

## ဆရာများအတွက်အမှာစာ

ဤအမှာစာတွင် ဆရာလမ်းညွှန်စာအုပ်မိတ်ဆက် (Introduction)၊ သင်ခန်းစာအစီအစဉ်များ (Lesson Plans) နှင့် ဝေါဟာရအဓိပ္ပာယ်ရှင်းလင်းချက် (Glossary of Words) ဟူ၍ အဓိကအပိုင်း ၃ ပိုင်းပါရှိသည်။

### ၁။ ဆရာလမ်းညွှန်စာအုပ်မိတ်ဆက်

ဆရာလမ်းညွှန်စာအုပ်မိတ်ဆက်တွင် ဆရာများသိရှိထားသင့်သော အောက်ပါအကြောင်းအရာများ ပါဝင်သည်။

- (က) ကျောင်းသားဗဟိုပြုသင်ကြားနည်းပညာကိုခြုံငုံတင်ပြခြင်း
- (ခ) ထိရောက်သောသင်ကြားသင်ယူမှုအတွက်အခြေခံစည်းမျဉ်းများ
- (ဂ) ဘလွန်းမိ၏သင်ယူမှုအဆင့်ခွဲခြားခြင်း (Bloom's Taxonomy)
- (ဃ) သင်ခန်းစာသင်ကြားခြင်းအဆင့်ဆင့်တွင် မေးမြန်းနိုင်သောမေးခွန်းများ
- (င) စာသင်ခန်းစာအဆင့်တတ်မြောက်မှု စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်းကို ခြုံငုံတင်ပြခြင်း
- (စ) ၂၁ရာစုကျွမ်းကျင်မှုများ (21<sup>st</sup> Century Skills) နှင့် ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးကျွမ်းကျင်မှုများ (Soft Skills)
- (ဆ) အလယ်တန်းနှင့် အထက်တန်းအဆင့် စာသင်ခန်းစာများအတွင်း လူမှုရေးရှုထောင့်များကိုခြုံငုံတင်ပြခြင်း
- (ဇ) သင်ရိုးမာတိကာ (Syllabus) နှင့် စာသင်နှစ် တစ်နှစ်စာသင်ခန်းစာအစီအစဉ် (Year Plan)

### (က) ကျောင်းသားဗဟိုပြုသင်ကြားနည်းပညာကိုခြုံငုံတင်ပြခြင်း

ကျောင်းသားဗဟိုပြုသင်ကြားသည့် အလယ်တန်းနှင့် အထက်တန်းအဆင့် စာသင်ခန်းစာများတွင် အောက်ဖော်ပြပါ အဓိကအချက်များကို လေ့လာတွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။

- သင်ခန်းစာများသည် စိတ်ဝင်စားဖွယ်ကောင်းပြီး ကျောင်းသားများ၏ လက်တွေ့ဘဝနှင့် ဆီလျော်၍ အဓိပ္ပာယ်ပြည့်ဝမှုရှိသည်။
- ကျောင်းသားများသည် တက်ကြွစွာသင်ယူကြပြီး သင်ကြားပုံစံများတွင် အတန်းဖော်များနှင့် ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ကြသည်။
- ဆရာများသည် ကျောင်းသားများအတွက် လက်တွေ့ဘဝတွင် တွေ့ကြုံနိုင်သည့် အခက်အခဲပြဿနာများဖြေရှင်းရသည့်အခြေအနေများနှင့် စိန်ခေါ်မှုများကိုစီစဉ် ဖန်တီးပေးသည်။
- ကျောင်းသားများသည် ပြဿနာဖြေရှင်းခြင်း (problem solving) နှင့် အဆင့်အတန်း မြင့်မားစွာ ဆန်းစစ်တွေးခေါ်ခြင်း (higher level critical thinking) ဆိုင်ရာ ကျွမ်းကျင်မှုများ တိုးတက်လာသည်။
- ဆရာက ကျောင်းသားများအား ရှင်းပြသည်။ မေးခွန်းများမေးသည်။ နားထောင်သည်။ ကျောင်းသားများကလည်း အချင်းချင်း ဆွေးနွေးကြသည်။ မေးခွန်းများမေးကြသည်။ နားထောင်ကြသည်။

### (ခ) ထိရောက်သောသင်ကြားသင်ယူမှုအတွက်အခြေခံစည်းမျဉ်းများ

ထိရောက်သော သင်ကြားသင်ယူမှုတွင် ဆရာနှင့်ကျောင်းသားများ အတူတကွအောက်ပါတို့ကို ဆောင်ရွက်ကြသည်။

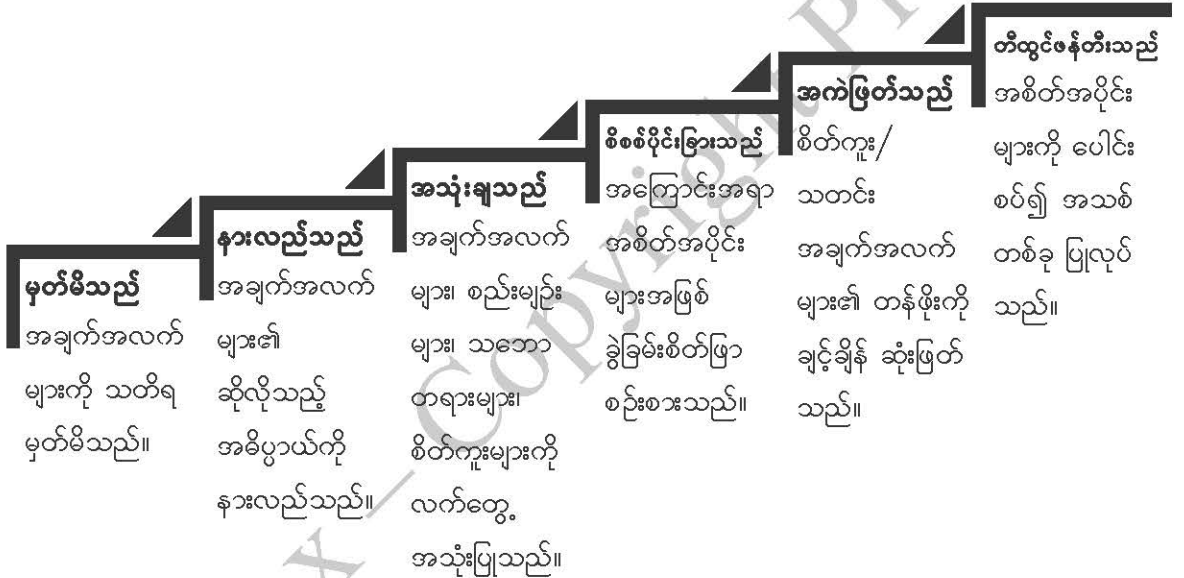
- ကျောင်းသားများအတွက် ဆရာက သင်ယူမှုကို ရှင်းလင်းအောင်ဆောင်ရွက်ပေးသည်။
- ဆရာနှင့် ကျောင်းသားများသည် သင်ကြားသင်ယူမှုဆိုင်ရာချဉ်းကပ်နည်းမျိုးစုံ အသုံးပြုကြသည်။
- ဆရာနှင့် ကျောင်းသားများတွင် တိကျရှင်းလင်းသော သင်ကြားသင်ယူမှုရရှိမှုနှင့် တုံ့ပြန်အကြံပြုချက်များ (feedback) ပံ့ပိုးမှုရှိနေကြသည်။

**သင်ယူမှုရလဒ်များ (Learning Outcomes)**

သင်ယူမှုအချိန်ကာလတစ်ခုအဆုံးတွင် ကျောင်းသားများအား မည်သည့်အသိဉာဏ်ပညာ၊ ဗဟုသုတ၊ စိတ်နေသဘောထားနှင့် တန်ဖိုးထားမှုများ သိရှိသွားစေရန်၊ နားလည်သွားစေရန်၊ လက်တွေ့လုပ်ဆောင်နိုင်စေရန် မျှော်မှန်းထားသည်များကို ရှင်းလင်းစွာ အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုထားသည့် ဖော်ပြချက်များပါရှိသည်။ (သင်ခန်းစာ အစီအစဉ်များ (lesson plans) ကို ကြည့်ပါ။)

**(ဂ) ဘလွန်းမိ၏သင်ယူမှုအဆင့်ခွဲခြားခြင်း (Bloom's Taxonomy)**

အလယ်တန်းနှင့်အထက်တန်းအဆင့် ကျောင်းသားများတွင် အဆင့်မြင့်စဉ်းစားတွေးခေါ်မှုစွမ်းရည်များ (higher order thinking skills) ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်စေရေးအတွက် သင်ခန်းစာအစီအစဉ်များ (lesson plans)နှင့် သင်ယူမှုလုပ်ငန်းများ (activities) တွင် ဘလွန်းမိ၏ သင်ယူမှုအဆင့်များကို ထည့်သွင်းအသုံးပြုထားသည်။ သင်ခန်းစာအစီအစဉ်များတွင် ယင်းအဆင့်များကိုဖော်ပြသည့် အဓိကစကားလုံးများဖြစ်သည့် မှတ်မိသည်၊ နားလည်သည်၊ အသုံးပြုသည်၊ စိစစ်ပိုင်းခြားသည်၊ အကဲဖြတ်သည်၊ တီထွင်ဖန်တီးသည် အစရှိသည်တို့ကို ရှာဖွေကြည့်ပါ။



**ဘလွန်းမိ၏ သင်ယူမှုအဆင့်များပြပုံ**

**(ဃ) သင်ခန်းစာသင်ကြားခြင်းအဆင့်ဆင့်တွင်မေးမြန်းနိုင်သောမေးခွန်းများ**

ဆရာသည် သင်ခန်းစာ၏ အစ၊ အလယ်၊ အဆုံးအဆင့်များတွင် အောက်ဖော်ပြပါမေးခွန်းများကို မေးမြန်းဆန်းစစ်သင့်ပါသည်။

