃជីវិត ដូចជា ការផ្លាស់ទី ការលូតលាស់ ការវិលាយអាហារ ដំណកដង្ហើម..... ។
2. រុក្ខជាតិទទួលបានថាមពលតាមរយៈ ការចាប់យកពន្លឺព្រះអាទិត្យដើម្បីធ្វើ រស្មីសំយោគផលិតក្តុយកូស ។
3. សមីការសង្ខេបអំពីដំណើររស្មីសំយោគ :



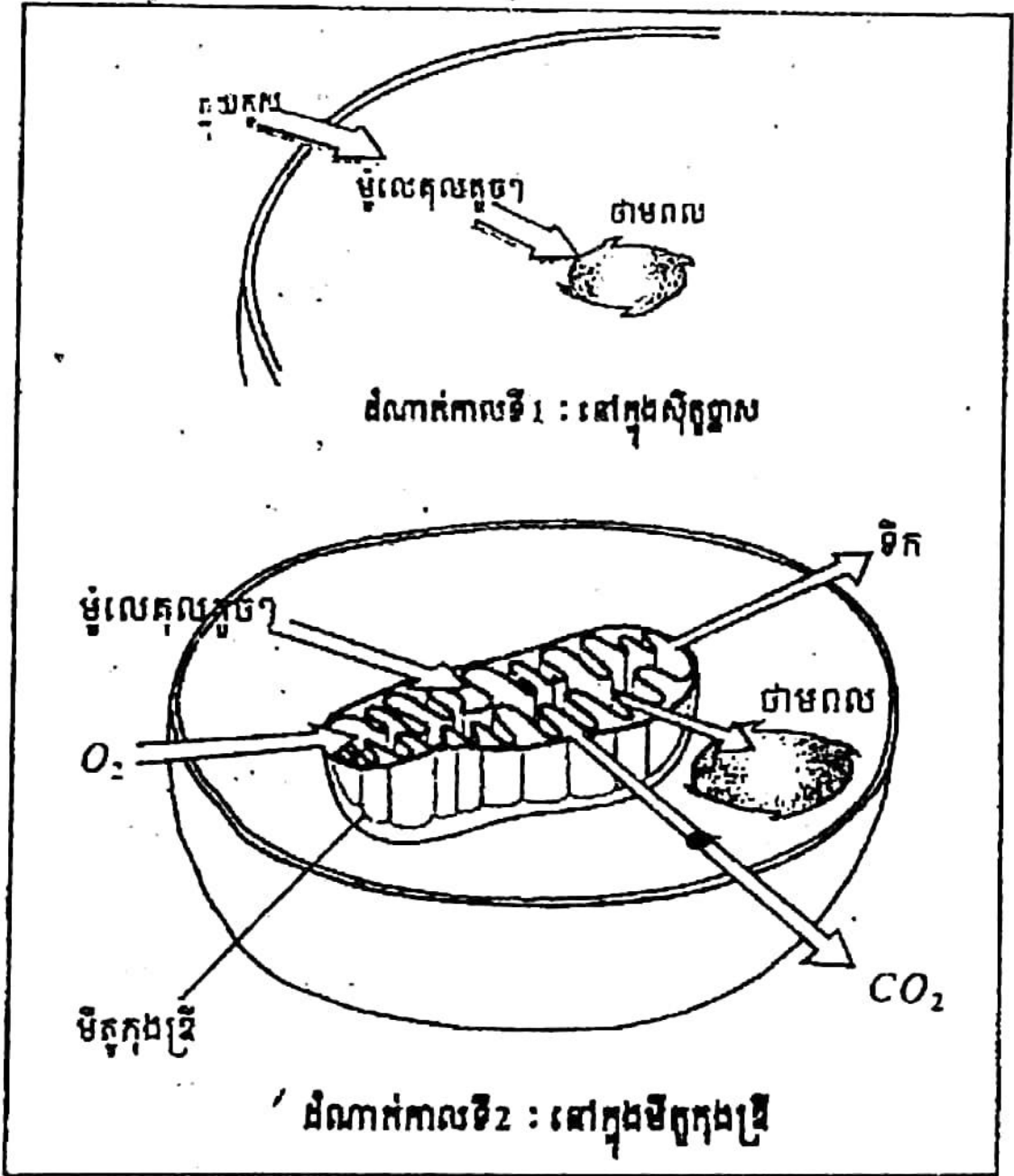
4. សារធាតុចាំបាច់សម្រាប់រស្មីរបំយោគមាន : ឧស្ម័នកាបូនិច ( $\text{CO}_2$ ) ;  
ទឹក ( $\text{H}_2\text{O}$ ) និងសារធាតុចិញ្ចឹមមួយចំនួនម្យ៉ាង ។
5. ផលិតផលរបស់រស្មីរបំយោគមាន ឧស្ម័នអុកស៊ីសែន ( $\text{O}_2$ ) និង  
ស្ករ ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) ។

2

ដង្ហើមកោសិកា

ដង្ហើមជាដំណើរការដែលកោសិកាទទួលបានថាមពលពីមូលេគុលគុយ

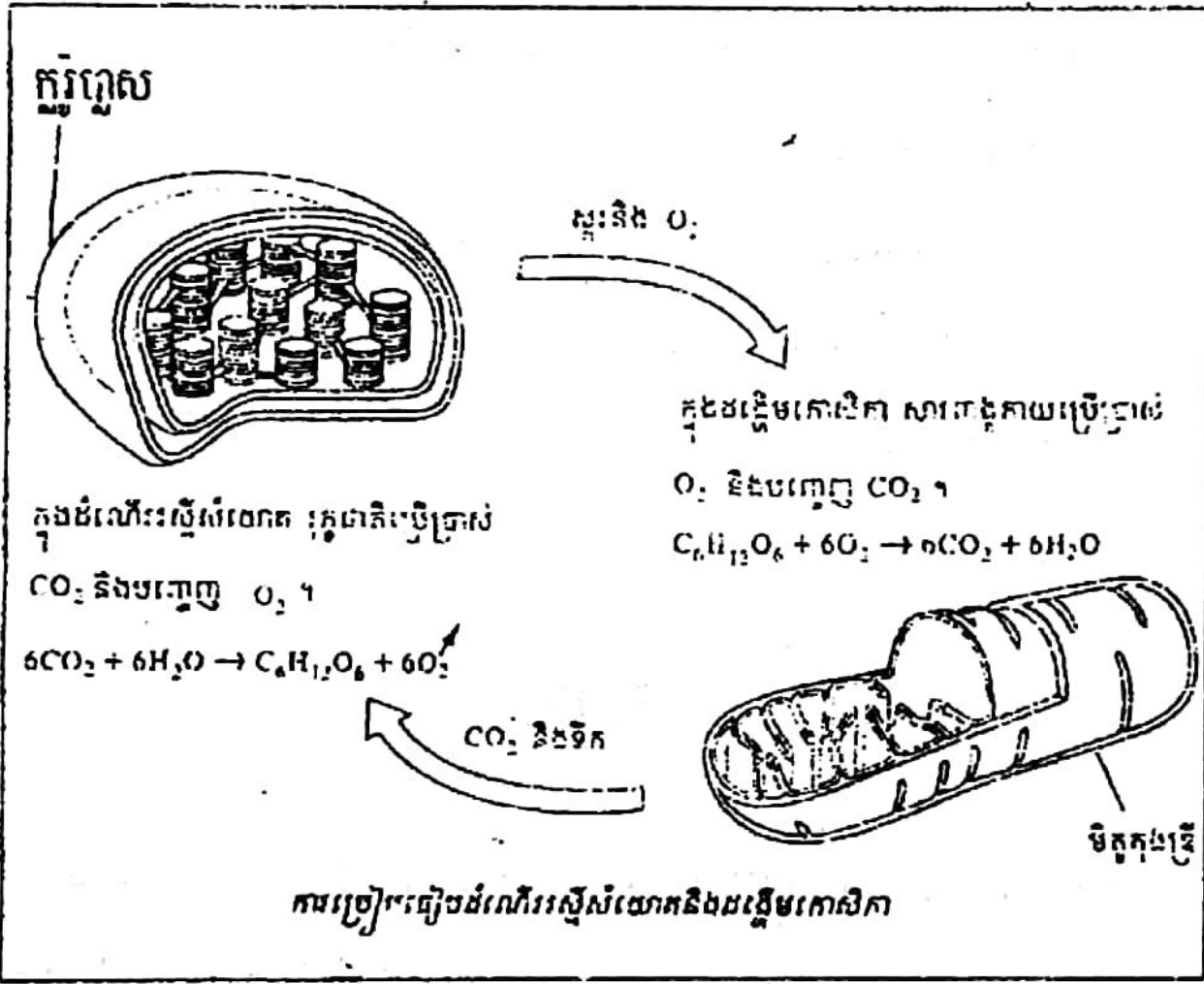
កូស ។ ដង្ហើមកោសិកាកើតមាននៅក្នុងកោសិកានៃភារវរស់ ។





ដំណាក់កាលពីរនៃដំណកដង្ហើមគីមី ទី១ កើតឡើងក្នុងស៊ីតូប្លាស និង ទី២កើតឡើងក្នុងមីតូកុងដ្រី ។

- ប្រៀបធៀបរស្មីសំយោគនិងដង្ហើមកោសិកា



## សំណួរដើម្បីគិត

1. តើមានអ្វីកើតឡើងក្នុងដំណើរដង្ហើម ?
2. តើដង្ហើមកោសិកាកើតមាននៅកន្លែងណា ?
3. ចូរបំពេញតារាងដំណាក់កាលទី 1 នៃដង្ហើមកោសិកា ?
4. ចូរបំពេញតារាងដំណាក់កាលទី 2 នៃដង្ហើមកោសិកា ?
5. ចូរសរសេរសមីការដង្ហើម ។
6. ចូរប្រៀបធៀបសមីការដង្ហើមនិងរស្មីសំយោគ ។
7. តើដំណើរការដែលកោសិកាទទួលបានថាមពលដោយមិនប្រើឧស្ម័នអុកស៊ីសែនជាអ្វី ?

## ចំណើល

1. ក្នុងដំណើរដង្ហើម ស្ថានភាពកូស (C, H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) ត្រូវបានបំបែកជាម៉ូលេគុលតូចៗ រួមទាំងការប្រើប្រាស់អុកស៊ីសែន (O<sub>2</sub>) ដើម្បីផលិតឧស្ម័នកាបូនិច (CO<sub>2</sub>) និងទឹក (H<sub>2</sub>O) ។
2. ដង្ហើមកោសិកាកើតមាននៅក្នុងមីតូកុងដ្រីនៃកោសិកា ។

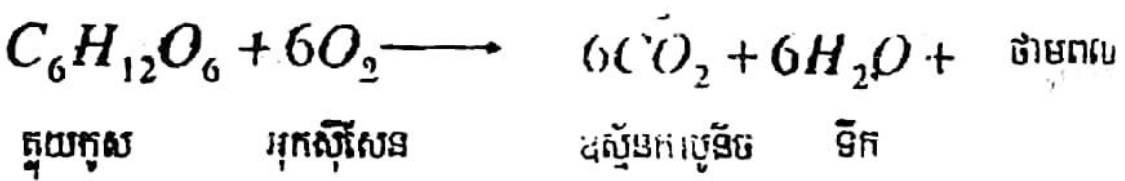
3. ដំណាក់កាលទី១ នៃដង្ហើមកោសិកា :

ដំណាក់កាលទី ១ នៃដង្ហើមកោសិកា កើតមាននៅក្នុងស៊ីតូប្លាស្ទនៃកោសិកា ដែលនៅទីនេះ គុយកូសត្រូវបានបំបែកជាម៉ូលេគុលតូចៗ ។ ក្នុងដំណាក់កាលនេះអុកស៊ីសែនពុំទាន់បានប្រើប្រាស់ទេ ហើយបញ្ចេញថាមពលតិចតួច ។

4. ដំណាក់កាលទី២ នៃដង្ហើមកោសិកា :

ដំណាក់កាលទី ២ នៃដង្ហើមកោសិកាកើតមាននៅក្នុងមីតូកុងដ្រីដោយម៉ូលេគុលគុយកូសតូចៗ ធ្វើជាមួយអុកស៊ីសែនបង្កើតជាឧស្ម័នកាបូនិច និងទឹក ព្រមទាំងមានការបញ្ចេញវិទ្យុសកម្មថាមពលយ៉ាងច្រើន ។

5. សរសេរសមីការដង្ហើមសង្ខេប :



