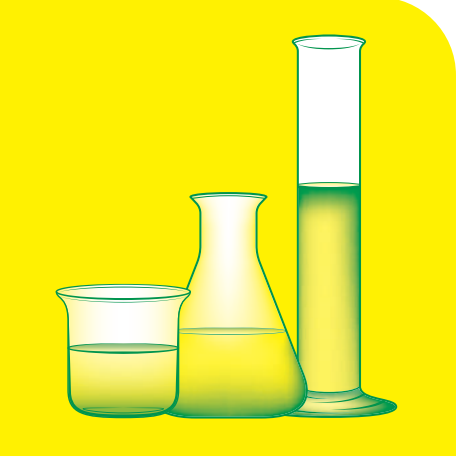
ပြည်ထောင်စုသမ္မတမြန်မာနိုင်ငံတော်အစိုးရ

ပညာရေးဝန်ကြီးဌာန

ကျောင်းသုံးစာအုပ်

သိပ္ပံ

ဆဋ္ဌမတန်း



၂၀၁၉ - ၂၀၂၀

ပြည်ထောင်စုသမ္မတမြန်မာနိုင်ငံတော်အစိုးရ

ပညာရေးဝန်ကြီးဌာန

သိပ္ပံ

ဆဋ္ဌမတန်း

နိုင်ငံတော်မှ အခမဲ့ထောက်ပံ့ပေးသည်။

အခြေခံပညာသင်ရိုးညွှန်းတမ်း၊ သင်ရိုးမာတိကာနှင့် ကျောင်းသုံးစာအုပ်ကော်မတီ

၂၀၁၉ - ၂၀၂၀

၂၀၁၉ ခုနှစ်၊ ဧနီနဝါရီလ၊ အုပ်ရေ – ၁၆၉၁၉၃၂ အုပ်

၂၀၁၉–၂၀၂၀ ပညာသင်နှစ်

အခြေခံပညာသင်ရိုးညွှန်းတမ်း၊ သင်ရိုးမာတိကာနှင့်
ကျောင်းသုံးစာအုပ်ကော်မတီ၏ မူပိုင်ဖြစ်သည်။

အလုပ်အမိန့်အမှတ် – F /၁၈ ဖြင့်
မြန်မာနိုင်ငံပုံနှိပ်နှင့် ထုတ်ဝေသူလုပ်ငန်းရှင်များအသင်း (MPPA)
ပုံနှိပ်တိုက်၊ ရန်ကုန်မြို့တွင် ပုံနှိပ်သည်။

ကျောင်းသုံးစာအုပ်မိတ်ဆက်

ဤအတန်းတွင် သိပ္ပံဘာသာရပ်အကြောင်းနှင့် ယင်းဘာသာရပ်ကို လက်တွေ့ဘဝတွင် အသုံးချပုံများကို ပိုမိုနားလည်နိုင်စေမည့် အသိပညာ၊ ကျွမ်းကျင်မှုအသစ်များ ဖွံ့ဖြိုးလာရန် ဆရာ၊ အတန်းဖော်များနှင့်အတူ အဖွဲ့လိုက်လုပ်ငန်းများ လုပ်ဆောင်သင်ယူမည်။ ထို့အပြင် ပြဿနာ အခက်အခဲများကို ဖြေရှင်းတတ်ရန်နှင့် စဉ်းစားတွေးခေါ်ဖန်တီးတတ်ရန် လေ့လာသင်ယူမည်။ အချို့စာသင်ချိန်များတွင် အဖွဲ့လိုက်လုပ်ဆောင်ကြပြီး အချို့စာသင်ချိန်များတွင် အတန်းလိုက် သို့မဟုတ် တစ်ဦးချင်း လေ့လာသင်ယူကြမည်ဖြစ်သည်။

သင်ယူရမည့်အကြောင်းအရာများ

ဤဆဋ္ဌမတန်း၊ သိပ္ပံဘာသာရပ်ကျောင်းသုံးစာအုပ်တွင် အောက်ပါအဓိကအကြောင်းအရာများ ပါဝင်သည်။

သင်ရိုးမာတိကာအကျဉ်းချုပ် (ခေါင်းစဉ်များ)

အခန်း (၁) သိပ္ပံ၏သဘောသဘာဝ
အခန်း (၂) ဒြပ်
အခန်း (၃) အား
အခန်း (၄) သက်ရှိအမျိုးမျိုး
အခန်း (၅) ဆဲလ်နှင့် ဆဲလ်ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ
အခန်း (၆) မျိုးပွားခြင်း
အခန်း (၇) ကမ္ဘာဂြိုဟ်
အခန်း (၈) ဂေဟစနစ်
အခန်း (၉) ဒြပ်စင်၊ ဒြပ်ပေါင်းနှင့် ဒြပ်နှောများ
အခန်း (၁၀) စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး
အခန်း (၁၁) နေအဖွဲ့အစည်း

သင်ယူကြရမည့်နည်းလမ်းများ

သင်ခန်းစာအားလုံးတွင် တက်ကြွစွာပါဝင်သင်ယူနိုင်ရန် အထောက်အကူပြုမည့် C - ၅ လုံးကို အရေးပါသော ၂၁ ရာစုကျွမ်းကျင်မှုများအဖြစ် ဆရာက အသုံးပြုသင်ကြားပေးမည်။

- ✔ ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်း (Collaboration) - သင်ခန်းစာများ သင်ယူရာတွင် ကျောင်းသား၊ ကျောင်းသူများသည် အတန်းဖော်များနှင့်အုပ်စုဖွဲ့ပြီး အတွေးအခေါ်များ မျှဝေခြင်း၊ အဖြေများအတူရှာဖွေခြင်းတို့ကို လုပ်ဆောင်မည်။

- ✔ ဆက်သွယ်ပြောဆိုခြင်း (Communication) - ဘာသာစကားသင်ခန်းစာများတွင်သာမက ဘာသာရပ်အားလုံးတွင် သင်ခန်းစာများကို ရေးခြင်း၊ ဖတ်ခြင်း၊ ပြောခြင်း၊ နားထောင်ခြင်းနှင့် နှုတ်ဖြင့် ဆက်သွယ်ပြောဆိုခြင်း၊ ကိုယ်အမူအရာဖြင့် ဆက်သွယ်ပြောဆိုခြင်းစသည့် ကျွမ်းကျင်မှုများ ဖွံ့ဖြိုးလာမည်။
- ✔ လေးနက်စွာဆန်းစစ်ဝေဖန်ခြင်းနှင့်ပြဿနာဖြေရှင်းခြင်း (Critical Thinking and Problem Solving) - ဖြေရှင်းရန် စိတ်ဝင်စားဖွယ်ပြဿနာများ၏ အဖြေများကို ရှာဖွေခြင်းနှင့် တင်ပြခြင်း၊ အမှားများကို ရှာဖွေခြင်းနှင့်ပြုပြင်ခြင်းတို့ ပြုလုပ်ရလိမ့်မည်။
- ✔ တီထွင်ဖန်တီးခြင်း (Creativity and Innovation) - ဘောင်ခတ်ထားသည့် အခြေအနေထဲမှ ထွက်၍ တွေးခေါ်ခြင်းသည် အရေးပါသော ၂၁ ရာစုကျွမ်းကျင်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ အတွေးအခေါ်သစ်များရရှိရန်၊ နည်းလမ်းသစ်များဖြင့် ပြဿနာများဖြေရှင်းရန် ကျောင်းသား၊ ကျောင်းသူများကို အားပေးမည်။
- ✔ နိုင်ငံသားကောင်းဖြစ်ခြင်း (Citizenship) - နိုင်ငံသားကောင်းဖြစ်စေရန် ကျောင်းလူမှု အဖွဲ့အစည်းတွင် တက်ကြွစွာ ပါဝင်လုပ်ဆောင်ခြင်း၊ တရားမျှတခြင်း၊ သဘောထား ကွဲလွဲမှုဖြေရှင်းခြင်းတို့ကို လေ့ကျင့်ပေးမည်။

စာသင်နှစ်အဆုံးတွင် သိရှိသွားပြီး လုပ်ဆောင်နိုင်မည့်ရလဒ်များ

ဆဋ္ဌမတန်း၊ သိပ္ပံဘာသာရပ် ကျောင်းသုံးစာအုပ်ကို သင်ယူပြီးသောအခါ ကျောင်းသား၊ ကျောင်းသူများသည် အောက်ပါတို့ကို လုပ်ဆောင်နိုင်မည်။

သင်ရိုးမာတိကာအကျဉ်းချုပ် (သင်ယူမှုရလဒ်များ)

အခန်း (၁) သိပ္ပံဘာသာရပ်များ၏ အဓိပ္ပာယ်နှင့်လေ့လာမှုနယ်ပယ်များကိုသိရှိပြီး လက်တွေ့ဘဝတွင် သိပ္ပံနည်းပညာ၏ အရေးပါပုံကို ခွဲခြားဖော်ပြတတ်မည်။ သိပ္ပံပညာရှင်များ၏ စွမ်းဆောင်ရည်များကို သိရှိနားလည်ပြီး သိပ္ပံစမ်းသပ်ချက်များကို လုပ်ဆောင်ရာတွင် လိုက်နာရမည့် သိပ္ပံနည်းကျလုပ်ငန်းစဉ်အဆင့်ဆင့်ကို လုပ်ဆောင်တတ်မည်။ သိပ္ပံနည်းပညာအသုံးချမှု၏ ကောင်းကျိုး၊ ဆိုးကျိုးများကို စိစစ်ဝေဖန်ခွဲခြားတတ်မည်။

အခန်း (၂) ဒြပ်အခြေအနေ ၃ မျိုး (အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့) ရှိကြောင်းနှင့် ယင်းတို့၏ သီးခြားဝိသေသ လက္ခဏာများ၊ ဖွဲ့စည်းထားသော အမှုန်များ၏ တည်ရှိပုံကွဲပြားမှု၊ ဒြပ်အခြေအနေ တစ်ခုမှ အခြားဒြပ်အခြေအနေတစ်ခုသို့ ပြောင်းလဲနိုင်မှုနှင့် ခဲမှတ်၊ ပျော်မှတ်၊ ဆူမှတ် တို့ကို သိရှိ ဖော်ထုတ်တတ်မည်။

အခန်း (၃) ပတ်ဝန်းကျင်တွင် ကြုံတွေ့ရသည့်အဖြစ်အပျက်များမှ အားအမျိုးမျိုးရှိကြောင်း၊ ယင်းတို့၏ ပတ်ဝန်းကျင်အပေါ် အကျိုးသက်ရောက်ပုံများကို ခွဲခြားလေ့လာတတ်မည်။ အရာဝတ္ထုတစ်ခုပေါ်သို့ အားသက်ရောက်သောအခါ ယင်းဝတ္ထု မည်သို့ပြောင်းလဲသွား

ကြောင်း စူးစမ်းလေ့လာတတ်မည်။ ဒြပ်ထုနှင့်အလေးချိန်တို့၏ ကွဲပြားခြားနားချက်ကို နားလည်သဘောပေါက်မည်။

အခန်း(၄) သက်ရှိကို အမျိုးအစားခွဲခြားတတ်မည်။ ပန်းပွင့်သောအပင်နှင့် ပန်းမပွင့်သောအပင်၊ ကျောရိုးရှိနှင့် ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများကို ခွဲခြားတတ်မည်။ သက်ရှိများ၏ လိုက်လျောညီထွေ ပြုပြင်နေထိုင်ခြင်းကို သတ်မှတ်ဖော်ပြတတ်မည်။

အခန်း (၅) အဏုကြည့်ကိရိယာတစ်ခု၏ အသုံးပြုပုံကို သိရှိလာမည်။ သက်ရှိဆဲလ်ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် ဆဲလ်တစ်ခုသည် သက်ရှိ၏အခြေခံယူနစ်တစ်ခုဖြစ်ကြောင်းကို သိရှိလာမည်။

အခန်း (၆) သက်ရှိများ၏ မျိုးပွားခြင်းနှင့် မျိုးပွားခြင်းပုံစံများကို သိရှိနားလည်လာမည်။

အခန်း (၇) ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် လည်ပတ်ခြင်းနှင့် နေကိုလှည့်ပတ်ခြင်းကို ခွဲခြားသိရှိပြီး လက်တွေ့သရုပ်ပြတတ်မည်။ မြေထု၊ လေထု၊ ရေထုနှင့် ဇီဝထုတို့၏ ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် ယင်းတို့ အပြန်အလှန်သက်ရောက်မှု၏ ကောင်းကျိုး၊ ဆိုးကျိုးများကို ဝေဖန်ဆွေးနွေးတတ်မည်။ ကမ္ဘာမျက်နှာပြင် ပြောင်းလဲဖြစ်စဉ်များနှင့် အကြောင်းအရင်းများကို ဆွေးနွေး ဖော်ထုတ်တတ်မည်။

အခန်း (၈) ဂေဟစနစ်အမျိုးမျိုးကိုသိရှိ၍ ယင်းစနစ်အတွင်း အပင်နှင့်သတ္တဝါအချင်းချင်း ဆက်စပ်မှုကို လေ့လာဆန်းစစ်တတ်မည်။

အခန်း (၉) ဒြပ်စင် အက်တမ်အချို့၏ အမည်နှင့် သင်္ကေတများကို ရေးတတ်မည်။ မော်လီကျူးအမျိုးအစား ၂ မျိုးကို ခွဲခြားသိရှိပြီး ဒြပ်ပေါင်းမော်လီကျူးပါ ဒြပ်စင်များကို ဖော်ပြတတ်မည်။ ဒြပ်နှောနှင့် ဒြပ်ပေါင်းကို ခွဲခြားတတ်ပြီး ပျော်ရည်နှင့် ဒြပ်နှောတို့၏ ဝိသေသလက္ခဏာများနှင့် ခြားနားချက်ကို ဖော်ထုတ်တတ်မည်။ ဒြပ်နှောအမျိုးအစားပေါ်မူတည်၍ သင့်လျော်သောခွဲခြားနည်းများကို အသုံးပြုလုပ်ဆောင်တတ်မည်။

အခန်း (၁၀) စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး (အသံ၊ အလင်း၊ အပူ၊ လျှပ်စစ်နှင့်သံလိုက်) ၏ အဓိပ္ပာယ်နှင့် အခြေခံသဘောတရားများကို နားလည်သိရှိရှင်းပြတတ်မည်။ စွမ်းအင်များ၏ ထပ်ဆင့်အမျိုးအစားများကို သိရှိပြီး လက်တွေ့စမ်းသပ်တတ်မည်။

အခန်း (၁၁) နေအဖွဲ့အစည်း၏ အဓိကဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံများကို ခွဲခြားဖော်ပြတတ်မည်။ နေအဖွဲ့အစည်းတွင် ပါဝင်သော ဂြိုဟ်ကြီး ၈ လုံး၏ သွင်ပြင်လက္ခဏာများကို ကမ္ဘာဂြိုဟ်နှင့် နှိုင်းယှဉ်ဖော်ပြနိုင်မည်။

ကျောင်းသုံးစာအုပ်၏ လေ့ကျင့်ခန်းများတွင် ကျောင်းသား၊ ကျောင်းသူများ၏ သင်ယူနိုင်မှု၊ စဉ်းစားတွေးခေါ်နိုင်မှုကို လမ်းညွှန်ပေးသည့် သင်္ကေတ (icons) အသုံးပြုထားသည်ကို တွေ့ရလိမ့်မည်။

ကျောင်းသုံးစာအုပ်၏ သင်ခန်းစာများတွင် လေးထောင့်ကွက်နှင့် ဖော်ပြထားသော အဓိကအချက်များသည် ကျောင်းသား၊ ကျောင်းသူများ၏ လေ့လာသင်ယူမှုအတွက် အနှစ်ချုပ် (အရေးကြီးသောအချက်များ) ကို လမ်းညွှန်ဖော်ပြပေးထားသည်။

မာတိကာ

အခန်း		သင်ခန်းစာ	စာမျက်နှာ
အခန်း	**၁။**	**သိပ္ပံ၏သဘောသဘာဝ**	
	၁-၁။	သိပ္ပံဘာသာရပ်များ	၁
	၁-၂။	နေ့စဉ်ဘဝရှိသိပ္ပံနှင့် နည်းပညာ	၂
	၁-၃။	ထင်ရှားကျော်ကြားသောသိပ္ပံပညာရှင်ကြီးများ	၄
	၁-၄။	အတိုင်းအတာ၊ သင်္ကေတနှင့် သိပ္ပံလက်တွေ့ခန်းသုံးပစ္စည်းများ	၅
	၁-၅။	သိပ္ပံပညာရှင်များ၏အတူတကွပူးပေါင်းလုပ်ဆောင်ပုံများ	၈
	၁-၆။	သိပ္ပံနည်းပညာအသုံးချမှုများ	၈
	၁-၇။	သိပ္ပံစမ်းသပ်ချက်နှင့် ရလဒ်	၁၀
	၁-၈။	သိပ္ပံနည်းကျလုပ်ငန်းစဉ်များ	၁၁
အခန်း	**၂။**	**ဒြပ်**	
	၂-၁။	ဒြပ်နှင့် ဒြပ်တို့၏အခြေအနေများ	၁၃
	၂-၂။	ဒြပ်၏ဝိသေသလက္ခဏာများ	၁၄
	၂-၃။	ဒြပ်တို့၏အခြေအနေပြောင်းလဲခြင်း	၁၉
	၂-၄။	ပျော်မှတ်၊ ခဲမှတ် နှင့် ဆူမှတ်	၂၁
အခန်း	**၃။**	**အား**	
	၃-၁။	အား၏အဓိပ္ပာယ်	၂၄
	၃-၂။	အားအမျိုးမျိုး	၂၅
	၃-၃။	အလေးချိန်	၂၉
အခန်း	**၄။**	**သက်ရှိအမျိုးမျိုး**	
	၄-၁။	သက်ရှိများကိုအမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း	၃၁
	၄-၂။	အပင်များကိုအမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း	၃၂
	၄-၃။	သက်ရှိတို့၏လက္ခဏာရပ်များနှင့် လိုက်လျောညီထွေပြုပြင်နေထိုင်ခြင်း	၃၅
	၄-၄။	ကျောရိုးရှိ၊ ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများကိုခွဲခြားခြင်း	၃၈
အခန်း	**၅။**	**ဆဲလ်နှင့် ဆဲလ်ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ**	
	၅-၁။	အဏုကြည့်ကိရိယာ	၄၈
	၅-၂။	ဆဲလ်	၅၀
	၅-၃။	ဆဲလ်တစ်ခု၏ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ	၅၁

မာတိကာ

အခန်း		သင်ခန်းစာ	စာမျက်နှာ
အခန်း	**၆။**	**မျိုးပွားခြင်း**	
	၆-၁။	သက်ရှိများ၏မျိုးပွားခြင်း	၅၃
	၆-၂။	အပင်များ၏မျိုးပွားခြင်း	၅၄
	၆-၃။	သတ္တဝါများ၏မျိုးပွားခြင်း	၅၆
အခန်း	**၇။**	**ကမ္ဘာဗြိုဟ်**	
	၇-၁။	ကမ္ဘာသည်မိမိဝင်ရိုးပေါ်လည်ပတ်ခြင်းနှင့် နေကိုလှည့်ပတ်ခြင်း	၅၉
	၇-၂။	ကမ္ဘာ့အပေါ်ယံလွှာတည်ဆောက်ပုံ	၆၃
	၇-၃။	ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင်ပြောင်းလဲရသောအကြောင်းရင်းများ	၇၀
အခန်း	**၈။**	**ဂေဟစနစ်**	
	၈-၁။	ဂေဟစနစ်	၇၉
	၈-၂။	ဂေဟစနစ်အမျိုးမျိုး	၈၁
	၈-၃။	အပင်နှင့်သတ္တဝါများ၏ဆက်စပ်မှု	၈၄
အခန်း	**၉။**	**ဒြပ်စင်၊ ဒြပ်ပေါင်း နှင့် ဒြပ်နှောများ**	
	၉-၁။	ဒြပ်စင်နှင့် အက်တမ်များ	၈၈
	၉-၂။	မော်လီကျူးနှင့် ဒြပ်ပေါင်းများ	၉၂
	၉-၃။	ဒြပ်နှောနှင့် ပျော်ရည်များ	၉၅
	၉-၄။	ဒြပ်နှောများကိုခွဲထုတ်ခြင်း	၁၀၂
အခန်း	**၁၀။**	**စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး**	
	၁၀-၁။	အသံ	၁၁၀
	၁၀-၂။	အလင်း	၁၁၄
	၁၀-၃။	အပူ	၁၁၉
	၁၀-၄။	လျှပ်စစ်	၁၂၆
	၁၀-၅။	သံလိုက်	၁၃၂
အခန်း	**၁၁။**	**နေအဖွဲ့အစည်း**	
	၁၁-၁။	နေအဖွဲ့အစည်းရှိအဓိကပါဝင်မှုများ	၁၄၁
	၁၁-၂။	ဗြိုဟ်များ၏ဝိသေသလက္ခဏာများ	၁၄၅
နောက်ဆက်တွဲ			
		အလှည့်မှန်ဇယား	၁၄၇

အခန်း (၁)

သိပ္ပံ၏ သဘောသဘာဝ (Nature of Science)

နိဒါန်း

ယနေ့ခေတ်သည် သိပ္ပံနှင့်နည်းပညာ တိုးတက်သောခေတ် ဖြစ်သည်။ လူသားတို့၏ နေ့စဉ်ဘဝတွင် သိပ္ပံနှင့်နည်းပညာ၏ အသုံးဝင်ပုံကို ထင်ထင်ရှားရှား တွေ့မြင်နိုင်သည်။ (ဥပမာ-ရေဒီယို၊ တယ်လီဖုန်း၊ အင်တာနက်၊ စက်ကိရိယာများစသည်ဖြင့်) ဤအခန်းတွင် သိပ္ပံနှင့်နည်းပညာ၏ အဓိပ္ပာယ်၊ ထင်ရှားသော သိပ္ပံပညာရှင်ကြီးများ၏ စွမ်းဆောင်ချက်များ၊ လက်တွေ့ဘဝတွင် သိပ္ပံနည်းပညာဆိုင်ရာ အသုံးဝင်မှုများ၊ စမ်းသပ်ချက်များပြုလုပ်ရာတွင် လုပ်ဆောင်ရမည့် သိပ္ပံနည်းကျ လုပ်ငန်းစဉ်များကို သင်ယူရမည်ဖြစ်သည်။

၁–၁ သိပ္ပံဘာသာရပ်များ

Science (သိပ္ပံ) ဟူသောစကားသည် လက်တင် (Latin) စကားမှဆင်းသက်လာပြီး အသိပညာ ဟု အဓိပ္ပာယ်ရသည်။ သဘာဝလောကနှင့် ရုပ်ကမ္ဘာကို လေ့လာသောပညာရပ် ဖြစ်သည်။ သဘာဝလောကတွင် သက်ရှိများပါဝင်ပြီး ရုပ်ကမ္ဘာတွင် ဒြပ်နှင့်စွမ်းအင်၊ ဒြပ်များ၏ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် ယင်းတို့၏ အပြန်အလှန်သက်ရောက်မှုများ ပါဝင်သည်။

သိပ္ပံကို အောက်ပါအတိုင်း ခွဲခြား လေ့လာနိုင်ပါသည်။

(၁) ရူပဗေဒ (Physics)

ရူပဗေဒဘာသာရပ်ကို ရှေးဂရိလူမျိုးများက သဘာဝကြီးကို လေ့လာသောပညာ (Knowledge of Nature) ဟု ခေါ်ခဲ့ကြသည်။ အလုံးစုံသောဒြပ်တို့နှင့် ယင်းတို့၏ ရွှေ့လျားမှုသဘာဝ၊ ဟင်းလင်းပြင်၊ အချိန်နှင့် စကြဝဠာတစ်ခုလုံးကို လွှမ်းမိုးထားသော စွမ်းအင်အမျိုးမျိုးနှင့် သက်ရောက်သောအားအမျိုးမျိုးကို အသေးဆုံးအခြေခံအမှုန်များမှ အကြီးဆုံးစကြဝဠာအထိ လေ့လာသောပညာရပ် ဖြစ်ပါသည်။ သိပ္ပံပညာတစ်ခုလုံးကို လွှမ်းခြုံထားသော အခြေခံ အကျဆုံး ဘာသာရပ်အဖြစ်မှတ်ယူသော ပညာရပ် ဖြစ်ပါသည်။

(၂) ဓာတုဗေဒ (Chemistry)

ဒြပ်ဝတ္ထုများ၏ ဖွဲ့စည်းမှု၊ ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိ၊ ဓာတ်ဂုဏ်သတ္တိများနှင့် သက်ဆိုင်သော ပညာရပ်ဖြစ်သည်။ ဓာတ်ပြောင်းလဲမှုများကြောင့် ဒြပ်ဝတ္ထုအသစ်နှင့် ဂုဏ်သတ္တိအသစ်များ ဖြစ်ပေါ်ခြင်းကို လေ့လာသောပညာရပ် ဖြစ်ပါသည်။

(၃) ဘူမိဗေဒ (Geology or Earth Science)

ကမ္ဘာမြေကြီး၏ မျက်နှာပြင်၊ အလွှာများ၊ တွင်းထွက်သယံဇာတများနှင့်ဂုဏ်အင်္ဂါများ၊ သဘာဝဘေးအန္တရာယ်များကို လေ့လာသောပညာရပ်ဖြစ်သည်။

(၄) နက္ခတ္တဗေဒ (Space Science or Astronomy)

နက္ခတ်တာရာနှင့် ကမ္ဘာမြေကြီးအပါအဝင် ဂြိုဟ်များ လှည့်ပတ်သွားလာမှုအကြောင်း လေ့လာသောပညာရပ်ဖြစ်သည်။

(၅) သတ္တဗေဒ (Zoology)

သတ္တဝါများ၏ တည်ဆောက်ပုံ၊ လုပ်ဆောင်ချက်၊ အသုံးပြုပုံ၊ ယင်းတို့၏ ပတ်ဝန်းကျင်နှင့် တုံ့ပြန်ဆက်နွယ်မှုကို လေ့လာသော သိပ္ပံပညာရပ်ဖြစ်သည်။

(၆) ရုက္ခဗေဒ (Botany)

အပင်မျိုးနွယ်များ၏ တည်ဆောက်ပုံ၊ လုပ်ဆောင်ချက်၊ အသုံးပြုပုံ၊ ယင်းတို့၏ ပတ်ဝန်းကျင်နှင့် တုံ့ပြန်ဆက်နွယ်မှုကို လေ့လာသော သိပ္ပံပညာရပ်ဖြစ်သည်။

အလယ်တန်းသိပ္ပံဘာသာကို အထက်ပါဘာသာရပ်များအတိုင်း သီးခြားခွဲ၍ မလေ့လာဘဲ စုစည်းလေ့လာခြင်းဖြစ်သည်။

၁–၂ နေ့စဉ်ဘဝရှိ သိပ္ပံနှင့်နည်းပညာ

လူသားတို့၏နေ့စဉ်ဘဝတွင် သိပ္ပံနှင့်နည်းပညာများကို နယ်ပယ်အသီးသီး၌ အသုံးချလျက်ရှိသည်။ ဤသင်ခန်းစာတွင် သိပ္ပံနှင့်နည်းပညာ၏အဓိပ္ပာယ်နှင့် နည်းပညာအသုံးချမှုများကို လေ့လာရမည်ဖြစ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- သိပ္ပံနှင့်ပတ်သက်၍ သင်သိသော အချက်အလက်များကိုဆွေးနွေးပြီး အောက်ပါဇယားတွင် ဖြည့်စွက်ပါ။

သိပ္ပံဘာသာရပ်	လေ့လာသည့်နယ်ပယ်	နည်းပညာအသုံးချမှုများ
ရူပဗေဒ	ဒြပ်၊ စွမ်းအင်၊ ရုပ်တို့၏ဂုဏ်သတ္တိများ၊	
ဓာတုဗေဒ	ဒြပ်ဝတ္ထုများဖွဲ့စည်းပုံ၊ ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိများ၊ ရုပ်ပြောင်းလဲခြင်း၊ ဓာတ်ဂုဏ်သတ္တိများ၊ ဓာတ်ပြောင်းလဲခြင်း၊	
ဇီဝဗေဒ (ရုက္ခဗေဒ+သတ္တဗေဒ)	သက်ရှိများ (အပင် + သတ္တဝါ)	
ဘူမိဗေဒ	ကမ္ဘာမြေကြီး၊ တွင်းထွက်သယံဇာတ၊ သဘာဝဘေးအန္တရာယ်များ၊	
နက္ခတ္တဗေဒ	နေ၊ ဂြိုဟ်၊ ကြယ်များ ဆွဲငင်လှည့်ပတ်ခြင်း၊	

ဇယားကိုအခြေခံ၍ မေးခွန်းများကို ဖြေဆိုပါ။

- သိပ္ပံပညာကို မည်သို့ နားလည်သနည်း။
- သိပ္ပံပညာရပ်များလေ့လာသူကို မည်သို့ ခေါ်သနည်း။
- နည်းပညာကို မည်သို့ နားလည်သနည်း။

လုပ်ငန်း (၂)

♦ သိပ္ပံနှင့်နည်းပညာတို့၏ နှိုင်းယှဉ် ဖော်ပြချက်ကို လေ့လာပါ။

သိပ္ပံပညာ	နည်းပညာ
- လေ့လာစမ်းသပ်ချက်များ ပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် အသိပညာအသစ်များနှင့် တွေ့ရှိချက်အသစ်များကို ရှာဖွေဖော်ထုတ်ခြင်း။ - မှန်ကန်သောနိယာမများ ဖော်ထုတ်ခြင်း။	- သိပ္ပံအသိပညာနှင့် နိယာမများကို လက်တွေ့အသုံးချ၍ အမျိုးမျိုးသော ထုတ်ကုန်အသစ်များကို တီထွင်ဖန်တီးခြင်း။ - တီထွင်ဖန်တီးမှုများသည် အစဉ်မပြတ် တိုးတက် ပြောင်းလဲနေသောကြောင့် လက်တွေ့ဘဝတွင် အသုံးဝင်သကဲ့သို့ အန္တရာယ်လည်း ရှိနိုင်ခြင်း။

အောက်ပါဖော်ပြချက်အသီးသီးသည် သိပ္ပံ သို့မဟုတ် နည်းပညာဖြစ်ကြောင်းအုပ်စုတွင်းဆွေးနွေးပြီး အမှန်ခြစ် (✔) ခြစ်ပါ။

အကြောင်းအရာ	သိပ္ပံ	နည်းပညာ
ဓာတ်ငွေ့သည် ပူလျှင်ပွသည့် သဘောရှိသည်။		
မှိုမျိုးစိတ်များမှ ဆေးဝါးထုတ်လုပ်သည်။		
မျိုးတူ လျှပ်စစ်အချင်းချင်း တွန်းကန်ကြသည်။		
မြေမဲ့ စိုက်ပျိုးသည်။		
အင်တာနက်ဖြင့် သတင်းအချက်အလက်များ ပေးပို့သည်။		

အဓိကအချက်များ

- Science (သိပ္ပံ) ဟူသောစကားသည် လက်တင် (Latin) စကားမှဆင်းသက်လာပြီး အသိပညာဟု အဓိပ္ပာယ်ရသည်။ သဘာဝလောကနှင့် ရုပ်ကမ္ဘာကိုလေ့လာသော ပညာရပ်ဖြစ်သည်။
- သဘာဝလောကတွင် သက်ရှိများပါဝင်ပြီး ရုပ်ကမ္ဘာတွင် ဒြပ်နှင့်စွမ်းအင်၊ ဒြပ်များ၏ ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် ယင်းတို့၏အပြန်အလှန်သက်ရောက်မှုများပါဝင်သည်။
- Technology (နည်းပညာ) ဆိုသည်မှာ ဂရိ (Greek) စကားမှဆင်းသက်လာပြီး ကျွမ်းကျင်မှုဟု အဓိပ္ပာယ်ရသည်။ သိပ္ပံလက်တွေ့နည်းများမှရရှိသော အသိပညာများကို လူသားတို့အကျိုးအတွက် လက်တွေ့အသုံးချခြင်းဖြစ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

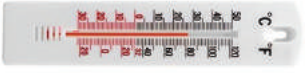
၁။ သိပ္ပံနှင့်နည်းပညာသည် ကမ္ဘာကြီးကောင်းကျိုးအတွက် မည်သို့ အကျိုးပြုနေသနည်း။

၁–၃ ထင်ရှားကျော်ကြားသော သိပ္ပံပညာရှင်ကြီးများ

သိပ္ပံနှင့်နည်းပညာအကြောင်းကို သိရှိခဲ့ပြီးဖြစ်၍ သိပ္ပံပညာရှင်များနှင့် ယင်းတို့ ရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သော သိပ္ပံသုတေသန နယ်ပယ်များအကြောင်းကို ဆက်လက်လေ့လာရမည်ဖြစ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- ♦ ယနေ့ ရာသီဥတုအခြေအနေ မည်သို့ ရှိသနည်း။ (အေးခြင်း၊ ပူခြင်း) အခန်းအပူချိန်ကို ခန့်မှန်းပါ။
- ♦ အခန်းအပူချိန်နှင့် ဖျားနာသောအခါ ကိုယ်အပူချိန်သိရှိရန် မည်သည့်ကိရိယာဖြင့် တိုင်းသနည်း။
- ♦ သာမိုမီတာကိုတီထွင်ခဲ့သော သိပ္ပံပညာရှင်မှာမည်သူဖြစ်သနည်း။



ပုံ (၁-၁) အခန်းအပူချိန်တိုင်းသာမိုမီတာ

ပုံ (၁-၂) ကိုယ်အပူချိန်တိုင်းသာမိုမီတာ

လုပ်ငန်း (၂)

- ♦ ထင်ရှားသော သိပ္ပံပညာရှင်အများအပြားရှိသည့်အနက် အချို့သော သိပ္ပံပညာရှင်များ၏ တီထွင်ဖန်တီးမှုနှင့် သုတေသနနယ်ပယ်အချို့ကို လေ့လာကြမည်။

သိပ္ပံပညာရှင်များ	အမည်	တီထွင်မှုနယ်ပယ်
	ဂရေဟမ်ဘဲ (Graham Bell) (၁၈၄၂-၁၉၂၂) https://goo.gl/images/fBRQPk	တယ်လီဖုန်း၊ ဖိုတိုဖုန်း (ဆက်သွယ်ရေးကိရိယာတစ်မျိုး)၊ အော်ဒီယိုမီတာ (အသံပြတ်သားမှုကို တိုင်းသောကိရိယာ)၊ သတ္တုရှာဖွေစက် . . . စသည်တို့ကို တီထွင်သူ
	သောမတ်အက်ဒီဆင် (Thomas Edison) (၁၈၄၇-၁၉၃၁) https://goo.gl/images/u3pZg5	လျှပ်စစ်စွမ်းအင်သုံး အလင်းမီးသီး၊ ဘက်ထရီ၊ ဓာတ်ပြား၊ ကြေးနန်း . . . စသည်တို့ကို တီထွင်သူ
	မာရီကျူရီ (Marie Curie) (၁၈၆၇-၁၉၃၄) https://goo.gl/images/hQcNhL	ရေဒီယိုသတ္တိကြွခြင်းဆိုင်ရာ သုတေသနကို လုပ်ဆောင်ခဲ့သူ
	အလက်ဇန်းဒါးဖလင်းမင်း (Alexander Fleming) (၁၈၈၁-၁၉၉၅) https://goo.gl/images/AnG2Gh	ပင်နီဆီလင်ဆေးထုတ်သည့် မှိုမျိုးစိတ်ကို စတင်ရှာဖွေတွေ့ရှိသူ

	ရိုစလင်းဖရန်ကလင် (Rosalind Franklin) (၁၉၂၀-၁၉၅၈) https://goo.gl/images/Q27cmc	ဒီအန်အေ (DNA)၊ အာအန်အေ (RNA) တို့၏ မော်လီကျူးတည်ဆောက်ပုံ၊ ကူးစက်ရောဂါပိုးတစ်မျိုး (Virus) ၏ တည်ဆောက်ပုံ စသည်တို့ကို ရှာဖွေတွေ့ရှိသူ

အဓိကအချက်

- နိယာမ (Law) - စမ်းသပ်ချက်တစ်ခုကို အကြိမ်ကြိမ်ပြုလုပ်၍ တွေ့ရှိသော သုတေသနမှန်ကန်ချက်များကို ဖော်ပြခြင်း။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ သင့်ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရသည့် သောမတ်အက်ဒီဆင်၏ တီထွင်မှုကို အသုံးချပြုလုပ်ထားသောပစ္စည်းများကို စာရင်းပြုစုဖော်ပြပါ။

၂။ အောက်ပါတို့ကို ယှဉ်တွဲပါ။

(က) တယ်လီဖုန်း စတင်တီထွင်ခဲ့သူ	(၁) အလက်ဇန်းဒါးဖလင်းမင်း
(ခ) ပင်နီဆီလင်ဆေးထုတ်ရန် မှိုမျိုးစိတ်ကို စတင်တွေ့ရှိခဲ့သူ	(၂) မာရီကျူရီ
(ဂ) ရေဒီယိုသတ္တိကြွခြင်း သုတေသနပြုလုပ်ခဲ့သူ	(၃) ဂရေဟမ်ဘဲ
(ဃ) ဒီအန်အေ (DNA)၊ အာအန်အေ(RNA) တို့၏ မော်လီကျူးတည်ဆောက်ပုံကို ရှာဖွေတွေ့ရှိသူ	(၄) သောမတ်အက်ဒီဆင်
(င) လျှပ်စစ်စွမ်းအင်သုံး အလင်းမီးသီး စတင်တီထွင်ခဲ့သူ	(၅) ရိုစလင်းဖရန်ကလင်

၃။ သင်သည် မည်သည့် သိပ္ပံပညာရှင်ကို အားကျသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

၁–၄ အတိုင်းအတာ၊ သင်္ကေတနှင့် သိပ္ပံလက်တွေ့ခန်းသုံးပစ္စည်းများ

ဤသင်ခန်းစာတွင် လက်တွေ့ဘဝ၌အသုံးများသော သိပ္ပံဆိုင်ရာ အတိုင်းအတာ၊ သင်္ကေတနှင့် သိပ္ပံလက်တွေ့ခန်းသုံး ပစ္စည်းများအကြောင်းကို လေ့လာကြရမည်ဖြစ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- နေ့စဉ်ဘဝတွင်အသုံးပြုနေသော အချိန်၊ အကွာအဝေး၊ အပူချိန်၊ ဒြပ်ထု (အလေးချိန်) စသည်တို့နှင့် သက်ဆိုင်သော အတိုင်းအတာများကို အဖွဲ့လိုက်ဆွေးနွေးပါ။ အတန်းသို့ တင်ပြပါ။

အမျိုးအမည်	အတိုင်းအတာ၏ယူနစ် (unit)
အချိန် (time)	
အကွာအဝေး (distance)	
အပူချိန် (temperature)	
ဒြပ်ထု (mass)	

ဒြပ်သားပမာဏကို ဒြပ်ထုဟုခေါ်သည်။

လုပ်ငန်း (၂)

- အထက်ပါဇယားကို အခြေခံ၍ကောက်ချက်ချပါ။ နိုင်ငံအသီးသီးမှ သိပ္ပံပညာရှင်များသည် သိပ္ပံဆိုင်ရာအတိုင်းအတာ၏ယူနစ် (unit) များ၊ သင်္ကေတများ၊ သိပ္ပံခန်းသုံးလက်တွေ့ပစ္စည်းများကိုလည်း တူညီစွာအသုံးပြုကြသည်။ အသုံးများသော ယူနစ် (unit) ငါးမျိုး ရှိသည်။ ယင်းတို့၏ အတိုင်းအတာဆိုင်ရာ အသုံးအနှုန်းများ၏အမည်များနှင့် သင်္ကေတများကိုကြည့်၍ ဇယားတွင်ဖြည့်စွက်ပါ။

အမျိုးအမည်	အတိုင်းအတာအမည် (Unit Name)	အတိုင်းအတာသင်္ကေတ (Unit Symbol)
	မီတာ (metre)	m
	ကီလိုဂရမ် (kilogram)	kg
	စက္ကန့် (second)	s
	ဒီဂရီဆဲလ်စီးယပ် (degree celsius)	° C
ပါဝင်ပစ္စည်း၏ ပမာဏ (ဓာတုဗေဒတွင် သုံးသည်)	မိုး (mole)	mol

လုပ်ငန်း (၃)

- သိပ္ပံခန်းသုံး လက်တွေ့ပစ္စည်းများကို ဖော်ပြထားပါသည်။ ဇယားပါ သိပ္ပံပစ္စည်းများကို မည်သည့်နေရာတွင် အသုံးပြုကြသည်ကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးပြီး ဖြည့်စွက်ပါ။

သိပ္ပံပစ္စည်း	အသုံးပြုပုံ	သိပ္ပံပစ္စည်း	အသုံးပြုပုံ
(က) ခြင်တွယ်ဖန်တိုင်		(ခ) ဘီကာ	

(ဂ) ထောက်တိုင်		(ဃ) သုံးချောင်းထောက်	
(င) ဒစ်ဂျစ်တယ်ချိန်ခွင်		(စ) ဗန်ဆင်မီးတိုင်	
(ဆ) လက်တွေ့ခန်းသုံး မျက်မှန်		(ဇ) သာမိုမီတာ	

လုပ်ငန်း (၄)

- ဒြပ်စင်များကို ကိုယ်စားပြုသော သင်္ကေတများကိုလည်း တူညီစွာ အသုံးပြုခဲ့ကြသည်။
- သင်တို့ကြားဖူးသမျှ ဓာတ်ငွေ့များနှင့် သတ္တုများ၏အမည်များကို ဖော်ပြပါ။
- ဒြပ်စင်များစွာရှိသည့်အနက် ပတ်ဝန်းကျင်တွင် နေ့စဉ်ထိတွေ့နေရသော ဒြပ်စင်အက်တမ် အချို့၏ သင်္ကေတများမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

အမည်	သင်္ကေတ
အောက်ဆီဂျင်	O
ဟိုက်ဒရိုဂျင်	H
နိုက်ထရိုဂျင်	N
ကာဗွန်	C

အဓိကအချက်များ

- နိုင်ငံအသီးသီးမှ သိပ္ပံပညာရှင်များသည် တိုင်းတာမှုများတူညီစွာ ဆောင်ရွက်နိုင်ရန်အတွက် အပြည်ပြည်ဆိုင်ရာ စံယူနစ်များ (Standard International Unit) ကိုသတ်မှတ်ကြသည်။
- အတိုင်းအတာ (Unit) - အတိုင်းအတာတစ်ခုကို ဖော်ပြသော ယူနစ်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ စာသင်ခန်းနှင့် ကျောင်းရှေ့အလံတိုင်အကြားရှိ အကွာအဝေးကို ခန့်မှန်းပါ။

၂။ တစ်မြို့နှင့်တစ်မြို့အကွာအဝေးကို မည်သည့် အတိုင်းအတာယူနစ် (unit) ဖြင့် ဖော်ပြ လေ့ရှိသနည်း။

၃။ လက်တွေ့ခန်းသုံး ရေထုထည်တိုင်းကိရိယာတစ်ခုကို ဖော်ပြပါ။

၁–၅ သိပ္ပံပညာရှင်များ၏ အတူတကွပူးပေါင်းလုပ်ဆောင်ပုံများ

သိပ္ပံပညာရှင်များသည် လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်များပြုလုပ်ရာတွင် အတူတကွ ပူးပေါင်း လုပ်ဆောင်လေ့ရှိကြသည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- သိပ္ပံလက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်တစ်ခုကို ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်းဖြင့် တိကျမှန်ကန်သော ရလဒ်များရရှိနိုင်သည်။ ထိုသို့ရရှိပုံကို သင်တို့ကိုယ်တိုင် သိပ္ပံပညာရှင်ကဲ့သို့ယူဆ၍ အောက်ပါ စမ်းသပ်ချက်ကို အတူတကွ ပူးပေါင်းလုပ်ဆောင်ကြည့်ပါ။

  ၁။ အုပ်စုအလိုက် ရေပမာဏ အညီအမျှထည့်ထားသော ဖန်ခွက်တစ်ခုစီယူပါ။

  ၂။ အိမ်သုံးဆား ဟင်းခပ်ဇွန်း ၂ ဇွန်းစီယူပါ။

  ၃။ ဆားများ လုံးဝပျော်ဝင်သွားသည်အထိ ဖျော်ပါ။ ကြာချိန်ကို မှတ်သားပါ။

  ၄။ တွေ့ရှိချက်များကို စာကြောင်းရေ ၃ ကြောင်းခန့် ရေးပါ။ ထို့နောက် အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖလှယ်ပြီး ကြာချိန်များကို နှိုင်းယှဉ်ပါ။ မတူညီသော အဖြေများကို အုပ်စု အချင်းချင်းဆွေးနွေး၍ အဖြေရှာပါ။ ရရှိလာသော အချက်များကို အတန်းသို့ တင်ပြ ပါ။

အဓိကအချက်များ

- သုတေသနလုပ်ငန်းဆိုသည်မှာ အသိပညာ၊ ဗဟုသုတ၊ အတွေ့အကြုံများကို အခြေခံ၍ လူသားနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်အတွက် ကောင်းမွန်သောအကျိုးဖြစ်ထွန်းစေမည့် တီထွင်ဆန်းသစ် ချက်များကို စနစ်တစ်ကျ တွေးခေါ်ကြံဆဖန်တီးခြင်း ဖြစ်သည်။
- သိပ္ပံပညာရှင်များ၏ စုပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်းများကြောင့် ကမ္ဘာ့လူသားများအတွက် ကောင်းကျိုးများစွာ ရရှိစေသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်များကို အတူတကွပူးပေါင်းလုပ်ဆောင်စဉ် မည်သို့ ခံစားရသနည်း။ လုပ်ဆောင်ပြီးနောက် မည်သည့် အကျိုးကျေးဇူးရရှိသည်ဟု ထင်ပါသနည်း။

၁–၆ သိပ္ပံနည်းပညာအသုံးချမှုများ

လူသားတို့သည် သိပ္ပံနည်းပညာများကို နေ့စဉ်ဘဝတွင် ပုံစံအမျိုးမျိုးဖြင့် အသုံးပြုလျက်ရှိကြ သည်။ ထိုသို့အသုံးပြုရာတွင် လူသားတို့၏ အသုံးချမှုနှင့် သဘောထားပေါ်မူတည်၍ အကျိုး သက်ရောက်မှုအမျိုးမျိုးရှိပုံကို ဤသင်ခန်းစာတွင် လေ့လာကြမည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- စိုက်ပျိုးရေး၊ ကျန်းမာရေး၊ အစားအသောက်တို့တွင် အသုံးပြုသောပစ္စည်းအချို့၏ အကျိုးနှင့် အပြစ်ကို အုပ်စုအတွင်းဆွေးနွေးပါ။ တွေ့ရှိချက်များကို အုပ်စုအချင်းချင်းဖလှယ်ပါ။

စဉ်	နယ်ပယ်	အသုံးပြုခြင်း	သင့်လျော်စွာသုံးခြင်းဖြင့် ရရှိနိုင်သောအကျိုးကျေးဇူး	ပိုမိုသုံးစွဲခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်နိုင်သောဆိုးကျိုး
၁	စိုက်ပျိုးရေး	ဓာတ်မြေသြဇာ		
၂	ကျန်းမာရေး	ဆေးဝါး		
၃	အစားအသောက်	ဆား		
		နွားနို့		

လုပ်ငန်း (၂)

- အောက်ပါသရုပ်ဖော်ပုံများကိုလေ့လာပြီး သင်တို့၏ ထင်မြင်ယူဆချက် (အကျိုးနှင့်အပြစ်) ကို ခန့်မှန်းဆွေးနွေးပါ။ (လုပ်ငန်း (၁) ကို အခြေခံပါ။)

သီးနှံစိုက်ခင်းတွင် ဓာတုဗေဒပိုးသတ်ဆေးဖျန်းခြင်း

ဓာတုလက်နက်အသုံးပြုခြင်း

စက်ရုပ်များအသုံးပြု၍ ကားများတပ်ဆင်ထုတ်လုပ်ခြင်း

စက်ရုပ်များအသုံးပြု၍ စစ်တိုက်ခြင်း

အဏုမြူဓာတ်ပေါင်းဖို

အဏုမြူဗုံး

အဓိကအချက်များ

- သိပ္ပံနည်းကျစူးစမ်းဖော်ထုတ်ချက်များသည် လူသားတို့၏ ဘဝကို နည်းအမျိုးမျိုးဖြင့် တိုးတက်မြင့်မားစေသော်လည်း တစ်ခါတစ်ရံ အန္တရာယ်ဖြစ်စေနိုင်သည်။
- သိပ္ပံနည်းပညာများကို အသုံးချရာတွင် လူသားတို့၏ အသုံးချမှုနှင့်သဘောထား ပေါ်မူတည်၍ ကောင်းကျိုးရှိသကဲ့သို့ ဆိုးကျိုးများလည်းရှိသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ဆေးသုတေသနလုပ်ငန်းများတွင် တိရစ္ဆာန်ငယ် (ကြွက်) လေးများကို ဆေးဝါးသစ်များ စမ်းသပ်ဖော်ထုတ်ရန် အသုံးပြုကြသည်။ ဤသို့အသုံးပြုခြင်းသည်

(က) လွဲမှားစွာအသုံးပြုခြင်းဟုယူဆပြီး မလုပ်သင့်ကြောင်း ငြင်းဆိုကြသည်။

(ခ) လူသားများ အနာရောဂါကင်းရှင်းပြီး သက်တမ်းရှည်နေနိုင်ရေးအတွက် ဆေးဝါးသစ်များ စမ်းသပ်ဖော်ထုတ်ရာတွင် အသုံးပြုနိုင်သည်ဟု ယူဆကြသည်။

အထက်ပါအဆို နှစ်ခုအနက် မည်သည့်အဆိုကို လက်ခံပါသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

၁–၇ သိပ္ပံစမ်းသပ်ချက်နှင့် ရလဒ်

သိပ္ပံစမ်းသပ်ချက်များပြုလုပ်ရာတွင် ပါဝင်ပစ္စည်းများနှင့် အခြေအနေအရပ်ရပ်ပေါ် မူတည်၍ ရလဒ်အမျိုးမျိုးပြောင်းလဲနိုင်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

အုပ်စုလိုက် အောက်ပါ စမ်းသပ်ချက်တစ်ခုကို လုပ်ဆောင်ကြည့်ပါ။

- ♦ ရေပမာဏ အညီအမျှယူပါ။
- ♦ အုပ်စု (၁) သည် ဆား ၁ ဇွန်း (စားပွဲတင်ဇွန်း)၊ အုပ်စု (၂) သည် ဆား ၂ ဇွန်း၊ အုပ်စု (၃) သည် ဆား ၃ ဇွန်းယူပါ။
- ♦ ရေထဲသို့ သတ်မှတ်ထားသော ဆားပမာဏကိုထည့်၍ လုံးဝပျော်ဝင်သွားသည်အထိ မွှေပါ။
- ♦ ဆားအားလုံးပျော်ဝင်သွားသည့် ကြာချိန်ကို မှတ်သားပါ။

အုပ်စု	ရေ	ဆား	ကြာချိန်
၁	၁ ဖန်ခွက်	၁ ဇွန်း	
၂	၁ ဖန်ခွက်	၂ ဇွန်း	
၃	၁ ဖန်ခွက်	၃ ဇွန်း	

အထက်ပါစမ်းသပ်ချက်မှ တွေ့ရှိချက်များကို သုံးသပ်တင်ပြပါ။

အဓိကအချက်

- စမ်းသပ်ချက်တစ်ခုတွင် စမ်းသပ်မည့်အရာဖြစ်စေ၊ စမ်းသပ်မည့်အခြေအနေတစ်ခုခုဖြစ်စေ ပြောင်းလဲသည်နှင့်အမျှ ယင်း၏ရလဒ်သည်လည်း ပြောင်းလဲသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

လုပ်ငန်း ၁ ပါ စမ်းသပ်ချက်တွင်

၁။ ပမာဏ ပြောင်းလဲအသုံးပြုထားသောပစ္စည်းမှာ မည်သည် ဖြစ်သနည်း။

၂။ ပုံသေအဖြစ် သတ်မှတ်ထားသောအရာမှာ အဘယ်နည်း။

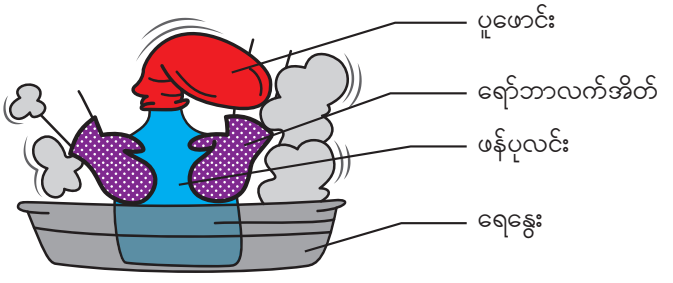
၃။ ကြာချိန်သည် မည်သည့်အပေါ်မူတည်၍ ပြောင်းလဲသနည်း။

၁–စ သိပ္ပံနည်းကျလုပ်ငန်းစဉ်များ

သိပ္ပံပညာရှင်များသည် လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်များပြုလုပ်ရာတွင် လုပ်ငန်းစဉ် အဆင့်ဆင့် သတ်မှတ်၍ လုပ်ဆောင်လေ့ရှိကြသည်။

လုပ်ငန်း (၁)

ပုံ (၁-၃) ကိုကြည့်၍ စမ်းသပ်ချက်ကိုလေ့လာပါ။



ပုံ (၁-၃) ဓာတ်ငွေ့သည် အပူကြောင့် ပြောင်းလဲပုံ

- ♦ ဓာတ်ငွေ့သည် အပူကြောင့် ပြောင်းလဲပုံကို စမ်းသပ်ချက်ပြုလုပ်မည်။ (လိုအပ်သောပစ္စည်းများ - ဖန်ပုလင်းအလွတ်တစ်လုံး၊ ပူဖောင်း၊ ရေနွေးပူ၊ ရေနွေးပူထည့်ရန်ဇလုံ၊ ရော်ဘာ လက်အိတ် သို့မဟုတ် အဝတ်စ။)
- ♦ နောက်ဆုံးတွင် ရရှိမည့်အဖြေကို ကြိုတင်ခန့်မှန်းပါ။
- ♦ ဆရာလုပ်ဆောင်ပြသော စမ်းသပ်ချက်ပြုလုပ်ပုံအဆင့်ဆင့်ကို အုပ်စုလိုက် မှတ်သားပါ။
- ♦ ပူဖောင်း မည်သို့ဖြစ်လာသည်ကို စောင့်ကြည့်ပြီး တွေ့ရှိချက်များကို အုပ်စုအလိုက် မှတ်စုစာအုပ်တွင် မှတ်သားပါ။
- ♦ တွေ့ရှိချက်၊ စမ်းသပ်ချက်မှရရှိသော အဖြေကို တင်ပြပါ။

လုပ်ငန်း (၂)

- ♦ အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။
  - (၁) ယခုပြုလုပ်သော စမ်းသပ်ချက်၏အမည်မှာ အဘယ်နည်း။
  - (၂) နောက်ဆုံးတွင်ရရှိမည့်အဖြေကို မည်ကဲ့သို့ ခန့်မှန်းခဲ့ကြသနည်း။
  - (၃) စမ်းသပ်ချက် ပြုလုပ်ခဲ့ပုံအဆင့်ဆင့်ကို ပြန်လည်ပြောပြပါ။
  - (၄) မှတ်စုစာအုပ်တွင် မှတ်သားထားသော တွေ့ရှိချက်များကို ပြောပြပါ။
  - (၅) တွေ့ရှိချက်များမှ ကောက်ချက်ချထားသောအဖြေကို တင်ပြပါ။

အဓိကအချက်များ

- သိပ္ပံပညာရှင်များသည် လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်များပြုလုပ်ရာတွင် (၁) စမ်းသပ်ချက်ကို သတ်မှတ်ခြင်း (၂) ရလဒ်ခန့်မှန်းခြင်း (၃) လက်တွေ့လုပ်ဆောင်ပုံ အဆင့်ဆင့် (၄) အချက်အလက်စုဆောင်းခြင်း (၅) ကောက်ချက်ချခြင်း ဟူသော သိပ္ပံနည်းကျလုပ်ငန်းစဉ်အဆင့်ဆင့်ကို အသုံးပြု၍ လုပ်ဆောင်ကြသည်။
- စမ်းသပ်ချက်တစ်ခုတွင် သိပ္ပံနည်းကျလုပ်ငန်းစဉ်များကို လိုက်နာခြင်းဖြင့် လက်တွေ့လုပ်ငန်းများကို အောင်မြင်စွာဆောင်ရွက်နိုင်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်များပြုလုပ်ရာတွင် လုပ်ဆောင်ရမည့် သိပ္ပံနည်းကျလုပ်ငန်းစဉ်များကို ဖော်ပြပါ။

အခန်း(၂)

ဒြပ် (Matter)

နိဒါန်း

ကျွန်ုပ်တို့၏ ပတ်ဝန်းကျင်တွင် နေရာယူနိုင်သည့် သက်ရှိသက်မဲ့ အရာဝတ္ထုအားလုံးသည် ဒြပ်များ ဖြစ်သည်။ ဒြပ်များကို သေးငယ်သောအမှုန်ကလေးများဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားပြီး အခဲ၊ အရည်နှင့် အငွေ့ဟူ၍ အခြေအနေ ၃ မျိုး တွေ့နိုင်သည်။ ယင်းတို့၏ ဂုဏ်သတ္တိများမတူညီကြပါ။ အခြေအနေတစ်ခုမှ အခြားအခြေအနေတစ်ခုသို့ ပြောင်းလဲနိုင်သည်။ အရာဝတ္ထုတစ်ခုတွင်ပါရှိသော ဒြပ်များ၏ ပမာဏကို ယင်းအရာဝတ္ထု၏ ဒြပ်ထု (mass) ဟုခေါ်သည်။

၂-၁ ဒြပ်နှင့်ဒြပ်တို့၏အခြေအနေများ (Matter and Their States)

- ဒြပ်ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။
- ဒြပ်တို့သည် အခဲ သို့မဟုတ် အရည် သို့မဟုတ် အငွေ့ဟူသော အခြေအနေတစ်မျိုးမျိုးဖြင့် တည်ရှိနိုင်သည်။
- အခဲသည်ဒြပ်တစ်မျိုးဖြစ်ပြီး ယင်းတွင် တိကျသောထုထည်နှင့် တိကျသောပုံသဏ္ဌာန်ရှိသည်။ နေရာယူပြီး ဖိသိပ်၍မရပါ။
- အရည်သည်ဒြပ်တစ်မျိုးဖြစ်ပြီး ယင်းတွင် တိကျသောထုထည်ရှိပြီး တိကျသောပုံသဏ္ဌာန် မရှိပါ။ ထည့်သည့်ခွက်ပေါ်မူတည်၍ ပုံသဏ္ဌာန်ပြောင်းလဲနိုင်သည်။ နေရာယူပြီး ဖိသိပ်၍မရပါ။
- အငွေ့သည်ဒြပ်တစ်မျိုးဖြစ်ပြီး ယင်းတွင်တိကျသောထုထည်နှင့် တိကျသောပုံသဏ္ဌာန်မရှိပါ။ နေရာတိုင်း ပျံ့နှံ့ဝင်ရောက်နိုင်ပြီး ဖိသိပ်၍ရသည်။

လုပ်ငန်း

- စာသင်ခန်းပတ်ဝန်းကျင်တွင် အခဲအခြေအနေရှိ အရာဝတ္ထုများကိုပြောပါ။
- စာအုပ်အရွယ်အစား အကြီးအသေး၊ အထူအပါး မတူညီသော စာအုပ်တစ်အုပ်စီကိုယူ၍ နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ပါ။
- တစ်အုပ်နှင့်တစ်အုပ် လက်ဖြင့်ဆကြည့်ပါ။ မည်သည်က ပို၍လေးသနည်း။ မည်သည်က ပို၍ နေရာယူသနည်း။

ပုံ (၂-၁) ချိန်ခွင်များ

- ထိုစာအုပ်နှစ်အုပ်ကို နေရာပြောင်း၍ အထက်ပါအတိုင်း စမ်းသပ်ကြည့်ပါ။
- အရည်အခြေအနေရှိ အရာဝတ္ထုများကို ပြောပါ။
- ခွက်တစ်ခု သို့မဟုတ် ပုလင်းအလွတ်တစ်ခုကို လက်ဖြင့်ဆကြည့်ပါ။ ထို့နောက် ယင်းထဲသို့ရေ

အနည်းငယ်ထည့်၍ ဆကြည့်ပါ သို့မဟုတ် ချိန်ခွင်ဖြင့်ချိန်ကြည့်ပါ။ မည်ကဲ့သို့တွေ့ရသနည်း။

- ♦ အင်္ဂေ့အခြေအနေရှိ အရာဝတ္ထုများကို ပြောပါ။ လေတွင် အလေးချိန်ရှိကြောင်း သင်မည်ကဲ့သို့ သိနိုင်သနည်း။ အရာဝတ္ထုများ၏ အလေးချိန်ကို သိလိုလျှင် မည်သည့်အရာနှင့် ချိန်တွယ်ရသနည်း။

အဓိကအချက်များ

- သက်ရှိ၊ သက်မဲ့ အရာဝတ္ထုအားလုံးကို ဒြပ်များဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။
- မည်သည့်အရာဝတ္ထုမဆို ဒြပ်ထုရှိပြီး နေရာယူလျှင် ဒြပ်ဟုခေါ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ပစ္စည်းတစ်ခု၏ ဒြပ်ထုသည် တစ်သမတ်တည်း ရှိနိုင် မရှိနိုင် ဖြေဆိုပါ။

၂။ အရည်၏ဒြပ်ထုကို သိလိုလျှင်မည်ကဲ့သို့ ချိန်တွယ်မည်နည်း။

၃။ ပူဖောင်းအတွင်းရှိလေတွင် ဒြပ်ထုရှိကြောင်း မည်သို့သိနိုင်မည်နည်း။

၄။ ဒြပ်တို့ကို အဘယ်ကြောင့် အခြေအနေ ၃ မျိုး ခွဲခြားနိုင်သနည်း။

၅။ နေ့စဉ် အစားအစာစားသည့်အခါ သို့မဟုတ် ချက်ပြုတ်သည့်အခါ တွေ့ရှိရသည့် ဒြပ်များကို ဖော်ပြပါ။

၆။ လူတို့ အသက်ရှင်ရန် မည်သည့်ဒြပ်ပစ္စည်းများ လိုအပ်သနည်း။ ဒြပ်အခြေအနေ ၃ မျိုးဖြင့် ခွဲခြားဖော်ပြပါ။

၇။ သင်၏နေ့စဉ်ဘဝတွင်ထိတွေ့ရသော ဒြပ်ပစ္စည်းများကို ဒြပ်အခြေအနေ ၃ မျိုးဖြင့် ဖော်ပြပါ။

၈။ အခဲ၊ အရည်၊ အင်္ဂေ့ အခြေအနေ ၃ မျိုးလုံး တည်ရှိနိုင်သော အရာဝတ္ထုကို ဖော်ပြပါ။

၂–၂ ဒြပ်၏ဝိသေသလက္ခဏာများ (Characteristics of Matter)

အခဲ၊ အရည်နှင့် အင်္ဂေ့ အခြေအနေတွင်ရှိသော ဒြပ်တို့၏ ဝိသေသလက္ခဏာများ တူညီမှု ရှိမရှိ လေ့လာကြမည်။

လုပ်ငန်း(၁)

- ♦ အုပ်စုလိုက် အခဲ၊ အရည်နှင့် အင်္ဂေ့တို့၏ သဘာဝအခြေအနေများကို သင့်လျော်သော ဥပမာများပေး၍ ဖော်ထုတ်ပါ။ တွေ့ရှိချက်များကို ဇယားတွင်ဖြည့်စွက်၍ အတန်းသို့ တင်ပြပါ။ မတူညီသော တွေ့ရှိချက်များကို မှတ်သားပါ။

ဒြပ်	အခြေအနေ	ထုထည် ရှိ/မရှိ	ပုံသဏ္ဌာန် ရှိ/မရှိ	ဖိသိပ်၍ ရ/မရ
စာအုပ်	အခဲ	ရှိ	ရှိ	မရ

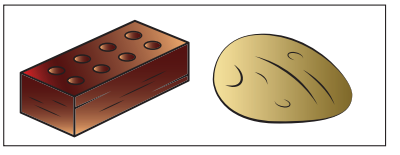
လုပ်ငန်း(၂)

ဒြပ်အခြေအနေ ၃ မျိုး စမ်းသပ်ချက်

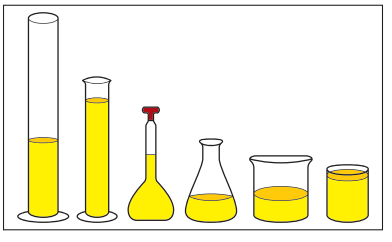
အခဲ၊ အရည်နှင့် အငွေ့တို့၏ ဝိသေသလက္ခဏာများကို လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်ပြုလုပ်၍ ဖော်ထုတ်ပါ။ ထို့နောက် တွေ့ရှိချက်များကို မှတ်သားပါ။

အခဲ

ကျောက်ခဲတစ်လုံးကိုယူ၍ ဘီကာထဲထည့်ကြည့်ပါ။ ထို့နောက် ပြန်လည်၍ စားပွဲပေါ်တင်လိုက်ပါ။ မည်သို့ တွေ့ရမည်နည်း။



ပုံ (၂-၂) အခဲအမျိုးမျိုး



ပုံ (၂-၃) ခွက်ပုံသဏ္ဌာန်ပေါ်မူတည်၍ အရည်၏ ပုံသဏ္ဌာန်ပြောင်းလဲပုံ

အရည်

ပုလင်းထဲတွင် ထည့်ထားသော 100 mL (မီလီလီတာ) ထုထည်ရှိ အရည်ကို ပုံသဏ္ဌာန်အမျိုးမျိုးရှိ ခွက်အမျိုးမျိုးတွင် ပြောင်းလဲထည့်ကြည့်ပါ။ မည်သည့် ကွာခြားချက်ကို တွေ့ရသနည်း။