**သင်ခန်းစာအစတွင်**

- ယခုသင်မည့် သင်ခန်းစာပြီးဆုံးသွားလျှင် ကျောင်းသားများသည် မည်သည့်ကျွမ်းကျင်မှုများနှင့် အသိဉာဏ် ပညာများကို သင်ယူရရှိသွားမည်နည်း။
- စီစဉ်ထားသော သင်ယူမှုလုပ်ငန်းများကို လုပ်ဆောင်ရန် ကျောင်းသားများကို မည်သို့စုစည်းမည်နည်း။
- ဆရာအတွက် မည်သည့် သတင်းအချက်အလက်များ လိုအပ်သနည်း။ ကျောင်းသားများအတွက် မည်သည့် သတင်းအချက်အလက်များ လိုအပ်သနည်း။
- ဆရာအတွက် မည်သည့်ကိရိယာ၊ သင်ထောက်ကူပစ္စည်းများ လိုအပ်သနည်း။ ကျောင်းသားများအတွက်

မည်သည့်ကိရိယာ၊ သင်ထောက်ကူပစ္စည်းများ လိုအပ်သနည်း။

- သင်ထောက်ကူပစ္စည်းများကို မည်သို့ရရှိစေမည်၊ အသုံးပြုမည်နည်း။
- မည်သည့် ရလဒ်ရလိမ့်မည်ဟု ထင်သနည်း။

**သင်ခန်းစာအလယ်တွင်**

- သင်ခန်းစာ သင်ယူမှုလုပ်ငန်းသည် မျှော်မှန်းထားသကဲ့သို့ဖြစ်နေမှု ရှိ မရှိ။
- ကျောင်းသားများ သင်ခန်းစာကို နားလည်စေရေးအတွက် အထောက်အကူပြုနိုင်ရန် ဆရာ့အနေဖြင့် လိုအပ်သော အခြားသတင်းအချက်အလက်များလိုအပ်မှု ရှိ မရှိ။

**သင်ခန်းစာအဆုံးတွင်**

- မျှော်မှန်းထားသည့်အတိုင်း ဆရာ၏ သင်ကြားမှုလုပ်ငန်း ပြီးမြောက်ခဲ့ခြင်း ရှိ မရှိ။
- သင်ခန်းစာသည် ကျောင်းသားများကို စဉ်းစားတွေးခေါ်ဖြစ်စေသည့် အခြားမေးခွန်းများ ထွက်ပေါ်စေခဲ့ခြင်း ရှိ မရှိ။
- အခြားသင်နည်းတစ်မျိုးနှင့် ဆောင်ရွက်နိုင်ခဲ့ခြင်း ရှိ မရှိ။
- ဆရာ သို့မဟုတ် ကျောင်းသားများသည် ဤသင်ခန်းစာမှ မည်သည်တို့ကို သင်ယူနိုင်ခဲ့ကြသနည်း။
- ဆရာ၏ သင်ကြားမှုသည် ကျောင်းသားတစ်ဦးချင်းစီ၏ သင်ခန်းစာပါ သဘောတရားများ နားလည်မှုကို အကဲဖြတ်ရန် အထောက်အကူဖြစ်ခဲ့ခြင်း ရှိ မရှိ။
- ဤသင်ခန်းစာကိုလည်းကောင်း၊ နောင်သင်ကြားမည့် သင်ခန်းစာကိုလည်းကောင်း ပိုမိုကောင်းမွန်စေရန် မည်သည်တို့ကို ထည့်သွင်းသင်ကြားရန် လိုအပ်မည်နည်း။

**(c) စာသင်ခန်းအဆင့်တတ်မြောက်မှုစစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်းကိုခြုံငုံတင်ပြခြင်း**

သင်ယူမှုအတွက် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်မှုအားလုံး၏ ၉၀% ကို သင်ကြားနေစဉ်အတွင်း ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်သည်။ ကျောင်းသားများနှင့် ဆရာတို့အား အကြံပြုချက်များ (feedback) ချက်ချင်းပေးရန်အတွက် စာသင်ခန်းအဆင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်းကို အသုံးပြုသည်။ ဤစစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်းသည် ကျောင်းသားများအား ရှေ့ဆက်၍ အောင်မြင်စွာ သင်ယူလိုပါက နောင်တွင် မည်သို့ သင်ယူရန်လိုအပ်သည်ကို ခွဲခြားသိရှိနိုင်စေရန် ကူညီပေးသည်။ ဆရာများသည် ထိရောက်သော သင်ကြားရေးနည်းဗျူဟာများနှင့် ထိရောက်မှုနည်းသော သင်ကြားရေးနည်းဗျူဟာများကို ခွဲခြားသတ်မှတ်ရန် သင်ကြားနေစဉ်အတွင်း လေ့လာကြည့်ရှုခြင်းများ ပြုလုပ်နိုင်သည်။

**(၁) စာသင်ခန်းအဆင့်တတ်မြောက်မှုစစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်းတွင် အောက်ပါနည်းလမ်းများပါဝင်ပါသည်။**

- **ကျောင်းသားဖော်ပြမှု** - ဆရာနှင့် ကျောင်းသားများသည် ဆရာက သင်ကြားခြင်းထက် ကျောင်းသားများကိုယ်တိုင် စူးစမ်းလေ့လာခြင်းနှင့် သင်ယူမှုပိုမိုတိုးတက်ရေးကို အလေးထားကြသည်။ ကျောင်းသားများသည် ဆရာက မည်သည်ကို လုပ်ဆောင်ရန်ပြော၍ မဟုတ်ဘဲ မည်သည်ကို သင်ယူရန် နားလည်ကြသည်။
- **ဆရာ၏စီစဉ်ဆုံးဖြတ်မှု** - ဆရာအသီးသီးသည် မည်သည်ကို မည်သို့ စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ရမည်နှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်းမှ ရရှိသည့်အချက်အလက်များကို မည်သို့ အသုံးပြုဆောင်ရွက်မည်ဆိုသည်ကို ဆုံးဖြတ်သည်။
- **ကျောင်းသားများ၏တက်ကြွသောပါဝင်ဆောင်ရွက်မှု** - ကျောင်းသားများသည် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်၏ အစိတ်အပိုင်းအဖြစ်ပါဝင်သောကြောင့် မိမိတို့ မည်သည့်အရာကို သင်ယူသင့်သည်ကို ပိုမို

နားလည်ကြသည်။ ထို့အပြင် မိမိကိုယ်မိမိ စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း (self-assessment) တွင်လည်း ပိုမို ကျွမ်းကျင်လာသည်။ ကျောင်းသားများသည် ဆရာက ယင်းတို့ကို သင်ယူသူအဖြစ် စိတ်ဝင်စားမှုရှိကြောင်း နားလည်သဘောပေါက်လာသောအခါ သင်ယူလိုစိတ် မြင့်မားလာသည်။

- **သင်ကြားသင်ယူစဉ်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း (Formative Assessment)** - သင်ကြားသင်ယူစဉ် စစ်ဆေး အကဲဖြတ်ခြင်းသည် ကျောင်းသား၏ သင်ယူမှုတိုးတက်မှုအခြေအနေအကြောင်းကို ဆရာ သိရှိစေသော အထောက်အထားများ ဖြစ်သည်။ သင်ကြားသင်ယူစဉ် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်မှုသာ ဆရာက ကျောင်းသားများ ၏ သင်ယူမှုတိုးတက်စေရန် ကူညီပေးနိုင်မည်ဖြစ်သည်။ ဆရာက ကျောင်းသားများ၏ သင်ယူမှုဆိုင်ရာ အထောက်အထားကို အကောင်းဆုံး မည်သို့ မှတ်သားမည်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် လိုအပ်သည်။ သို့မှသာ ရရှိသည့် အထောက်အထားအပေါ်မူတည်၍ ဆရာက ကျောင်းသား၏ သင်ယူမှုတိုးတက်စေရန် မိမိ၏သင်ကြားမှုကို ထိန်းညှိနိုင်သည်။ ဆရာများ၏ သင်ကြားသင်ယူစဉ် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်မှု စွမ်းရည်နှင့် နည်းလမ်းများ ပိုမို ကောင်းမွန်စေရေးအတွက် ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးကျွမ်းကျင်မှုများ (Soft Skills: C - ၅လုံး) ဖွံ့ဖြိုးရေးကို စတင် ဆောင်ရွက်ရန်အရေးကြီးသည်။ ဆရာတိုင်းတွင် ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးကျွမ်းကျင်မှုများရှိလျှင် သင်ခန်းစာတိုင်း တွင် ကျောင်းသားများ၏သင်ယူမှုကို အားပေးမြှင့်တင်နိုင်မည် ဖြစ်သည်။