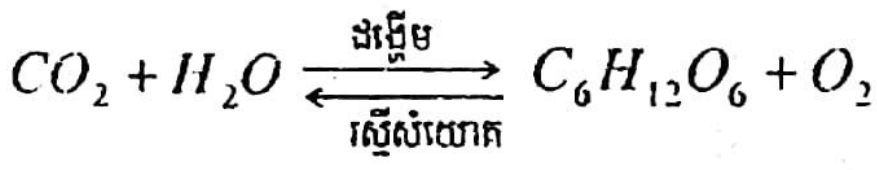
6. ប្រៀបធៀបសមីការដង្ហើម និងរស្មីសំយោគ

<b>សមីការដង្ហើម</b>	<b>សមីការរស្មីសំយោគ</b>
$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{ថាមពល}$	$6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$
- មានមុខងារបញ្ចេញថាមពល	- មានមុខងារស្រូបយកថាមពល
- ប្រើប្រាស់ស្ថាន $C_6H_{12}O_6$ និងអុកស៊ីសែន $O_2$	- ប្រើប្រាស់ឧស្ម័នកាបូនិច $CO_2$ និងទឹក $H_2O$

- ផលិតបានឧស្ម័នកាបូនិច  $CO_2$   
ចំហាយទឹក និងថាមពល

- ផលិតបានស្ករ  $C_6H_{12}O_6$  និង  
អុកស៊ីសែន  $O_2$

ដំណើរទាំងពីររួមគ្នាបង្កើតបានជាវដ្តមួយ ដើម្បីរក្សាស្ថេរភាពនៃកម្រិត  
អុកស៊ីសែន  $O_2$  និង ឧស្ម័នកាបូនិច  $CO_2$  ក្នុងបរិយាកាស



7. ដំណើរការដែលកោសិកាទទួលបានថាមពល ដោយមិនប្រើប្រាស់ ឧស្ម័ន  
អុកស៊ីសែនគឺ ល្បឿន ។

**សំណួរនិងលំហាត់ទំពូក 3**

**I. ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ**

1. ផលិតផលរស្មីសំយោគជា

- ក. CO<sub>2</sub>     ខ. O<sub>2</sub>     គ. H<sub>2</sub>O     ឃ. H<sub>2</sub>

2. ទឹក ឧស្ម័នកាបូនិច និងថាមពលទាំងអស់នេះជាផលិតផលរបស់

- ក. ចំណែកកោសិកា     ខ. រស្មីសំយោគ     គ. ការលូតលាស់     ឃ. ដង្ហើម

3. ធាតុកោសិកាដែលកើតមានរស្មីសំយោគជា

- ក. មីតូកុងទ្រី     ខ. ណឺយ៉ូ     គ. ក្លរ៉ូភីល     ឃ. ក្លរ៉ូប្លាស

4. ដង្ហើមកោសិកាកើតមាននៅក្នុង

- ក. ណឺយ៉ូ     ខ. ក្លរ៉ូប្លាស     គ. មីតូកុងទ្រី     ឃ. វ៉ាគុយអូល

**II. ចូរបំពេញចន្លោះនៃ ឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ**

1. ដំណើរដែលរុក្ខជាតិផលិតអាហារដោយខ្លួនឯងហៅថា ..... ។

2. សារពាង្គកាយ..... ផលិតអាហារដោយខ្លួនឯង ។

3. រុក្ខជាតិអាចផលិតអាហាររបស់វាបាន ព្រោះវាមានជាតិពណ៌បៃតង  
..... ។

4. សារពាង្គកាយ ..... ទទួលបានថាមពលពីសារពាង្គកាយ  
ដទៃទៀត ។

5. ក្នុងពេលដង្ហើមកោសិកា ថាមពលភាគច្រើនត្រូវបានស្តុកទុក..... ។

- 6. ដំណើរបញ្ចេញថាមពលដោយមិនត្រូវការអុកស៊ីសែនពី ..... ។
- 7. ល្បឿនធនពីរប្រភេទគឺល្បឿន ..... និងល្បឿន ..... ។
- 8. ថាមពលមួយចំនួនដែលបញ្ចេញក្នុងដំណើរដង្ហើមត្រូវបានស្តុកទុកនៅក្នុង  
ទម្រង់ជា ..... ។

**III. ចូរឆ្លើយសំណួរខាងក្រោមនេះ**

- 1. សត្វល្អិតស្លឹកឈើ ។ ចូរពន្យល់ថា តើសត្វល្អិតទទួលបានថាមពលពីឌី  
ព្រះអាទិត្យបានដោយរបៀបណា ?
- 2. តើស្លឹកមានមុខងារដូចម្តេច ?
- 3. ហេតុអ្វីបានជាស្លឹកមានពណ៌បៃតង ?
- 4. ហេតុអ្វីបានជាគេថា ដំណើររស្មីសំយោគជាដំណើរស្រូបយកថាមពល ?
- 5. តើកត្តាអ្វីខ្លះ មានឥទ្ធិពលទៅលើដំណើររស្មីសំយោគ ?
- 6. តើអ្នកយល់ថារុក្ខជាតិផលិតអុកស៊ីសែនច្រើននៅពេលថ្ងៃដែលមានពពក  
ច្រើនឬនៅពេលថ្ងៃដែលមានពន្លឺចាំងចែង ?
- 7. ហេតុអ្វីបានជាដង្ហើមកោសិកាបន្ថែមឧស្ម័នកាបូនិចនៅឱ្យបរិយាកាស  
ប៉ុន្តែរស្មីសំយោគមិនបន្ថែមឧស្ម័នកាបូនិចទេ ?
- 8. តើកោសិការុក្ខជាតិត្រូវការដង្ហើមដែរឬទេ ? ហេតុអ្វី ?
- 9. ហេតុអ្វីបានជាដង្ហើមកោសិកាមានសារៈសំខាន់ ?
- 10. តើផលិតផលរស្មីសំយោគមានប្រយោជន៍ដូចម្តេចខ្លះ ?

1. ហេតុអ្វីបានជាក្រុមមានសារៈសំខាន់ចំពោះកោសិកា ?

2. ហេតុអ្វីបានជាការដំណាក់កាលទី 2 នៃដង្ហើមកោសិកា មានការបញ្ចេញថាមពលច្រើនជាងនៅដំណាក់កាលទី 1 ?

V. ចូររៀបចំតារាង ហើយប្រៀបធៀបដំណើរស្នូលវិស្វកម្មនិងដង្ហើមកោសិកា ។

លក្ខណៈពិសេស	ស្នូលវិស្វកម្ម	ដង្ហើមកោសិកា
បេតាកូដេម	ទឹកនិងឧស្ម័នកាបូនិច	ក _____ ?
ផលិតផល	ខ _____ ?	គី _____ ?
ការបញ្ចេញថាមពល	ឃ _____ ?	មាន

## ចំណើលេ

1. ចូរតុសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ

1. ផលិតផលរស្មីសំយោគជា

- ក.  $CO_2$      ខ.  $O_2$      គ.  $H_2O$      ឃ.  $H_2$

2. ទឹក ឧស្ម័នកាបូនិច និងថាមពលទាំងអស់នេះជាផលិតផលរបស់

- ក. ចំណែកកោសិកា     ខ. រស្មីសំយោគ     គ. ការលូតលាស់     ឃ. ដង្ហើម

3. ធាតុកោសិកាដែលកើតមានរស្មីសំយោគជា

- ក. មីតូកុងដ្រី     ខ. ណ្វៃយ៉ូ     គ. ក្លរ៉ូភីល     ឃ. ក្លរ៉ូប្លាស

4. ដង្ហើមកោសិកាកើតមាននៅក្នុង

- ក. ណ្វៃយ៉ូ     ខ. ក្លរ៉ូប្លាស     គ. មីតូកុងដ្រី     ឃ. វ៉ាគុយអូល

## II. ចូរបំពេញចន្លោះនៃ ឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. ដំណើរដែលរុក្ខជាតិផលិតអាហារដោយខ្លួនឯងហៅថា ..... រស្មីសំយោគ ..... ។

2. សារពាង្គកាយ.....ស្វ័យជីព..... ផលិតអាហារដោយខ្លួនឯង ។

3. រុក្ខជាតិអាចផលិតអាហាររបស់វាបាន ព្រោះវាមានជាតិពណ៌បៃតង  
.....ក្លរ៉ូភីល..... ។

4. សារពាង្គកាយ ..... បរជីព..... ទទួលបានថាមពលពីសារពាង្គកាយ  
ដទៃទៀត ។



5. ក្នុងពេលដង្ហើមកោស័ក។ ថាអពលភាគច្រើនត្រូវបានស្តុកទុក ក្នុងបិតក្នុងប្រូ
6. ដំណើរបញ្ចេញថាមពលដោយមិនត្រូវការអុកស៊ីសែនគឺ ..... លឿង.....
7. ពេទ្យមានពីរប្រភេទគឺលឿង ..... អាស៊ីតក្លរូ និងលឿង ..... អាស៊ីតទ្វាក់ទិច.....
8. ថាមពលមួយនៃនៃដែលបញ្ចេញក្នុងដំណើរដង្ហើមត្រូវបានស្តុកទុកនៅក្នុង  
ទម្រង់ជា ..... គ្លុយកូស (ATP) ។

**III. ចូរឆ្លើយសំណួរខាងក្រោមនេះ**

1. សត្វល្អិតស៊ីស្លឹកឈើ ។ ស្លឹកឈើចាប់យកថាមពលពន្លឺព្រះអាទិត្យដោយ  
ផ្ទាល់ខ្លួន រួចផលិតអាហារនៅពេលធ្វើរស្មីសំយោគ ។ នៅពេលសត្វល្អិតស៊ី  
ស្លឹកឈើ វាទទួលបានថាមពលដែលស្តុកទុកនៅក្នុងស្លឹកឈើនោះ ។ ដូចនេះ  
សត្វល្អិតទទួលបានថាមពលព្រះអាទិត្យដោយប្រយោលពីថាមពលដែល  
ស្លឹកឈើធ្វើរស្មីសំយោគ ។
2. ស្លឹកមានមុខងារ ចាប់យកពន្លឺព្រះអាទិត្យដើម្បីបំប្លែង  $CO_2$  និងទឹក ក្នុង  
ដំណើររស្មីសំយោគ ផលិតបានអាហារ ហើយស្តុកទុកក្រោមទម្រង់ជាគ្លុយ  
តូស និងបញ្ចេញមកវិញនូវ  $O_2$  និង ចំហាយទឹក ។
3. ស្លឹកមានពណ៌បៃតង ព្រោះនៅក្នុងស្លឹកមានក្លរូប្លាស្តច្រើន ដែលផ្ទុកនូវជាតិ  
ពណ៌បៃតងម្យ៉ាងហោច ក្លរូភីល ។
4. ដំណើររស្មីសំយោគដំណើរស្រូបយកថាមពល ព្រោះដំណើររស្មីសំយោគ  
កោសិកាបានត្រូវចាប់យកពន្លឺព្រះអាទិត្យ ដោយប្រើប្រាស់ថាមពលនេះ

ផលិតអាហារ ។ អាហារក៏ត្រូវបានស្តុកទុកសម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងសកម្មភាព  
ផ្សេងៗ ។

5. កត្តាមួយចំនួនដែលមានឥទ្ធិពលលើដំណើរស្ទើរសំយោគ មានដូចជា៖  
អាំងតង់ស៊ីតេតន្ទី សីតុណ្ហភាព ទឹក ដង់ស៊ីតេឧស្ម័នកាបូនិច និងសារធាតុ  
ខនិជ ជាដើម ។
6. រុក្ខជាតិផលិតអុកស៊ីសែនច្រើននៅពេលថ្ងៃដែលមានពន្លឺចាំងចែង ។
7. ដង្ហើមកោសិកាបន្ថែមឧស្ម័នកាបូនិចទៅឱ្យបរិយាកាស ប៉ុន្តែស្ទើរសំយោគ  
មិនបន្ថែមឧស្ម័នកាបូនិចទេ ព្រោះដង្ហើមកោសិកាជាលំនាំនៃការប្រើប្រាស់  
អុកស៊ីសែន  $O_2$  ដោយបញ្ចេញនូវឧស្ម័នកាបូនិចទៅបរិយាកាសកាន់តែ  
ច្រើនឡើងៗ ផ្ទុយទៅនឹងដំណើរស្ទើរសំយោគ ។
8. កោសិការុក្ខជាតិក៏ត្រូវការដង្ហើមដើម្បីធ្វើការចិញ្ចឹមជីវិតនិងការលូតលាស់  
ផងដែរ ។
9. ដង្ហើមកោសិកាមានសារៈសំខាន់ណាស់ ព្រោះជាដំណើរការដែលកោសិកា  
ទទួលបានថាមពលពីការបំបែកម៉ូលេកុលក្លុយកូសនៅក្នុងកោសិកា ដែល  
មានសារពាង្គកាយត្រូវការចាំបាច់ចិញ្ចឹមជីវិត ។ បើសិនគ្មានការផលិតថាម  
ពលទេ នោះជីវិតនឹងត្រូវបញ្ឈប់ភ្លាម ៗ ។
10. ផលិតផលនៃស្ទើរសំយោគមានប្រយោជន៍ដូចជា ៖  
- ផ្តល់អុកស៊ីសែនសំរាប់ជីវិតនៅលើផែនដី