အငွေ့

သက်ရှိများအသက်ရှင်နိုင်ရန် မည်သည်ကို ရှူရှိုက်ရသနည်း။ မျက်စိဖြင့် မြင်နိုင် မမြင်နိုင် ပြောပါ။ အရောင်ရှိသော အငွေ့များကို တွေ့ဖူးခြင်း ရှိ မရှိ ဖြေဆိုပါ။

စာသင်ခန်းအတွင်းသို့ အနံ့ရှိသော ပန်းအချို့ ယူဆောင်လာပါ။ မည်သည့် ထူးခြားချက် တွေ့ရမည်နည်း။

ပုံ (၂-၄) လေပူဖောင်း

အဓိကအချက်များ

- အခဲသည် တိကျသောထုထည်နှင့် တိကျသောပုံသဏ္ဌာန်ရှိသည်။ ဖိသိပ်၍ မရပါ။
- အရည်သည် တိကျသောထုထည်ရှိပြီး တိကျသောပုံသဏ္ဌာန် မရှိပါ။ ထည့်သည့်ခွက်ပေါ်မူတည်၍ ပုံသဏ္ဌာန်ပြောင်းလဲနိုင်သည်။ ဖိသိပ်၍ မရပါ။
- အငွေ့သည် တိကျသောထုထည်နှင့် တိကျသောပုံသဏ္ဌာန်မရှိပါ။ ထည့်သည့်ပစ္စည်းများ၏ ထုထည်ကိုလိုက်၍ ပျံ့နှံ့တည်ရှိသည်။ ဖိသိပ်၍ရသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အောက်ပါပစ္စည်းအသီးသီးကို သက်ဆိုင်ရာဝိသေသလက္ခဏာနှင့် ယှဉ်တွဲပါ။

(က) အချိုရည် (၁) တိကျသောထုထည် နှင့်တိကျသောပုံသဏ္ဌာန်ရှိသည်။

(ခ) အောက်ဆီဂျင် (၂) တိကျသောထုထည်ရှိပြီး တိကျသောပုံသဏ္ဌာန်မရှိပါ။

(ဂ) ရွှေ ကြေး (၃) တိကျသောထုထည်နှင့် တိကျသောပုံသဏ္ဌာန်မရှိပါ။

၂။ အောက်ပါကွက်လပ်များကို ဖြည့်စွက်ပါ။

(က) တိကျသောပုံသဏ္ဌာန်နှင့် တိကျသောထုထည်မရှိသည့် ဖိသိပ်၍ရသော အရာဝတ္ထုမှာ ---------- ဖြစ်သည်။

(ခ) အခဲသည် ---------- ပုံသဏ္ဌာန်ရှိသည်။

(ဂ) ထည့်သည့်ခွက်ပေါ်မူတည်၍ ပုံသဏ္ဌာန်ပြောင်းလဲနိုင်သည်မှာ ---------- ဖြစ်သည်။

၃။ အောက်ပါမေးခွန်းများကိုဖြေဆိုပါ။

(က) သံတုံးတစ်ခုကို အဘယ်ကြောင့် အခဲဟု သတ်မှတ်နိုင်သနည်း။

(ခ) ဆီကို အဘယ်ကြောင့် အရည်ဟု သတ်မှတ်နိုင်သနည်း။

(ဂ) အောက်ဆီဂျင်ဓာတ်ငွေ့နှင့် မီးပျံပူဖောင်းထဲရှိ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့တို့ကို အဘယ်ကြောင့် အငွေ့ဟု သတ်မှတ်နိုင်သနည်း။

(ဃ) သက်ရှိသတ္တဝါများ ရှူသွင်းသည်မှာ မည်သည့်ဓာတ်ငွေ့ ဖြစ်သနည်း။ ရှူထုတ်လိုက်သည်မှာ မည်သည့် ဓာတ်ငွေ့ ဖြစ်သနည်း။

(င) ရေငုပ်သမားများနှင့် လူနာများအတွက် လိုအပ်သောဓာတ်ငွေ့မှာ မည်သည့်ဓာတ်ငွေ့ဖြစ်သနည်း။

(စ) ကြော်ငြာဆိုင်းဘုတ်များအတွင်း အသုံးပြုထားသော ဓာတ်ငွေ့မှာ မည်သည့်ဓာတ်ငွေ့ ဖြစ်သနည်း။

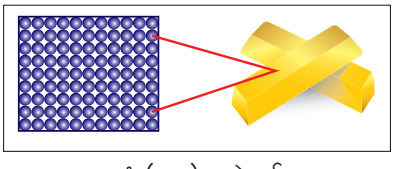
၂–၂–၁ **အမှုန်များ၏ တည်ရှိမှုနှင့်ရွှေ့လျားမှု** (Arrangement and Movement of Particles)

ဒြပ်များ၏အခြေအနေပေါ်မူတည်၍ ယင်းတို့၏ ထုထည်၊ ပုံသဏ္ဌာန်နှင့် ဖိသိပ်နိုင်မှု ရှိ မရှိ စသည်တို့ကို လေ့လာခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ဒြပ်တွင်ပါရှိသော အမှုန်များ၏ တည်ရှိမှုနှင့်ရွှေ့လျားမှုကို လေ့လာကြမည်။

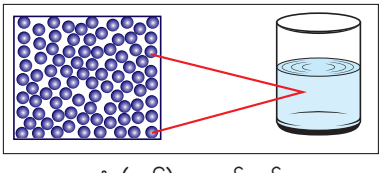
လုပ်ငန်း(၁)

အခဲ

ပုံတွင် ရွှေတုံးရှိ အမှုန်ကလေးများသည် မည်ကဲ့သို့ ဖွဲ့စည်းထားသနည်း။ အမှုန်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုကြား နေရာလပ်များကို မည်သို့တွေ့ရသနည်း။ ဖြေဆိုပါ။



ပုံ (၂-၅) အခဲတွင် အမှုန်များ၏ ဖွဲ့စည်းတည်ရှိပုံ



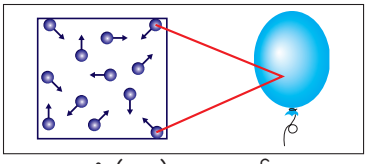
ပုံ (၂-၆) အရည်တွင် အမှုန်များ၏ ဖွဲ့စည်းတည်ရှိပုံ

အရည်

ပုံတွင် ရေရှိ အမှုန်ကလေးများသည် မည်ကဲ့သို့ ဖွဲ့စည်းထားသနည်း။ အမှုန်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုကြား နေရာလပ်များကို မည်သို့တွေ့ရသနည်း။ ဖြေဆိုပါ။

အင်္ဂေ့

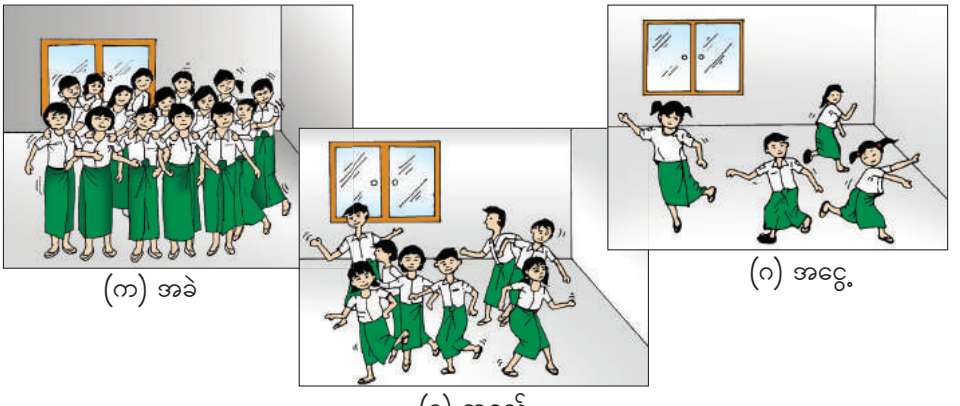
ပုံတွင် အင်္ဂေ့ရှိ အမှုန်ကလေးများသည် မည်ကဲ့သို့ ဖွဲ့စည်းထားသနည်း။ အမှုန် တစ်ခုနှင့်တစ်ခုကြား နေရာလပ်များကို မည်သို့တွေ့ရသနည်း။ ဖြေဆိုပါ။



ပုံ (၂-၇) အင်္ဂေ့တွင် အမှုန်များ၏ ဖွဲ့စည်းတည်ရှိပုံ

လုပ်ငန်း(၂)

- အုပ်စု ၃ စုခွဲ၍ အခဲ၊ အရည်၊ အင်္ဂေ့တို့တွင်ပါဝင်သော အမှုန်ကလေးများ၏ ဖွဲ့စည်းပုံကို ပိုမိုရှာလည်သဘောပေါက်စေရန်သရုပ်ဖော်မည်။ ပထမအုပ်စုသည် အခဲသဏ္ဌာန် သရုပ်ဖော်ရန် ရှေ့နောက် ၃ တန်းစီပါ။ ရှေ့ဆုံးတန်းရှိ ကျောင်းသား ၅ ဦးသည် တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦး လက်ချင်းချိတ်၍ ပူးကပ်စွာ ရပ်နေပါ။ ဒုတိယတန်းရှိ ကျောင်းသား ၅ ဦးသည် ရှေ့မှ ကျောင်းသား ၅ ဦး၏ ပခုံးကို လက်နှစ်ဖက်ဖြင့် ခိုင်မြဲစွာ အသီးသီးကိုင်ထားပါ။ တတိယတန်းရှိ ကျောင်းသားများသည်လည်း ထိုနည်းတူ လုပ်ဆောင်ပါ။ ကျောင်းသားအားလုံး မိမိနေရာတွင် သာဖြည်းညင်းစွာ လှုပ်ရှားကြည့်ပါ။ မည်သည်ကို ကိုယ်စားပြုသနည်း။
- ဒုတိယအုပ်စုမှအချို့သည် တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦး အနည်းငယ်ခွာ၍ ရပ်ပါ။ အချို့သည် ပူးကပ်၍ ရပ်ပါ။ ကျောင်းသားအားလုံးနေရာတွင်သာ ဖြည်းညင်းစွာ လှုပ်ရှားကြည့်ပါ။ မည်သည်ကို ကိုယ်စားပြုသနည်း။
- တတိယအုပ်စုမှ ကျောင်းသားများသည် ဦးတည်ရာမျိုးစုံနှင့် လှုပ်ရှားသွားလာပါ။ မည်သည်ကို ကိုယ်စားပြုသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ အုပ်စုတစ်ခုစီ၏ သရုပ်ဖော်မှုကို ပြန်လည်သုံးသပ်၍ မှတ်ချက်ချပါ။



(က) အခဲ (ခ) အရည် (ဂ) အင်္ဂေ့

ပုံ (၂-၈) အခဲ၊ အရည်နှင့် အင်္ဂေ့ထဲရှိ အမှုန်များ၏ ဖွဲ့စည်းပုံကို သရုပ်ဖော်ပုံ

အဓိကအချက်များ

- အမှုန်ကလေးများသည် အခဲ၊ အရည်၊ အင်္ဂေ့တို့တွင် မတူညီသောအစီအစဉ်ဖြင့် တည်ရှိသည်။
- အခဲ၊ အရည်၊ အင်္ဂေ့တို့၏ ဝိသေသလက္ခဏာများ မတူညီကြခြင်းမှာ ဖွဲ့စည်းထားသော အမှုန်ကလေးများ၏ စီစဉ်တည်ရှိပုံ ကွဲပြားသောကြောင့် ဖြစ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အဘယ်ကြောင့် အခဲကိုဖိသိပ်၍ မရသနည်း။ အကြောင်းပြဖြေဆိုပါ။

၂။ အဘယ်ကြောင့် အရည်ကိုဖိသိပ်၍ မရသနည်း။ အကြောင်းပြဖြေဆိုပါ။

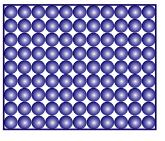
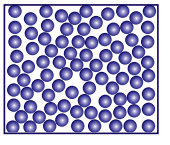
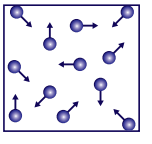
၃။ စာသင်ခန်းထဲနှင့် မိုးပျံပူဖောင်းထဲတွင် အငွေ့များတည်ရှိပုံ တူညီမှု ရှိ မရှိဆန်းစစ်ပါ။

၄။ အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့တို့တွင် အမှုန်ကလေးများအချင်းချင်း ဆွဲငင်အားကို ကြီး စဉ် ငယ်လိုက် စီစဉ်တင်ပြပါ။

၅။ ကြေးနီနှင့် ငွေကို အသုံးအဆောင်ပစ္စည်းများအဖြစ် ပြုလုပ်လိုလျှင် မည်သို့ပြုလုပ်ရမည်နည်း။ ဖွဲ့စည်းထားသောအမှုန်များ မည်သို့ပြောင်းလဲသွားသည်ကို ပုံနှင့်ဖော်ပြပါ။

လုပ်ငန်း(၃)

- လေ့လာတွေ့ရှိချက်ကို အခြေခံ၍ အခဲ၊ အရည်နှင့် အငွေ့တို့တွင် ဖွဲ့စည်းထားသော အမှုန်ကလေးများ၏ အစီအစဉ်၊ ဆွဲငင်အားနှင့် ရွှေ့လျားမှုတို့ကို ဇယားတွင် ဖြည့်စွက်ပါ။

ဝိသေသလက္ခဏာ	အခဲ	အရည်	အငွေ့
အမှုန်များ၏ တည်ရှိပုံ အစီအစဉ်			
ဖော်ပြချက်	?	?	?
အမှုန်ကလေးများ၏ ဆွဲငင်အား	?	?	?
အမှုန်များ၏ ရွှေ့လျားမှု	?	?	?

အဓိကအချက်များ

- အခဲတွင်ရှိသော အမှုန်ကလေးများသည် တိကျသောအစီအစဉ်ဖြင့် စနစ်တကျ ကျစ်လျစ်စွာ ဖွဲ့စည်းတည်ရှိသည်။ အမှုန်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုကြား နေရာလပ် အလွန်နည်းပါး၍ ဆွဲအားအလွန်ကောင်းသည်။ ထို့ကြောင့် အခဲတွင် တိကျသော ပုံသဏ္ဌာန်ရှိသည်။
- အရည်တွင်ရှိသော အမှုန်ကလေးများသည် အခဲလောက် ကျစ်လျစ်စွာ ဖွဲ့စည်းထားခြင်း မရှိသော်လည်း အချင်းချင်း ဆွဲငင်အားရှိသည်။ အမှုန်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုကြား နေရာလပ်သည် အခဲရှိ နေရာလပ်ထက်ပို၍ လွတ်လပ်စွာ လှုပ်ရှားနိုင်သည်။
- အငွေ့တွင်ရှိသော အမှုန်ကလေးများသည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု စနစ်တကျစီစဉ် ဖွဲ့စည်းထားခြင်း မရှိပါ။ အမှုန်တစ်ခုနှင့်တစ်ခု အလွန်ဝေးကွာစွာတည်ရှိပြီး ဆွဲငင်အားအလွန်နည်း၍ လွတ်လပ်စွာ ရွှေ့လျားနိုင်သည်။ အမှုန်ကလေးများသည် လားရာမျိုးစုံသို့ ပျံ့နှံ့လျက်ရှိသည်။ အငွေ့တွင် နေရာလပ်များစွာရှိသောကြောင့် ဖိသိပ်၍ရသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အောက်ပါတို့မှ အဖြေမှန်ကို ရွေးချယ်ပါ။

(က) အခဲတွင်ရှိသော အမှုန်ကလေးများသည် (စနစ်တကျ၊ စနစ်မကျ၊ လွတ်လပ်စွာ) စီစဉ်တည်ရှိသည်။

(ခ) အရည်တွင်ရှိသော အမှုန်ကလေးများသည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု (နီးကပ်စွာ၊ ဝေးကွာစွာ၊ အသင့်အတင့် နီးကပ်စွာ) တည်ရှိသည်။

(ဂ) အငွေ့တွင်ရှိသော အမှုန်ကလေးများသည် (လားရာတစ်ဖက်တည်း၊ လားရာနှစ်ဖက်၊ လားရာမျိုးစုံ) သို့ ရွှေ့လျားနိုင်သည်။

(ဃ) ဒြပ်အခြေအနေ ၃ မျိုးတို့၏ သဘာဝမတူကြခြင်းမှာ ဖွဲ့စည်းထားသော အမှုန်ကလေးများ၏ (လားရာ၊ စီစဉ်တည်ရှိပုံ၊ တုန်ခါမှု) မတူညီသောကြောင့်ဖြစ်သည်။

၂။ အောက်ပါတို့ကို အကြောင်းပြ ဖြေဆိုပါ။

(က) အုတ်နံရံအတွင်းသို့ ထိုးဖောက်မဝင်ရောက်နိုင်ခြင်း

(ခ) ရေကူးကန်တွင်း ရေကူးနိုင်ခြင်း

(ဂ) အငွေ့များကြားတွင် သွားလာလှုပ်ရှားနိုင်ခြင်း

၂-၃ ဒြပ်တို့၏အခြေအနေပြောင်းလဲခြင်း (Changes of States of Matter)

ဒြပ်တို့သည် အခြေအနေတစ်ခုမှ အခြားအခြေအနေတစ်ခုသို့ မည်ကဲ့သို့ ပြောင်းလဲနိုင်သနည်း။

လုပ်ငန်း(၁)

- အခြေအနေတစ်ခုမှတစ်ခုသို့ ပြောင်းလဲနိုင်သော ဒြပ်ပစ္စည်းများကို ဇယားတွင်ဖြည့်စွက်ပါ။

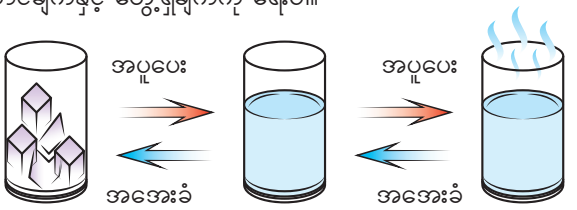
အခဲ မှ အရည်	အရည် မှ အခဲ	အခဲ မှ အငွေ့	အရည် မှ အငွေ့	အငွေ့ မှ အရည်
ရေခဲတုံး ➢ ရေ				

- ထို့နောက် ရေခဲတုံးကိုကိုင်ကြည့်ပါ သို့မဟုတ် ခွက်တစ်ခုတွင်ထည့်၍ ခေတ္တစောင့်ဆိုင်းကြည့်ပါ။ မည်သို့ ဖြစ်သွားမည်နည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ စားစရာမုန့်များအနက်ပါးစပ်အတွင်းထည့်လိုက်သောအခါ အချိန်အနည်းငယ်အတွင်း အခဲမှအရည်သို့ ပြောင်းလဲသွားသော စားစရာများကို ဖော်ပြပါ။ ရေမှ ရေခဲအသွင်သို့ မည်ကဲ့သို့ ကူးပြောင်းနိုင်မည်နည်း။

လုပ်ငန်း(၂)

- ရေခဲတုံးငယ်လေးများကို ခွက်တစ်ခုတွင်ထည့်ပြီး ခေတ္တစောင့်ဆိုင်းကြည့်ပါ။ မည်သို့ဖြစ်သွားသနည်း။ ဆက်လက်၍ ဆရာနှင့်အတူ ရေအနည်းငယ်ပါသော ခွက်ကို အပူပေးကြည့်ပါ။ မည်သို့ ဖြစ်သွားမည်နည်း။ ခွက်တစ်ခုထဲတွင် ရေပူထည့်ကြည့်လိုက်ပါက မည်သည်ကို တွေ့ရမည်နည်း။ ထိုခွက်ကို အဖုံးဖုံးလိုက်လျှင် မည်သည်ကို တွေ့ရမည်နည်း။ ဖြစ်စဉ်အဆင့်ဆင့်

၈။ လုပ်ဆောင်ချက်နှင့် တွေ့ရှိချက်ကို ရေးပါ။



ပုံ (၂-၉) ဒြပ်တို့၏ အခြေအနေပြောင်းလဲခြင်း

ရေခဲ $\underset{\text{အအေးခံ}}{\overset{\text{အပူပေး}}{\rightleftharpoons}}$ ရေ $\underset{\text{အအေးခံ}}{\overset{\text{အပူပေး}}{\rightleftharpoons}}$ ရေငွေ့

- ထို့နောက် လက်တွေ့မှတ်တမ်းရေးပါ။ အခဲမှအရည်၊ အရည်မှ အခဲ၊ အရည်မှအငွေ့၊ အငွေ့မှ အရည်သို့ပြောင်းလဲရန် မည်သည့်အချက်ပေါ် မူတည်သနည်း။ အလားတူဖြစ်စဉ်မျိုးကို ဥပမာ တစ်ခုပေး၍ တင်ပြပါ။

အဓိကအချက်များ

- အရည်အခြေအနေမှ အငွေ့အခြေအနေသို့ ပြောင်းလဲသောဖြစ်စဉ်ကို အငွေ့ပြန်ခြင်း (Vapourization) ဟုခေါ်သည်။
- အငွေ့အခြေအနေမှ အရည်အခြေအနေသို့ ပြောင်းလဲသောဖြစ်စဉ်ကို ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း (Condensation) ဟုခေါ်သည်။
- အခဲအခြေအနေမှ အငွေ့အခြေအနေသို့ တိုက်ရိုက်ပြောင်းလဲသောဖြစ်စဉ်ကို အခဲအငွေ့ပြန်ခြင်း (Sublimation) ဟုခေါ်သည်။
- အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့တို့ အခြေအနေတစ်ခုမှတစ်ခုသို့ ပြောင်းလဲရန် အပူပေးခြင်း၊ အအေးခံခြင်း ဖြစ်စဉ်များ လိုအပ်သည်။
- အခဲအခြေအနေမှ အရည်အခြေအနေသို့ ပြောင်းလဲခြင်းကို အရည်ပျော်ခြင်း ဟုခေါ်သည်။ ထိုသို့ ပြောင်းလဲရန် အပူလိုအပ်သည်။
- အရည်အခြေအနေမှ အငွေ့အခြေအနေသို့ ပြောင်းလဲခြင်းကို အရည်ဆူခြင်း ဟုခေါ်သည်။
- အရည်အခြေအနေမှ အခဲအခြေအနေသို့ ပြောင်းလဲခြင်းကို အရည်ခဲခြင်း ဟုခေါ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ကိုကာကိုလာအချိုရည်ကို ပုလင်းထဲမှ ရေခဲရှိသောဖန်ခွက်ထဲသို့ ထည့်လျှင် တွေ့ရှိနိုင်သည့် ဒြပ်တို့ကို ဖော်ပြပါ။

၂။ အောက်ပါကွက်လပ်များကို သင့်လျော်သော စကားလုံး၊ စကားစု တို့ဖြင့် ဖြည့်စွက်ပါ။

ရေခဲ $\underset{?}{\overset{\text{အပူပေး}}{\rightleftharpoons}}$ ရေ $\underset{\text{အအေးခံ}}{\overset{?}{\rightleftharpoons}}$ ရေငွေ့

၃။ ဖယောင်းတိုင်ကို မီးထွန်းသည့်အခါ ဖယောင်းသည် မည်ကဲ့သို့ပြောင်းလဲသွားသနည်း။ အအေးခံလျှင် မည်ကဲ့သို့ ထပ်မံပြောင်းလဲသွားသနည်း။

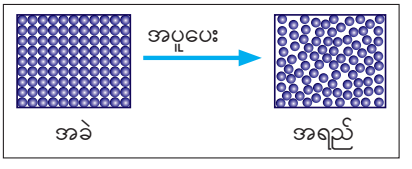
၄။ အသီး၊ အရွက်များကို နေပူထဲတွင် ကြာရှည်စွာ နေလှန်းသည့်အခါ မည်သို့ဖြစ်သွားသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

၂-၄ ပျော်မှတ်၊ ခဲမှတ်နှင့် ဆူမှတ် (Melting Point, Freezing Point and Boiling Point)

၂-၄-၁ ပျော်ခြင်းနှင့်ပျော်မှတ် (Melting and Melting Point)

လုပ်ငန်း(၁)

- မိမိတို့ကိုယ်တိုင် ပါဝင်သရုပ်ဖော်ခဲ့သော အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့တို့တွင်ရှိသော အမှုန်များ၏ သဘာဝကို ပြန်လည်တင်ပြပါ။
- အထက်ပါပုံကိုကြည့်၍ အခဲကိုအပူပေးလျှင် ယင်းရှိအမှုန်ကလေးများ မည်ကဲ့သို့ ပြောင်းလဲသွားမည်နည်း။ အထက်ပါဖြစ်စဉ်ကိုအခြေခံ၍ မည်နည်း။ ပုံနှင့်တကွ ဖြေဆိုပါ။



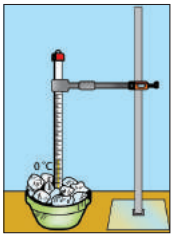
ပုံ (၂-၁၀) အခဲအခြေအနေမှ အရည်အခြေအနေသို့ ပြောင်းလဲခြင်း

လုပ်ငန်း(၂)

အရည်ပျော်ခြင်း (Melting)

ဆရာနှင့်အတူ ရေခဲအရည်ပျော်ခြင်း စမ်းသပ်ချက်ကို ပြုလုပ်ပါ။ အခဲအဖြစ်မှ အရည်အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသောအပူချိန်ကို ပျော်မှတ် ဟုခေါ်သည်။ ရေခဲသည် 0 °C (ဒီဂရီဆဲလ်စီးယပ်) တွင် အရည်ပျော်သည်။ ထို့ကြောင့် ရေခဲ၏ ပျော်မှတ်သည် 0 °C (ဒီဂရီဆဲလ်စီးယပ်) 32 °F (ဒီဂရီဖာရင်ဟိုက်) ဖြစ်သည်။

ပုံ (၂-၁၁) အခဲအရည်ပျော်ခြင်း



အဓိကအချက်များ

- အခဲအဖြစ်မှ အရည်အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသော အပူချိန်ကို ပျော်မှတ်ဟုခေါ်သည်။
- ရေခဲ၏ပျော်မှတ်မှာ 0 °C (32 °F) ဖြစ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ရေသည်အခဲအဖြစ်မှ အရည်အဖြစ်သို့ အဘယ်ကြောင့် ပြောင်းလဲနိုင်သနည်း။ ထိုဖြစ်စဉ်ကို အမည်ပေးပါ။

၂။ အခဲအရည်ပျော်ခြင်းဖြစ်စဉ်အား အသုံးပြုသည့်လုပ်ငန်းများကိုဖော်ပြပါ။

၂-၄-၂ ခဲခြင်းနှင့်ခဲမှတ်၊ဆူခြင်းနှင့်ဆူမှတ်

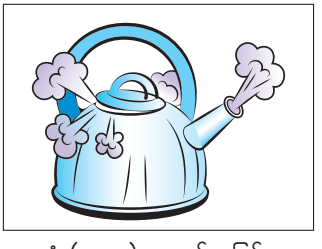
(Freezing and Freezing Point, Boiling and Boiling Point)

လုပ်ငန်း(၁)

အရည်ခဲခြင်း (Freezing)

ပုံ (၂-၁၂) အရည်ခဲခြင်း

အခဲ အရည်ပျော်ခြင်းဖြစ်စဉ်ကိုအသုံးပြု၍ အရည်ခဲခြင်း ဖြစ်စဉ်ဖြစ်ပေါ်ပုံကို ကြိုတင်ခန့်မှန်းပါ။ အခဲအရည်ပျော်ခြင်းမှ သရုပ်ပြပုံကိုနမူနာယူ၍ အရည်ခဲခြင်းကို ပုံဖြင့်ဖော်ပြပါ။ အရည်အဖြစ်မှ အခဲအဖြစ်သို့ပြောင်းလဲခြင်းကို အရည်ခဲခြင်းဟုခေါ်ပြီး ထိုသို့ပြောင်းလဲသောအပူချိန်ကို ခဲမှတ်ဟုခေါ်သည်။ ရေသည် 0 °C တွင် ခဲသည်။ ထို့ကြောင့် ရေ၏ခဲမှတ်သည် 0 °C (32 °F) ဖြစ်သည်။



ပုံ (၂-၁၃) အရည်ဆူခြင်း

လုပ်ငန်း(၂)

အရည်ဆူခြင်း (Boiling)

အရည်ပျော်ခြင်းဖြစ်စဉ်ကို အခြေခံ၍ အရည်ဆူခြင်းဖြစ်စဉ်ကို ကြိုတင်ခန့်မှန်းပါ။ ပုံဖြင့်ဖော်ပြပါ။ ရေသည် 100 °C တွင်ဆူပွက်သည်။ ထို့ကြောင့် ရေဆူမှတ်သည် 100 °C (212 °F) ဖြစ်သည်။

အဓိကအချက်များ

- အရည်အဖြစ်မှ အငွေ့အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသောအပူချိန်ကို ဆူမှတ်ဟု ခေါ်သည်။
- ရေ၏ဆူမှတ်သည် 100 °C (212 °F) ဖြစ်သည်။
- ဆူမှတ်အောက် အပူချိန်များတွင် အရည်မှအငွေ့အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲခြင်း (အငွေ့ပြန်ခြင်း - Evaporation) ဖြစ်နိုင်သည်။
- အရည်အဖြစ်မှ အခဲအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသောအပူချိန်ကို ခဲမှတ် ဟုခေါ်သည်။
- ရေသည် 0 °C တွင်ခဲသည်။ ထို့ကြောင့်ရေ၏ခဲမှတ်သည် 0 °C (32 °F) ဖြစ်သည်။
- အပူချိန် 0 °C (32 °F) သည် ရေ၏ခဲမှတ် (အရည်မှ အခဲဖြစ်ချိန်ရှိ အပူချိန်) ဖြစ်သကဲ့သို့ ရေ၏ပျော်မှတ် (အခဲမှ အရည်ဖြစ်ချိန်ရှိ အပူချိန်) လည်း ဖြစ်သည်။

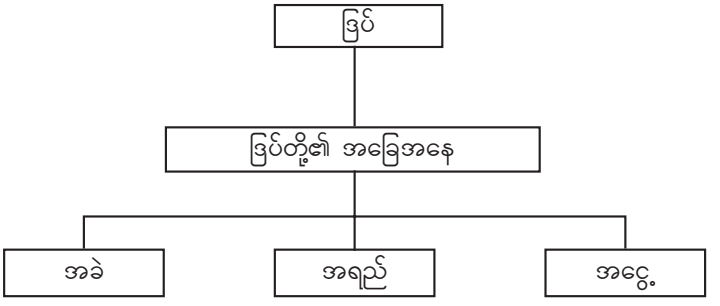
လေ့ကျင့်ခန်း

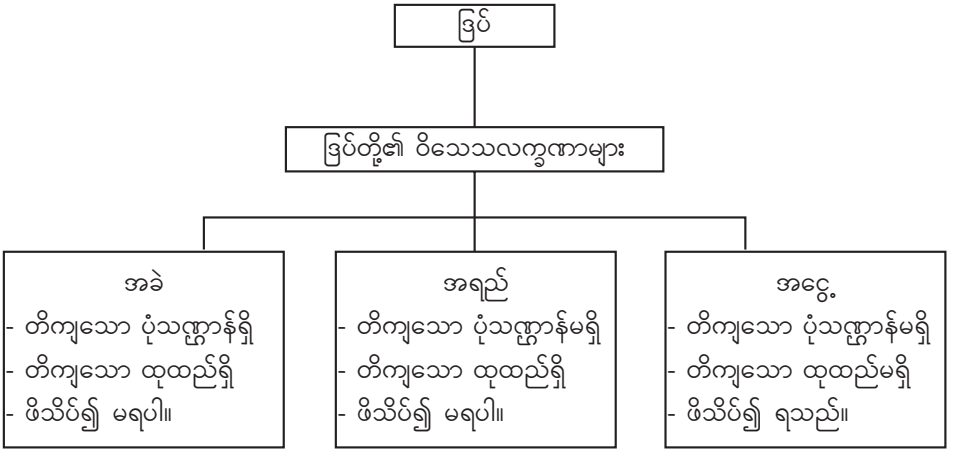
၁။ အခဲအမျိုးအစားမတူလျှင် ၎င်းတို့၏ ပျော်မှတ်၊ ခဲမှတ်၊ ဆူမှတ်များ မည်ကဲ့သို့ ဖြစ်မည်နည်း။

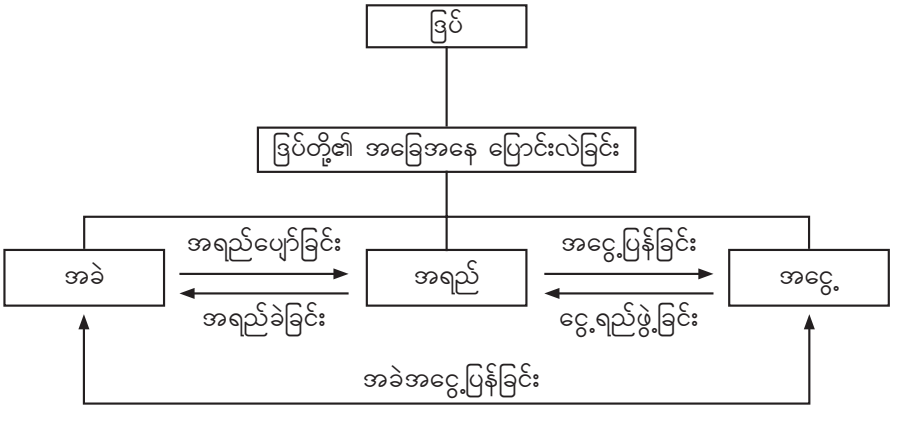
၂။ အောက်ပါဖြစ်စဉ်များကို အပူပြောင်းလဲခြင်းပေါ်မူတည်၍ အုပ်စုနှစ်စုခွဲပါ။
အရည်ပျော်ခြင်း၊ အရည်ဆူခြင်း၊ ခဲခြင်း၊ အငွေ့ပြန်ခြင်း၊ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း

၃။ နွေရာသီတွင် ရေတွင်း၊ ရေကန်၊ ရေအိုင်များ၌ ရေနည်းရခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

အခန်း (၂) ကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း







အခန်း(၃)

အား (Force)

နိဒါန်း

ဤသင်ခန်းစာသည် ပတ်ဝန်းကျင်တွင် သိသာစွာ မြင်တွေ့ရသည့်အားများနှင့် သဘာဝ အလျောက် ဖြစ်ပေါ်နေသောအားများကို သတိပြုမိလာပြီး ထိုအားများအနက် ဒြပ်ဆွဲအား၊ ရုန်းပြန်အား၊ လျှပ်စစ်အား၊ သံလိုက်အားနှင့် အလေးချိန်တို့အကြောင်းကို သိပ္ပံနည်းကျ နားလည်ပြီး ခွဲခြားသိရှိလာမည် ဖြစ်သည်။ ထို့အပြင် ထိုအားများ၏ သဘောသဘာဝများကို သိရှိပြီး လက်တွေ့ဘဝတွင် အသုံးချတတ် လာမည်ဖြစ်သည်။

၃–၁ အား၏အဓိပ္ပာယ် (Definition of Froce)

အားသည် ပုံသဏ္ဌာန်၊ အရွယ်အစားနှင့် ရွှေ့လျားမှုကို ပြောင်းလဲစေသော သက်ရောက်မှု ဖြစ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

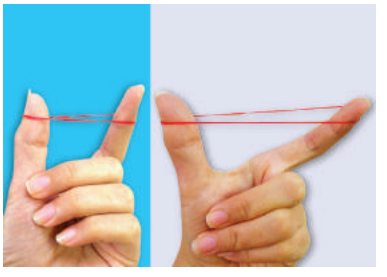
- စားပွဲတစ်လုံးကို ရွှေ့စေလိုပါက မည်သို့ပြုလုပ်ရသနည်း။ ထိုသို့ပြုလုပ်နိုင်ရန် မည်သည့်အရာ လိုအပ်သနည်း။

လုပ်ငန်း (၂)

- အား၏ အဓိပ္ပာယ်ကို မည်သို့နားလည်သနည်း။
- အားကို မြင်နိုင်ခြင်း ရှိ မရှိ ဖြေဆိုပါ။

လုပ်ငန်း(၃)

- သားရေကွင်း ၁ ကွင်းကို ဆွဲဆန့်ကြည့်ပါက သားရေကွင်းသည် မည်သို့ဖြစ်သွားသနည်း။
- သားရေကွင်းကို ဆွဲဆန့်နိုင်ရန် မည်သည့်အရာ လိုအပ်သနည်း။



ပုံ (၃-၁) အားသက်ရောက်မှုကြောင့် ပုံသဏ္ဌာန်၊ အရွယ်အစားပြောင်းလဲပုံ

လုပ်ငန်း(၄)

- ပုံ (၃-၂) (က) ၊ (ခ) နှင့် (ဂ) တို့တွင် အားသက်ရောက်မှုကြောင့် မည်သည့်ပြောင်းလဲမှုများ ဖြစ်ပေါ်လာသနည်း။

(က)

(ခ)

(ဂ)

ပုံ (၃-၂) အားသက်ရောက်မှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော ပြောင်းလဲမှုများ

အဓိကအချက်များ

- အားသည် အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ပုံသဏ္ဌာန်၊ အရွယ်အစားနှင့် ရွှေ့လျားမှုကိုပြောင်းလဲစေသော သက်ရောက်မှုဖြစ်သည်။
- အရာဝတ္ထုတစ်ခုပေါ်သို့ သက်ရောက်လိုက်သောအားကို မမြင်နိုင်ပါ။ ထိုသက်ရောက်လိုက်သောအားကြောင့် အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ ပြောင်းလဲမှုများကိုသာ မြင်နိုင်ပါသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အားဆိုသည်မှာအဘယ်နည်း။

၂။ အရာဝတ္ထုတစ်ခုပေါ်သို့ အားသက်ရောက်သောအခါ ထိုအရာဝတ္ထုသည် မည်သို့ပြောင်းလဲနိုင်သနည်း။

၃။ ဘောလုံးဂိုးဖမ်းသမားတစ်ဦးသည် အမြန်နှုန်းမြင့်သောဘောလုံးကိုဖမ်းမိသွားလျှင် ဘောလုံး၏အမြန်နှုန်း မည်သို့ဖြစ်သွားမည်နည်း။

၃–၂ အားအမျိုးမျိုး (Forms of Forces)

ပတ်ဝန်းကျင်တွင် သိသာစွာမြင်တွေ့နေရသော အားများနှင့် သဘာဝအလျောက်ဖြစ်ပေါ်သော အားများဟူ၍ ရှိသည်။

လုပ်ငန်း

- ♦ ပတ်ဝန်းကျင်တွင် သိသာစွာမြင်တွေ့ရသောအားများနှင့် သဘာဝအလျောက်ဖြစ်ပေါ်သော အားများအကြောင်း လေ့လာမည်။

ပတ်ဝန်းကျင်တွင် သိသာစွာမြင်တွေ့နေရသော အားများမှာ အလေးချိန် (weight)၊ ကာယအား (body force) ၊ ရုန်းပြန်အား (elastic force) ၊ ပွတ်မှုအား (friction) ၊ အရည်အတွင်းပင့်မအား (buoyancy)၊ တွန်းအားနှင့် ဆွဲအား (push and pull) စသည်တို့ ဖြစ်ကြသည်။

သဘာဝအလျောက်ဖြစ်ပေါ်သော အားများကို ဒြပ်ဆွဲအား (gravitational force)၊ လျှပ်စစ်အား (တွန်းအားနှင့် ဆွဲအား) (electric force) နှင့် သံလိုက်အား (တွန်းအားနှင့် ဆွဲအား) (magnetic force) ဟူ၍ လေ့လာနိုင်သည်။

ယင်းအားများအနက် အား ၅ မျိုး အကြောင်းကို လေ့လာကြမည်။

အဓိကအချက်

- ပတ်ဝန်းကျင်တွင် သိသာစွာမြင်တွေ့နေရသော အားများနှင့် သဘာဝအလျောက်ဖြစ်ပေါ်သောအားများဟူ၍ ရှိသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ကွက်လပ်ဖြည့်ပါ။

(က) လေးခွပစ်ရာ၌ လေးခွကြိုးတွင် ဖြစ်ပေါ်သောအားမှာ ---------- ဖြစ်သည်။

(ခ) ကြမ်းပြင်ပေါ်တွင် ဘောလုံးတစ်လုံးကို လှိမ့်လိုက်သောအခါ ကြမ်းပြင်နှင့် ဘောလုံးအကြား ဖြစ်ပေါ်သော အားမှာ ---------- ဖြစ်သည်။

(ဂ) လက်ဝှေ့ထိုးရာ၌ ---------- အားကို အသုံးပြုရသည်။

၂။ ပတ်ဝန်းကျင်တွင် သိသာစွာမြင်တွေ့နေရသော အား ၃ မျိုးကို ဥပမာဖြင့် ဖော်ပြပါ။

၃။ သဘာဝအလျောက်ဖြစ်ပေါ်သော အားများကို ဥပမာနှင့်တကွဖော်ပြပါ။

၃–၂–၁ ဒြပ်ဆွဲအား (Gravitational Force)

ဝတ္ထုတစ်ခု၏ ဒြပ်ထုဆိုသည်မှာ အရွယ်အစားနေရာယူမှုရှိပြီး ပါဝင်သောဒြပ်သားပမာဏကို ခေါ်သည်။ ဒြပ်ထုကို ပိသာ၊ ကျပ်သား၊ ကီလိုဂရမ်တို့ဖြင့် တိုင်းသည်။

ဒြပ်ထုနှစ်ခုအကြားဖြစ်ပေါ်နေသော အပြန်အလှန်ဆွဲအားကို ဒြပ်ဆွဲအားဟုခေါ်သည်။

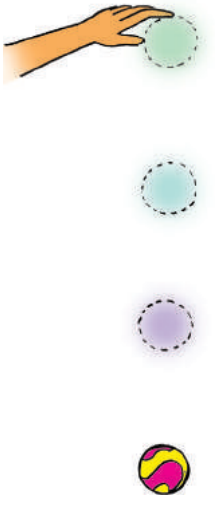
လုပ်ငန်း (၁)

- ပုံ (၃-၃) ကို မည်သို့ နားလည်ပါသနည်း။

ပုံ (၃-၃)

လုပ်ငန်း (၂)

- မိမိတို့၏ လက်ထဲတွင် ပစ္စည်းတစ်ခု ကိုင်ထားပြီး လွှတ်ချကြည့်ပါ။ မည်သို့ ဖြစ်သွားသနည်း။
- အရာဝတ္ထုများကို မြေကြီးပေါ်သို့ ကျစေသောအားမှာ မည်သည့်အား ဖြစ်သနည်း။



ပုံ (၃-၄) ပစ္စည်းတစ်ခု မြေပြင်ပေါ်သို့ကျပုံ

လုပ်ငန်း (၃)

ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရသော ဒြပ်ဆွဲအားအကြောင်းအရာများကို စဉ်းစားကြည့်ပါ။

- ဒြပ်ဆွဲအားနှင့်သက်ဆိုင်သော ဥပမာ ၃ ခုကို စဉ်းစားပါ။
- ရရှိသောအဖြေများကို အုပ်စုလိုက် တင်ပြပါ။

အဓိကအချက်များ

- ဒြပ်ထုနှစ်ခုအကြားဖြစ်ပေါ်နေသော အပြန်အလှန်ဆွဲအားကို ဒြပ်ဆွဲအားဟုခေါ်သည်။
- ကမ္ဘာသည် ဒြပ်ထုကြီးမားသော အရာဝတ္ထုဖြစ်သောကြောင့် ကမ္ဘာတွင်လည်း ဆွဲအားရှိသည်။ အရာဝတ္ထုပစ္စည်းများ မြေပြင်ပေါ်သို့ကျခြင်းမှာ ကမ္ဘာ့ဆွဲအားရှိသောကြောင့်ဖြစ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ဒြပ်ဆွဲအားဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။

၂။ အပေါ်သို့ပစ်တင်လိုက်သော ဘောလုံးသည်အောက်သို့ပြန်ကျသည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

၃-၂-၂ ရုန်းပြန်အား (Elastic Force)

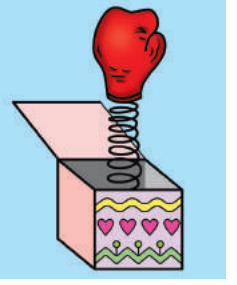
ရုန်းပြန်နိုင်သော အရာဝတ္ထုတစ်ခုကို ဖိလျှင် သို့မဟုတ် ဆွဲဆန့်လျှင် ဝတ္ထု၏ပုံသဏ္ဌာန် ပြောင်းသွားသည်။ ယင်းအပေါ်သက်ရောက်သောအားကို ဖယ်လိုက်ပါက မူလအခြေအနေသို့ ပြန်လည်ရောက်ရှိစေသော အားကို ရုန်းပြန်အားဟုခေါ်သည်။ ထိုသို့ မူလအခြေအနေသို့ ပြန်လည်ရောက်ရှိစေသော ဂုဏ်သတ္တိကို ရုန်းပြန်သတ္တိဟုခေါ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- သားရေကွင်းတစ်ကွင်းနှင့် ကြိုးတစ်ချောင်းကို ဆွဲဆန့်သောအခါ သားရေကွင်း၊ ကြိုး စသည့် ပစ္စည်းများသည် မည်သို့ ပြောင်းလဲသွားပါသနည်း။

လုပ်ငန်း (၂)

- သားရေကွင်းကို ဆွဲဆန့်သောအခါ ပုံသဏ္ဌာန်၊ အရွယ်အစား ပြောင်းလဲသွားသည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။



ပုံ (၃-၅) စပရင်အရုပ်

လုပ်ငန်း (၃)

သားရေကွင်းကဲ့သို့ စပရင်သည်လည်း ရုန်းပြန်သတ္တိရှိသော အရာဝတ္ထုတစ်ခုဖြစ်သည်။

- ပုံ (၃-၅) ကို ကြည့်ပါ။ စပရင်ကို ဖိကြည့်ပါက သို့မဟုတ် ဆွဲဆန့်ကြည့်ပါက မည်သို့ ပြောင်းလဲသွားသနည်း။
- ရုန်းပြန်သတ္တိရှိသည့်ဝတ္ထုကို အားပြင်းပြင်းဖြင့် ဆွဲဆန့်ပါက မည်သို့ ပြောင်းလဲသွားမည်နည်း။
- စပရင်ကိုအသုံးပြု၍ ပြုလုပ်ထားသော အရာဝတ္ထုပစ္စည်းများကို ဖော်ပြပါ။

လုပ်ငန်း (၄)

ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရသော ရုန်းပြန်သတ္တိရှိသည့်ပစ္စည်းများကို စဉ်းစားကြည့်ပါ။

- ရုန်းပြန်သတ္တိရှိသည့်ပစ္စည်းများကို ရှာဖွေပါ။
- အုပ်စုတစ်စုက အချက်တစ်ချက်စီကို အလှည့်ကျပြောပါ။

လုပ်ငန်း (၅)

စပရင်တစ်ခုကိုဖြစ်စေ၊ သားရေကွင်းတစ်ကွင်းကိုဖြစ်စေ အားအနည်းငယ်ဖြင့် ဆွဲကြည့်ပါ။ အားပိုမိုစိုက်ထုတ်၍ ဆွဲကြည့်ပါ။ မိမိတို့ အားရှိသမျှ ဆွဲဆန့်ကြည့်ပါ။ ထို့နောက် လွှတ်ကြည့်ပါ။

- ဖြစ်စဉ် ၃ ခုတွင် သားရေကွင်း အရွယ်အစားပြောင်းလဲခြင်းကို နှိုင်းယှဉ်လေ့လာပါ။
- သားရေကွင်းသည် မူလပုံသဏ္ဌာန်သို့ ပြန်လည်ရောက်ရှိခြင်း ရှိ မရှိ ဖြေဆိုပါ။

အဓိကအချက်များ

- ရုန်းပြန်နိုင်သော အရာဝတ္ထုတစ်ခုကို ဖိလျှင် သို့မဟုတ် ဆွဲဆန့်လျှင် ဝတ္ထု၏ပုံသဏ္ဌာန် ပြောင်းသွားပြီး ယင်းအပေါ်သက်ရောက်သောအားကို ဖယ်လိုက်ပါက မူလပုံသဏ္ဌာန်သို့ ပြန်လည်ရောက်ရှိနိုင်သည်။ ထိုသို့ မူလပုံသဏ္ဌာန်သို့ ပြန်လည်ရောက်ရှိစေသော ဂုဏ်သတ္တိကို ရုန်းပြန်သတ္တိဟု ခေါ်သည်။

- ရုန်းပြန်သတ္တိရှိသည့် အရာဝတ္ထုတစ်ခုပေါ်သို့ သက်ရောက်လိုက်သော အားကို ဖယ်လိုက်ပါက မူလအခြေအနေသို့ ပြန်လည်ရောက်ရှိစေသောအားကို ရုန်းပြန်အားဟုခေါ်သည်။
- ရုန်းပြန်သတ္တိရှိသော ဝတ္ထုတစ်ခုသည် ယင်းအပေါ်သက်ရောက်သော အားပေါ်မူတည်၍ ပုံသဏ္ဌာန်နှင့်အရွယ်အစားသည် အမျိုးမျိုးပြောင်းလဲနိုင်သည်။ ပုံပျက်ခြင်းသည် သက်ရောက်သော အားပမာဏပေါ်တွင် တည်မှီနေသည်။
- ရုန်းပြန်နိုင်သောအရာဝတ္ထုတစ်ခုကို ခံနိုင်ဝန်ထက်ပိုများသောအားကိုအသုံးပြု၍ ဆွဲဆန့်ပါက ပုံပျက်နိုင်ပြီး မူလနေရာသို့ပြန်မရောက်နိုင်တော့ပါ။ ရုန်းပြန်အားတွင် ကန့်သတ်မှုရှိကြောင်း သိရှိထားရမည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ဘောပင်အတွင်းရှိ စပရင်ကို ဖိခြင်း၊ ဆွဲဆန့်ခြင်းပြုလုပ်ကြည့်၍ ရုန်းပြန်သတ္တိနှင့် ရုန်းပြန်အား အကြောင်းရှင်းပြပါ။

၂။ ရုန်းပြန်သတ္တိရှိသည့် ပစ္စည်းများကို သင်သိသမျှ ဖော်ပြပါ။

၃။ ရုန်းပြန်အားတွင် ကန့်သတ်မှုရှိကြောင်း မည်သို့သိနိုင်သနည်း။

၃–၂–၃ လျှပ်စစ်အား (Electric Force)

လျှပ်စစ်အားဆိုသည်မှာ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖိုနှင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မအကြား ဖြစ်ပေါ်သည့် အပြန်အလှန် သက်ရောက်သော တွန်းအား သို့မဟုတ် ဆွဲအားဖြစ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- မည်သည့်လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများတွင် (+) နှင့် (-) သင်္ကေတများကို တွေ့ဖူးသနည်း။
- (+) နှင့် (-) သင်္ကေတများကို မည်သို့ နားလည်ပါသနည်း။

လုပ်ငန်း (၂)

- ပုံ (၃-၆) ကို ကြည့်၍ မည်သို့ နားလည်ပါသနည်း။

ပုံ (၃-၆) လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖိုများနှင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မများအကြား ဖြစ်ပေါ်သောအားအမျိုးမျိုး

၃–၂–၄ သံလိုက်အား (Magnetic Force)

သံလိုက်အားဆိုသည်မှာ ဝင်ရိုးစွန်းများအကြားဖြစ်ပေါ်သည့် အပြန်အလှန်သက်ရောက်သော တွန်းအား သို့မဟုတ် ဆွဲအား ဖြစ်သည်။

သံလိုက်အားဆိုသည်မှာ သံထည်ပစ္စည်းများကို ဆွဲငင်နိုင်သောအား ဖြစ်သည်။

လုပ်ငန်း (၃)

- သံလိုက်ချောင်းကို ကြည့်ပါ။ သံလိုက်တွင် ဝင်ရိုးစွန်း မည်မျှရှိသနည်း။
- သံလိုက်ချောင်း ၂ ချောင်း၏ ဝင်ရိုးစွန်းများကို နီးကပ်စွာထားပါက မည်သို့ဖြစ်မည်နည်း။

အဓိကအချက်များ

- (+) သင်္ကေတသည် လျှပ်စစ်အဖိုကို ကိုယ်စားပြု၍ (-) သင်္ကေတသည် လျှပ်စစ်အမကို ကိုယ်စားပြုသည်။
- လျှပ်စစ်ဆောင်သော အမှုန်များအကြား အပြန်အလှန်လျှပ်စစ်အားများ သက်ရောက်နေကြသည်။
- မျိုးတူလျှပ်စစ်များသည် တွန်းကန်ပြီး၊ မျိုးမတူလျှပ်စစ်များသည် ဆွဲငင်ကြသည်။
- သံလိုက်တွင် မြောက်ဝင်ရိုးစွန်း (North Pole) နှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်း (South Pole) ဟူ၍ ဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခုရှိသည်။
- (N) သည် မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းကို ကိုယ်စားပြု၍ (S) သည် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းကို ကိုယ်စားပြုသည်။
- မျိုးတူဝင်ရိုးစွန်းများသည် တွန်းကန်၍ မျိုးမတူဝင်ရိုးစွန်းများသည် ဆွဲငင်ကြသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ လျှပ်စစ်အမှုန်နှစ်မျိုးကို သင်္ကေတနှင့်တကွ ဖော်ပြပါ။

၂။ မျိုးတူလျှပ်စစ်များအကြား၊ မျိုးမတူလျှပ်စစ်များအကြားတွင် ဖြစ်ပေါ်နေသော လျှပ်စစ်အားများကို ပုံဆွဲ၍ ဖော်ပြပါ။

၃။ သံလိုက်၏ ဝင်ရိုးစွန်းများကို မည်သည့်စာလုံးဖြင့် ဖော်ပြနိုင်သနည်း။

၄။ မျိုးတူဝင်ရိုးစွန်းများအကြား၊ မျိုးမတူဝင်ရိုးစွန်းများအကြားတွင် ဖြစ်ပေါ်နေသော သံလိုက်အားများကို ပုံဆွဲ၍ ဖော်ပြပါ။

၃-၃ **အလေးချိန်** (Weight)

ဝတ္ထုတစ်ခုပေါ်သို့ ကမ္ဘာမြေကြီးမှဆွဲငင်သော ဒြပ်ဆွဲအားကို အလေးချိန်ဟုခေါ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- ♦ ကြက်သွန်နီ၊ ကြက်သွန်ဖြူ အာလူး၊ ငါးစသည့်ပစ္စည်းများကို ဝယ်ယူရာတွင် ကီလိုဂရမ်၊ ပိဿာ၊ ကျပ်သားစသည်တို့တွင် မည်သည့်အခြင်အတွယ်ကို သုံးသနည်း။

ပစ္စည်းတစ်ခုတွင် ပါဝင်သော ဒြပ်သားပမာဏကို ဒြပ်ထုဟုခေါ်ပြီး ဒြပ်ထုကို kilogram (kg) ဖြင့် တိုင်းတာသည်။ ဝတ္ထုတစ်ခုပေါ်သို့ ကမ္ဘာမြေကြီးမှ ဆွဲငင်သောအားကို အလေးချိန်ဟုသတ်မှတ်သည်။ အလေးချိန်ကို newton (N) ဖြင့်တိုင်းတာသည်။ ထို့ကြောင့် သိပ္ပံပညာရပ်တွင် ဒြပ်ထုနှင့် အလေးချိန်တို့သည် မတူညီသောအရာနှစ်ခုဖြစ်သည်။ လက်တွေ့၌ ကျွန်ုပ်တို့သည် အရာဝတ္ထုပစ္စည်းများကို ချိန်တွယ် ဝယ်ယူရောင်းချကြရာတွင် ကီလိုဂရမ်၊ ပိဿာ၊ ကျပ်သား စသည်ဖြင့် သုံးစွဲကြသည်။

လုပ်ငန်း (၂)

ရေဖြည့်ထားသော ဖန်ခွက်တစ်လုံးနှင့် ရေဖြည့်ထားသော ရေပုံးတစ်ပုံးကို ' မ ' ကြည့်ပါ။

- ♦ မည်သည့်ဝတ္ထုကို ' မ ' ရန် အားပိုမိုလိုအပ်သနည်း။
- ♦ မည်သည့်ဝတ္ထုသည် ဒြပ်ထုပိုများသနည်း။
- ♦ မည်သည့်ဝတ္ထုသည် အလေးချိန်ပိုများသနည်း။

လုပ်ငန်း(၃)

ရေပြည့်နေသော တစ်လီတာသောက်ရေသန့်ပုလင်းတစ်လုံးကို ' မ ' ကြည့်ပါ။

- ယင်း၏ဒြပ်ထုသည် 1 kg ရှိ၏။ ထိုရေသန့်ပုလင်းကို ကမ္ဘာမြေကြီး၏ဆွဲအား တစ်နည်းအားဖြင့် ရေသန့်ပုလင်း၏ အလေးချိန်သည် 10 N ဖြစ်သည်။
- ဝတ္ထုတစ်ခု၏ အလေးချိန်ကိုသိလိုလျှင် ယင်းဝတ္ထု၏ ဒြပ်ထု (kg) ကို အနီးဆုံး တန်ဖိုး ၁၀ ဖြင့် မြှောက်ရသည်။

လုပ်ငန်း (၄)

- တစ်လီတာစီရှိသော ရေသန့် ၂ ပုလင်း၏ ဒြပ်ထုသည် မည်မျှရှိသနည်း။
- တစ်လီတာစီရှိသော ရေသန့် ၂ ပုလင်း၏ အလေးချိန်သည် မည်မျှရှိသနည်း။

အဓိကအချက်များ

- သိပ္ပံပညာရပ်တွင် ဒြပ်ထုနှင့် အလေးချိန်တို့သည် မတူညီသောအရာနှစ်ခုဖြစ်သည်။
- ဝတ္ထုတစ်ခု၏ ဒြပ်သားထုပမာဏများလျှင် အလေးချိန်များ၍ ဝတ္ထုတစ်ခု၏ ဒြပ်သားထုပမာဏ နည်းလျှင် အလေးချိန်နည်းမည်ဖြစ်သည်။
- ဝတ္ထုတစ်ခု၏ အလေးချိန်ကိုသိလိုလျှင် ယင်းဝတ္ထု၏ ဒြပ်ထု (kg) ကို အနီးဆုံး တန်ဖိုး ၁၀ ဖြင့် မြှောက်ရသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

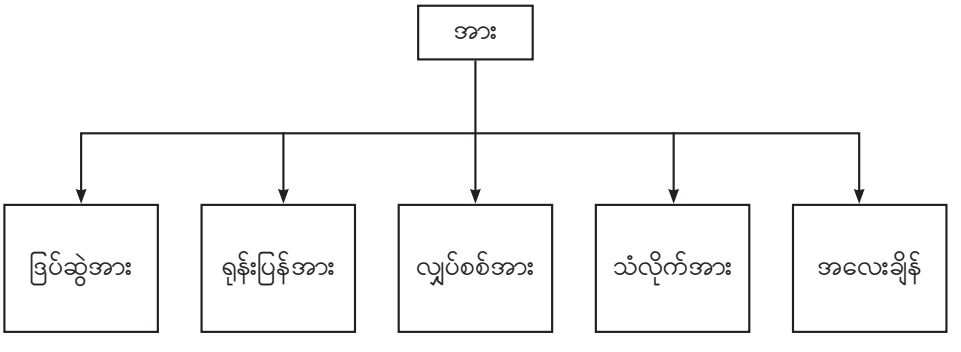
၁။ ဒြပ်ထုနှင့် အလေးချိန်၏ ကွဲပြားခြားနားချက်ကို ဖြေဆိုပါ။

၂။ 40 kg ရှိသော လူငယ်တစ်ယောက်နှင့် 20 kg ရှိသော ကလေးတစ်ယောက်တို့တွင် မည်သူက အလေးချိန်ပိုများသနည်း။

၃။ kilo ဆိုသည့်အသုံးအနှုန်းမှာ 1000 ဖြစ်သဖြင့် 1 kg တွင် ဒြပ်ထု gram(g) မည်မျှရှိသနည်း။

၄။ လူကြီးတစ်ယောက်၏ ဒြပ်ထုသည် 60 kg ဖြစ်ပါက ယင်းလူကြီး၏ အလေးချိန်ကို ရှာပါ။

အခန်း (၃) ကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း



အခန်း(၄)

သက်ရှိအမျိုးမျိုး (Living Things)

နိဒါန်း

သက်ရှိများတွင် အပင်လောက (plant kingdom) နှင့် သတ္တဝါလောက (animal kingdom) များပါဝင်သည်။ ဤသင်ခန်းစာတွင် သက်ရှိများကိုအမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း၊ အပင်လောကကို ပန်းပွင့်သောအပင်နှင့် ပန်းမပွင့်သောအပင်၊ သတ္တဝါလောကကို ကျောရိုးရှိနှင့် ကျောရိုးမဲ့ဟူ၍ခွဲခြားခြင်း၊ သက်ရှိများ၏လက္ခဏာများနှင့် လိုက်လျောညီထွေပြုပြင်နေထိုင်နိုင်မှုများကို လေ့လာကြရမည်။

၄–၁ သက်ရှိများအမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း

သက်ရှိများကို အမျိုးအစားခွဲခြားရာတွင် သက်ရှိများ၏ ခန္ဓာကိုယ်ရှိ အစိတ်အပိုင်းများ၊ မျိုးပွားအင်္ဂါများ ၊ နေထိုင်ရာနှင့် ပေါက်ရောက်ရာနေရာဒေသ အပေါ်မူတည်၍ အမျိုးအစား ခွဲခြားနိုင်ပါသည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- သက်ရှိများကို မည်သို့ အမျိုးအစား ခွဲခြားနိုင်သနည်း။

လုပ်ငန်း (၂)

- ဇယားတွင် ပေးထားသောသတ္တဝါများကို အမျိုးအစားခွဲပါ။ နမူနာပုံစံကိုကြည့်ပါ။
  လိပ်ပြာ၊ ကျီးကန်း၊ ပိုးဟပ်၊ ဆက်ရက်၊ စင်ရော်၊ ခြင်၊ ယင်၊ ကြက်ဆင်၊ ပင်ဂွင်၊ စာအုပ်ပိုး၊ ကြမ်းပိုး၊ သန်း

သက်ရှိများ							
အင်္ဂါးဆင်ပင်	တောင်ပံပါ		ခြင်				
	တောင်ပံမပါ						
ပင်ငှက်	ပျံနိုင်						
	မပျံနိုင်						

ပုံ (၄-၁-က) သတ္တဝါများ

- အောက်ဖော်ပြပါ အပင်များ၏ အမည်များကို ပေါက်ရောက်ရာနေရာအလိုက် ဖော်ပြပါ။ မာလကာပင်၊ ဗေဒါပင်၊ ကြာပင်၊ ငှက်ပျောပင်

အပင်များ				
ကုန်းပေါ်ပေါက်				
ရေပေါ်ပေါက်				

ပုံ (၄-၁-ခ) အပင်များ

လုပ်ငန်း (၃)

- ကျောင်းပတ်ဝန်းကျင်ရှိ သက်ရှိများ (အပင်နှင့် သတ္တဝါများ) ကို စာရင်းပြုစုပါ။ ထိုသက်ရှိများကို လုပ်ငန်း (၂) တွင် ပြုလုပ်ခဲ့သည့်အတိုင်း အမျိုးအစား ခွဲခြားပါ။

အဓိကအချက်များ

- သက်ရှိလောကကို အပင်နှင့်သတ္တဝါဟူ၍ အဓိကအမျိုးအစားခွဲခြား၍လေ့လာသည်။
- ထိုသို့ အမျိုးအစားခွဲခြားရာတွင် သက်ရှိများ၏ခန္ဓာကိုယ်ရှိ အစိတ်အပိုင်းများ၊ မျိုးပွားအင်္ဂါများ ၊ နေထိုင်ရာနှင့် ပေါက်ရောက်ရာပေါ်မူတည်၍ အမျိုးအစားခွဲခြားပါသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ သက်ရှိများကို မည်သို့အမျိုးအစားခွဲခြားပါသနည်း။

၂။ အောက်ပါဇယားတွင် ပေးထားသော ဥပမာနှင့် အမျိုးအစားတူ သက်ရှိ ၂ မျိုးကို ဖြည့်စွက်ပါ။

သက်ရှိများ			
ကုန်းနေသက်ရှိ		ရေနေသက်ရှိ	
အပင် (သရက်ပင်၊ --------)	သတ္တဝါ (မြင်း၊ --------)	အပင် (ဗေဒါပင်၊ --------)	သတ္တဝါ (ငါး၊ --------)

၄–၂ အပင်များကိုအမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း

အပင်များကို ပန်းပွင့်သောအပင်နှင့် ပန်းမပွင့်သောအပင်ဟူ၍ အမျိုးအစားခွဲခြားနိုင်သည်။

၄–၂–၁ ပန်းပွင့်သောအပင်များ (Flowering Plants)

ပန်းပွင့်သောအပင်များကို ပွင့်ဆောင်ပင်ဟုခေါ်သည်။ ပန်းပွင့်သောအပင်များတွင် ပန်းပွင့်နှင့်

အစေ့များပါရှိသည်။ ပွင့်ဆောင်ပင်များကို စေ့ရွက်ပေါ်မူတည်၍ စေ့ရွက်စုံပင် (dicotyledonous plant) နှင့် စေ့ရွက်ထီးပင် (monocotyledonous plant) ဟူ၍ခွဲခြားနိုင်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- ♦ ပန်းပွင့်သောအပင်များကို မည်သို့ ခေါ်ပါသနည်း။ ပန်းပွင့်သောအပင်နှင့် ပန်းမပွင့်သောအပင် မည်သို့ကွာခြားသနည်း။

လုပ်ငန်း (၂)

- ♦ ပြောင်းဖူးစေ့၊ ရေစိမ်ပြီး အခွံခွာတ်ထားသောပဲကြီးစေ့နှင့် ရေစိမ်ပြီး အခွံမခွာတ်ရသေးသော ပဲကြီးစေ့တို့ကိုယူပါ။ ပေးထားသောအစေ့များတွင် မည်သည့်အရာသည် စေ့ရွက်ဖြစ်သနည်း။ မည်သည့်အစေ့သည် စေ့ရွက် ၂ ခုရှိပြီး မည်သည့်အစေ့သည် စေ့ရွက် ၁ ခုရှိသနည်း။