**(၂) စာသင်ခန်းအဆင့်သင်ကြားစဉ်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်းအတွက်နည်းဗျူဟာများ**

- **လေ့လာကြည့်ရှုခြင်း (Observation)** - လက်တွေ့လုပ်ငန်းများနှင့် သရုပ်ပြလှုပ်ရှား ဆောင်ရွက်မှုများအတွက် ပြင်ဆင်နေကြပုံများအပါအဝင် အုပ်စုလိုက်ဆောင်ရွက်ကြပုံများကို ဆရာက တိုက်ရိုက်လေ့လာကြည့်ရှုခြင်း နှင့် တွေ့ရှိချက်များကို မှတ်တမ်းတင်ထားခြင်း ဖြစ်သည်။ တစ်ခု သို့မဟုတ် တစ်ခုထက်ပိုသော ကိုယ်ရည် ကိုယ်သွေးကျွမ်းကျင်မှုများ (Soft Skills: C - ၅လုံး) ကိုလည်း လေ့လာကြည့်ရှုပါ။
- **မေးခွန်းများမေးခြင်း (Questioning)** - ဆရာသည် ကျောင်းသားများ၏ သိနားလည်မှု (ဘလွန်းမိ၏ သင်ယူမှုအဆင့်ခွဲခြားခြင်း) ကို ဆုံးဖြတ်ရန် မေးခွန်းများမေး၍ ရရှိသောရလဒ်အရ ယင်း၏သင်ကြားမှုကို ချိန်ဆသည်။ ဤသို့ဆောင်ရွက်ခြင်းသည် သင်ခန်းစာများ သို့မဟုတ် သင်ခန်းစာတစ်ခု၏ နောက်ဆုံး အဆင့်ဖြစ်သော ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်းတွင်သာမက စာသင်ကြားစဉ် အချိန်မရွေး ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။
- **ကျောင်းသားများ၏သင်ယူမှုဂျာနယ် (Student Learning Journal)** - ဆရာသည် စဉ်းစားဖြေဆိုရသည့် မေးခွန်းများ (open-ended questions) (ဥပမာ - မည်သည်ကို သင်ယူခဲ့ပြီး ဖြစ်သည်။ မည်သည်ကို သင်ယူရန်လိုအပ်နေသေးသည်။) ကိုပေး၍ ကျောင်းသားများအား လေ့ကျင့်ခန်းစာအုပ်တွင် အဖြေများ ရေးသားစေခြင်းဖြစ်သည်။ ဤကဲ့သို့ သင်ယူမှုဂျာနယ်ရေးခြင်းကို သင်ခန်းစာပြီးဆုံးသောအခါ ပြန်လည် သုံးသပ်ခြင်းအဖြစ် သုံးနိုင်သည်။ ထို့အပြင် နောက်သင်ခန်းစာအစတွင်လည်း ကျောင်းသားများအား သူတို့ သိပြီးသော ယနေ့သင်ခန်းစာ၏ ရည်ရွယ်ချက်ကို ပြန်ချရေးခိုင်းခြင်းဖြင့် အထက်ပါနည်းလမ်းကို အသုံးပြုကာ ကျောင်းသားများ ရရှိထားသော ဗဟုသုတအခြေအနေကို စစ်ဆေးနိုင်သည်။ ဆရာသည် ကျောင်းသားများ၏ သင်ယူမှုဂျာနယ်များကိုနမူနာ(ဥပမာ - ၁၀အုပ်)ကောက်ယူကြည့်၍ တစ်တန်းလုံး၏ လုပ်ဆောင်တတ်မြောက် မှုအခြေအနေ သို့မဟုတ် ယခင်ရှိပြီးသား ဗဟုသုတကို ခြုံငုံအကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် တွေ့ရှိချက်အပေါ်မူတည်၍ သင်ကြားမှု ထိန်းညှိခြင်းတို့ကို ဆောင်ရွက်နိုင်သည်။

**(စ) ၂၁ရာစုကျွမ်းကျင်မှုများ (21<sup>st</sup> Century Skills) နှင့် ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးကျွမ်းကျင်မှုများ (Soft Skills)**

လူငယ်များသည် ရှုပ်ထွေးသော ကမ္ဘာလောကကြီးတွင် လျှောက်လှမ်းရမည့်ဘဝခရီးနှင့် အလုပ်ခွင်အတွက် ၂၁ ရာစုကျွမ်းကျင်မှုများနှင့် ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးကျွမ်းကျင်မှုများ လိုအပ်ပါသည်။ C-၅လုံး (5 C's) သို့မဟုတ် သင်ယူမှုအတွက် အရေးကြီးသောကျွမ်းကျင်မှုများမှာ -

- **ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်း (Collaboration) / အုပ်စုဖြင့်လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ခြင်း (Group Work)** - ကျောင်းသားများအား အုပ်စုဖြင့်လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်တတ်ရန်၊ အတွေးအခေါ်များမျှဝေရန်နှင့် ပြဿနာအခက်အခဲများကို ပူးပေါင်းအဖြေရှာတတ်ရန် အားပေးသည်။
- **ဆက်သွယ်ပြောဆိုခြင်း (Communication)** - နှုတ်အားဖြင့်၊ ကိုယ်ဟန်အမူအရာအားဖြင့် ဆက်သွယ်ခြင်း၊ စာဖတ်ခြင်း၊ စာရေးခြင်း၊ စကားပြောခြင်း၊ နားထောင်ခြင်းတို့ဖြစ်သည်။
- **လေးနက်စွာဆန်းစစ်ဝေဖန်ခြင်းနှင့် ပြဿနာဖြေရှင်းခြင်း (Critical Thinking and Problem Solving)** - ကျောင်းသားများအား ပြဿနာများ၏အဖြေများကို ရှာဖွေခြင်းနှင့် အမှားပြင်ဆင်ခြင်းတို့ကို ဆောင်ရွက်ခွင့်ပေးသည်။
- **တီထွင်ဖန်တီးခြင်း (Creativity and Innovation)** - အတွေးအခေါ်အယူအဆသစ်များရှာဖွေခြင်းနှင့် ပြဿနာများကိုဖြေရှင်းခြင်းတို့ပြုလုပ်ရန် သတ်မှတ်ထားသည့် စည်းကမ်းအတွင်းမှအပြင်သို့ ထွက်၍ တွေးခေါ်စေခြင်း ဖြစ်သည်။
- **နိုင်ငံသားကောင်းဖြစ်ခြင်း (Citizenship)** - ကျောင်းတွင်း လူမှုအဖွဲ့အစည်းများတွင် တက်ကြွစွာ ပါဝင်လုပ်ဆောင်ခြင်း၊ တရားမျှတခြင်းနှင့် ပဋိပက္ခဖြေရှင်းခြင်းတို့ဖြစ်သည်။

**(ဆ) အလယ်တန်းနှင့်အထက်တန်းအဆင့်စာသင်ခန်းများအတွင်းလူမှုရေးရှုထောင့်များကိုခြုံငုံတင်ပြခြင်း**

**(ကျား-မ၊ လူမျိုးစု၊ လူမှုရေးအဆင့်အတန်းနှင့် မသန်စွမ်းမှု)**

အမျိုးသားပညာရေးဥပဒေ (၂၀၁၄) တွင် သင်ရိုးညွှန်းတမ်းသည် မတူကွဲပြားခြားနားခြင်း (diversity) ကို နားလည်လက်ခံသော၊ တန်းတူညီမျှမှု (equality) ကို အလေးထားသော၊ ဒီမိုကရေစီအလေ့အကျင့်နှင့် လူ့အခွင့်အရေး (human rights) ဆိုင်ရာစံနှုန်းများကို တန်ဖိုးထားသော၊ တိုင်းရင်းသားမျိုးနွယ်စုအသီးသီး၏ ကြွယ်ဝသော စာပေ၊ ယဉ်ကျေးမှု၊ အနုပညာ၊ ဓလေ့ထုံးစံနှင့် သမိုင်းအမွေအနှစ်တို့ကို မြှင့်တင်နိုင်စွမ်းရှိသော နိုင်ငံသားကောင်းများကို မွေးထုတ်ပေးနိုင်သည့် သင်ရိုးညွှန်းတမ်းဖြစ်သည့်အပြင် နိုင်ငံတကာပညာရေး သင်ရိုးညွှန်းတမ်းများနှင့်လည်း လိုက်လျောညီထွေရှိရမည်ဟု ဖော်ပြထားသည်။

အခြေခံစည်းမျဉ်းအနေဖြင့် အခြေခံပညာအဆင့် စာသင်ခန်းများသည် ကျား - မ၊ လူမျိုးစု၊ လူမှုရေးအဆင့်အတန်းနှင့် မသန်စွမ်းမှုတို့ကို မခွဲခြားဘဲ ကျောင်းသားအားလုံး အကျုံးဝင် (inclusive) စေရန် ဖြစ်သည်။ အားလုံးအကျုံးဝင်ပြီး သာတူညီမျှမှု (equity) ရှိသော ကျောင်းပတ်ဝန်းကျင်သည် ကျောင်းသား၊ ကျောင်းသူတစ်ဦးစီ၏ ကိုယ်ပိုင်လက္ခဏာနှင့် တန်ဖိုးထားမှုကို လေးစားပြီး တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦး မတူညီသော ကွဲပြားခြားနားမှုကို နားလည်အသိအမှတ်ပြုကာ ကျောင်းသားအားလုံး ပညာသင်ကြားခွင့်ရစေမည်ဖြစ်သည်။

ဆရာသည် နိုင်ငံသားကောင်းဖြစ်စေရန် စေ့ဆော်ပေးသည့် လိုလားဖွယ်ရာ အပြုသဘောဆောင်သည့် သဘောထားများနှင့် တန်ဖိုးထားမှုများပါသည့် မိမိ၏လှုပ်ရှားဆောင်ရွက်မှုများကို နမူနာကောင်းများအဖြစ် ကျောင်းသားများအား ပြသရန်လိုအပ်ပါသည်။ ယင်းအပြုသဘောဆောင်သည့် သဘောထားများနှင့် တန်ဖိုးထားမှု

များကပင် ကျောင်းသားများတွင် နိုင်ငံသားကောင်းစိတ်ဓာတ်များ ပေါက်ဖွားလာစေမည်ဖြစ်သည်။