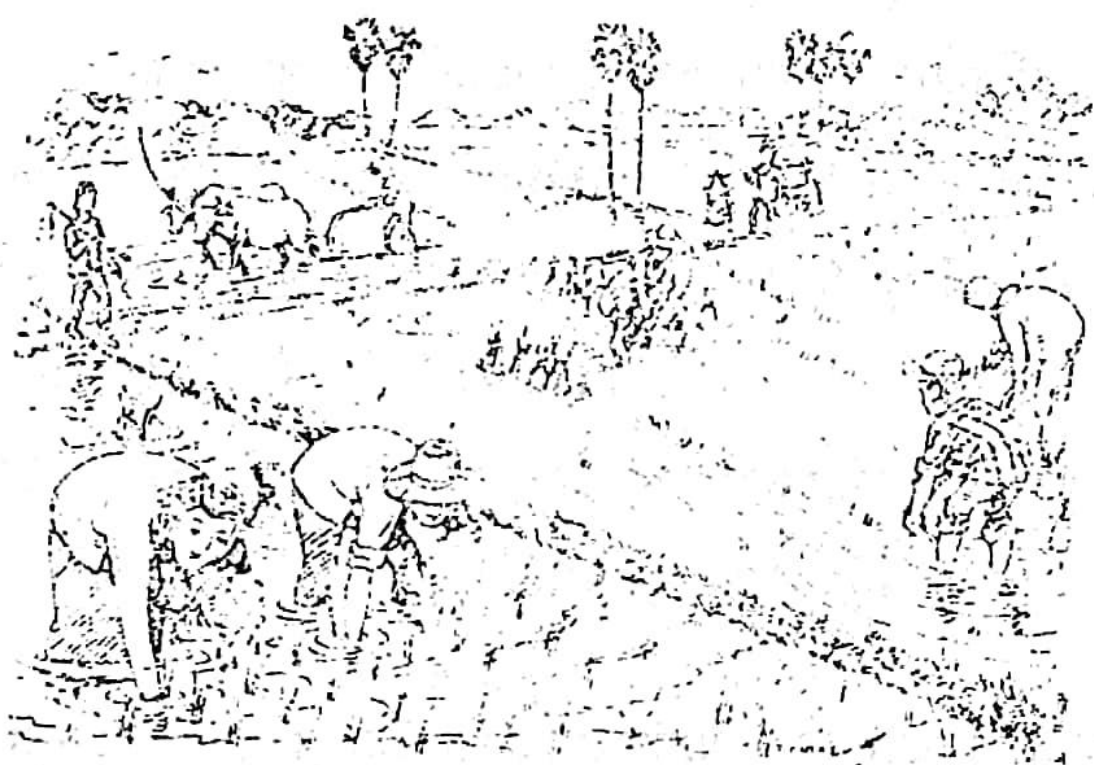
- ផ្តល់ចំណីអាហារដ៏សំបូរវែបសំរាប់ការរស់
- រក្សាលំនឹងកម្ដៅផែនដី
- និងគុណភាពកម្រិតឧស្ម័នកាបូនិច និងអុកស៊ីសែន ។

បើគ្មានរស្មីសំយោគទេនោះ ជីវិតនៅលើផែនដី និងសាបសូន្យ ។

11. គុយកូសមានសារៈសំខាន់ចំពោះកោសិកា ព្រោះគុយកូសជាប្រភពថាមពល ហើយគុយកូសខ្លះអាចបំបែកទៅជាលីពីត និងអាស៊ីតអាមីនេ ។
12. ព្រោះនៅដំណាក់កាលទី 1 អុកស៊ីសែនពុំទាន់បានប្រើប្រាស់នៅឡើយ រីឯដំណាក់កាលទី 2 ម៉ូលេគុលគុយកូសត្រូវបានបំបែកខ្លាំងដោយការចូលរួមអុកស៊ីសែនធ្វើឱ្យមានការបញ្ចេញបរិមាណថាមពលយ៉ាងច្រើន ។

IV. ចូរបំពេញតារាង ហើយប្រៀបធៀបដំណើររស្មីសំយោគនិងដង្ហើមកោសិកា ។

លក្ខណៈពិសេស	រស្មីសំយោគ	ដង្ហើមកោសិកា
រូបធាតុដើម	ទឹកនិងឧស្ម័នកាបូនិច	ក. សួរ និងអុកស៊ីសែន
ផលិតផល	ខ. សួរ និងអុកស៊ីសែន	គ. ទឹកនិងឧស្ម័នកាបូនិច
ការបញ្ចេញថាមពល	ឃ. គ្មាន	មាន



នៅក្នុងវាលស្រែ យើងឃើញគេសឹករកំពុងត្រូវរាស់ ដកស្ទូង វែកកណ្តាប់  
 រែងមាញឹក ។ សកម្មភាពទាំងនេះ គឺជាប្រភេទ របស់ប្រជាជនក្រោមដី  
 ប្រព័ន្ធសាច់ដុំ ។

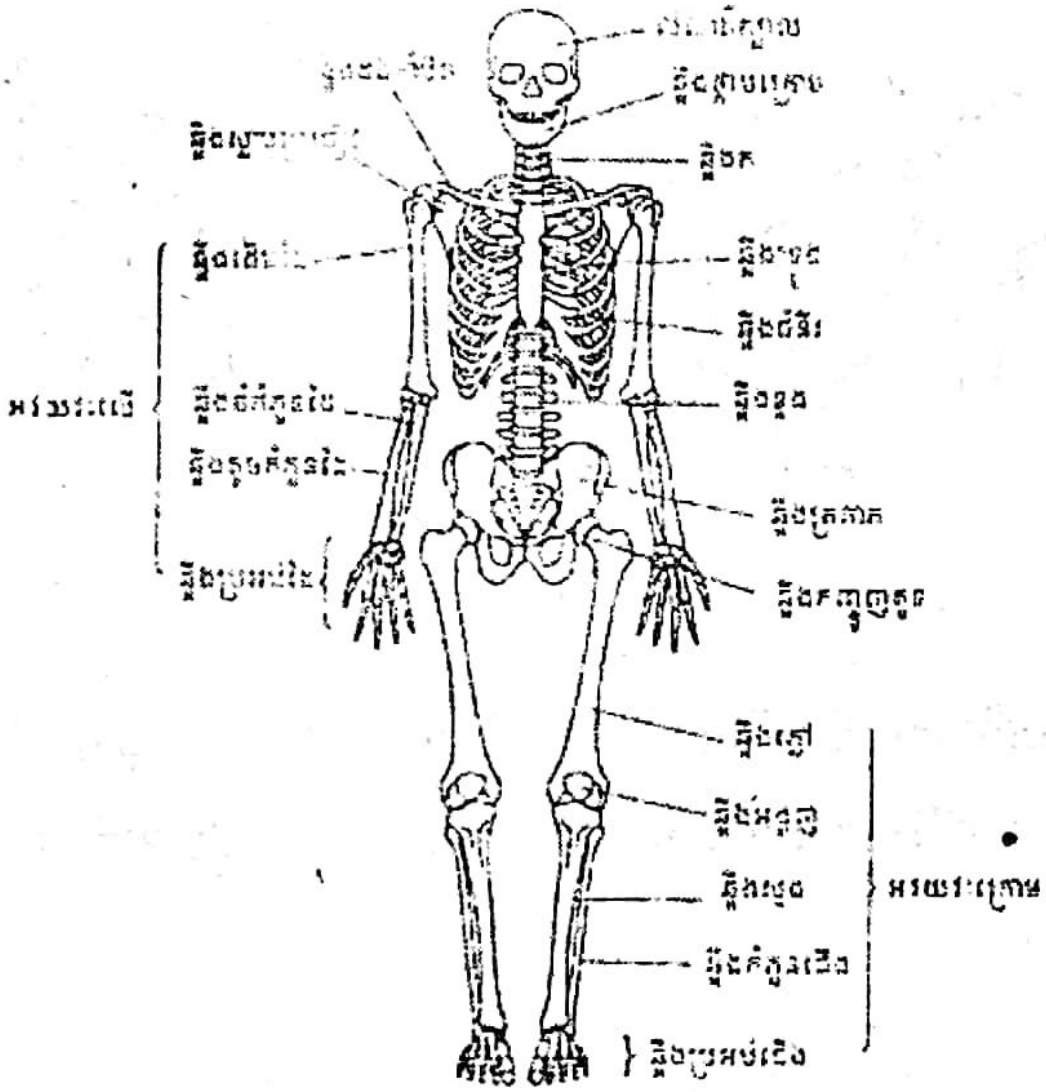
មេរៀនទី 1 : ប្រព័ន្ធគ្រោងថ្មី

មេរៀនទី 2 : ប្រព័ន្ធសាច់ដុំ

1

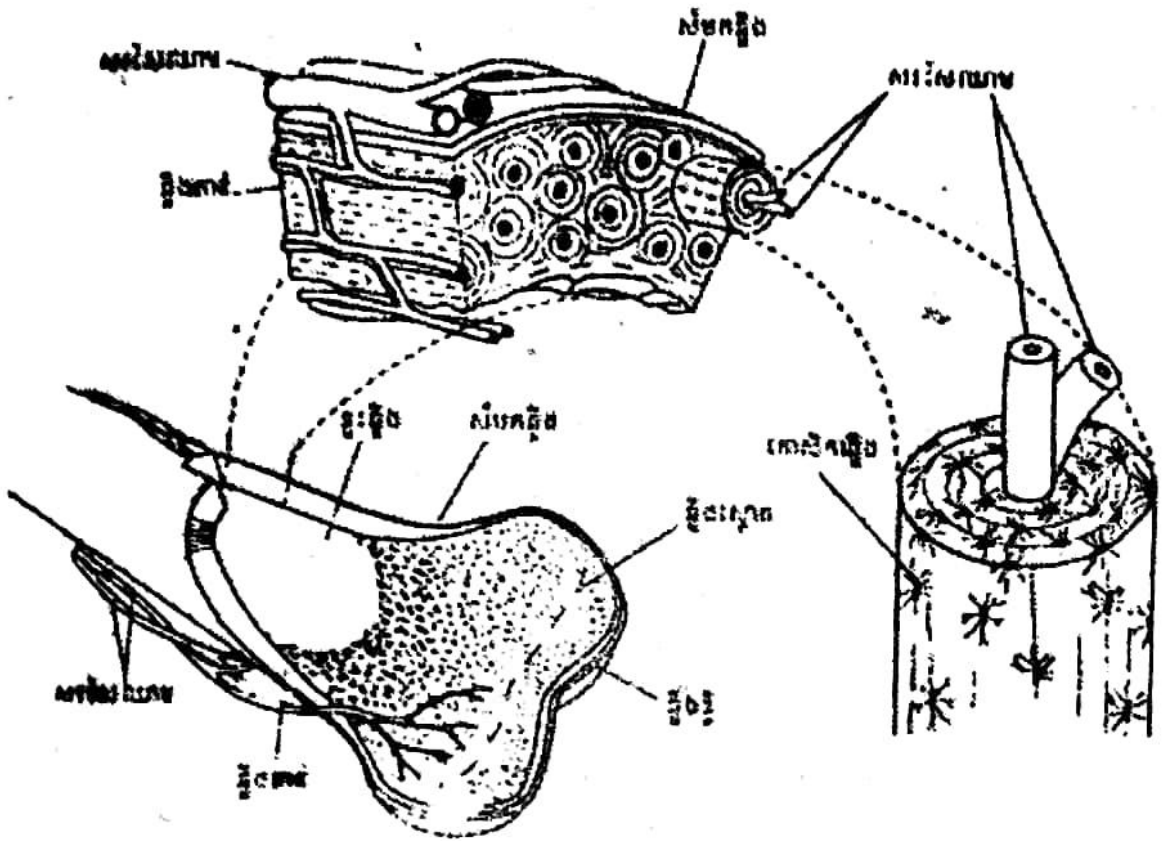
ប្រព័ន្ធគ្រោងឆ្អឹង

សារពេទ្យពេទ្យសុខសម្រាប់ប្រព័ន្ធគ្រោងឆ្អឹង ។



រូប ៧.១ : ប្រព័ន្ធគ្រោងឆ្អឹង

# - ផ្លូវចរាចរណ៍មានជីវិត



រូបទី ១ ៖ រូបផ្លូវចរាចរណ៍

ផ្លូវកើតពីកោសិកា និងជាសិការហើយរីកចម្រើនលូតលាស់ ។ ដូចនេះផ្លូវ  
 ងាយម្រងមានជីវិត ។ អាហារសេមស្រប និងការហាត់ប្រាណជួយឱ្យផ្លូវមាន  
 សុខភាពល្អ ។

# សំណួរនិងលំហាត់

1. ចូរបង្ហាញពីនាទីរបស់ឆ្លឹង ?
2. តើសន្ទាក់មានប៉ុន្មានយ៉ាង ? អ្វីខ្លះ ?
3. ហេតុអ្វីបានជាឆ្លឹងមានសភាពរឹងមាំ ?
4. ចូរពណ៌នាអំពីសន្ទាក់ចល័ត ?