အဓိကအချက်များ

- ● ပန်းပွင့်သောအပင်များကို ပွင့်ဆောင်ပင်ဟုခေါ်သည်။ ပန်းပွင့်သောအပင်များတွင် အပွင့်နှင့် အစေ့များပါရှိသည်။
- ● ထိုအပင်များကိုစေ့ရွက် (cotyledon) ပေါ်မူတည်၍အုပ်စု နှစ်စု ခွဲခြားထားသည်။ စေ့ရွက်နှစ်ခုပါသောအပင်ကို စေ့ရွက်စုံပင် (dicotyledonous plant)၊ စေ့ရွက်တစ်ခုပါသော အပင်ကို စေ့ရွက်ထီးပင် (monocotyledonous plant) ဟုခေါ်သည်။ စေ့ရွက်ဆိုသည်မှာ အစေ့ထဲတွင်ရှိသောအရွက် ဖြစ်ပါသည်။ စေ့ရွက်ထဲတွင် အစာသိုလှောင်ထားကြသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အပင်များကို မည်ကဲ့သို့ အမျိုးအစားခွဲခြားနိုင်သနည်း။
၂။ ပန်းပွင့်သော အပင်များ၏ခွဲခြားထားသောအုပ်စု ၂ စုကို ဖော်ပြပါ။
၃။ စေ့ရွက်ထီးပင်ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။
၄။ စေ့ရွက်စုံပင်ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။

၄-၂-၂ ပန်းမပွင့်သောအပင်များ (Non-flowering plants)

ပန်းမပွင့်သောအပင်များကို ပွင့်မဲ့ပင်ဟုခေါ်သည်။ ထိုအပင်များ၏ ခန္ဓာကိုယ်ကို သယ်လပ်စ် (thallus) ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။ သယ်လပ်စ်ဆိုသည်မှာ အမြစ်စစ်၊ ပင်စည်စစ်၊ အရွက်စစ်များ မပါရှိသော အပင်ခန္ဓာကိုယ်ကို ခေါ်သည်။ ပန်းမပွင့်သောအပင်များတွင် ရေညှိပင်၊ အသည်းပုံကိုယ်ထည်ရှိသည့်အပင်၊ မှော့စ်ပင်၊ ဖန်းပင်၊ ထင်းရှူးမျိုးနွယ်ဝင်ပင်စသည်တို့ ပါဝင်သည်။ ထိုအပင်များတွင် ပန်းပွင့်များမပါရှိဘဲ အစေ့အစား စပိုးပါရှိသည်။ ထိုအပင်များသည် ရေအိုင်ရေကန် စွတ်စိုသော နေရာများနှင့် အေးသောနေရာများတွင် ပေါက်ရောက်ကြသည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- ♦ အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။
  သင်တို့၏ ပတ်ဝန်းကျင်တွင် တွေ့ရသော ပန်းမပွင့်သည့်အပင်များကို ဖော်ပြပါ။

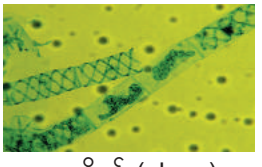
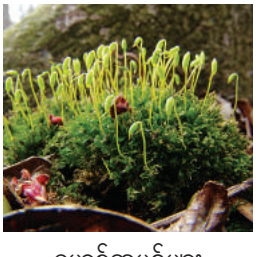
လုပ်ငန်း (၂)

- အောက်ပါအပင်တို့ကို ပေါက်ရောက်ရာနေရာများနှင့်ယှဉ်တွဲပါ။

	အပင်အမည်		**ပေါက်ရောက်ရာနေရာ**
(က)	ဖန်းပင်	(၁)	အရိပ်ရ စွတ်စိုသောနေရာ
(ခ)	ထင်းရှူးပင်	(၂)	ရေကန်၊ ရေအိုင်
(ဂ)	မော့စ်ပင်	(၃)	စွတ်စိုသော မြေနှင့်နံရံများ
(ဃ)	ရေညှိပင်	(၄)	အအေးပိုင်းဒေသ
(င)	အသည်းပုံ ကိုယ်ထည်ရှိသော အပင်	(၅)	စွတ်စိုသော မြေ

အဓိကအချက်များ

ပန်းမပွင့်သောအပင်များ

ပန်းမပွင့်သောအပင်များ	အပင်၏လက္ခဏာများ	ပေါက်ရောက်ရာ နေရာများ
 ရေညှိပင် (algae)	အပင်ခန္ဓာကိုယ်ကို သယ်လပ်စ်ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။ အမျှင်တန်း သို့မဟုတ် အုပ်စုအဖြစ်တွေ့ရသည်။	ရေကန်၊ ရေအိုင် သို့မဟုတ် စိုစွတ်သော နေရာများတွင် ပေါက်ရောက်ကြသည်။
အသည်းပုံ ကိုယ်ထည်ရှိသည့် အပင် (liverworts)	အပင်ခန္ဓာကိုယ်ကို သယ်လပ်စ်ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။ သယ်လစ်သည် ကျောရင်ပါ အမျိုးအစားဖြစ်သည်။ အမြစ်ယောင် (rhizoid) ပါရှိ၍ အုပ်စုလိုက် နှင်းဆီပွင့် ပုံသဏ္ဌာန် ပေါက်လေ့ရှိသည်။	အရိပ်ကောင်းပြီး စွတ်စိုသော မြေပေါ်တွင် အစုလိုက်၊ အပြားလိုက်ကပ်၍ ပေါက်သည်။
 မော့စ်အပင်များ (mosses)	အပင်ခန္ဓာကိုယ်ကို သယ်လပ်စ်ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။ သယ်လပ်စ်သည် ထောင်မတ်စွာရှိပြီး ရိုးရှင်းသော ပင်စည်နှင့် ရွက်ဖတ်များပါရှိသည်။ အမြစ်မပါရှိပါ။ အစေ့မပါရှိဘဲ မျိုးဝတ်မှုန်များ (spores) ဖြင့် မျိုးပွားသည်။	စွတ်စိုသော နံရံ၊ သစ်ပင်၏ အခေါက်များနှင့် မြေပေါ်တွင် ကပ်၍ ပေါက်သည်။

 ဖန်းပင်များ (ferns)	အမြစ်စစ် ၊ ပင်စည်စစ်များရှိသည်။ မြေအောက် ရိုင်ဇုမ်းများမှ အရွက်ရိုးတံများ စုပြုံထွက်ပြီး သေးငယ်သော အရွက်ရွက်များ (leaflets) အဖြစ် ခွဲထွက်နေကြသည်။ အရွက်တို့၏ အောက်မျက်နှာပြင်တွင် မျိုးဝတ်မှုန်များ (spores) ပါရှိသည်။	အရိပ်ကောင်းစွာရရှိပြီး စွတ်စိုသော နေရာများတွင် ပေါက်ရောက်ကြသည်။
 ထင်းရှူးမျိုးနွယ်အပင်များ (conifers)	အမြစ်စစ်၊ ပင်စည်စစ်များနှင့် အပ်ချောင်းကဲ့သို့ချွန်နေသော အရွက်များရှိကြသည်။ အပွင့်အစားကုန်း (cones) ဟုခေါ်သော အဂီါများမှ အစေ့များ ထုတ်လုပ်ခြင်းဖြင့် မျိုးပွားသည်။ အဖိုကုန်းနှင့် အမကုန်းများသည် အပင်တစ်ပင်တည်းတွင် ဖြစ်ပေါ်နေသည်။	အများစုမှာ အအေးပိုင်းဒေသများတွင် ပေါက်ရောက်ပြီး အချို့မှာ အပူပိုင်းတွင် ပေါက်ရောက်ကြသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ပန်းမပွင့်သော အပင်များကိုဖော်ပြပါ။ ထိုအပင်များအနက် အမြစ်စစ်မရှိသောအပင်များကို ဖော်ပြပါ။

၂။ ထင်းရှူးမျိုးနွယ်အပင်များ၏ အစေ့များသည် မည်သည့်အစိတ်အပိုင်းတွင်ရှိကြသနည်း။

၃။ ရေညှိပင်၊ ဖန်းပင်နှင့် ထင်းရှူးမျိုးနွယ်အပင်များ၏ မတူညီသောလက္ခဏာများကိုဖော်ပြပါ။

၄–၃ သက်ရှိတို့၏လက္ခဏာရပ်များနှင့် လိုက်လျောညီထွေ ပြုပြင်နေထိုင်ခြင်း

၄–၃–၁ သက်ရှိတို့၏လက္ခဏာရပ်များ

သက်ရှိများတွင် အာဟာရပြုခြင်း၊ ကြီးထွားခြင်း၊ ရွှေ့လျားခြင်း၊ အသက်ရှူခြင်း၊ အညစ်အကြေးစွန့်ခြင်း၊ လှုံ့ဆော်မှုကိုတုံ့ပြန်ခြင်းနှင့် မျိုးပွားခြင်းစသည့် လက္ခဏာရပ်များရှိသည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- သင်တို့ပတ်ဝန်းကျင်တွင် တွေ့ရှိခဲ့သောအရာ ၁၀ ခုခန့်ကို ပြောပါ။ ထိုအရာများတွင် မည်သည့် အရာက သက်ရှိဖြစ်သနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

လုပ်ငန်း (၂)

- အုပ်စုတစ်စုစီသည် အောက်ပါပုံကိုလေ့လာပြီး မေးခွန်းကို ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။ ထို့နောက် အတန်းသို့ အလှည့်ကျတင်ပြပါ။

- ပေးထားသော ပုံတစ်ပုံစီသည် မည် သည့်လက္ခဏာရပ်ကို ဖော်ပြသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။
- သင်တို့ ဆွေးနွေးထားသည်များကို ပိုမိုနားလည်ရန် အဓိကအချက်များကို ဖတ်ရှုပါ။

(က)

(ခ)

(ဂ)

(ဃ)

(င)

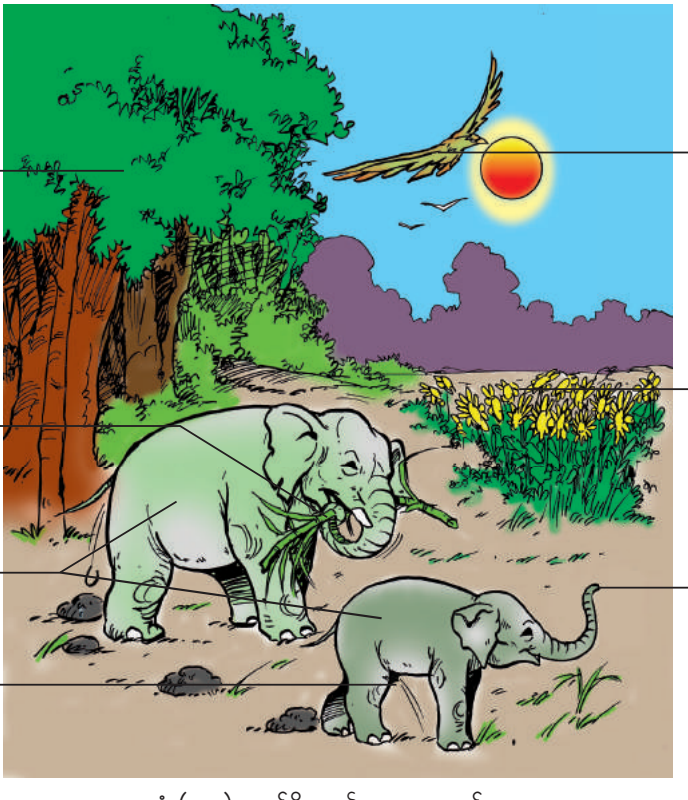
(စ)

(ဆ)

ပုံ (၄-၂) သက်ရှိတို့၏ လက္ခဏာရပ်များ

လုပ်ငန်း (၃)

- ပုံတွင် (၁) ၊ (၂) ၊ (၃) ၊ (၄) ၊ (၅) ၊ (၆) နှင့် (၇) စသည့် လုပ်ဆောင်ပုံများသည် မည်သည့် လက္ခဏာရပ်များကို ဖော်ပြသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်ဖြစ်သည်ကို ဆွေးနွေး ဖော်ထုတ်ပါ။



ပုံ (၄-၃) သက်ရှိများ၏ လက္ခဏာရပ်များ

လုပ်ငန်း (၄)

- နှစ်ယောက်စီတွဲပြီး တစ်ဦးက နှစ်သက်ရာ သက်ရှိလက္ခဏာရပ်တစ်ခုကို အမူအရာလုပ်ပြပါ။ ကျန်တစ်ဦးက ထိုလက္ခဏာရပ်ကိုဖော်ထုတ်ပါ။ အဘယ်ကြောင့် ထိုလက္ခဏာရပ်ဟု သတ်မှတ်သည်ကိုလည်း ပြောပါစေ။

အဓိကအချက်များ

- သက်ရှိများတွင် သက်ရှိဖြစ်ကြောင်းကိုဖော်ပြနိုင်သော လက္ခဏာရပ်များမှာ-

(၁) အာဟာရပြုခြင်း (nutrition) - သက်ရှိတိုင်းသည် အသက်ရှင်သန်နေစဉ် စွမ်းအင်ရှိရန်အတွက် ပတ်ဝန်းကျင်မှစွမ်းအင်ကို ရယူကြသည်။ ဥပမာ - အပင်သည် အလင်းရောင်ဖြင့် အစာချက်သည်။ လူသည် အစားအစာများ စားသုံးခြင်းဖြင့် စွမ်းအင်ရသည်။

(၂) ကြီးထွားခြင်း (growth) - သက်ရှိတိုင်းသည် ကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးမှုရှိကြသည်။ သက်ရှိတိုင်းတွင် ဆဲလ်အသစ်များ ပွားများနေခြင်းဖြင့် ကြီးထွားလာကြသည်။

(၃) ရွှေ့လျားခြင်း (movement) - သက်ရှိများသည် မိမိတို့၏ ခန္ဓာကိုယ်အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုခုကို အသုံးပြု၍ တစ်နေရာမှတစ်နေရာသို့ ရွှေ့လျားသွားလာကြသည်။ ဥပမာ-ငါးများသည် ရေယက်များကိုအသုံးပြု၍ ကူးခပ်သွားလာကြသည်။ ငှက်များသည် အတောင်ပံများကို အသုံးပြု၍ ပျံသန်းသွားလာကြသည်။

(၄) အသက်ရှူခြင်း (respiration) - ရှူသွင်းလိုက်သော အောက်ဆီဂျင်ကိုအသုံးပြုပြီး ခန္ဓာကိုယ်တွင် အာဟာရပြုထားသော မော်လီကျူးများကိုဖြိုခွဲ၍ စွမ်းအင်၊ ရေနှင့် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ထွက်ပေါ်လာစေခြင်း ဖြစ်သည်။

(အောက်ဆီဂျင် + အစာအာဟာရ ⟶ စွမ်းအင် + ရေ + ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်)

(၅) အညစ်အကြေးစွန့်ခြင်း (excretion) - သက်ရှိများသည် ကိုယ်ခန္ဓာမှမလိုအပ်သောအရာနှင့် အဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေသောအရာများကို စွန့်ပစ်ကြသည်။ ဥပမာ - ချွေးထွက်ခြင်း၊ ဆီးစွန့်ခြင်း

(၆) လှုံ့ဆော်မှုကိုတုံ့ပြန်ခြင်း (irritability) - သက်ရှိများတွင် ပတ်ဝန်းကျင်၏ပြောင်းလဲမှုကို အာရုံခံစားပြီး တုံ့ပြန်နိုင်စွမ်း ရှိကြသည်။ ဥပမာ - ရုတ်တရက် စူးရှသောအလင်းရောင်ကျရောက်သောအခါ ချက်ချင်း မျက်လုံးမှိတ်ပစ်ခြင်း၊ အပင်များသည် အလင်းရောင်ဘက်သို့ ကြီးထွားခြင်း။

(၇) မျိုးပွားခြင်း (reproduction) - သက်ရှိများတွင် ယင်းတို့နှင့်တူသော သက်ရှိများကိုပွားများပေးနိုင်သော ဖြစ်စဉ်ရှိသည်။ ဥပမာ - ကြောင်မကြီးမှ ကြောင်ကလေးများ မွေးဖွားခြင်း၊ အစေ့အညောက်ပေါက်ခြင်း။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ သင်သည် နို့စို့ကလေးငယ်အရွယ်နှင့် ယခုအရွယ်တွင် မတူညီသော လက္ခဏာရပ်များကို ဖော်ပြပါ။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

၂။ ပုံတွင် သက်ရှိတို့၏ မည်သည့်လက္ခဏာရပ်ကိုဖော်ပြသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

၃။ ပေးထားသောလက္ခဏာနှင့် တူညီသောအပြုအမူကို ယှဉ်တွဲပါ။

(က)အာဟာရပြုခြင်း (၁) ကိုကို၏အရပ်သည် ယခင်ကထက် ပိုရှည်လာသည်။
(ခ) ကြီးထွားခြင်း (၂) ငါးများသည် ရေထဲတွင် ပါးဟက်ဖြင့် အသက်ရှူကြသည်။
(ဂ) ရွှေ့လျားခြင်း (၃) ညီညီသည် နေ့စဉ် နွားနို့သောက်သည်။
(ဃ)အသက်ရှူခြင်း (၄) ကလေးငယ်သည် အိပ်ရာထဲတွင် ဆီးသွားထားသည်။
(င) အညစ်အကြေးစွန့်ခြင်း (၅) ထိကရုံးပင်၏အရွက်များကို ထိလိုက်သည်နှင့် ပိတ်သွားသည်။
(စ) လှုံ့ဆော်မှုကိုတုံ့ပြန်ခြင်း (၆) ယုန်သည် သားပေါက်နှုန်းကောင်းသော သတ္တဝါဖြစ်သည်။
(ဆ)မျိုးပွားခြင်း (၇) လိပ်သည်နှေးကွေးစွာသွားလာသည်။

၄–၄ ကျောရိုးရှိနှင့် ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများကို ခွဲခြားခြင်း

အရိုးဆစ်လေးများ ပူးပေါင်းပြီး ပင်မအလယ်ကျောရိုးတိုင် (axial skeleton) ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ထိုကျောရိုးတိုင်ရှိသောကြောင့် ကျောရိုးရှိသတ္တဝါဟုခေါ်သည်။ ကျောရိုးတိုင်မရှိလျှင် ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါဟုခေါ်သည်။

၄–၄–၁ ကျောရိုးရှိသတ္တဝါများ (Vertebrates)

ကျောရိုးရှိသတ္တဝါများတွင်ပါဝင်သော လက္ခဏာရပ်များပေါ်မူတည်၍ အမျိုးအစားခွဲခြားနိုင်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- သင်တို့နေထိုင်ရာ ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ သတ္တဝါများကို သိသလောက်ပြောပါ။
- ထိုသတ္တဝါများကို ကျောရိုးရှိ၊ ကျောရိုးမဲ့ ခွဲခြားပါ။

ကလေးများရှာဖွေထားသောသတ္တဝါများ	
ကျောရိုးရှိသတ္တဝါများ	ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများ

လုပ်ငန်း (၂)

- ကျောရိုးရှိသတ္တဝါများကို အဓိကအုပ်စုကြီး ၅ စုခွဲခြားပါ။

ကျောရိုးရှိသတ္တဝါများ				
အကြေးခံရှိသတ္တဝါ		အကြေးခံမဲ့သတ္တဝါ		
ရေယက်တောင်ရှိ သတ္တဝါ	ရေယက်တောင်မဲ့ သတ္တဝါ	အတောင်ရှိ သတ္တဝါ	အတောင်မဲ့သတ္တဝါ	
ဥပမာ-ငါး	ဥပမာ- မြွေ	ဥပမာ-ငှက်	ဥ ဥသော သတ္တဝါ	အကောင်လိုက် မွေး သတ္တဝါ
			ဥပမာ - ဖား	ဥပမာ - ကြွက်

ပုံ (၄-၄) ကျောရိုးရှိသတ္တဝါ အဓိကအုပ်စုကြီး ၅ စု

အုပ်စုခေါင်းဆောင်တစ်ဦးကမိမိတို့ဆွေးနွေးထားသောအဖြေများကိုသင်ပုန်းပေါ်တွင်တင်ပြပါ။

အဓိကအချက်များ

- ကျောရိုးရှိ သတ္တဝါအုပ်စုတွင် အဓိကအုပ်စုကြီး ၅ စုပါဝင်သည်။

စဉ်	ကျောရိုးရှိ သတ္တဝါအုပ်စု	အဓိက ထင်ရှားသော လက္ခဏာများ	ဥပမာ
၁	ငါးများ (fish)	ဟန်ချက်ညီစွာ ရေကူးရန် ရေယက်တောင်(fin)၊ အသက်ရှူရန် ပါးဟက်များ(gill)နှင့် ခန္ဓာကိုယ် အပေါ်တွင် ဖုံးအုပ်ထားသော အကြေးခွံ (scale) တို့ပါဝင်သည်။ တစ်ချို့ငါးများတွင် အကြေးခွံမရှိပါ။	ငါး
၂	ကုန်းနေရေနေ သတ္တဝါများ (amphibians)	သွားလာလှုပ်ရှားရန် ရှေ့လက် ၂ ချောင်း၊ နောက်ခြေ ၂ ချောင်း ရှိသည်။ အကြေးခွံမရှိပါ။ မျိုးပွားချိန်တွင်ဥများကို ရေထဲသို့ဥချသည်။ ဥမှ အကောင်ပေါက်သည်။	ဖား
၃	တွားသွား သတ္တဝါများ (reptiles)	တွားသွားသတ္တဝါ အများစုတွင် ရှေ့လက် ၂ ချောင်း၊ နောက်ခြေ ၂ ချောင်း ရှိသည်။ သို့သော် မြွေတွင် ခြေလက် မရှိ။ မျိုးပွားချိန်တွင် ဥများကို ကုန်းပေါ်၌ ဥချသည်။	အိမ်မြှောင် မြွေ
၄	ငှက်များ (birds)	အတောင်ပံတစ်စုံပါပြီး၊ ငှက်မွေးတောင်များ ဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသည်။ ရှေ့လက်တစ်စုံသည် အတောင်ပံအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲနေသည်။	ကျီးကန်း
၅	နို့တိုက် သတ္တဝါများ (mammals)	ကိုယ်ခန္ဓာကို အမွေးဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသည်။ မိခင်နှင့်ပုံစံတူသော သားငယ်များ မွေးဖွားသည်။ သားငယ်များကို နို့ရည်တိုက်ကျွေးသည်။	လူ ကြောင် ကြွက်

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ကျောရိုးရှိသတ္တဝါတွင် အဓိကအုပ်စုကြီး ဘယ်နှမျိုးခွဲခြားထားသနည်း။

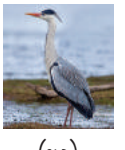
၂။ မိမိကိုယ်တိုင်လည်း မည်သည့် သတ္တဝါအမျိုးအစားဖြစ်ပါသနည်း။

၃။ အောက်ဖော်ပြပါ ကျောရိုးရှိသတ္တဝါများသည် မည်သည့်အဓိကအုပ်စုတွင် ပါဝင်သနည်း။

(က)

(ခ)

(ဂ)


(ဃ)

(င)

၄။ အတောင်ပံတစ်စုံပါပြီး၊ ၄က်မွေးတောင်များဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသော သတ္တဝါ ၃ မျိုးကို ဖော်ပြပါ။

၅။ အိမ်၊ ကျောင်း၊ ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ကျောရိုးရှိသတ္တဝါတို့ကို အုပ်စု ၂ စု ခွဲခြားပုံအရ အမျိုးအစားခွဲခြား ပြပါ။

၄-၄-၂ ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများ (Invertebrates)

ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများကိုလည်း ထိုသတ္တဝါများ၏ ပါဝင်သောလက္ခဏာရပ်များပေါ်မူတည်၍ အမျိုးအစားခွဲခြားနိုင်သည်။

ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများ	
ခြေထောက်ရှိသော သတ္တဝါများ	ခြေထောက်မရှိသော သတ္တဝါများ

လုပ်ငန်း(၁)

- ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများကို သင်သိသလောက်ပြောပါ။

လုပ်ငန်း(၂)

- သင်တို့အားလုံး တူညီသောအချက်၊ မတူညီသောအချက်များအရ အုပ်စု ၂ စုဖွဲ့ပါ။
- အုပ်စု ၁ သည် ခြေထောက်ရှိသော သတ္တဝါများ၊ အုပ်စု ၂ သည် ခြေထောက်မရှိသော သတ္တဝါများဟု မှတ်သား၍ အုပ်စုခေါင်းဆောင်က အဖြေများကို သင်ပုန်းတွင် ရေးပါ။

အုပ်စု ၁ ခွဲခြားရန် - ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါ ၃ မျိုး (အောက်တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း)

ခြေထောက်ရှိသော သတ္တဝါများ			
ခြေထောက် ၃ စုံ ရှိ သတ္တဝါ (insect)	ခြေထောက် ၄ စုံရှိ သတ္တဝါ (arachnid)	ခြေထောက် ၅ စုံနှင့် အစုံ ၂၀ ကြားရှိ သတ္တဝါ (crustacean)	ခြေထောက် အစုံများစွာရှိ သတ္တဝါ (myriapod)
ဥပမာ - လိပ်ပြာ	ဥပမာ - ပင့်ကူ၊ ကင်းမြီးကောက်	ဥပမာ - ပုစွန်၊ ကဏန်း	ဥပမာ - ကင်းခြေများ၊ ပိုးနားသန်ကောင်

ပုံ (၄-၅) ခြေထောက်ရှိသော ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများ

အုပ်စု (၂) ခွဲခြားရန် - ခန္ဓာကိုယ်ပြွန်ပုံရှိ သတ္တဝါ (worm-like) နှင့် ခန္ဓာကိုယ်ပြွန်ပုံမရှိ သတ္တဝါ (non-worm-like)

ခြေထောက်မရှိသော သတ္တဝါများ			
ခန္ဓာကိုယ်ပြွန်ပုံရှိ (worm-like) သတ္တဝါ		ခန္ဓာကိုယ်ပြွန်ပုံမရှိ (non-worm-like) သတ္တဝါ	
ခန္ဓာကိုယ်ဆစ်ပိုင်း ရှိသတ္တဝါ	ခန္ဓာကိုယ်ဆစ်ပိုင်း မရှိသတ္တဝါ	ကိုယ်ထည်ပျော့ပြီး အခွံပါသော သတ္တဝါ	ကိုယ်ထည်မာပြီး ဆူးကဲ့သို့ အဖုံး အကာရှိ သတ္တဝါ
ဥပမာ - တီကောင်၊ မျှော့	ရှည်လျားပြွန်ပုံ ကိုယ်ခန္ဓာရှိ သတ္တဝါ ဥပမာ - သန်ကောင်	ဥပမာ - ခရု၊ ယောက်သွား	ဥပမာ - သံပခြုပ်

ပုံ (၄-၆) ခြေထောက်မရှိသော ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများ

အဓိကအချက်များ

ကျောရိုးမဲ့ သတ္တဝါများ အုပ်စု	ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါအုပ်စုတွင် အကြီးဆုံးအုပ်စုဖြစ်သော (Arthropods) ၏ ထင်ရှားသောလက္ခဏာများ		
	ခန္ဓာကိုယ် အစိတ်အပိုင်း	ဆစ်ပိုင်းပါ ခြေထောက် အရေအတွက်	ဥပမာ
အင်းဆက် (Insect)	သုံးပိုင်း (ခေါင်းပိုင်း၊ ရင်ပိုင်း၊ ဝမ်းဗိုက်ပိုင်း)	၃ စုံ	လိပ်ပြာ၊ ပုရွက်ဆိတ်၊ နှံကောင်
Arachnid	နှစ်ပိုင်း (ခေါင်းရင်ပိုင်း၊ ဝမ်းဗိုက်ပိုင်း)	၄ စုံ	ပင့်ကူ
Crustacean	နှစ်ပိုင်း (ခေါင်းရင်ပိုင်း၊ ဝမ်းဗိုက်ပိုင်း)	၅ စုံနှင့် အစုံ ၂၀ ကြား	ပုစွန်၊ ကဏန်း
Myriapod	ဆစ်ပိုင်းများစွာရှိ	အစုံများစွာ	ကင်းခြေများ၊ ပိုးနားသန်ကောင်
ကိုယ်ထည်ပြွန်ပုံရှိ သတ္တဝါ		မျှော့၊ သန်ကောင်၊ တီကောင်	
ကိုယ်ထည်ပြွန်ပုံမရှိ သတ္တဝါ		ခရု ၊ သံပခြုပ်	

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါတွင်ပါဝင်သော သတ္တဝါအမျိုးအစားများကို သင်သိသလောက်ဖော်ပြပါ။
၂။ အင်းဆက်တွင်ရှိသော ထင်ရှားသည့်လက္ခဏာ ၃ ချက်ကို ဖော်ပြပါ။
၃။ သင်၏အိမ်တွင်တွေ့ရသောအင်းဆက်အမျိုးအစားများကိုဖော်ပြပါ။
၄။ အောက်တွင်ဖော်ပြထားသော သတ္တဝါများကို ဇယားတွင်ထည့်သွင်း ဖော်ပြပါ။
ပင့်ကူ၊ ကင်းခြေများ၊ ယင်ကောင်၊ ပိုးဟပ်၊ ခြင်၊ လိပ်ပြာ၊ ခြ၊ ခါချဉ်၊ ပုရွက်ဆိတ်၊ ပိုးနားသန်ကောင်၊ ကင်းမြီးကောက်၊ ပုစွန်၊ ကဏန်း

ခြေထောက် ၃ စုံရှိ သတ္တဝါများ	ခြေထောက် ၄ စုံရှိ သတ္တဝါများ	ခြေထောက် ၅ စုံနှင့် အစုံ ၂၀ ကြားရှိ သတ္တဝါများ	ခြေထောက်အစုံ များစွာရှိ သတ္တဝါများ

၄–၄–၃ သက်ရှိများ၏ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်နှင့်လိုက်လျောညီထွေနေထိုင်ပုံ

သက်ရှိများသည် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်နှင့် လိုက်လျောညီထွေစွာနေထိုင်နိုင်ရန် ပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများ ပြုလုပ်ကြသည်။

၄–၄–၃–၁ လိုက်လျောညီထွေနေထိုင်ခြင်း (Adaptation)

လုပ်ငန်း (၁)

- ရုတ်တရက်မိုးရွာလာ၍ ချမ်းလာသောအခါတွင် သင်တို့ မည်သို့ လုပ်ဆောင်ကြပါသနည်း။

လုပ်ငန်း (၂)

- ပေးထားသော ပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေများတွင် မည်သည့်သက်ရှိများ အသက်ရှင်သန်နိုင်မည်နည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။
  (က) ရေလုံးဝမရှိသော ကုန်းပေါ်ရောက်လာသော ငါး
  (ခ) မိုးများပြီးရေဝပ်သောကြောင့် အမြစ်ပုပ်သွားသော သင်္ဘောပင်
  (ဂ) နေထိုင်ရာဝန်းကျင်နှင့်လိုက်ပြီး အရောင်ပြောင်းလဲရှိသော ဖား
  (ဃ) အထောက်အကန်ကိုတွယ်တက်ပြီး စိမ်းလန်းစိုပြည်နေသော ဘူးပင်

လုပ်ငန်း (၃)

- ပေးထားသောအပင်များကို ဇယားတွင် ခွဲခြားဖြည့်စွက်ပါ။ အဘယ်ကြောင့် ထိုအခြေအနေများတွင် ရှင်သန်နိုင်သည်ကို အကြောင်းပြချက်ပေးပါ။ အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။
ရှားစောင်းပင်၊ လမုပင်၊ ကျားလျှာပင်၊ ထနောင်းပင်၊ ဗေဒါပင်၊ ကနစိုပင်၊ ကြာပင်

မိုးနည်းခြောက်သွေ့သော ဒေသပေါက်ပင် နမူနာအဖြေ - ထနောင်းပင်	အဘယ်ကြောင့်ရှင်သန်နိုင်သည်။ သေးငယ်သောအရွက်များရှိသည့်အတွက် ပင်ငွေ့ပြန်မှုကို လျော့နည်းစေသည်။
ရေငန်ပိုင်းဒေသပေါက်ပင် နမူနာအဖြေ - ကနစိုပင်	အဘယ်ကြောင့်ရှင်သန်နိုင်သည်။
ရေချိုပိုင်းဒေသပေါက်ပင် နမူနာအဖြေ - ကြာပင်	အဘယ်ကြောင့်ရှင်သန်နိုင်သည်။

လုပ်ငန်း (၄)

- ♦ အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးပါ။ ပေးထားသောသတ္တဝါများ၏ အခြေအနေကိုဆန်းစစ်ပြီး လိုက်လျောညီထွေစွာ ပြုပြင်နေထိုင်ခြင်းအမျိုးအစားကို ခွဲခြားဖော်ပြ၍ အကြောင်းပြချက်ပေးပါ။
  - အသားကို အစိမ်းအတိုင်း ကိုက်ဖြတ်စားသောက်နိုင်သော ခွေး
  - ရန်သူနှင့်တွေ့လျှင် ပုံစံပြောင်းသော ပိုးနားသန်ကောင်
  - ချိတ်ကောက်ပုံနှုတ်သီးဖြင့် ကြွက်များကိုဆုတ်ဖြစားသော လင်းယုန်
  - ညအမှောင်တွင်အစာရှာရန် ကြီးမားသောမျက်လုံးရှိသော ဇီးကွက်
  - ရန်သူ့အန္တရာယ်မှကင်းဝေးစေလို၍ အုပ်စုဖွဲ့နေလေ့ရှိသော သမင်များ

အပြုအမူအားဖြင့် လိုက်လျောညီထွေအောင် ပြုပြင်ခြင်း	အကြောင်းပြချက်
ဖွဲ့စည်းပုံအရ လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်ထားခြင်း	အကြောင်းပြချက်

အဓိကအချက်များ

- သက်ရှိများသည် ပတ်ဝန်းကျင်အမျိုးမျိုးတွင် အသက်ရှင်သန်နိုင်ရန်အတွက် လိုက်လျောညီထွေမှုရှိအောင် ပြုပြင်ရသည့်အကြောင်းအရင်းများမှာ - အပူခြိန်၊ ရာသီဥတု၊ အစာရရှိမှုနှင့် ရန်သူများရှိမှုစသည်တို့အပေါ်မူတည်နေသည်။ သို့ဖြစ်၍ သက်ရှိများသည် လိုအပ်သည့်အခါတွင် လိုက်လျောညီထွေသည့်ပြုပြင်မှုကို ပြုကြရသည်။ ထိုသို့ မပြုလုပ်နိုင်ပါက အသက်ရှင်သန်ရန် အခွင့်အလမ်းနည်းပါးကြသည်။
- သက်ရှိများ၏ လိုက်လျောညီထွေပြုပြင်နေထိုင်ခြင်းတွင် အဓိကအားဖြင့် ၂ မျိုးရှိသည်။ ယင်းတို့မှာ -

  (၁) သက်ရှိ၏ ကိုယ်အင်္ဂါအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုခုကို ထူးကဲစွာပြုပြင်ထားခြင်း

  ဥပမာ- ဘူးပင် - နှာမောင်းနွယ်ရှိ၊ အမြင့်သို့တက်။ ခွေး - စွယ်သွားရှိ၊ ကိုက်ဖြတ်စား။

  (၂) အပြုအမူအားဖြင့် လိုက်လျောညီထွေအောင် ပြုပြင်နေထိုင်ခြင်း

  ဥပမာ - ဖားသည် ပတ်ဝန်းကျင်နှင့်ရောနှောသွားပြီး အရောင်ပြောင်းခြင်းဖြင့် ရန်သူ့အန္တရာယ်မှ ကင်းလွတ်ခြင်း

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ပေးထားသောပုံများမှ အပင်နှင့်သတ္တဝါတို့တွင် မည်သို့သော လိုက်လျောညီထွေ ပြုပြင်မှုရှိ ပါသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

ရှားစောင်းပင်

နတ်သမီး ထောင်ချောက်ပင်

ဖား

ကုလားအုတ်

၂။ သင်သိသော သို့မဟုတ် မြင်ဖူးသော လိုက်လျောညီထွေမှုရှိသည့် အပင်နှင့် သတ္တဝါ တစ်မျိုးစီကို ဖော်ပြပါ။ မည်သည့်အမျိုးအစားဖြစ်သည်ကို ရှင်းပြပါ။

၃။ ပေးထားသော သက်ရှိများနှင့် လိုက်လျောညီထွေရှိမှုကို ယှဉ်တွဲပါ။

(က)	ဘဲ	(၁)	ထူသောအမွေးရှိ
(ခ)	နေကြာပန်း	(၂)	ရေရှားသောနေရာတွင်ရှင်သန်နိုင်
(ဂ)	ဝက်ဝံ	(၃)	အုပ်စုဖွဲ့နေလေ့ရှိ
(ဃ)	သမင်	(၄)	နေရောင်လာရာသို့မျက်နှာမူလေ့ရှိ
(င)	ကန္တာရပင်	(၅)	ရေယက်ပါသောခြေထောက်ရှိ

၄။ လေ့ကျင့်ခန်း နံပါတ် (၃) မှ သက်ရှိတို့၏ လိုက်လျောညီထွေသောပြုပြင်မှုကို ဖွဲ့စည်းပုံအရ သို့မဟုတ် အပြုအမူအရ ခွဲခြားဖော်ပြပါ။

၄-၄-၃-၂ သက်ရှိများ၏ကြီးထွားခြင်း၊ မျိုးပွားခြင်း၊ အာဟာရပြုခြင်းနှင့်အကာအကွယ်ပြုခြင်း

လုပ်ငန်း(၁)

- သက်ရှိတို့၏ လိုက်လျောညီထွေပြုပြင်မှုအမျိုးအစား ၂ မျိုးကို ဖော်ပြပါ။

လုပ်ငန်း (၂)

- ပေးထားသောလုပ်ငန်းဇယားမှ လိုအပ်သောနေရာကို ဆွေးနွေးဖော်ထုတ်ဖြည့်စွက်ပါ။
- ဆွေးနွေးခဲ့သောသက်ရှိ ၄ မျိုး၏ ပြုပြင်နေထိုင်ပုံအရသက်ဆိုင်ရာအမျိုးအစားကို ရွေးချယ်ပါ။

သက်ရှိများ	လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်မှု	ပြုလုပ်ရသည့်အကြောင်းအရင်း
ထင်းရှူးပင်	------- သောအရွက်များ ရှိသည်။	နှင်းများတင်မနေစေရန်။
ခွေး	---------- ရှိသည်။	အသားနှင့် အရိုးများကို ကိုက်ဖြတ်စားရန်။
ပိုလာဝက်ဝံ	ထူထဲသောအမွေးများရှိသည်။	----------ရန်။
ပိတောက်ပင်	အသီးတွင် ---------- ပါရှိသည်။	လေနှင့်အတူလွင့်ပါနိုင်ပြီး ---------- ရန်။

(က) ပတ်ဝန်းကျင်၏ပြောင်းလဲမှုကိုလိုက်လျောညီထွေရှိရန်။
(ခ) အစာအာဟာရကို ရယူရန်။
(ဂ) ရန်သူအန္တရာယ်မှလွတ်မြောက်ရန်။
(ဃ) မျိုးပွားရန်။

လုပ်ငန်း (၃)

- ကျောင်းသားများ ၂ ယောက်စီတွဲ၍ လုပ်ငန်းကတ်ပြား ၁ ခုစီယူပြီး ကတ်ပြားပါဖော်ပြချက်ကို ဆွေးနွေးတိုင်ပင်၍ သက်ဆိုင်ရာကိုယ်စားပြု သက်ရှိ၏နောက်တွင် မတ်တတ်ရပ်ပါ။ တစ်အုပ်စုလျှင် ၄ တွဲစီပါဝင်မည်။ နမူနာပုံစံကိုကြည့်ပါ။

နမူနာအုပ်စုဖွဲ့ရမည့်ပုံစံ	
ပထမအတွဲ	သက်ရှိအမျိုးအစား
ဒုတိယအတွဲ	လိုက်လျောညီထွေပြုပြင်နေထိုင်ပုံ
တတိယအတွဲ	ပြုလုပ်ရသည့်အကြောင်းအရင်း
စတုတ္ထအတွဲ	ဖွဲ့စည်းပုံအရ / နေထိုင်ပုံအရ

လုပ်ငန်း (၄)

- ပေးထားသော ဇယားပါအကြောင်းအရာကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖော်ထုတ်ပါ။

သက်ရှိများ၏ လိုက်လျောညီထွေစွာ ပြုပြင်နေထိုင်မှု				
စဉ်	သက်ရှိ	လိုက်လျောညီထွေစွာ ပြုပြင်မှု (ဖွဲ့စည်းပုံအရ)	လိုက်လျောညီထွေစွာ ပြုပြင် နေထိုင်မှု (ပြုမူနေထိုင်ပုံအရ)	အမျိုးအစား
၁	ကုလားအုတ်			
၂	ပိုးနားသန်ကောင်			
၃	ရေတကောင်းပင်			
၄	ကုန်းလိပ်			
၅	ဗေဒါပင်			

အဓိကအချက်များ

- သက်ရှိများ လိုက်လျောညီထွေစွာ အသက်ရှင်နေထိုင်သောနေရာကို ယင်းတို့၏ ရှင်သန်ရာ ဝန်းကျင်ဟုခေါ်သည် ။
- ထိုဝန်းကျင်တွင် နေထိုင်နိုင်ရန်အတွက် ယင်းတို့၏ ကိုယ်ခန္ဓာရှိ အင်္ဂါအစိတ်အပိုင်းအချို့နှင့် နေထိုင်မှုပုံစံကို ပြုပြင်မှု ပြုကြသည်။
- လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်နေထိုင်မှုပုံစံများတွင် (က) ပတ်ဝန်းကျင်၏ ရုတ်တရက် ပြောင်းလဲမှုကို ခံနိုင်ရန်လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်ခြင်း၊ (ခ) အစားအစာရယူရန် လိုက်လျောညီထွေစွာ ပြုပြင်မှုပြုခြင်း၊ (ဂ) ရန်သူအန္တရာယ်မှလွတ်မြောက်ရန် လိုက်လျောညီထွေစွာ ပြုပြင်နေထိုင်ခြင်း၊ (ဃ) ကြီးထွားရန်အတွက် လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်နေထိုင်ခြင်း စသည်ဖြင့် အမျိုးမျိုးရှိသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ဘဲ၊ လိပ်ပြာ၊ ကြက်တို့တွင် မည်သည့်သတ္တဝါသည် ရေတွင် ကူးနိုင်သနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

၂။ ပုံတွင် ပေးထားသော သက်ရှိများတွင် ရှင်သန်မှုရရှိရန် မည်သို့ လိုက်လျောညီထွေ ပြုပြင်ထားပါသနည်း။

၃။ ပေးထားသော သက်ရှိ အုပ်စုများ၏ လိုက်လျောညီထွေပြုပြင်မှု အမျိုးအစားကို သက်ဆိုင်ရာ ဇယားအောက်တွင်ထည့်ပါ။

(က) အုပ်စု
ကြောင်
နွယ်ပင်
ရေတကောင်းပင်
ကျား

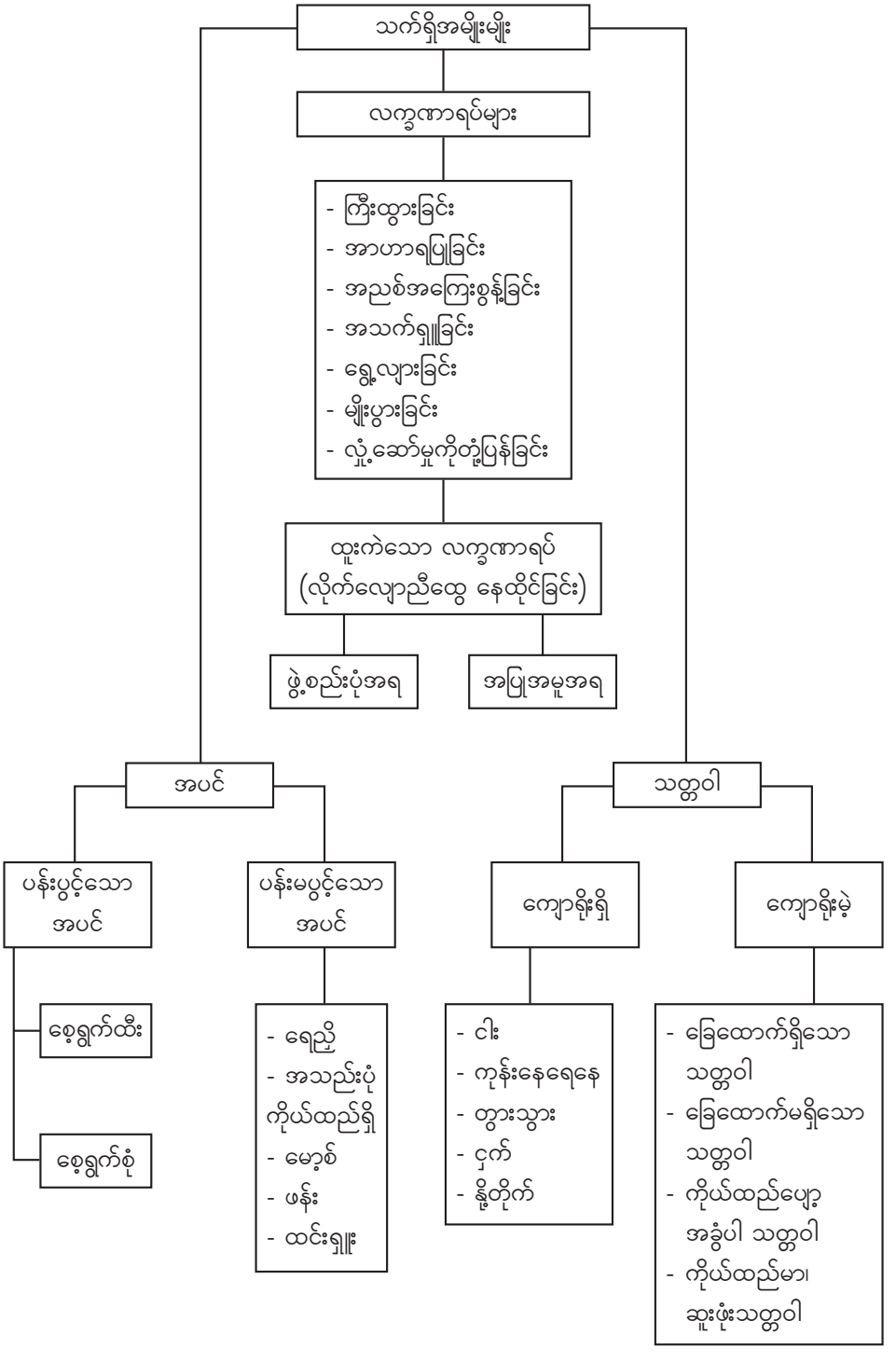
(ခ) အုပ်စု
ဝက်ဝံ
လူ

(ဂ) အုပ်စု
လိပ်
ဖြူ
သင်းခွေချပ်

(ဃ) အုပ်စု
နေကြာပင်
ပိတောက်ပင်

ပတ်ဝန်းကျင်၏ ပြောင်းလဲမှုကို လိုက်လျော ညီထွေစွာ နေနိုင်မှု	အစားအစာရယူရန် လိုက်လျော ညီထွေစွာ ပြုပြင်မှု	ရန်သူအန္တရာယ်မှ လွတ်မြောက်ရန် လိုက်လျော ညီထွေစွာ ပြုပြင်မှု	ကြီးထွားရန်နှင့် မျိုးပွားရန် လိုက်လျော ညီထွေစွာ ပြုပြင်မှု

အခန်း (၄) ကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း



အခန်း(၅)

ဆဲလ်နှင့်ဆဲလ်ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ (Cell and Cell Structure)

နိဒါန်း

ဆဲလ်သည်သက်ရှိတို့၏ အခြေခံအကျဆုံး ယူနစ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ သက်ရှိတို့ကို ဆဲလ်တစ်ခုတည်းဖြင့်သော်လည်းကောင်း၊ ဆဲလ်များစွာဖြင့်သော်လည်းကောင်း ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားသည်။ သက်ရှိဆဲလ်တွင် ပါဝင်သော အင်္ဂါနုပ်များ (organelles) ကို အဏုကြည့်ကိရိယာ (microscope) ဖြင့် ကြည့်မှသာ မြင်ရသည်။

၅–၁ အဏုကြည့်ကိရိယာ (Microscope)

အဏုကြည့်ကိရိယာဆိုသည်မှာ သာမန်မျက်စိဖြင့် မမြင်နိုင်သော အလွန်သေးငယ်သည့်အရာများကို အဆပေါင်းများစွာချဲ့၍ ကြည့်နိုင်ရန် အသုံးပြုသောကိရိယာ ဖြစ်သည်။ သက်ရှိဆဲလ်ဖွဲ့စည်းပုံများကို လေ့လာရာတွင် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောအရာ ဖြစ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- ပေးထားသော ကိရိယာများတွင် မည်သည့်ကိရိယာက အလွန်သေးငယ်သောပိုးမွှားများကို ကြည့်မြင်နိုင်ပါသနည်း။

နက္ခတ်တာရာကြည့်မှန်ပြောင်း	အဏုကြည့်ကိရိယာ	အဝေးကြည့်မှန်ပြောင်း

ပုံ (၅-၁) ကိရိယာများ

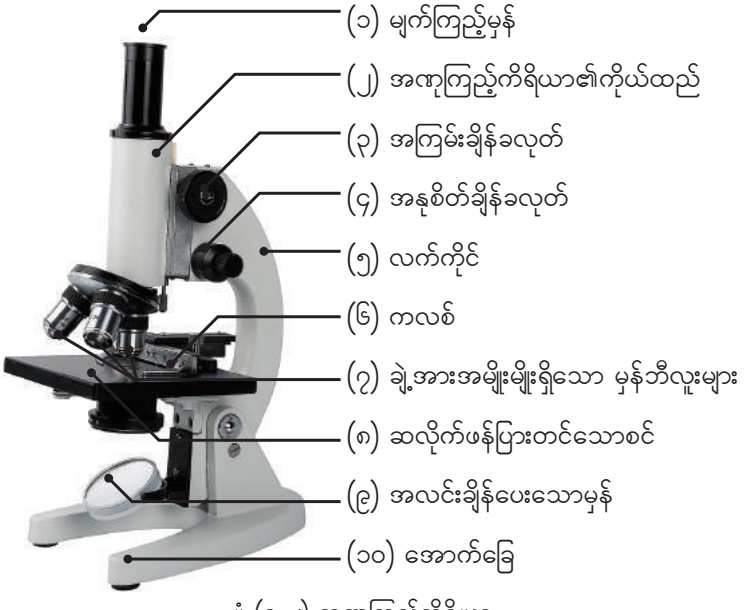
လုပ်ငန်း(၂)

- ပေးထားသော အဏုကြည့်ကိရိယာ၏ အစိတ်အပိုင်းများနှင့် အသုံးပြုပုံကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေး လေ့လာပါ။

အဏုကြည့်ကိရိယာ (Microscope)

အဏုကြည့်ကိရိယာ၏အစိတ်အပိုင်းများ	အသုံးပြုပုံ
(၁) မျက်ကြည့်မှန် (eyepiece)	မျက်စိဖြင့်ကပ်၍ကြည့်ရသော မှန်ဘီလူးဖြစ်သည်။
(၂) အဏုကြည့်ကိရိယာ၏ကိုယ်ထည် (body tube)	အပေါ်မှ မျက်စိဖြင့်ကပ်၍ကြည့်ရသောမှန်ဘီလူး နှင့် အရာဝတ္ထုကို အဏုစိတ်ကြည့်မှန်ဘီလူးတို့ဖြင့် ဆက်ပေးသောအပိုင်းဖြစ်သည်။
(၃) အကြမ်းချိန်ခလုတ် (coarse adjustment)	အရာဝတ္ထုကို အကြမ်းမြင်သာအောင်ချိန်ပေးသည်။

(၄)အနုစိတ်ချိန်ခလုတ် (fine adjustment)	အရာဝတ္ထုကိုရှင်းလင်းပြတ်သားစွာမြင်ရန်ချိန်ပေးသည်။
(၅) လက်ကိုင် (arm)	ကိရိယာကို ကိုင်တွယ်ပြီးရွှေ့ရာတွင် အသုံးပြုသော အပိုင်းဖြစ်သည်။
(၆) ကလစ် (clip)	ဖန်ပြားကို မရွှေ့အောင် ဖိညှပ်ပေးသည်။
(၇) ချဲ့အားအမျိုးမျိုးရှိသော မှန်ဘီလူးများ (objective lens)	လိုအပ်သောချဲ့အားကို ရွေးချယ်အသုံးပြုနိုင်သည်။
(၈) ဆလိုက်ဖန်ပြားတင်သောစင် (stage)	ဆလိုက် ဖန်ပြားတင်သောနေရာ ဖြစ်သည်။
(၉) အလင်းချိန်ပေးသောမှန် (mirror)	ဆလိုက်ပြားပေါ်သို့ အလင်းစုလာစေရန် ချိန်ပေးသည်။
(၁၀) အောက်ခြေ (base)	တည်ငြိမ်စွာအသုံးပြုနိုင်ရန် အထောက်အကူပေးသည့် အပိုင်း ဖြစ်သည်။



ပုံ (၅-၂) အဏုကြည့်ကိရိယာ

လုပ်ငန်း (၃)

- ပေးထားသောမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။
  - (က) မျက်ကြည့်မှန်ကို မည်ကဲ့သို့အသုံးပြုပါသနည်း။
  - (ခ) အရာဝတ္ထုကို ရှင်းလင်းပြတ်သားစွာမြင်ရန် ကိရိယာ၏ မည်သည့် အစိတ်အပိုင်းကို ချိန်ပေးသနည်း။
  - (ဂ) ကလစ်ကို မည်ကဲ့သို့ အသုံးပြုရသနည်း။
  - (ဃ) လေ့လာကြည့်ရှုလိုသောအရာကို ပြတ်သားစွာမြင်နိုင်ရန် ကိရိယာ၏ မည်သည့် မှန်ဘီလူးများကို အသုံးပြုရမည်နည်း။
  - (င) အလင်းဖမ်းပေးသောမှန်ကို မည်ကဲ့သို့ အသုံးပြုရသနည်း။

အဓိကအချက်များ

- အဏုကြည့်ကိရိယာဆိုသည်မှာ သာမန်မျက်စိဖြင့် မမြင်နိုင်သော အလွန်သေးငယ်သည့် အရာများကို အဆပေါင်းများစွာချဲ့၍ ကြည့်နိုင်ရန် အသုံးပြုသောကိရိယာ ဖြစ်သည်။
- အဏုကြည့်ကိရိယာတွင် မျက်ကြည့်မှန်၊ အဏုကြည့်ကိရိယာ၏ကိုယ်ထည်၊ အကြမ်းချိန်ခလုတ်၊ အနုစိတ်ချိန်ခလုတ်၊ လက်ကိုင်၊ ကလစ်၊ ချဲ့အားအမျိုးမျိုးရှိသော မှန်ဘီလူးများ၊ ဆလိုက်ဖန်ပြားတင်သောစင်၊ အလင်းချိန်ပေးသောမှန်နှင့် အောက်ခြေတို့ပါဝင်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အဏုကြည့်ကိရိယာဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ မည်သည့်အစိတ်အပိုင်းများ ပါဝင် ဖွဲ့စည်းထားသနည်း။

၂။ အဏုကြည့်ကိရိယာအောက်တွင်မြင်ရသော ဆားနှင့်သကြားတို့၏ ပုံသဏ္ဌာန် မည်သို့ရှိသနည်း။

၃။ သာမန်မျက်စိဖြင့် မမြင်နိုင်သော ပိုးမွှားများကို ရှင်းလင်းစွာမြင်နိုင်ရန် အဏုကြည့်ကိရိယာ၏ မည်သည့်အစိတ်အပိုင်းကို အသုံးပြုရမည်နည်း။

၅-၂ ဆဲလ် (Cell)

ဆဲလ်သည် နျူကလိယနှင့် ဆိုက်တိုပလာဇမ်တို့ပါဝင်သော ပရိုတိုပလာဇမ် အပိုင်းအစ ဖြစ်သည်။ သက်ရှိဖြစ်စဉ်များကို ဆဲလ်တစ်ခုတည်းဖြင့်လည်း လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ (ဥပမာ-အမီးဗား၊ ပါရာမီစီယမ်) သက်ရှိအများစုသည် ဆဲလ်များစွာဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားပြီး ဖြစ်စဉ်များကို ဆဲလ်များက အဖွဲ့လိုက် စုပေါင်း လုပ်ဆောင်ကြသည်။

လုပ်ငန်း(၁)

- ♦ သာမန်မျက်စိဖြင့်မမြင်နိုင်သော အလွန်သေးငယ်သည့် အရာများကို အဆပေါင်းများစွာ ချဲ့ကြည့်နိုင်ရန် မည်သည့်ကိရိယာကို အသုံးပြုပါသနည်း။

လုပ်ငန်း(၂)

- ♦ ကန်ရေ သို့မဟုတ် မြောင်းရေ တစ်စက် သို့မဟုတ် ကြက်သွန်နီ၏ အမြှေးပါးကိုခွာ၍ ရေတစ်စက်ချပြီး ဆလိုက်ပြားပေါ်တွင်တင်ကာ အဏုကြည့်ကိရိယာဖြင့်ကြည့်ပါ။ မြင်ရသော အရာများကို ပုံဆွဲပါ။

အဓိကအချက်များ

- သက်ရှိများကို တည်ဆောက်ထားသော အခြေခံယူနစ်ကို ဆဲလ် ဟုခေါ်သည်။
- သာမန်မျက်စိဖြင့် မမြင်နိုင်သောအရာများကို အဏုကြည့်ကိရိယာဖြင့်ကြည့်၍ မြင်နိုင်ပါသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ သက်ရှိများကို ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားသော အခြေခံယူနစ်ကို မည်သို့ခေါ်သနည်း။

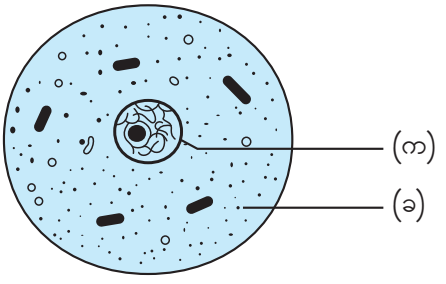
၂။ ဆဲလ်တစ်ခုတည်းဖြင့် သက်ရှိဖြစ်စဉ်များကို လုပ်ဆောင်နိုင်သော သတ္တဝါကို ဖော်ပြပါ။

၅-၃ ဆဲလ်တစ်ခု၏ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ (Cell Structure)

နျူကလိယသည် ဆဲလ်အတွင်းရှိ မျိုးရိုးဗီဇသယံဆောင်ထားသောအရာဖြစ်ပြီး ဆဲလ်၏ လုပ်ဆောင်ချက်များကို ထိန်းချုပ်ပေးသည်။ ဆိုက်တိုပလာဇမ်သည် ကျောက်ကျောက်ဆဲ့သို့သောအရာဖြစ်ပြီး ဓာတု ဖြစ်စဉ်အများစုကို လုပ်ဆောင်ပေးသော အင်္ဂါနုပ်များ ပါဝင်သည်။

လုပ်ငန်း(၁)

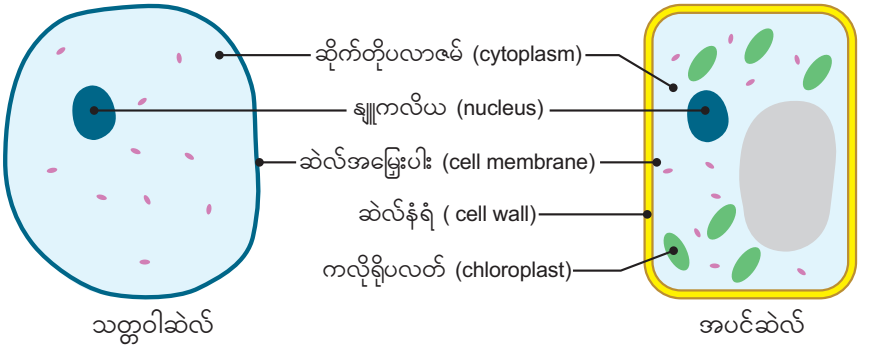
- ပေးထားသော သက်ရှိဆဲလ်ပုံတစ်ခုတွင် မည်သည့်အရာများ ပါဝင်သနည်း။



ပုံ (၅-၃) သက်ရှိဆဲလ်

လုပ်ငန်း(၂)

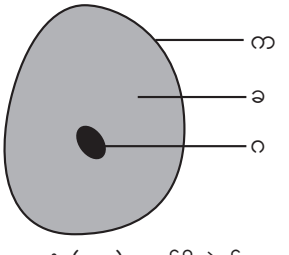
- ကျောင်းသားအုပ်စုတစ်အုပ်စုစီက ဆဲလ်နှစ်မျိုး၏ပုံများကိုကြည့်၍ တူညီချက် မတူညီချက်များကို ရေးပါ။



ပုံ (၅-၄) သတ္တဝါဆဲလ်နှင့် အပင်ဆဲလ်

လုပ်ငန်း(၃)

- ပေးထားသော သက်ရှိဆဲလ်ပုံကို လေ့လာပြီး အညွှန်းများ ထည့်ပါ။ မည်သည့်ဆဲလ် အမျိုးအစားဖြစ်သနည်း။



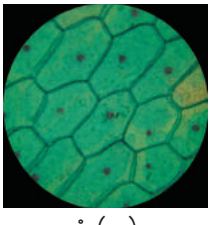
ပုံ (၅-၅) သက်ရှိဆဲလ်

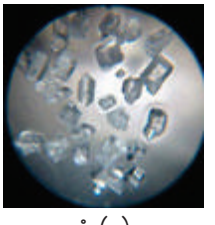
အဓိကအချက်များ

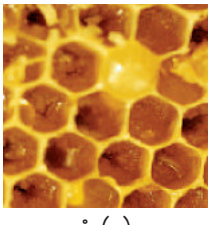
- ဆဲလ်တစ်ခုတွင် အဓိကအစိတ်အပိုင်း ၃ ခုပါဝင်သည် ။ ထိုအစိတ်အပိုင်းတို့မှာ. . .
  (၁) ဆဲလ်အမြှေးပါး (cell membrane) (ဆဲလ်ကို ဖုံးကာပေးထားသောအပြင်လွှာ)
  (၂) ဆိုက်တိုပလာဇမ် (cytoplasm) (ဆဲလ်၏ ကျောက်ကျောကဲ့သို့သောအရာ)
  (၃) နျူကလိယ (nucleus) (ဆဲလ်အတွင်းရှိ မျိုးရိုးဗီဇသယ်ဆောင်ထားသောအရာ)
- အပင်ဆဲလ်တွင် ကလိုရိုပလတ် (chloroplast) နှင့် ဆဲလ်နံရံ (cell wall) များရှိပြီး သတ္တဝါဆဲလ်တွင် ထိုအရာများ မပါရှိပါ။

လေ့ကျင့်ခန်း

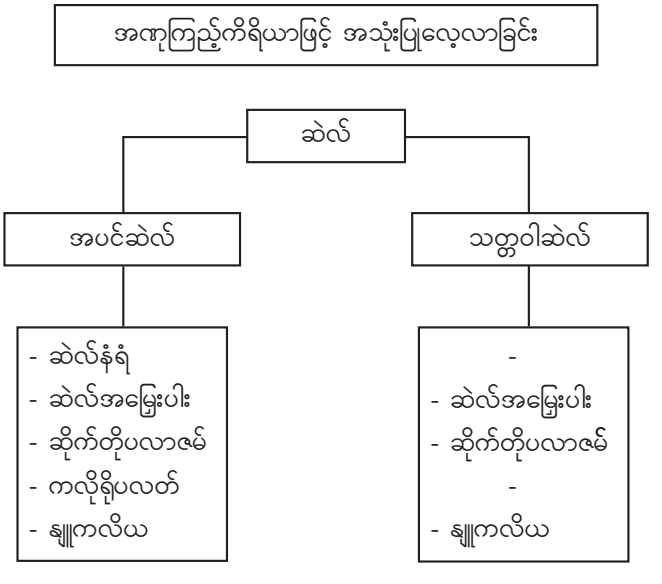
၁။ ဆဲလ်တစ်ခုတွင် အဓိကအစိတ်အပိုင်း ဘယ်နှခုပါသနည်း။ ထိုအစိတ်အပိုင်းများကိုဖော်ပြပါ။
၂။ ဆဲလ်နံရံကို မည်သည့်ဆဲလ်တွင် တွေ့ရသနည်း။
၃။ အပင်ဆဲလ်နှင့် သတ္တဝါဆဲလ်၏ မတူညီသောအချက်များကိုဖော်ပြပါ။
၄။ ပေးထားသောပုံများတွင် မည်သည့်ပုံများသည် သက်ရှိဆဲလ်ဖြစ်သနည်း။


ပုံ (က)


ပုံ (ခ)


ပုံ (ဂ)

အခန်း (၅) ကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း



အခန်း(၆)

မျိုးပွားခြင်း (Reproduction)

နိဒါန်း

မျိုးပွားခြင်းသည် သက်ရှိလက္ခဏာရပ်များအနက် အရေးကြီးသောလက္ခဏာရပ်တစ်ခု ဖြစ်သည်။ မျိုးပွားခြင်းဆိုသည်မှာ သက်ရှိများတွင် ယင်းတို့နှင့်မျိုးစိတ်တူသက်ရှိများကို ပွားများပေးနိုင်သောဖြစ်စဉ် ဖြစ်သည်။ ဤသင်ခန်းစာတွင် အပင်နှင့်သတ္တဝါ ၂ မျိုးစလုံး၌ လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်းနှင့် လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်းအကြောင်းအရာတို့ ပါဝင်သည်။

၆–၁ သက်ရှိများ၏ မျိုးပွားခြင်း (Reproduction of Living Things)

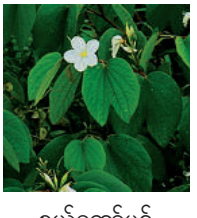
သက်ရှိများ မျိုးသုဉ်းပျောက်ကွယ်မှုမဖြစ်စေရန် မျိုးပွားခြင်းဖြင့် မိမိ၏မျိုးဆက်များကို ဆက်လက် တည်တံ့စေနိုင်သည်။

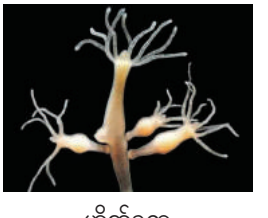
လုပ်ငန်း (၁)