ထို့အပြင် ဆရာသည် မိမိ၏စာသင်ခန်းအတွင်း လူမှုရေးဘက်လိုက်မှုများကို သတိပြုရှောင်ကြဉ်ရမည်။ ယင်းတို့မှာ တရားသေစွဲမှတ်ထားသော အခန်းကဏ္ဍများ (stereotyped roles)၊ မတူညီသော ယဉ်ကျေးမှု၊ မတူညီသော လူမျိုးစု နိုင်ငံသားများအကြား ခွဲခြားဆက်ဆံမှုများ၊ လူမှုရေးအဆင့်အတန်းအရ ဘက်လိုက်မှုများ၊ ရိုးရာဓလေ့ထုံးစံများနှင့် တန်ဖိုးထားမှုများကို လျစ်လျူရှုခြင်းတို့ဖြစ်သည်။

ဆရာသည် မိမိ၏ စာသင်ခန်း၊ သင်ခန်းစာများ၊ ကျောင်းပတ်ဝန်းကျင်တို့တွင် သာတူညီမျှမှုနှင့် အားလုံးအကျိုးဝင်မှုကို အားကောင်းစေသည့် အခြားဥပမာများ၊ အခွင့်အလမ်းများကို ရှာဖွေပါ။ ကျောင်းသား၊ ကျောင်းသူအားလုံးကို တန်ဖိုးထားလေးစားရေးအတွက် ကျောင်းရှိ အခြားဆရာများနှင့်လည်း မိမိ၏စိတ်ကူးများကို မျှဝေဆွေးနွေးနိုင်သည်။

**(ခ) သင်ရိုးမာတိကာ (Syllabus) နှင့် စာသင်နှစ် တစ်နှစ်စာသင်ခန်းစာအစီအစဉ် (Year Plan)**

ဆဋ္ဌမတန်း၊ သိပ္ပံဘာသာရပ်သင်ရိုးမာတိကာ၊ စာသင်နှစ်တစ်နှစ်စာ သင်ခန်းစာအစီအစဉ် (Year Plan) နှင့် သင်ခန်းစာ ခေါင်းစဉ်အလိုက် အချိန်ခွဲဝေမှုတို့ကို ဇယားများဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။

(၁) ဆဋ္ဌမတန်း (Grade-6) သိပ္ပံဘာသာရပ် သင်ရိုးမာတိကာ (Syllabus)

နယ်ပယ် (Strand)	သင်ယူမှုရည်ရွယ်ချက်များ (Learning Objectives)	သင်ယူမှုရလဒ်များ (Learning Outcomes)	တတ်မြောက်မှုအညွှန်းကိန်းများ (Achievement Indicators)
သိပ္ပံမိတ်ဆက်	<p>သိပ္ပံဘာသာရပ်များ၏ သဘောသဘာဝနှင့် လေ့လာမှုနယ်ပယ်များ၊ သိပ္ပံပညာရှင်များ၏ စွမ်းဆောင်မှုများကိုသိရှိပြီး သိပ္ပံနည်းကျစူးစမ်းလေ့လာတတ်သည့် အလေ့အကျင့်များ ဖြစ်ပေါ်လာရန်၊</p> <p>သိပ္ပံနည်းပညာကို လက်တွေ့ဘဝတွင် အသုံးချပုံနှင့် ကောင်းကျိုးဆိုးကျိုးများကို ခွဲခြား ဝေဖန်တတ်ရန်</p>	<p>သိပ္ပံဘာသာရပ် အသီးသီး၏ သဘောသဘာဝနှင့် လေ့လာမှု နယ်ပယ်များကို ခွဲခြားဖော်ပြတတ်မည်။</p> <p>ထင်ရှားသော သိပ္ပံပညာရှင်ကြီးအချို့နှင့် တီထွင်မှုနယ်ပယ်များကို သိရှိပြီး သိပ္ပံနည်းကျ စူးစမ်းလေ့လာတတ်သည့် အကျင့်ကောင်းများရရှိမည်။</p> <p>လက်တွေ့ဘဝတွင် သိပ္ပံနည်းပညာ၏ ကောင်းကျိုး၊ ဆိုးကျိုးများကို ဝေဖန်ပိုင်း ခြားတတ်မည်။</p>	<p>သိပ္ပံဘာသာရပ်များ၏ အဓိပ္ပာယ်နှင့် လေ့လာမှုနယ်ပယ်များကို ဆက်စပ်သိရှိပြီး သိပ္ပံနည်းပညာ၏ လက်တွေ့ဘဝတွင် အရေးပါပုံကို ဖော်ထုတ်နိုင်မည်။</p> <p>သိပ္ပံစမ်းသပ်ချက်များ လုပ်ဆောင်ရာတွင် သိပ္ပံနည်းကျ လုပ်ငန်းစဉ်အဆင့်ဆင့်အတိုင်း လုပ်ဆောင်နိုင်မည်။</p> <p>လူနှင့်ပတ်ဝန်းကျင်အတွက် သိပ္ပံနည်းပညာအသုံးချမှု၏ အကျိုးအပြစ်များကို ဆင်ခြင်ဆုံးဖြတ်နိုင်မည်။</p>

<p>သက်ရှိများ</p>	<p>သက်ရှိများကို အမျိုးအစား ခွဲခြားနိုင် ကြောင်း၊ အပင်လောက ကို ပန်းပွင့်သောအပင်နှင့် ပန်းမပွင့်သောအပင်၊ သတ္တဝါလောကကို ကျောရိုးရှိနှင့် ကျောရိုးမဲ့ ဟူ၍ ခွဲခြားနိုင်ကြောင်း၊ သက်ရှိများ၏လက္ခဏာ နှင့် လိုက်လျောညီထွေစွာ ပြုပြင်နေထိုင်မှုများ နှင့် မျိုးပွားခြင်း အမျိုးအစား အကြောင်း၊ ဂေဟစနစ် ဟုခေါ်သည့် သဘာဝ ပတ်ဝန်းကျင်တွင် အချင်းချင်း အပြန်အလှန် ဆက်စပ်နေပုံတို့ကို ခွဲခြားသိရှိစေရန်</p>	<p>သက်ရှိများကို အမျိုးအစား ခွဲခြားနိုင်ပြီး ယင်းတို့၏ လက္ခဏာရပ်များနှင့် ဆီလျော်အောင် ပြုပြင်နိုင်မှုများ၊ သက်ရှိဆဲလ်များ၏ တည်ဆောက်ပုံ၊ အပင်နှင့်သတ္တဝါတို့၏ မျိုးပွားခြင်းနည်းများ၊ ဂေဟစနစ်တွင် အပင်နှင့်သတ္တဝါတို့၏ ဆက်စပ်မှုတို့ကို ဆန်းစစ်တတ်လာမည်။</p>	<p>သက်ရှိတို့၏ လက္ခဏာရပ်များဖြစ်သော အာဟာရပြုခြင်း၊ ကြီးထွားခြင်း၊ အသက်ရှူခြင်း၊ အညစ်အကြေးစွန့်ခြင်း၊ မျိုးပွားခြင်း၊ ရွေ့လျားခြင်းနှင့် လှုံ့ဆော်မှုကိုတုံ့ပြန်ခြင်းတို့ကို ဖော်ပြနိုင်မည်။</p> <p>ဆဲလ်တစ်ခုတည်းဖြင့် တည်ဆောက်ထားသော သက်ရှိများကို သတ်မှတ် ဖော်ပြတတ်မည်။</p> <p>သက်ရှိများနှင့် ယင်းတို့၏ မျိုးပွားပုံများကို ယှဉ်တွဲဖော်ပြနိုင်မည်။</p> <p>အပင်နှင့် သတ္တဝါများတွင် တွေ့ရသော မျိုးပွားနည်းများကို ခွဲခြားဖော်ပြနိုင်မည်။</p> <p>ဂေဟစနစ် အမျိုးမျိုးကို ခွဲခြားဖော်ပြနိုင်မည်။</p>
<p>ဒြပ်</p>	<p>သက်ရှိသက်မဲ့ အရာဝတ္ထုအားလုံးကို ဒြပ်များဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားကြောင်း၊ အက်တမ်သည် ဒြပ်၏ အသေးငယ်ဆုံး အမှုန်ဖြစ်ကြောင်း၊ ဒြပ်အခြေအနေ ၃ မျိုး (အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့) နှင့် ယင်းတို့၏</p>	<p>ဒြပ်အခြေအနေ ၃ မျိုးတို့၏ ဝိသေသလက္ခဏာများနှင့် ဒြပ်အခြေအနေတစ်ခုမှ အခြားအခြေအနေတစ်ခုသို့ ပြောင်းလဲနိုင်ကြောင်း၊ လက်တွေ့ဖော်ထုတ် တတ်မည်။</p> <p>အက်တမ်သည် ဒြပ်၏ အသေးငယ်ဆုံး အမှုန် ဖြစ်ကြောင်းနှင့် ဒြပ်စင်၊</p>	<p>ကျောင်းသားများကိုယ်တိုင် နမူနာပစ္စည်းများအသုံးပြု၍ အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့တို့၏ ဝိသေသလက္ခဏာများကို ဖော်ထုတ်နိုင်မည်။</p> <p>အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့တို့ရှိ အမှုန်များ၏ စီစဉ်တည်ရှိမှုနှင့် ရွေ့လျားမှုကို သရုပ်ဖော်တတ်ခြင်းဖြင့် ဒြပ်အခြေအနေ ပြောင်းလဲခြင်းတွင်</p>