## ចម្លើយ

1. ឆ្លឹងមាននាទីច្រើនយ៉ាងគឺ : .

- កំណត់រូបរាង និងទ្រទ្រង់សារពាង្គកាយ
- ធ្វើអោយសារពាង្គកាយមានចលនា និងការពារសរីរាង្គក្នុង
- ផលិតកោសិកាយាម និងស្តុកទុកនូវសារធាតុខនិជនិងសារធាតុផ្សេងៗទៀត

2. សន្ទាក់មានពីរយ៉ាងគឺ សន្ទាក់អចល័ត និង សន្ទាក់ចល័ត ។

3. ឆ្លឹងមានភាពរឹងមាំដោយសារវាផ្ទុកនូវសារធាតុខនិជន ជាពិសេសកាលស្យូម និងផូស្វ័រ ។

- សន្ទាក់ចល័ត ជាសន្ទាក់ដែលអាចធ្វើអោយសារពាង្គកាយមានចលនា និង

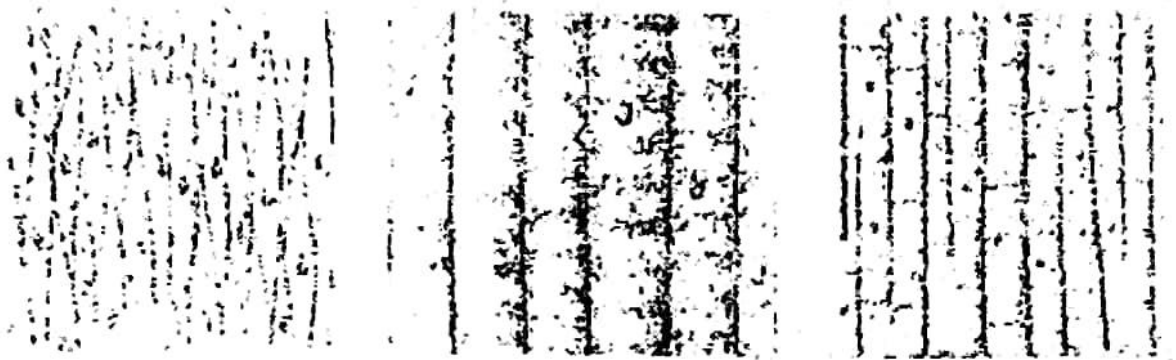
បត់បែនបានទូលំទូលាយ ។ ក្នុងសន្និដ្ឋានច្រើន ឆ្លងតភ្ជាប់គ្នាដោយជាលិកា  
សន្តានយ៉ាងមាំមួនសរសៃចំណង ។ ឧទាហរណ៍ សន្និដ្ឋានត្រួតត្រា.... ។



2

ប្រព័ន្ធសាច់ដុំ

- ប្រភេទផ្សេងៗនៃសាច់ដុំ



សាច់ដុំរឹង

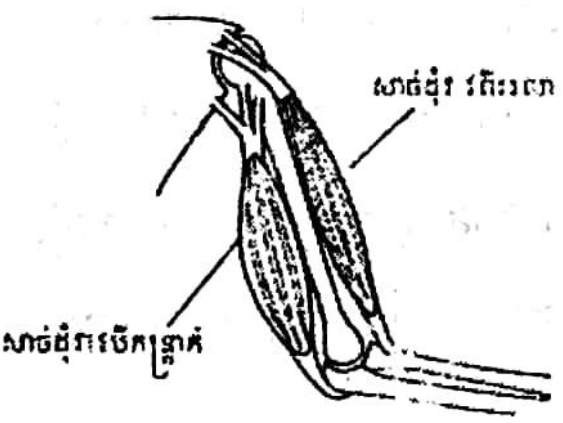
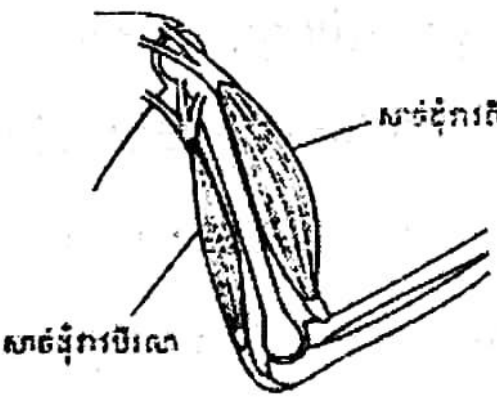
សាច់ដុំជាប់គ្នា

សាច់ដុំល្មើស

រូបទី១ : ប្រភេទទាំងបីនៃសាច់ដុំ

- មូលដ្ឋាននិងការកម្រិតនៃសាច់ដុំ

សាច់ដុំមាននាទីកម្រិត បង្កើតមូលដ្ឋាន ។ សាច់ដុំជាប់គ្នាធ្វើការជាគូ ។ កាលណាសាច់ដុំមួយកម្រិត សាច់ដុំមួយទៀតដែលជាគូ ត្រូវរលាយ ហើយ ត្រលប់មកសភាពដើមវិញ ។



## សំណួរនិងលំហាត់

1. តើជាលិកាសាច់ដុំមានប៉ុន្មានប្រភេទ ? អ្វីខ្លះ ?
2. ចូរពន្យល់អំពីរបៀបធ្វើការជាតូនៃសាច់ដុំ ?
3. នៅលេកត្រ្នាក់ តើកោសិកាសាច់ដុំបានថាមពលពីណា ?
4. ដូចម្តេចហៅថាសាច់ដុំឆន្ទៈ ? សាច់ដុំអឆន្ទៈ ?

## ចម្លើយ

1. ជាលិកាសាច់ដុំមានបីប្រភេទគឺ :

- ជាលិកាសាច់ដុំជាប់ឆ្អឹង
- សាច់ដុំរលីង
- សាច់ដុំបេះដូង

2. របៀបធ្វើការជាតូនៃសាច់ដុំ កើតឡើងចំពោះសាច់ដុំជាប់ឆ្អឹង ។ នៅពេលសាច់ដុំមួយកត្រ្នាក់ សាច់ដុំមួយទៀតក្នុងតួជាមួយគ្នារលាមកប្រវែងដើមវិញ ។ ឧទាហរណ៍ ពេលយើងបត់ដៃត្រង់កន្លែងកែងដៃឡើងលើដោយដាក់ប្រអប់ដៃលើស្នា យើងសង្កេតឃើញសាច់ដុំវាវិវត្តទៅជាមុខដើមដៃឡើង ប៉េងខ្លី ហើយរឹង ចំណែកសាច់ដុំវាវិវត្តទៅជាក្រោយដើមដៃ រលាហើយ ពេលយើងលាដៃឱ្យត្រង់ សាច់ដុំវាវិវត្តទៅជាកត្រ្នាក់ ឯសាច់ដុំវាវិវត្តក៏រលាត្រលប់

**មកសភាពដើមម្តងវិញ ។**

**3. នៅពេលកម្រិតកោសិកាសាច់ដុំបានថាមពលមកពីប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្មនៃ  
ក្រុមកូសក្នុងដង្ហើមកោសិកា ដែលមាននៅក្នុងអាហារ និងផ្ទៃឈើ ។**

**4. ដែលហៅថា សាច់ដុំឆន្ទៈ និងសាច់ដុំអឆន្ទៈ**

- សាច់ដុំឆន្ទៈ ជាសាច់ដុំដែលយើងអាចគ្រប់គ្រង និងបញ្ជាបាន ។  
ឧទាហរណ៍ : សាច់ដុំជាប់ឆ្អឹង.... ។
- សាច់ដុំអឆន្ទៈ ជាសាច់ដុំដែលយើងមិនអាចគ្រប់គ្រងសកម្មភាព និង  
បញ្ជាការកម្រិតរបស់វាបាន ។ ឧទាហរណ៍ : សាច់ដុំរលីង និងសាច់ដុំ  
បេះដូង ។

សំណួរទើបលំហាត់ជំពូក 4

1. ចូរគូសសំណួរ (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ

1. ឆ្អឹងភ្លាមៗពោលទឹកសាច់ដូចដោយ

ក. សរសៃចំណង

ខ. ស្បែក

គ. ឆ្អឹងខ្ចី

ឃ. សរសៃពួរ ។

2. សារចេតុខនិវេស្តកទុកក្នុង

ក. ឆ្អឹង

ខ. ស្បែក

គ. សាច់ដុំ

ឃ. ឈាម ។

3. ជាលិកាសន្ទានទទ់ៗដែលឃើញនៅផ្នែកខាងក្នុងនៃឆ្អឹងជា

ក. ស៊ីតូភូស

ខ. ខួរឆ្អឹង

គ. ឆ្អឹងខ្ចី

ឃ. សារចេតុខាញ់ ។

4. សាច់ដុំដែលជួយឱ្យឆ្អឹងធ្វើចលនាបានជា

ក. សាច់ដុំបេះដូង

ខ. សាច់ដុំជាប់ឆ្អឹង

គ. សាច់ដុំបើង

ឃ. សាច់ដុំអាការៈក្នុង ។

5. ជាលិកាសាច់ដុំបេះដូងស្ថិតនៅក្នុង

ក. បំពង់អាហារ

ខ. បេះដូង

គ. ក្រពះ

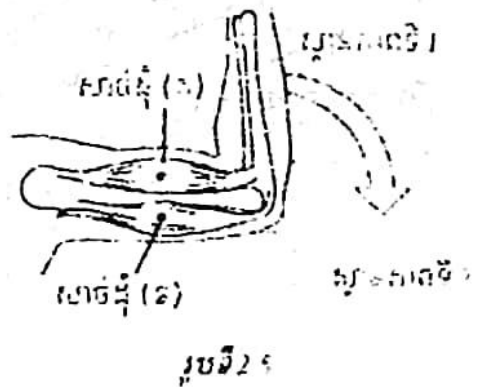
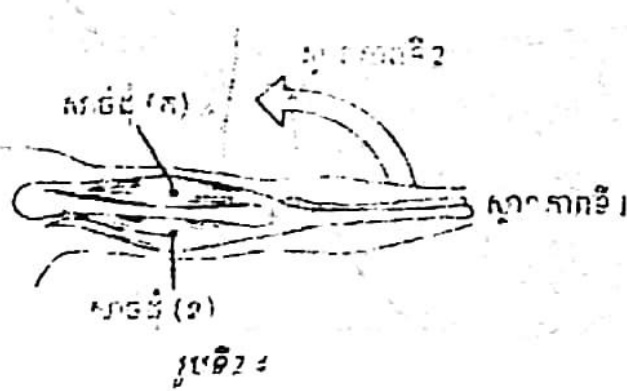
ឃ. ច្រូកទោម ។

II. ចូរបំពេញចន្លោះនៃឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. គ្លីងលសោដីក្សាមេតភ្ជាប់ក្តាដេយេ ..... ។
2. ឆាតុវរិលដែលកម្តុំឱ្យភ្នំមានចលនាលើក្តាហៅថា ..... ។
3. សរសេរតួក៏មែដែរធ្វើឱ្យគ្លីងរឹងមាំជា ..... និង ..... ។
4. សារង្គីអន្តរៈពិរប្រភេទគឺ ..... និង ..... ។
5. សារង្គីដែលភ្ជាប់ជាមួយគ្លីងហៅថា ..... ។

III. ចូរបកស្រាយរូបភាព

1. ពណ៌នាសកម្មភាពសារង្គី "ក" និង "ខ" នៅពេលគ្លីងនៅក្នុងរូបភាពទី 2.4 ធ្វើចលនាពីស្ថានភាពទី 1 ទៅស្ថានភាពទី 2 ។
2. ពណ៌នាសកម្មភាពរបស់សារង្គី "ក" និង "ខ" នៅពេលគ្លីងនៅក្នុងរូបភាពទី 2.5 ធ្វើចលនាពីស្ថានភាពទី 1 ទៅស្ថានភាពទី 2 ។