- မျိုးပွားခြင်းဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ ပတ်ဝန်းကျင်တွင် မည်သည့်သက်ရှိများ၏ မျိုးပွားခြင်းကို မြင်ဖူးသနည်း။

လုပ်ငန်း (၂)

- ပေးထားသောသက်ရှိများသည် မည်သို့ မျိုးပွားကြပါသနည်း။ အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။





စွယ်တော်ပင် ရွက်ကျပင်ပေါက်ပင် ပန်ဒါဝက်ဝံ ဟိုက်ဒရာ

ပုံ (၆-၁) သက်ရှိများ မျိုးပွားခြင်းအမျိုးမျိုး

အဓိကအချက်များ

လိင်ရှိ မျိုးပွားခြင်း	အဖို၊ အမ ရှိရမည်။ အထီး(ဖခင်)+အမ(မိခင်) ⟶ သားသမီး	ဥပမာ မြင်းထီး+မြင်းမ $\xrightarrow{\text{သန္ဓေအောင်}}$ မြင်းလေးမွေးဖွား
	အဖိုဂမိနှင့် အမဂမိတို့ ပေါင်းစပ်၍ အပင်ပေါက်သည်။ ဂမိဆိုသည်မှာ မျိုးပွားဆဲလ်ဖြစ်သည်။	သရက်ပွင့် အဖိုဂမိ+အမဂမိ $\xrightarrow{\text{အစေ့}}$ သရက်ပင်ပေါက်
လိင်မဲ့ မျိုးပွားခြင်း	အထီး၊ အမရှိရန်မလို။ မူလသက်ရှိမှ ၄င်းနှင့်ထပ်တူသော သက်ရှိများ ပွားများ လာခြင်းဖြစ်သည်။	အပိုင်းပိုင်းပြတ်ခြင်း (fragmentation) (ဥပမာ-ပလန်နေးရီးယား) ပင်ပိုင်းမျိုးပွားခြင်း(vegetative propagation) (ဥပမာ-အာလူး)

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ သင်သိသော မျိုးပွားခြင်းများကို ဥပမာဖြင့် ဖော်ပြပါ။

၂။ ပေးထားသောပုံများမှ သက်ရှိများသည် မည်သည့် မျိုးပွားခြင်းဖြင့် မျိုးပွားကြသနည်း။

၃။ ပင်ပိုင်းမျိုးပွားခြင်း၏ အားသာချက်များကို ဖော်ပြပါ။

(က) ဖန်းပင်

(ဂ) ပလန်နေးရီးယား

(ခ) ဝါးပင်

၆–၂ အပင်များ၏ မျိုးပွားခြင်း (Reproduction of Plants)

အပင်များ၏မျိုးပွားခြင်းတွင် လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်း၊ လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်းနှင့် ပင်ပိုင်းမျိုးပွားခြင်းဟူ၍ သုံးမျိုးရှိပါသည်။

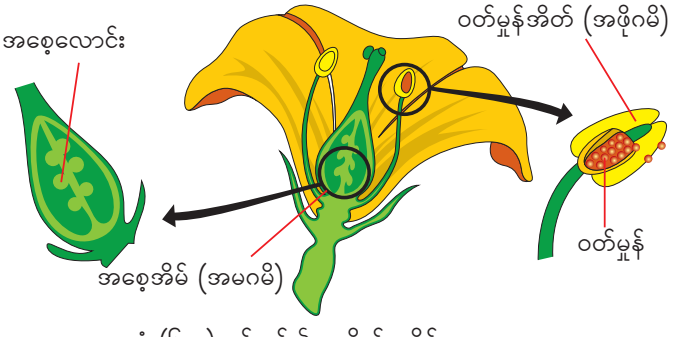
အရေးကြီးသော စိုက်ပျိုးသီးနှံများနှင့် စီးပွားဖြစ်စိုက်ပျိုးသော သီးနှံပင်တစ်ချို့ကို ပင်ပိုင်းအားဖြင့်လည်း မျိုးပွား၍ရသည်။

၆–၂–၁ လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်း (Sexual Reproduction)

ပန်းပွင့်များသည် အပင်များ၏ မျိုးပွားအင်္ဂါများ ဖြစ်သည်။ ပန်းပွင့်အများစုတို့သည် အဖိုမျိုးပွားအင်္ဂါနှင့် အမမျိုးပွားအင်္ဂါများဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။ ပန်းပွင့်များတွင်ဝတ်မှုန်အိတ်မှ အဖိုဂမိနှင့် အစေ့အိမ်မှ အမဂမိကို ထုတ်ပေးသည်။ ဝတ်မှုန်ကူးခြင်းဖြစ်စဉ်ဖြစ်ပေါ်ပြီးနောက် အဖိုဂမိနှင့် အမဂမိတို့ ပေါင်းစပ်ပြီး သန္ဓေအောင်ကာ အစေ့များ ဖြစ်လာသည်။ ထိုမှတစ်ဆင့် အစေ့ပေါက်ခြင်းအားဖြင့် အပင်သစ်များ ရရှိလာသည်။ ဤနည်းကို အပင်များ၏ လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်းဟုခေါ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- ပေးထားသော ပန်းပွင့်တွင် မည်သည့်အစိတ်အပိုင်းများပေါင်းစပ်ပါက အစေ့ဖြစ်လာမည်နည်း။



ပုံ (၆-၂) ပန်းပွင့်၏ အစိတ်အပိုင်းများ

လုပ်ငန်း (၂)

- သင်တို့ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ အပင်အမည်များကိုပြောပါ။ ထိုအပင်များအနက် မည်သည့်အပင်များသည် အစေ့မှပေါက်သနည်း။ မည်သည့်မျိုးပွားနည်းဖြစ်သနည်း။ အုပ်စုဖွဲ့၍ ဆွေးနွေးပြီး တင်ပြပါ။

၆–၂–၂ လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်း (Asexual Reproduction)

ပုံ (၆-၃) ဖန်းပင်

တစ်ချို့သောအပင်များသည် မျိုးဝတ်မှုန်ခေါ်စပိုးများနှင့် မျိုးပွားကြသည်။ ထိုအပင်များတွင် အဖိုဂမိနှင့် အမဂမိများပေါင်းစပ်ပါဝင်ခြင်းမရှိပါသဖြင့် လိင်မဲ့မျိုးပွားပင်များဟုခေါ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- ♦ ဖန်းပင်သည် မည်ကဲ့သို့ အပင်သစ် ဖြစ်ပေါ်လာသနည်း။

၆–၂–၃ ပင်ပိုင်းမျိုးပွားခြင်း (Vegetative Propagation)

အမြစ်၊ အရွက်၊ အကိုင်း၊ မြေအောက်ပင်စည်သည် ပင်ပိုင်းအင်္ဂါများ (vegetative organs) ဖြစ်သည်။ အဆိုပါ ပင်ပိုင်းအင်္ဂါများမှ အပင်သစ်ဖြစ်ပေါ်လာကြသည်။ ဥပမာ - မြင်းခွာရွက်နှင့် မြက်ပင်မျိုးတို့၌မူ မိမိတို့၏ပင်စည်ပိုင်းကို ရှည်လျားစေပြီး မြေကြီး၌အမြစ်တွယ်စေခြင်းအားဖြင့် ပင်ပိုင်းမျိုးပွားခြင်းကို ဖြစ်စေသည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- ♦ ပေးထားသော အပင်များတွင် အပင်သစ်များ မည်ကဲ့သို့ ဖြစ်ပေါ်လာသည်ကို ဖော်ပြပါ။

ရွက်လှပင်

ကြံပင်

နှင်းဆီပင်

ပုဏ္ဏာရိုက်ပင်

ပုံ (၆-၄) ပင်ပိုင်းနည်းဖြင့် မျိုးပွားသောအပင်များ

လုပ်ငန်း (၂)

- ♦ အမြစ်တွယ်ပြီး တွားသွားနေသော မြက် သို့မဟုတ် မြင်းခွာရွက်ပင်တို့သည် မည်ကဲ့သို့ အပင်သစ်များ ဖြစ်ပေါ်လာသနည်း။ ထိုအပင်များကို အဘယ်ကြောင့် တွားသွားပင်ဟုခေါ်သနည်း။

အဓိကအချက်များ

- အပင်များ၏မျိုးပွားခြင်းတွင် လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်း၊ လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်းနှင့် ပင်ပိုင်းမျိုးပွားခြင်းဟူ၍ ၃ မျိုးရှိပါသည်။
- လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်းမှာ ပန်းပွင့်များ၏ ဝတ်မှုန်အိတ်ရှိ အဖိုဂမိနှင့် အစေ့အိမ်ရှိ အမဂမိတို့ ပေါင်းစပ်၍ သန္ဓေအောင်ပြီး အစေ့ဖြစ်လာကာ အစေ့မှအပင်သစ်ပေါက်လာခြင်း ဖြစ်သည်။ ဥပမာ-သရက်ပင်၊ သဘော်ပင်၊ ပဲပင်အမျိုးမျိုး။
- လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်းတွင် တစ်ချို့သောအပင်များသည် အဖိုဂမိနှင့် အမဂမိတို့မပါဝင်ဘဲ စပိုးများမှ အပင်သစ်ပေါက်လာခြင်းဖြစ်သည်။ ဥပမာ - ဖန်းပင်၊ မော့စ်ပင်။
- ပင်ပိုင်းမျိုးပွားခြင်းမှာ အပင်၏အစေ့မှမဟုတ်ဘဲ အခြားသောအစိတ်အပိုင်းများ (အကိုင်း၊ ပင်စည်၊ အရွက်) မှ အပင်သစ်များ ရရှိသည်။ ဥပမာ - မြက်ပင်၊ မြင်းခွာရွက်ပင်၊ စတော်ဘယ်ရီ။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ သင်သိသော လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်းဖြင့် မျိုးပွားသည့်အပင်များကို ဖော်ပြပါ။

၂။ မိမိဒေသတွင်ရနိုင်သော အပင်၏ ပင်ပိုင်းအစိတ်အပိုင်း (အာလူး၊ ကြက်သွန်နီ၊ ချင်း) တစ်မျိုးမျိုးကို အသုံးပြုပြီး အပင်ပေါက်လာသည်အထိ လက်တွေ့လုပ်ဆောင်ကြည့်ပါ။

၃။ သင်သိသော အစေ့ဖြင့် မျိုးပွားသည့်အပင် ၅ မျိုးကိုဖော်ပြပါ။

၄။ အောက်ပါအပင်များကိုလေ့လာပြီး ယင်းတို့၏မျိုးပွားခြင်းအမျိုးအစားကို ဖြေဆိုပါ။

အာလူးပင်	ချင်းပင်	သရက်ပင်	ရွက်ကျ ပင်ပေါက်ပင်	သင်္ဘောပင်

၆–၃ သတ္တဝါများ၏ မျိုးပွားခြင်း (Reproduction of Animals)

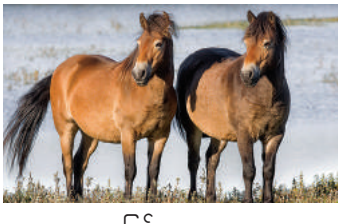
သတ္တဝါများတွင် လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်းနှင့် လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်းဟူ၍ နှစ်မျိုးခွဲခြားနိုင်သည်။

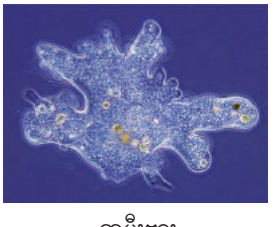
၆–၃–၁ လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်း (Asexual Reproduction)

သတ္တဝါများတွင် အထီး၊ အမ ဟူ၍ မရှိဘဲ တစ်ကောင်တည်းမှ ပွားများခြင်းကို လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်း ဟုခေါ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- ပေးထားသော သက်ရှိများတွင် မည်သည့် သက်ရှိသည် လိင်မဲ့မျိုးပွားနည်းဖြင့် မျိုးပွားသနည်း။



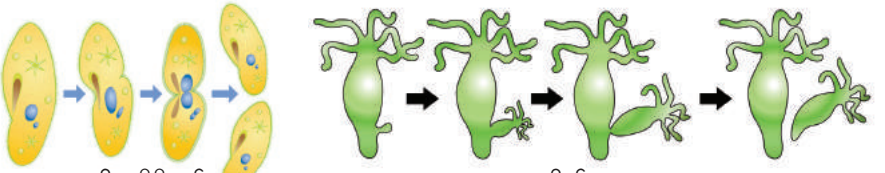


မြင်း	လူ	အမီးဗား

ပုံ (၆-၅) သက်ရှိများ

လုပ်ငန်း (၂)

- အုပ်စုဖွဲ့လေ့လာပါ။
- ပေးထားသော သတ္တဝါများ မည်သို့ မျိုးပွားကြသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။



ပုံ (၆-၆) သက်ရှိများ၏လိင်မဲ့မျိုးပွားပုံများ

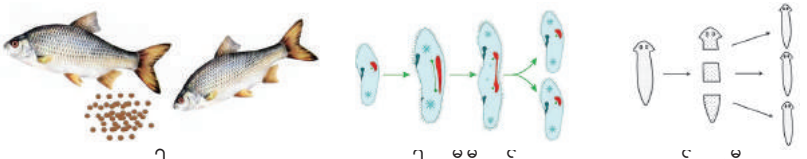
၆–၃–၂ လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်း (Sexual Reproduction)

အထီး (အဖိုဂမိ) နှင့် အမ (အမဂမိ) တို့ပေါင်းစပ် မျိုးပွားလျှင် လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်း ဟုခေါ်သည်။

လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်းဆိုသည်မှာ အမမျိုးဥ (egg) နှင့် အဖိုသုက်ကောင် (sperm) တို့ ပေါင်းစပ်သန္ဓေအောင်ပြီး သန္ဓေအောင်ဥ (zygote) ဖြစ်ပေါ်ခြင်းကို ခေါ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

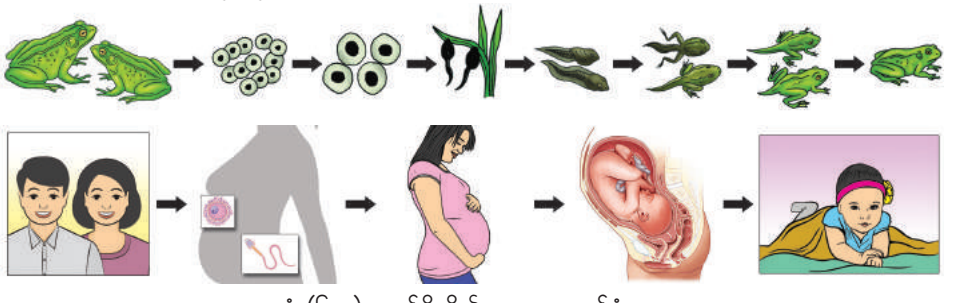
- ပေးထားသောသတ္တဝါများတွင် မည်သည့်သတ္တဝါသည် လိင်ရှိမျိုးပွားနည်းဖြင့် ပွားများလာသနည်း။



ပုံ (၆-၇) သက်ရှိတို့၏မျိုးပွားပုံများ

လုပ်ငန်း (၂)

- ပေးထားသော သက်ရှိများသည် မည်သည့် သန္ဓေအောင်ခြင်းအဆင့်များ ရှိသနည်း။
- အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။



ပုံ (၆-၈) သက်ရှိတို့၏ သန္ဓေအောင်ပုံများ

အဓိကအချက်များ

- လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်းသည် အထီး၊ အမ ရှိရန်မလိုပါ။ မူလသက်ရှိမှ ယင်းနှင့်ထပ်တူသော သက်ရှိများ ပွားများလာခြင်း ဖြစ်သည်။
- လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်းဆိုသည်မှာ အမမျိုးဥ (egg) နှင့် အဖိုသုက်ကောင် (sperm) တို့ ပေါင်းစပ်သန္ဓေအောင်ပြီး သန္ဓေအောင်ဥ (zygote) ဖြစ်ပေါ်ခြင်းကို ခေါ်သည်။

- သန္ဓေအောင်ခြင်း ၂ မျိုးရှိသည်။
- ပြင်ပသန္ဓေအောင်ခြင်း - အမမျိုးဥနှင့် အဖိုသုက်တို့သည် ခန္ဓာကိုယ်ပြင်ပတွင် တွေ့ဆုံပြီး သန္ဓေအောင်ကြသည်။ (ဥပမာ - ငါး၊ ဖား၊ ရေပုတ်သင်)
- အတွင်းသန္ဓေအောင်ခြင်း -အမမျိုးဥနှင့် အဖိုသုက်တို့သည် မိခင်၏ခန္ဓာကိုယ်အတွင်းတွင် တွေ့ဆုံပြီး သန္ဓေအောင်ကြသည်။ (ဥပမာ - လူ၊ မြင်း)

လေ့ကျင့်ခန်း

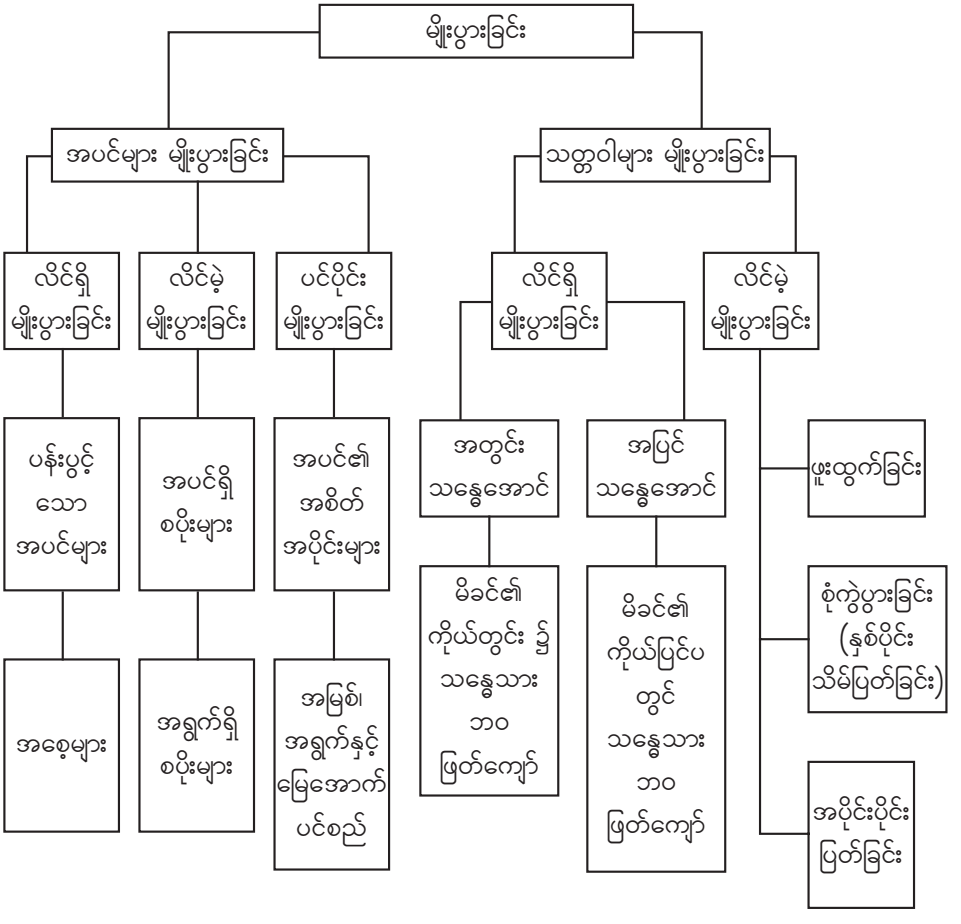
၁။ သတ္တဝါများတွင်တွေ့ရသော လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်းများကို ဥပမာဖြင့် ဖော်ပြပါ။

၂။ လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်းတွင် သန္ဓေအောင်ခြင်း ဘယ်နှမျိုး ရှိသနည်း။

၃။ လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်းတွင် အတွင်းသန္ဓေအောင်ခြင်းဖြင့် မျိုးပွားသောသတ္တဝါ ၃ မျိုး ကို ဖော်ပြပါ။

၄။ လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်းတွင် ပြင်ပသန္ဓေအောင်ခြင်းဖြင့် မျိုးပွားသောသတ္တဝါ ၃ မျိုး ကို ဖော်ပြပါ။

အခန်း (၆) ကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း



အခန်း (၇)

ကမ္ဘာဂြိုဟ် (Planet Earth)

နိဒါန်း

ဤအခန်းတွင် ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်လည်ပတ်ခြင်းနှင့် ကမ္ဘာသည် နေကိုလှည့်ပတ်ခြင်း ကမ္ဘာ့အပြင်ပိုင်းများဖြစ်သော မြေထု၊ ရေထု၊ လေထု၊ ဇီဝထုတို့၏ ဖွဲ့စည်းပုံ နှင့် ကမ္ဘာ့မြေမျက်နှာပြင် ပြောင်းလဲရခြင်းအကြောင်းရင်းတို့ကို သင်ယူရမည်ဖြစ်သည်။ မူလတန်းတွင် ကမ္ဘာကြီး၏ ပုံသဏ္ဌာန်နှင့် ဂြိုဟ်များလှည့်ပတ်ခြင်း၊ မြေဆီလွှာ၏ဂုဏ်သတ္တိနှင့် မြေဆီလွှာတိုက်စားခြင်း အခြေခံအကြောင်း အရာများကို သိရှိခဲ့ပြီး ဖြစ်သည်။

၇–၁ ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်လည်ပတ်ခြင်းနှင့် နေကိုလှည့်ပတ်ခြင်း

၇–၁–၁ ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်လည်ပတ်ခြင်း (Earth's rotation)

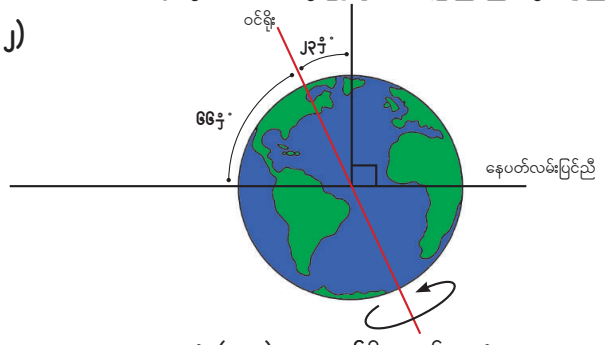
မူလတန်း သိပ္ပံဘာသာရပ်တွင် ကမ္ဘာကြီး၏ ပုံသဏ္ဌာန်နှင့် ဂြိုဟ်များ လှည့်ပတ်ခြင်းအကြောင်းကို အနည်းငယ်သိရှိခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ သင်တို့သိခဲ့ပြီးသော အချက်များကို အခြေခံ၍ အောက်ပါမေးခွန်းများကို ဖြေဆိုပါ။

- ♦ ကမ္ဘာကြီးသည် မည်ကဲ့သို့ ပုံသဏ္ဌာန်ရှိသနည်း။
- ♦ ကမ္ဘာကြီးသည် ငြိမ်သက်နေသည် သို့မဟုတ် လည်ပတ်နေသည်။ သင်တို့၏ ထင်မြင်ချက်ကို ပြောပြပါ။

လုပ်ငန်း (၁)

- ♦ ပထမဦးစွာ ကျောင်းသားတစ်ယောက် အတန်းရှေ့သို့ ထွက်ပါ။
- ♦ မိမိခန္ဓာကိုယ်ကို တစ်ပတ် သို့မဟုတ် နှစ်ပတ် နာရီလက်တံပြောင်းပြန် (လက်ဝဲရစ်) အတိုင်း လှည့်ပါ။
- ♦ ကျန်ကျောင်းသား၊ ကျောင်းသူများက ပထမကျောင်းသား ပြုလုပ်သကဲ့သို့ စာသင်ခန်း၏ သင့်တော်သောနေရာတွင် လက်တွေ့ပြုလုပ်ပါ။ (ဖြည်းညင်းစွာလှည့်ပါ။)

လုပ်ငန်း (၂)



ပုံ (၇-၁) ကမ္ဘာ့ဝင်ရိုးစောင်းနေပုံ

ပုံ (၇-၁) ကို လေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် မည်သို့သော ပုံသဏ္ဌာန်ဖြင့် လည်ပတ်နေသနည်း။

အဓိကအချက်များ

- ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် လည်နေခြင်းကို လည်ပတ်ခြင်း (Earth's rotation) ဟုခေါ်သည်။
- ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် ၂၃½ တိမ်းစောင်း၍ လည်ပတ်နေသည်။
- ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် အနောက်မှအရှေ့သို့ နာရီလက်တံပြောင်းပြန် (လက်ဝဲရစ်) အတိုင်း လည်ပတ်နေသည်။
- ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် တစ်ပတ်ပြည့်အောင်လည်ရန် အချိန် ၂၄နာရီ (တစ်ရက်) ကြာသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ လည်ပတ်ခြင်း (Earth's rotation) ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။

၂။ ကမ္ဘာသည် ဝင်ရိုးပေါ်တွင် မည်သို့ လည်ပတ်နေသနည်း။

၃။ အောက်ပါတို့ကို အဖြေမှန်ရွေးချယ်ပါ။

(က) ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် တစ်ပတ်ပြည့်အောင်လည်ရန် အချိန် (၂၂နာရီ၊ ၂၃နာရီ၊ ၂၄နာရီ) ကြာသည်။

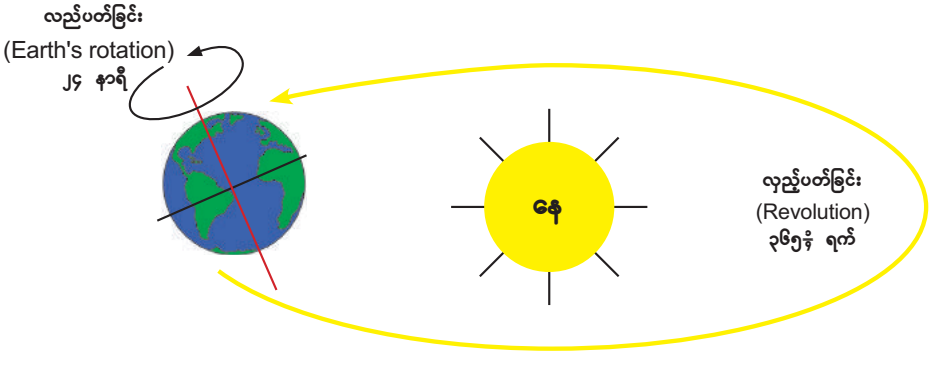
(ခ) ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် (၂၂½ °၊ ၂၃½ °၊ ၂၄½ °) တိမ်းစောင်း၍ လည်ပတ်နေသည်။

၇–၁–၂ ကမ္ဘာသည် နေကိုလှည့်ပတ်ခြင်း (Revolution)

မူလတန်းသိပ္ပံဘာသာရပ်ရှိ ကြိုတ်များလှည့်ပတ်ခြင်းအကြောင်းနှင့် သင်ခဲ့ပြီးသည့် အကြောင်းအရာတို့ကို အခြေခံ၍ အောက်ပါမေးခွန်းများကို ဖြေဆိုပါ။

- ♦ ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် တစ်ပတ်ပြည့်အောင်လည်ရန် အချိန်မည်မျှကြာသနည်း။
- ♦ ကမ္ဘာကြီးသည် မည်သည်ကို ဗဟိုပြု၍ လှည့်ပတ်နေသနည်း။

လုပ်ငန်း(၁)



ပုံ (၇-၂) ကမ္ဘာသည် နေကို လှည့်ပတ်ပုံ

- ပထမဦးစွာ ကျောင်းသားနှစ်ယောက် အတန်းရှေ့သို့ ထွက်ပါ။ တစ်ယောက်ကို 'နေ' ဟု ယူဆ၍ ကျန်တစ်ယောက်ကို 'ကမ္ဘာ' ဟု ယူဆပါ။ ကျောင်းသားတစ်ယောက် (နေ) မှာ ရပ်နေပြီး ယင်းကို ဗဟိုပြု၍ ကျန်ကျောင်းသား (ကမ္ဘာ) သည် သူ့ကိုယ်သူ လည်ပတ်ရင်းဖြင့် ဗဟို (နေ) ကို သတ်မှတ်လမ်းကြောင်းအတိုင်း လှည့်ပတ်ပါ။ ဤကဲ့သို့ နေကို ကမ္ဘာက လှည့်ပတ်နေကြောင်း သရုပ်ပြပါ။

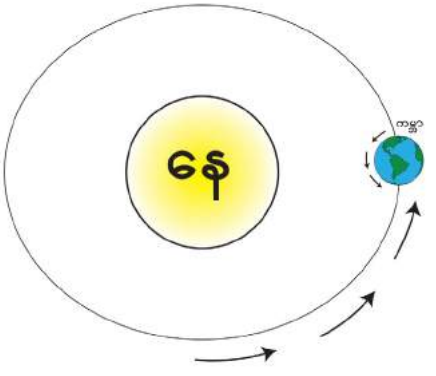
လုပ်ငန်း(၂)

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ကမ္ဘာသည်နေကို တစ်ပတ်ပြည့်အောင် လှည့်ပတ်ရန် အချိန်မည်မျှကြာမည်နည်း။
- ဖေဖော်ဝါရီလတွင် ရက်ပေါင်းမည်မျှရှိသနည်း။ နှစ်စဉ်နှစ်တိုင်း ရက်အတိအကျ မရှိခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

လုပ်ငန်း(၃)

ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်လည်ပတ်ခြင်းနှင့် ကမ္ဘာသည် နေကို လှည့်ပတ်ခြင်းအကြောင်းကို သိရှိခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ယင်းအခြေအနေနှစ်ခု မည်သို့ ကွဲပြားခြားနားသည်ကို နှိုင်းယှဉ်လေ့လာကြမည်။



ပုံ (၇-၃) ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်လည်ပတ်၍ နေကို လှည့်ပတ်ခြင်း

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးပါ။

- ကမ္ဘာသည်မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် လည်ပတ်ခြင်းနှင့် နေကိုလှည့်ပတ်ခြင်း မည်သို့ကွာခြားသည်ကို နှိုင်းယှဉ်ပြီး ဇယားတွင် ဖြည့်စွက်ပါ။

ကမ္ဘာသည်မိမိဝင်ရိုးပေါ် လည်ပတ်ခြင်း	ကမ္ဘာသည်နေကို လှည့်ပတ်ခြင်း

အဓိကအချက်များ

- ကမ္ဘာသည်နေကို လှည့်ပတ်နေခြင်းကို ကမ္ဘာပတ်လမ်းကြောင်း တစ်ပတ်ဖြစ်ပေါ်ခြင်း (Revolution) ဟုခေါ်သည်။
- ကမ္ဘာသည် နေကိုလှည့်ပတ်သွားနေသော လမ်းကြောင်းကို ပတ်လမ်းဟုခေါ်သည်။
- ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင်လည်ပတ်ရင်း နေကို နာရီလက်တံပြောင်းပြန် (လက်ဝဲရစ်) ဖြင့် တိကျသော ပတ်လမ်းတစ်ခုမှ ဘဲဥပုံသဏ္ဌာန်လမ်းကြောင်းအတိုင်း လှည့်ပတ်နေသည်။
- ကမ္ဘာသည် နေကိုတစ်ပတ်ပြည့်အောင်လှည့်ရန် အချိန်တစ်နှစ် (၃၆၅$\frac{1}{4}$ ရက်) ကြာသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ကမ္ဘာပတ်လမ်းကြောင်း တစ်ပတ်ဖြစ်ပေါ်ခြင်းဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။

၂။ ကမ္ဘာသည် နေကိုမည်သို့ လှည့်ပတ်နေသနည်း။

၃။ ရက်ထပ်နှစ် မည်သို့ ဖြစ်လာသနည်း။

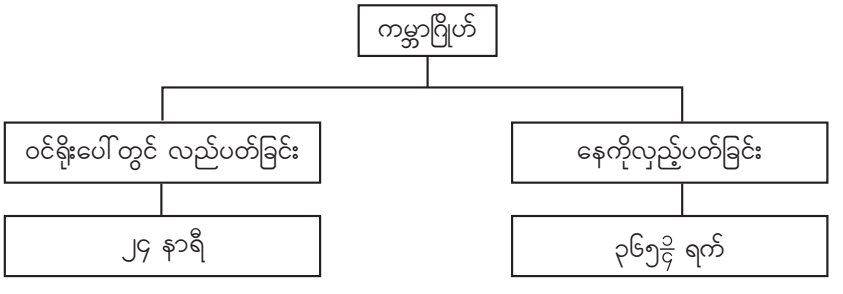
၄။ ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် လည်ပတ်ခြင်း (Earth's rotation) နှင့် ကမ္ဘာသည် နေကို လှည့်ပတ်ခြင်း (Revolution) တို့သည် မည်သို့ ကွဲပြားခြားနားသနည်း။

၅။ အောက်ပါတို့ကို အဖြေမှန်ရွေးချယ်ပါ။

(က) ကမ္ဘာသည် နေကို (စက်ဝိုင်းပုံ၊ ဘဲဥပုံ၊ မူမမှန်ပုံ) ပတ်လမ်းဖြင့် လှည့်ပတ်နေသည်။

(ခ) ရက်ထပ်နှစ်သည် (၄ နှစ်၊ ၅ နှစ်၊ ၆ နှစ်) တစ်ကြိမ် ဖြစ်ပေါ်သည်။

ကမ္ဘာ့ဂြိုဟ်သင်ခန်းစာကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း။



၇–၂ ကမ္ဘာ့အပေါ်ယံလွှာတည်ဆောက်ပုံ

၇–၂–၁ မြေထု (Lithosphere)

ကမ္ဘာကြီးတွင် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်အပိုင်း ၄ ပိုင်းရှိသည်။ ယင်းတို့မှာ မြေထု၊ ရေထု၊ လေထု၊ ဇီဝထုတို့ ဖြစ်ကြသည်။ ကမ္ဘာ့အပေါ်ယံလွှာမြေထုတွင် တွင်းထွက်ပစ္စည်းများ၊ ကျောက်တုံး ကျောက်ခဲများနှင့် မြေဆီလွှာတို့ကို အဓိကတွေ့နိုင်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

ပုံ (၇-၄) ကို လေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ ကမ္ဘာကြီးတွင် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်အပိုင်း မည်မျှ ပါဝင်သနည်း။ ယင်းတို့ကို ဖော်ပြပါ။
- ♦ လူနှင့်အပင်တို့သည် မည်သည့်အပိုင်းတွင် အဓိက မှီတင်းနေထိုင်ကြသနည်း။

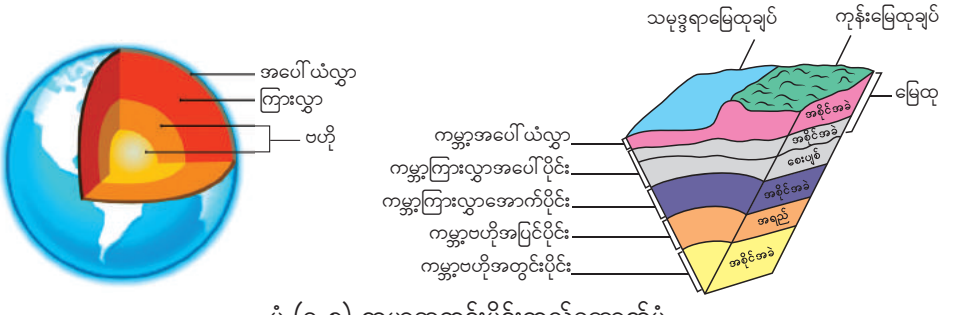
ပုံ (၇-၄) ကမ္ဘာ့ မြေထု၊ ရေထု၊ လေထု၊ ဇီဝထု

လုပ်ငန်း (၂)

ကမ္ဘာ့အတွင်းပိုင်းတွင် ကမ္ဘာ့ဗဟို၊ ကမ္ဘာ့ကြားလွှာ၊ ကမ္ဘာ့အပေါ်ယံလွှာ ဟူ၍ အလွှာ ၃ လွှာ ပါဝင်သည်။

ပုံ (၇-၅) ကိုလေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ ကမ္ဘာကြီးအတွင်းပိုင်းတွင် အလွှာမည်မျှပါဝင်သနည်း။ ယင်းတို့ကို ဖော်ပြပါ။
- ♦ မြေထုတွင် မည်သည့်အပိုင်းများ ပါဝင်သနည်း။



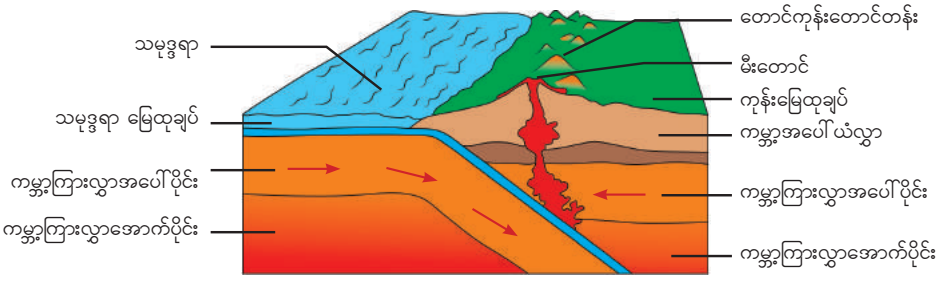
ပုံ (၇-၅) ကမ္ဘာ့အတွင်းပိုင်းတည်ဆောက်ပုံ

လုပ်ငန်း (၃)

ကမ္ဘာ့အပေါ်ယံလွှာ (crust) သည် အပြင်ဘက်ဆုံးအလွှာဖြစ်ပြီး ကုန်းမြေထုအပေါ်ယံလွှာ (ကုန်းမြေထုချပ်) နှင့် သမုဒ္ဒရာထုအပေါ်ယံလွှာ (သမုဒ္ဒရာမြေထုချပ်) တို့ ပါဝင်သည်။

ပုံ (၇-၆) ကိုလေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ လှုပ်ရှားနေသောရေပြင်ပေါ်တွင် ပျဉ်ပြားတစ်ချပ်တင်ထားပါက ထိုပျဉ်ပြားသည် မည်သို့ ဖြစ်နေမည်နည်း။
- ♦ ကမ္ဘာ့ကြားလွှာရွှေ့လျားမှုကြောင့် ကမ္ဘာ့အပေါ်ယံလွှာတွင် မည်သည်တို့ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သနည်း။



ပုံ (၇-၆) ကမ္ဘာ့ကြားလွှာရွှေ့လျားမှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော အသွင်သဏ္ဌာန်များ

အဓိကအချက်များ

- ကမ္ဘာ့မြေထုသည် ရွှေ့လျားနေသောကမ္ဘာ့ဂြိုဟ်၏ အပေါ်ယံအစိတ်အပိုင်းဖြစ်ပြီး ကမ္ဘာ့အပေါ်ယံလွှာ (crust) နှင့် ကမ္ဘာ့ကြားလွှာအပေါ်ပိုင်း (upper mantle) ၏အပေါ်ဆုံးအပိုင်းတို့ ပါဝင်သည်။
- ကမ္ဘာ့ကြားလွှာရွှေ့လျားမှုကြောင့် ကမ္ဘာ့အပေါ်ယံလွှာတွင် ကုန်းမြေထုများ ရွှေ့လျားခြင်း၊ မြေငလျင်များဖြစ်ပေါ်ခြင်း၊ မီးတောင်များပေါက်ကွဲခြင်းနှင့် တောင်ကုန်းတောင်တန်းများဖြစ်ပေါ်လာခြင်းဖြစ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ကမ္ဘာ့မြေထုဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ ကမ္ဘာ့မြေထုတွင် မည်သည်တို့ကို အဓိက တွေ့ရှိရသနည်း။

၂။ အောက်ပါတို့ကို အဖြေမှန်ရွေးချယ်ပါ။

(က) ကမ္ဘာ့အပေါ်ယံလွှာ တည်ငြိမ်မှုမရှိခြင်းသည် ကမ္ဘာ့ (ကြားလွှာ၊ အတွင်းလွှာ၊ ကြားလွှာ နှင့် အတွင်းလွှာ) ရွှေ့လျားမှုကြောင့်ဖြစ်သည်။

(ခ) လူသားတို့သည် ကမ္ဘာ့မြေထု၏ (အပေါ်ယံလွှာ၊ ကြားလွှာ၊ အတွင်းလွှာ) တွင် နေထိုင်ကြသည်။

(ဂ) မီးတောင်ပေါက်ကွဲခြင်းသည် (အပေါ်ယံလွှာ၊ ကြားလွှာ၊ အတွင်းလွှာ) ရွှေ့လျားမှုကြောင့် ဖြစ်သည်။

၇–၂–၂ ရေထု (Hydrosphere)

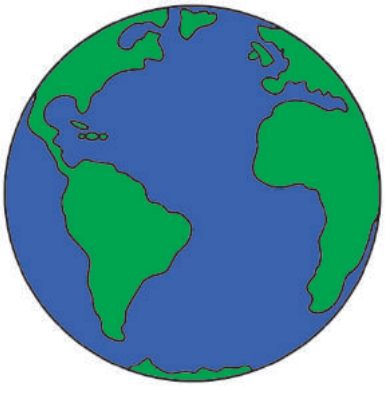
သက်ရှိတို့အတွက် အဓိကလိုအပ်သော သောက်သုံးရေအရင်းအမြစ်ကို ရေထုမှ ရရှိသည်။

လုပ်ငန်း (၁)

ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင်၏ သုံးပုံ နှစ်ပုံကို ရေထုက ဖုံးအုပ်ထားသည်။ ကမ္ဘာ့ရေထုကို ရေငန် ၉၇% ခန့်နှင့် ရေချို ၃% ခန့် ဖြင့် ပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသည်။ ရေငန်များသည် ရေချိုများ၏ ပင်ရင်းဖြစ်သည်။

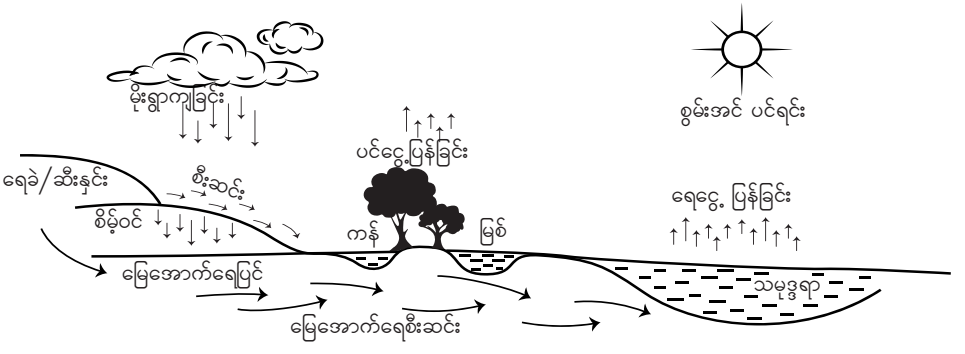
ပုံ (၇-၇) ကိုလေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင်တွင် ရေထုနှင့်မြေထု မည်သည်ကပိုများမည်ဟု သင်ထင်သနည်း။
- ♦ ကမ္ဘာ့ရေထု တည်ရှိနိုင်သောနေရာများကို ဖော်ပြပါ။



ပုံ (၇-၇) ကမ္ဘာဗြိုဟ်

လုပ်ငန်း (၂)



ပုံ (၇-၈) ရေချိုရရှိပုံ

ပုံ (၇-၈) ကိုလေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ ကမ္ဘာ့ရေထုတွင် ရေချိုနှင့်ရေငန်ပမာဏ မည်သည်က ပိုများမည်ဟု ထင်သနည်း။
- ♦ ရေချိုကို မည်ကဲ့သို့ရရှိသည်ဟု ထင်သနည်း။
- ♦ အဝီစိတွင်းနှင့် ရေတွင်းများမှ ရေချိုရရှိခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

လုပ်ငန်း (၃)

ကမ္ဘာပေါ်ရှိ အဓိကရေချိုရရှိနိုင်သော နေရာများမှာ ဝင်ရိုးစွန်းဒေသ ရေခဲပြင်ကြီးများ၊ မြေအောက်ရေ၊ အင်း၊ အိုင်၊ ကန်၊ မြစ်၊ ချောင်း၊ ဆည်မြောင်းတာတမံတို့ ဖြစ်ကြသည်။

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ သင်တို့နေထိုင်ရာဒေသတွင် ရေချိုရရှိနိုင်သော နေရာများကို ပြောပြပါ။

အဓိကအချက်များ

- ကမ္ဘာ့ရေထုတွင် ပင်လယ်သမုဒ္ဒရာ၊ အင်း၊ အိုင်၊ မြစ်၊ ချောင်းများရှိ ရေများ၊ မြေအောက်ရေ၊ ရေခဲမြစ်နှင့် လေထုထဲရှိ ရေခိုးရေငွေ့တို့ ပါဝင်သည်။
- မိုးရေနှင့် ဆီးနှင်းများသည် မြေကြီးအတွင်းစိမ့်ဝင်ပြီး ကျောက်လွှာများအတွင်း ခိုအောင်းရာမှ မြေအောက်ရေ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ မြေအောက်ရေကို ရေချိုအဖြစ် ထုတ်ယူသုံးစွဲလျက်ရှိသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အောက်ပါတို့ကို အဖြေမှန်ရွေးချယ်ပါ။

(က) ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင်၏ (⅓၊ ½၊ ⅔) ကို ရေထုက ဖုံးအုပ်ထားသည်။

(ခ) ကမ္ဘာ့ရေထုတွင် ရေငန် (၇၀%၊ ၈၈%၊ ၉၇%) ခန့်ရှိသည်။

(ဂ) ကမ္ဘာ့ရေထုတွင် ရေချို (၃%၊ ၅%၊ ၇%) ခန့်ရှိသည်။

(ဃ) ရေချိုများ၏ပင်ရင်းသည် (မြေအောက်ရေ၊ ပင်လယ်သမုဒ္ဒရာ၊ မြစ်ချောင်း) ဖြစ်သည်။

၇-၂-၃ လေထု (Atmosphere)

ကမ္ဘာ့လေထုဆိုသည်မှာ ကမ္ဘာ့ဂြိုဟ်ကိုဝန်းရံထားသော ဓာတ်ငွေ့များပါဝင်သည့်အလွှာဖြစ်ပြီး ကမ္ဘာ၏ဒြပ်ဆွဲအားကြောင့် တည်ရှိနေခြင်းဖြစ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။

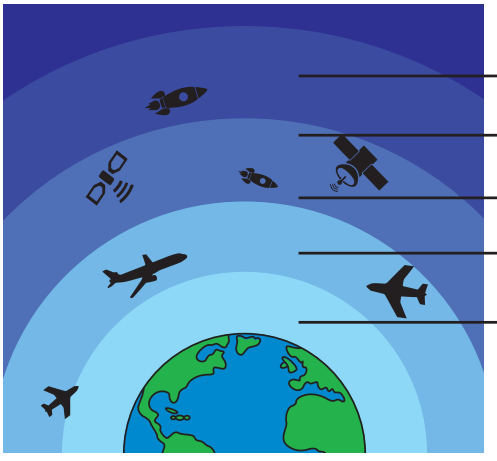
- ♦ ကမ္ဘာမြေကြီး၏ အပေါ်ယံမျက်နှာပြင်ကို မည်သည်က ဝန်းရံထားသနည်း။

လုပ်ငန်း (၂)

လေထုတွင်အောက်ဆီဂျင်၊ နိုက်ထရိုဂျင်၊ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်နှင့် အခြားဓာတ်ငွေ့အနည်းငယ်ဖြင့် ပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသည်။

ပုံ (၇-၉) ကိုလေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ ကမ္ဘာ့လေထုကို မည်သို့ ဖွဲ့စည်းထားသနည်း။
- ♦ ကမ္ဘာ့လေထု၏ အဓိကအလွှာများကို ဖော်ပြပါ။



(မှတ်ချက် - ပုံသည်စကေးကိုက်မဟုတ်ပါ။)

ပုံ (၇-၉) ကမ္ဘာ့လေထု

လုပ်ငန်း (၃)

ကမ္ဘာ့လေထုတွင်ပါဝင်သော စထရာတိုစဖီးယားအလွှာတွင် အိုဇုန်းအလွှာရှိသည်။ အိုဇုန်းအလွှာသည် လူသားတို့အပေါ် အန္တရာယ်ပေးသော နေမှရောင်ခြည်များကို ကာကွယ်ပေးသည်။

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။

- ♦ ကမ္ဘာ့လေထုသည် သက်ရှိများအတွက် အဘယ်ကြောင့်အရေးကြီးသနည်း။

အဓိကအချက်များ

- ကမ္ဘာ့လေထုဆိုသည်မှာ ကမ္ဘာ့ဂြိုဟ်ကို ဝန်းရံထားသော ဓာတ်ငွေ့များပါဝင်သည့် အလွှာဖြစ်ပြီး ကမ္ဘာ၏ ဒြပ်ဆွဲအားကြောင့် တည်ရှိနေခြင်းဖြစ်သည်။
- ကမ္ဘာ့လေထုတွင် ထရိုပိုစဖီးယားအလွှာ၊ စထရာတိုစဖီးယားအလွှာ၊ မီဆိုစဖီးယားအလွှာ၊ သာမိုစဖီးယားအလွှာ၊ အိပ်ဇိုစဖီးယားအလွှာဟူ၍ အဓိကအလွှာ ၅ လွှာရှိသည်။
- စထရာတိုစဖီးယားအလွှာတွင် အိုဇုန်းအလွှာရှိသည်။ လူနှင့် သက်ရှိများသည် ထရိုပိုစဖီးယားအလွှာတွင် နေထိုင်ကြသည်။ ထရိုပိုစဖီးယားအလွှာသည် ၁၀ ကီလိုမီတာမျှသာ ထူသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ကမ္ဘာ့လေထုဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။

၂။ အိုဇုန်းအလွှာသည် မည်သည့်နေရာတွင်ရှိသနည်း။ လူသားတို့အပေါ် မည်သို့ အကျိုးပြုသနည်း။

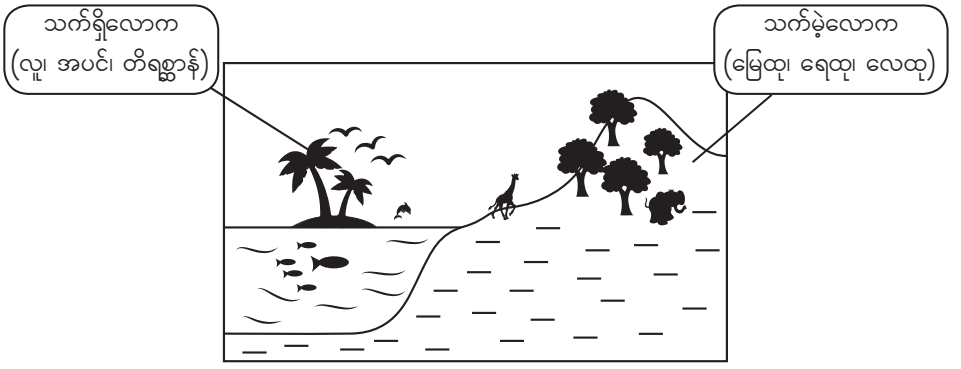
၇-၂-၄ ဇီဝထု (Biosphere)

ဇီဝထုတွင် သက်ရှိများနှင့် သက်ရှိများကိုထောက်ပံ့ပေးသော သက်မဲ့လောကတို့ ပါဝင်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

ပုံ (၇-၁၀) ကို လေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုဖွဲ့ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ ဇီဝထုကို မည်သို့ ဖွဲ့စည်းထားသနည်း။



ပုံ (၇-၁၀) ဇီဝထုဖွဲ့စည်းပုံ

လုပ်ငန်း (၂)

လူသားတို့၏ လုပ်ဆောင်မှုသည် ဇီဝထုအပေါ်တွင်များစွာ သက်ရောက်မှုရှိသည်။ စိုက်ပျိုးနည်းသစ်များ အသုံးပြုခြင်း၊ တိရစ္ဆာန်များဖမ်းဆီးသတ်ဖြတ်ခြင်း၊ သစ်တောများ ခုတ်လှဲခြင်း၊ မော်တော်ယာဉ်များနှင့် စက်ရုံများအလွန်များပြားလာခြင်း စသည်တို့သည် လူသားတို့၏ လုပ်ဆောင်မှုများဖြစ်သည်။

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုဖွဲ့ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ သက်ရှိလောကတွင် မည်သည်တို့ ပါဝင်သနည်း။
- ♦ သက်မဲ့လောကတွင် မည်သည်တို့ ပါဝင်သနည်း။
- ♦ ဇီဝထုပေါ်သို့ ကောင်းကျိုး သို့မဟုတ် ဆိုးကျိုးသက်ရောက်စေသော လူတို့၏လုပ်ဆောင်ချက်များကို ပြောပြပါ။

လုပ်ငန်း (၃)

အပင်နှင့်သတ္တဝါများသေဆုံးသောအခါပုပ်သိုးဆွေးမြည့်ပြီးယင်းတို့မှထွက်လာသောအာဟာရဓာတ်များနှင့် ဓာတ်ပစ္စည်းများသည် မြေထုတွင် တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသည်။

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုဖွဲ့ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ သက်ရှိများအတွက် လိုအပ်သောအစားအစာများကို မည်သည်မှ ရရှိသနည်း။

လုပ်ငန်း (၄)

ရေထုသည် ဇီဝထုဖွံ့ဖြိုးရှင်သန်ရန်အတွက် ထောက်ပံ့ပေးသည်။ သက်ရှိများရှင်သန်ရန် အစားအစာနှင့် ရေကို အလုံအလောက်ရရှိခြင်း၊ ရေအရင်းအမြစ်များလျော့နည်းမသွားစေရန် ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်ခြင်းတို့သည် ဇီဝထုနှင့် ရေထုတို့၏ အပြန်အလှန်သက်ရောက်မှုဖြစ်သည်။

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုဖွဲ့ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ သက်ရှိများ အသက်ရှင်နေထိုင်နိုင်ရန် မည်သည်က အဓိကလိုအပ်သနည်း။
- ♦ ရေအရင်းအမြစ်များ မဆုံးရှုံးစေရန် မည်သို့ ပြုလုပ်ရမည်နည်း။

လုပ်ငန်း (၅)

အပင်များ (ဇီဝထု) သည် လေ (လေထု) မှ ရရှိသော ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ဖြင့် အစာချက်ပြီး အောက်ဆီဂျင်ကို ထုတ်ပေးသည်။ လူနှင့် သတ္တဝါများ (ဇီဝထု) သည် ယင်းတို့စားသုံးသော အစားအစာ

ကို အသက်ရှူခြင်း (လေထုမှ အောက်ဆီဂျင်) ဖြင့် အစာဖြိုခွဲ၍ လေထုထဲသို့ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ကို တစ်ဖန်ပြန်ထုတ်ပေးသည်။

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုဖွဲ့ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ အပင်နှင့်သတ္တဝါများ အသက်ရှင်ရန်လိုအပ်သော ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်နှင့် အောက်ဆီဂျင်ကို မည်သည်မှ ရရှိသနည်း။

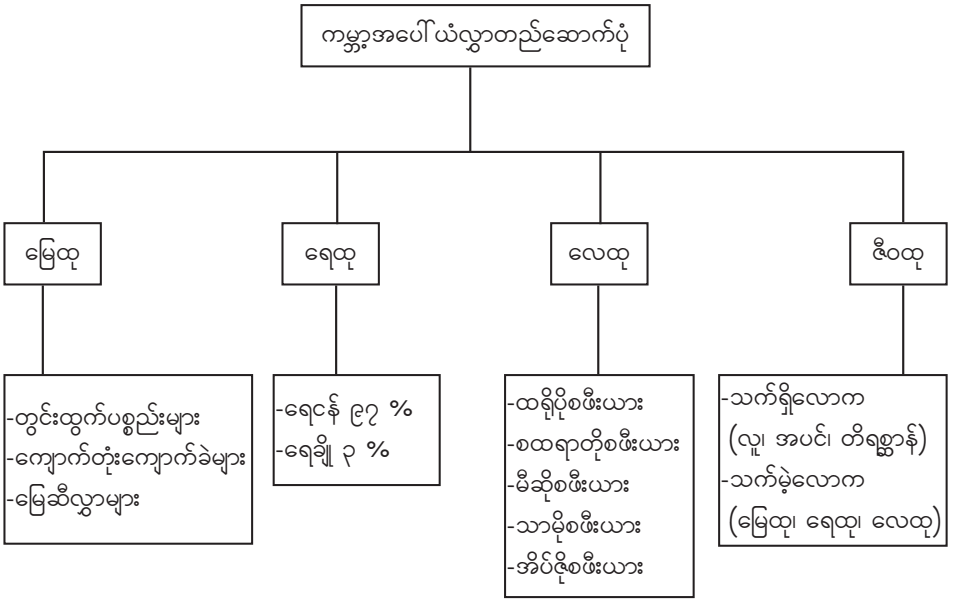
အဓိကအချက်များ

- ဇီဝထုဆိုသည်မှာ သက်ရှိများတည်ရှိနေထိုင်သော ကမ္ဘာဂြိုဟ်၏အလွှာတစ်ခုဖြစ်သည်။ ဇီဝထုတွင် သက်ရှိများနှင့် သက်ရှိများကို ထောက်ပံ့ပေးသော သက်မဲ့လောကတို့ပါဝင်သည်။
- ဇီဝထုနှင့်ရေထု၊ မြေထု၊ လေထုတို့သည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု အပြန်အလှန်သက်ရောက်မှုများ ရှိကြသည်။ ထိုသို့သက်ရောက်မှုများသည် လူသားများအတွက် ကောင်းကျိုးများစွာရရှိသကဲ့သို့ ဆိုးကျိုးများလည်း ဖြစ်ပေါ်စေသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ဇီဝထုဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ မည်သည်တို့ ပါဝင်သနည်း။
၂။ ဇီဝထုနှင့်မြေထု အပြန်အလှန်သက်ရောက်ပုံကို ဥပမာတစ်ခုပေး၍ ရှင်းပြပါ။
၃။ ဇီဝထုနှင့်ရေထု အပြန်အလှန်သက်ရောက်ပုံကို ဥပမာတစ်ခုပေး၍ ရှင်းပြပါ။
၄။ ဇီဝထုနှင့်လေထု အပြန်အလှန်သက်ရောက်ပုံကို ဥပမာတစ်ခုပေး၍ ရှင်းပြပါ။

ကမ္ဘာ့အပေါ်ယံလွှာတည်ဆောက်ပုံသင်ခန်းစာကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း။



၇–၃ ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင်ပြောင်းလဲရသောအကြောင်းရင်းများ

၇–၃–၁ မြေတွင်းမြေပြင်ဖြစ်စဉ်များကြောင့် ပြောင်းလဲနေသောကမ္ဘာမြေပြင်

ကမ္ဘာမြေပြင်သည် မြေတွင်းမြေပြင်ဖြစ်စဉ်များကြောင့် အစဉ်ပြောင်းလဲလျက်ရှိသည်။

လုပ်ငန်း (၁)

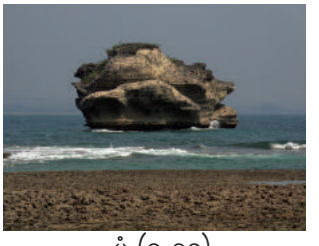
ကမ္ဘာမြေပြင်သည် ရေ၊ လေ၊ မိုး၊ ရေခဲ၊ ဒီရေ၊ လှိုင်း၊ အပူစွမ်းအင်၊ ဖိအား၊ တွန်းအားစသည့် သဘာဝဖြစ်စဉ်များကြောင့် ပြောင်းလဲနေသည်။

ပုံ (၇-၁၁၊ ၇-၁၂၊ ၇-၁၃) တို့ကိုလေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ ကမ္ဘာမြေပြင်ကို ပြောင်းလဲစေသည့်အကြောင်းရင်းများကို ဖော်ပြပါ။

ပုံ (၇-၁၁)
ရေကြောင့် တိုက်စားခံရပုံ

ပုံ (၇-၁၂)
ရေခဲမြစ်တိုက်စားပုံ



ပုံ (၇-၁၃)
ပင်လယ်လှိုင်းတိုက်စားခံရပုံ

လုပ်ငန်း (၂)

အပူစွမ်းအင်၊ ဖိအား၊ တွန်းအားတို့ကြောင့် မြေတွင်းလှုပ်ရှားမှုများလည်း ဖြစ်ပေါ်လာသည်။

ပုံ (၇-၁၄) ကိုလေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ ပုံတွင် မီးတောင်ပေါက်ကွဲရခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။
- ♦ မြေတွင်းလှုပ်ရှားမှုများက ကျောက်များကို မည်သို့ ဖြစ်စေသနည်း။

ပုံ (၇-၁၄) မီးတောင်ပေါက်ကွဲပုံ

အဓိကအချက်များ

- ကမ္ဘာမြေပြင်သည် မြေတွင်းမြေပြင်ဖြစ်စဉ်များကြောင့် အစဉ်ပြောင်းလဲလျက်ရှိသည်။
- ပြောင်းလဲမှုများကို ရေ၊ လေ၊ မိုး၊ ရေခဲ၊ ဒီရေ၊ လှိုင်း၊ အပူစွမ်းအင်၊ ဖိအား၊ တွန်းအားစသည့် သဘာဝဖြစ်စဉ်များက ဖန်တီးကြသည်။
- ရေ၊ လေ၊ မိုး၊ ရေခဲ၊ ဒီရေ၊ လှိုင်းစသည့် သဘာဝဖြစ်စဉ်များက မြေပြင်တွင် တိုက်စားသယ်ဆောင်ပို့ချခြင်းကို ဖြစ်စေသည်။
- ကမ္ဘာမြေအောက်ရှိ အပူစွမ်းအင်၊ ဖိအား၊ တွန်းအားများကြောင့် မြေတွင်းလှုပ်ရှားမှုများ ဖြစ်ပေါ်ပြီး မီးတောင်ပေါက်ကွဲခြင်း၊ ငလျင်လှုပ်ခြင်း၊ ကျောက်များပုံပျက်ခြင်းနှင့် အသွင်ပြောင်းခြင်းတို့ကို ဖြစ်စေသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ကမ္ဘာမြေပြင်ပြောင်းလဲမှုကို ဖြစ်စေသော သဘာဝဖြစ်စဉ်များကို ဖော်ပြပါ။

၂။ ကမ္ဘာ့မြေတွင်းလှုပ်ရှားမှုကို ဖြစ်စေသည့် အကြောင်းရင်းများကို ဖော်ပြပါ။

၃။ မည်သည့်ဖြစ်စဉ်များက မီးတောင်ပေါက်ကွဲခြင်းနှင့် ငလျင်လှုပ်ခြင်းကို ဖြစ်စေသနည်း။

၇–၃–၂ ကျောက်ခြေမွှခြင်းနှင့်တိုက်စားခြင်း

ကမ္ဘာ့မြေမျက်နှာပြင်ရှိ ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများနှင့် တွင်းထွက်များသည် ခြေမွှခံရခြင်းနှင့် တိုက်စားခံရခြင်းတို့ကြောင့် ပျက်စီးရွှေ့လျားသွားကြသည်။

လုပ်ငန်း (၁)

ကျောက်ခြေမွှခြင်း (ကျောက်ကြေမွှခြင်း) ဆိုသည်မှာ ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများနှင့် တွင်းထွက်များသည် ရာသီဥတုဒဏ်ကြောင့် ဆွေးမြည့်၊ ကြေမွ၊ ပြုန်းတီး၊ ပျက်စီးသွားခြင်းဖြစ်ပြီး ယင်းတို့သည် ရွှေ့လျားသွားခြင်း မရှိပါ။

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ ကျောက်တုံးကျောက်ခဲကြီးများ အက်ကွဲကြေမွနေသည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

လုပ်ငန်း (၂)

တိုက်စားခြင်းဆိုသည်မှာ ကျိုးပဲ့ပျက်စီးသွားသော ကျောက်စကျောက်နများနှင့် တွင်းထွက်များသည် မြေဆွဲအား၊ ရေ၊ ရေခဲနှင့် တိုက်ခတ်လေတို့ကြောင့် ရွှေ့လျားသွားခြင်း ဖြစ်သည်။

ပုံ (၇-၁၅) ကိုလေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ တိုက်စားခြင်းကို မည်သည်တို့က လုပ်ဆောင်ပေးသနည်း။
- ♦ ပုံတွင် ကျောက်ဆောင် မည်သို့ ဖြစ်ပေါ်နေသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

ပုံ (၇-၁၅) တိုက်စားခြင်း

အဓိကအချက်များ

- ကျောက်ခြေမွှခြင်း (ကျောက်ကြေမွှခြင်း) ဆိုသည်မှာ ကျောက်တုံး၊ ကျောက်ခဲများနှင့် တွင်းထွက်များသည် ရာသီဥတု ဒဏ်ကြောင့် ဆွေးမြည့်၊ ကြေမွ၊ ပြုန်းတီး၊ ပျက်စီးသွားခြင်းဖြစ်ပြီး ယင်းတို့သည် ရွှေ့လျားသွားခြင်းမရှိပါ။
- ကျောက်ခြေမွှခြင်းတွင် ရုပ်ခြေမွှခြင်းနှင့် ဓာတ်ခြေမွှခြင်းဟူ၍ ၂ မျိုးရှိသည်။
- တိုက်စားခြင်းဆိုသည်မှာ ကျိုးပဲ့ပျက်စီးသွားသော ကျောက်စကျောက်နများနှင့် တွင်းထွက်များသည် မြေဆွဲအား၊ ရေ၊ ရေခဲနှင့် တိုက်ခတ်လေတို့ကြောင့် ရွှေ့လျားသွားခြင်းဖြစ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ကျောက်ခြေမွှခြင်းဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ ကျောက်ခြေမွှခြင်းနည်းများကို ဖော်ပြပါ။