<p>ဒြပ်</p>	<p>ဝိသေသလက္ခဏာများကို ခွဲခြားသတ်မှတ်နိုင်ရန်</p> <p>ဒြပ်အခြေအနေ တစ်ခုမှတစ်ခုသို့ ပြောင်းလဲနိုင်ပုံကို လက်တွေ့သိရှိနိုင်ရန်</p> <p>ဒြပ်စင်၊ ဒြပ်ပေါင်း၊ ဒြပ်နှောနှင့် ပျော်ရည်တို့ကို ခွဲခြားသတ်မှတ်နိုင်ရန်နှင့် ဒြပ်နှောများကို ခွဲထုတ်နည်းအမျိုးမျိုးသုံး၍ ခွဲထုတ်တတ်ရန်</p>	<p>ဒြပ်ပေါင်း၊ ဒြပ်နှောနှင့် ပျော်ရည်တို့၏ ဝိသေသလက္ခဏာ ခြားနားချက်များကို လက်တွေ့ခွဲခြားတတ်မည်။</p> <p>ဒြပ်နှောများကို ခွဲခြားနည်း အမျိုးမျိုးသုံး၍ ခွဲခြားနိုင်ပုံကို လက်တွေ့လုပ်ဆောင် တတ်မည်။</p>	<p>အမှုန်များ မည်သို့ ပြောင်းလဲတည်ရှိနိုင်ပုံကို ဆက်စပ်နိုင်မည်။</p> <p>ဒြပ်စင်အက်တမ်အချို့၏ အမည်နှင့်သင်္ကေတကို ယှဉ်တွဲဖော်ပြနိုင်ပြီး ဒြပ်စင်၊ မော်လီကျူးနှင့် ဒြပ်ပေါင်းအချို့၏ သင်္ကေတများနှင့် ပါဝင်သော အက်တမ်များကို ဖော်ပြနိုင်မည်။</p> <p>ဒြပ်စင်၊ ဒြပ်ပေါင်း၊ ဒြပ်နှောနှင့် ပျော်ရည်တို့ကို ခွဲခြားနိုင်ပြီး နေ့စဉ်ဘဝတွင် ဒြပ်နှောအမျိုးမျိုးကို သင့်လျော်သော ခွဲခြားနည်းသုံး၍ ခွဲခြားနိုင်မည်။</p>
<p>စွမ်းအင်</p>	<p>အားအမျိုးမျိုး (ဒြပ်ဆွဲအား၊ ရုန်းပြန်အား၊ လျှပ်စစ်အား၊ သံလိုက်အားနှင့် အလေးချိန်) နှင့် စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး (အသံ၊ အလင်း၊ အပူ၊ လျှပ်စစ်နှင့် သံလိုက်) တို့၏ ဆက်စပ်မှုကို အခြေခံ သဘောတရားများနှင့် ပေါင်းစပ်၍ ပတ်ဝန်းကျင် ကို စူးစမ်းလေ့လာ တတ်စေရန်</p>	<p>နေ့စဉ်အဖြစ်အပျက်များမှ အားအမျိုးမျိုးရှိကြောင်းနှင့် ယင်းအားများက ပတ်ဝန်းကျင်ကို အကျိုးပြုပုံများကို ခွဲခြားလေ့လာတတ်မည်။</p> <p>ဒြပ်ထုနှင့်အလေးချိန်တို့၏ ခြားနားချက်ကို သိပ္ပံနည်းကျ သိရှိပြီး အသုံးပြုလာနိုင်မည်။</p> <p>စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး၏ အခြေခံသဘောတရားများကို စာတွေ့၊ လက်တွေ့ ပေါင်းစပ်သိရှိလာပြီး ထပ်ဆင့်စွမ်းအင် အမျိုးအစားများကို လက်တွေ့စမ်းသပ်တတ်မည်။</p>	<p>အားအမျိုးမျိုး၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုများကို နားလည်လာပြီး အကျိုးပြုပုံများကို လက်တွေ့သက်သေပြနိုင်မည်။</p> <p>စွမ်းအင်အမျိုးမျိုးတို့၏ သဘာဝများ၊ အသုံးဝင်ပုံများကို သိရှိပြီး အကျိုးရှိစွာ လက်တွေ့ အသုံးပြုလာနိုင်မည်။</p> <p>အားနှင့်စွမ်းအင်တို့၏ ဆက်စပ်မှုကို တွေ့ရှိလာနိုင်မည်။</p>



<p>ကမ္ဘာ မြေကြီးနှင့် အာကာသ</p>	<p>ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ် လည်ပတ်ပုံနှင့် နေကိုလှည့်ပတ်ပုံကို သရုပ်ပြတတ်စေရန်</p> <p>ကမ္ဘာအပေါ်ယံလွှာ တည်ဆောက်ပုံကို နားလည်ပြီး သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် အပိုင်းများ အပြန်အလှန် ဆက်စပ်နေပုံကို ပြောပြတတ်စေရန်</p> <p>မြေတွင်းမြေပြင် သဘာဝဖြစ်စဉ်များကို ခွဲခြားသိရှိပြီး ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင် ပြောင်းလဲစေသည့် အကြောင်းရင်းများကို ဖော်ထုတ်တတ်ရန်</p> <p>နေအဖွဲ့အစည်း၏ အဓိက ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံကို ခွဲခြားဖော်ပြတတ်ရန်</p>	<p>ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ် လည်ပတ်ပုံနှင့် နေကို လှည့်ပတ်ပုံကို ခွဲခြား ဖော်ပြတတ်မည်။</p> <p>သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် အပိုင်းများ အပြန်အလှန်ဆက်စပ်ပုံကို ဖော်ပြတတ်မည်။</p> <p>မြေတွင်းမြေပြင် သဘာဝဖြစ်စဉ်များကို ခွဲခြားသိရှိပြီး ပြောင်းလဲနေသော မြေပြင်သွင်ပြင်များကို ခွဲခြားဖော်ထုတ်တတ်မည်။</p> <p>နေအဖွဲ့အစည်း၏ အဓိက ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံများကို သိရှိပြီး ဂြိုဟ်ကြီး ၈ လုံး၏ သွင်ပြင်လက္ခဏာများကို နှိုင်းယှဉ်ဖော်ပြတတ်မည်။</p>	<p>ကမ္ဘာဝင်ရိုး တိမ်းစောင်းလည်ပတ်ပုံနှင့် ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ် လည်ပတ်ရင်း နေကိုလှည့်ပတ်နေပုံကို ခွဲခြား၍ သရုပ်ပြနိုင်မည်။</p> <p>သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် အပိုင်းကြီးများ၏ ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် အပြန်အလှန်ဆက်စပ်ပုံကို သိရှိပြီး ခွဲခြားဖော်ပြနိုင်မည်။</p> <p>ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင် ပြောင်းလဲခြင်း သဘာဝဖြစ်စဉ်များကို ခွဲခြားသိရှိပြီး မြေပြင်သွင်ပြင်ပြောင်းလဲစေသည့် အကြောင်းရင်းများကို ခွဲခြားဖော်ထုတ်နိုင်မည်။</p> <p>နေအဖွဲ့အစည်းရှိ အဓိက ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံများကို ခွဲခြားဖော်ပြတတ်ပြီး ဂြိုဟ်ကြီး ၈ လုံး၏ သွင်ပြင်လက္ခဏာများကို ကမ္ဘာဂြိုဟ်နှင့်နှိုင်းယှဉ် ရှင်းပြနိုင်မည်။</p>
---	--	--	--

(၂) စာသင်နှစ် တစ်နှစ်စာသင်ခန်းစာအစီအစဉ် (Year Plan) နှင့် သင်ခန်းစာအလိုက်အချိန်ခွဲဝေမှု

သီတင်းပတ်	အချိန်	အခန်းခေါင်းစဉ်	သင်ခန်းစာခေါင်းစဉ်
၁	၁	အခန်း (၁) သိပ္ပံ၏	သိပ္ပံဘာသာရပ်များ
	၂	သဘောသဘာဝ	နေ့စဉ်ဘဝရှိ သိပ္ပံနှင့်နည်းပညာ
	၁		ထင်ရှားကျော်ကြားသော သိပ္ပံပညာရှင်ကြီးများ
	၁		အတိုင်းအတာ၊ သင်္ကေတနှင့်

၂	၁		သိပ္ပံလက်တွေ့ခန်းသုံးပစ္စည်းများ
	၁		သိပ္ပံပညာရှင်များ၏အတူတကွ ပူးပေါင်း လုပ်ဆောင်ပုံများ
	၁		သိပ္ပံနည်းပညာအသုံးချမှုများ
	၁		သိပ္ပံစမ်းသပ်ချက် နှင့် ရလဒ်
	၁		သိပ္ပံနည်းကျလုပ်ငန်းစဉ်များ
၃	၂	အခန်း (၂) ခြပ်	ခြပ်နှင့် ခြပ်တို့၏အခြေအနေများ
	၃		ခြပ်၏ဝိသေသလက္ခဏာများ
၄	၂		ခြပ်တို့၏အခြေအနေပြောင်းလဲခြင်း
	၂		
	၁		ပျော်မှုတ်၊ ခဲမှုတ် နှင့် ဆူမှုတ်
၅	၁	အခန်း (၃) အား	အား၏အဓိပ္ပာယ်
	၃		အားအမျိုးမျိုး
၆	၂		
	၂		အလေးချိန်
	၁		အခန်း (၄)
၇	၂	သက်ရှိအမျိုးမျိုး	သက်ရှိများကိုအမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း
	၃		အပင်များကိုအမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း
၈	၅		သက်ရှိတို့၏လက္ခဏာရပ်များနှင့် လိုက်လျောညီထွေ ပြုပြင် နေထိုင်ခြင်း
၉	၂		ကျောရိုးရှိ၊ ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများကိုခွဲခြားခြင်း
	၃	အခန်း (၅)	အကူကြည့်ကိရိယာ
၁၀	၂	ဆဲလ်နှင့် ဆဲလ်ဖွဲ့စည်း တည်ဆောက်ပုံ	ဆဲလ်
	၂		ဆဲလ်တစ်ခု၏ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ
	၁		အခန်း (၆)
၁၁	၅	မျိုးပွားခြင်း	သက်ရှိများ၏မျိုးပွားခြင်း
	၅		အပင်များ၏မျိုးပွားခြင်း
	၂		သတ္တဝါများ၏မျိုးပွားခြင်း
၁၂	၃	အခန်း (၇) ကမ္ဘာဂြိုဟ်	ကမ္ဘာသည်မိမိဝင်ရိုးပေါ်လည်ပတ်ခြင်းနှင့် နေကို လှည့်ပတ်ခြင်း