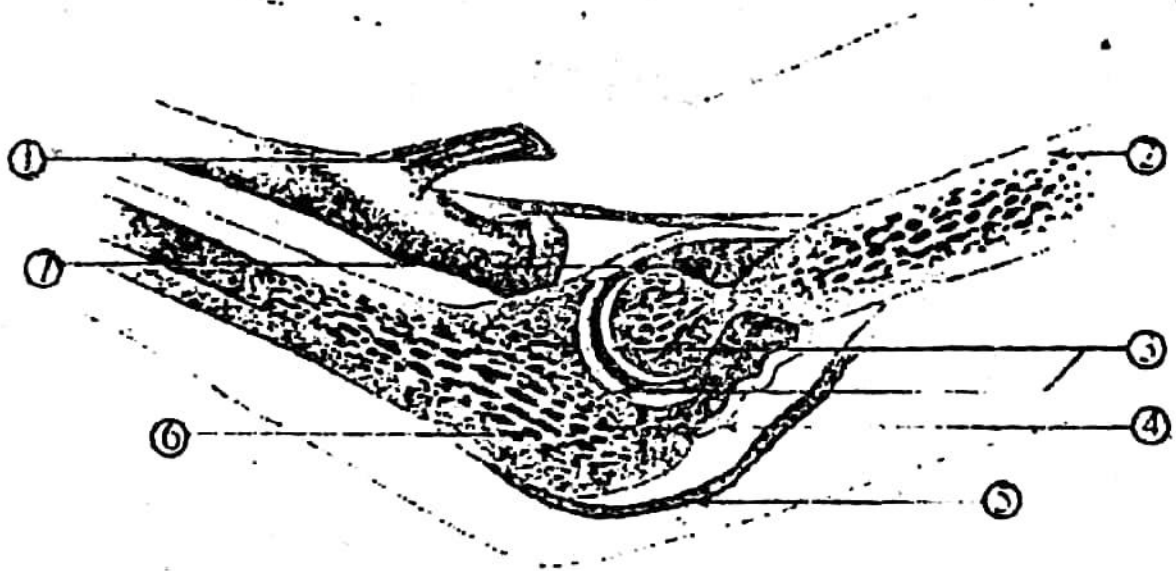


IV. ចូរឆ្លើយសំណួរ

1. ចូរពន្យល់ហេតុអ្វីបានជាកេចាគ្លីងមានជីវិត ?

Handwritten signature or mark in the bottom right corner.

2. ពណ៌នាពីលក្ខណៈខុសគ្នារវាងសាច់ដុំអឆន្ទៈ និងឆន្ទៈ ។ ចូរឱ្យឧទាហរណ៍ ពីប្រភេទសាច់ដុំនីមួយៗ ។
3. តើសារពាង្គកាយរបស់អ្នកមានលក្ខណៈដូចម្តេច ប្រសិនបើឆ្អឹងខ្នងរបស់ អ្នកកើតឡើងពីឆ្អឹងវែងតែមួយប៉ុណ្ណោះ ?
4. ហេតុអ្វីបានជាគេថាវាមានសារៈសំខាន់ដែលសាច់ដុំបេះដូងមិនមែនជា សាច់ដុំឆន្ទៈ ?
5. ហេតុដូចម្តេចបានជាសាច់ដុំនិងឆ្អឹងមាននាទីរួមគ្នាក្នុងការធ្វើចលនា ? ចូរពន្យល់ ។
6. ពិនិត្យរូបសន្លាក់ត្រង់កែងដៃ ហើយដាក់ចំណងជើងលើរូបភាព ។



# ចំណើយ

1. ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ

1. ឆ្លឹងភ្ជាប់ទៅនឹងសាច់ដុំដោយ

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> ក. សរសៃចំណាង | <input type="checkbox"/> ខ. ស្បែក                |
| <input type="checkbox"/> គ. ឆ្លឹងខ្លី | <input checked="" type="checkbox"/> ឃ. សរសៃពួរ ។ |

2. សារធាតុខនិជស្តុកទុកក្នុង

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> ក. ឆ្លឹង | <input type="checkbox"/> ខ. ស្បែក |
| <input type="checkbox"/> គ. សាច់ដុំ          | <input type="checkbox"/> ឃ. ឈាម ។ |

3. ជាលិកាសន្ទានទន់ៗដែលឃើញនៅផ្នែកខាងក្នុងនៃឆ្លឹងជា

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> ក. ស៊ីតូប្លាស | <input checked="" type="checkbox"/> ខ. ខួរឆ្លឹង |
| <input type="checkbox"/> គ. ឆ្លឹងខ្លី  | <input type="checkbox"/> ឃ. សារធាតុខ្លាញ់ ។     |

4. សាច់ដុំដែលជួយឱ្យឆ្លឹងធ្វើចលនាបានជា

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> ក. សាច់ដុំបេះដូង | <input checked="" type="checkbox"/> ខ. សាច់ដុំជាប់ឆ្លឹង |
| <input type="checkbox"/> គ. សាច់ដុំរលីង   | <input type="checkbox"/> ឃ. សាច់ដុំអាការៈក្នុង ។        |

5. ជាលិកាសាច់ដុំបេះដូងស្ថិតនៅក្នុង

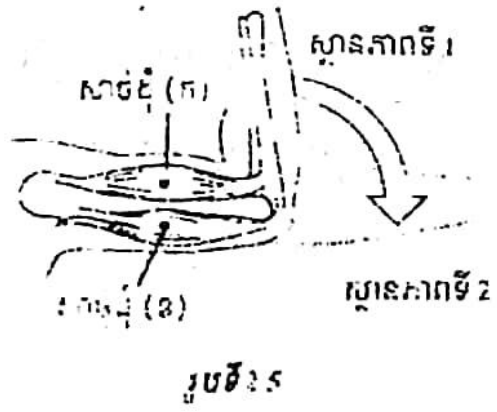
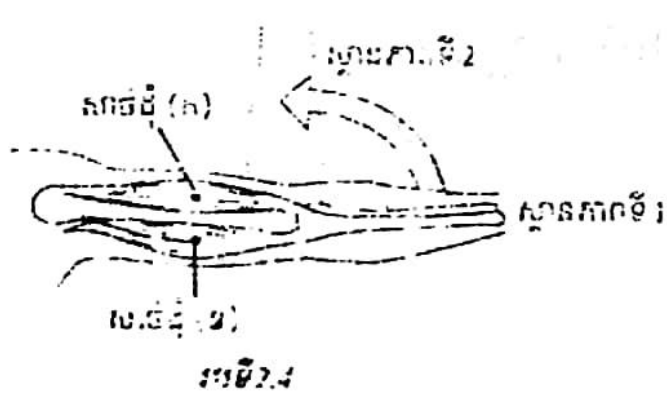
- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> ក. បំពង់អាហារ | <input checked="" type="checkbox"/> ខ. បេះដូង |
| <input type="checkbox"/> គ. ក្រពះ      | <input type="checkbox"/> ឃ. ប្លោកនោម ។        |

II. ចូររំពេញចន្លោះនៃឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. ឆ្អឹងពេលដឹកក្បាលភ្ជាប់គ្នាដោយ ..... សន្លាក់អរចល័ត ..... ។
2. ឃាតុរ័អំពៅដែលធ្វើឱ្យឆ្អឹងមានចលនាលើគ្នាហៅថា ..... ទឹកសន្លាក់ ..... ។
3. សារធាតុគីមីដែលធ្វើឱ្យឆ្អឹងរឹងបំផុត ..... កាល់ស្យូម និង ..... ផូស្វ័រ ..... ។
4. សាច់ដុំអន្លាត្រូវប្រភេទគឺ ..... សាច់ដុំរលីង និង សាច់ដុំបេដូង ..... ។
5. សាច់ដុំដែលរុញរាវជាមួយឆ្អឹងហៅថា ..... សាច់ដុំជាប់ឆ្អឹង ..... ។

III. បកស្រាយរូបភាព

1. សកម្មភាពសាច់ដុំ "ក" និង "ខ" ក្នុងរូបភាពទី ២.៤ នៅពេលឆ្អឹងធ្វើចលនាលើស្ថានភាពទី ១ ទៅស្ថានភាពទី ២ សកម្មភាពសាច់ដុំ "ក" កន្ត្រាក់ឡើងដើមឆ្អឹង ហើយ រងសាច់ដុំ "ខ" រលា ហើយត្រឡប់មកប្រវែងដើមវិញ។
2. សកម្មភាពសាច់ដុំ "ក" និង "ខ" ក្នុងរូបភាពទី ២.៥ នៅពេលឆ្អឹងធ្វើចលនាលើស្ថានភាពទី ១ មកស្ថានភាពទី ២ សកម្មភាពសាច់ដុំ "ខ" កន្ត្រាក់ហើយសាច់ដុំ "ក" រលាត្រឡប់មកដល់ភាពដើមវិញ។

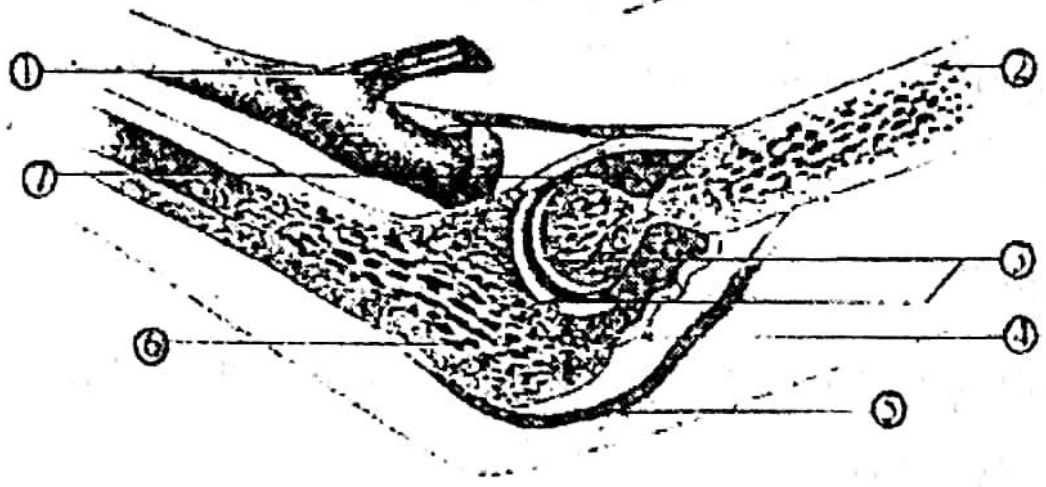




# IV. ចូរឆ្លើយសំណួរ

1. ឆ្លឹងមានជីវិត ដោយសារឆ្លឹងមានកោសិកាដែលមានជីវិតហៅថា អូសស្តេអូស៊ីត ។ នៅពេលមានរបូស ឬបាក់ឆ្លឹង កោសិកាអូសស្តេអូស៊ីតបាន ធ្វើសកម្មភាព ហើយផលិតជាលិកាឆ្លឹងថ្មីដើម្បីផ្សះរមូស និងចម្រើនលូត លាស់ ។
2. សាច់ដុំឆន្ទៈជាសាច់ដុំដែលអាចបញ្ជាបាន ។ ឧទាហរណ៍ សាច់ដុំជាប់ឆ្លឹង ចំណែកសាច់ដុំអឆន្ទៈវិញ មិនអាចបញ្ជាបានទេ ។ ឧទាហរណ៍ សាច់ដុំរលីង និង សាច់ដុំបេះដូង ។
3. ប្រសិនបើឆ្លឹងខ្លាំងយើងកើតឡើងពីឆ្លឹងរឹងតែមួយនោះ យើងមិនអាចធ្វើ ចលនាពត់បត់បែន ងាកឆ្វេងស្តាំ ឬឱនទៅមុខបានឡើយ ។
4. វាមានសារៈសំខាន់ដែលសាច់ដុំបេះដូងមិនមែនជាសាច់ដុំឆន្ទៈ ព្រោះសាច់ ដុំបេះដូងមិនចេះនឿយហត់ទេ ហើយវាអាចកម្រិតប្រហែល ៧០ ដងក្នុង មួយនាទី រីឯសាច់ដុំឆន្ទៈ មានការឆាប់នឿយហត់ ហើយត្រូវការសម្រាក ។
5. នៅក្នុងការធ្វើចលនាឆ្លឹង និងសន្ទាក់មាននាទីសំខាន់ណាស់សម្រាប់ទ្រទ្រង់ រាងកាយទាំងមូល តែចលនានេះប្រព្រឹត្តទៅបាន លុះត្រាតែមានការកម្រិត និងទាញរបស់សាច់ដុំ ។ អ្នកមិនអាចអង្គុយបានដោយគ្មានចលនារបស់សាច់ ដុំនោះទេ ។ ដូចនេះ សាច់ដុំ និងឆ្លឹងមាននាទីរួមគ្នានៅក្នុងការបង្កើតចលនា សារពាង្គកាយ ។