၂။ တိုက်စားခြင်းဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။

၃။ ကျောက်ခြေမွှခြင်းနှင့် တိုက်စားခြင်းတို့သည် မည်သို့ ကွဲပြားခြားနားသနည်း။

၇-၃-၃ ရုပ်ခြေမွှခြင်း

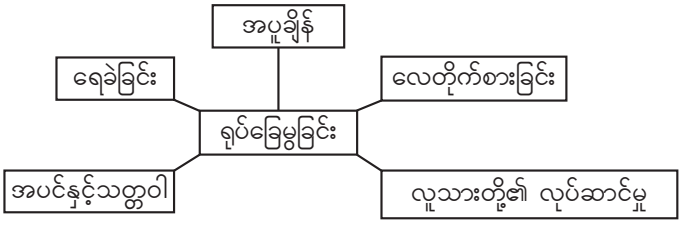
ရုပ်ခြေမွှခြင်းတွင် ကျောက်၏ဓာတုဖွဲ့စည်းပုံ ပြောင်းလွှားခြင်းမရှိပဲ ကျောက်သားထု ကွဲအက်ပြိုပျက်ပြီး ကျောက်စကျောက်နများ ဖြစ်ပေါ်ခြင်း ဖြစ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ ရုပ်ခြေမွှခြင်းကို မည်သို့ နားလည်သနည်း။
- ♦ ရုပ်ခြေမွှခြင်း (ကျောက်များအက်ကွဲပျက်စီးကြရခြင်း) ကိုဖြစ်စေသော အကြောင်းရင်းများကို သင်သိသမျှပြောပြပါ။

ပုံ (၇-၁၆) ရုပ်ခြေမွှခြင်း

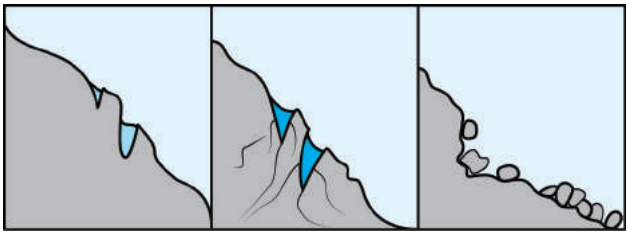


လုပ်ငန်း (၂)

ကျောက်အက်ကွဲကြောင်းများအတွင်း ခိုအောင်းနေသောရေသည် အေးခဲသွားသောအခါ ထုထည်ကြီးမားလာပြီး ကြီးမားသော တွန်းကန်အားများဖြစ်ပေါ်ရာမှ ထိုကျောက်တုံးကျောက်ခဲများကို ကြေမွပျက်စီးစေသည်။

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ ရေသည် ရေခဲအဖြစ်သို့ရောက်ရှိသွားသောအခါ ထုထည် မည်သို့ ဖြစ်သွားသနည်း။
- ♦ ပုံ (၇-၁၇) ကိုလေ့လာပြီး တွေ့ရှိချက်များကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။



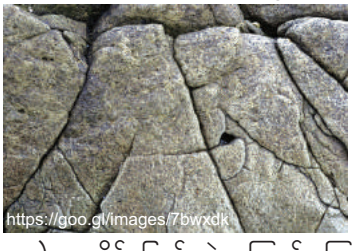
ပုံ (၇-၁၇) ရေခဲခြင်းကြောင့်ကျောက်ကြေမွခြင်း

လုပ်ငန်း (၃)

အပူချိန်ပြောင်းလဲမှုကြောင့် ကျောက်များ ကျုံ့ခြင်း၊ ပွခြင်း အကြိမ်ကြိမ်ဖြစ်ပေါ်ရာမှ ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများ၏ အပေါ်ယံလွှာ အက်ကွဲကာ ကြေမွပျက်စီးသည်။ လေနှင့်အတူပါလာသော သဲများသည် ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများ၏ မျက်နှာပြင်ကို ပွတ်တိုက်စားရာမှ တဖြည်းဖြည်း ကြေမွပျက်စီးသည်။

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ အပူချိန်ကွာခြားမှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော အစိုင်အခဲ၏ သဘာဝကို ပြောပြပါ။
- ♦ လေတိုက်သောအခါ လေထဲတွင် မည်သည်တို့ ပါဝင်မည်ဟု ထင်သနည်း။
- ♦ ပုံ (၇-၁၈) နှင့် ပုံ (၇-၁၉) တို့ကို လေ့လာပြီး တွေ့ရှိချက်များကို ဆွေးနွေးပါ။



ပုံ (၇-၁၈) အပူချိန်ပြောင်းလဲမှုကြောင့် ကြေမွခြင်း

ပုံ (၇-၁၉) လေတိုက်စားမှုကြောင့် ကြေမွခြင်း

လုပ်ငန်း (၄)

ကျောက်အက်ကွဲကြောင်းများအတွင်း သစ်ပင်အမြစ်များ တိုးဝင်ကြီးထွားခြင်း၊ အချို့သတ္တဝါများသည် နှုတ်သီးများဖြင့် ကျောက်များကို တူးဆွခြင်းတို့ကြောင့်လည်း ကျောက်များကို အက်ကွဲကာ ကြေမွပျက်စီးစေသည်။

ပုံ (၇-၂၀) အပင်ကြောင့် ကျောက်ကြေမွခြင်း

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ အုတ်နံရံများတွင် အပင်များ တွယ်ကပ်ပေါက်ရောက်လေ့ရှိသည်။ ယင်းအပင်များ ကြီးထွားလာပါက မည်သို့ ဖြစ်လာမည်ဟု ထင်သနည်း။
- ♦ ပုံ (၇-၂၀) တွင် အပင်နှင့်ကျောက်များ မည်သို့ ဖြစ်နေသနည်း။ ထိုသို့ဖြစ်လာပုံကို နားလည်သလောက် ရှင်းပြပါ။

ပုံ (၇-၂၁) သတ္တဝါများကြောင့် ကျောက်ကြေမွခြင်း

လုပ်ငန်း (၅)

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- နှုတ်သီးဖြင့် တူးဆွတတ်သော သတ္တဝါများကြောင့် ကျောက်မျက်နှာပြင်များ မည်သို့ ဖြစ်နိုင်သနည်း။

လုပ်ငန်း (၆)

လူသားတို့သည် တည်ဆောက်ရေးလုပ်ငန်းများတွင် ကျောက်များကို အသုံးပြုခြင်းကြောင့် ကျောက်တောင်များ ကြေမွပျက်စီးသည်။

ပုံ (၇-၂၂) ကျောက်တောင်များအား ဖြိုခွဲတူးဖော်နေပုံ

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ပုံ (၇-၂၂) တွင် ကျောက်တောင်များကို မည်သို့ လုပ်ဆောင်နေကြသနည်း။ ထိုသို့ ပြုလုပ်ခြင်းကြောင့် ကျောက်များ မည်သို့ ဖြစ်သွားသနည်း။

အဓိကအချက်များ

- ရုပ်ခြေမွခြင်းတွင် ကျောက်သားထုသည် ကွဲအက်ပြိုပျက်၍ ကျောက်စကျောက်နများ ဖြစ်ပေါ်လာပြီး ထိုကျောက်သားထု၏ ဓာတုဖွဲ့စည်းပုံပြောင်းလဲသွားခြင်း မရှိပါ။
- ရုပ်ခြေမွခြင်းသည် ရေခဲခြင်း၊ အပူချိန်ပြောင်းလဲခြင်း၊ လေတိုက်စားခြင်း၊ အပင်၊ သတ္တဝါနှင့် လူသားတို့၏ လုပ်ဆောင်မှုများကြောင့် ဖြစ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ရုပ်ခြေမွခြင်းဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။
၂။ ရုပ်ခြေမွခြင်းကို အဓိကဖြစ်စေသော အကြောင်းရင်းများကို ဖော်ပြပါ။
၃။ ကျောက်အက်ကွဲကြောင်းများအတွင်း ရေများ ဝင်ရောက်ခိုအောင်းနေရာမှ ကျောက်များ မည်သို့ ကြေမွပျက်စီးကြရသနည်း။
၄။ အပူကြောင့် ကျောက်များ မည်သို့ အက်ကွဲကြေမွပျက်စီးကြရသနည်း။
၅။ လေကြောင့် ကျောက်များ မည်သို့ အက်ကွဲကြေမွပျက်စီးကြရသနည်း။
၆။ အပင်နှင့်သတ္တဝါများကြောင့် ကျောက်များ မည်သို့ အက်ကွဲကြေမွပျက်စီးကြရသနည်း။

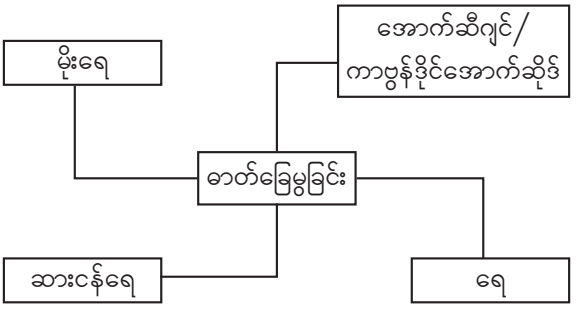
၇-၃-၄ ဓာတ်ခြေမွှခြင်း

ဓာတ်ခြေမွှခြင်းဖြစ်စဉ်တွင် ကျောက်များ ကြေပျက်သွားသည်သာမက ဓာတုဖွဲ့စည်းပုံ ပြောင်းလဲခြင်းဖြင့် တွင်းထွက်အသစ်များလည်း ဖြစ်ပေါ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။

- ရုပ်ခြေမွှခြင်းနှင့်ဓာတ်ခြေမွှခြင်း တူညီမှု ရှိ မရှိ ဆွေးနွေးပါ။
- ဓာတ်ခြေမွှခြင်းကိုဖြစ်စေသော အကြောင်းရင်းများကို ဖော်ပြပါ။



လုပ်ငန်း (၂)

ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများကို တွင်းထွက်ဒြပ်ပေါင်းများစွာဖြင့် ပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသည်။ အချို့ဒြပ်ပေါင်းများသည် အက်စစ်နှင့် ဓာတ်ပြုပြီး ဂုဏ်သတ္တိများ ပြောင်းသွားသည်။ မိုးရေတွင် အလွန်ပျော့သော အက်စစ်ဓာတ်ပါသောကြောင့် ကျောက်သားထုကို ကြေမွပျက်စီးစေသည်။

ပုံ (၇-၂၃) ထုံးကျောက်ဂူ

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။

- ပုံ (၇-၂၃) တွင် ထုံးကျောက်ဂူ မည်သို့ ဖြစ်ပေါ်လာသနည်း။

လုပ်ငန်း (၃)

ကျောက်တုံးကျောက်ဆောင်များ၏ ကျောက်သားထုတွင်ပါဝင်သော တွင်းထွက်ဒြပ်ပေါင်း အချို့သည် လေထုထဲရှိ အောက်ဆီဂျင်နှင့် ရေခိုးရေငွေ့တို့၏ ဓာတ်ပြုမှုကြောင့် တွင်းထွက်ဒြပ်ပေါင်း အသစ်များ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ ထိုဖြစ်စဉ်ကြောင့် ကျောက်သားထု အပေါ်ယံလွှာဓာတ် ပြောင်းလဲမှု ဖြစ်ပေါ်ပြီး ကြေမွပျက်စီးခြင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။

- သံကိုအချိန်ကြာမြင့်စွာ အပြင်တွင်ထားပါက မည်သို့ ဖြစ်သွားသနည်း။ ထိုသို့ဖြစ်ရခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။
- ကျောက်သားထုအပေါ်ယံလွှာ ဓာတ်ပြောင်းလဲခြင်းဖြစ်ပေါ်သည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

လုပ်ငန်း (၄)

ရေကြောင့် ကျောက်သားထု ကြေမွပျက်စီးခြင်းသည် ရုပ်ခြေမွခြင်းအပြင် ဓာတ်ခြေမွခြင်း ကြောင့်လည်း ဖြစ်ပေါ်သည်။ ရေသည် ဓာတ်ခြေမွရာတွင် အလွန်အရေးကြီးသည်။ တွင်းထွက် ဒြပ်ပေါင်းများသည် ရေနှင့် ဓာတ်ပြုပေါင်းစပ်ပြီး ရေပေါင်းတွင်းထွက်အသစ်များ (hydrated new minerals) ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။

ပုံ (၇-၂၄) မြေစေးတွင်းထွက်ဖြစ်ပေါ်နေသော မြေဆီလွှာ

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။

- ပုံ (၇-၂၄) တွင် မြေဆီလွှာကို မည်သို့ တွေ့ရသနည်း။ ထိုသို့ဖြစ်နေခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့် နည်း။

လုပ်ငန်း (၅)

ပင်လယ်ရေတွင် ဆားအမျိုးမျိုးပျော်ဝင်နေပြီး ယင်းဆားငန်ရေများသည် ကမ်းခြေဒေသရှိ ကျောက်အက်ကွဲကြောင်းများအတွင်းသို့ ဝင်ရောက်ခိုအောင်းနေလေ့ရှိသည်။ ထိုဆားငန်ရေများ နေပူရှိန်ကြောင့် အငွေ့ပြန်ပြီးနောက် ဆားပွင့်များ စုပုံလာရာမှ ကျယ်ပြန့်လာပြီး ကျောက်သားထုကို ရုပ်ခြေမွခြင်းအပြင် ဓာတ်ခြေမွခြင်းကိုဖြစ်စေပြီး အက်ကွဲကြေမွစေသည်။

ပုံ (၇-၂၅) ဆားငန်ရေဝင်နေသော ကျောက်ဆောင်များ

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။

- ပင်လယ်ရေများ အငွေ့ပြန်ပြီးနောက် မည်သည်တို့ ကျန်ရှိ သနည်း။
- ပုံ (၇-၂၅) တွင် ပင်လယ်ကမ်းခြေဒေသရှိ ကျောက်ဆောင်များ မည်သို့ ဖြစ်နေသနည်း။ ထိုသို့ဖြစ်ရခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့် နည်း။

အဓိကအချက်

- ဓာတ်ခြေမွခြင်းတွင် လေထဲရှိ အောက်ဆီဂျင်၊ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်၊ ရေ၊ မိုးရေ နှင့် ဆားငန်ရေတို့က ကျောက်များနှင့်ထိတွေ့ဓာတ်ပြုပြီး ကျောက်များကို ကြေပျက်သွားစေသည် သာမက တွင်းထွက်အသစ်များလည်းဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ဓာတ်ခြေမှုခြင်းဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။

၂။ ဓာတ်ခြေမှုခြင်းကိုဖြစ်စေသော အကြောင်းရင်းများကို ဖော်ပြပါ။

၇-၃-၅ သယ်ယူပို့ဆောင်ခြင်း

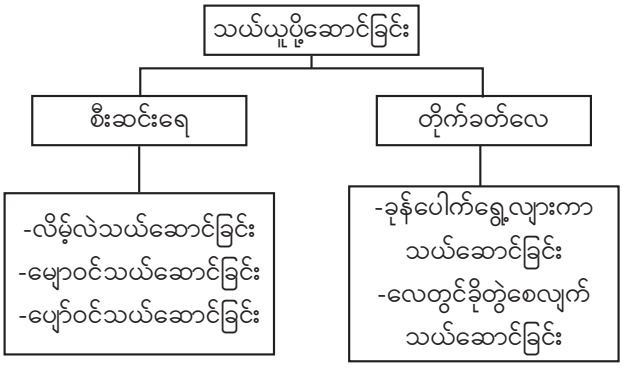
စီးဆင်းရေနှင့်တိုက်ခတ်လေတို့သည် ကျောက်စကျောက်နများ၊ သဲမှုန်နှင့် မြေမှုန်တို့ကို နည်းလမ်းအမျိုးမျိုးဖြင့် သယ်ယူပို့ဆောင်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ပုံ (၇-၂၆) တွင်ပင်လယ်ကမ်းခြေ၌ မည်သည့်အရာများကို တွေ့ရသနည်း။ ထိုသို့ တွေ့ရခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

ပုံ (၇-၂၆) ပင်လယ်ကမ်းခြေ

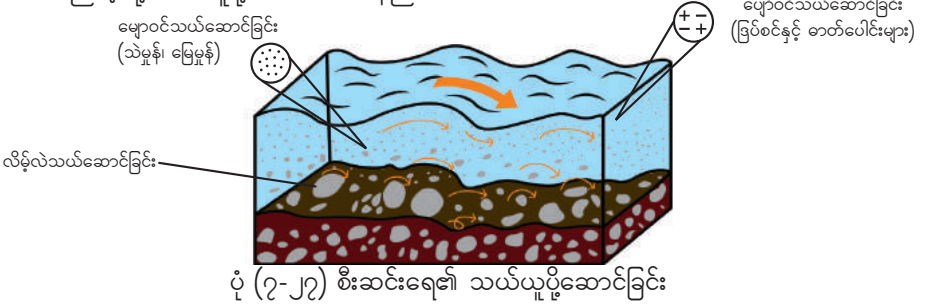


လုပ်ငန်း(၂)

စီးဆင်းရေသည် အနည်များကို နည်း ၃ နည်းဖြင့် သယ်ယူပို့ဆောင်သည်။

ပုံ (၇-၂၇) ကို ကြည့်၍ အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- အနည်များကို စီးဆင်းရေက မည်သို့ သယ်ယူပို့ဆောင်ပေးနိုင်သနည်း။
- စီးဆင်းရေသည် ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများနှင့် သဲလုံးကြီးများကို မည်ကဲ့သို့ သယ်ယူပို့ဆောင်ပေးသနည်း။
- စီးဆင်းရေသည် သဲမှုန်နှင့်မြေမှုန်များကို မည်ကဲ့သို့ သယ်ယူပို့ဆောင်ပေးသနည်း။
- စီးဆင်းရေသည် ကျောက်ကြေမွစာများမှ ထွက်လာသော ဒြပ်စင်နှင့် ဒြပ်ပေါင်းများကို မည်ကဲ့သို့ သယ်ယူပို့ဆောင်ပေးသနည်း။



ပုံ (၇-၂၇) စီးဆင်းရေ၏ သယ်ယူပို့ဆောင်ခြင်း

လုပ်ငန်း (၃)

လေသည် အနည်များကို နည်း ၂ နည်းဖြင့် သယ်ယူပို့ဆောင်သည်။
အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

- ♦ သဲလုံးများကို တိုက်ခတ်လေက မည်သို့ သယ်ယူပို့ဆောင်ပေးသနည်း။
- ♦ သဲမှုန်နှင့် မြေမှုန်များကို တိုက်ခတ်လေက မည်သို့ သယ်ယူပို့ဆောင်ပေးသနည်း။

အဓိကအချက်များ

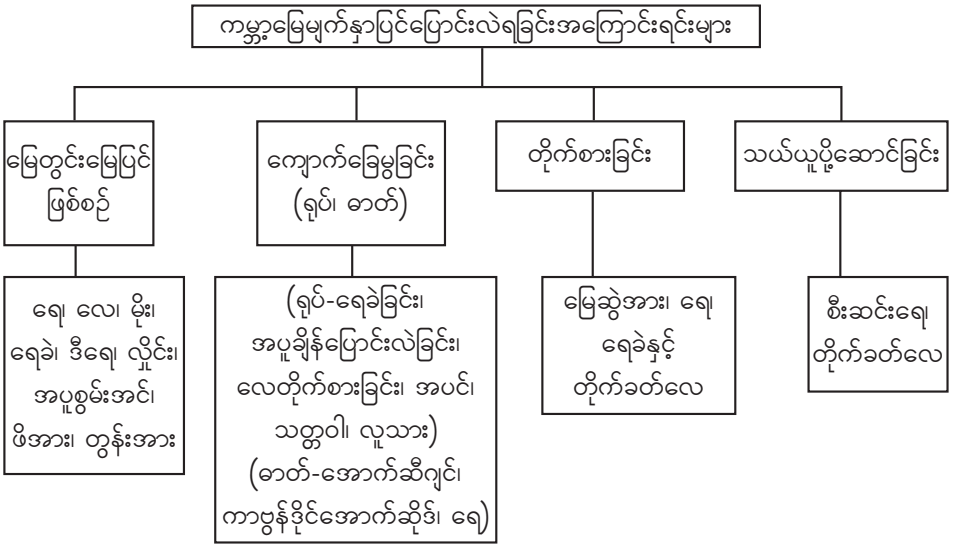
- စီးဆင်းရေနှင့်တိုက်ခတ်လေတို့က ကျောက်စကျောက်နများ၊ သဲမှုန်နှင့် မြေမှုန်တို့ကို သယ်ယူပို့ဆောင်သည်။
- စီးဆင်းရေသည် အနည်များကို လိမ့်လဲ၊ မျှောဝင်၊ ပျော်ဝင်ဟူသော နည်း ၃ နည်းဖြင့် သယ်ယူပို့ဆောင်သည်။
- တိုက်ခတ်လေသည် လေလမ်းကြောင်းအတိုင်း သဲလုံးများကိုအဆင့်ဆင့် ခုန်ပေါက်စေကာ သယ်ဆောင်ခြင်း၊ သဲမှုန်နှင့် မြေမှုန်များကို လေတွင် ခိုတွဲစေလျက် သယ်ဆောင်ခြင်းဟူသော နည်း ၂ နည်းဖြင့် သယ်ယူပို့ဆောင်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အောက်ပါတို့ကို ယှဉ်တွဲပါ။

(က) လိမ့်လဲသယ်ဆောင်ခြင်း (ရေ) — (၁) သဲလုံး
(ခ) ခုန်ပေါက်ရွှေ့လျားသယ်ဆောင်ခြင်း (လေ) — (၂) သဲမှုန်၊ မြေမှုန်
(ဂ) မျှောဝင်သယ်ဆောင်ခြင်း (ရေ) — (၃) ကျောက်စရစ်ခဲ
(ဃ) ပျော်ဝင်သယ်ဆောင်ခြင်း (ရေ) — (၄) ဒြပ်စင်နှင့် ဒြပ်ပေါင်းများ

ကမ္ဘာ့မြေမျက်နှာပြင်ပြောင်းလဲရခြင်းအကြောင်းရင်းများ သင်ခန်းစာကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း။



အခန်း(၈)

ဂေဟစနစ် (Ecosystem)

နိဒါန်း

ဂေဟစနစ်တစ်ခုတွင် သက်ရှိနှင့် သက်မဲ့များပါဝင်သည်။ သက်ရှိများအချင်းချင်း သော်လည်းကောင်း၊ သက်ရှိနှင့် ယင်း၏ပတ်ဝန်းကျင်သော်လည်းကောင်း အပြန်အလှန် ဆက်စပ်မှုရှိသည်။

၈–၁ ဂေဟစနစ်

ဂေဟစနစ်တစ်ခုတွင် သက်ရှိများ (biotic factors) ဖြစ်ကြသော လူသားများ၊ သတ္တဝါများ၊ အပင်များနှင့် သက်မဲ့များ (abiotic factors) ဖြစ်ကြသော ကုန်း၊ မြေ၊ ရေ၊ လေ၊ အပူချိန် စသည့် အခြေအနေများပေါ်တွင် အပြန်အလှန် ဆက်စပ်မှီခိုပြီး အကျိုးပြုနေထိုင်ကြသည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- အောက်ဖော်ပြပါ အချက်များပါဝင်သော တောအုပ်တစ်ခုပုံကိုရေးဆွဲပါ။
  - ၁။ သစ်ပင်ကြီးတစ်ပင်တွင် မြွေတစ်ကောင်နေထိုင်ပြီး ငှက်တစ်ကောင်နားနေသည်။
  - ၂။ ထိုသစ်ပင်၏ ဘေးပတ်ဝန်းကျင်တွင် စိမ်းစိုသော ပန်းပင်များ၊ မြက်ပင်များနှင့် ရေအိုင်ငယ်လေး တစ်ခုရှိသည်။
  - ၃။ ရေအိုင်နားတွင် ဖားလေးတစ်ကောင် ခုန်ဆွခုန်ဆွပြေးနေပြီး ပုရွက်ဆိတ်များ အစာသယ်နေကြသည်။

လုပ်ငန်း (၂)

- ထိုတောအုပ်တွင် ထပ်မံတွေ့နိုင်သည့် သက်ရှိများကို ခန့်မှန်းရေးဆွဲပါ။

လုပ်ငန်း (၃)

- ဆွဲထားသောပုံမှ သက်ရှိများ ရှင်သန်ရန် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော သက်မဲ့ပတ်ဝန်းကျင်များကို ဖော်ထုတ်ပြီး အဘယ်ကြောင့် အရေးပါသည်ကိုဆွေးနွေး၍ သင်ပုန်းပေါ်မှဇယားတွင် ဖြည့်စွက်ပါ။

လုပ်ငန်း (၄)

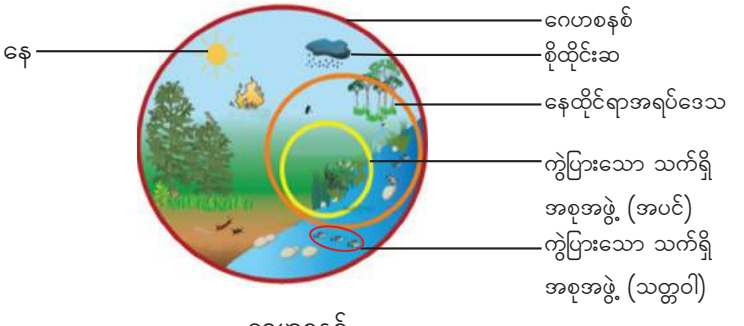
- သက်မဲ့ပတ်ဝန်းကျင်တွင်ပါဝင်သောအရာများ အချင်းချင်း မည်သို့ဆက်စပ်သည်ကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

အဓိကအချက်များ

ရှင်သန်နေထိုင်ရာအရပ် (habitat)	သက်ရှိများ ရှင်သန်နေထိုင်ရန်လိုအပ်သော ပတ်ဝန်းကျင် ဖြစ်သည်။
မျိုးတူသက်ရှိအုပ်စု (population)	ရှင်သန်နေထိုင်ရာ အရပ်ဒေသတစ်ခုတည်းတွင် နေထိုင်သော မျိုးတူသက်ရှိအစုအဝေးဖြစ်သည်။

ကွဲပြားသောသက်ရှိအစုအဖွဲ့ (community)	ကွဲပြားသည့် သက်ရှိမျိုးစိတ်များ၏ အစုအဖွဲ့ဖြစ်သည်။
ဂေဟစနစ် (ecosystem)	နေရာဒေသတစ်ခုအတွင်းတွင် မှီတင်းနေထိုင်သော သက်ရှိများနှင့်သက်မဲ့များအားလုံး အပြန်အလှန်ဆက်စပ်နေသော စနစ်ဖြစ်သည်။

ရှင်သန်နေထိုင်ရာ အရပ် + မျိုးတူသက်ရှိအုပ်စု + ကွဲပြားသော သက်ရှိ အစုအဖွဲ့ = ဂေဟစနစ်



ဂေဟစနစ်

	သက်မဲ့ပတ်ဝန်းကျင် (သက်ရှိများအတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောအရာများ)	
ရေနှင့်လေ	သက်ရှိများအားလုံး၏ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ (structure) နှင့် ဇီဝရုပ်တွင်းဖြစ်ပျက်ခြင်း (metabolism) တို့အတွက် ရေနှင့်လေ မရှိမဖြစ် လိုအပ်သည်။	
	အောက်ဆီဂျင် (O_2)	သက်ရှိများ၏ အစာဖြိုစွမ်းအင်လွှတ်ခြင်း (အသက်ရှူခြင်း) အတွက် မရှိမဖြစ် လိုအပ်သည်။
	ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် (CO_2)	အစိမ်းရောင်ရှိသော အပင်များသည် အလင်းမှီအစာစုဖွဲ့ခြင်း (photosynthesis) ဖြစ်စဉ်၌ အသုံးပြုသည်။
	စိုထိုင်းဆ	လေထုထဲတွင်ရှိသောရေငွေ့ပမာဏကို စိုထိုင်းဆဟုခေါ်သည်။ ယင်းသည် အပင်များနှင့်သတ္တဝါများ ရေဆုံးရှုံးမှုအပေါ် သက်ရောက်မှုရှိသည်။ စိုထိုင်းဆမြင့်လျှင် ရေဆုံးရှုံးမှုနည်း၍ စိုထိုင်းဆနိမ့်လျှင် ရေဆုံးရှုံးမှုများသည်။
နေရောင်ခြည်	အလင်းပြင်းအား	အလင်းပြင်းအားသည် အပင်နှင့်သတ္တဝါများ ရှင်သန်မှုအပေါ်တွင် သက်ရောက်မှုရှိသည်။
	အပူချိန်	အပင်နှင့်သတ္တဝါများ၏ ဇီဝကမ္မလုပ်ငန်းများသည် အပူချိန်အပေါ် မူတည်နေသည်။ တစ်ချို့သက်ရှိများသည် အလွန်မြင့်မားသော အပူချိန်တွင် ရှင်သန်နိုင်ကြပြီး တစ်ချို့မှာနိမ့်သောအပူချိန်တွင် ရှင်သန်နိုင်ကြသည်။

သက်ရှိပတ်ဝန်းကျင်

သတ္တဝါ၊ အပင်၊ မြေနှင့် ဘက်တီးရီးယားများပါဝင်သည်။ သက်ရှိပတ်ဝန်းကျင်တွင် ပါဝင်သော သက်ရှိများအတွင်းတွင် အပြန်အလှန်ဆက်စပ်မှုရှိသည်။ ဥပမာ - မြက်ကို သမင်က စားသည်။ သမင်ကို ကျားက စားသည်။ ဤဖြစ်စဉ်ကို အစာကွင်းဆက် (food chain) ဟုခေါ်သည်။

သက်ရှိနှင့် သက်မဲ့၊ သက်မဲ့အချင်းချင်း အပြန်အလှန်ဆက်စပ်ပုံ

ထို့ပြင် သက်မဲ့ပတ်ဝန်းကျင်ကလည်း သက်ရှိပတ်ဝန်းကျင်အပေါ် သက်ရောက်မှုရှိသည်။ ဥပမာ - အပင်သည် အစာချက်ရန် နေရောင်ခြည်လိုအပ်သည်။

သက်မဲ့ပတ်ဝန်းကျင်အတွင်းတွင်လည်း အပြန်အလှန်သက်ရောက်မှုရှိသည်။ ဥပမာ - အပူချိန်တိုးလျှင် ရေသည် လျင်မြန်စွာ အငွေ့ပြန်နိုင်သည်။ ရေငွေ့ပြန်ခြင်းကြောင့် ပတ်ဝန်းကျင်တွင် အပူချိန်တိုးခြင်း၊ လျော့ခြင်းကို ဖြစ်စေသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ဂေဟစနစ် (ecosystem) ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။

၂။ ဂေဟစနစ်တစ်ခုဖြစ်ရန် မည်သည်တို့ လိုအပ်သနည်း။

၃။ မျိုးတူသက်ရှိအုပ်စု (population) နှင့် ကွဲပြားသော သက်ရှိအစုအဖွဲ့ (community) တို့သည် မည်သို့ ကွာခြားသနည်း။

၄။ ပေးထားသောရေကန်တွင် မည်သည့်သက်ရှိများ နေထိုင်ကြသနည်း။ သက်မဲ့ပတ်ဝန်းကျင်သည် ထိုသက်ရှိများနှင့် မည်သို့ ဆက်စပ်သနည်း။

၅။ ရှင်သန်နေထိုင်ရာ အရပ်ဒေသ (habitat) ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ ပုံကိုကြည့်၍ ရှင်သန်နေထိုင်ရာ အရပ် ၃ မျိုး ကို ဖော်ပြပါ။

စ–၂ ဂေဟစနစ်အမျိုးမျိုး (Different types of Ecosystem)

ကမ္ဘာပေါ်တွင် သဘာဝဂေဟစနစ် အမျိုးမျိုးရှိသည်။ ဂေဟစနစ်ကို အဓိကအားဖြင့် ရေဂေဟစနစ် (aquatic ecosystem) နှင့် ကုန်းဂေဟစနစ် (terrestrial ecosystem) ဟူ၍ ၂ မျိုး ခွဲခြားနိုင်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- မြန်မာနိုင်ငံအတွင်းရှိ သဘာဝဂေဟစနစ်များကို ပြောပြပါ။

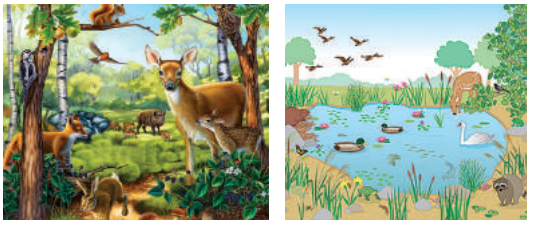
လုပ်ငန်း (၂)

- အောက်ဖော်ပြပါဂေဟစနစ်များတွင် ရှင်သန်နေထိုင်သောသက်ရှိများကို ဖြည့်စွက်ပါ။

ရေဂေဟစနစ် (aquatic ecosystem)	ကုန်းဂေဟစနစ် (terrestrial ecosystem)

လုပ်ငန်း (၃)

- ပေးထားသော ပုံ ၂ ပုံရှိ ဂေဟစနစ်များတွင် မည်သည့် ကွာခြားချက်ရှိသနည်း။ မည်သည့် သက်ရှိများ ရှင်သန်နိုင်သနည်း။



ပုံ(၈-၁) ဂေဟစနစ် အမျိုးမျိုး

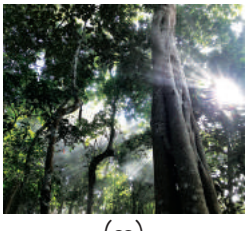
လုပ်ငန်း (၄)

- ပေးထားသော သက်ရှိများသည် အောက်ဖော်ပြပါ ရေချိုနှင့် ရေငန် ဂေဟစနစ်တွင် မည်သည်၌ ရှင်သန်နေထိုင်ကြသနည်း။
  ကြာပင်၊ လမုတော၊ ပင်လယ်ရေညို၊ ရေမှော်ပင်၊ ငါးပြေမ၊ ရေပုတ်သင်၊ ယောက်သွား၊ ကဏန်း။

ရေချို	ရေငန်

လုပ်ငန်း (၅)

- အောက်ဖော်ပြပါ ပုံ ၅ ပုံ၏ ခြားနားချက်ကို ဆွေးနွေးဖော်ထုတ်ပါ။



(က)

(ခ)

(ဂ)

(ဃ)

(င)

ပုံ (၈-၂) ဂေဟစနစ်အမျိုးမျိုး

လုပ်ငန်း (၆)

- ပေးထားသော သတ္တဝါနှင့်အပင်များသည် လုပ်ငန်း (၅) မှ ပုံများအနက် မည်သည့်နေရာတွင် ရှင်သန်နေထိုင်နိုင်ကြသနည်း။
  ကျား၊ ကုလားအုတ်၊ ငှက်၊ သစ်ကုလားအုတ်၊ ခလောက်မြွေ၊ ကျားလျှာပင်၊ ဆင်၊ မြက်ပင်၊ ကျွန်းပင်၊ ဗေဒါပင်၊ ထန်းပင်၊ ကြာပင်၊ လမုပင်၊ သရက်ပင်၊ ငါးမန်း။

အဓိကအချက်များ

- ဂေဟစနစ်တွင် ရေဂေဟစနစ်နှင့် ကုန်းဂေဟစနစ်တို့ပါဝင်သည်။
- ရေဂေဟစနစ်တွင် ရေချိုနှင့်ရေငန်ဂေဟစနစ်ဟူ၍ ထပ်မံခွဲခြားနိုင်သည်။
- ရေချိုဂေဟစနစ် (Freshwater ecosystem) တွင် ရေကန်၊ စမ်းချောင်းများနှင့် မြစ်များပါဝင်သည်။ ရေငန်ဂေဟစနစ် (Marine ecosystem) တွင် ပင်လယ်နှင့် သမုဒ္ဒရာတို့ပါဝင်သည်။
- စမ်းချောင်းများသည် မြစ်ချောင်းများထဲသို့ စီးဝင်၍ မြစ်ချောင်းများသည် ပင်လယ်တွင်းသို့ စီးဝင်သဖြင့် စမ်းချောင်း၊ မြစ်ချောင်းဂေဟစနစ်သည် ပင်လယ်ဂေဟစနစ်နှင့် ချိတ်ဆက်သော ဂေဟစနစ်ဖြစ်သည်။
- ကုန်းဂေဟစနစ်တွင်လည်း သစ်တော (Forest)၊ မြက်ခင်းလွင်ပြင် (Grassland)၊ သဲကန္တာရ (Desert) ဟူ၍ထပ်မံခွဲခြားနိုင်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ဂေဟစနစ်ကို အဓိကအားဖြင့် အမျိုးအစား မည်မျှခွဲခြားထားသနည်း။ ယင်းတို့ကို ဖော်ပြပါ။

၂။ အောက်ဖော်ပြပါ သက်ရှိများ၏ ရှင်သန်နေထိုင်ရာဂေဟစနစ်ကို သတ်မှတ်ပါ။ (နမူနာအဖြေ ပြထားသည်။)

သက်ရှိများ / ဂေဟစနစ်များ								
ရေချို								
ရေငန်	✓							
သစ်တော								
မြက်ခင်းလွင်ပြင်								
သဲကန္တာရ								

၃။ ပေးထားသောသက်ရှိများကို အသုံးပြု၍ သင့်လျော်သောဂေဟစနစ်တစ်ခုကို ရေးဆွဲတည်ဆောက်ပါ။

စာကလေး၊ ဘဲ၊ နွား၊ ဆိတ်၊ ရှဉ့်၊ ပုတ်သင်ညို၊ ဗေဒါပင်၊ ကြာပင်၊ ရေမှော်ပင်၊ ငါး၊ သရက်ပင်၊ စပါးခင်း၊ မြက်ပင်၊ လိပ်ပြာ၊ ပျား၊ လိပ်၊ သစ်ခွပင်၊ ငှက်ပျောပင်။

၈–၃ အပင်နှင့်သတ္တဝါများ၏ဆက်စပ်မှု

ကျွန်ုပ်တို့၏ သက်ရှိဂေဟစနစ်တွင် အပင်နှင့်သတ္တဝါများသည် အပြန်အလှန် ဆက်စပ်မှုများ ရှိနေကြသည်။ အပင်မှထုတ်လုပ်သော အစားအစာကို သတ္တဝါများက စားသုံးကြသည်။ သတ္တဝါများ မှရှူထုတ်သော ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်နှင့် စွန့်ထွက်ပစ္စည်းများသည် အပင်တို့အတွက် ကြီးထွားမှုကို အထောက်အကူဖြစ်စေသည်။ အပင်နှင့်သတ္တဝါများ သေကျေဆွေးမြည့်သွားလျှင် တီကောင်၊ ဘက်တီးရီးယားနှင့် မှို စသည်များက ခြေဖျက်ပေးပြီး မြေဆီလွှာအတွက် လိုအပ်သောမြေဩဇာများ ဖြစ်စေသည်။

သက်ရှိအချင်းချင်း အတူတကွနေထိုင်ရာတွင် (၁) အခြား သက်ရှိကို အကျိုးမဲ့စေခြင်း ၊ (၂) သက်ရှိတစ်ဦးတည်းအကျိုးဖြစ်ထွန်းပြီး အခြားသက်ရှိအတွက် အကျိုးဖြစ်ထွန်းခြင်းလည်းမရှိ အန္တရာယ်လည်းမရှိ နေထိုင်ခြင်းနှင့် (၃) အချင်းချင်း အပြန်အလှန်အကျိုးပြုနေထိုင်ခြင်းပုံစံများရှိသည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရသော အပင်နှင့်သတ္တဝါများ၏ အမည် ၁၅ မျိုးကို ပြောပြပါ။

လုပ်ငန်း (၂)

- မှတ်တမ်းတင်ထားသော အပင်နှင့်သတ္တဝါများ ၁၅ မျိုးကို ကျောင်းသားအုပ်စု ၁ စုလျှင် သက်ရှိ ၅ မျိုးစီယူ၍ အောက်ဖော်ပြပါဇယားတွင် ဖြည့်သွင်းပါ။

ထုတ်လုပ်သူ	စားသုံးသူ	အဆွေးစားသူ

လုပ်ငန်း (၃)

- ကျောင်းသားများ အုပ်စုဖွဲ့၍ အောက်ပါမေးခွန်းကို ဆွေးနွေးပါ။
- အောက်ဖော်ပြပါ သက်ရှိအတွဲများတွင် မည်သည့်သက်ရှိက မည်သည့်သက်ရှိကို အဆင့်ဆင့် စားသုံးသနည်း။

(မြွေ၊ ကြွက်၊ စပါးနှံ၊ ဇီးကွက်) ၊ (ခြင်္သေ့၊ ယုန်၊ မြေခွေး၊ မုန်လာဥနီ) ၊ (ဖား၊ မြွေ၊ မြက်၊ နှံကောင်)

နမူနာအဖြေ (ရေညှိ ⟶ ငါးကလေး ⟶ ဖျံ ⟶ ငါးမန်း)

လုပ်ငန်း (၄)

- ပေးထားသော ပုံများအနက် အချင်းချင်းဆက်စပ်မှီခိုနေထိုင်ကြသော ပုံများကို ရွေးထုတ်ပါ။

သန်ကောင် လိပ်ပြာ သစ်ခွပင် ပန်းပွင့် သစ်ပင် လူ၏ အူ

ပုံ (၈-၃) သက်ရှိအမျိုးမျိုး

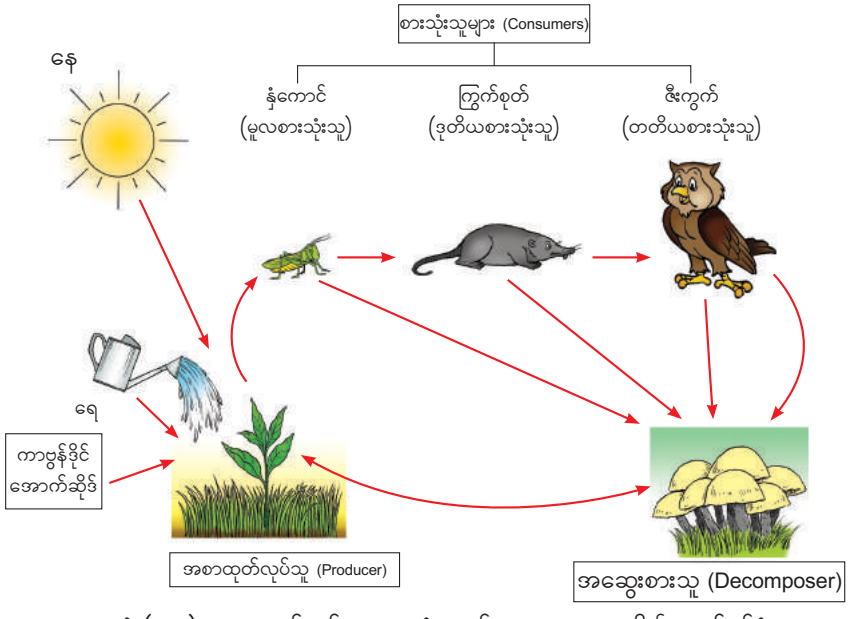
လုပ်ငန်း (၅)

- လုပ်ငန်း (၄) မှရရှိလာသော သက်ရှိအတွဲတစ်တွဲစီသည် မည်သို့ ဆက်စပ်ပါသနည်း။
- ရရှိလာသောရလဒ်ကို အောက်ပါဇယားတွင်ဖြည့်စွက်၍ အုပ်စုကိုယ်စားလှယ်က တင်ပြပါ။

ဆက်စပ်မှုရှိသောပုံတို့၏အမည်များ	အပြန်အလှန်ဆက်စပ်နေထိုင်ခြင်းပုံစံ

အဓိကအချက်များ

- သက်ရှိလောကတွင် အပင်အချင်းချင်း ဆက်နွယ်မှု၊ သတ္တဝါအချင်းချင်း ဆက်နွယ်မှု၊ အပင်နှင့်သတ္တဝါဆက်နွယ်မှုများ ရှိကြသည်။ ယင်းတို့သည် အစာအာဟာရပြုရန်နှင့် ကောင်းစွာရှင်သန်နေထိုင်ရန်အတွက် ဆက်စပ်နေထိုင်ကြသည်။



ပုံ (၈-၄) အစာထုတ်လုပ်သူ၊ စားသုံးသူနှင့် အဆွေးစားသူတို့၏ ဆက်စပ်ပုံ

အဆွေးစားသူ (Decomposer)

အပုပ်အဆွေး သို့မဟုတ် သေဆုံးပြီးသောသက်ရှိများကိုစားသုံးသော တီကောင်၊ မှိုနှင့် ဘက်တီးရီးယားများစသည်ကို အဆွေးစားသူ (decomposer) ဟုခေါ်သည်။ ထိုအဆွေးစားသက်ရှိများသည် အပုပ်အဆွေးများကို ဖြိုခွဲ၍ ရေ၊ သတ္တုဓာတ်နှင့် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်များကို ထုတ်လွှတ်ကာ မြေကြီးကို အာဟာရကြွယ်စေပြီး အခြားသက်ရှိ (ဥပမာ-အပင်) များက တစ်ဖန်ပြန်လည် အသုံးပြုပေသည်။

အတူတကွယှဉ်တွဲနေထိုင်ခြင်း (Symbiosis)

အမျိုးအစားမတူသည့် သက်ရှိနှစ်မျိုး သို့မဟုတ် နှစ်မျိုးထက်ပိုသောသက်ရှိများ အတူတကွ နေထိုင်ခြင်းကိုခေါ်သည်။ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်တွင် အတူယှဉ်တွဲနေထိုင်ခြင်း ၃ မျိုး ခွဲခြားနိုင်သည်။

၁။ ကပ်ပါးအကျိုးပြုနေထိုင်ခြင်း (Parasitism)

၂။ တစ်ဦးတည်းအကျိုးရှိနေထိုင်ခြင်း (Commensalism)

၃။ တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦးအပြန်အလှန်အကျိုးရှိနေထိုင်ခြင်း (Mutualism)

၁။ ကပ်ပါးအကျိုးပြုနေထိုင်ခြင်း

တစ်ဦးကအကျိုးရှိပြီး ကျန်တစ်ဦးကိုအကျိုးမဲ့စေသော ဆက်စပ်နေထိုင်ခြင်းဖြစ်သည်။ အကျိုးဖြစ်ထွန်းသွားသော သက်ရှိကို ကပ်ပါး (parasite) ဟုခေါ်ပြီး အကျိုးမဖြစ်ထွန်းဘဲ ထိခိုက်မှုရရှိသော သက်ရှိကို လက်ခံကောင် (host) ဟု ခေါ်သည်။

၂။ တစ်ဦးတည်းအကျိုးရှိနေထိုင်ခြင်း

တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦး အမှီသဟဲပြုရာတွင် တစ်ဦးကအကျိုးရှိပြီး ကျန်တစ်ဦးသည် ကောင်းခြင်း ဆိုးခြင်းမရှိ၊ မူလအတိုင်းရှိနေခြင်းကို တစ်ဦးတည်း အကျိုးရှိနေထိုင်ခြင်း ဟုခေါ်သည်။

၃။ တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦးအပြန်အလှန်အကျိုးရှိနေထိုင်ခြင်း

သက်ရှိနှစ်ဦးစလုံး အပြန်အလှန်အကျိုးဖြစ်စေသော ဆက်နွယ်မှုကို တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦး အပြန်အလှန်အကျိုးရှိနေထိုင်ခြင်း ဟုခေါ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ဂေဟစနစ်တစ်ခုတွင် ထုတ်လုပ်သူဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ ဥပမာပေးဖြေဆိုပါ။

၂။ အဆွေးစားသူများသည် ဂေဟစနစ်ကို မည်သို့ အကျိုးပြုသနည်း။

၃။ စားသုံးသူနှင့် အဆွေးစားသူတို့၏ကွာခြားချက်ကို ဖော်ပြပါ။

၄။ အပင်နှင့်သတ္တဝါများ မည်သို့အပြန်အလှန်အကျိုးပြုသည်ကို ဥပမာ တစ်ခုပေး၍ ဖြေဆိုပါ။

ပန်းပွင့်နှင့်ပျား

၅။ ပေးထားသောပုံတွင် ပန်းပွင့်နှင့်ပျားသည် မည်သို့ အပြန်အလှန် ဆက်စပ်မှုရှိသနည်း။

၆။ မိမိနေထိုင်ရာ ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရှိရသော အပင်နှင့် သတ္တဝါများကို အပင်အချင်းချင်း ဆက်စပ်သောအုပ်စု၊ အပင်နှင့် သတ္တဝါတို့ ဆက်စပ်သောအုပ်စု၊ သတ္တဝါ အချင်းချင်း ဆက်စပ်သော အုပ်စုဟူ၍ ခွဲခြားတင်ပြပါ။

လူနှင့်ခြင်

၇။ ဖော်ပြပါပုံတွင် လူနှင့်ခြင်များသည် မည်သည့် အပြန်အလှန် ဆက်စပ်နေထိုင်ခြင်းမျိုး ဖြစ်သနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

၈။ အောက်ပါတို့ကို အဖြေမှန်ရွေးပါ။

(က) အလင်းရောင်သုံးပြီး ကိုယ်တိုင် အစာဖွဲ့စည်းနိုင်သောအပင်မှာ (ကန်စွန်းပင်၊ မှို၊ ရွှေနွယ်ပင်) ဖြစ်သည်။

(ခ) မြွေသည် (ဝက်၊ ကြွက်၊ မြက်ပင်) ကိုစားသည်။

(ဂ) မှိုသည် (ထုတ်လုပ်သူ၊ စားသုံးသူ၊ အဆွေးစားသူ) ဖြစ်သည်။

၉။ အောက်ပါပုံများကိုကြည့်၍ မေးခွန်းများကို ဖြေပါ။

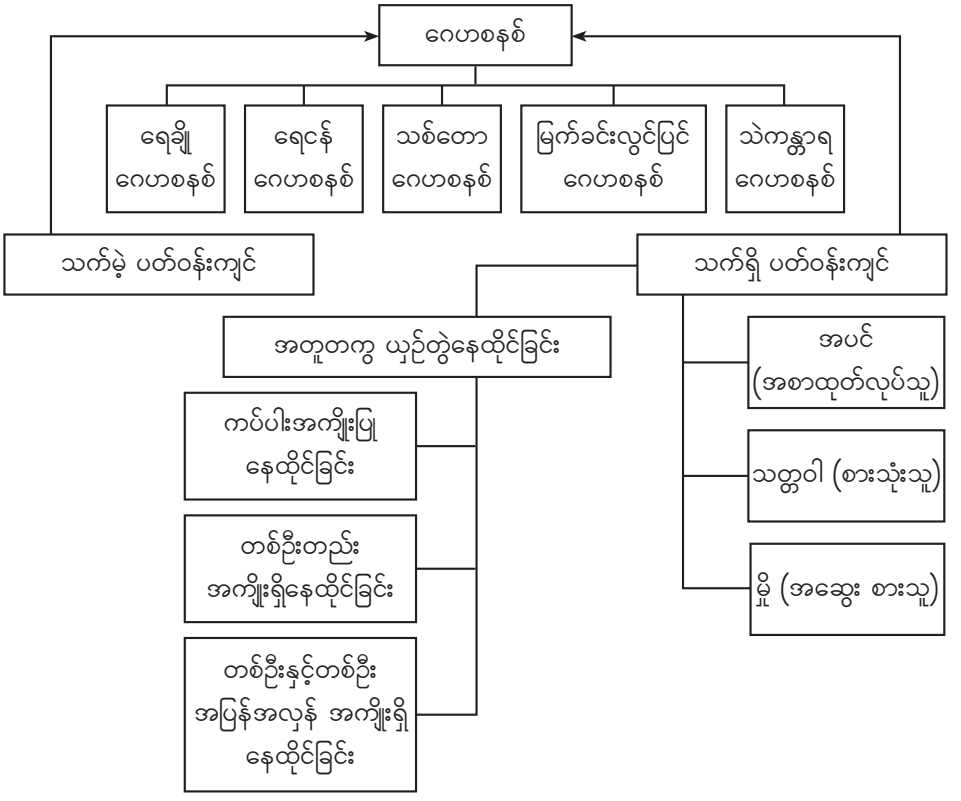
(က) ပုံ (၁) နှင့် ပုံ (၂) တွင် ဖော်ပြထားသော တိရစ္ဆာန်တို့သည် မည်သို့ဆက်စပ်နေသနည်း။

(ခ) ထိုဆက်စပ်မှုသည် ဗျိုင်းကို မည်ကဲ့သို့ အကျိုးဖြစ်ထွန်းစေသနည်း။

ပုံ (၁)

ပုံ (၂)

အခန်း (၈) ကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း



အခန်း (၉)

ဒြပ်စင်၊ ဒြပ်ပေါင်းနှင့် ဒြပ်နှောများ (Elements, Compounds and Mixtures)

နိဒါန်း

သက်ရှိ၊ သက်မဲ့အရာဝတ္ထုအားလုံးသည် ဒြပ်များဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားကြောင်း လေ့လာသိရှိခဲ့ပြီး ဖြစ်သည်။ မိမိတို့ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ မြေ၊ ရေ၊ လေ၊ အစားအသောက်နှင့် ပျော်ရည်အမျိုးမျိုးတို့တွင် ဒြပ်များ ရောနှောပါဝင်နေကြသည်။ ဒြပ်များတွင် ဒြပ်စင်၊ ဒြပ်ပေါင်းနှင့် ဒြပ်နှောဟူ၍ အမျိုးမျိုးရှိနိုင်သည်။ ယင်းတို့တွင်မတူညီသော ဝိသေသလက္ခဏာများရှိကြသည်။ ဒြပ်နှောများတွင် ပါဝင်သောပစ္စည်းများကို ယင်းတို့၏ သဘာဝပေါ်မူတည်၍ သင့်လျော်သောခွဲထုတ်နည်းများဖြင့် ခွဲထုတ်နိုင်သည်။ အထက်ပါ လေ့လာသိရှိချက်များကို နေ့စဉ်ဘဝနှင့်ဆက်စပ်ပြီး လက်တွေ့အသုံးချနိုင်မည်ဖြစ်သည်။

၉–၁ ဒြပ်စင်နှင့် အက်တမ်များ (Elements and Atoms)

မိမိတို့ပတ်ဝန်းကျင်တွင် ဒြပ်စင်အမျိုးမျိုးကို တွေ့ရှိနိုင်သည်။ ဒြပ်စင်တစ်ခုသည် မျိုးတူအက်တမ်များဖြင့်သာဖွဲ့စည်းထားသည်။ ဥပမာ ရွှေတုံးသည် ရွှေအက်တမ်များဖြင့်သာဖွဲ့စည်းထားသည်။

၉–၁–၁ ဒြပ်စင်များ (Elements)

- ဒြပ်စင်ဆိုသည်မှာအဘယ်နည်း။

ကမ္ဘာမြေပေါ်တွင် ဒြပ်စင်ပေါင်း ၁၁၈ မျိုးရှိသည်။ သဘာဝတွင် ၉၂ မျိုးကိုတွေ့နိုင်ပြီးကျန် ဒြပ်စင် ၂၆ မျိုးသည် သိပ္ပံပညာရှင်များက လက်တွေ့ခန်းတွင် ပြုလုပ်ထားသော ဒြပ်စင်များဖြစ်သည်။ ဒြပ်စင်နမူနာအချို့ကို ပုံ (၉-၁) တွင် ဖော်ပြထားသည်။

သတ္တုဒြပ်စင်များ				
ငွေ	သွပ်	သံ	ကြေးနီ	ပြဒါး
သတ္တုမဟုတ်သောဒြပ်စင်များ				
ကန့်	မီးသွေး	အိုင်အိုဒင်း	အောက်ဆီဂျင်	ကလိုရင်း

ပုံ (၉-၁) ဒြပ်စင်များ

ကမ္ဘာ့အပေါ်ယံမြေလွှာတွင် အများဆုံးတွေ့ရှိနိုင်သော ဒြပ်စင်မှာအောက်ဆီဂျင် (၄၆.၆%) ဖြစ်သည်။ ခြောက်သွေ့သောလေတွင် နိုက်ထရိုဂျင် (၇၈.၀၉%) နှင့် အောက်ဆီဂျင် (၂၀.၉၅%)

ပါဝင်သည်။ လူသားများ၏ခန္ဓာကိုယ်တွင် အောက်ဆီဂျင် (၆၅%)၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင်၊ ကာဗွန်၊ နိုက်ထရိုဂျင်၊ ကယ်လ်ဆီယမ်နှင့် အခြားဒြပ်စင်များလည်း ပါဝင်သည်။

လုပ်ငန်း(၁)

- မိမိတို့ပတ်ဝန်းကျင်တွင် မည်သည့်အရာနှင့်မျှမရောဘဲ သီးသန့်တည်ရှိနေသည့် ဒြပ်များကို ပြောပါ။ မီးသွေးတုံး (ကာဗွန်) တစ်ခုကို အမှုန်ဖြစ်သည်အထိခွဲစိတ်လိုက်လျှင် မည်သည်တို့ကို ရရှိနိုင်မည်နည်း။ ရေ (H_2O) ကို (ဓာတုဗေဒနည်းမသုံးဘဲ) ထပ်မံခွဲစိတ်လိုက်လျှင် မည်သည်တို့ကိုရရှိနိုင်သနည်း။

လုပ်ငန်း(၂)

- သင်သိသမျှ ဒြပ်စင်များကိုပြောပါ။

အဓိကအချက်

- ဒြပ်စင်ဆိုသည်မှာ အက်တမ်တစ်မျိုးတည်းဖြင့်သာ ဖွဲ့စည်းထားပြီး ထပ်မံခွဲစိတ်လျှင် အခြားမည်သည့်ပစ္စည်းမျှမရနိုင်သော ဒြပ်ဖြစ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

အောက်ပါမေးခွန်းများကို ဖြေပါ။

၁။ ဆား၊ စက္ကူ၊ ပလတ်စတစ်နှင့် သဲတို့သည် ဒြပ်စင်များဖြစ်မဖြစ်ကို ရှင်းပြပါ။

၂။ အောက်ပါ ပေးထားသောပစ္စည်းများမှ ဒြပ်စင်များကို ရွေးချယ်ပါ။
ပြဒါး၊ ကြေးနီ၊ သံပေါင်၊ သွပ်၊ ဓာတ်မြေသြဇာ၊ ပိုးသတ်ဆေး၊ ငွေဖလား၊အောက်ဆီဂျင်

၃။ လူတို့အသက်ရှူရန် အဓိကလိုအပ်သောဓာတ်ငွေ့ ဒြပ်စင်မှာအဘယ်နည်း။

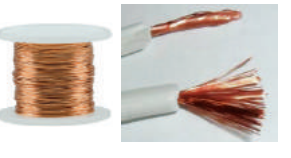
၄။ သာမိုမီတာတွင်အသုံးပြုသော ဒြပ်စင်ကို ဖော်ပြပါ။

၉–၁–၂ ဒြပ်စင်များကိုအမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း (Classification of Elements)

ဒြပ်စင်များကို မည်ကဲ့သို့အမျိုးအစားခွဲခြားနိုင်သနည်း။

လုပ်ငန်း(၁)

- ပုံ (၉-၁) ပါဒြပ်စင်များနှင့် အခြားမည်သည့် ဒြပ်စင်များကို အပြားခတ်ခြင်း၊ နန်းဆွဲခြင်း ပြုလုပ်နိုင်သနည်း။ ယင်းဒြပ်စင်တို့သည် အပူနှင့်လျှပ်ကူးနိုင်ခြင်း ရှိ မရှိ ဆန်းစစ်ပါ။ အထက်ပါအချက်များပေါ် မူတည်၍ ယင်းဒြပ်စင်များကို မျိုးတူစုစည်းပါ။

		
ရွှေပြား	အလူမီနီယမ်ပြား	ကြေးနီနန်းကြိုးမျှင်

ပုံ (၉-၂) သတ္တုဒြပ်စင်များ

လုပ်ငန်း(၂)

- ♦ အောက်ပါဒြပ်စင်များကို သတ္တုဒြပ်စင်နှင့် သတ္တုမဟုတ်ဒြပ်စင်ဟူ၍ အုပ်စုလိုက်အမျိုးအစား ခွဲခြားပါ။ ဇယားနှင့်ဖော်ပြပါ။

  ကာဗွန်၊ ကြေးနီ၊ အောက်ဆီဂျင်၊ နိုက်ထရိုဂျင်၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင်၊ သံ၊ ကန့်၊ သွပ်၊ ကလိုရင်း

အဓိကအချက်များ

- ဒြပ်စင်များကို သတ္တုဒြပ်စင်နှင့် သတ္တုမဟုတ်ဒြပ်စင်ဟူ၍ ခွဲခြားနိုင်သည်။
- အပြားခတ်နိုင်ခြင်းနှင့် နန်းဆွဲနိုင်ခြင်း၊ အပူနှင့် လျှပ်ကူးနိုင်ခြင်းရှိသော ဒြပ်စင်များသည် သတ္တုဒြပ်စင်များဖြစ်သည်။
- အပြားခတ်နိုင်သော သတ္တိရှိခြင်းကြောင့် သတ္တုဒြပ်စင်များကို ပုံသဏ္ဌာန်အမျိုးမျိုးရှိသော အရာဝတ္ထုပစ္စည်းများပြုလုပ်နိုင်သည်။
- အပြားခတ်နိုင်ခြင်းနှင့် နန်းဆွဲနိုင်ခြင်း၊ အပူနှင့်လျှပ်ကူးနိုင်ခြင်းမရှိသော ဒြပ်စင်များသည် သတ္တုမဟုတ်ဒြပ်စင်များဖြစ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

အောက်ပါမေးခွန်းများကို ဖြေဆိုပါ။

၁။ ဒြပ်စင်များကို မည်သည့်အချက်ပေါ်မူတည်၍ သတ္တုဒြပ်စင်နှင့် သတ္တုမဟုတ်ဒြပ်စင် ဟူ၍ ခွဲခြားသနည်း။

၂။ နေ့စဉ်ဘဝတွင် အသုံးများသောသတ္တုဒြပ်စင်များကို ဖော်ပြပါ။

၃။ မိမိပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရှိရသော ပုံသဏ္ဌာန်အမျိုးမျိုးရှိနိုင်သည့် သတ္တုဒြပ်စင်များကို ဖော်ပြပါ။

၄။ ကြေးနီကို လျှပ်စစ်ဝိုင်ယာကြိုးအဖြစ်အသုံးပြုနိုင်ခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

၉–၁–၃ ဒြပ်စင်များ၏အမည်နှင့်သင်္ကေတများ (Names and Symbols of Elements)

ဒြပ်စင်များတွင် သက်ဆိုင်ရာအမည်နှင့် သင်္ကေတများအသီးသီးရှိကြသည်။

လုပ်ငန်း(၁)

- ♦ အောက်ပါဒြပ်စင်များ၏ အင်္ဂလိပ်အမည်နှင့် သင်္ကေတကို မှတ်သားပါ။

ဒြပ်စင်အမည်		ဒြပ်စင်သင်္ကေတ
မြန်မာ	အင်္ဂလိပ်	
ကာဗွန်	Carbon	C
ဟိုက်ဒရိုဂျင်	Hydrogen	H
အောက်ဆီဂျင်	Oxygen	O
နိုက်ထရိုဂျင်	Nitrogen	N
ဆိုဒီယမ်	Sodium	Na
ကလိုရင်း	Chlorine	Cl

လုပ်ငန်း(၂)

- ဒြပ်စင်အမည် (မြန်မာ၊ အင်္ဂလိပ်) နှင့် သင်္ကေတရေးသားထားသော ကတ်ထူစက္ကူ ကတ်ပြားများကို မှန်ကန်စွာယှဉ်တွဲပါ။ အချင်းချင်း မှန် မမှန် ဆုံးဖြတ်ပါ။

အဓိကအချက်

- ကာဗွန်၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင်၊ အောက်ဆီဂျင်၊ နိုက်ထရိုဂျင်၊ ဆိုဒီယမ်နှင့် ကလိုရင်း အစရှိသော ဒြပ်စင်များကို Carbon, Hydrogen, Oxygen, Nitrogen, Sodium, Chlorine ဟုခေါ်ဝေါ်ပြီး C, H, O, N, Na နှင့် Cl အစရှိသည့် သင်္ကေတများဖြင့် အသီးသီးသတ်မှတ်ထားသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

အောက်ပါတို့မှ အဖြေမှန်ရွေးချယ်ပါ။

၁။ ကာဗွန်၏ သင်္ကေတသည် (C, O, H) ဖြစ်သည်။

၂။ ကလိုရင်း၏ သင်္ကေတသည် (Ca, Cl, Cr) ဖြစ်သည်။

၃။ ဆိုဒီယမ်၏ သင်္ကေတသည် (Sr, Na, Ne) ဖြစ်သည်။

၉–၁–၄ အက်တမ်များ (Atoms)

ဒြပ်စင်များကို ထပ်မံခွဲစိတ်လျှင် အခြားမည်သည့်ပစ္စည်းမျှမရနိုင်ကြောင်း သိခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ဒြပ်စင်တစ်ခုစီတိုင်းကို အက်တမ် (အမှုန်) များဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားကြောင်း လေ့လာမည်။ အက်တမ်ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။

လုပ်ငန်း(၁)

- အုပ်စုလိုက် တစ်ဖွဲ့စီ ဒြပ်စင်အမည်၊ သင်္ကေတနှင့် အက်တမ်အမည်ပါသော ကတ်ပြားများကို အသုံးပြု၍ အတန်းရှေ့ သင်ပုန်းပေါ်ရှိဇယားတွင် ယှဉ်တွဲဖြေဆိုပါ။
  အုပ်စု (၁) ဒြပ်စင်အမည်ရေးထားသော ကတ်ပြားများ ပြုလုပ်ပါ။
  အုပ်စု (၂) ဒြပ်စင်သင်္ကေတပါသော ကတ်ပြားများ ပြုလုပ်ပါ။
  အုပ်စု (၃) ဒြပ်စင်အက်တမ်အမည်ရေးထားသော ကတ်ပြားများပြုလုပ်ပါ။

လုပ်ငန်း(၂)

- ကန့်(ဆာလဖာ) တုံးနှင့် ကန့်(ဆာလဖာ) မှုန့်ကိုယူပါ။ ယင်းတို့တွင် မည်သည့်ဒြပ်စင်အက်တမ်များပါသနည်း။ ယင်းဒြပ်စင်အက်တမ်များကို မျက်စိဖြင့် မြင်နိုင် မမြင်နိုင်၊ ဂုဏ်သတ္တိတူညီမှုရှိ မရှိ လေ့လာပါ။

အဓိကအချက်

- အက်တမ်ဆိုသည်မှာ ဒြပ်စင်တစ်ခုတွင်ပါဝင်သော သာမန်မျက်စိဖြင့် မမြင်နိုင်သည့် အလွန်သေးငယ်သော အခြေခံအမှုန် ဖြစ်သည်။ ဒြပ်စင်တစ်မျိုးတည်းတွင်ရှိသော အက်တမ်အချင်းချင်းသည် ဂုဏ်သတ္တိတူညီကြသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

အောက်ပါမေးခွန်းများကို ဖြေဆိုပါ။

၁။ ရေ၏ဓာတုဗေဒသင်္ကေတမှာ H_2O ဖြစ်သည်။ ယင်းတွင်ပါဝင်သော ဒြပ်စင်အက်တမ်များကိုဖော်ပြပါ။

၂။ မီးပျံပူဖောင်းတွင်အသုံးပြုသောဓာတ်ငွေ့မှာ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့ ဖြစ်သည်။ ယင်းတွင် မည်သည့် ဒြပ်စင်အက်တမ် ပါဝင်သနည်း။

၃။ ကားဘီးလေဖြည့်ရာတွင် လေအပြင် နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့ကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်သည်။ ယင်းဓာတ်ငွေ့တွင်ပါဝင်သော ဒြပ်စင်အက်တမ်၏သင်္ကေတကို ဖော်ပြပါ။

၉–၂ မော်လီကျူး နှင့် ဒြပ်ပေါင်းများ (Molecules and Compounds)

ဒြပ်စင်အက်တမ်များအချင်းချင်း ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် မော်လီကျူးများနှင့် ဒြပ်ပေါင်းများဖြစ်ပေါ်လာသည်။

၉–၂–၁ မော်လီကျူးများနှင့်မော်လီကျူးအမျိုးအစားများ (Molecules and Types of Molecules)

မော်လီကျူးဆိုသည်မှာအဘယ်နည်း။

လုပ်ငန်း(၁)

- အထက်ပါဒြပ်စင်အက်တမ်များမှ (က) မျိုးတူအက်တမ်နှစ်ခု သို့မဟုတ် သုံးခု (ခ) မျိုးမတူ အက်တမ်နှစ်ခု သို့မဟုတ် သုံးခု ဘေးချင်းကပ်၍ ချိတ်ဆက်ပြပါ။

ဥပမာ - (က)

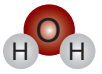
(ခ)

- နှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပိုသော ဒြပ်စင်အက်တမ်များ ဓာတုနည်းအရပေါင်းစပ်ထားသော အက်တမ်အစုကို မည်သို့ခေါ်သနည်း။ မော်လီကျူးအမျိုးအစား ဘယ်နှမျိုးရှိသနည်း။

လုပ်ငန်း(၂)

- ဇယားတွင်ဖော်ပြထားသော မော်လီကျူးများအား နေ့စဉ်တွေ့ရှိနိုင်သောနေရာများနှင့် အသုံးပြုနိုင်သောနေရာများကို ဖော်ပြပါ။

သင်္ကေတ	အမည်	တွေ့ရှိနိုင်သည့်နေရာ
	ဟိုက်ဒရိုဂျင်	မီးပျံပူဖောင်း
	အိုဇုန်း	ကမ္ဘာမြေကြီးအထက် ၂၀ မှ ၃၀ ကီလိုမီတာ အကွာတွင်ရှိပြီးနေရောင်ခြည်မှလာသော ခရမ်းလွန်ရောင်ခြည်ကို ကာကွယ်ပေးသောအလွှာ

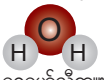
	ကာဗွန်မိုနောက်ဆိုဒ်	?
	နိုက်ထရိုဂျင် အောက်ဆိုဒ်	စက်ရုံ၊ အလုပ်ရုံမှထွက်သောဓာတ်ငွေ့၊ လျှပ်စီး လက်ခြင်း
	ဟိုက်ဒရိုကလိုရစ် အက်စစ် (ဆားငရဲမီး)	စက်မှုလက်မှု လုပ်ငန်းများတွင် အသုံးပြုခြင်း
	ရေ	?
	ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်	?