၁၃	၅		ကမ္ဘာ့အပေါ်ယံလွှာ တည်ဆောက်ပုံ		
၁၄	စာမေးပွဲအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း၊ ပြန်လှန်သင်ကြားခြင်း				
၁၅	ပထမအစမ်းစာမေးပွဲ				
၁၆	၅	အခန်း (၇) ကမ္ဘာဂြိုဟ်	ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင်ပြောင်းလဲရသောအကြောင်းရင်းများ		
၁၇	၂	အခန်း (၈) ဂေဟစနစ်	ဂေဟစနစ်		
	၃		ဂေဟစနစ်အမျိုးမျိုး		
၁၈	၄		အပင်နှင့်သတ္တဝါများ၏ဆက်စပ်မှု		
	၁		အပင်နှင့်သတ္တဝါများ၏ဆက်စပ်မှု		
၁၉	၂		အခန်း (၉) ဒြပ်စင်၊ ဒြပ်ပေါင်းနှင့် ဒြပ်နှောများ	ဒြပ်စင် နှင့် အက်တမ်များ	
	၃	မော်လီကျူးနှင့် ဒြပ်ပေါင်းများ			
၂၀	၁	အခန်း (၁၀) စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး		ဒြပ်နှောနှင့် ဖျော်ရည်များ	
	၄			ဒြပ်နှောများကိုခွဲထုတ်ခြင်း	
၂၁	၅			အသံ	
၂၂	၅				အလင်း
၂၃	၅			အခန်း (၁၀) စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး	အသံ
	၅				
၂၄	၅			အခန်း (၁၀) စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး	အလင်း
	၅				
၂၅	၅		အခန်း (၁၀) စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး	အလင်း	
	၅				အလင်း
၂၆	၅	အခန်း (၁၀) စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး	အလင်း		
	၅			အလင်း	
၂၇	၅	အခန်း (၁၀) စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး	အလင်း		
	၅			အလင်း	
၂၈	၅	အခန်း (၁၀) စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး	အလင်း		
	၅			အလင်း	
၂၉	၅	အခန်း (၁၀) စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး	အလင်း		
	၅			အလင်း	
၃၀	၅	အခန်း (၁၀) စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး	အလင်း		
	၅			အလင်း	
၃၁	၅	အခန်း (၁၀) စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး	အလင်း		
	၅			အလင်း	

၃၂	J		သံလိုက်
	၃		
၃၃	၅		
၃၄	၄	အခန်း (၁၁)	နေအဖွဲ့အစည်းရှိအဓိကပါဝင်မှုများ
	၁	နေအဖွဲ့အစည်း	ဂြိုဟ်များ၏ဝိသေသလက္ခဏာများ

**၂။ သင်ခန်းစာအစီအစဉ်များ (Lesson Plans)**

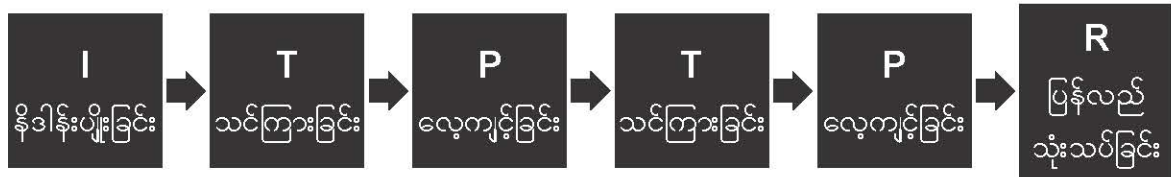
သင်ခန်းစာအစီအစဉ်များတွင် သင်ယူမှုရလဒ်၊ သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း၊ ဖွံ့ဖြိုးစေမည့် ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးကျွမ်းကျင်မှုများ၊ သင်ကြားသင်ယူမှုဖြစ်စဉ် (သင်ခန်းစာမိတ်ဆက်ခြင်း၊ သင်ကြားခြင်း၊ လေ့ကျင့်ခြင်း၊ ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း- I-T-P-R)၊ သင်ယူမှုနှင့် စဉ်းစားတွေးခေါ်ခြင်းကို အားဖြည့်ရန် နောက်ဆက်တွဲလုပ်ငန်းများ၊ စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်းလုပ်ငန်းများ၊ အဓိကအချက်များနှင့် ဆရာအတွက်မှတ်စု ပါဝင်သည်။

သင်ခန်းစာခေါင်းစဉ်တိုင်းတွင် သင်ခန်းစာမိတ်ဆက်ခြင်း/နိဒါန်းပျိုးခြင်း၊ သင်ကြားခြင်း၊ လေ့ကျင့်ခြင်းနှင့် ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းဟူသော အဆင့် ၄ ဆင့် ပါရှိမည်။

- I သင်ခန်းစာမိတ်ဆက်ခြင်း/နိဒါန်းပျိုးခြင်း (Introduction)
- T သင်ကြားခြင်း (Teach)/သင်ကြားမှုလုပ်ငန်း/နမူနာပြုခြင်းတို့နှင့်ဆက်စပ်သည့်စကားလုံး
- P လေ့ကျင့်ခြင်း (Practice)
- R ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း (Review) (နောက်ဆက်တွဲလုပ်ငန်းများပါဝင်နိုင်သည်။)

I	သင်ခန်းစာမိတ်ဆက်ခြင်း/ နိဒါန်းပျိုးခြင်း (Introduction)	ယခင်သင်ယူပြီး အသိပညာကို စစ်ဆေးခြင်း၊ ဥပမာ - ‘အဝင် - အထွက်’ (ENTRY - EXIT) နည်းလမ်းကို သုံးခြင်း။ အဝင် (မသင်ကြားမီ) - ယခင်က သင်ယူခဲ့သော သက်ရှိများအကြောင်းနှင့် ပတ်သက်၍ မည်သည့်အကြောင်းအရာ ၃ ခုကို သင်ပြန်လည် မှတ်မိသနည်း။ အထွက် (သင်ကြားပြီး) - သင်သည် သက်ရှိများအကြောင်းနှင့်ပတ်သက်၍ မည်သည့် အကြောင်းအရာ အသစ် ၃ ခုကို သင်ယူခဲ့သနည်း။
T	သင်ကြားခြင်း (Teach)	ဤအပိုင်းတွင် အများစုသည် ဆရာဗဟိုပြုဖြစ်မည်။
P	လေ့ကျင့်ခြင်း (Practice)	ဤအပိုင်းတွင် အများစုသည် ကျောင်းသားဗဟိုပြုဖြစ်မည်။
R	ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း (Review)	ဤအပိုင်းတွင် သင်ခန်းစာအကျဉ်းချုပ်နှင့် ပြန်လည်သုံးသပ်သည့် မေးခွန်းများပါဝင်မည်။

သင်ကြားခြင်း - လေ့ကျင့်ခြင်း (T-P) အဆင့်များသည် သင်ခန်းစာတစ်ခုတွင် ထပ်ခါထပ်ခါဖြစ်နိုင်သည်။ ဥပမာ-



## ၃။ ဝေါဟာရအဓိပ္ပာယ်ရှင်းလင်းချက် (Glossary of Words)

ကျောင်းသားများက သင်ခန်းစာပါသဘောတရားများကို ပိုမိုနားလည်စေရန်အတွက် လိုအပ်ပါက ကျောင်းသုံးစာအုပ်နှင့် ဆရာလမ်းညွှန်စာအုပ်များတွင် ဝေါဟာရအဓိပ္ပာယ် ရှင်းလင်းချက်များကို ထည့်သွင်းဖော်ပြ ထားသည်။ ဝေါဟာရ အဓိပ္ပာယ်ရှင်းလင်းချက်များတွင် မြန်မာဘာသာ သို့မဟုတ် အင်္ဂလိပ်ဘာသာဖြင့်ဖော်ပြသော အဓိပ္ပာယ်သတ်မှတ်ချက်များနှင့် ပညာရပ်ဆိုင်ရာအဓိကဝေါဟာရများ ပါဝင်သည်။

DBE Box - Copyright Protected

**အခန်း (၁)**

**သိပ္ပံ၏ သဘောသဘာဝ (Nature of Science)**

**စုစုပေါင်းစာသင်ချိန် ၁၀ ချိန်၊ တစ်ချိန် ၄၅ မိနစ်**

**သင်ယူမှုရလဒ်**

- ▲ သိပ္ပံပညာရှင်များ၏ စွမ်းဆောင်မှုများကိုသိရှိနားလည်ပြီး သိပ္ပံပညာကို စူးစမ်းလေ့လာလိုစိတ် ပိုမိုတိုးပွားလာမည်။
- ▲ မိမိပတ်ဝန်းကျင်ရှိ သဘာဝအကြောင်းအရာများကို သိပ္ပံနည်းကျ စူးစမ်းလေ့လာတတ်လာမည်။
- ▲ လက်တွေ့ဘဝတွင် သိပ္ပံနည်းပညာကိုအသုံးပြုခြင်း၏ ကောင်းကျိုးဆိုးကျိုးများကို ခွဲခြားတတ်လာမည်။