ពិនិត្យរូបសង្វាក់ត្រង់កែងដៃ និងដាក់ចំណងជើងរូប:



1. សរសៃពួរ
2. ឆ្អឹងតាន់
3. ឆ្អឹងខ្ចី
4. សរសៃចំណង
5. សរសៃឈាម
6. ឆ្អឹងស្ពោត
7. ធាតុរាវ/ទឹកស្អាត

ពូជសត្វ ពូជផ្លែឈើ និងបង្កើតជាពិសេសពូជស្រូវដែលយើងបរិភោគ  
ថ្ងៃជាលទ្ធផលនៃការបង្កាត់ ។ ជាមួយគ្នានេះដែរ រុក្ខជាតិទាំងនេះលូតលា  
និងផ្តល់ផ្លែផ្កាបានល្អ ដោយសារជីជាតិ ។ យើងសង្កេតឃើញថាជីធម្មជាតិ  
ប្រភពដ៏ល្អបំផុតក្នុងការផ្តល់ជីជាតិឱ្យដី ។

- មេរៀនទី 1 : ជី
- មេរៀនទី 2 : កាបូន

ដីជាសារធាតុមួយចំនួនដែលបន្ថែមទៅឱ្យដី ដើម្បីបង្កើនផលិតភាពរបស់



របៀបធ្វើដី

**របៀបធ្វើដីកុស្ត**

**ធាតុផ្សំ :** លាមកសត្វស្រស់ៗ ។ ស្លឹកឈើស្រស់និងស្លឹកគ្មានជំងឺឬគ្មានជាតិពុល ( ប្រសិនបើស្លឹករុក្ខជាតិមានជាតិថ្នាំពុល វាអាចមានឥទ្ធិពលដល់គុណភាពដី និងសកម្មភាពរបស់មីក្រូសារពាង្គកាយក្នុងការបំបែក ឬធ្វើឱ្យដីពុកផុយ ) ។

**របៀបធ្វើ :**

- កាប់ចិញ្ចាំស្លឹកឈើស្រស់ៗ ឬស្លឹកឱ្យល្អិតតូចៗ ។
- លាយស្លឹកឈើដែលចិញ្ចាំរួចនេះជាមួយលាមកសត្វស្រស់ក្នុងបរិមាណ

ស្មើគ្នាឱ្យបានសព្វល្អ ។

- យកល្បាយនេះមកចាក់គរជំនរដែលមានទទឹង និងបណ្តោយយ៉ាងតិច  
បំផុតប្រវែង 1m និងកម្ពស់ខ្ពស់បំផុត 1m ។

- ត្រូវដាក់តំនរជីនេះនៅឱ្យឆ្ងាយពីផ្ទះ ដើម្បីជៀសវាងការប៉ះពាល់ដល់  
សុខភាព ។

- គ្របស្លឹកចេកឬបាវចាស់ៗ ពីលើតំនរជី ដោយធានាឱ្យមានខ្យល់ចេញ  
ចូល ។ ប្រសិនបើគ្មានខ្យល់ចេញចូលទេ វាបង្កឱ្យមានសត្វតូចៗ គ្មាន  
ប្រយោជន៍ច្រើន ហើយពួកនេះបង្កឱ្យមានជំងឺដល់ដំណាំ ។

- បីឬបួនថ្ងៃក្រោយមក ជីនៅក្នុងតំនរឡើងក្តៅ ។ ប្រសិនបើមិនក្តៅទេ  
អ្នកត្រូវលាយលាមកសត្វស្រស់បន្ថែមទៀត ។ ពេលនេះត្រូវជ្រាយជី  
ត្រលប់ពីក្នុងមកក្រៅ និងពីក្រៅទៅក្នុងវិញ ដើម្បីឱ្យជីរលួយបានសព្វ  
ល្អ ។ តែបើជីមិនបានរលួយអស់ទេ នៅពេលយកទៅប្រើ វានឹងចញ្ចេញ  
កម្ដៅដែលអាចប៉ះពាល់ដល់ប្លូសដំណាំ និងធ្វើអោយដំណាំរលួយ ។

- បន្ទាប់មកត្រូវជ្រាយត្រលប់ជីរៀងរាល់ពីរថ្ងៃម្តង ។ ធ្វើរបៀបនេះរយៈ  
ពេលពី 14-16 ថ្ងៃ ។ នៅចុងបញ្ចប់អ្នកអាចយកវាទៅប្រើប្រាស់បាន  
តាមតម្រូវការ ។

# គុណសម្បត្តិ និងគុណវិបត្តិ នៃជីគីមី

## ក- គុណសម្បត្តិ នៃជីគីមី

- ជ្រើសរើសប្រើតាមតម្រូវការ នៃដំណាំគ្រប់ប្រភេទដោយបង្កើនសារធាតុអាហារដល់ដី ។
- ឆាប់រលាយជាមួយដីដែលធ្វើឱ្យដំណាំបានផលយ៉ាងឆាប់រហ័ស និងចំណេញពេលវេលា ។
- ដឹកជញ្ជូនបានស្រួល ហើយប្រើកន្លែងតិចល្មមសម្រាប់រក្សាទុក ។
- បរិមាណធាតុអាហារគ្រឹះខ្ពស់ ។
- មិនមានសត្រូវដំណាំមកលាយឡំជាមួយ ។
- ធ្វើឱ្យដីមានជាតិអាស៊ីត ឬបាសបានយ៉ាងងាយនិងផ្តល់ទិន្នផលក្នុងរយៈពេលខ្លី ។

## ខ- គុណវិបត្តិ នៃជីគីមី

- ជីគីមីផ្តល់ធាតុសំខាន់ 1-2 ឬ 3-4 មុខ ដូចជា អាសូត ផូស្វាត បូតា, ស្យូម ហើយជួនកាលស៊ុលផាតឬកាល់ស្យូម ។
- មាត់ម្ល៉ៃថ្លៃដោយទិញនៅទីផ្សារ ។
- ត្រូវមានចំណេះក្នុងការប្រើប្រាស់វាទើបទទួលបានផលល្អ ។
- ប្រើច្រើនពេកអាចបណ្តាលឱ្យដំណាំខូចខាត ។
- ប្រើជីគីមីយូរឆ្នាំធ្វើឱ្យដីហាប់ ហិរ ។ ដូចនេះត្រូវកែប្រែដីឱ្យទៀតទើប

អាចដាំដំណាំបាន ។

- ងាយរងការបំផ្លាញរបស់សត្វល្អិតចង្រៃ ដូចនេះត្រូវប្រើថ្នាំសម្លាប់សត្វ  
ចង្រៃបន្ថែមទៀតទៀត ។

**គុណសម្បត្តិនិងគុណវិបត្តិនៃជីវិតជាតិ**

**ក- គុណសម្បត្តិ**

- បង្កើនសារធាតុសរីរាង្គដល់ដី ធ្វើឱ្យដីផុសល្អ និងខ្យល់ចេញចូលបានល្អ
- បរិមាណធាតុអាហារគ្រឹះតិច ប៉ុន្តែមានធាតុអាហារដទៃទៀតគ្រប់  
គ្រាន់សម្រាប់ការលូតលាស់របស់រុក្ខជាតិ ។
- ជួយឱ្យការប្រើជីគីមីមានប្រសិទ្ធភាពនិងឱ្យផលតម្លៃស្នូលប្រសើរជាង  
ការប្រើជីគីមីតែម្យ៉ាង ។
- រលាយខ្លួនបន្តិចម្តងៗ ដែលជាប្រយោជន៍ដល់ដំណាំដាំជាប់បន្តក្នុងរយៈ  
ពេលយូរពី 2-3ឆ្នាំទើបថយគុណភាព ។ ដូចនេះការចុះទុនក្នុងការរៀប  
ចំដីឱ្យផលសមគួរទៅតាមតម្លៃ ។
- រកបានក្នុងចម្ការឆ្មារដំណាំទូទៅហើយមានតម្លៃថោក ។
- មិនធ្វើឱ្យដីមានជាតិអាស៊ីត ឬបាស ។ វាជួយឱ្យគ្រាប់ដឹកដួមមិនស្ងួត  
ជាប់គ្នាដែលធ្វើឱ្យដឹកដួមផុសល្អ ។
- ងាយក្នុងការប្រើប្រាស់ ។ ទោះបីប្រើច្រើនប៉ុន្មានក៏មិនបណ្តាលឱ្យមាន

គ្រោះថ្នាក់ដល់ផលដំណាំដូចជាជីគីមីទេ ។

- ធ្វើឱ្យគុណភាពដីកាន់តែល្អឡើងក្នុងរយៈពេលយូរឆ្នាំ ។
- ស្ថិតនៅជាមួយដីស្រទាប់លើ ជីកំប៉ុស្តមិនអាចហូរច្រោះតាមទឹកបានឡើយ ។

**ខ- គុណវិបត្តិ**

- ពិបាកក្នុងការដឹកជញ្ជូន ។
- មានក្លិនអាក្រក់ ដូចក្លិនសំណល់រុក្ខជាតិឬសត្វដែលរលួយ ។
- ការបញ្ចេញធាតុអាហារគ្រឹះដែលមានប្រយោជន៍ដល់ដំណាំប្រព្រឹត្តទៅយឺតៗ ដោយប្រើរយៈពេលយូរ ។
- ប្រើប្រាស់ដំបូងផ្តល់ទិន្នផលទាបក្នុងរយៈពេលខ្លី ។
- មានសត្រូវ និងជំងឺឆ្លងមកជាមួយ ដូចជាពងរុយ គ្រាប់រុក្ខជាតិគ្មានប្រយោជន៍ និងជំងឺផ្សេងៗ ។
- អាចបាត់បង់មួយចំណែកដោយសារទឹកភ្លៀងហូរនាំទៅជាមួយ ។
- ទាមទារកន្លែងធំដើម្បីទុកដាក់ជី ។



## សំណួរនិងលំហាត់

1. តើដីមានប៉ុន្មានប្រភេទ ? អ្វីខ្លះ ?
2. ដូចម្តេចហៅថាជីកំប៉ុស្ត ? តើវត្ថុធាតុដើមអ្វីខ្លះដែលគេយកមកធ្វើជីកំប៉ុស្ត?
3. ចូរប្រៀបធៀបជីគីមីនិងជីធម្មជាតិ ។
4. ហេតុដូចម្តេចបានជាគេចាំបាច់ជ្រួយត្រឡប់ដី ?

## ម៉ាណែល

1. ដីមាន ២ ប្រភេទ គឺ :
  - ជីគីមី
  - ជីធម្មជាតិ ។
2. - ជីកំប៉ុស្ត ជាប្រភេទមួយនៃជីធម្មជាតិដែលមានធាតុផ្សំពីកាកសំណល់សរីរាង្គផ្សេងៗ របស់រុក្ខជាតិ និង សត្វ ។
  - វត្ថុធាតុដើមដែលគេយកមកធ្វើជា ជីកំប៉ុស្តមាន : លាមកសត្វស្រស់ ស្លឹកឈើស្រស់ និង ស្នូតគ្មានជំងឺ ឬគ្មានជាតិថ្នាំពុល ។

3. ប្រៀបធៀបជីវិតមី និង ជីវិតម្នាតិ :

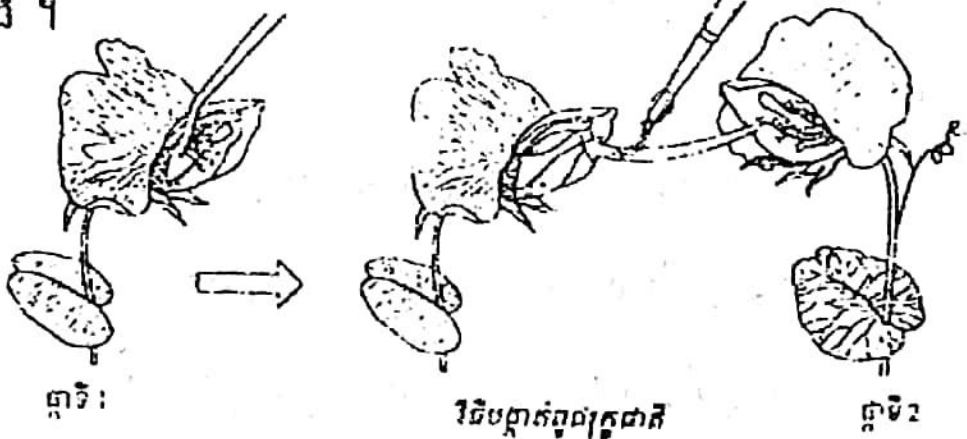
ជីវិតមី	ជីវិតម្នាតិ
- ផលិតឡើងពីថ្នាំរ៉ែ និងសារធាតុគីមីផ្សេងៗ ។	- បានមកពីវត្ថុធាតុដែលមានជីវិតដូចជាកូដាតិ សត្វ ឬក៏ទេវកំទីកាកសំណល់ផ្ទះបាយ ។
- ជីវិតមីមាន: ជីអុយរ៉េ ជីផូស្វាត ជីអាសូត ជីប៉ូតាស្យូម ។	- មានជីលាមកសត្វ ជីកំប៉ុស្ត ជីអាចម៍ជំនួន..... ។
- មានច្រើនពណ៌ ។	- មានពណ៌ត្នោតស្ទើរខ្មៅ ។
- សាច់ជីល្អិតមដ្ឋ មិនធំក្លិន ។	- សាច់ជីគគ្រើម ហើយធំក្លិនសំណល់រុក្ខជាតិ សត្វដែលពុករលួយ
- មិនត្រូវការសំណើម ហើយត្រូវការរក្សាទុកនៅក្នុងកន្លែងស្ងួត ។	- ត្រូវការសំណើម ហើយរក្សា ទុកនៅកន្លែងសើមជានិច្ច ។