အဓိကအချက်များ

- မျိုးတူ သို့မဟုတ် မျိုးမတူ ဒြပ်စင်အက်တမ်နှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပိုသော အက်တမ်များ ဓာတုနည်းအရပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် မော်လီကျူး ဖြစ်ပေါ်လာသည်။
- နှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပိုသော ဒြပ်စင်အက်တမ်များ ဓာတုနည်းအရ ပေါင်းစပ်ထားသော အက်တမ်အစုကို မော်လီကျူးဟုခေါ်သည်။
- မျိုးတူအက်တမ်များပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် ရရှိသောမော်လီကျူးနှင့် မျိုးမတူအက်တမ်များပေါင်း စပ်ခြင်းဖြင့် ရရှိသောမော်လီကျူးဟူ၍ မော်လီကျူး နှစ်မျိုးရှိသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

အောက်ပါမေးခွန်းများကို ဖြေဆိုပါ။

၁။ 
ရေမော်လီကျူး
သည် မည်သည့်မော်လီကျူးမျိုး ဖြစ်သနည်း။ မည်သည့် ဒြပ်စင်အက်တမ်များ ပါဝင်သနည်း။ စာဖြင့်ဖော်ပြပါ။

၂။ သင်သိသော မော်လီကျူးနှစ်မျိုးကိုပုံနှင့်တကွ ဖော်ပြပါ။ ယင်းမော်လီကျူးတို့တွင် ပါဝင်သော ဒြပ်စင်အက်တမ်အသီးသီးတို့၏ အမည်များကိုဖော်ပြပါ။

၃။ ပေးထားသောအဖြေများမှ အဖြေမှန်ကိုရွေးချယ်ပါ။

(က) လေတွင်ပါဝင်သော ဓာတ်ငွေ့များအနက် ဒြပ်စင်တစ်မျိုးထက်ပိုသော ဓာတ်ငွေ့ မော်လီကျူးမှာ (အောက်ဆီဂျင်၊ နိုက်ထရိုဂျင်၊ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်) ဖြစ်သည်။

(ခ) အောက်ဆီဂျင် မော်လီကျူး၏ သင်္ကေတမှာ ($2\,O$, O_2, O_3) ဖြစ်သည်။

(ဂ) ဒြပ်စင်တစ်ခု၏ မော်လီကျူးကို (နှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပိုသော မျိုးတူအက်တမ်များ၊ မျိုးမတူသော အက်တမ်နှစ်ခု၊ နှစ်ခုထက်ပိုသောမျိုးမတူသည့် အက်တမ်များ) ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။

(ဃ) CCl_4 (ကာဗွန်တက်ထရာကလိုရိုဒ်) မော်လီကျူးတစ်ခုတွင်ပါဝင်သော အက်တမ် အရေအတွက်မှာ (၃၊ ၄၊ ၅) ခုဖြစ်ပြီး အက်တမ်အမျိုးအစားမှာ (၂၊ ၃၊ ၅) မျိုး ဖြစ်သည်။

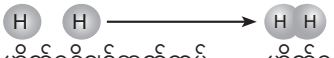
(င) မျိုးမတူ ဒြပ်စင်သုံးမျိုးပါဝင်သော မော်လီကျူးမှာ (NH_3 , $CHCl_3$, HCl) ဖြစ်သည်။

၉–၂–၂ ဒြပ်ပေါင်းများနှင့်ယင်းတို့၏ဖွဲ့စည်းပုံ (Compounds and Their Composition)

မျိုးတူဒြပ်စင်များ ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့်ရရှိလာသည့် မော်လီကျူးနှင့် မျိုးမတူဒြပ်စင်အက်တမ်များ ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့်ရရှိလာသည့် မော်လီကျူးများ မည်ကဲ့သို့ကွာခြားသနည်း။

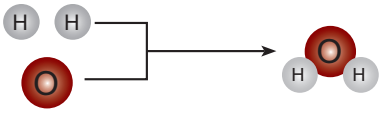
လုပ်ငန်း(၁)

(က)



ဟိုက်ဒရိုဂျင်အက်တမ် ဟိုက်ဒရိုဂျင်မော်လီကျူး (ဒြပ်စင်မော်လီကျူး)

(ခ)



ရေ (ဒြပ်ပေါင်းမော်လီကျူး)

အထက်ပါမော်လီကျူးများကို မည်သည့်အက်တမ်များဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသနည်း။ ပါဝင်သော အက်တမ်အရေအတွက်ကို ဆန်းစစ်ပါ။ အက်တမ်အချိုးကိုဖော်ပြပါ။

လုပ်ငန်း(၂)

အောက်ပါဇယားတွင်ဖြည့်စွက်ပါ။ မှတ်ချက်ရေးပါ။

ဒြပ်ပေါင်း	ပါဝင်သောအက်တမ်၏ သင်္ကေတ	ပါဝင်သောအက်တမ်အမည်	အက်တမ် အရေအတွက် အချိုး
HCl	H, Cl	ဟိုက်ဒရိုဂျင် ၊ ကလိုရင်း	1:1
CO_2			
N_2O			
NH_3			
CH_4			
$CHCl_3$			

အဓိကအချက်

- နှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပိုသော မျိုးမတူသည့်ဒြပ်စင်အက်တမ်များ သတ်မှတ်ထားသော အချိုးအတိုင်း ဓာတုနည်းအရပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် ဒြပ်ပေါင်းကိုရရှိသည်။

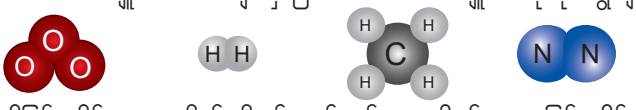
လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အောက်ပါတို့မှ အဖြေမှန်ရွေးချယ်ပါ။

(က) အောက်ပါ ဓာတ်ငွေ့မော်လီကျူးများမှ မျိုးမတူအက်တမ်တစ်ခုထက်ပို၍ ဖွဲ့စည်းထားသော ဓာတ်ငွေ့ကိုရွေးချယ်ပါ။

O_3, N_2, O_2, CO_2

(ခ) အောက်ပါ မော်လီကျူးသင်္ကေတများမှ ဒြပ်ပေါင်းမော်လီကျူးတစ်ခုကို ရွေးချယ်ပါ။



(ဂ) အောက်ပါဒြပ်ပေါင်းများမှ ဟိုက်ဒရိုဂျင်အက်တမ် ၃ ခုပါဝင်သော ဒြပ်ပေါင်းကို ရွေးချယ်ပါ။

H_2O, HCl, NH_3

(ဃ) အောက်ပါ ဒြပ်ပေါင်းများမှ မတူညီသောဒြပ်စင် ၃ မျိုးပါဝင်သောဒြပ်ပေါင်းကို ရွေးချယ်ပါ။

HCl, CO, C_2H_5OH

၂။ အောက်ပါတို့မှ ဒြပ်စင်၊ ဒြပ်စင်မော်လီကျူးနှင့် ဒြပ်ပေါင်းမော်လီကျူးတို့ကို ခွဲခြားဖော်ပြပါ။

O_2, N_2, NO, Na, H_2O, Cl_2

၃။ အောက်ပါတို့၏ ခြားနားချက်ကို ဖော်ပြပါ။

(က) ဒြပ်စင်အက်တမ်နှင့် ဒြပ်စင်မော်လီကျူး

(ခ) ဒြပ်စင်နှင့် ဒြပ်ပေါင်း

၉–၃ ဒြပ်နှောနှင့်ပျော်ရည်များ (Mixtures and Solutions)

မိမိတို့ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ မြေ၊ ရေ၊ လေ၊ အစားအသောက်နှင့် ပျော်ရည်အမျိုးမျိုးတို့တွင် ဒြပ်များ ရောနှောပါဝင်နေကြသည်။ ယင်းတို့အနက် ဒြပ်နှောနှင့် ပျော်ရည်တို့သည် မည်ကဲ့သို့ ကွာခြားသနည်း။

၉–၃–၁ ပတ်ဝန်းကျင်ရှိဒြပ်နှောအမျိုးမျိုး (Mixtures in the Environment)

မိမိတို့၏ ပတ်ဝန်းကျင်နေရာတိုင်းတွင် အရောအနှောများစွာ တွေ့နိုင်သည်။

လုပ်ငန်း(၁)

- အောက်ပါ ပုံ (၉-၃) (က) လက်ဖက်သုပ် (ခ) ပင်လယ်ရေ (ဂ) ရှုရှိုက်သောလေတို့တွင် ရောနှောပါဝင်နေသော ပစ္စည်းအမျိုးအမည်များကို ဖော်ပြပါ။
- ပစ္စည်းများ ရောနှောပါဝင်နေသည့်အတွက် လက်ဖက်သုပ်၊ ပင်လယ်ရေနှင့် ရှုရှိုက်သောလေတို့သည် ဒြပ်နှောများ ဖြစ်သည်။ ဒြပ်နှောတွင်ပါဝင်သောပစ္စည်းများသည် မည်သို့ရောနှောနေသနည်း။

(က) လက်ဖက်သုပ်

(ခ) ပင်လယ်ရေ

(ဂ) ရှုရှိုက်သောလေ

ပုံ (၉-၃) နေ့စဉ်ဘဝတွင် တွေ့ရှိနိုင်သော အရောအနှောများ

လုပ်ငန်း(၂)

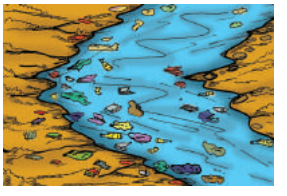
- နေ့စဉ်အသုံးပြုနေသော အသုံးအဆောင်၊ အစားအသောက်များအနက်မှ သင်သိသော အရောအနှော ၃ မျိုးခန့်ကို ပြောပါ။

- ♦ ကျောင်းမှ ညအိပ်လေ့လာရေးခရီး သွားသည့်အခါ ယူဆောင်သွားမည့် ပစ္စည်းအရောအနှော ၅ မျိုးခန့် ပြောပါ။
- ♦ ကျောင်းပန်းခြံအတွင်းရှိ ပန်းအိုးအတွင်းတွင် တွေ့နိုင်သော အရောအနှောများကို ဖော်ပြပါ။

အဓိကအချက်

- ● နှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပိုသောအရာဝတ္ထုများ ဓာတုနည်းအရ ပေါင်းစပ်ထားခြင်း မရှိဘဲ ရောနှောနေသော အရောအနှောကို ဒြပ်နှောဟုခေါ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း



၁။ အောက်ပါမေးခွန်းများကိုဖြေဆိုပါ။

(က) အိမ်နှင့်စာသင်ခန်းတို့တွင်တွေ့နိုင်သော အရောအနှော ၃ မျိုး စီခန့်ကို ဖော်ပြပါ။

(ခ) အသုပ်စုံတွင်ပါဝင်သောပစ္စည်းများကို ဖော်ပြပါ။

၂။ ပုံတွင်ပြထားသည့် ချောင်းရေကို စစ်ယူလိုက်သောအခါ တွေ့ရှိရမည့် အရောအနှောပစ္စည်းများကို ဖော်ပြပါ။

၉-၃-၂ ဒြပ်နှော၏ဝိသေသလက္ခဏာများ (Characteristics of Mixtures)

ဒြပ်နှောတစ်ခုဖြစ်သွားသည့်အခါ ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းတို့၏ မူလဂုဏ်သတ္တိများ ပြောင်းလဲခြင်း ရှိမရှိ လေ့လာကြမည်။

လုပ်ငန်း

- ♦ တစ်အုပ်စုလျှင် နှစ်သက်ရာ အချိုးမတူ အရောအနှော ၂ မျိုး ပြုလုပ်ပါ။
- ♦ ပြုလုပ်ထားသော အရောအနှောအချိုးကို မှတ်သားပါ။
- ♦ ရရှိသောအရောအနှောများကို လေ့လာ၍ အောက်ပါဇယားတွင် ဖြည့်စွက်ပါ။ အုပ်စုလိုက် အတန်းသို့ တင်ပြဆွေးနွေးပါ။ ဥပမာ သဲ + ဆားအရော

ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများ	မှတ်ချက်	
	အရောအနှော (က)	အရောအနှော (ခ)
အချိုး တူ/မတူ	?	?
သန့်စင်မှုရှိ/မရှိ	?	?
ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများ၏ ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိပြောင်းလဲခြင်းရှိ/မရှိ	?	?
ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများ၏ ဓာတ်ဂုဏ်သတ္တိပြောင်းလဲခြင်းရှိ/မရှိ	?	?
ပြန်လည်ခွဲထုတ်နိုင်ခြင်းရှိ/မရှိ	?	?

အထက်ပါတွေ့ရှိချက်များကို အခြေခံ၍ ဒြပ်နှော၏ဝိသေသလက္ခဏာကို ဆွေးနွေးပါ။

အဓိကအချက်

- ဒြပ်နှောတွင်ပါဝင်သောပစ္စည်းများသည် မည်သည့်အချိုးနှင့်မဆို ရောစပ်နိုင်သည်။ အရောအနှောဖြစ်သောကြောင့် သန့်စင်မှုမရှိပါ။ ဂုဏ်သတ္တိပြောင်းလဲခြင်းမရှိ ပြန်လည် ခွဲထုတ်နိုင်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အောက်ပါပစ္စည်းများကို ဒြပ်စင် သို့မဟုတ် ဒြပ်ပေါင်း သို့မဟုတ် ဒြပ်နှောဟူ၍ အမျိုးအစား ခွဲခြားပါ။
ရေသန့်၊ ပျားရည်၊ မင်၊ ရွှေပြား၊ ငွေ၊ စတီး (သတ္တုစပ်)

၂။ အောက်ပါတို့အနက် ဒြပ်စင်တစ်ခု၊ ဒြပ်ပေါင်းတစ်ခုနှင့် ဒြပ်နှောတစ်ခု ပါဝင်သော အတွဲကို ရွေးချယ်ပါ။
(က) လေ၊ မြေကြီး၊ အောက်ဆီဂျင် (ခ) လေ၊ ရေ၊ ဆား (ဂ) ကြေးနီ၊ ရေ၊ သဲ
(ဃ) ရေခဲမုန့်၊ လက်ဖက်ရည်၊ နွားနို့

၃။ မြေကြီးသည် ဒြပ်နှောဖြစ်သည်။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ ရှင်းပြပါ။

၉-၃-၃ ဒြပ်နှောအမျိုးအစားများ (Types of Mixtures)

ဒြပ်တို့၏ ရုပ်အခြေအနေပေါ်မူတည်၍ ဒြပ်နှောများတွင်လည်း အမျိုးအစားအမျိုးမျိုး ရှိနိုင်သည်။

လုပ်ငန်း

အောက်ပါဒြပ်နှောအမျိုးမျိုးတွင်ပါဝင်သော ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများ၏ ရုပ်အခြေအနေပေါ်မူတည်၍ ဒြပ်နှောအမျိုးအစားများကို ဖြည့်စွက်ပါ။

စဉ်	ဒြပ်နှောအမျိုးမျိုး	ဒြပ်နှောအမျိုးအစား
၁	လေ	အငွေ့၊ အငွေ့
၂	စတီး (သတ္တုစပ်)	အခဲ၊ ----------
၃	ဆားပျော်ရည်/သကြားပျော်ရည်	---------- ၊ အရည်
၄	အယ်လ်ကိုဟောပါဝင်သောရေ	အရည်၊ ----------
၅	ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ဓာတ်ငွေ့ပါဝင်သောအချိုရည် (7up, Pepsi, Cola)	---------- ၊အရည်

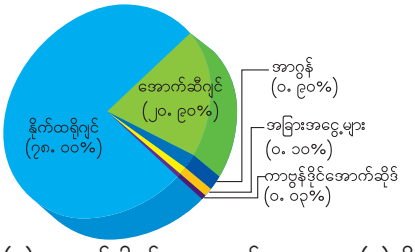
အဓိကအချက်

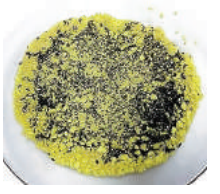
- ဒြပ်နှောအမျိုးအစားအမျိုးမျိုးရှိသည်။ ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများ၏ ရုပ်အခြေအနေ ပေါ်မူတည်၍ အမျိုးအစားကွဲပြားကြသည်။

(က) အခဲ နှင့် အခဲ ဒြပ်နှော (ခ) အခဲ နှင့် အရည် ဒြပ်နှော (ဂ) အရည် နှင့် အရည် ဒြပ်နှော (ဃ) အငွေ့ နှင့် အရည် ဒြပ်နှော (င) အငွေ့ နှင့်အငွေ့ ဒြပ်နှောတို့ ဖြစ်ကြသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

အောက်ပါပုံများတွင် ပေးထားသောဒြပ်နှောများ၏ အမျိုးအစားကို ဇယားတွင်ဖြည့်စွက်ပါ။





(၁)လေတွင်ပါဝင်သောဓာတ်ငွေ့များ (၂)ကိုလာ (Cola) (၃)လိမ္မော်ရည် (၄)ကန့်မှုန့်နှင့်သံမှုန့်အရော

ပုံ	ဒြပ်နှောအမျိုးအစား
၁	
၂	
၃	
၄	

၉–၃–၄ တစ်သားတည်းဖြစ်သောဒြပ်နှောနှင့် တစ်သားတည်းမဖြစ်သောဒြပ်နှောများ

(Homogeneous Mixtures and Heterogeneous Mixtures)

ဒြပ်နှောရှိပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများ ရောနှောပါဝင်နေမှုအခြေအနေပေါ် မူတည်ပြီး တစ်သားတည်းဖြစ်သောဒြပ်နှောနှင့် တစ်သားတည်းမဖြစ်သောဒြပ်နှောဟူ၍ ၂ မျိုးရှိနိုင်သည်။

လုပ်ငန်း(၁)

ပေးထားသော အရောအနှောများကို လေ့လာပြီး တွေ့ရှိချက်များကို ဇယားတွင်ဖြည့်စွက်ပါ။
(က) သကြားပျော်ရည် (ခ) ဆားပျော်ရည် (ဂ) သဲ နှင့် ဆား (ဃ) သံ နှင့် သဲ

အရောအနှော အမျိုးအမည်	တွေ့ရှိချက်များ		
	ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများကို သီးခြားစီ မြင်နိုင်/မမြင်နိုင်	တစ်သားတည်း ဖြစ်/မဖြစ်	အလွယ်တကူ ခွဲထုတ်နိုင်ခြင်း ရှိ/မရှိ(ခန့်မှန်း)

လုပ်ငန်း(၂) (အုပ်စုဖွဲ့၍လုပ်ဆောင်ရန်)

- ဒုတ္ထာ၊ သကြား၊ ဆားတို့ကို ဘီကာ (beaker) သို့မဟုတ် ဖန်ခွက်အကြည်တစ်ခုစီတွင် ရေ

အနည်းငယ်နှင့် ဖျော်ပါ။ တွေ့ရှိချက်ကို မှတ်သားပါ။

- ထို့နောက် သဲနှင့် ဆား၊ ကန့်မှုန့်နှင့် သံမှုန့်၊ မီးသွေးမှုန့်နှင့် မြေဖြူမှုန့်တို့ကို ရောနှောပါ။ တွေ့ရှိချက်ကို မှတ်သားပါ။
- တွေ့ရှိချက်များကို ဇယားတွင် ဖြည့်စွက်ပါ။ အတန်းသို့ တင်ပြပါ။
- အထက်ပါစမ်းသပ်ချက်များအရ ဒြပ်နှောအမျိုးအစား မည်မျှရှိကြောင်း တွေ့ရှိရသနည်း။ ယင်းတို့ကို ဖော်ပြပါ။

အရောအနှော	တွေ့ရှိချက်	မှတ်ချက် (ခွဲထုတ်နိုင်ခြင်း ရှိ/မရှိ၊ အမျိုးအစား)
ဒုတ္ထာ+ရေ		

အဓိကအချက်များ

- တစ်သားတည်းဖြစ်သောဒြပ်နှောတွင် ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများသည် သမစွာရောနှော၍ ပုံ့နှံ့တည်ရှိနေပြီး မျက်စိဖြင့် သီးခြားစီမမြင်နိုင်ပါ။
- တစ်သားတည်းမဖြစ်သောဒြပ်နှောတွင် ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများသည် ကွဲပြားစွာတည်ရှိပြီး မျက်စိဖြင့် သီးခြားစီမြင်နိုင်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

အောက်ပါတို့မှ အဖြေမှန်ကိုရွေးချယ်ပါ။

၁။ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် ဓာတ်ငွေ့ပါဝင်သောအချိုရည်မှာ (တစ်သားတည်းဖြစ်သော ဒြပ်နှော၊ တစ်သားတည်းမဖြစ်သောဒြပ်နှော၊ အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့ ၃ မျိုးပါသော အရောအနှော) ဖြစ်သည်။

၂။ ဒြပ်နှောတစ်ခုတွင် ဒြပ်စင် သို့မဟုတ် ဒြပ်ပေါင်း (နှစ်ခု၊ သုံးခု၊ အကန့်အသတ်မရှိ) ရောနှောပါဝင်သည်။

၃။ သွားတိုက်ဆေးသည် (ဒြပ်စင်၊ ဒြပ်နှော၊ ဒြပ်ပေါင်း) ဖြစ်သည်။

၄။ အဝါရောင် ကန့် (ဆာလဖာ) မှုန့်အချို့နှင့် မြေဖြူမှုန့်အချို့တို့ပါဝင်သော ဒြပ်နှောသည်

(က) ရောနှောနေသည်၊ သီးခြားစီ မမြင်နိုင်၊ တစ်သားတည်း မဖြစ်ပါ။

(ခ) ရောနှောမနေပါ။ သီးခြားစီ မြင်နိုင်သည်၊ တစ်သားတည်း ဖြစ်နေသည်။

(ဂ) ရောနှောနေသည်၊ သီးခြားစီ မြင်နိုင်သည်၊ တစ်သားတည်း မဖြစ်ပါ။

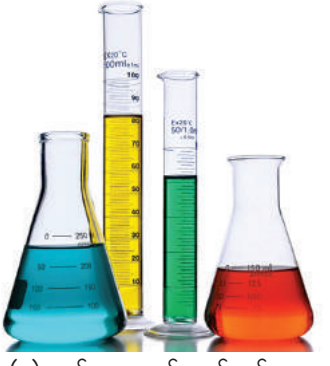
၅။ ရေခဲသုပ်တွင် ပါဝင်သောပစ္စည်းများသည်
(က) အချိုးတူ ပါဝင်သည်၊ ဂုဏ်သတ္တိပြောင်းလဲခြင်း ရှိသည်၊ ပြန်လည်ခွဲထုတ်နိုင်သည်။
(ခ) အချိုးမတူ ပါဝင်သည်၊ ဂုဏ်သတ္တိပြောင်းလဲခြင်း မရှိ၊ ပြန်လည်ခွဲထုတ်နိုင်သည်။
(ဂ) အချိုးတူ ပါဝင်သည်၊ ဂုဏ်သတ္တိပြောင်းလဲခြင်း မရှိ၊ ပြန်လည်ခွဲထုတ်၍မရပါ။

၉-၃-၅ ဖျော်ရည်၏ဝိသေသလက္ခဏာနှင့် ဖျော်ရည်အမျိုးအစားများ

(Characteristics and Types of Solutions)

အရာဝတ္ထုပစ္စည်းများအား ပျော်ဝင်စေသောအရည်ကို ဖျော်ရည်ဟုခေါ်သည်။ ပျော်ဝင်ပစ္စည်းတစ်ခုသည် ဖျော်ရည်တစ်ခုတွင် ပျော်ဝင်သည့်အခါ ဖျော်ရည်ကို ရရှိသည်။ ထိုရရှိလာသည့် ဖျော်ရည်များ၏ ဂုဏ်သတ္တိများနှင့် အမျိုးအစားများကို လေ့လာကြမည်။

(က) ဆိုင်းရည်



(ခ) တစ်သားတည်းဖျော်ရည်များ

ပုံ (၉-၄) ဖျော်ရည်အမျိုးမျိုး

လုပ်ငန်း(၁)

- ဆားအနည်းငယ်နှင့် မြေဖြူမှုန့်အနည်းငယ်တို့ကို ဘီကာ (beaker) သို့မဟုတ် ဖန်ခွက်အကြည် ၂ ခုတွင် ရေဖြင့်သီးခြားစီဖျော်ပါ။
- မည်ကဲ့သို့ တွေ့ရသနည်း။

လုပ်ငန်း(၂)

- ပေးထားသော ဖျော်ရည်အမျိုးမျိုး၏ ဖျော်ရည်အမျိုးအစား၊ ပျော်ဝင်ပစ္စည်းနှင့် ဖျော်ရည်တို့ကို အမျိုးအစားခွဲခြားဖော်ပြပါ။ ထို့နောက် အဖြေ မှန် မမှန်ကို အုပ်စုလိုက်ဖလှယ်၍စစ်ဆေးပါ။

စဉ်	ဖျော်ရည်အမျိုးမျိုး	ဖျော်ရည် အမျိုးအစား	ပျော်ဝင်ပစ္စည်း	ဖျော်ရည်
၁	ထုံးရည်ကြည်	?	?	?
၂	အောက်ဆီဂျင်ဓာတ်ငွေ့ ပျော်ဝင်နေသော ရေ (အလှမ္မေး ငါးကန်ထဲရှိရေ)	?	?	?

၃	ဂလူးကို့ပျော်ရည်	?	?	?
၄	ဆပ်ပြာရည် (ဆပ်ပြာမှုန့်ကို ရေတွင်ဖျော်ထားသောအရည်)	?	?	?
၅	မဲနယ်ရည်	?	?	?

လုပ်ငန်း(၃)

- နှစ်ယောက်တစ်တွဲစီတွဲ၍ (က) သဲ နှင့် ရေ (ခ) ဆားနှင့်ရေ (ဂ) သကြား နှင့် ရေ (ဃ) ဆီ နှင့် ရေ (င) ဆား နှင့် ဆီ အရောတို့ကိုပြုလုပ်၍ တွေ့ရှိချက်များကို ဇယားတွင်ဖြည့်စွက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

အရောအနှော ရှိ ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများ	တွေ့ရှိချက်များ			မှတ်ချက် ဒြပ်နှော/ပျော်ရည်
	ပျော်ဝင်ခြင်း ရှိ/မရှိ	တစ်သားတည်း ဖြစ်/မဖြစ်	ဓာတ်ပြုခြင်း ရှိ/မရှိ	
			မရှိ	
			မရှိ	
			မရှိ	
			မရှိ	
			မရှိ	

အဓိကအချက်များ

- ဖျော်ရည်ထဲတွင် ပျော်ဝင်ပစ္စည်းများ လုံးဝပျော်ဝင်သွားသောပျော်ရည်ကို တစ်သားတည်းပျော်ရည်ဟုခေါ်သည်။ တစ်သားတည်းပျော်ရည်တွင် ပျော်ဝင်ပစ္စည်းများကို မျက်စိဖြင့် မမြင်နိုင်၊ ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများအချင်းချင်း ဓာတ်ပြုခြင်းမရှိ။
- ဖျော်ရည်ထဲတွင် ပျော်ဝင်ပစ္စည်းများ လုံးဝမပျော်ဝင်ဘဲ အရည်ထဲတွင် ပျံ့နှံ့တည်ရှိနေသော ပျော်ရည်ကို ဆိုင်းရည် (Suspension) ဟုခေါ်သည်။ ယင်းပျော်ရည်သည် တစ်သားတည်းမဟုတ်၊ ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းအချို့ကို မျက်စိဖြင့်မြင်နိုင်သည်။ ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများ အချင်းချင်း ဓာတ်ပြုခြင်းမရှိ။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အောက်တွင်ဖော်ပြထားသော စကားလုံးများကိုအသုံးပြု၍ ကွက်လပ်ဖြည့်ပါ။
ပျော်ဝင်ပစ္စည်း၊ ဖျော်ရည်၊ ဆိုင်းနေခြင်း၊ လုံးဝပျော်ဝင်၊ တစ်သားတည်း၊ တစ်သားတည်းမဖြစ်သော

(က) ဓာတ်ဆီကို ရေထဲသို့ထည့်လိုက်လျှင် ---------- ပျော်ရည်ကိုရရှိသည်။
(ခ) မပျော်ဝင်နိုင်သောပစ္စည်းများ (မြေဖြူမှုန့်) အရည်တွင်ပျံ့နှံ့တည်ရှိနေခြင်းကို ------- ဟု ခေါ်သည်။
(ဂ) သီးစုံဓာတ်ဆားမှုန့်ကို ရေတွင်ဖျော်ခြင်းဖြင့် ---------- ပျော်ရည်ကိုရရှိသည်။
(ဃ) ထန်းလျက်ရည်တွင် ထန်းလျက်သည် ---------- ဖြစ်သည်။
(င) တစ်သားတည်းဖြစ်သော ဒြပ်နှောပျော်ရည်တစ်ခုတွင် ပျော်ဝင်ပစ္စည်းများသည် ----- နေသည်။

၂။ အောက်ပါကွက်လပ်တို့တွင် သင့်လျော်သော စကားလုံး၊ စကားစုများ ဖြည့်စွက်ပါ။

(က) ဆား + [?] = [?] ⟶ တစ်သားတည်းပျော်ရည်

[?] + ဖျော်ရည် = [?]

(ခ) ထုံး + [?] = [?] ⟶ [?]

[?] + [?] = ပျော်ရည်

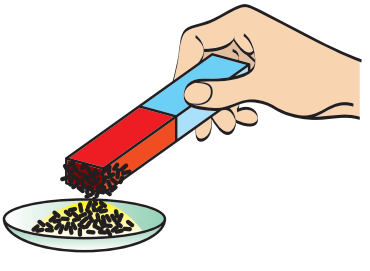
၃။ အောက်ပါမေးခွန်းများကို ဖြေဆိုပါ။
(က) နွားနို့သည် မည်သည့်ပျော်ရည် အမျိုးအစား ဖြစ်သနည်း။
(ခ) မန်ကျည်းအချိုရည် (VeVe) တွင် ပါဝင်သောပစ္စည်းများကို ခန့်မှန်းပါ။
(ဂ) ရွှေရင်အေးသည် ပျော်ရည် သို့မဟုတ် ဒြပ်နှော ဖြစ် မဖြစ် ဖြေဆိုပါ။

၉–၄ ဒြပ်နှောများကိုခွဲထုတ်ခြင်း (Separation of Mixtures)

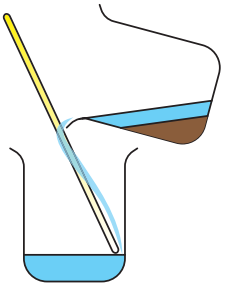
ဒြပ်နှောတွင် ပါဝင်သောပစ္စည်းများ၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိပေါ်မူတည်၍ လည်းကောင်း၊ ထုတ်ယူလိုသော ပစ္စည်း၏သဘာဝပေါ်မူတည်၍လည်းကောင်း ခွဲထုတ်နည်းအမျိုးမျိုးကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

၉–၄–၁ ခွဲထုတ်နည်းများ (Separation Techniques)

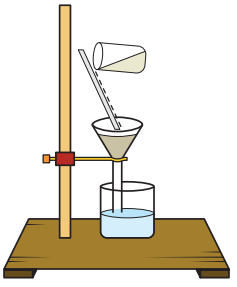
ခွဲထုတ်နည်းအချို့မှာ-



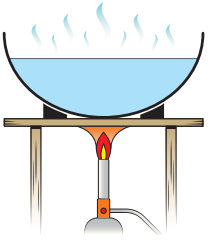
(၁) သံလိုက်ဖြင့်ခွဲထုတ်ခြင်း (Magnetic Separation)



(၂) အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်း (Decantation)



(၃) စစ်ယူခြင်း
(Filtration)



(၄) အငွေ့ပြန်ခြင်း
(Evaporation)

(၅) ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း
(Condensation)

ပုံ (၉-၅) ခွဲထုတ်နည်းအချို့

လုပ်ငန်း

- အောက်ပါလုပ်ငန်းများတွင် မည်သည့်ခွဲထုတ်နည်းကို အသုံးပြုမည်နည်း။ ဇယားတွင် ဖြည့်စွက်ပါ။

လုပ်ငန်းများ	ခွဲထုတ်နည်း
ပင်လယ်ရေမှဆားထုတ်ယူခြင်း	?
သံနှင့် လွှစာမှုန့်အရောမှသံကိုခွဲထုတ်ခြင်း	?
အမှိုက်ပါသောရေမှသုံးရေရရှိရန်ပြုလုပ်ခြင်း	?
အိမ်တွင်ဆန်ဆေးခြင်း	?

အဓိကအချက်

- ခွဲထုတ်နည်းအချို့မှာ-
  (၁) သံလိုက်ဖြင့်ခွဲထုတ်ခြင်း (၂) အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်း (၃) စစ်ယူခြင်း (၄) အငွေ့ပြန်ခြင်း
  (၅) ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း စသည်တို့ဖြစ်ကြသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အောက်ပါ လုပ်ငန်း သို့မဟုတ် ဖြစ်စဉ်များကို သင့်လျော်သောခွဲထုတ်နည်းများဖြင့်ယှဉ်တွဲပါ။

(က) သံနှင့်သဲအရောမှသံကိုခွဲထုတ်ခြင်း — (၁) စစ်ယူခြင်း

(ခ) အခဲပျော်နေသောပျော်ရည်မှ အခဲကိုပြန်လည်ရယူခြင်း — (၂) အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်း

(ဂ) ကြံကြိတ်ရည်တွင်ရောပါနေသော ကြံဖတ်ကလေးများကိုဖယ်ရှားခြင်း — (၃) ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း

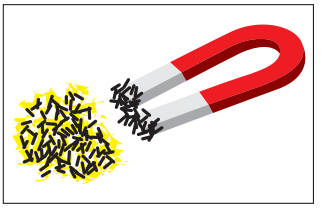
(ဃ) အနည်များထိုင်နေသောရေမှ အပေါ်ယံရေကြည်ကိုပြန်လည်ရယူခြင်း
(င) ထမင်းအိုးအဖုံးအတွင်းတွင် ရေစက်ကလေးများတွေ့ရခြင်း
(၄) သံလိုက်ဖြင့်ခွဲထုတ်ခြင်း
(၅) အငွေ့ပြန်ခြင်း

၉-၄-၂ သံလိုက်ဖြင့်ခွဲထုတ်ခြင်း (Magnetic Separation)

စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများမှ ပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်သည့် သံတိုသံစများကို မည်သည့်နည်းဖြင့် ရယူနိုင်သနည်း။

လုပ်ငန်း (ကျောင်းသားများ အုပ်စုဖွဲ့လုပ်ဆောင်ရန်)

- စာသင်ခန်းအတွင်းရှိ သံလိုက်ဂုဏ်သတ္တိရှိသော ပစ္စည်းနှင့် သံလိုက်ဂုဏ်သတ္တိမရှိသောပစ္စည်း အချို့ကို ခွက်တစ်ခုအတွင်းတွင် ရောထည့်ပါ။
- ထိုအရောအနှောပေါ်သို့ သံလိုက်ကို တင်ကြည့်ပါ။ တွေ့ရှိချက်ကို ဆွေးနွေးပါ။



ပုံ (၉-၆) သံလိုက်မှ သံစကလေးများကို ဆွဲငင်နေပုံ

အဓိကအချက်

- သံလိုက်ဂုဏ်သတ္တိရှိသောပစ္စည်းကို သံလိုက်ဂုဏ်သတ္တိမရှိသောပစ္စည်းများထဲမှ ခွဲထုတ်နိုင်ရန် သံလိုက်ဖြင့်ခွဲထုတ်ခြင်းနည်းကိုအသုံးပြုသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အောက်ပါအရောအနှောအတွဲများအနက် မည်သည့်အရောအနှောအတွဲကို သံလိုက်သုံး၍ ခွဲခြားနိုင်သနည်း။
(က) မြေဖြူ၊ ခဲတံ၊ ပေတံ (ခ) ဘလိတ်ဓား၊ ဖယောင်းတိုင်၊ သစ်သားစ
(ဂ) စာအုပ်၊ ခဲဖျက်၊ ပလတ်စတစ်ဘောလုံး (ဃ) ပင်အပ်၊ ဘောပင်၊ စက္ကူစ

၂။ သံလိုက်ဖြင့် ခွဲထုတ်ခြင်းနည်းကို မည်သည့်လုပ်ငန်းများတွင် အသုံးပြုနိုင်သနည်း။ မည်သို့သော အကျိုးကျေးဇူးများ ရရှိနိုင်သနည်း။

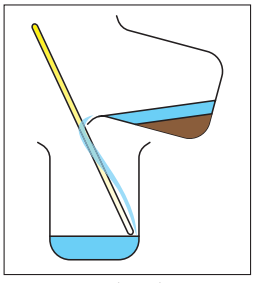
၃။ သံလိုက်ဖြင့် ခွဲထုတ်ခြင်းနည်းကို မည်သည့်အခြေအနေတွင် အသုံးပြုသနည်း။

၉-၄-၃ အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်းနှင့်စစ်ယူခြင်း (Decantation and Filtration)

အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်းနှင့် စစ်ယူခြင်းနည်းများကို မည်သည့်နေရာများတွင် တွေ့ဖူးသနည်း။

လုပ်ငန်း(၁)

- (က) ရေနှင့်သဲ (ခ) ရေနှင့်မြေဖြူတို့ကိုရောနှောပြီး သဲနှင့်မြေဖြူကို ဖယ်ရှားရန်သီးခြားစီ လုပ်ဆောင်ပါ။ အထက်ပါ လက်တွေ့လုပ်ဆောင်ချက်တွင် မည်သည့်ခွဲထုတ်နည်းများကို အသုံးပြုခဲ့သနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။



ပုံ (၉-၇)
အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်း

အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်းနည်းစဉ်အဆင့်ဆင့်မှာ-

(၁) ရေနှင့်သဲ အရောတို့ကို ဘီကာ သို့မဟုတ် ဖန်ခွက်ထဲသို့ ထည့်ပါ။

(၂) မွှေတံဖြင့် သေချာစွာမွှေပါ။ သဲများ ကောင်းမွန်စွာ အနည်ထိုင်သည်အထိ စောင့်ကြည့်ပါ။

(၃) ယင်းနောက်ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်းအရည်ကြည်ကိုကဲ့ပါ။

(၄) သဲများသည်ဘီကာ သို့မဟုတ် ဖန်ခွက်ထဲတွင် ကျန်ခဲ့သည်ကို တွေ့ရမည်။

စစ်ယူခြင်းနည်းစဉ်အဆင့်ဆင့်မှာ-

(၁) ရေနှင့် မြေဖြူအရောကို ဘီကာ သို့မဟုတ် ဖန်ခွက်ထဲသို့ထည့်ပါ။

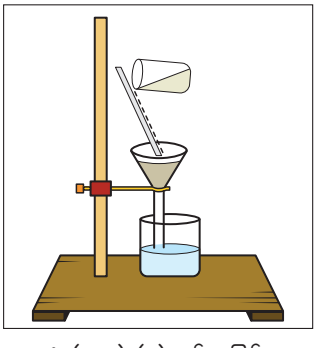
(၂) ရေစစ်စက္ကူကို ပုံပါအတိုင်းလေးချိုးချိုး၍ ကတော့ပုံသဏ္ဌာန်ရအောင် တစ်ချိုးကို တစ်ဖက်ထား၍ဖွင့်ပါ။ ရေအနည်းငယ်ဆွတ်၍ ပုံ (၉-၈) (က)အတိုင်းကတော့တွင် တပ်ပါ။

ပုံ (၉-၈) (က) ရေစစ်စက္ကူကိုခေါက်ယူပုံ

(၃) ယင်းနောက် ပုံ(၉-၈) (ခ)တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ကိရိယာများကို တပ်ဆင်ပါ။

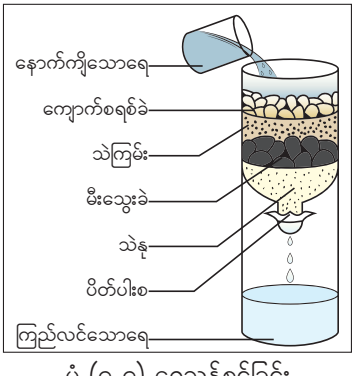
(၄) အရောအနှောအရည်ကို ဖန်ချောင်းမှ တစ်ဆင့် ပုံ(၉-၈) (ခ)အတိုင်း ရေစစ်စက္ကူပေါ်သို့ ဖြည်းညင်းစွာ လောင်းထည့်ပါ။

(၅) အရည်ကြည်များသည် ရေစစ်စက္ကူကို ဖြတ်သန်းသွားပြီး မြေဖြူသည် ရေစစ်စက္ကူပေါ်တွင် ကျန်ခဲ့သည်ကို တွေ့ရမည်။



ပုံ (၉-၈) (ခ) စစ်ယူခြင်း

လုပ်ငန်း(၂)



ပုံ (၉-၉) ရေသန့်စင်ခြင်း

- ပေးထားသော ပုံကိုကြည့်၍ နောက်ကျိသော ရေမှ ကြည်လင်သောရေရရှိရန်ပြုလုပ်ရာတွင် အသုံးပြုသော ပစ္စည်းများကို ကြိုတင်စုဆောင်းပြီး ရေသန့်စင်ခြင်းလုပ်ငန်းလုပ်ဆောင်ချက်ကို မှတ်တမ်းရေးပါ။ မှတ်တမ်းပုံစံတွင် သင်ခန်းစာခေါင်းစဉ်၊ အုပ်စု၊ သင်ကြားသင်ယူမှုအထောက်အကူပစ္စည်း၊ တွေ့ရှိချက်နှင့် ကောက်ချက်ချခြင်း အစရှိသော အချက်အလက်များ ပါဝင်ရမည်။
- ဤနည်းကို ကျေးရွာများတွင် ကုန်ကျစရိတ် သက်သာစွာ အသုံးပြုနိုင်သည်။

လုပ်ငန်း(၃)

- ကျောင်းသားများကိုအုပ်စုဖွဲ့၍ မိမိပတ်ဝန်းကျင်၌ မည်သည့်အခြေအနေများတွင် နှာခေါင်းစည်း အသုံးပြုသည်ကို ဆွေးနွေးပါ။ အတန်းသို့ တင်ပြပါ။

(က)

(ခ)

ပုံ (၉-၁၀) (က) ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ မီးခိုးငွေ့ကို နှာခေါင်းစည်းဖြင့် ကာကွယ်ပုံ (ခ) နှာခေါင်းစည်း

အဓိကအချက်များ

- အခဲနှင့်အရည်ဒြပ်နှောမှု အရည်ထဲတွင် မပျော်ဝင်နိုင်သောအခဲကို ခွဲထုတ်ရန်အတွက် အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်းနှင့် စစ်ယူခြင်းနည်းကို အသုံးပြုရသည်။
- အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်းနည်းသုံးရာတွင် မပျော်ဝင်နိုင်သောပစ္စည်းသည် ကောင်းစွာ အနည်ထိုင်ရန်လိုအပ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

အောက်ပါမေးခွန်းများကို ဖြေဆိုပါ။

၁။ စစ်ယူခြင်းဖြင့် မည်သို့သောအရောအနှောများကို ခွဲထုတ်နိုင်သနည်း။

၂။ အရည်စစ်ယူခြင်းပြုလုပ်ရန် အဓိကလိုအပ်သော ပစ္စည်းကိုဖော်ပြပါ။

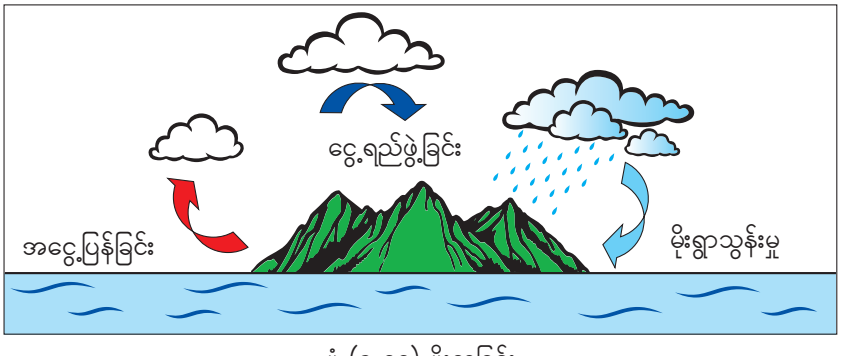
၃။ အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်းနှင့် စစ်ယူခြင်းနည်းတို့၏ ကွာခြားချက်ကိုဖော်ပြပါ။

၄။ ရေထဲရှိ လွှစာမှုန့်များကို မည်ကဲ့သို့ ဖယ်ထုတ်မည်နည်း။

၅။ နောက်ကျိသောချောင်းရေမှ ကြည်လင်သောရေရရှိရန် မည်သို့ လုပ်ဆောင်မည်နည်း။

၉-၄-၄ အငွေ့ပြန်ခြင်းနှင့်ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း (Evaporation and Condensation)

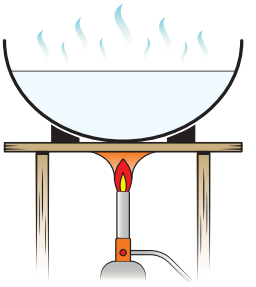
အငွေ့ပြန်ခြင်းနှင့် ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း ဖြစ်စဉ်များကို မိမိတို့ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ မည်သည့်နေရာများတွင် ကြုံတွေ့ဖူးသနည်း။



ပုံ (၉-၁၁) မိုးရွာခြင်း

လုပ်ငန်း(၁) (ဆရာနှင့်ကျောင်းသားများအတူတကွလုပ်ဆောင်ရန်)

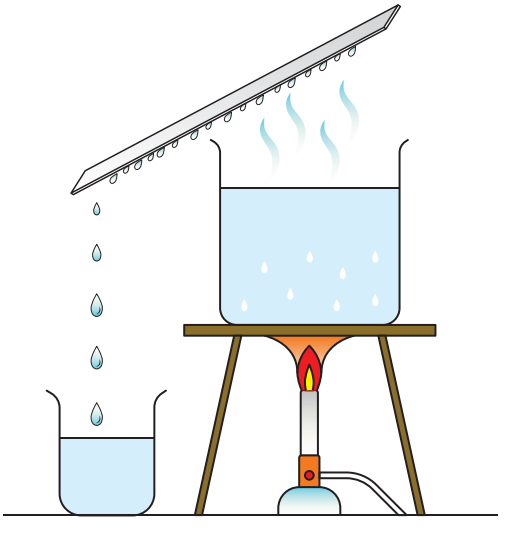
သကြား သို့မဟုတ် ဆား အနည်းငယ် (၁ဇွန်းခန့်) ကို ရေအနည်းငယ်ထည့်ထားသော ဖန်ခွက်ထဲတွင် လုံးဝပျော်ဝင်သွားသည်အထိဖျော်ပါ။ ထို့နောက် သကြားပျော်ရည် သို့မဟုတ် ဆားပျော်ရည်ကို အငွေ့ပြန်ဇလုံတစ်ခုတွင်ထည့်၍ ဖြည်းညင်းစွာ အပူပေးပါ။ မည်သည်ကို ရရှိသနည်း။ ဖြစ်စဉ်ကိုခန့်မှန်းပါ။



ပုံ (၉-၁၂) ဆားရည် သို့မဟုတ် သကြားရည် အငွေ့ပြန်ခြင်း

လုပ်ငန်း(၂)

- ပုံ (၉-၁၃) ကို လေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းများကို အခြေခံ၍ ဆွေးနွေးပါ။
- ဘီကာအတွင်းရှိ ရေများဆူပွက်၍ အငွေ့ထွက်ခြင်းနှင့် သတ္တုပြား၏မျက်နှာပြင်တွင် ရေစက်ရေပေါက်ကလေးများ ဖြစ်ပေါ်ခြင်းတို့သည် မည်သည့်ဖြစ်စဉ်ဖြစ်သနည်း။
- စုဆောင်းရရှိလာသောရေသည် သောက်ရေ၊ သုံးရေအဖြစ် အသုံးပြုနိုင်ခြင်း ရှိ မရှိ ထင်မြင်ချက်ပေးပါ။
- သတ္တုပြား၏မျက်နှာပြင်တွင် ရေစက်ရေပေါက်ကလေးများ ပိုမိုဖြစ်ပေါ်နိုင်မည့် နည်းလမ်းကို ဆွေးနွေးပါ။
- ဤနည်းစဉ်ကို မည်သည့်အခြေအနေတွင် အသုံးပြုနိုင်သနည်း။



ပုံ (၉-၁၃) ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း

အဓိကအချက်များ

- အရည်အခြေအနေမှ အငွေ့အခြေအနေသို့ ပြောင်းလဲခြင်းကို အငွေ့ပြန်ခြင်း ဟုခေါ်သည်။ အရည်သည် အပူချိန်တိုးမြင့်ပြောင်းလဲသောကြောင့် အငွေ့ပြန်ခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။
- အငွေ့အခြေအနေမှ အရည်အခြေအနေသို့ ပြောင်းလဲခြင်းကို ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း ဟုခေါ်သည်။ အငွေ့သည် အေးသည့်မျက်နှာပြင်နှင့်ထိတွေ့သောအခါ သို့မဟုတ် အအေးခံသောအခါ (အပူထုတ်ခြင်း) ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

အောက်ပါမေးခွန်းများကို ဖြေဆိုပါ။

၁။ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်းနည်းစဉ်ကို မည်သည့်အခါတွင် တွေ့နိုင်သနည်း။

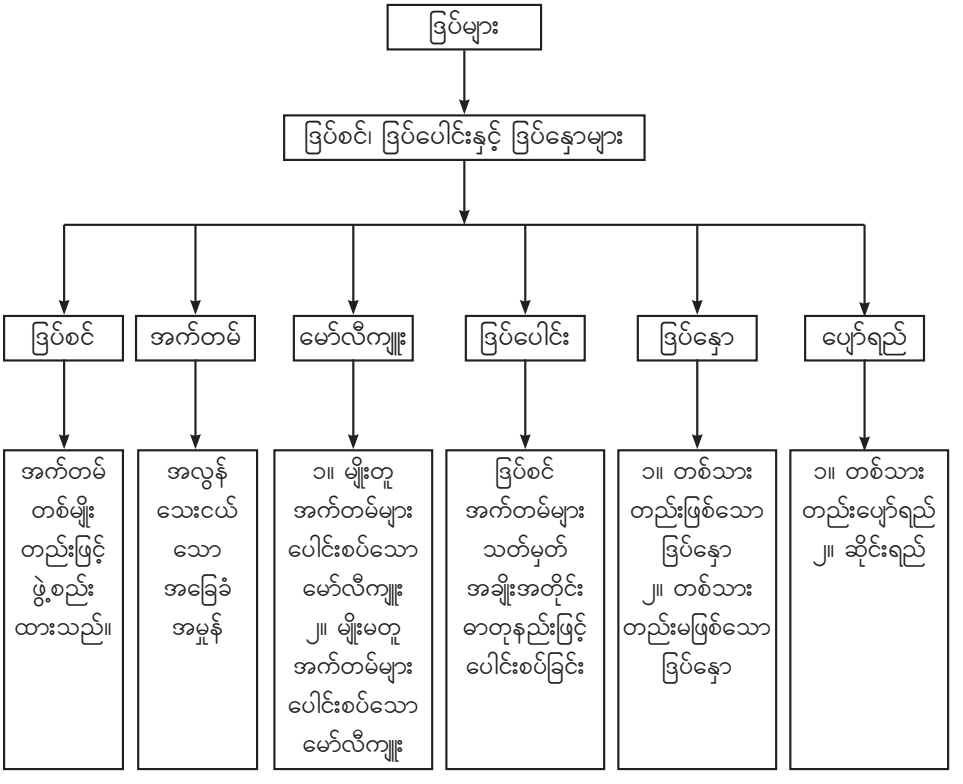
၂။ အငွေ့ပြန်ခြင်းနှင့် ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း မည်ကဲ့သို့ခြားနားသနည်း။ အဓိကလိုအပ်ချက်မှာ အဘယ်နည်း။

၃။ ပူပြင်းသော နွေရာသီတွင် မြစ်ချောင်းရှိရေများ မည်ကဲ့သို့ ဖြစ်သွားသနည်း။

၄။ နံနက်စောစောမြက်ခင်းများပေါ်တွင် ရေစက်ကလေးများတွေ့ရှိရခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

၅။ ပင်လယ်ရေမှ အိမ်သုံးဆားထုတ်လုပ်ခြင်းသည် မည်သည့်ဖြစ်စဉ်ကို အခြေခံထားသနည်း။

အခန်း (၉) ကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း



အခန်း(၁၀)

စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး (Forms of Energy)

နိဒါန်း

ဤအခန်းတွင် မူလတန်းအဆင့်၌ သင်ယူခဲ့သော စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး (အသံ၊ အလင်း၊ အပူ၊ လျှပ်စစ်နှင့် သံလိုက်)အကြောင်းကို ချဉ်းကပ်မှုပုံစံသစ်ဖြင့် ဆက်လက်လေ့လာသင်ယူနိုင်မည်။ စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး၏ အခြေခံသဘောတရားများ၊ ရင်းမြစ်များ၊ ကြားခံနယ်များတွင် ပျံ့နှံ့ပုံများကို လက်တွေ့စမ်းသပ်ပြီး ကြောင်းကျိုးဆက်စပ်နားလည်ကာ အသုံးချတတ်မည်။

ထို့ပြင် စက်မှုကဏ္ဍဖွံ့ဖြိုးရေးအတွက် အဓိကလိုအပ်ချက်ဖြစ်သည့် လျှပ်စစ်စွမ်းအင်၏ အခြေခံသဘောတရားကို နားလည်ပြီး အသုံးပြုပုံကို သိမြင်လာမည်ဖြစ်သည်။

စွမ်းအင်ဆိုသည်မှာ အလုပ်လုပ်နိုင်သော စွမ်းရည်ဖြစ်သည်။ စွမ်းအင်တွင် အသွင်အမျိုးမျိုးရှိ၍ တစ်မျိုးမှတစ်မျိုးသို့ ပြောင်းလဲနိုင်သည်။

၁၀–၁ အသံ (Sound)

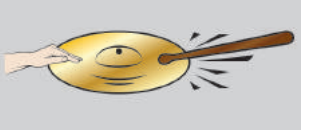
၁၀–၁–၁ အသံဖြစ်ပေါ်လာပုံအမျိုးမျိုး (Sound from Different Sources)

အသံသည် တုန်ခါမှုကို ကြားခံနယ်တွင်ဖြတ်သန်းစေပြီး အကြားအာရုံကိုဖြစ်ပေါ်စေသော စွမ်းအင်တစ်ရပ်ဖြစ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- ပတ်ဝန်းကျင်တွင်ကြားရသော အသံအမျိုးမျိုးကို ပြောပါ။
- ထိုအသံများသည် မည်သည့်အသံအမျိုးအစားဖြစ်သည်ကို ခွဲခြားပါ။

လုပ်ငန်း (၂)



ပုံ (၁၀-၁) လင်းကွင်းတုန်ခါနေပုံ

အသံ ဖြစ်ပေါ်လာပုံကို လက်တွေ့လေ့လာကြည့်ပါ။

- လင်းကွင်းတစ်ချပ်၏ နှုတ်ခမ်းကို တုတ်ဖြင့်ခေါက်ပြီး လက်ဖြင့်ထိလျှင် မည်သို့ခံစားရသနည်း။
- အကယ်၍ လင်းကွင်းနှုတ်ခမ်းကို လက်ဖြင့်ကိုင်လိုက်လျှင် မည်သို့ဖြစ်သွားသနည်း။

လုပ်ငန်း (၃)

ပုံ (၁၀-၂) ရေမျက်နှာပြင်တွင် လှိုင်းများဖြစ်ပေါ်နေပုံ

- စတီးပန်းကန်ပြားတစ်ခုထဲသို့ ရေထည့်ပါ။ ယင်း၏ အစွန်းကို ဇွန်းတစ်ချောင်းဖြင့် ခေါက်ကြည့်ပါ။ မည်သည့်အရာ ဖြစ်ပေါ်လာသနည်း။
- ပန်းကန်ပြားကို လက်ဖြင့်ထိကြည့်ပါ။ မည်သို့ခံစားရသနည်း။
- ရေမျက်နှာပြင်ကို လေ့လာကြည့်ပါ။ ရေမျက်နှာပြင်တွင် မည်သည့်အရာများကို မြင်နိုင်သနည်း။

အဓိကအချက်များ

- ပတ်ဝန်းကျင်တွင်ကြားရသော အသံအမျိုးမျိုးသည် အရာဝတ္ထုများတုန်ခါခြင်းမှ ဖြစ်ပေါ်သည်။ တုန်ခါခြင်း ရပ်သွားလျှင် အသံလည်း ပျောက်ကွယ်သွားသည်။
- အချို့သော တုန်ခါခြင်းများကို အလွယ်တကူမြင်နိုင်၍ အချို့ကိုမူ ခံစားသိရှိနိုင်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ သင်၏ပတ်ဝန်းကျင်တွင် ကြားရသော သဘာဝအသံများကို ဖော်ပြပါ။

၂။ ကျွန်ုပ်တို့ကြားရသော အသံအမျိုးမျိုးသည် မည်ကဲ့သို့ဖြစ်ပေါ်လာသနည်း။

၃။ အသံထွက်ပေါ်သောအရာဝတ္ထုတစ်ခုသည် တုန်ခါမှုရပ်တန့်သွားသောအခါ မည်သို့ ဖြစ်သွားမည်နည်း။

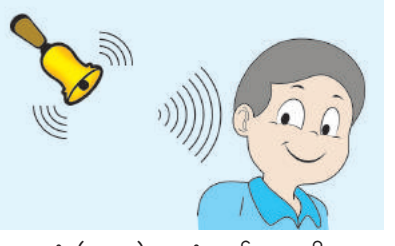
၁၀–၁–၂ အသံသွားရန်ဒြပ်သားကြားခံနယ်လိုအပ်ခြင်း (Propagation of Sound in a Medium)

အသံသည် အသံဖြစ်ပေါ်ရာနေရာမှ အခြားတစ်နေရာသို့ ဒြပ်သားကြားခံနယ်ရှိမှသာ ရောက်ရှိနိုင်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

ခေါင်းလောင်းတီးသောအခါ ခေါင်းလောင်းသံ ကြားရခြင်းကို လက်တွေ့ စမ်းသပ်လေ့လာကြည့်ပါ။

- ♦ ခေါင်းလောင်းတီးသောအခါ ခေါင်းလောင်း မျက်နှာပြင်သည် မည်သို့ဖြစ်နေသနည်း။
- ♦ နားနှင့် ခေါင်းလောင်းကြားတွင် မည်သည့် အရာ ရှိသနည်း။
- ♦ ခေါင်းလောင်းသံသည် နားသို့ရောက်ရန် မည်သည့်အရာကို ဖြတ်သန်းလာရသနည်း။

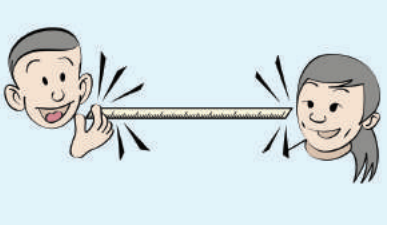


ပုံ (၁၀-၃) အသံသည် လေကို ဖြတ်သန်းနိုင်ကြောင်း စမ်းသပ်ပုံ

လုပ်ငန်း(၂)

အသံသည် အငွေ့ (လေ) တွင်သာမက အခဲတွင်လည်း ဖြတ်သန်းသွားနိုင်ကြောင်း လေ့လာပါ။

- ♦ ပေတံတစ်ချောင်းကို ယူပါ။
- ♦ ပုံပါအတိုင်း ပေတံအစွန်းတစ်ဖက်ကို ကျောင်းသားတစ်ဦးက ကုတ်ခြစ်ပြီး အခြားတစ်ဦးက နားထောင်ပါ။
- ♦ ကုတ်ခြစ်သံကို ကြားနိုင်၊ မကြားနိုင် ဆန်းစစ်ပါ။



ပုံ (၁၀-၄) အသံသည် အစိုင်အခဲကို ဖြတ်သန်းနိုင်ကြောင်းစမ်းသပ်ပုံ

လုပ်ငန်း (၃)

ပုံ (၁၀-၅) အသံသည်ရေကို ဖြတ်သန်းနိုင်ကြောင်းစမ်းသပ်ပုံ

အသံသည် အခဲနှင့် အငွေ့ (လေ) တွင် သာမက အရည်တွင်လည်း ဖြတ်သန်းသွားနိုင်ကြောင်း လေ့လာပါ။

- ♦ ရေဖြည့်ထားသော ရေပုံး တစ်ပုံးထဲတွင် ခေါင်းလောင်းကိုထည့်၍ တီးကြည့်ပါ။
- ♦ ခေါင်းလောင်းသံကို ကြားနိုင်၊ မကြားနိုင် ဆန်းစစ်ပါ။

အဓိကအချက်များ

- အခဲ၊ အရည်နှင့်အငွေ့ ကြားခံနယ်တစ်မျိုးမျိုးရှိမှသာ အသံသည် အသံဖြစ်ပေါ်ရာ နေရာမှ အခြားတစ်နေရာသို့ ရောက်ရှိနိုင်သည်။
- အသံပင်ရင်းနှင့်ဝေးသောနေရာတွင် အသံ၏ တုန်ခါခြင်းမှာအားပျော့သွားသဖြင့် အသံတိုးသွားသည်။
- နားစည်သည် အသံလက်ခံရာနေရာ (receiver) ဖြစ်သည်။ နားစည်ရှိသောကြောင့် အသံအမျိုးမျိုးကိုကြားရခြင်း ဖြစ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အသံဖြစ်ပေါ်ရာနေရာနှင့် အသံလက်ခံရာနေရာအကြားရှိ နေရာကို မည်သို့ခေါ်သနည်း။

၂။ အသံချဲ့စက်မှအသံကို နားကကြားရသည်မှာ အသံသည်မည်သည့်ကြားခံနယ်ကို မည်သို့ ဖြတ်သန်းလာသနည်း။

၃။ ရေကူးကန်ထဲတွင် ရေကူးနေသော လူတစ်ယောက်သည် နည်းပြဆရာ၏ အချက်ပေးခရာသံကို ကြားရသည်။ ထိုဖြစ်စဉ်တွင် အသံသည် မည်သည့်ကြားခံနယ်ကို ဖြတ်သန်းလာသနည်း။ မည်သည့်နေရာသည် အသံပင်ရင်းဖြစ်၍ မည်သည့်နေရာသည် အသံလက်ခံရာနေရာ ဖြစ်သနည်း။

၁၀–၁–၃ အသံ၏သွားနှုန်း (Speed of Sound)

တစ်စက္ကန့်အတွင်း အသံသွားနိုင်သော ခရီးအကွာအဝေးကို အသံ၏သွားနှုန်းဟုခေါ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

အသံသည် အရာဝတ္ထုများတုန်ခါခြင်းမှ ဖြစ်ပေါ်လာကြောင်းနှင့် အသံဖြတ်သန်းသွားရန် အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့စသော ကြားခံနယ်တစ်မျိုးရှိရမည်။