**ရရှိစေမည့်ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးကျွမ်းကျင်မှုများ**

- ▶ နေ့စဉ်ဘဝတွင် သိပ္ပံနှင့်နည်းပညာများ၏ ကောင်းကျိုးဆိုးကျိုးများကို လေးနက်စွာ ဆန်းစစ်ဝေဖန်တတ်လာခြင်း၊ ထင်ရှားသော သိပ္ပံပညာရှင်ကြီးများ၏ စွမ်းဆောင်ချက်များကို အတုယူ၍ တီထွင်ကြံဆလိုသော အလေ့အကျင့်များရရှိခြင်း၊ သိပ္ပံနည်းကျ လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်များပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် ပြဿနာများကို ဖြေရှင်းတတ်ခြင်း၊ ဆုံးဖြတ်ချက်ချတတ်ခြင်း၊ လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်များကို အချင်းချင်းပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်းနှင့် အပြန်အလှန်ဆက်ဆံတတ်ခြင်းစသည့် ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးကျွမ်းကျင်မှုများ ရရှိမည်။

မှတ်ချက် - အခန်း (၁) သိပ္ပံ၏ သဘောသဘာဝသည် စာမေးပွဲစစ်ဆေးရန် မဟုတ်ပါ။ သို့သော် ကျောင်းသားများကို သိပ္ပံဆိုင်ရာအသိပညာများသိရှိစေရန်နှင့် သိပ္ပံဘာသာရပ်များအပေါ် စိတ်ပါဝင်စားစွာလေ့လာလိုစိတ်များဖြစ်ပေါ်လာရန်အတွက် မဖြစ်မနေ သင်ကြားရမည်ဖြစ်သည်။

**၁-၁ သိပ္ပံဘာသာရပ်များ**

**စာသင်ချိန် (၁)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ သိပ္ပံနှင့်နည်းပညာ၏ သဘောသဘာဝကိုသိရှိပြီး လက်တွေ့ဘဝတွင် အရေးပါပုံကို ရှင်းပြတတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးဖြင့်**

**၁၀ မိနစ်**

Science (သိပ္ပံ) ဟူသောစကားသည် လက်တင် (Latin) စကားမှဆင်းသက်လာပြီး အသိပညာဟုအဓိပ္ပာယ်ရသည်။ သဘာဝလောကနှင့် ရုပ်ကမ္ဘာကို လေ့လာသောပညာရပ် ဖြစ်သည်။ သဘာဝလောကတွင် သက်ရှိများပါဝင်ပြီး ရုပ်ကမ္ဘာတွင် ခြပ်နှင့်စွမ်းအင်၊ ခြပ်များ၏ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် ယင်းတို့၏ အပြန်အလှန်သက်ရောက်မှုများ ပါဝင်သည်။ သိပ္ပံကို အောက်ပါအတိုင်း ခွဲခြားလေ့လာနိုင်ပါသည်။

**သင်ကြားခြင်း**

**၃၅ မိနစ်**

- (၁) ရူပဗေဒ (Physics)  
ရူပဗေဒဘာသာရပ်ကို ရှေးဂရိလူမျိုးများက သဘာဝကြီးကို လေ့လာသောပညာ (Knowledge of Nature) ဟု ခေါ်ခဲ့ကြသည်။ အလုံးစုံသောခြပ်တို့နှင့် ယင်းတို့၏ ရွေ့လျားမှုသဘာဝ၊ ဟင်းလင်းပြင်၊ အချိန်နှင့်

စကြဝဠာတစ်ခုလုံးကိုလွှမ်းမိုးထားသော စွမ်းအင်အမျိုးမျိုးနှင့် သက်ရောက်သောအားအမျိုးမျိုးကို အသေးဆုံး အခြေခံအမှုန်များမှ အကြီးဆုံးစကြဝဠာအထိ လေ့လာသောပညာရပ် ဖြစ်ပါသည်။ သိပ္ပံပညာတစ်ခုလုံးကို လွှမ်းမိုးထားသော အခြေခံအကျဆုံးသောဘာသာရပ်အဖြစ်မှတ်ယူသောပညာရပ် ဖြစ်ပါသည်။

(၂) ဓာတုဗေဒ (Chemistry)  
ဒြပ်ဝတ္ထုများ၏ ဖွဲ့စည်းမှု၊ ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိ၊ ဓာတ်ဂုဏ်သတ္တိများနှင့်သက်ဆိုင်သောပညာရပ် ဖြစ်ပါသည်။ ဓာတ်ပြောင်းလဲမှုများကြောင့် ဒြပ်ဝတ္ထုအသစ်နှင့် ဂုဏ်သတ္တိအသစ်များဖြစ်ပေါ်ခြင်းကို လေ့လာသော ပညာရပ် ဖြစ်ပါသည်။

(၃) ဘူမိဗေဒ (Geology or Earth Science)  
ကမ္ဘာမြေကြီး၏ မျက်နှာပြင်၊ အလွှာများ၊ တွင်းထွက်သယံဇာတများနှင့် ဂုဏ်အင်္ဂါများ၊ သဘာဝဘေးအန္တရာယ် များကို လေ့လာသောပညာရပ် ဖြစ်သည်။

(၄) နက္ခတ္တဗေဒ (Space Science or Astronomy)  
နက္ခတ်တာရာနှင့် ကမ္ဘာမြေကြီးအပါအဝင် ဂြိုဟ်များ လှည့်ပတ်သွားလာမှုအကြောင်း လေ့လာသောပညာရပ် ဖြစ်သည်။

(၅) သတ္တဗေဒ (Zoology)  
သတ္တဝါများ၏ တည်ဆောက်ပုံ၊ လုပ်ဆောင်ချက်၊ အသုံးပြုပုံ၊ ယင်းတို့၏ပတ်ဝန်းကျင်နှင့် တုံ့ပြန်ဆက်နွှယ်မှု ကို လေ့လာသောသိပ္ပံပညာရပ် ဖြစ်သည်။

(၆) ရုက္ခဗေဒ (Botany)  
အပင်မျိုးနွယ်များ၏ တည်ဆောက်ပုံ၊ လုပ်ဆောင်ချက်၊ အသုံးပြုပုံ၊ ယင်းတို့၏ပတ်ဝန်းကျင်နှင့် တုံ့ပြန် ဆက်နွှယ်မှုကို လေ့လာသောသိပ္ပံပညာရပ် ဖြစ်သည်။  
အလယ်တန်း သိပ္ပံဘာသာကို အထက်ပါဘာသာရပ်များအတိုင်း သီးခြားခွဲ၍မလေ့လာဘဲ စုစည်း လေ့လာခြင်း ဖြစ်သည်။

**၁-၂ နေ့စဉ်ဘဝရှိ သိပ္ပံနှင့်နည်းပညာ စာသင်ချိန် (၂)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ သိပ္ပံနှင့်နည်းပညာ၏သဘောသဘာဝကိုသိရှိပြီး လက်တွေ့ဘဝတွင်အရေးပါပုံကို ရှင်းပြတတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း ၁၀ မိနစ်**

လူသားတို့၏ နေ့စဉ်ဘဝတွင် သိပ္ပံနှင့်နည်းပညာများကို နယ်ပယ်အသီးသီး၌ အသုံးချလျက်ရှိသည်။ ဤသင်ခန်းစာတွင် သိပ္ပံနှင့်နည်းပညာ၏အဓိပ္ပာယ်နှင့် နည်းပညာအသုံးချမှုများကို လေ့လာရမည်ဖြစ်ကြောင်းပြော၍ သင်ခန်းစာကို စတင်ပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁) ၃၅ မိနစ်**

- \* သိပ္ပံနှင့်ပတ်သက်၍ ကျောင်းသားများသိခဲ့ပြီးသော အချက်အလက်များကိုအခြေခံပြီး အောက်ပါဇယားကို ဆရာကဦးဆောင် ဆွေးနွေးပါ။

သိပ္ပံဘာသာရပ်	လေ့လာသည့်နယ်ပယ်	နည်းပညာအသုံးချမှုများ
ရူပဗေဒ	ခြင်၊ စွမ်းအင်၊ ရုပ်တို့၏ဂုဏ်သတ္တိများ။	လျှပ်စစ်သုံး၊ အပူသုံး၊ အလင်းသုံးပစ္စည်းများ။
ဓာတုဗေဒ	ခြင်ဝတ္ထုများဖွဲ့စည်းပုံ၊ ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိများ၊ ရုပ်ပြောင်းလဲခြင်း၊ ဓာတ်ဂုဏ်သတ္တိများ၊ ဓာတ်ပြောင်းလဲခြင်း။	စားသောက်ကုန်နှင့် လူသုံးကုန်ပစ္စည်းများ ထုတ်လုပ်ခြင်း၊ ဆေးဝါးဖော်စပ်ခြင်း၊ စိုက်ပျိုးရေးသုံးဓာတ်မြေဩဇာနှင့် ပိုးသတ်ဆေးများ ထုတ်လုပ်ခြင်း၊ ယင်းတို့၏ အရည်အသွေးများကို စစ်ဆေးခြင်း။
ဇီဝဗေဒ (ရုက္ခဗေဒ + သတ္တဗေဒ)	သက်ရှိများ (အပင် + သတ္တဝါ)	သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်နှင့် ဇီဝမျိုးစုံ၊ မျိုးကွဲများကို လေ့လာထိန်းသိမ်းခြင်း၊ ကာကွယ်ဆေးနှင့် ဆေးဝါးအမျိုးမျိုးထုတ်လုပ်ခြင်း၊ မေထုန်မဲ့ သားစပ်ခြင်း။
ဘူမိဗေဒ	ကမ္ဘာမြေကြီး၊ တွင်းထွက်သယံဇာတ၊ သဘာဝဘေးအန္တရာယ်များ။	တွင်းထွက်သယံဇာတများကို ရှာဖွေဖော်ထုတ်ခြင်း၊ ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများကို လေ့လာဖော်ထုတ်ခြင်း၊ ငလျင်ကဲ့သို့ သဘာဝဘေးအန္တရာယ်များဖြစ်ပေါ်မှုကို လေ့လာနိုင်ခြင်း၊ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ပျက်စီးမှုကို ကာကွယ်နိုင်ခြင်း။
နက္ခတ္တဗေဒ	နေ၊ ဂြိုဟ်၊ ကြယ်များ ဆွဲငင်လှည့်ပတ်ခြင်း။	မိုးလေဝသအခြေအနေများ ခန့်မှန်းခြင်း၊ အာကာသကို လေ့လာခြင်း။