4. បានជាចាំបាច់ត្រូវជ្រួយត្រឡប់ជី ព្រោះដើម្បីធ្វើឱ្យខ្យល់ចេញចូលបានល្អ និង ជួយឱ្យជីវល្អយបានសព្វល្អ ។ បើមិនរលួយអស់ទេ ពេលយកទៅប្រើវាបញ្ចេញកម្ដៅដែលប៉ះពាល់ដល់បូសដំណាំ ។

2

ការបង្កាត់

ការចង្កាត់រុក្ខជាតិដោយច្រើនរោគ : មានពីរបែបគឺ ស្វ័យដំណើរលំអង និង ដំណើរលំអង ។

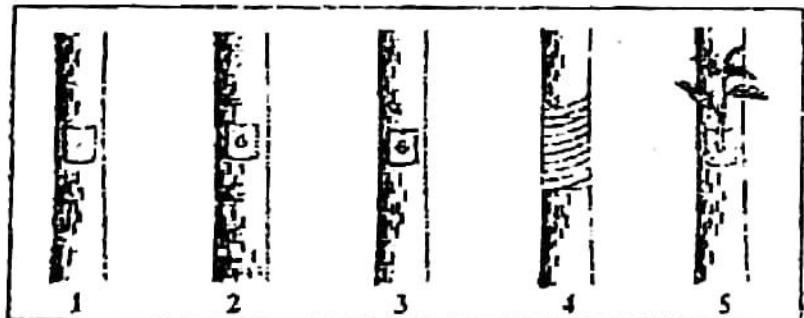


ការចង្កាត់រុក្ខជាតិដោយច្រើនរោគ

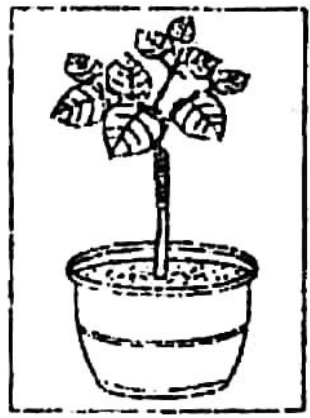
ក- ការសាកមែក: ជាការធ្វើអ្វីមែករុក្ខជាតិ មានដុះឬស ក្នុងពេលដែលមែកនោះនៅជាប់ នឹងដើមមេ ។



ខ- ការភ្ជាប់ភ្នែក: ជាការនាំយកភ្នែករបស់ដើមពូជល្អទៅភ្ជាប់ជាមួយ ដើមមេដែលជា រុក្ខជាតិប្រភេទ ដូចគ្នា ។



គ- ការភ្ជាប់ដើម : ជាការផ្លាស់ចុងត្រួយ  
របស់ដើមមេ ឱ្យទៅជាចុងត្រួយរបស់ពូជល្អ  
ដែលមានភ្នែកច្រើន មកភ្ជាប់នឹងដើមមេ ។  
គេធ្វើទៅលើប្រភេទដុះត្នាទៃពូជល្អ និង  
ដើមមេ ។



ឃ- ការភ្ជាប់មែក : ជាការនាំយកដើមដែលបានមកពីការបណ្តុះគ្រាប់  
ពូជ (សម្រាប់ធ្វើជាដើមទម្រ) ដោយកាត់ចុងត្រួយរបស់វាចោលហើយ  
គេយកទៅភ្ជាប់ជាមួយ មែកដើមពូជល្អនៃប្រភេទដុះត្នា ។



កំណត់សម្គាល់

- ១ កង្កែបកោងក្រវាត់ .1
- ២ ទន្ធដ្រមទន្ធហិរិយាវង្សកង្កែបកោង .2
- ៣ ទន្ធដ្រមទន្ធហិរិយាវង្សកង្កែបកោង .3

យោង

- ១ ឧទ្ធរណ៍សម្រាប់ប្រើប្រាស់ ហិរិយាវង្សកង្កែបកោងក្រវាត់ កង្កែបកោង .1
- ២ ឧទ្ធរណ៍សម្រាប់ប្រើប្រាស់ ក្រវាត់កង្កែបកោងក្រវាត់ កង្កែបកោង .2
- ៣ ឧទ្ធរណ៍សម្រាប់ប្រើប្រាស់ កង្កែបកោងក្រវាត់ កង្កែបកោង .3
- ៤ ឧទ្ធរណ៍សម្រាប់ប្រើប្រាស់ កង្កែបកោងក្រវាត់ កង្កែបកោង .4
- ៥ ឧទ្ធរណ៍សម្រាប់ប្រើប្រាស់ កង្កែបកោងក្រវាត់ កង្កែបកោង .5
- ៦ ឧទ្ធរណ៍សម្រាប់ប្រើប្រាស់ កង្កែបកោងក្រវាត់ កង្កែបកោង .6
- ៧ ឧទ្ធរណ៍សម្រាប់ប្រើប្រាស់ កង្កែបកោងក្រវាត់ កង្កែបកោង .7
- ៨ ឧទ្ធរណ៍សម្រាប់ប្រើប្រាស់ កង្កែបកោងក្រវាត់ កង្កែបកោង .8
- ៩ ឧទ្ធរណ៍សម្រាប់ប្រើប្រាស់ កង្កែបកោងក្រវាត់ កង្កែបកោង .9

- ការភ្ជាប់ដើម

- ការភ្ជាប់មែក ។

**សំណួរនិងលំហាត់ជំពូក 5**

**I. ចូរគូសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ**

1. លក្ខណៈមិនមែនជីវិតជាតិគឺ

- ក. ជីមានសំណើម                      ខ. ជីមានក្លិនរបស់រុក្ខជាតិទាំងសត្វរលួយ
- គ. សាច់ជីល្អិតម៉ដ្ឋ                      ឃ. ជីមានពណ៌ត្នោតស្ទើរខ្មៅ ។

2. ការបង្កាត់រុក្ខជាតិដោយប្រើភេទគឺ

- ក. ការសាត់មែក                      ខ. ការភ្ជាប់មែក
- គ. ការភ្ជាប់ភ្នែក                      ឃ. ការបណ្តុះគ្រាប់ ។

3. តើគេប្រើផ្នែកណាមួយរបស់រុក្ខជាតិដើម្បីសាត់មែក ?

- ក. ភ្នែក                                      ខ. ស្លឹក
- គ. មែក                                      ឃ. គ្រាប់ ។

**II. ចូរបំពេញចន្លោះខ្សែខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ**

- 1. ជីអាចម័ជន្ន ជីស្រស់ជា ..... ។
- 2. ជី ..... ផលិតឡើងពីថ្មរ៉ែ ។
- 3. ជីដែលបានពីការរលួយនៃស្លឹករុក្ខជាតិ លាមកសត្វ និងកាកសំណល់ផ្ទះ បាយជា ..... ។
- 4. ការធ្វើឱ្យមែករុក្ខជាតិដុះឬសក្នុងពេលភ្ជាប់នឹងដើមមេហៅថា ..... ។
- 5. ការយកភ្នែកដើមពូជល្អ ទៅភ្ជាប់នឹងដើមមួយផ្សេងទៀតហៅថា ..... ។

- 6. ការប្តូរចុងត្រួយរបស់ដើមមួយ ដោយចុងត្រួយនៃដើមពូជល្អជា ..... ។
- 7. ការផ្ទេរគ្រាប់លំអង ..... ពីច្បែកពុំរងទៅស្ថិតភ្នំនៃផ្កាតែ  
មួយហៅថា ..... ។

III. ចូរឆ្លើយសំណួរ

- 1. តើជីវិតពិតជាល្អត្រឹមត្រូវសំរាប់ជីវិតស្របចម្ការឬទេ ?
- 2. ហេតុអ្វីបានជាជីវិតមួយឱ្យដំណាំល្អត្រូវបានសំរាប់បានល្អជាងការប្រើជីលាម  
ក សត្វ ឬជីស្រស់តែមួយមុខ ?
- 3. ដើម្បីរក្សាពូជក្នុងតំបន់សុទ្ធមួយឱ្យដូចពូជដើម តើគេត្រូវធ្វើដូចម្តេច ?



# ចំណើយ

## I. ចូរតុសសញ្ញា (✓) ក្នុងប្រអប់ខាងមុខចម្លើយត្រឹមត្រូវ

1. លក្ខណៈមិនមែនជីធម្មជាតិគឺ

ក. ដីមានសំណើម

ខ. ដីមានក្លិនរបស់រុក្ខជាតិនិងសត្វរលួយ

គ. សាច់ដីល្អិតម្ល៉េះ

ឃ. ដីមានពណ៌ត្នោតស្ទើរខ្មៅ ។

2. ការបង្កាត់រុក្ខជាតិដោយប្រើភេទគឺ

ក. ការសាកមែក

ខ. ការភ្ជាប់មែក

គ. ការភ្ជាប់ភ្នែក

ឃ. ការបណ្តុះគ្រាប់ ។

3. តើគេប្រើផ្នែកណាមួយរបស់រុក្ខជាតិដើម្បីសាកមែក ?

ក. ភ្នែក

ខ. ស្លឹក

គ. មែក

ឃ. គ្រាប់ ។

## II. ចូរបំពេញចន្លោះនៃឃ្លាខាងក្រោមឱ្យបានត្រឹមត្រូវ

1. ដីអាចម៍ជន្លួន ដីស្រស់ជា ..... ដីធម្មជាតិ ..... ។

2. ដី ..... គឺមី ..... ផលិតឡើងពីថ្មរ៉ែ ។

3. ដីដែលបានពីការរលួយនៃស្លឹករុក្ខជាតិ លាមកសត្វ និងកាកសំណល់ជិះ

កាយជា ..... ដីកំប៉ុស្ត ..... ។

4. ការធ្វើឱ្យមែករុក្ខជាតិដុះឬសក្នុងពេលភ្ជាប់នឹងដើមមេហៅថា .....