- ♦ အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့စသော ကြားခံနယ်သုံးမျိုးတွင် အသံ၏သွားနှုန်းများ တူညီမှု ရှိ မရှိ စဉ်းစားဖြေဆိုပါ။

လုပ်ငန်း (၂)

- ♦ အသံသည် မည်သည့်ကြားခံနယ်တွင် အမြန်ဆုံးသွားနိုင်သနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ ပုံ (၁၀-၆) ကို ကြည့်၍ လေ့လာဖြေဆိုပါ။

ပုံ (၁၀-၆) အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့ကြားခံနယ်များတွင် အသံ၏သွားနှုန်းများ မတူညီပုံ

အဓိကအချက်များ

- အခဲတွင် ဖြတ်သန်းနိုင်သော အသံ၏သွားနှုန်းသည် တစ်စက္ကန့်လျှင် ၅၀၀၀ မီတာမှ ၆၀၀၀ မီတာအတွင်း ဖြစ်သည်။
- အရည်တွင်ဖြတ်သန်းနိုင်သော အသံ၏သွားနှုန်းသည် တစ်စက္ကန့်လျှင် ၁၅၀၀ မီတာအတွင်း ဖြစ်သည်။
- လေတွင် ဖြတ်သန်းနိုင်သော အသံ၏သွားနှုန်းသည် တစ်စက္ကန့်လျှင် ၃၄၀ မီတာဖြစ်သည်။
- အသံ၏သွားနှုန်းသည် အခဲတွင် အရည်ထက်ပို၍ လျင်မြန်စွာသွားနိုင်သည်။ အငွေ့ထဲတွင် အနှေးဆုံးဖြစ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အောက်ပါတို့မှ အဖြေမှန်ကို ရွေးချယ်ပါ။

(က) အသံ၏သွားနှုန်းသည် (အငွေ့ ၊ အရည် ၊ အခဲ) တွင် အများဆုံးဖြစ်သည်။

(ခ) ကြားခံနယ်သိပ်သည်းမှု (နည်း၊ အသင့်အတင့်ရှိ၊ များ) လျှင် အသံသည် နှေးကွေးစွာ သွားသည်။

(ဂ) (သံချောင်း၊ သစ်သားချောင်း၊ ပလတ်စတစ်ချောင်း) တွင် အသံသည် အမြန်ဆုံးသွား နိုင်သည်။

(ဃ) (အောက်ဆီဂျင်၊ ခဲ၊ ပင်လယ်ရေ) တွင် အသံသည် အနှေးဆုံးသွားနိုင်သည်။

၂။ ကြမ်းပြင်ပေါ်တွင် လျှောက်သွားသော လူ၏ခြေသံကို ကြမ်းပြင်ပေါ်တွင် ထိုင်နေသူနှင့် လဲလျောင်းနေသူတို့တွင် မည်သူက ခြေသံကို ပို၍ကြားရသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

၃။ အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့ ကြားခံနယ်သုံးမျိုးတွင် အသံ၏သွားနှုန်းများ မတူညီလျှင် အောက်ပါ (က)၊ (ခ) နှင့် (ဂ) တို့တွင် မည်သည့်အချက်သည် မှန်ကန်သနည်း။

	အခဲ	အရည်	အငွေ့
(က)	အနှေးဆုံး	အလယ်အလတ်	အမြန်ဆုံး
(ခ)	အမြန်ဆုံး	အလယ်အလတ်	အနှေးဆုံး
(ဂ)	အလယ်အလတ်	အနှေးဆုံး	အမြန်ဆုံး

၁၀–၂ အလင်း (Light)

အလင်းသည် ကျွန်ုပ်တို့၏ အမြင်အာရုံကို နှိုးဆွပေးသော စွမ်းအင်အသွင်တစ်မျိုး ဖြစ်သည်။

၁၀–၂–၁ အလင်း၏အဓိပ္ပာယ် (Definition of Light)

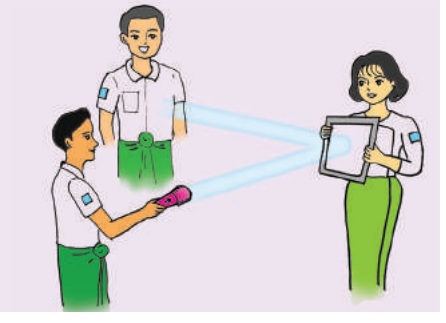
ပုံ (၁၀-၇) အလင်းရောင်ဖြင့် အရာဝတ္ထုများကို တွေ့မြင်ရပုံ

လုပ်ငန်း (၁)

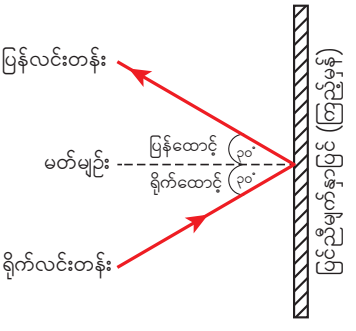
- ♦ ကျောက်သင်ပုန်းကို မြင်နိုင်ရန် မည်သည့် အရာများ လိုအပ်သနည်း။
- ♦ ကျောက်သင်ပုန်းကို သင်တို့ မြင်တွေ့ရခြင်းသည် အဘယ်ကြောင့်နည်း။
- ♦ မှောင်နေချိန်၊ မီးပျက်ချိန်တို့တွင် ကျောက်သင်ပုန်းကို အဘယ်ကြောင့် မမြင်တွေ့ရသနည်း။
- ♦ အလင်းတွင် မည်သည့်ဂုဏ်သတ္တိ ရှိသနည်း။

လုပ်ငန်း (၂)

- ♦ သူငယ်ချင်းများနှင့် အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ တစ်ဖွဲ့လျှင် ၃ ဦးစီဖွဲ့၍ သုံးပွင့်ဆိုင် ရပ်ပါ။
- ♦ ပုံ (၁၀-၈) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ဓာတ်မီးဖြင့် မှန်ကိုထိုးပြီး ပြန်လင်းတန်းကျရောက်ပုံကို လက်တွေ့စမ်းသပ်ပါ။
- ♦ မည်သည်ကို တွေ့ရှိရသနည်း။



ပုံ (၁၀-၈) ကြည့်မှန်ဖြင့် အလင်းပြန်ခြင်း စမ်းသပ်ပုံ



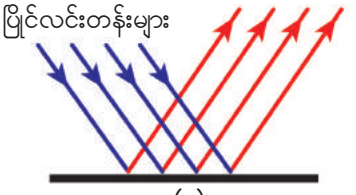
ပုံ (၁၀-၉) ပြင်ညီမျက်နှာပြင် (ကြည့်မှန်) တွင် အလင်းပြန်ပုံ

ပြင်ညီမျက်နှာပြင်တွင် အလင်းပြန်ပုံ ပုံ (၁၀-၉) အရ အထက်ပါ စမ်းသပ်ချက်၏ ပြင်ညီမျက်နှာပြင် (ကြည့်မှန်) အပေါ် အလင်းပြန်ပုံကို ဆွဲပါ။

လုပ်ငန်း (၃)

- ♦ ပုံ (၁၀-၁၀) (က) အတိုင်း မျက်နှာကြက်မှ မီးလုံးကို ငြိမ်သက်နေသော ရေဖလားတွင် ကြည့်ပါ။

(က)

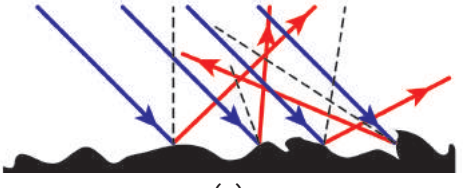


(ခ)

ပုံ (၁၀-၁၀) (က) တည်ငြိမ်သော ရေမျက်နှာပြင်တွင်ပေါ်သောပုံရိပ်နှင့်
(ခ) ညီညာသော မျက်နှာပြင်တွင် ပြိုင်လင်းတန်းများ အလင်းပြန်ပုံ

- တစ်ဖန် ဖလားကို အနည်းငယ်လှုပ်ပြီး ယင်း မီးလုံးကို အထက်ပါအတိုင်း ထပ်မံကြည့်ပါ။

(က)



(ခ)

ပုံ (၁၀-၁၁) (က) မတည်ငြိမ်သော ရေမျက်နှာပြင်တွင်ပေါ်သောပုံရိပ်နှင့်
(ခ) မညီညာသော မျက်နှာပြင်တွင် ရောထွေး အလင်းပြန်ပုံ

- ပုံ (၁၀-၁၀) (က) နှင့် ပုံ (၁၀-၁၁) (က)တို့တွင် မည်သည့်ကွာခြားချက် တွေ့ရသနည်း။

လုပ်ငန်း (၄)

- သူငယ်ချင်းများနှင့် အုပ်စုများဖွဲ့ပါ။ ရေခွက် သို့မဟုတ် ရေပုံးများတွင် ရေ ၃ ပုံ ၂ ပုံခန့်ထည့်၍ စာသင်ခန်း အတွင်းရှိ မီးလုံး၊ မီးချောင်းအောက်တွင် ထားပါ။
- ပုံမှန်အလင်းပြန်ခြင်း၊ ရောထွေး အလင်းပြန်ခြင်းတို့ကို စမ်းသပ်လုပ်ဆောင်ပါ။
- ရေငြိမ်သောအခါ မည်သည်ကို တွေ့ရသနည်း။
- ရေကို လက်ဖြင့်လှုပ်ခတ်လိုက်သောအခါ မည်သည်ကို တွေ့ရသနည်း။
- တွေ့ရှိချက်ကို မှတ်သားပါ။ မည်သို့ ကောက်ချက်ချမည်နည်း။

အဓိကအချက်များ

- အလင်းသည် ကျွန်ုပ်တို့၏ အမြင်အာရုံကိုနှိုးဆွပေးသော စွမ်းအင် အသွင်တစ်မျိုး ဖြစ်သည်။
- အလင်းသည် ဖြောင့်တန်းစွာသွားသည်။ အလင်းပင်ရင်းမှ အဘက်ဘက်သို့ ပျံ့နှံ့သည်။
- ရိုက်လင်းတန်း (incident ray)၊ ပြန်လင်းတန်း (reflected ray) နှင့် မတ်မျဉ်း (normal line) တို့သည် ပြင်ညီမျက်နှာပြင်တစ်ခုတည်းတွင် တည်ရှိပြီး ရိုက်ထောင့် (angle of incidence) နှင့် ပြန်ထောင့် (angle of reflection) တို့သည် တူညီကြသည်။
- ပြင်ညီမျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ ပြိုင်လင်းတန်းများ ကျရောက်သောအခါ လားရာဘက်တူညီသော ပြန်လင်းတန်းများ အလင်းပြန်ခြင်းကို ပုံမှန်အလင်းပြန်ခြင်း (regular reflection) ဟုခေါ်သည်။
- မညီညာသော မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ ပြိုင်လင်းတန်းများ ကျရောက်သောအခါ လားရာဘက် အမျိုးမျိုးသို့ အလင်းပြန်ခြင်းကို ရောထွေး အလင်းပြန်ခြင်း (diffuse reflection) ဟုခေါ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ကွက်လပ်ဖြည့်ပါ။

(က) အလင်းသည် ဖြောင့်တန်းစွာသွားသည်။ အလင်းပင်ရင်းမှ ---------- သို့ ပျံ့နှံ့သည်။

(ခ) ရိုက်လင်းတန်း၊ ---------- နှင့် မတ်မျဉ်းတို့သည် ပြင်ညီမျက်နှာပြင်တစ်ခုတည်း တွင်ရှိသည်။

(ဂ) ---------- သည် အရောင်အမျိုးမျိုးရှိသည်။

(ဃ) ---------- မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ အလင်းကျရောက်သောအခါ ရောထွေး အလင်းပြန်ခြင်း ဖြစ်ပေါ်သည်။

၂။ အောက်ပါဝါကျများတွင် မှန်သော စကားစုများကို ရွေးချယ်ပါ။

(က) အရာဝတ္ထုများကို မြင်ရခြင်းမှာ (ရိုက်လင်းတန်း၊ ပြန်လင်းတန်း၊ ရိုက်လင်းတန်းနှင့် ပြန်လင်းတန်း) ကြောင့်ဖြစ်သည်။

(ခ) အလင်းသည် မည်ညာသော မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ ကျရောက်သောအခါ ပြန်လင်းတန်းသည် (တစ်ဖက်တည်း၊ အဘက်ဘက်၊ ဆန့်ကျင်ဘက်) သို့ ပျံ့နှံ့သည်။

(ဂ) ရေကန်ထဲသို့ ခဲလုံးကျရောက်သောအခါ ရေမျက်နှာပြင်သည် (မည်ညာခြင်း၊ ညီညာခြင်း၊ မူလအတိုင်း) ရှိသည်။

၃။ အရာဝတ္ထုများကို မြင်တွေ့နိုင်ရန် မည်သည့်အရာကို လိုအပ်သနည်း။

၄။ နေ့အခါတွင် အရာဝတ္ထုများကိုမြင်တွေ့ရခြင်းသည် အဘယ်ကြောင့်နည်း။

၅။ ပြင်ညီမျက်နှာပြင်တွင် မတ်မျဉ်းအတိုင်းဝင်လာသည့် ရိုက်လင်းတန်းအတွက် ပြန်လင်းတန်း၏ ပုံကို ရေးဆွဲပါ။

၁၀–၂–၂ အလင်းပင်ရင်းများ (Sources of Light)

ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်နိုင်သော ပစ္စည်းများကို အလင်းပင်ရင်းများ ဟုခေါ်သည်။ နေနှင့် ကြယ်တို့သည် အလင်းပင်ရင်းများဖြစ်ပြီး ထာဝရအလင်းလွှတ်ဝတ္ထုများဖြစ်ကြသည်။ အလင်းကျရောက်မှုမြင်ရသော ပစ္စည်းများကို တစ်ဆင့်ခံအလင်းလွှတ်ပစ္စည်းများ ဟုခေါ်သည်။ အရာဝတ္ထုများ လောင်ကျွမ်းသောအခါ အလင်းကို ထုတ်ပေးသည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- မှန်တစ်ချပ်ကို လက်နှိပ်ဓာတ်မီးဖြင့် ထိုးလိုက်ပါ။ လက်နှိပ်ဓာတ်မီးသည် မည်သည့်အလင်းလွှတ်ပစ္စည်း ဖြစ်သနည်း။
- မှန်ချပ်သည် မည်သည့်ပစ္စည်း ဖြစ်သနည်း။
- စာသင်ခန်းတွင် မည်သည့်အရာဝတ္ထုသည် ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထု ဖြစ်သနည်း။

လုပ်ငန်း (၂)

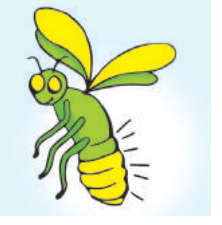
- စာသင်ခန်းအတွင်းရှိ အရာဝတ္ထုများကို လေ့လာပါ။ မည်သည့်အရာဝတ္ထုများသည် ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုများဖြစ်၍ မည်သည်တို့သည် တစ်ဆင့်ခံအလင်းလွှတ်ဝတ္ထုများ ဖြစ်ကြသနည်း။

လုပ်ငန်း (၃)

- ♦ သင်တို့ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရသော ကိုယ်ပိုင်အလင်းထုတ်လွှတ်ပေးသောဝတ္ထုများကို ဖော်ပြပါ။
- ♦ ပတ်ဝန်းကျင်တွင် လောင်ကျွမ်းခြင်းကြောင့် အပူပြင်းစွာရရှိပြီး အလင်းကိုထုတ်လွှတ်ပေးသည့် ဝတ္ထုများကို ဖော်ပြပါ။
- ♦ သင်မြင်တွေ့နေကျဖြစ်သော လက်နှိပ်ဓာတ်မီး၊ လျှပ်စစ်မီးသီးနှင့် လျှပ်စစ်မီးချောင်းတို့သည် မည်သည့်အတွက်ကြောင့် အလင်းကို ရရှိသနည်း။
- ♦ ညအခါတွင် မည်သည့် အင်းဆက်မှ အလင်းရောင်ထွက်သည်ကို သင်မြင်တွေ့သနည်း။
- ♦ သဘာဝအလင်းကို မည်သည်မှ ရရှိနိုင်သနည်း။
- ♦ နေနှင့် လက်နှိပ်ဓာတ်မီးတို့သည် မည်သည့်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထု အမျိုးအစားဖြစ်သနည်း။

ပုံ (၁၀-၁၂) ဖယောင်းတိုင်

ပုံ (၁၀-၁၃) လျှပ်စစ်မီးသီး



ပုံ (၁၀-၁၄) ပိုးစုန်းကြူး

လုပ်ငန်း (၄)

- ♦ အလင်းပင်ရင်းများ သင်ခန်းစာကို အနှစ်ချုပ်ပါ။

အဓိကအချက်များ

- အလင်းထုတ်လွှတ်မှုပေါ်မူတည်၍ အလင်းပင်ရင်းများကို ၂ မျိုး ခွဲခြားနိုင်သည်။ ၎င်းတို့မှာ ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထု (luminous object) နှင့် တစ်ဆင့်ခံ အလင်းလွှတ်သည့် ဝတ္ထု (non-luminous object) တို့ဖြစ်သည်။
- အရာဝတ္ထုများသည် လောင်ကျွမ်းသောအခါ၌လည်းကောင်း၊ လျှပ်စစ်စွမ်းအင်ရရှိသောအခါ၌လည်းကောင်း၊ ဓာတုပစ္စည်းများ ဓာတ်ပြုသောအခါ၌လည်းကောင်း၊ ရှုကလိယတုန့်ပြန်သောအခါ၌လည်းကောင်း ကိုယ်ပိုင်အလင်းထုတ်လွှတ်ကြသည်။
- ကိုယ်ပိုင်အလင်းမရှိသော်လည်း ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်သည့်ဝတ္ထုမှ အလင်းကိုရရှိပြီး တစ်ဆင့်ပြန်ထုတ်သောဝတ္ထုသည် တစ်ဆင့်ခံအလင်းလွှတ်ဝတ္ထုများဖြစ်သည်။
- ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုကို သဘာဝအလင်းလွှတ်ဝတ္ထု (natural luminous object) နှင့် လူတို့ဖန်တီးသောအလင်းလွှတ်ဝတ္ထု (artificial luminous object) ဟူ၍ ထပ်မံခွဲခြားနိုင်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ကွက်လပ်ဖြည့်ပါ။

(က) မီးအိမ်သည် ---------- သောအခါ၌ ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထု ဖြစ်သည်။

(ခ) ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုကို ---------- အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုနှင့် လူတို့ဖန်တီးသော အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုဟူ၍ ၂ မျိုး ထပ်မံ ခွဲခြားနိုင်သည်။

(ဂ) ---------- သည် လျှပ်စစ်စွမ်းအင်ရရှိသောအခါ၌ ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုများ ဖြစ်သည်။

(ဃ) ---------- တို့သည် တစ်ဆင့်ခံ အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုများ ဖြစ်သည်။

၂။ ညအခါတွင် သင်၏နေအိမ်၌ အလင်းရောင်ရရှိရန် မည်သည့်ပစ္စည်းများကို အသုံးပြုသနည်း။ ၎င်းတို့၏ အလင်းဆိုင်ရာ ပင်ရင်း အမျိုးအစားကိုဖော်ပြပါ။

၃။ မိမိတို့ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရသည့် ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုနှင့် တစ်ဆင့်ခံအလင်းလွှတ်ဝတ္ထုများ၏ အမည် ၃ မျိုးစီကိုဖော်ပြပါ။

၄။ ထာဝရကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုများကိုဖော်ပြပါ။

၅။ ပိုးစုန်းကြူး၊ လ၊ ကြယ်များသည် မည်သည့်အလင်းလွှတ်အမျိုးအစားများ ဖြစ်သနည်း။

၁၀–၂–၃ အလင်း၏သွားနှုန်း (Speed of Light)

ပုံ (၁၀-၁၅) လျှပ်စီးလက်ပုံ

လုပ်ငန်း (၁)

- မိုးရာသီတွင် မိုးချုန်းသံကို ကြားရခြင်းနှင့် လျှပ်စီးလက်သည်ကို မြင်ရခြင်းတို့တွင် မည်သည်ကို ဦးစွာကြုံတွေ့ရသနည်း။

လုပ်ငန်း (၂)

- အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ အလင်း၏သွားနှုန်းထက် မြန်သည့် ပစ္စည်း ရှိ မရှိ ဖော်ပြပါ။

လုပ်ငန်း (၃)

- လက်နှိပ်ဓာတ်မီးကို ခလုတ်ဖွင့်လျှင် မည်သို့ ဖြစ်မည်နည်း။
- လက်နှိပ်ဓာတ်မီးတွင် တပ်ထားသော မီးသီးလင်းရခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။
- လက်နှိပ်ဓာတ်မီးရှေ့တွင် မှန်အကြည်ထား၍ ခလုတ်ကိုဖွင့်လျှင် မည်ကဲ့သို့ တွေ့ရသနည်း။
- လက်နှိပ်ဓာတ်မီးရှေ့တွင် တစ်ရှူးတစ်ရွက်ဖြင့်ကာ၍ ခလုတ်ကိုဖွင့်လျှင် မည်ကဲ့သို့ ဖြစ်သွားမည်နည်း။
- လက်နှိပ်ဓာတ်မီးရှေ့တွင် ကတ်ထူ စက္ကူဖြင့်ကာ၍ ခလုတ်ကိုဖွင့်လျှင် မည်ကဲ့သို့ ဖြစ်သွားမည်နည်း။

လုပ်ငန်း (၄)

- အုပ်စုဖွဲ့၍ ဆွေးနွေးပါ။ အုပ်စုအလိုက် အလင်းပေါက်ဝတ္ထု၊ အလင်းပိတ်ဝတ္ထုနှင့် အလင်းမှုန်ဝတ္ထုတို့၏ အမည် ၃ ခုစီစာရင်းကိုပြုစုပါ။

လုပ်ငန်း (၅)

- အလင်း၏သွားနှုန်း သင်ခန်းစာကို အနှစ်ချုပ်ပါ။

အဓိကအချက်များ

- အလင်း၏သွားနှုန်းသည် အမြန်ဆုံးဖြစ်သည်။ အလင်းသည် တစ်စက္ကန့်လျှင် မိုင်တစ်သိန်းရှစ်သောင်းခြောက်ထောင်ခန့် သို့မဟုတ် မီတာသန်း ၃၀၀ ခန့် သွား၏။ အသံ၏သွားနှုန်းသည် လေတွင် တစ်စက္ကန့်လျှင် မီတာ ၃၄၀ ခန့်သွားသည်။
- အလင်းဖြတ်သန်းနိုင်မှုပေါ်မူတည်၍ အရာဝတ္ထုများကို ၃ မျိုးခွဲခြားနိုင်သည်။ (၁) အလင်းပေါက်ဝတ္ထု (transparent) - အလင်းကောင်းစွာဖြတ်သန်းနိုင်သော အရာဝတ္ထုများကို အလင်းပေါက်ဝတ္ထုဟုခေါ်သည်။ (၂) အလင်းပိတ်ဝတ္ထု (opaque) - အလင်းမဖြတ်သန်းနိုင်သော အရာဝတ္ထုများကို အလင်းပိတ်ဝတ္ထုဟုခေါ်သည်။ (၃) အလင်းမှုန်ဝတ္ထု (translucent)- အလင်းအနည်းငယ်သာ ဖြတ်သန်းနိုင်သောအရာဝတ္ထုများကို အလင်းမှုန်ဝတ္ထုဟုခေါ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အမှန်ရွေးပါ။

(က) ကျောက်တုံးသည် (အလင်းပိတ်၊ အလင်းပေါက်၊ အလင်းမှုန်၊ အလင်းယိုင်) ဝတ္ထုဖြစ်သည်။

(ခ) စက္ကူသည် (အလင်းပိတ်၊ အလင်းပေါက်၊ အလင်းမှုန်၊ အလင်းယိုင်) ဝတ္ထုဖြစ်သည်။

(ဂ) လေတွင် အလင်းသည် တစ်စက္ကန့်လျှင် (မီတာ ၃၃၀၊ မီတာသန်း ၃၄၀၊ မီတာသန်း ၃၀၀) ခန့်သွားသည်။

၂။ အလင်းဖြတ်သန်းနိုင်ခြင်းပေါ်မူတည်၍ အရာဝတ္ထုများကို အမျိုးအစားမည်မျှ ခွဲခြားနိုင်သနည်း။ ၎င်းတို့ကိုဖော်ပြပါ။

၃။ ဆီစိမ်စက္ကူသည် မည်ကဲ့သို့သော အလင်းဖြတ်နိုင်သည့်ဝတ္ထုအမျိုးအစားဖြစ်သနည်း။

၁၀–၃ အပူ (Heat)

အပူသည် အရာဝတ္ထုများ အပူချိန်ပြောင်းလဲစဉ် လွှဲပြောင်းသော စွမ်းအင် သို့မဟုတ် အပူသည် အရာဝတ္ထုများ အခြေ (state) ပြောင်းလဲစဉ် လွှဲပြောင်းသော စွမ်းအင်ဖြစ်သည်။

၁၀–၃–၁ အပူပင်ရင်းများ (Sources of Heat)

အပူပင်ရင်းဆိုသည်မှာ အပူကို ထုတ်လုပ်ပေးနိုင်သော ပင်ရင်းများကို ခေါ်သည်။
ဥပမာ - လောင်စာ၊ နေ၊ လျှပ်စစ်မီးဖို စသည်တို့ဖြစ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- ♦ အပူသည် အလုပ်လုပ်နိုင်ကြောင်း မည်သို့သိရှိနိုင်သနည်း။ ရေနွေးအိုးဆူပွက်လာသော အခြေအနေကို စဉ်းစား ဖြေဆိုပါ။

လုပ်ငန်း (၂)

နေမှ အပူစွမ်းအင်များကို စုစည်း ရရှိနိုင်ကြောင်း လက်တွေ့လေ့လာစမ်းသပ်ပါ။

- ♦ လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးခုံးတစ်ခုနှင့် မီးလောင်လွယ် သော စက္ကူ၊ ဝါဂွမ်း၊ လဲမှို့တို့ကိုယူပါ။

- နေမှလာသော ရောင်ခြည်တန်းများကို တစ်နေရာထဲတွင်စု၍ ကျရောက်စေရန် မှန်ဘီလူးခုံးကို အလင်းလာရာလမ်းကြောင်းတွင် ထားပါ။
- နေရောင်ခြည်စု၍ ကျရောက်သောနေရာတွင် စက္ကူကိုထားလိုက်ပါ။
- မည်သို့ တွေ့ရှိရမည်နည်း။ အုပ်စုအလိုက် တွေ့ရှိချက်များကို တင်ပြပါ။

ပုံ (၁၀-၁၆)
နေမှအပူစွမ်းအင်များ စုစည်းရရှိပုံ

လုပ်ငန်း(၃)

- အပူစွမ်းအင်မှ အခြားမည်သည့်စွမ်းအင်များသို့ ကူးပြောင်းနိုင်သနည်း။

အဓိကအချက်များ

- အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ စွမ်းအင်ဆိုသည်မှာ ယင်းဝတ္ထု၏ အလုပ်လုပ်နိုင်သော စွမ်းရည်ကို ခေါ်သည်။ အပူသည် အလုပ်လုပ်နိုင်သောစွမ်းရည်ရှိသောကြောင့် အပူစွမ်းအင်ဟုခေါ်သည်။
- နေသည် ဤကမ္ဘာမြေပေါ်တွင် အများဆုံးအသုံးပြုသောစွမ်းအင်များ၏ ပင်ရင်း ဖြစ်သည်။
- အပူစွမ်းအင်မှ အခြားစွမ်းအင်များသို့လည်း အသွင်ကူးပြောင်းနိုင်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ စွမ်းအင်ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။

၂။ အပူသည် စွမ်းအင်တစ်ရပ်ဖြစ်ကြောင်း အကြောင်းပြချက်ဖြင့် ဖြေဆိုပါ။

၁၀–၃–၂ အပူချိန်နှင့် သာမိုမီတာ (Temperature and Thermometer)

အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ အပူချိန်ဆိုသည်မှာ ယင်း၏ မည်မျှပူသည်၊ မည်မျှအေးသည် ဆိုသည့် အပူအခြေအနေပင်ဖြစ်သည်။

အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ အပူချိန်ကို တိကျစွာတိုင်းတာနိုင်ရန် သာမိုမီတာဟုခေါ်သော အပူချိန်တိုင်းကိရိယာကို အသုံးပြုရသည်။ သာမိုမီတာတွင် အပူချိန်မြင့်လျှင် အရည်များထုထည်တိုးသော ဂုဏ်သတ္တိကို အသုံးပြုသည်။

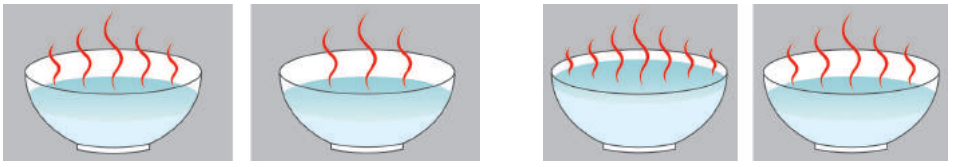
လုပ်ငန်း (၁)

- ပူခြင်း၊ အေးခြင်းကို ခံစားရသည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

လုပ်ငန်း(၂)

ပုံ (၁၀-၁၇) တွင် တွေ့ရသော ပန်းကန်လုံး ၂ လုံးတွင် ရေပမာဏ တူညီစွာ ပါဝင်သည်။ သို့သော် အပူချိန်များသည် မတူညီပါ။

- မည်သည့်ပန်းကန်လုံးထဲရှိ ရေသည် အပူပမာဏပိုများသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။



ပုံ (၁၀-၁၇) အပူချိန်မတူသော ရေပမာဏတူသည့် ပန်းကန်လုံး ၂ လုံး၏ အပူပမာဏကို နှိုင်းယှဉ်လေ့လာခြင်း

ပုံ (၁၀-၁၈) အပူချိန်တူသော ရေပမာဏမတူသည့် ပန်းကန်လုံး ၂ လုံး၏ အပူပမာဏကို နှိုင်းယှဉ်လေ့လာခြင်း

လုပ်ငန်း(၃)

ပုံ (၁၀-၁၈) တွင် တွေ့ရသော ပန်းကန်လုံး ၂ လုံးတွင် ပါဝင်သော ရေပမာဏများ မတူညီကြပါ။ သို့သော် အပူချိန်များ တူနေသည်ကို တွေ့နိုင်ပါသည်။

- ♦ မည်သည့်ပန်းကန်လုံးထဲရှိရေသည် အပူပမာဏ ပိုများသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

လုပ်ငန်း (၄)

အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ အပူချိန်ကို အတိအကျသိလိုသောအခါ အပူချိန်တိုင်းကိရိယာ (သာမိုမီတာ) ကို အသုံးပြုရကြောင်း လက်တွေ့လေ့လာပါ။

- ♦ အရွယ်တူ ခွက်နှစ်လုံးယူပါ။ ပထမခွက်တွင် ရေအေးထည့်ပါ။ ဒုတိယခွက်တွင် ရေခပ်နွေးနွေး (အနည်းငယ်သာ ပူသောရေ) ထည့်ပါ။
- ♦ သာမိုမီတာဖြင့် ခွက်နှစ်ခွက်ထဲရှိ ရေအပူချိန်ကို တိုင်းပါ။
- ♦ မည်သို့ တွေ့ရှိရမည်နည်း။ အုပ်စုအလိုက် တွေ့ရှိချက်များကို ဆရာ့ထံတင်ပြပါ။

လုပ်ငန်း (၅)

- ♦ သာမိုမီတာကို မည်သည့်နေရာတွင် မြင်ဖူးပါသနည်း။

သာမိုမီတာသည် အပူချိန်တိုင်းကိရိယာဖြစ်သည်။ သာမိုမီတာ အမျိုးမျိုးရှိသည်။ ၎င်းတို့မှာ အခန်းအပူချိန်ကိုသိရန်ကြည့်သော နံရံကပ်သာမိုမီတာ၊ ကိုယ်အပူချိန်တိုင်း သာမိုမီတာနှင့် လက်တွေ့ခန်းသုံး သာမိုမီတာတို့ ဖြစ်ပါသည်။

နံရံကပ်သာမိုမီတာ လက်တွေ့ခန်းသုံးသာမိုမီတာ ကိုယ်အပူချိန်တိုင်းသာမိုမီတာ

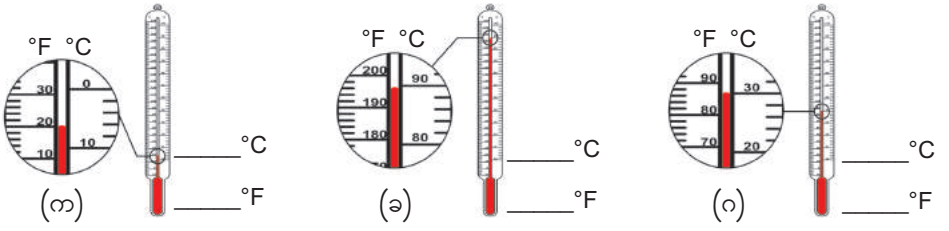
ပုံ (၁၀-၁၉) သာမိုမီတာအမျိုးမျိုး

လုပ်ငန်း (၆)

အုပ်စုလိုက် ပုံ (၁၀-၁၉) ကိုလေ့လာ၍ လေ့လာတွေ့ရှိချက်များကို ဆရာနှင့်အပြန်အလှန် ဆွေးနွေးပါ။

လုပ်ငန်း (၇)

အုပ်စုလိုက် ပုံ (၁၀-၂၀) တွင်တွေ့ရသော သာမိုမီတာများ၏ အပူချိန်ကိုဖတ်၍ ကွက်လပ်တွင်ဖြည့်ပါ။



ပုံ (၁၀-၂၀) သာမိုမီတာမှပြနေသော အပူချိန် ၃ မျိုး

- ♦ မည်သည့်သာမိုမီတာသည် အပူချိန်အမြင့်ဆုံးဖြစ်သနည်း။ မည်မျှရှိသနည်း။
- ♦ မည်သည့်သာမိုမီတာသည် အပူချိန်အနိမ့်ဆုံးဖြစ်သနည်း။ မည်မျှရှိသနည်း။

အဓိကအချက်များ

- အပူပမာဏအတိုးအလျော့သည် အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ အပူချိန်ကိုပြောင်းနိုင်သည်။
- အရာဝတ္ထုမည်မျှပူသည်၊ အေးသည်ကိုပြသော အတိုင်းအတာသည် အပူချိန်ဖြစ်သည်။
- လူတစ်ယောက်၏ သာမန်အပူချိန်သည် 37°C (98.6°F) ဖြစ်သည်။
- အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ အပူချိန်ကို အတိအကျသိလိုသောအခါ အပူချိန်တိုင်းကိရိယာ (သာမိုမီတာ) ကို အသုံးပြုရသည်။
- အပူချိန်၏ဒီဂရီကိုမှတ်သားရန် ဒီဂရီဆဲလ်စီးယပ် (°C) နှင့် ဒီဂရီဖာရင်ဟိုက် (°F) တို့ကို အသုံးပြုသည်။
- အခန်းအပူချိန်ကိုသိရန် ကြည့်သော နံရံကပ်သာမိုမီတာ၊ လူ၏ ခန္ဓာကိုယ်အပူချိန်ကိုသိရန် တိုင်းသော ကိုယ်အပူချိန်တိုင်းသာမိုမီတာနှင့် ရေခဲမှတ်၊ ရေဆူမှတ်၊ ပျော်ရည်နှင့် ဖျော်ရည်များ၏ အပူချိန်များကို တိုင်းတာရာတွင်သုံးသော လက်တွေ့ခန်းသုံးသာမိုမီတာဟူ၍ သာမိုမီတာအမျိုးမျိုး ရှိသည်။
- သာမိုမီတာတွင် ရေဆူသောအခါပြသည့် ရေဆူမှတ်နှင့် ရေခဲသောအခါပြသည့် ရေခဲမှတ်ဟူ၍ အရေးကြီးသော အမှတ်အသားနှစ်ခု ရှိသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အပူနှင့်အပူချိန်ခြားနားချက်ကိုဖော်ပြပါ။
၂။ ပူခြင်း၊အေးခြင်းကိုခံစားရသည်မှာအဘယ်ကြောင့်နည်း။
၃။ သာမိုမီတာဆိုသည်မှာအဘယ်နည်း။
၄။ နံရံကပ်သာမိုမီတာကိုမည်သည့်အတွက်အသုံးပြုသနည်း။
၅။ လက်တွေ့ခန်းသုံးသာမိုမီတာနှင့် ကိုယ်အပူချိန်တိုင်းသာမိုမီတာတို့၏ ကွဲပြားခြားနားချက်များကို ဖော်ပြပါ။

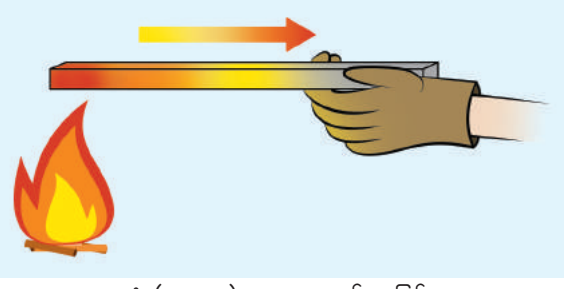
၁၀–၃–၃ အပူကူးနည်းများ (Transfer of Heat)

အပူသည် တစ်နေရာမှတစ်နေရာသို့ ကူးပြောင်းရာတွင် နည်းသုံးနည်းဖြင့် ကူးပြောင်းနိုင်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- သံချောင်းတစ်ချောင်း၏ အစွန်းတစ်ဖက်ကို အပူပေးသောအခါ သံချောင်း၏ အခြားတစ်ဖက်တွင် ပူလာသည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

ဒြပ်သားများဖြင့် ပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသောပစ္စည်းများတွင် ဒြပ်မှုန်များ ကိုယ်တိုင်ရွှေ့လျားခြင်းမရှိသော အပူ လက်ဆင့်ကမ်းလိုက်ခြင်းကို အပူလျှောက်ကူးခြင်းဟုခေါ်သည်။



ပုံ (၁၀-၂၁) အပူလျှောက်ကူးခြင်း

ပုံ (၁၀-၂၂) အပူစီးကူးခြင်း

လုပ်ငန်း (၂)

- ရေနွေးအိုးတည်ရာတွင် ရေနွေးဆူပွက်လာသည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

အပူလက်ခံရရှိသော ဝတ္ထုဒြပ်သား ကိုယ်တိုင်ရွှေ့လျားခြင်းဖြင့် အပူသည် တစ်နေရာမှ တစ်နေရာသို့ ကူးပြောင်းခြင်းကို အပူစီးကူးခြင်းဟုခေါ်သည်။

လုပ်ငန်း (၃)

- မီးလှုံသောအခါ နွေးလာသည်ဟု ခံစားရသည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

ပုံ (၁၀-၂၃) အပူဖြာကူးခြင်း

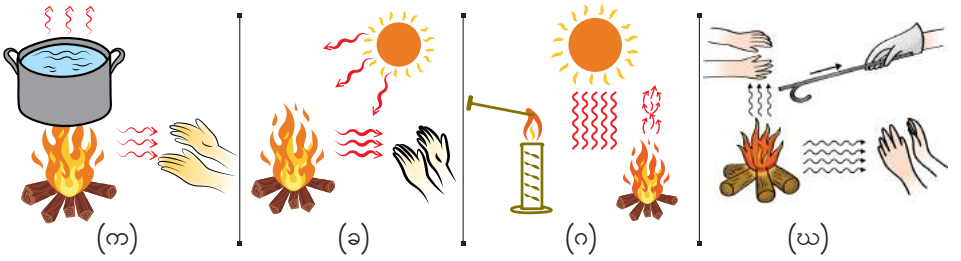
အပူသည် ဖြာထွက်ခြင်းရောင်ခြည်ဖြစ်သောကြောင့် ဖြာကူးခြင်းနည်းဖြင့် အပူဖြာကူးနိုင်သည်။ ကြားခံနယ်မရှိသော နယ်၊ လေဟာနယ် (vacuum) တို့တွင်လည်း အပူဖြတ်သန်းနိုင်သည်။

လုပ်ငန်း (၄)

- အပူသည် တစ်နေရာမှတစ်နေရာသို့ မည်သို့ ကူးပြောင်းသနည်း။ မည်သည့်နည်းများဖြင့် ကူးပြောင်းနိုင်သနည်း။

လုပ်ငန်း (၅)

အပူကူးပြောင်းရာတွင် မည်သည့်နည်းဖြင့် ကူးပြောင်းပုံကို စဉ်းစားဖြေဆိုပါ။



ပုံ (၁၀-၂၄) အပူကူးပြောင်းနည်းများ

အဓိကအချက်များ

- အပူသည် ပူသောနေရာမှ အေးသောနေရာသို့ သို့မဟုတ် အပူချိန်မြင့်ရာမှ နိမ့်ရာသို့ ကူးပြောင်းသွားနိုင်သည်။
- ဒြပ်သားများဖြင့် ပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသောပစ္စည်းများတွင် ဒြပ်မှုန်များ ကိုယ်တိုင်ရွှေ့လျားခြင်း မရှိသော အပူ လက်ဆင့်ကမ်းလိုက်ခြင်းကို အပူလျှောက်ကူးခြင်းဟုခေါ်သည်။
- အပူလက်ခံရရှိသော ဝတ္ထုဒြပ်သား ကိုယ်တိုင်ရွှေ့လျားခြင်းဖြင့် အပူသည် တစ်နေရာမှ တစ်နေရာသို့ ကူးပြောင်းခြင်းကို အပူစီးကူးခြင်းဟုခေါ်သည်။
- အပူသည် ရောင်ခြည်တစ်မျိုးဖြစ်သောကြောင့် ဖြာကူးခြင်းနည်းဖြင့် အပူဖြာကူးနိုင်သည်။ ကြားခံနယ်မရှိသောနယ်၊ လေဟာနယ် (vacuum) တို့တွင်လည်း အပူကူးနိုင်သည်။
- ဒြပ်သားကြားခံနယ်ရှိသည်ဖြစ်စေ၊ မရှိသည်ဖြစ်စေ အပူသည် တစ်နေရာမှတစ်နေရာသို့ ကူးပြောင်းနိုင်သည်။ အပူသည် တစ်နေရာမှတစ်နေရာသို့ ကူးပြောင်းရာတွင် နည်း ၃ နည်းဖြင့် ကူးပြောင်းနိုင်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အောက်ပါပေးထားသောဖြစ်စဉ်များနှင့် သင့်လျော်ရာ အပူကူးနည်းများကို တွဲပါ။

(က) ရေနွေးအိုးထဲရှိရေကိုအပူပေးသောအခါ ရေများဆူပွက်သွားခြင်း (၁) အပူလျှောက်ကူးခြင်း

(ခ) နေမှ ကမ္ဘာသို့ အပူရောက်ရှိခြင်း (၂) အပူစီးကူးခြင်း

(ဂ) ကော်ဖီခွက်အတွင်းရှိ စတီးဇွန်းပူလာခြင်း (၃) အပူဖြာကူးခြင်း

၂။ အပူကူးနည်း ၃ မျိုးကိုဖော်ပြပါ။

၃။ အပူလျှောက်ကူးခြင်းဖြစ်စဉ်တစ်ခုကိုရေးပါ။

၄။ အပူစီးကူးခြင်းဖြစ်စဉ်ကို မိမိပတ်ဝန်းကျင်တွင် မြင်ဖူးပါသလား။ ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။

၅။ အပူစီးကူးခြင်းနည်းကိုအသုံးပြု၍ ပြုလုပ်ထားသောပစ္စည်း ၂ မျိုးကိုဖော်ပြပါ။

၆။ သင့်ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ အပူဖြာကူးခြင်းဖြစ်စဉ်တစ်ခုကို ရှင်းပြပါ။

၁၀-၃-၄ အပူလျှောက်ဝတ္ထုနှင့် အပူကာဝတ္ထုများ (Heat Conductors and Insulators)

အပူလျှောက်ကူးခြင်းမြန်သောဝတ္ထုကို အပူလျှောက်ဝတ္ထုဟုခေါ်၍ အပူလျှောက်ကူးခြင်းနှေးသောဝတ္ထုကို အပူကာဝတ္ထုဟုခေါ်သည်။ ဥပမာ ဒန်အိုးသည် အပူလျှောက်ဝတ္ထုဖြစ်ပြီး လက်နှီးဝတ်သည် အပူကာဝတ္ထုဖြစ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- ပူသောထမင်းအိုး၊ ဟင်းအိုးများကို လက်နှိုးဝတ်ဖြင့် ကိုင်ခြင်းနှင့် လက်နှိုးဝတ်မပါဘဲ ကိုင်ခြင်းတို့တွင် မည်သည့်ထူးခြားချက်ကို တွေ့ရသနည်း။

ပုံ (၁၀-၂၅) ပူသောထမင်းအိုးကို လက်နှိုးဝတ်ဖြင့် ကိုင်ပုံ

လုပ်ငန်း (၂)

- စတီးဇွန်းတစ်ချောင်းနှင့် ဝါးတူတစ်ချောင်းကို ရေနွေး ထဲသို့ တစ်ပြိုင်တည်းနှစ်ပါ။ မည်သည်က စတင်၍ ပူသနည်း။
- ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရသော အပူလျှောက်ကူးခြင်းမြန်သော အရာဝတ္ထုများကို ဖော်ပြပါ။
- အပူလျှောက်ဝတ္ထုများကို မည်သည့်အတွက် အသုံးပြုကြသနည်း။

လုပ်ငန်း (၃)

- ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရသော အပူလျှောက်ကူးခြင်းနှေးသော အရာဝတ္ထုများကို ဖော်ပြပါ။
- အပူကာဝတ္ထုများကို မည်သည့်အတွက် အသုံးပြုကြသနည်း။

လုပ်ငန်း (၄)

အုပ်စုအလိုက် ဆရာပေးသောကတ်ပြားများကို အမျိုးအစားခွဲ၍ ကျောက်သင်ပုန်းရှိ ဇယားတွင် ကပ်ပါ။

အပူလျှောက်ဝတ္ထု	အပူကာဝတ္ထု	အပူလျှောက်နှင့်အပူကာ နှစ်မျိုးတွဲထားသောဝတ္ထု

အဓိကအချက်များ

- အပူလျှောက်ကူးခြင်း မြန်သောဝတ္ထုကို အပူလျှောက်ဝတ္ထုဟုခေါ်သည်။ ဥပမာ - သတ္တုပစ္စည်း
- အပူလျှောက်ကူးခြင်း နှေးသောဝတ္ထုကို အပူကာဝတ္ထုဟုခေါ်သည်။ ဥပမာ - ပလတ်စတစ်၊ ချည်ထည်စသည့် သတ္တုမဟုတ်သောပစ္စည်းများ
- အပူများ တစ်နေရာမှတစ်နေရာသို့ လျင်မြန်စွာကူးပြောင်းနိုင်ရန် အပူလျှောက်ဝတ္ထုများကို အသုံးပြုသည်။
- အတွင်းမှအပူ အပြင်သို့မထွက်စေရန်၊ အပြင်မှအပူ အတွင်းသို့မဝင်စေရန် အပူကာပစ္စည်းများကို အသုံးပြုသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အပူလျှောက်ဝတ္ထုဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ အပူလျှောက်ဝတ္ထု ၅ မျိုးကို ဖော်ပြပါ။

၂။ အပူကာဝတ္ထုဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ အပူကာဝတ္ထု ၅ မျိုးကို ဖော်ပြပါ။

၃။ အပူလျှောက်ဝတ္ထုနှင့် အပူကာဝတ္ထုတို့သည် မည်သို့ကွာခြားသနည်း။

၄။ မီးဖိုချောင်သုံးဒယ်အိုး၊ ဒန်အိုးများကို မည်သည့်အတွက်ကြောင့် သတ္တုပစ္စည်းများဖြင့် ပြုလုပ်ထားသနည်း။

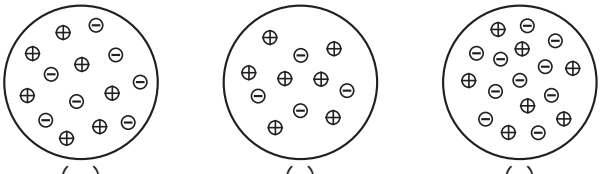
၅။ ရေခဲပုံးများကို မည်သည့်အတွက်ကြောင့် ပလတ်စတစ်များဖြင့် ပြုလုပ်ထားသနည်း။

၁၀–၄ လျှပ်စစ် (Electricity)

လျှပ်စစ်သည် တည်ငြိမ်လျှပ်စစ် သို့မဟုတ် ရွှေ့လျားလျှပ်စစ်တို့နှင့်ဆက်နွယ်နေသော ဖြစ်စဉ် ဖြစ်သည်။

၁၀–၄–၁ တည်ငြိမ်လျှပ်စစ် (Static Electricity)

ပစ္စည်းတစ်ခုသည် ယင်းအတွင်းရှိ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို (+) အရေအတွက်နှင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) အရေအတွက်တူလျှင် လျှပ်စစ်မဲ့ပစ္စည်း ဖြစ်သည်။ ပစ္စည်းတစ်ခုအတွင်းရှိ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို (+) အရေအတွက် မပြောင်းလဲနိုင်ပါ။ လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) အရေအတွက်နည်းသွားလျှင် ပစ္စည်းသည် လျှပ်စစ်ဖို (+) ဆောင်၏။ လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) အရေအတွက်များလျှင် ပစ္စည်းသည် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) ဆောင်၏။



(က) (ခ) (ဂ)

ပုံ (၁၀-၂၆) (က) လျှပ်စစ်ဓာတ်မဲ့ (ခ) လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို (ဂ) လျှပ်စစ်ဓာတ်မဆောင် အရာဝတ္ထု

လုပ်ငန်း (၁)

- ပုံ (၁၀-၂၆) တွင်ပြထားသည့် အရာဝတ္ထု ၃ ခုတွင်ရှိသည့် လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို (+) ၊ လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) အရေအတွက်ကို ရေတွက်ပါ။
- မည်သည့် အရာဝတ္ထုသည် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-)၊ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို (+) နှင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မဲ့ဆောင် အရာဝတ္ထုဖြစ်သနည်း။ အကြောင်းပြချက်ဖြင့် ဖြေဆိုပါ။
- လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို သို့မဟုတ် လျှပ်စစ်ဓာတ်မဆောင် အရာဝတ္ထု မည်ကဲ့သို့ ဖြစ်ပေါ်ရသနည်း။

လုပ်ငန်း (၂)

- သူငယ်ချင်းများနှင့် အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ ပုံ (၁၀-၂၆) ကို ဥပမာပြု၍ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို (+) အရေအတွက်ကို ကိန်းသေထားပြီး လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) အရေအတွက်အနည်းအများဖြင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မဲ့၊ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖိုနှင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ အရာဝတ္ထုတို့ကိုဆွဲ၍ ဖြေဆိုပါ။

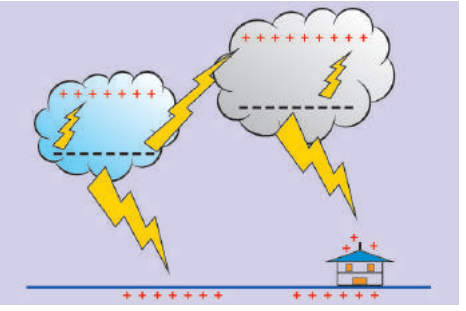
လုပ်ငန်း (၃)

- သူငယ်ချင်းများနှင့် အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ ရှေးဦးစွာ ပလတ်စတစ်ဘီး သို့မဟုတ် ပေတံကိုယူ၍ စက္ကူခေါက်ကြားတွင် ညှပ်ပြီး အကြိမ်များစွာ ပွတ်တိုက်ပါ။
- ပွတ်တိုက်ထားသော ပလတ်စတစ်ဘီး သို့မဟုတ် ပေတံ ကို သေးငယ်ပေါ့ပါးသောစက္ကူစများ အနီးတွင် ထားပါ။ ပုံ (၁၀-၂၇)
- မည်သည်ကို မြင်တွေ့ရသနည်း။
- အဘယ်ကြောင့် ဤသို့ ဖြစ်ရသနည်း။

ပုံ (၁၀-၂၇)
ပလတ်စတစ်ပေတံသည်
စက္ကူစငယ်များကို ဆွဲငင်နေပုံ

- ဇယားတွင် ဖော်ပြထားသောပစ္စည်းများသည် တစ်ခုနှင့် တစ်ခုပွတ်တိုက်လျှင် ဖြစ်ပေါ်လာမည့် လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖိုနှင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မဆောင် ပစ္စည်းများဖြစ်သည်။

လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖိုဆောင် ပစ္စည်း	လျှပ်စစ်ဓာတ်မဆောင် ပစ္စည်း
ဆံပင်	ပလတ်စတစ်ဘီး/ပူဖောင်း
စက္ကူ	ပလတ်စတစ်ပေတံ
ပိုးသားစ	PVCပိုက်



ပုံ (၁၀-၂၈) တည်ငြိမ် လျှပ်စစ်ကြောင့် လျှပ်စီးလက်စဉ်

လုပ်ငန်း (၄)

- တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်ကို သဘာဝတွင် မည်သည့်ဖြစ်ရပ်၌ တွေ့ရသနည်း။
- လျှပ်စီးလက်ခြင်းကို စဉ်းစားကြည့်ပါ။ အဘယ်ကြောင့် ဤသို့ဖြစ်သည်ကို ခန့်မှန်းပါ။
- တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်ကို မိမိပတ်ဝန်းကျင်တွင် မည်သည့်ပစ္စည်းများ၌ အသုံးပြုသနည်း။

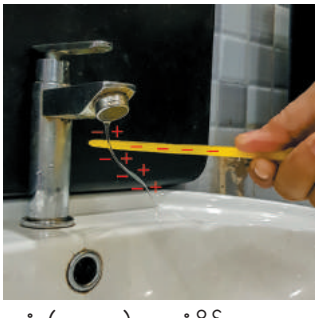
လုပ်ငန်း (၅)

- အချိုရည်ဘူးခွံ (အလူမီနီယံ) ကို စားပွဲပေါ်တွင် လှဲ၍ ထားပါ။
- ၂ ပေခန့် ရှည်သော PVC ပလတ်စတစ်ပိုက်လုံးကို ပိုးစနှင့် အကြိမ်များစွာ ပွတ်တိုက်ပါ။
- ထိုပိုက်လုံးကို အချိုရည်ဘူးခွံ အနီးသို့ယူ၍ စမ်းသပ်ကြည့်ပါ။ ပုံ (၁၀-၂၉)
  မည်သို့ တွေ့မြင်ရသနည်း။
- အဘယ်ကြောင့် ဤသို့ ဖြစ်ရသနည်း။

ပုံ (၁၀-၂၉)
တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်စမ်းသပ်ပုံ

လုပ်ငန်း (၆)

- ကျောင်းသား ၂ ဦးစီတွဲပါ။ တစ်ဦးက ၎င်း၏ဆံပင်ကို အကြိမ်ကြိမ် ဖြီးနေပါ။ ထို့နောက် ပုံ (၁၀-၃၀) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ရေဘုံပိုင်မှ ဖြေးညင်းစွာကျနေသော ရေအနီးတွင် ဘီးကို ထားပါ။
- မည်သည်ကို တွေ့ရသနည်း။
- ဆံပင်ကို ပလတ်စတစ်ဘီးဖြင့် အကြိမ်ကြိမ် ဖြီးပြီးနောက် ထိုဘီးကို အနည်းငယ် ခွာလိုက်ပါ။
- ဆံပင်အနေအထား မည်သို့ ပြောင်းလဲသွားသနည်း။



ပုံ (၁၀-၃၀) ရေဘုံပိုင်မှကျနေ
သောရေဖြင့် ဘီးကိုစမ်းသပ်ပုံ

လုပ်ငန်း (၇)

- ပလတ်စတစ်ဘီး ၂ ချောင်းကို ယူပါ။ ပုံ (၁၀-၃၁) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ပလတ်စတစ်ဘီးတစ်ချောင်းကို ကြိုးဖြင့် ချည်ပါ။
- ချည်ထားသည့် ပလတ်စတစ်ဘီးနှင့် ကျန်တစ်ချောင်း တို့ကို ပိုးသားစဖြင့် တစ်ပြိုင်နက်ပွတ်ပါ။
- ချည်ထားသည့် ပလတ်စတစ်ဘီးကို ငြိမ်သက်စွာထားပါ။
- ကျန်တစ်ချောင်းကို ကြိုးဖြင့် ချည်ထားသည့် ပလတ်စတစ်ဘီး အနီးသို့ ယူလာပါ။
- မည်သည်ကို တွေ့ရသနည်း။
- အဘယ်ကြောင့် ဤသို့ဖြစ်ရသနည်း။

ပုံ (၁၀-၃၁) ပလတ်စတစ်ဘီး ၂ ချောင်းဖြင့် စမ်းသပ်ပုံ

အဓိကအချက်များ

- လျှပ်စစ်တွင် လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို (+) နှင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) ဟူ၍ ၂ မျိုးရှိသည်။
- အရာဝတ္ထုနှစ်ခု ပွတ်တိုက်လျှင် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) ဆောင်သော အမှုန်ကို ထုတ်ပေးခြင်းနှင့် လက်ခံခြင်းပေါ်မူတည်၍ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖိုဆောင် သို့မဟုတ် လျှပ်စစ်ဓာတ်မဆောင်သည့် ပစ္စည်းဟူ၍ သတ်မှတ်သည်။
- ကြေးနီ၊ သံမဏိတို့မှာ ပွတ်တိုက်သော်လည်း လျှပ်စစ်သတ္တိ ချက်ချင်းပျက်ပြယ်သဖြင့် လျှပ်စစ်ဓာတ် အမြဲ မဆောင်ပေ။ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဆောင်စေလိုလျှင် ဘက်ထရီဖြင့် ဆက်ထားရသည်။
- အရာဝတ္ထုကို ပွတ်တိုက်ပေးလျှင် ရရှိသောလျှပ်စစ်မှာ တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်ဖြစ်သည်။
- တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်သည် ပွတ်တိုက်ခံရသောအရာဝတ္ထု၏ မျက်နှာပြင်တွင်ဖြစ်ပေါ်ပြီး အခြားတစ်နေရာသို့စီးကူးသွားခြင်းမရှိဘဲဖြစ်ပေါ်သည့်နေရာတွင်တည်ရှိနေသည့်လျှပ်စစ်ဖြစ်သည်။
- မျိုးတူလျှပ်စစ်များသည် တွန်းကန်ပြီး မျိုးမတူလျှပ်စစ်များသည် ဆွဲငင်ကြသည်။
- တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်ကို ပရင်တာ (printer) များ၊ မိတ္တူကူးစက်များနှင့် ကား၊ စက်ဘီး ဆေးမှုတ်ခြင်း တို့တွင်အသုံးပြုသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အရာဝတ္ထု ၂ ခု ပွတ်တိုက်လျှင် မည်သည့်လျှပ်စစ်ကို ရရှိသနည်း။
၂။ မျိုးတူသော လျှပ်စစ်များသည် အချင်းချင်းမည်သို့ ပြုမူကြသနည်း။
၃။ မျိုးမတူသော လျှပ်စစ်များသည် အချင်းချင်းမည်သို့ ပြုမူကြသနည်း။
၄။ ပွတ်တိုက်သော်လည်း လျှပ်စစ်သတ္တိ ချက်ချင်းပျက်ပြယ်သည့် အရာဝတ္ထုကိုဖော်ပြပါ။
၅။ မျိုးတူလျှပ်စစ်တွန်းကန်ခြင်းနှင့် မျိုးမတူလျှပ်စစ်ဆွဲငင်ခြင်းတို့အတွက် မိမိကိုယ်တိုင် စမ်းသပ်နိုင်သည့် ပစ္စည်း ၁ စုံ ကိုဖော်ပြပါ။
၆။ မျိုးတူလျှပ်စစ်ဓာတ်အချင်းချင်းတွန်းကန်မှုကို မည်သည့်စမ်းသပ်ချက်များတွင် တွေ့နိုင်သနည်း။

၁၀–၄–၂ ရွှေ့လျားလျှပ်စစ် သို့မဟုတ် လျှပ်စီး (Current Electricity)

လုပ်ငန်း (၁)

ပုံ (၁၀-၃၂) ရွှေ့လျားလျှပ်စစ်ကို လက်တွေ့စမ်းသပ်ပုံ

- ♦ ပုံ-(၁၀-၃၂)တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း နန်းကြိုး တစ်ဖက်ကို ဓာတ်ခဲ (အမ) ၏ အောက်ဘက်နှင့် ထိထားပါက မည်သည်ကို တွေ့ရသနည်း။
- ♦ မည်သည့်အတွက်ကြောင့် ဤသို့ဖြစ်ရသနည်း။
- ♦ နန်းကြိုးစသည် ဓာတ်ခဲ၏အောက်ဘက်နှင့် မထိထားသည့်အချိန်တွင် မည်သို့တွေ့မြင်ရသနည်း။
- ♦ လျှပ်စီးပတ်လမ်းတွင် မီးသီး မီးလင်းခြင်း၊ မီးမလင်းခြင်း ဖြစ်ရသည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

လုပ်ငန်း (၂)

- ♦ သူငယ်ချင်းများနှင့် အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ အထက်ပါရွှေ့လျားလျှပ်စစ်စမ်းသပ်ချက်ကို လက်တွေ့လုပ်ဆောင်ပါ။

အဓိကအချက်

- ● ဓာတ်ခဲ၊ ဘက်ထရီတို့ဖြင့်အသုံးပြုသည့် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများနှင့် နေအိမ်တွင် ဓာတ်ကြိုးနှင့် ချိတ်ဆက်အသုံးပြုသော လျှပ်စစ်ပစ္စည်းတို့တွင် စီးဆင်းသည့်လျှပ်စစ်မှာ ရွှေ့လျားလျှပ်စစ် သို့မဟုတ် လျှပ်စီး ဖြစ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ လျှပ်စစ်ဖြင့်အသုံးပြုသော ပစ္စည်းအမည် ၃ မျိုးကို ဖော်ပြပါ။
၂။ မီးခလုတ်ဖွင့်သည့်အခါ မီးချောင်း မီးလင်းရခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။
၃။ မီးသီး၊ မီးချောင်းများအတွင်း လျှပ်စစ်စီးခြင်းကြောင့် မည်သည်တို့ကို ရရှိသနည်း။
၄။ ရွှေ့လျားလျှပ်စစ်နှင့် တည်ငြိမ်လျှပ်စစ် ခြားနားချက်ကို ဖော်ပြပါ။

၁၀–၄–၃ တိုက်ရိုက်လျှပ်စီးနှင့် ပြန်လှန်လျှပ်စီး (Direct Current-DC & Alternating Current-AC)

လုပ်ငန်း (၁)

ပုံ (၁၀-၃၃) (က)
ပြန်လှန်လျှပ်စီး စီးသည့်ပစ္စည်း

ပုံ (၁၀-၃၃) (ခ) တိုက်ရိုက်လျှပ်စီး စီးသည့်ပစ္စည်း

- ♦ အိမ်တွင်အသုံးပြုသည့် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများ၏ အမည် များကို ဖော်ပြပါ။
- ♦ လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများအနက် မည်သည့်ပစ္စည်းသည် ဓာတ်ခဲဖြင့် အသုံးပြုနိုင်သည့်ပစ္စည်းနှင့် မည်သည့် ပစ္စည်းသည် နေအိမ်သုံးလျှပ်စစ်ဖြင့် အသုံးပြုသည့် ပစ္စည်းဖြစ်သနည်း။

လုပ်ငန်း (၂)

- ပုံ (၁၀-၃၄) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ဓာတ်ခဲ ၁ လုံး၊ ဝိုင်ယာကြိုး ၂ စ၊ မီးသီး ၁ လုံးတို့ဖြင့် လျှပ်စီးပတ်လမ်းကို တည်ဆောက်ပါ။ မည်သည်ကို တွေ့မြင်ကြသနည်း။
- အဘယ်ကြောင့် ဤသို့ဖြစ်ရသနည်း။
- ပုံ (၁၀-၃၄) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း လျှပ်စီးပတ်လမ်းပုံကို လက်တွေ့လုပ်ဆောင်ပါ။

ပုံ (၁၀-၃၄)
တိုက်ရိုက်လျှပ်စီးပတ်လမ်းပုံ

အဓိကအချက်များ

- တိုက်ရိုက်လျှပ်စီးတွင် လျှပ်စီးသည် ဓာတ်ခဲ၏အတွင်း အဖိုင့်တမ္ဘ မီးသီး၊ မီးသီးမှ ဝိုင်ယာကြိုးကိုဖြတ်ပြီး အမင့်တည့် ပတ်လမ်းပြည့်စီးသဖြင့် မီးသီး မီးလင်းလာသည်။ ဦးတည်ဘက် တစ်ဖက်တည်းကိုသာစီးဆင်းသော လျှပ်စီးဖြစ်သည်။
- ပြန်လှန်လျှပ်စီးတွင် လျှပ်စီးသည် ပုံမှန်အချိန်ပိုင်းများတွင် ဦးတည်ဘက်များကို အပြန်အလှန် ပြောင်း၍စီးဆင်းသော လျှပ်စီး ဖြစ်သည်။
- နေအိမ်အဆောက်အအုံများနှင့် စက်ရုံအလုပ်ရုံတို့တွင်အသုံးပြုနေသည့် လျှပ်စီးမှာ ပြန်လှန်လျှပ်စီးဖြစ်သည်။ မြန်မာနိုင်ငံတွင်သုံးစွဲသော ပြန်လှန်လျှပ်စီးသည် ဗို့အား ၂၂၀ ဖြစ်သည်။ မည်သည့်လျှပ်စီးမဆို ဗို့အား ၁၀၀ ကျော်ပါက အန္တရာယ်ရှိသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

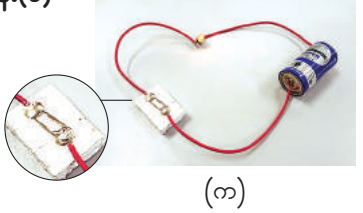
၁။ သင့်ပတ်ဝန်းကျင်တွင်ရှိသော ဓာတ်ခဲသုံးပစ္စည်း ၃ မျိုးကို ဖော်ပြပါ။ ယင်းတို့ကို အသုံးပြုရန် မည်သည့် လျှပ်စီး လိုသနည်း။