..... ការសាកមែក ..... ។

១. ការយកភ្នែកដើមពូជល្អ ទៅភ្ជាប់នឹងដើមមួយផ្សេងទៀតហៅថា .....  
ការភ្ជាប់ភ្នែក ..... ។

២. ការចូរចុងត្រួយរបស់ដើមមួយ ដោយចុងត្រួយនៃដើមពូជល្អជា .....  
ការភ្ជាប់ដើម ..... ។

៣. ការផ្ទេរគ្រាប់លំអង ..... ផ្កា ..... ពីភ្នែកលំអងទៅស្ថិតម៉ាតនៃផ្កាតែ  
មួយហៅថា ..... ស្វ័យដំណើរលំអង ..... ។

## II. ចូរឆ្លើយសំណួរ

១. ជីតិមីពិតជាធ្វើឱ្យដំណាំល្អតលាស់បានរហ័ស ប៉ុន្តែវាមិនល្អត្រឹមត្រូវសម្រាប់  
ដីស្រែ ឬចម្ការទេ ព្រោះកាលណាប្រើយូរឆ្នាំទៅ ធ្វើឱ្យដីហាប់ ហិរ អាច  
បណ្តាលឱ្យខូចគុណភាពដី ហើយដំណាំទទួលបានមិនផុសទាប ។ ដូចនេះត្រូវ  
កែប្រែដីធ្វើឱ្យកើតអាចដាំដំណាំបាន ។
២. បានជាជីកំប៉ុស្ត ជួយឱ្យដំណាំល្អតលាស់បានល្អ ជាងការប្រើជីលាមកសត្វ ឬ  
ជីស្រស់តែមួយមុខ ព្រោះវាផ្សំឡើងពីសារធាតុសរីរាង្គច្រើនមុខ ។
៣. ដើមរីករាពូជរុកជាតិមិនសុទ្ធជាមួយឱ្យដូចពូជដើម គេត្រូវធ្វើការបង្កាត់  
ដោយមិនប្រើភេទ ។

## បទានុក្រម

<p><b>ការម៉ែតូត</b></p>	<p>សារពាង្គកាយរុក្ខជាតិដែលដុះចេញពីស្បី ហើយ ផលិតការម៉ែតទាំងពីរកឧប្បការម៉ែតភេទណាមួយ ។</p>
<p><b>កូទិឡេដុង</b></p>	<p>ក្លែបអំប្រិយ័អក្នុងគ្រាប់រុក្ខជាតិដែលផ្តល់អាហារ ដល់កូនរុក្ខជាតិ ។</p>
<p><b>កូរីប្លាស</b></p>	<p>ធាតុគោសិការុក្ខជាតិដែលផ្ទុកជាតិពណ៌( កូរីភីល) និងជាកន្លែងធ្វើស្វីសំយោគ ។</p>
<p><b>ខ្យង</b></p>	<p>ជាលិកានៅក្នុងប្រហោងកណ្តាលនៃឆ្អឹងមួយចំនួន ដែលផលិតគោសិកាឈាមនិងស្កកខ្លាញ់លើស ។</p>
<p><b>ភីទីន</b></p>	<p>ប៉ូលីសាក់ការីតដែលកើតឡើងពីតុយកូសជាច្រើន ហើយទម្រង់របស់វាដូចគ្នាទៅនឹងសែលុយឡូស ។ វាបង្កើតជាគ្រោងឆ្អឹងគ្រៅ ( សំបក ស្នូក) របស់ ឧរដ្ឋសត្វ គ្រុយស្តានេ និងអាកត្រូប៉ូត ។</p>
<p><b>តិស</b></p>	<p>ទម្រង់រាងដូចថង់ដែលមានក្លាស៊ីតឡូបូសារពាង្គ កាយ មួយ ( ស្ថិតក្នុងវិគ្គសំង) ។</p>
<p><b>តុយទីន</b></p>	<p>សារធាតុក្រូមូន នៅក្នុងសំណើផ្ទុកនូវអាស៊ីតខ្លាញ់ និង អ៊ីប្រូតស៊ីតដែលភ្ជាប់ជាមួយគ្នាក្នុង លំដាប់ តម្រូវបមួយសំបុក ។</p>

<p>គុយទីតុល</p>	<p>សារធាតុក្រមួនដែលគ្របដណ្តប់លើអេពីឌែមរបស់ស្លឹក និង របស់ដើមរុក្ខជាតិភាគច្រើន។ ភ្នាសស្លឹកស្លឹក នៅផ្នែក ខាងក្រៅនៃសារពាង្គកាយដង្កូវបរាសិត ខ្លួនសំប៉ែត ដែល ការពារចប់ៗលំនឹងសកម្មភាព រំលាយនៃចូលរបស់វា ។</p>
<p>គ្លីកូសែន</p>	<p>គុយស៊ីតដែលកើតឡើងពីម្លីតុលគុយកូសជា ច្រើន ។</p>
<p>គុយកូស</p>	<p>ម្លីតុលសរីរាង្គដែលកើតឡើងពីកាបូន អ៊ីដ្រូស៊ីត និង អុកស៊ីសែន និងមានរូបមន្ត (<math>C_6H_{12}O_6</math>) ។ ឧទាហរណ៍ អាមីដុង គ្លីកូសែន..... ។</p>
<p>ជាលិកា</p>	<p>កោសិកាដូចគ្នាមួយក្រុមដែលធ្វើការជាមួយគ្នា ដើម្បី បំពេញមុខងាររួមមួយ ។ ឧទាហរណ៍ ជាលិកាសាច់ដុំ ជាលិកាអេពីឌែម ។</p>
<p>ជាលិកាសន្ទាន</p>	<p>ក្រុមជាលិកាឯកទេសដែលមាននាទីភ្ជាប់និងទ្រទ្រង់ ផ្នែកផ្សេងៗនៃសារពាង្គកាយ ។</p>
<p>ជីងបញ្ឆោត</p>	<p>ភាគលយនៃស៊ីតូប្លាស្ទ (ជាបណ្តោះអាសន្ន) ដើម្បី ចាប់អាហារប្លាស្ទូនី ។</p>

ដង្ហើមកោសិកា	ដំណើរការបំបែកម៉ូលីគុលអាហារ តាមរយៈការធ្វើ អុកស៊ីតកម្មនៅក្នុងមីតូកុងដ្រី ដើម្បីផលិតថាមពល គីមី ដែលកោសិកាអាចប្រើប្រាស់បាន ។
ដីបាស	ដីមានជាតិប្រៃ ។ ដីប្រភេទនេះរុក្ខជាតិភាគច្រើន មិនសូវ ដុះលូតលាស់បានល្អទេ ។
ដីអាស៊ីត	ប្រភេទដីមានជាតិជួរ ។ ដំណាំភាគច្រើនមិនសូវដុះ លូតលាស់ល្អលើដីប្រភេទនេះទេ ។
ដីល្អ	ប្រភេទដីមានជីជាតិដែលមានមីក្រូសារពាង្គកាយ រស់នៅច្រើន ។ ដីប្រភេទនេះអាចឱ្យដំណាំ លូតលាស់បានល្អនិង ទទួលបានទិន្នផលខ្ពស់ ។
ធាតុកោសិកា	ទម្រង់ពិសេសដែលស្ថិតនៅក្នុងស៊ីតូប្លាស្តរបស់ កោសិកា មាននាទីដោយឡែកៗ ពីគ្នាក្នុង មេតាបូលីសកោសិកា ។ ឧទាហរណ៍ មីតូកុងដ្រី ភ្នំបូក្លាស..... ។
ថាមពល	លទ្ធភាពដែលធ្វើឱ្យសារពាង្គកាយមួយឬអង្គធាតុ មួយ ដំណើរការបាន ។
បរាសិត	ការរស់ដែលរស់នៅលើឬក្នុងការរស់មួយទៀត ហើយស្រូបយកសារធាតុចិញ្ចឹមពីការរស់នោះ ។

បែបវិធាន	ស្រទាប់ប្រូតេអ៊ីនក្រាស់ពុំវិញក្លាសកោសិកា របស់ប្រូទីសមួយចំនួន ។
ប្រដាប់របត់ឈាមបិទ	ប្រដាប់របត់ឈាមដែលឈាមធ្វើចលនាតែក្នុង សរសៃឈាមប៉ុណ្ណោះ ។ ឧទាហរណ៍ ត្រី ជំនួន បក្សី..... ។
ប្រដាប់របត់ឈាមទោល	ដំណើរឈាមរត់មួយជុំគឺ ចេញពីបេះដូងទៅសរីរាង្គ ហើយត្រឡប់ចូលបេះដូងវិញ ។
ប្រដាប់របត់ឈាមទ្វេ	ដំណើររបត់ឈាមរត់ពីរជុំគឺ ចេញពីបេះដូងទៅសួត ហើយត្រឡប់ចូលបេះដូងវិញនិងចេញពីបេះដូងទៅ សរីរាង្គហើយត្រឡប់ចូលបេះដូងវិញ ។
ផ្លាសែល	សរីរាង្គទោលឆ្មារវែង ហើយមត់សម្រាប់ប្រើជា សរីរាង្គចលករនៃប្រូតូសូរ៉ែរីមូលចំនួននិង ស្មៅម៉ាតូសូរីត ។
ក្លាសស៊ីតូប្លាស	ក្លាសពុំវិញស៊ីតូប្លាសកោសិកា ។ វាមាននាទីក្នុង បណ្តាប្រព័ន្ធរាងកោសិកា និងមជ្ឈដ្ឋានខាង ក្រៅ ។
មីក្រូសារពាង្គកាយ	សារពាង្គកាយតូចបំផុតដែលមិនអាចមើលឃើញ ដោយភ្នែកទទេតែអាចមើលឃើញដោយ

	មីក្រូទស្សន៍ ។
មេតាបូលីស	សំណុំប្រតិកម្មគីមីទាំងឡាយនៅក្នុងសារពាង្គកាយ រួមមាន ការលូតលាស់ សម្រួបអាហារ សំយោគ ប្រូតេអ៊ីន ។ បណ្តុំនៃរាល់សកម្មភាពបំបែក (អសមាធិកម្ម) និងសំយោគម៉ូលេគុល (សមាធិកម្ម) ដែលប្រព្រឹត្តទៅក្នុងកោសិកាហៅថា មេតាបូលីស ។
វិស្វកម្ម	ទម្រង់រាងដូចឫសឆ្មារៗដែលមាននាទីភ្ជាប់ដើមទេ និងដីសម្រាប់ស្រូបយកទឹកនិងសារធាតុចិញ្ចឹម ។
រោមញ្ជីរ	រោមឆ្មារៗដូចសក់របស់ប្រូទីសមួយចំនួន ប្រើ សម្រាប់ធ្វើចឈនា ។ ឧទាហរណ៍ ប៉ារ៉ាមេស៊ី ។
វិរុស	ភាគតូចល្អិតបំផុតដែលស្ថិតនៅចន្លោះការវាស់និង ការវាស់គ្នានជីវិត ។
សត្វថេរកម្ដៅ	សត្វដែលមានសីតុណ្ហភាពសារពាង្គកាយមិន ប្រែប្រួលតាមមជ្ឈដ្ឋានជីវិត ។
សត្វអថេរកម្ដៅ	សត្វដែលមានសីតុណ្ហភាពសារពាង្គកាយប្រែប្រួល តាមមជ្ឈដ្ឋានជីវិត ។
សត្វទ្វេភេទ	សារពាង្គកាយមានពីរភេទដែលអាចមង្កេតកាម៉ែរ



	ញីផងនិងការម៉ែតឈ្មោលផង ។
សរសៃពួរ	សំណុំសរសៃជាលិកាសន្ទាន សម្រាប់ភ្ជាប់សាច់ដុំទៅនឹងឆ្អឹង ។
សរសៃចំណង	សំណុំសរសៃជាលិកាសន្ទានសម្រាប់ភ្ជាប់ឆ្អឹងនឹងឆ្អឹងទៅត្រង់សន្ទាក់ ។
សាប្រូក៊ីត	ការវរសំដែលស្រូបយកអាហារពីសារពេជ្ជកាយរលួយ ។ ឧទាហរណ៍ ផ្សិត..... ។
សារធាតុសរីរាង្គ	សមាសធាតុដែលមានធាតុផ្សំមូលដ្ឋានជាកាបូននិងអ៊ីដ្រូសែន ។ ឧទាហរណ៍ គ្រូយស៊ីត ។
សារធាតុរ៉ែ	សមាសធាតុដែលពុំមានធាតុផ្សំមូលដ្ឋានជាកាបូននិងអ៊ីដ្រូសែន ។ ជាទូទៅការវរសំមិនអាចផលិតបានទេ ។
សាច់ដុំរាវពីរ	សាច់ដុំដែលស្ថិតនៅដើមដៃ ធ្វើឱ្យកំភួនដៃមានចលនា ។ សាច់ដុំនេះមានចំណុចភ្ជាប់ពីរទៅនឹងឆ្អឹង ។
សាច់ដុំរាវបី	សាច់ដុំដើមដៃដែលធ្វើឱ្យកំភួនដៃមានចលនា ។ វាមានចំណុចភ្ជាប់បីទៅនឹងឆ្អឹង ។
ស្នូម៉ាត	រន្ធតូចៗដែលស្ថិតនៅលើផ្ទៃស្លឹកផ្នែកខាងក្រោម ។



	វាជាកន្លែងបូរេនស្ម័នរវាងជាលិកាខាងក្នុងស្លឹកនិង បរិយាកាស ។
ស្យូ	កោសិកាខាងក្នុងដែលមានលទ្ធភាពលូតលាស់នៅ ក្នុងសារពាង្គកាយមួយថ្មី ។
ស្យូសុអែ	ភារីវស័ចិញ្ចឹមជីវិតដោយបរាសិតលើកោសិកាផ្ទាល់ ។ ការបន្តពូជធ្វើឡើងតាមរយៈស្យូ ។
ស្យូភិត	ដំណាក់កាលមួយនៅក្នុងវដ្តជីវិតរុក្ខជាតិដែលនៅ ពេលនោះរុក្ខជាតិផលិតស្យូ ។
សំភារៈតំណពូជ	ជាម៉ូលេគុល ADN ដែលផ្ទុកព័ត៌មានសេនេទិច សម្រាប់សំយោគប្រូតេអ៊ីនដើម្បីកំណត់លក្ខណៈរបស់ ភារីវស័ ។
អង់ទីកូទិច	សារធាតុគីមីប្រើប្រាស់សម្រាប់សម្លាប់បាក់តេរី ។