၂။ လျှပ်စစ်ရေနွေးအိုးကိုအသုံးပြုလျှင် မည်သည့် လျှပ်စီး လိုသနည်း။

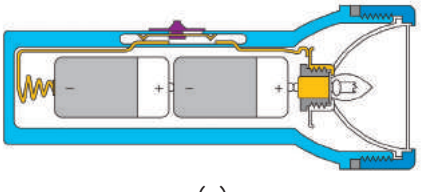
၃။ သင့်ပတ်ဝန်းကျင်တွင် အသုံးများသော လျှပ်စစ်သုံးစက်ပစ္စည်း ၃ ခုကို ဖော်ပြပါ။

၁၀–၄–၄ ရိုးရိုးတိုက်ရိုက်လျှပ်စီးပတ်လမ်း (Simple DC Circuit)

လုပ်ငန်း(၁)



(က)



(ခ)

ပုံ (၁၀-၃၅) (က) ရိုးရိုးတိုက်ရိုက်လျှပ်စီးပတ်လမ်း (ခ) လက်နှိပ်ဓာတ်မီးပုံ

- ဓာတ်ခဲအသုံးပြုသောလျှပ်စစ်ပစ္စည်းများတွင် မည်သည့် လျှပ်စီး စီးသနည်း။
- ဓာတ်ခဲအသုံးပြုသောလျှပ်စစ်ပစ္စည်းများတွင် တိုက်ရိုက်လျှပ်စီးသည် မည်သို့ စီးသနည်း။
- တိုက်ရိုက်လျှပ်စီး စမ်းသပ်ချက်အတွက် မည်သည့်ပစ္စည်းများ လိုအပ်သနည်း။
- ပုံ (၁၀-၃၅) (က)တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ခလုတ်ပါသည့် လျှပ်စစ်ပတ်လမ်းပုံကို လက်တွေ့လုပ်ဆောင်ပါ။

အဓိကအချက်များ

- တိုက်ရိုက်လျှပ်စီးဆိုသည်မှာ ဦးတည်ဘက်တစ်ဖက်တည်းကိုသာ စီးဆင်းသောလျှပ်စီး ဖြစ်သည်။
- ခလုတ်ဖွင့်ထားချိန်တွင် ဓာတ်ခဲ ၂ တောင့်ထိုး လက်နှိပ်ဓာတ်မီးတွင် တိုက်ရိုက်လျှပ်စီးသည် ရှေ့ဓာတ်ခဲ၏ အဖိုင့်တမှ မီးသီး၊ ထိုမှတစ်ဆင့် ခလုတ်ဖွင့်ထားသည်ကို ဖြတ်စီးပြီး ဒုတိယဓာတ်ခဲ၏ အမင့်တသို့ လျှပ်စီးတစ်ပတ်ပြည့် ဖြတ်စီးသဖြင့် မီးသီး မီးလင်းသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ဓာတ်ခဲနှစ်တောင့်ထိုး လက်နှိပ်ဓာတ်မီးတွင် မည်သည့် လျှပ်စီး စီးသနည်း။
၂။ လက်နှိပ်ဓာတ်မီးတွင် အဘယ်ကြောင့် ခလုတ်လိုအပ်သနည်း။
၃။ ခလုတ်ဖွင့်ထားချိန်တွင် လက်နှိပ်ဓာတ်မီး၌ လျှပ်စီး စီးဆင်းပုံကို ရှင်းပြပါ။

၁၀–၄–၅ လျှပ်ကူးပစ္စည်းနှင့် လျှပ်ကာပစ္စည်း (Conductor & Insulator)

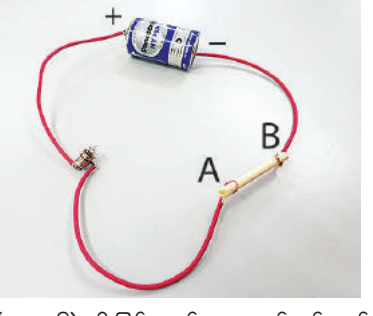
လျှပ်စစ် ဖြတ်စီးသွားနိုင်သည့် အရာဝတ္ထုများကို လျှပ်ကူးပစ္စည်းများဟုခေါ်သည်။
လျှပ်စစ် ဖြတ်သန်းမသွားနိုင်သည့် အရာဝတ္ထုများကို လျှပ်ကာပစ္စည်းများဟုခေါ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- ♦ ဝိုင်ယာကြိုးအပိုင်းအစတစ်ခုကို ဦးစွာ လေ့လာပါ။
- ♦ မည်သည့်ပစ္စည်းများကို တွေ့ရှိသနည်း။
- ♦ အဘယ်ကြောင့် ကြေးနန်းမျှင်ကို ဤသို့ပြုလုပ်ထားရသနည်း။

လုပ်ငန်း (၂)

- ♦ သူငယ်ချင်းများနှင့် အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ အောက်ပါစမ်းသပ်ချက်ကို အဆင့်လိုက်လုပ်ဆောင်ပါ။
- ♦ ပုံ (၁၀-၃၆) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ဝိုင်ယာကြိုး၊ ဓာတ်ခဲ၊ မီးသီးတို့ကို အသုံးပြုပြီး လျှပ်စီးပတ်လမ်းတစ်ခု ပြုလုပ်ပြပါ။
- ♦ ယင်းလျှပ်စီးပတ်လမ်းရှိ ဝုတ် (A) နှင့် ဝုတ် (B) ကို စတီးဇွန်း၊ စက္ကူညှပ်ကလစ်၊ သွားကြားထိုး တံ (ဝါး၊ သစ်သား)၊ ဘောပင်၊ မြေဖြူ ခဲတံ၊ ခဲဖျက် တစ်ခုချင်း စီနှင့် ကြားဖြတ်ဆက်သွယ်ကြည့်ပြီး လျှပ်စီးပတ်လမ်းကို လေ့လာပါ။



ပုံ (၁၀-၃၆) ဝါးဖြင့် လျှပ်ကာပစ္စည်းစမ်းသပ်ပုံ

- ♦ မည်သည်ကို တွေ့ရသနည်း။
- ♦ မည်သည့်ပစ္စည်းကိုသုံးလျှင် မီးသီး မီးလင်းသည်ကို တွေ့ရသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။
- ♦ မည်သည့်ပစ္စည်းကိုသုံးလျှင် မီးသီး မီးမလင်းသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။
- ♦ ရေတွင် လျှပ်စစ်စီးနိုင်ခြင်း ရှိ မရှိ ဖြေဆိုပါ။

အဓိကအချက်များ

- လျှပ်စစ်လေ့လာရာတွင် ဓာတ်ခဲကိုသာ အသုံးပြုရမည်။
- လျှပ်စစ် ဖြတ်စီးသွားနိုင်သည့် အရာဝတ္ထုများကို လျှပ်ကူးပစ္စည်းများဟုခေါ်သည်။
  ဥပမာ - ရွှေ၊ ငွေ၊ ကြေးနီ၊ ကြေးဝါ၊ သံ၊ သွပ်၊ အလူမီနီယမ်၊ သံမဏိစသည့် သတ္တုပစ္စည်းများ
- လျှပ်စစ် ဖြတ်သန်းမသွားနိုင်သည့် အရာဝတ္ထုများကို လျှပ်ကာပစ္စည်းများဟုခေါ်သည်။
  ဥပမာ- ရော်ဘာ၊ ဖန်၊ ကြွေထည်
- ရေတွင် လျှပ်စစ် စီးနိုင်သဖြင့် ရေသည် လျှပ်ကူးပစ္စည်းဖြစ်သည်။
- လျှပ်ကာပစ္စည်းများအသုံးပြုသည့်အခါ အန္တရာယ်မဖြစ်ရန်အတွက် ခြောက်သွေ့သောပစ္စည်းများဖြစ်ရန် လိုအပ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ လျှပ်ကူးပစ္စည်းနှင့် လျှပ်ကာပစ္စည်းတို့၏ ခြားနားချက်ကို ဖော်ပြပါ။

၂။ လျှပ်ကူးပစ္စည်းနှင့် လျှပ်ကာပစ္စည်းစမ်းသပ်ချက်အတွက် လိုအပ်သောပစ္စည်းများကို ဖော်ပြပါ။

၃။ လျှပ်ကူးပစ္စည်းနှင့် လျှပ်ကာပစ္စည်းစမ်းသပ်ပုံအဆင့်ဆင့်ကို ရှင်းပြပါ။

၄။ သင်အသုံးပြုသောပစ္စည်းများအနက် လျှပ်ကူးပစ္စည်းနှင့် လျှပ်ကာပစ္စည်း ၃ မျိုးစီကို ခွဲခြားဖော်ပြပါ။

၁၀–၅ သံလိုက် (Magnet)

၁၀–၅–၁ သံလိုက်၏အဓိပ္ပာယ် (Definition of Magnet)

သံလိုက်ဆိုသည်မှာ သံကိုဆွဲငင်နိုင်သောပစ္စည်းဖြစ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- ♦ ကြမ်းပြင်ပေါ်တွင် ပြန့်ကျဲနေသော ပင်အပ်များကို လက်နှင့်မထိဘဲ မည်သည့်နည်းဖြင့် အမြန်ဆုံး ကောက်နိုင်သနည်း။

လုပ်ငန်း (၂)

- ♦ သံလိုက်သည် မည်သို့သောပစ္စည်းမျိုး ဖြစ်သနည်း။ သံလိုက်အမျိုးအစား မည်မျှရှိသနည်း။

လုပ်ငန်း (၃)

- ♦ သဘာဝသံလိုက်ကို မည်သို့ နားလည်ပါသနည်း။

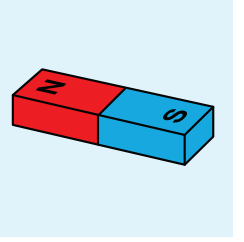
- လူလုပ်သံလိုက်ကို မည်သို့ နားလည်ပါသနည်း။ လူလုပ်သံလိုက်သည် မည်သည့်ပုံသဏ္ဌာန်များ ရှိပါသနည်း။

ပုံ (၁၀-၃၇)
သဘာဝသံလိုက်

လုပ်ငန်း (၄)

သံလိုက်သည် သံကို ဆွဲငင်နိုင်ကြောင်း လက်တွေ့ လေ့လာပါ။

- သံချောင်း၊ ကလစ်၊ ချိတ်၊ စာအုပ်၊ ပင်အပ်များ၊ ခဲတံ၊ ကြေးသီး၊ ဖန်ဂေါ်လီလုံး၊ သံမှိ၊ သော့များ၊ အမှိုက်စများ၊ သဲ၊ သံမှုန်စများကို ရောထား၍ စားပွဲပေါ်တွင် တင်ထားပါ။ ၄င်းတို့အနီးသို့ သံလိုက်ချောင်း ကို ယူလာပါ။
- မည်သည့် ဝတ္ထုပစ္စည်းများသည် သံလိုက်ချောင်းတွင် ကပ်ပါသွားရ၍ မည်သည့်ပစ္စည်းများသည် စားပွဲပေါ်တွင် ကျန်ခဲ့ကြောင်း လေ့လာစမ်းသပ်ပါ။



ပုံ (၁၀-၃၈) လူလုပ်သံလိုက်

အဓိကအချက်များ

- သံလိုက်ဆိုသည်မှာ သံကိုဆွဲငင်နိုင်သောပစ္စည်း ဖြစ်သည်။
- သံလိုက်တွင် သဘာဝသံလိုက်နှင့် လူလုပ်သံလိုက်ဟူ၍ အမျိုးအစား ၂ မျိုးရှိသည်။
- မဂ္ဂနက်တိုက် (ခေါ်) သံအောက်ဆိုဒ် (Fe_3O_4) ပါဝင်သော မြေမှထွက်သည့် ဓာတ်သတ္တုသည် သံမှုန်စများကို ဆွဲငင်နိုင်သောကြောင့် သဘာဝသံလိုက်ဖြစ်သည်။
- ရိုးရိုးသံမဏိချောင်းနှင့် သံချောင်းများကို သံလိုက်ဓာတ်ရရှိအောင်ပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် ရရှိလာသော သံလိုက်ချောင်းသည် လူလုပ်သံလိုက်ဖြစ်သည်။
- သံလိုက်များတွင် ပုံသဏ္ဌာန်အမျိုးမျိုးရှိသည်။ အရွယ်အစား အထူအပါးအမျိုးမျိုးရှိသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ သံလိုက်ဆိုသည်မှာအဘယ်နည်း။
၂။ သဘာဝသံလိုက်နှင့် လူလုပ်သံလိုက် မည်သို့ကွာခြားသနည်း။
၃။ သံလိုက်ကို အသုံးပြု၍ ပြုလုပ်ထားသော ပစ္စည်း ၃ မျိုးကို ဖော်ပြပါ။

၁၀–၅–၂ သံလိုက်ဝင်ရိုးစွန်းများ (Poles of Magnet)

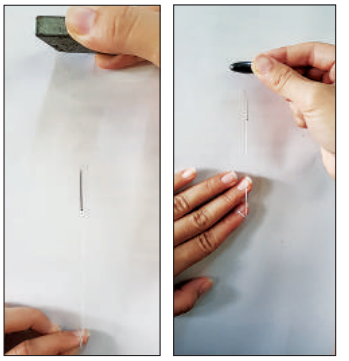
သံလိုက်ချောင်းတွင် တောင်ဝင်ရိုးစွန်း (South Pole) နှင့် မြောက်ဝင်ရိုးစွန်း (North Pole) ဟူ၍ ဝင်ရိုးစွန်းနှစ်ခုရှိသည်။ ထိုအစွန်းနှစ်ဖက်တွင် သံလိုက်ပြင်းအားသည် အများဆုံးဖြစ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- မြင်းခွာပုံသံလိုက်နှင့် သံလိုက်တုံးကို သံမှုန်စများ အတွင်းသို့နှစ်ပါ။
- သံလိုက်ချောင်း၏ မည်သည့်နေရာတွင် သံမှုန်စအများဆုံး ကပ်သွားသည်ကို လေ့လာပါ။

လုပ်ငန်း (၂)

- အပ်ချောင်းတစ်ချောင်း၊ အပ်ချည်အနည်းငယ်နှင့် အားပြင်းသော သံလိုက်နှင့် အားပျော့သော သံလိုက်တုံးနှစ်တုံးယူပါ။
- ချည်ထိုးထားသောအပ်ကို သံလိုက်ဝင်ရိုးစွန်းနှင့် အနည်းငယ်ခွာထားပါ။ အပ်ချောင်း မည်သို့ ဖြစ်သွားသနည်း။
- သံလိုက်နှင့် အပ်ကြားအကွာအဝေးကို ပြောင်းလဲပေးပါ။ အပ်ချောင်းမည်သို့ ဖြစ်သွားသနည်း။
- အပ်ချောင်းကို သံလိုက်၏ အလယ်နေရာအနီးတွင် ထားပါ။ မည်သို့ဖြစ်သွားသနည်း။



ပုံ (၁၀-၃၉) အပ်သည် သံလိုက်နှင့် မထိဘဲ လေထဲတွင် ပျံနေပုံ

လုပ်ငန်း (၃)

- စက္ကူ၊ ပလတ်စတစ်ပြားနှင့် သံပြားများကိုယူပါ။
- ထိုပစ္စည်းများကို အပ်နှင့် သံလိုက်မထိဘဲ လေထဲပျံနေစဉ် ယင်းတို့ကြား၌ တစ်ခုပြီးတစ်ခုထား၍ သံလိုက်၏ဆွဲငင်အားကို စမ်းသပ်ပါ။ သံလိုက်အားသည် စက္ကူ၊ ပလတ်စတစ်နှင့် သံပြားတို့ကို ဖောက်ထွင်း၍ ဆွဲငင်နိုင်ခြင်း ရှိ မရှိ လေ့လာပါ။
- လေ့လာတွေ့ရှိချက်များကို ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

အဓိကအချက်များ

- သံလိုက်ချောင်းတွင် တောင်ဝင်ရိုးစွန်း (South Pole) နှင့် မြောက်ဝင်ရိုးစွန်း (North Pole) ဟူ၍ ဝင်ရိုးစွန်းနှစ်ခုရှိသည်။
- အားပြင်းသောသံလိုက်သည် အပ်ကို ဝေးကွာသောအကွာအဝေးတစ်ခုထိဆွဲနိုင်ပြီး အားပျော့သောသံလိုက်သည် အပ်ကို နီးသောအကွာအဝေးတစ်ခုသို့သာ ဆွဲနိုင်ကြောင်း တွေ့ရ၏။
- သံလိုက်နှင့်နီးလျှင် ဆွဲအားများ၍ သံလိုက်နှင့်ဝေးလျှင် ဆွဲအားနည်းသည်။
- သံလိုက်အားပျော့ခြင်း သို့မဟုတ် သံလိုက်အားပြင်းခြင်းကို သံလိုက်ဝင်ရိုးစွန်းပြင်းအား (unit pole) အတိုကောက် (up) နှင့် တိုင်းတာရ၏။
- သံလိုက်အားသည် သံလိုက်သတ္တိမရှိသော (သံမဟုတ်သော) ပစ္စည်းများကို ဖောက်ထွင်းဆွဲငင်နိုင်၏။ သံထည်ပစ္စည်းများကိုမူ ဖောက်ထွင်း ဆွဲငင်နိုင်ခြင်း မရှိပါ။

လေ့ကျင့်ခန်း

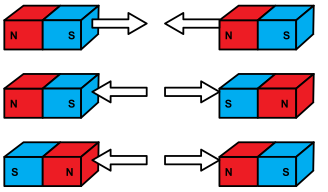
၁။ သံလိုက်၏အစွန်းနှစ်ဖက်တွင် ဆွဲငင်အားပိုများသည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

၂။ သံလိုက်နှင့် သံချောင်းကြားတွင် မည်သည့်ပစ္စည်းကိုထားပါက သံလိုက်၏ဆွဲငင်အားကို ရပ်တန့်နိုင်မည်နည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

၁၀–၅–၃ သံလိုက်တွန်းအားနှင့် ဆွဲအား (Magnetic Repulsion and Attraction)

သံလိုက်အချင်းချင်း တွန်းကန်သော သို့မဟုတ် ဆွဲငင်သောအားကို သံလိုက်အားဟုခေါ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)



ပုံ (၁၀-၄၀) မျိုးတူ
ဝင်ရိုးစွန်းများတွန်းကန်၍
မျိုးမတူဝင်ရိုးစွန်းများ ဆွဲဝင်နေပုံ

သံလိုက်ချောင်းနှင့် သံချောင်းကို နီးကပ်စွာထားပါက သံလိုက်ချောင်းသည် သံချောင်းကို ဆွဲဝင်ကြောင်း တွေ့ရသည်။ သံလိုက်၏ဆွဲဝင်အားကို သံလိုက်အားဟုခေါ်သည်။ သံလိုက်သည် သံပစ္စည်းများကိုသာ သံလိုက်အားနှင့် ဆွဲနိုင်သည် မဟုတ်ပေ။ သံလိုက်အချင်းချင်းလည်း အားသက်ရောက်မှုရှိသည်။

- ♦ သံလိုက်အချင်းချင်း နီးကပ်စွာထားပါက မည်သို့ ဖြစ်မည်နည်း။
- ♦ သံလိုက် ၂ ချောင်းဖြင့် အုပ်စုလိုက် လက်တွေ့လေ့လာပါ။

လုပ်ငန်း (၂)

သံလိုက်အမျိုးမျိုး၏ ဝင်ရိုးစွန်းများကို လက်တွေ့ လေ့လာရှာဖွေပါ။

- ♦ မြင်းခွာပုံသံလိုက်၊ ယူပုံသံလိုက်၊ ကွင်းပုံသံလိုက်၊ ကြယ်သီးပုံသံလိုက်နှင့် သံလိုက်တုံးစသည့် သံလိုက် ၅ မျိုးကို အုပ်စုတစ်စုစီယူပါ။
- ♦ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းနှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းနာမည်ပါသော သံလိုက်ချောင်းကိုလည်းယူပါ။
- ♦ ထိုသံလိုက်ချောင်းကို အသုံးပြု၍ သံလိုက် ၅ မျိုး၏ ဝင်ရိုးစွန်းများကို ရှာပါ။ မည်သည့် အချက်ကို အသုံးပြု၍ ရှာမည်နည်း။
- ♦ သံလိုက်၏အပေါ်တွင် စက္ကူအသုံးပြု၍ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းကို (N) နှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းကို (S) ဟု မှတ်သားပါ။

အဓိကအချက်များ

- သံလိုက်၏ဆွဲဝင်အားကို သံလိုက်အားဟုခေါ်သည်။
- သံလိုက် ၂ ချောင်း၏မြောက်ဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခု သို့မဟုတ် တောင်ဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခုကို မျိုးတူဝင်ရိုးစွန်းများဟုခေါ်သည်။ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းတစ်ခုနှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းတစ်ခုကို မျိုးမတူဝင်ရိုးစွန်းများဟုခေါ်သည်။
- မျိုးမတူဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခုကို နီးကပ်စွာထားပါက တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ဆွဲဝင်ကြောင်းတွေ့ရသည်။ မျိုးမတူလျှင် ဆွဲအားသက်ရောက်သည်။
- မျိုးတူဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခုကို နီးကပ်စွာထားပါက အချင်းချင်းတွန်းကန်ကြောင်း တွေ့ရသည်။ သံလိုက်ဝင်ရိုးစွန်း မျိုးတူလျှင် တွန်းအားသက်ရောက်သည်။
- သံလိုက်အားသည် သံလိုက်သတ္တိမရှိသော (သံမဟုတ်သော) ပစ္စည်းများကို ဖောက်ထွင်းဆွဲဝင်နိုင်၏။ သံထည်ပစ္စည်းများကိုမူ ဖောက်ထွင်းဆွဲဝင်နိုင်ခြင်း မရှိပါ။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ ကွက်လပ်ဖြည့်ပါ။

(က) သံလိုက်၏ဆွဲဝင်အားကို ---------- ဟုခေါ်သည်။

(ခ) သံလိုက် ၂ ချောင်း၏ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းတစ်ခုနှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းတစ်ခုကို ------- ဝင်ရိုးစွန်းများဟုခေါ်သည်။

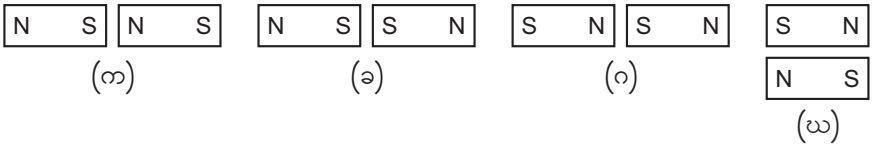
(ဂ) သံလိုက် ၂ ချောင်း၏ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခု သို့မဟုတ် တောင်ဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခုကို ------ ---- ဝင်ရိုးစွန်းများဟုခေါ်သည်။

(ဃ) သံလိုက်ဝင်ရိုးစွန်းများ မျိုးမတူလျှင် ---------- သက်ရောက်သည်။

(င) သံလိုက်နှင့် အရာဝတ္ထုတစ်ခုကြား တွန်းအားဖြစ်ပေါ်လျှင် ထိုအရာဝတ္ထုတစ်ခုသည်လည်း ---------- ဖြစ်သည်။

၂။ သံလိုက် ၂ ချောင်း၏ ဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခုကို နီးကပ်စွာထားပါက မည်သို့ ဖြစ်မည်နည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

၃။ အောက်ပါသံလိုက်အတွဲများတွင် မည်သည့်အတွဲများသည် သံလိုက်တွန်းအားကို ပြနေသနည်း။



၁၀–၅–၄ သံလိုက်စက်ကွင်း (Magnetic Field)

သံလိုက်အားလမ်းကြောင်းများ တည်ရှိရာနယ် သို့မဟုတ် သံလိုက်အားများသက်ရောက်သော နယ်ကို သံလိုက်စက်ကွင်းဟုခေါ်သည်။

လုပ်ငန်း (၁)

- သံလိုက်ချောင်းနှင့် သံချောင်းကို နီးကပ်စွာထားပါက သံလိုက်ချောင်းသည် သံချောင်းကို ဆွဲငင်နိုင်ကြောင်း လေ့လာသိရှိခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ထိုသို့ ဆွဲငင်နိုင်သည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

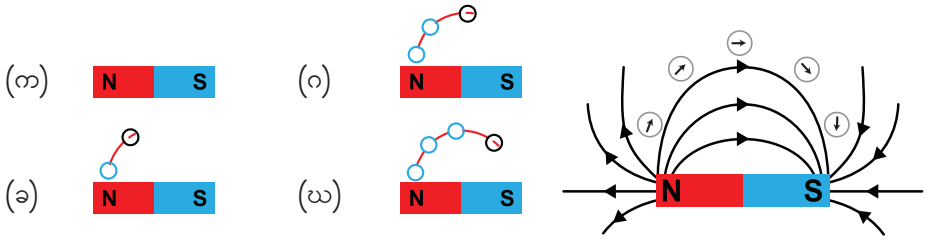
လုပ်ငန်း (၂)

- သံလိုက်စက်ကွင်းဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။
- သံလိုက်ချောင်း၏ ပတ်ဝန်းကျင်တွင်ရှိသော သံလိုက်စက်ကွင်းများကို မြင်နိုင်ခြင်း ရှိ မရှိဖြေပါ။

လုပ်ငန်း (၃)

သံလိုက်တွင် သံလိုက်စက်ကွင်းရှိကြောင်း လေ့လာကြည့်ပါ။

- သံလိုက်ချောင်း၊ သံလိုက်အိမ်မြှောင်၊ ခဲတံနှင့် စာရွက်တို့ကို ယူပါ။ စာရွက်၏အလယ်တွင် သံလိုက်ချောင်းကို ထားပါ။
- သံလိုက်ချောင်း၏ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းအနီးတွင် သံလိုက်အိမ်မြှောင်ကိုထား၍ ၄င်း၏မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းနှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းကို ခဲတံအသုံးပြု၍ အမှတ် မှတ်သားပါ။ တောင်ဝင်ရိုးစွန်းကို ရောက်သည်အထိ အမှတ်မှတ်သားခြင်းကို ထပ်ကာထပ်ကာ လုပ်ဆောင်ပါ။
- အမှတ်များကိုဆက်လျှင် သံလိုက်စက်ကွင်းလမ်းကြောင်းတစ်ခုကို ရရှိမည်။
- မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းအနီးရှိ စမှတ်အမျိုးမျိုးမှ အထက်ပါနည်းအတိုင်း ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ပါ။
- သံလိုက်စက်ကွင်းလမ်းကြောင်းများကို လေ့လာပါ။ မည်သည်ကို တွေ့ရှိရသနည်း။

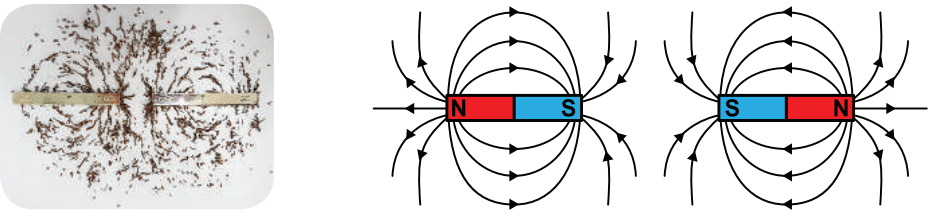


ပုံ (၁၀-၄၁) သံလိုက်တွင် သံလိုက်စက်ကွင်းရှိကြောင်း စမ်းသပ်ပုံ

လုပ်ငန်း (၄)

မျိုးတူဝင်ရိုးစွန်းနှစ်ခုကြားတွင် ဖြစ်ပေါ်နေသော သံလိုက်စက်ကွင်း လမ်းကြောင်းများကို သံလိုက်အိမ်မြှောင်အသုံးပြု၍ လက်တွေ့ရေးဆွဲပါ။

- ♦ သံလိုက်ချောင်းနှစ်ချောင်း၊ သံလိုက်အိမ်မြှောင်၊ စာရွက်နှင့် ခဲတံတို့ကို ယူပါ။
- ♦ သံလိုက်နှစ်ချောင်း၏ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းအချင်းချင်းနှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းအချင်းချင်းကို ပုံပါအတိုင်းထားပါ။ ယင်းတို့ကြားတွင်ဖြစ်ပေါ်နေသော သံလိုက်စက်ကွင်းလမ်းကြောင်းများကို သံလိုက်အိမ်မြှောင်အသုံးပြု၍ လုပ်ငန်း (၃) အတိုင်း လက်တွေ့ရေးဆွဲပါ။

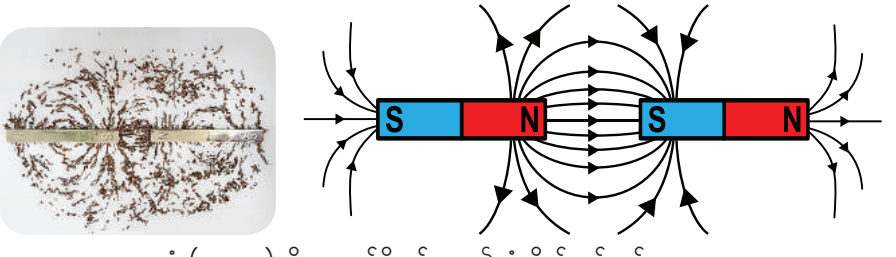


ပုံ (၁၀-၄၂) မျိုးတူဝင်ရိုးစွန်းများ၏သံလိုက်စက်ကွင်း

လုပ်ငန်း (၅)

မျိုးမတူဝင်ရိုးစွန်းနှစ်ခုကြားတွင် ဖြစ်ပေါ်နေသော သံလိုက်စက်ကွင်းလမ်းကြောင်းများကို သံလိုက်အိမ်မြှောင်အသုံးပြု၍ လက်တွေ့ရေးဆွဲပါ။

- ♦ သံလိုက်ချောင်းနှစ်ချောင်း၊ သံလိုက်အိမ်မြှောင်၊ စာရွက်နှင့်ခဲတံတို့ကိုယူပါ။
- ♦ သံလိုက်နှစ်ချောင်း၏ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းနှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းကို ပုံပါအတိုင်းထားပါ။ ၎င်းတို့ကြားတွင်ဖြစ်ပေါ်နေသော သံလိုက်စက်ကွင်းလမ်းကြောင်းများကို သံလိုက်အိမ်မြှောင်အသုံးပြု၍ လုပ်ငန်း (၃) အတိုင်း လက်တွေ့ရေးဆွဲပါ။



ပုံ (၁၀-၄၃) မျိုးမတူဝင်ရိုးစွန်းများ၏သံလိုက်စက်ကွင်း

အဓိကအချက်များ

- သံလိုက်အားလမ်းကြောင်းများ တည်ရှိရာနယ် သို့မဟုတ် သံလိုက်အားများ သက်ရောက်နေသောနယ်ကို သံလိုက်စက်ကွင်းဟု ခေါ်သည်။
- သံလိုက်စက်ကွင်းကို မမြင်နိုင်ပါ။ ယင်းသည် သံလိုက်၏ပတ်ဝန်းကျင်တွင်ရှိသော သံလိုက်အားလမ်းကြောင်းများကို စိတ်ကူးဖြင့်ပုံဖော်ထားခြင်းသာ ဖြစ်သည်။
- သံလိုက်အားလမ်းကြောင်းများသည် မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းမှထွက်၍ တောင်ဝင်ရိုးစွန်းသို့ ဦးတည်သည်။
- သံလိုက်အားလမ်းကြောင်းများသည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ဖြတ်ကျော်ခြင်း မရှိပါ။

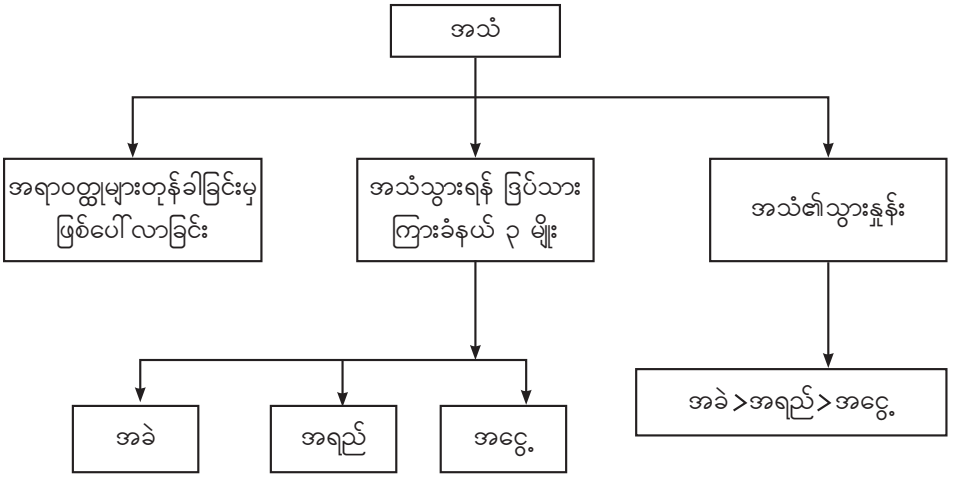
လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ သံလိုက်ချောင်းအနီးတွင် သံချောင်းကိုထားပါက သံလိုက်ချောင်းက သံချောင်းကို ဆွဲငင်သည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

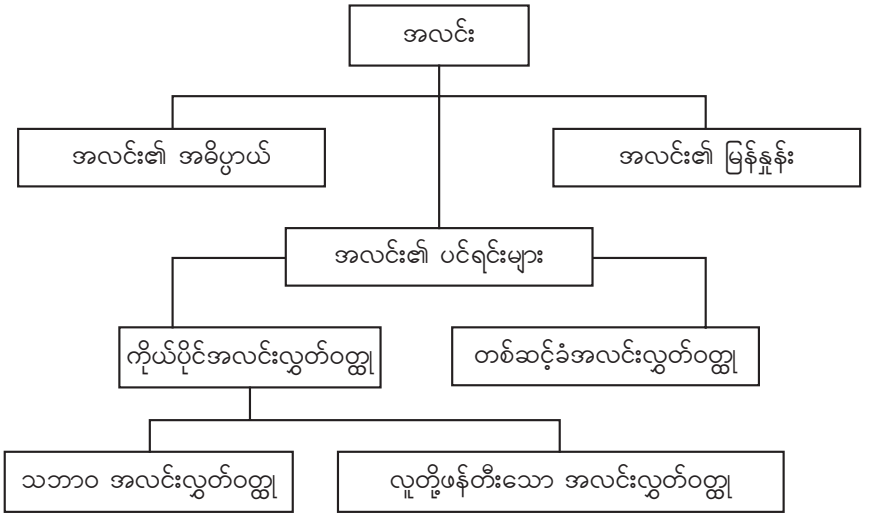
၂။ သံလိုက်စက်ကွင်းဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။

၃။ သံလိုက်ချောင်း၏ ဝန်းကျင်တွင်ရှိသော သံလိုက်စက်ကွင်းလမ်းကြောင်းများကို ပုံဆွဲ၍ ဖော်ပြပါ။

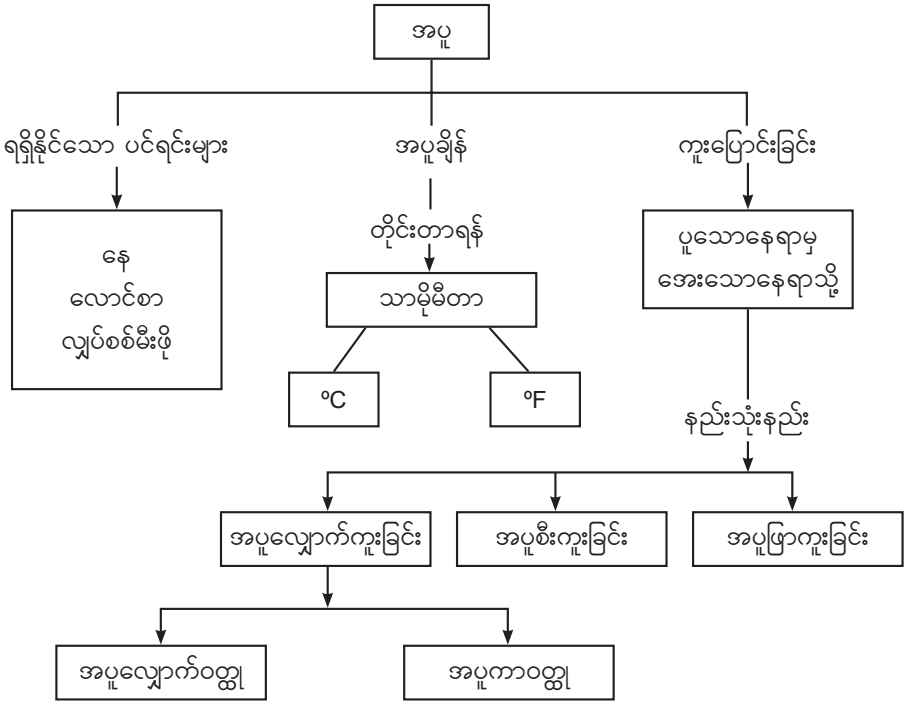
အခန်း (၁၀) ကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း
အသံသင်ခန်းစာကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း



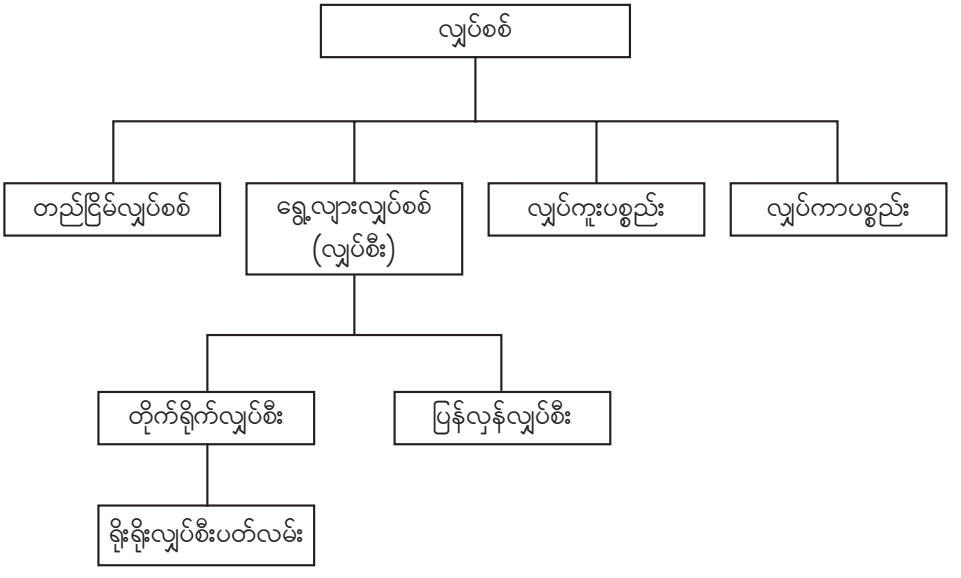
အလင်းသင်ခန်းစာကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း



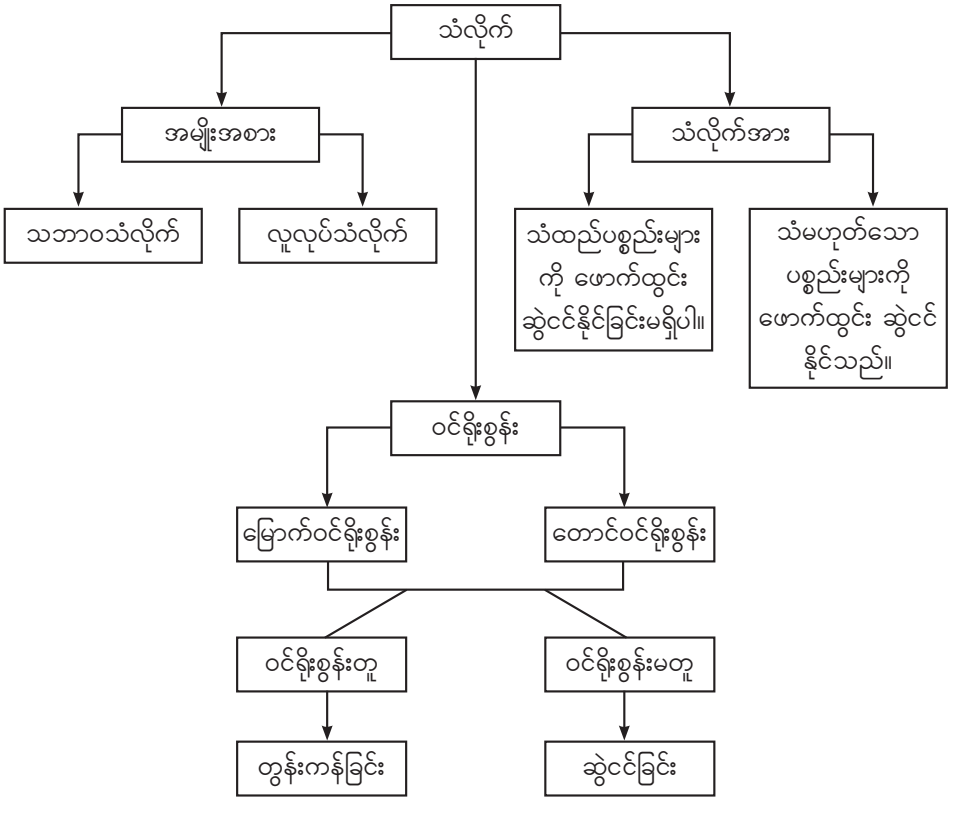
အပူသင်ခန်းစာကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း



လျှပ်စစ်သင်ခန်းစာကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း



သံလိုက်သင်ခန်းစာကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း



အခန်း (၁၁)

နေအဖွဲ့အစည်း (Solar System)

နိဒါန်း

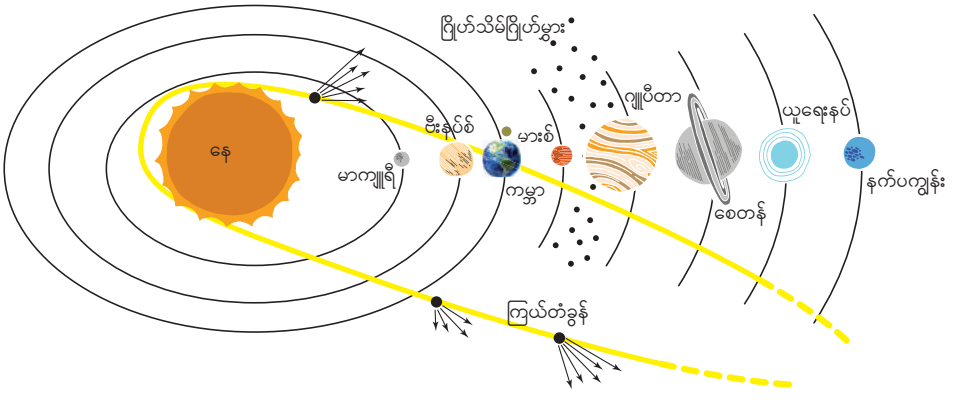
ဤအခန်းတွင် နေအဖွဲ့အစည်းရှိ အဓိကပါဝင်မှုများဖြစ်သည့် နေ၊ ဂြိုဟ်ကြီး ၈ လုံး၊ အရံဂြိုဟ် (လ) များ၊ ဂြိုဟ်သိမ်ငြိုဟ်မွှားများ၊ ဥက္ကာပျံများနှင့် ကြယ်တံခွန်များအကြောင်းတို့ကို သင်ယူရမည်ဖြစ်သည်။ မူလတန်းတွင် နေ၊ ကမ္ဘာ၊ လတို့၏အနေအထား၊ ဂြိုဟ်များ၏ လှည့်ပတ်ပုံ၊ အရွယ်အစား၊ အကွာအဝေးတို့နှင့်ပတ်သက်သည့် အခြေခံအကြောင်းအရာများကို တွေ့မြင်ခဲ့ပြီး ဖြစ်သည်။

၁၁–၁ နေအဖွဲ့အစည်းရှိ အဓိကပါဝင်မှုများ

၁၁–၁–၁ နေအဖွဲ့အစည်း

နေကိုဗဟိုပြုပြီး ဂြိုဟ်တို့သည် အရွယ်အစားအမျိုးမျိုးဖြင့် အကွာအဝေးအမျိုးမျိုးမှ လှည့်ပတ်နေသည်။ ကျွန်ုပ်တို့သည် နေမှ တတိယမြောက်အကွာအဝေးတွင်ရှိသော ဂြိုဟ် (ကမ္ဘာ) ပေါ်တွင် နေထိုင်လျက်ရှိသည်။ ကျွန်ုပ်တို့ ကမ္ဘာကို အရံဂြိုဟ်တစ်ခုဖြစ်သည့် (လ) က လှည့်ပတ်လျက်ရှိသည်။

ညဉ့်အခါ ကောင်းကင်ကိုမော့ကြည့်လျှင် လနှင့် မှိတ်တုတ်မှိတ်တုတ်ဖြစ်နေသောကြယ်များကို တွေ့ရသည်။ လနှင့်နီးသည့် တောက်ပသည့်အရာမှာ သောကြာဂြိုဟ်ဖြစ်သည်။ ဂြိုဟ်တိုင်းသည် နေမှ လာသော အလင်းကိုပြန်ထုတ်ပေးသောကြောင့် အမြဲလင်းနေသည်။ နေသည် ကြယ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ကြယ်တို့သည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ကီလိုမီတာ ကုဋေသန်းပေါင်းများစွာ ဝေးကွာသည်။ အရေအတွက်များမှာလည်း ကုဋေများစွာရှိသည်။ ကျွန်ုပ်တို့နေအဖွဲ့အစည်း၏ ပင်မဒြပ်ထု ၉၉.၈ ရာခိုင်နှုန်းသည် ဗဟိုချက် နေ၌သာ တည်ရှိ၏။ အကွာအဝေးမှာ နေမှ ကမ္ဘာသို့ အလင်းအလျင်ဖြင့်လာလျှင် စက္ကန့် ၅၀၀ လာရမည်။ နေမှ အနီးဆုံးကြယ်သို့ အလင်းအလျင်ဖြင့်သွားလျှင် ၄နှစ်သွားရမည်ဖြစ်သည်။



ပုံ (၁၁-၁) နေအဖွဲ့အစည်း (မှတ်ချက်-ပုံသည်စကေးဖြင့် ဆွဲထားခြင်းမဟုတ်ပါ။)

လုပ်ငန်း (၁)

နေအဖွဲ့အစည်းတွင် အဓိကအားဖြင့် နေ၊ ဂြိုဟ်ကြီး ၈ လုံး၊ အရံဂြိုဟ် (လ) များ၊ ဂြိုဟ်သိမ်ငြိုဟ်မွှားများ၊ ဥက္ကာပျံများနှင့် ကြယ်တံခွန်များပါဝင်သည်။ နေသည် နေအဖွဲ့စည်း၏ အလယ်ဗဟိုတွင်

ရှိသည်။ နေသည် အတော်အသင့်အရွယ်အစားရှိသော ကြယ်တစ်လုံးဖြစ်သည်။ နေ၏အတွင်းပိုင်းရှိ ဟိုက်ဒရိုဂျင်အက်တမ်များပေါင်းစပ်ပြီး ဟီလီယမ်ဓာတ်ငွေ့ဖြစ်ပေါ်ခြင်းမှ အပူစွမ်းအင်နှင့် အလင်းစွမ်းအင် ထုတ်လွှတ်ပေးသည်။ လူသားတို့သည် နေမှစွမ်းအင်ကို ဖြာထွက်ခြင်းနည်းဖြင့် ရရှိသည်။

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။

- ♦ သဘာဝအားဖြင့် နေမှ မည်သည့်စွမ်းအင်များ လူသားတို့ ရရှိသနည်း။ မည်သို့ရရှိသနည်း။
- ♦ ကမ္ဘာမှကြည့်လျှင် နေသည် အရွယ်အစား ကြီးမားပြီး အခြားကြယ်များသည် အရွယ်အစား သေးငယ်ခြင်းမှာ အဘယ့်ကြောင့်နည်း။
- ♦ ညအခါ ကောင်းကင်တွင် အမြဲလင်းနေသော အရာကို မည်သို့ခေါ်သနည်း။
- ♦ ညအခါ ကောင်းကင်တွင် မှိတ်တုတ် မှိတ်တုတ် ဖြစ်နေသောအရာကို မည်သို့ခေါ်သနည်း။

အဓိကအချက်များ

- ကမ္ဘာသည် နေအဖွဲ့အစည်းအတွင်း ရှိနေသော ဂြိုဟ်ဖြစ်သောကြောင့် နေကို အခြားကြယ်များ ထက်ကြီးသည်ဟု ထင်ရသည်။
- ဂြိုဟ်သည် ယင်း၏ဝင်ရိုးပေါ်တွင် လည်နေ(spin)ပြီး နေ၏ဒြပ်ဆွဲအားကြောင့် နေကို လှည့်ပတ်(rotate) နေသည်။ ဂြိုဟ်များအားလုံးသည် နေမှကျရောက်သောအလင်းကို ပြန်လည်ထုတ်ပေးရ၍ အမြဲလင်းနေ၏။
- ကြယ်များသည် ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်သော်လည်း အလွန်ဝေးကွာသောကြောင့် မှိတ်တုတ် မှိတ်တုတ် (twinkle) ဖြစ်နေ၏။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ နေတွင် အပူစွမ်းအင်နှင့်အလင်းစွမ်းအင် မည်သို့ ဖြစ်ပေါ်နေသနည်း။

၂။ လူသားတို့သည် နေမှစွမ်းအင်ကို မည်သည့်နည်းဖြင့် ရရှိသနည်း။

၃။ နေမှစွမ်းအင်များ မရရှိပါက သက်ရှိများ မည်သို့ ဖြစ်မည်နည်း။

၁၁–၁–၂ ဂြိုဟ်သိမ်ဂြိုဟ်မွှားများ၊ ဥက္ကာပျံများနှင့် ကြယ်တံခွန်များ

လုပ်ငန်း (၁)

ဂြိုဟ်သိမ်ဂြိုဟ်မွှားဆိုသည်မှာ ဂြိုဟ်ထက်အရွယ်အစားသေးငယ်သော ကျောက်သားထု အစိုင်အခဲများဖြစ်ပြီး ကွင်းပုံစံဖြင့် နေကို လှည့်ပတ်နေကြသည်။

ပုံ (၁၁-၁) ကိုကြည့်၍ အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။

- ♦ နေအဖွဲ့အစည်းတွင် မည်သည်တို့ ပါဝင်သနည်း။
- ♦ ပုံတွင် မားစ် (အင်္ဂါဂြိုဟ်) နှင့် ဂျူပီတာ (ကြာသပတေးဂြိုဟ်) ကြားရှိ မည်သည့်အရာများ မြင်တွေ့ရသနည်း။
- ♦ ဂြိုဟ်နှင့်ဂြိုဟ်သိမ်ဂြိုဟ်မွှား တူညီမှုရှိ မရှိ ဆွေးနွေးပါ။

လုပ်ငန်း (၂)

ဥက္ကာပျံဆိုသည်မှာ ကမ္ဘာ့လေထုနှင့် ဒြပ်အပိုင်းအစများ ပွတ်တိုက်မှုကြောင့် လောင်ကျွမ်းပြီး အပူနှင့် အလင်းထုတ်လွှတ်သောအရာများ ဖြစ်သည်။

ပုံ (၁၁-၂) ကြယ်ကြွေခြင်း

- အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။
- ♦ ညအခါ ကောင်းကင်တွင် ကြယ်ကြွေခြင်းကို မြင်တွေ့နိုင်ပါသည်။ ကြယ်ကြွေခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသည်ဟုထင်သနည်း။

အဓိကအချက်များ

- ဂြိုဟ်သိမ်ဂြိုဟ်မွှားဆိုသည်မှာ ဂြိုဟ်ထက်အရွယ်အစားသေးငယ်သော ကျောက်သားထု အစိုင်အခဲများဖြစ်ပြီး ကွင်းပုံစံဖြင့် နေကို လှည့်ပတ်နေကြသည်။
- ဥက္ကာပျံဆိုသည်မှာ ကမ္ဘာ့လေထုနှင့် ဒြပ်အပိုင်းအစများ ပွတ်တိုက်မှုကြောင့် လောင်ကျွမ်းပြီး အပူနှင့် အလင်းထုတ်လွှတ်သော အရာများဖြစ်သည်။ ဒြပ်အပိုင်းအစများ မြေပြင်ပေါ်သို့ ကျလာစဉ် မြင်တွေ့ရခြင်းကို ကြယ်ကြွေခြင်း ဟုခေါ်သည်။
- ဥက္ကာအပိုင်းအစများသည် လေထုအတွင်း အားလုံးလောင်ကျွမ်းမသွားဘဲ ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ ကျရောက်လာသည်။ ထိုဥက္ကာအပိုင်းအစများကို ဥက္ကာခဲများဟုခေါ်သည်။
- ကြယ်တံခွန်ဆိုသည်မှာ တစ်ခါတစ်ရံသာမြင်ရပြီး အေးစက်နေသော အလင်းမဲ့ဒြပ်ထုဖြစ်သည်။ ကိုယ်ပိုင်ဘဲဥပုံလမ်းကြောင်းဖြင့် နေကိုလှည့်ပတ်နေပြီး နေသို့ချဉ်းကပ်လာမှ အလင်းရောင်ထွက်လာသည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အောက်ပါတို့ကို ကွက်လပ်ဖြည့်ပါ။

(က) ဂြိုဟ်များသည် မိမိ၏ --------- ပေါ်တွင်လည်နေပြီး နေကို လှည့်ပတ်နေသည်။

(ခ) ဂြိုဟ်သိမ်ဂြိုဟ်မွှားများသည် ကွင်းပုံစံဖြင့် ---------- ကိုလှည့်ပတ်နေသည်။

(ဂ) နေကိုလှည့်ပတ်နေပြီး နှစ်များစွာကြာမှ တွေ့မြင်ရသော အလင်းမဲ့ဒြပ်ထုမှာ -------- ဖြစ်သည်။

၂။ အောက်ပါတို့ကိုယှဉ်တွဲပါ။

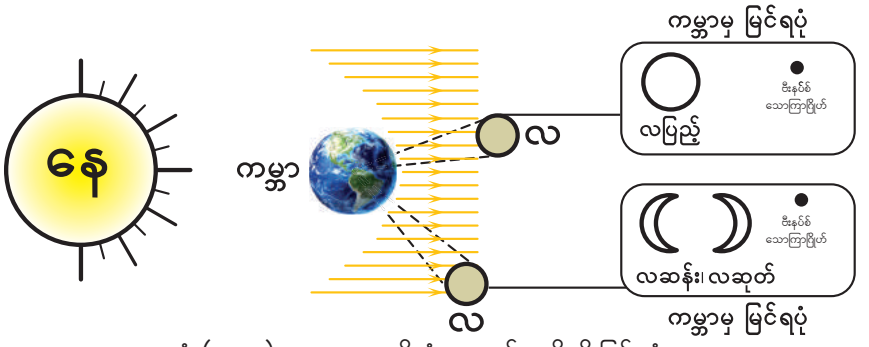
(က) ဥက္ကာပျံ	(၁) ကိုယ်ပိုင်အလင်းထုတ်လွှတ်မှုရှိသည်။
(ခ) ကြယ်	(၂) ကိုယ်ပိုင်အလင်းထုတ်လွှတ်မှုမရှိပါ။
(ဂ) ဂြိုဟ်	(၃) လေထုနှင့်ပွတ်တိုက်ရာမှအလင်းထုတ်လွှတ်သည်။

၁၁-၁-၃ အရံဂြိုဟ် (လ) များ

လုပ်ငန်း (၁)

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။

- အရံဂြိုဟ်ဆိုသည်မှာ မည်သို့သောအရာ ဖြစ်သနည်း။
- ညအခါ ကောင်းကင်တွင် လကို မည်သို့သော ပုံသဏ္ဌာန်များဖြင့် တွေ့မြင်ဖူးသနည်း။

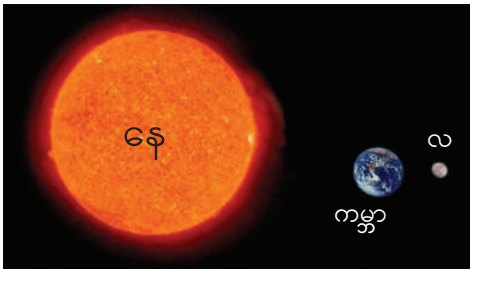


ပုံ (၁၁-၃) ကမ္ဘာမှ လကို ပုံသဏ္ဌာန်အမျိုးမျိုးမြင်ရပုံ
(မှတ်ချက်-ပုံသည် စကေးဖြင့် ဆွဲထားခြင်း မဟုတ်ပါ။)

လုပ်ငန်း (၂)

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။

- နေ၊ ကမ္ဘာ၊ လတို့၏ အရွယ်အစား တူညီမှု ရှိ မရှိ ဆွေးနွေးပါ။ ကမ္ဘာမှကြည့်လျှင် မည်သို့ မြင်ရသနည်း။



ပုံ (၁၁-၄) နေ၊ ကမ္ဘာ၊ လ အရွယ်အစား နှိုင်းယှဉ်ပုံ
(မှတ်ချက်-ပုံသည် စကေးဖြင့် ဆွဲထားခြင်း မဟုတ်ပါ။)

အဓိကအချက်များ

- အရံဂြိုဟ် (လ) များသည် နေအဖွဲ့အစည်းအတွင်းရှိဂြိုဟ်များကို လှည့်ပတ်နေသည်။
- လကိုကမ္ဘာမှမြင်ရခြင်းမှာ နေရောင်ခြည်ကို လမျက်နှာပြင်မှ အလင်းပြန်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်သည်။ လသည် ကမ္ဘာနှင့်နီးကပ်ပြီး နေသည် ကမ္ဘာနှင့်ဝေးကွာသောကြောင့် ကမ္ဘာမှ ကြည့်လျှင် လနှင့်နေသည် အရွယ်အစားတူသည်ဟု ထင်ရခြင်း ဖြစ်သည်။

လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အုပ်စုအလိုက် နေ၊ ကမ္ဘာ၊ လတို့၏ အရွယ်အစားများကို ပတ်ဝန်းကျင်မှရရှိနိုင်သော ပစ္စည်းများဖြင့် နမူနာပုံတူဖန်တီးပြုလုပ်ပါ။

၂။ အောက်ပါတို့ကို အဖြေမှန်ရွေးချယ်ပါ။

(က) လသည် ကမ္ဘာမှကြည့်လျှင် နေနှင့် အရွယ်အစားတူသည်ဟုထင်ရခြင်းမှာ (လနှင့်နေ အရွယ်အစား အမှန်တူညီခြင်း၊ လနှင့်ကမ္ဘာ နီးကပ်ခြင်း၊ လနှင့်ကမ္ဘာ ဝေးကွာခြင်း) ကြောင့် ဖြစ်သည်။

(ခ) လကို ကမ္ဘာမှမြင်ရခြင်းမှာ (နေမှအလင်းကို အလင်းပြန်ခြင်း၊ လအတွင်းမှ ဓာတ်ငွေ့များ ထုတ်လွှတ်ခြင်း၊ ကမ္ဘာမှ အလင်းကိုရရှိခြင်း) ကြောင့် ဖြစ်သည်။

(ဂ) ကမ္ဘာကိုလှည့်ပတ်နေသော လသည် နေအဖွဲ့အစည်းအတွင်းရှိ (အဂၢါဂြိုဟ်၊ ကြယ်၊ ဂြိုဟ်) ဖြစ်သည်။

၁၁–၂ ဂြိုဟ်များ၏ဝိသေသလက္ခဏာများ

လုပ်ငန်း (၁)

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။

- နေအဖွဲ့အစည်းအတွင်းရှိ ဂြိုဟ်ကြီး ၈ လုံးကို အစဉ်လိုက်ပြောပြပါ။

လုပ်ငန်း (၂)

ဇယားကိုလေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။

- ဂြိုဟ်ကြီးများ၏ထူးခြားချက်များကို ကမ္ဘာဂြိုဟ်နှင့်နှိုင်းယှဉ်ပါ။

(ကမ္ဘာဂြိုဟ်၏ အချင်းဝက် - ၆၄၀၀ ကီလိုမီတာ)

ဂြိုဟ်	နေမှ အကွာအဝေး ကီလိုမီတာ (km)	ကမ္ဘာနှင့် နှိုင်းရ အချင်း ကမ္ဘာ-၁	ကမ္ဘာနှင့် နှိုင်းရ ဒြပ်ထု ကမ္ဘာ-၁	မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် ၁ပတ်လည်ရန်ကြာချိန်			နေကို ၁ပတ် လှည့်ရန် ကြာချိန် (ရက်)
				ရက်	နာရီ	မိနစ်	
မာကျူရီ (ဗုဒ္ဓဟူးဂြိုဟ်)	၅၈ သန်း	၀.၃၃၃	၀.၀၅၅	၅၈	၁၅	၃၀	၈၈
ဗီးနပ်စ် (သောကြာဂြိုဟ်)	၁၀၈ သန်း	၁	၀.၈၁၅	၂၄၃			၂၂၄
ကမ္ဘာဂြိုဟ်	၁၅၀ သန်း	၁	၁		၂၄		၃၆၅
မားစ် (အင်္ဂါဂြိုဟ်)	၂၂၈ သန်း	၀.၅	၀.၁၀၇၄၄		၂၄	၃၇	၆၈၆
ကျူပီတာ (ကြာသပတေးဂြိုဟ်)	၇၇၈ သန်း	၁၁	၃၁၇.၈၂		၉	၅၀	၄၃၃၂
စေတန် (စနေဂြိုဟ်)	၁၄၂၇ သန်း	၉	၉၅.၁၆		၁၀	၁၄	၁၀၇၅၉

ယူရေးနပ်ဂြိုဟ်	၂၈၇၁ သန်း	၄	၁၄. ၃၇၁		၁၀	၄၉	၃၀၇၀၇
နက်ပကျွန်းဂြိုဟ်	၄၅၀၀ သန်း	၄	၁၇. ၁၄၇	၆	၁၅	၄၈	၉၀၇၇၇

မှတ်ချက် ။ ။ ဇယားပါကိန်းများသည် အလွတ်ကျက်မှတ်ရန် မဟုတ်ပါ။

အဓိကအချက်များ

- နေနှင့်နီးသော အတွင်းဘက်ဂြိုဟ်ကြီး ၄ လုံးကို မြေသားကျောက်သားများဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားပြီး အပြင်ဘက်ဂြိုဟ်ကြီး ၄ လုံးကို ဓာတ်ငွေ့များဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။
- ကမ္ဘာဂြိုဟ်နှင့်နှိုင်းယှဉ်လျှင် ဒြပ်ထုနှင့် အရွယ်အစားကြီးမားသော ဂြိုဟ်ကြီးများ ရှိသကဲ့သို့ သေးငယ်သောဂြိုဟ်များလည်း ရှိသည်။
- မာကျူရီ (ဗုဒ္ဓဟူးဂြိုဟ်) တွင် လေထုမရှိပါ။ ကျန်ဂြိုဟ်များတွင် လေထုရှိသည်။

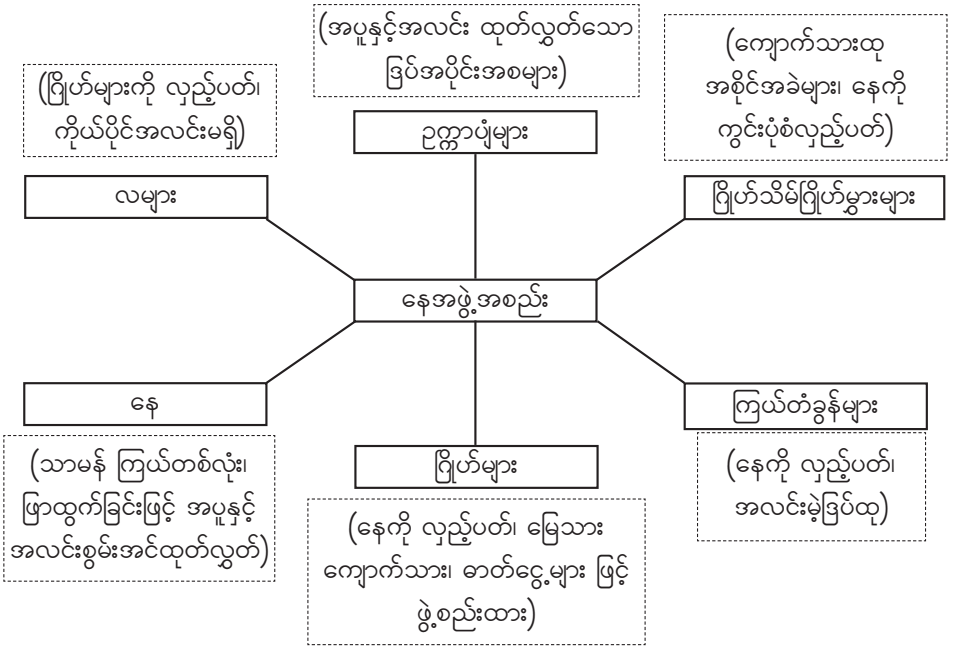
လေ့ကျင့်ခန်း

၁။ အပြင်ဘက်ဂြိုဟ်ကြီး ၄ လုံးတွင် လူသားများ နေထိုင်နိုင်မှုမရှိခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

၂။ အောက်ပါတို့ကို ယှဉ်တွဲပါ။

(က) ကမ္ဘာဂြိုဟ်နှင့် အရွယ်အစားတူညီ (၁) မာကျူရီ (ဗုဒ္ဓဟူးဂြိုဟ်)
(ခ) ဓာတ်ငွေ့များ အေးခဲနေသောဂြိုဟ် (၂) ဗီးနပ်စ် (သောကြာဂြိုဟ်)
(ဂ) ရာသီဥတုမရှိသောဂြိုဟ် (၃) နက်ပကျွန်းဂြိုဟ်

နေအဖွဲ့အစည်း သင်ခန်းစာကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း။



အလှည့်မှန်ဇယား (Periodic Table)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H 1																	He 2
2	Li 3	Be 4											B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	Ne 10
3	Na 11	Mg 12											Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18
4	K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28	Cu 29	Zn 30	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36
5	Rb 37	Sr 38	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54
6	Cs 55	Ba 56	La 57	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80	Tl 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86
7	Fr 87	Ra 88	Ac 89															

ဖိုလ်ယမင်းမောင်