ဇယားကိုအခြေခံ၍ မေးခွန်းများကိုမေးပါ။

- ♦ သိပ္ပံပညာကို မည်သို့ နားလည်သနည်း။ (သဘာဝဖြစ်စဉ်များကို လေ့လာခြင်း၊ စမ်းသပ်ခြင်း)
- ♦ သိပ္ပံပညာရပ်များလေ့လာသူကို မည်သို့ ခေါ်သနည်း။ (သိပ္ပံပညာရှင်)
- ♦ နည်းပညာကို မည်သို့ နားလည်သနည်း။ (သိပ္ပံအသိပညာနှင့် နိယာမများကို လက်တွေ့အသုံးချ၍ အမျိုးမျိုးသော ထုတ်ကုန်အသစ်များကို တီထွင်ဖန်တီးခြင်း)

**စာသင်ချိန် (၃)**

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၃၀ မိနစ်**

- ♦ သိပ္ပံနှင့်နည်းပညာတို့၏ နှိုင်းယှဉ်ဖော်ပြချက်ကို လေ့လာပါစေ။

သိပ္ပံပညာ	နည်းပညာ
<ul style="list-style-type: none"> <li>- လေ့လာစမ်းသပ်ချက်များ ပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် အသိပညာအသစ်များနှင့် တွေ့ရှိချက်အသစ်များကို ရှာဖွေဖော်ထုတ်ခြင်း။</li> <li>- မှန်ကန်သောနိယာမများ ဖော်ထုတ်ခြင်း။</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- သိပ္ပံအသိပညာနှင့် နိယာမများကို လက်တွေ့အသုံးချ၍ အမျိုးမျိုးသော ထုတ်ကုန်အသစ်များကို တီထွင်ဖန်တီးခြင်း။</li> <li>- တီထွင်ဖန်တီးမှုများသည် အစဉ်မပြတ် တိုးတက်ပြောင်းလဲနေသောကြောင့် လက်တွေ့ဘဝတွင် အသုံးဝင်သကဲ့သို့ အန္တရာယ်လည်း ရှိနိုင်ခြင်း။</li> </ul>



- ဖော်ပြချက်အသီးသီးကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးပြီး အမှန်ခြစ် (✓) ခြစ်ပါစေ။

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

**အဓိကအချက်များ**

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

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၅ မိနစ်

၁။ သိပ္ပံနှင့်နည်းပညာသည် ကမ္ဘာကြီးကောင်းကျိုးအတွက် မည်သို့ အကျိုးပြုနေသနည်း။  
(ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

**၁-၃ ထင်ရှားကျော်ကြားသော သိပ္ပံပညာရှင်ကြီးများ**

စာသင်ချိန် (၄)

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ သိပ္ပံပညာရှင်ကြီးများ၏ တီထွင်မှုများကိုသိရှိပြီး စူးစမ်းလေ့လာလိုစိတ်နှင့် သုတေသနလုပ်ငန်းများကို လုပ်ဆောင်လိုစိတ်များ ဖြစ်ပေါ်လာရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

၅ မိနစ်

ပထမသင်ခန်းစာတွင် သိပ္ပံနှင့်နည်းပညာများအကြောင်းကို သိရှိခဲ့ပြီး ဖြစ်သည်။ ထိုမှဆက်၍ သိပ္ပံပညာရှင်များနှင့် ယင်းတို့ရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သော သိပ္ပံသုတေသနနယ်ပယ်များအကြောင်းကို လေ့လာရမည်ဖြစ်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

၅ မိနစ်

ဆရာက ယနေ့ ရာသီဥတုအခြေအနေကို (အေးခြင်း၊ ပူခြင်း) မေးပါ။ ဆက်လက်၍ အခန်းအပူချိန်ကို ခန့်မှန်းပါစေ။ (35° C - 38° C)

- အခန်းအပူချိန်နှင့် ဖျားနာသောအခါ ကိုယ်အပူချိန်သိရှိရန် မည်သည့်ကိရိယာဖြင့် တိုင်းသနည်းဟုမေးပါ။  
(သာမိုမီတာ)

- ♦ သာမိုမီတာကိုတီထွင်ခဲ့သော သိပ္ပံပညာရှင်မှာ မည်သူဖြစ်သနည်း။ (ဂျိမ်းဆစ် - James Six) (အဖြေကို ဆရာကပြောပါ။)

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၂၀ မိနစ်**

- ♦ ထင်ရှားသော သိပ္ပံပညာရှင် အများအပြားရှိသည့်အနက် အချို့သောသိပ္ပံပညာရှင်များ၏ တီထွင်ဖန်တီးမှုနှင့် သုတေသနနယ်ပယ်အချို့ကို ဆရာက ဦးဆောင်၍ အပြန်အလှန်ဆွေးနွေးပါ။

သိပ္ပံပညာရှင်များ	အမည်	တီထွင်မှုနယ်ပယ်
	ဂရေဟမ်ဘဲ (Graham Bell) (၁၈၄၂-၁၉၂၂)	တယ်လီဖုန်း၊ ဖိုတိုဖုန်း (ဆက်သွယ်ရေး ကိရိယာ တစ်မျိုး)၊ အော်ဒီယိုမီတာ (အသံပြတ်သားမှုကို တိုင်းသောကိရိယာ)၊ သတ္တုရှာဖွေစက် . . . စသည်တို့ကို တီထွင်သူ
	သောမတ်အက်ဒီဆင် (Thomas Edison) (၁၈၄၇-၁၉၃၁)	လျှပ်စစ်စွမ်းအင်သုံး အလင်းမီးသီး၊ ဘက်ထရီ၊ ဓာတ်ပြား၊ ကြေးနန်း . . . စသည်တို့ကို တီထွင်သူ
	မာရီကျူရီ (Marie Curie) (၁၈၆၇-၁၉၃၄)	ရေဒီယိုသတ္တိကြွခြင်း (အကျမြူရောင်ခြည်) ဆိုင်ရာ သုတေသနကို လုပ်ဆောင်ခဲ့သူ
	အလက်ဇန်းဒါးဖလင်းမင်း (Alexander Fleming) (၁၈၈၁-၁၉၅၅)	ပင်နီဆီလင်ဆေးထုတ်သည့် မှိုမျိုးစိတ်ကို စတင် ရှာဖွေတွေ့ရှိသူ
	ရိုဇလင်းဖရန်ကလင် (Rosalind Franklin) (၁၉၂၀-၁၉၅၈)	ဒီအန်အေ (DNA) ၊ အာအန်အေ (RNA) (မျိုးရိုးဗီဇ ဆိုင်ရာ) တို့၏ မော်လီကျူးတည်ဆောက်ပုံ၊ ကူးစက် ရောဂါပိုးတစ်မျိုး (Virus) ၏ တည်ဆောက်ပုံ စသည် တို့ကို ရှာဖွေတွေ့ရှိသူ

**အဓိကအချက်**

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

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၅ မိနစ်**

- ၁။ သင့်ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရသည့် သောမတ်အက်ဒီဆင်၏တီထွင်မှုကို အသုံးပြုလုပ်ထားသော ပစ္စည်း များကို စာရင်းပြုစု ဖော်ပြပါ။ (လျှပ်စစ်မီးသီး၊ လျှပ်စစ်မီးချောင်း)

- ၂။ အောက်ပါတို့ကို ယှဉ်တွဲပါ။
- |  |                          |
|--|--------------------------|
| (က) တယ်လီဖုန်း စတင်တီထွင်ခဲ့သူ   | (၃) ဂရေဟမ်ဘဲ             |
| (ခ) ပင်နီဆီလ်ဒေးယားထုတ်ရန် မှီမျိုးစိတ်ကို စတင်တွေ့ရှိခဲ့သူ                    | (၁) အလက်ဇန်းဒါးဖလင်းမင်း |
| (ဂ) ရေဒီယိုသတ္တိကြွခြင်း သုတေသန ပြုလုပ်ခဲ့သူ                                   | (၂) မာရီကျူးရီ           |
| (ဃ) ဒီအန်အေ (DNA)၊ အာအန်အေ(RNA) တို့၏ မော်လီကျူးတည်ဆောက်ပုံကို ရှာဖွေတွေ့ရှိသူ | (၅) ရိုစလင်းဖရန်ကလင်     |
| (င) လျှပ်စစ်စွမ်းအင်သုံး အလင်းမီးသီး စတင်တီထွင်ခဲ့သူ                           | (၄) သောမတ်အက်ဒီဆင်       |

၃။ သင်သည် မည်သည့်သိပ္ပံပညာရှင်ကို အားကျသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။  
(ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

**၁-၄ အတိုင်းအတာ၊ သင်္ကေတနှင့် သိပ္ပံလက်တွေ့ခန်းသုံးပစ္စည်းများ စာသင်ချိန် (၅)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ အသုံးများသော သိပ္ပံဆိုင်ရာ အတိုင်းအတာ၊ သင်္ကေတနှင့် လက်တွေ့ခန်းသုံးပစ္စည်းများကို သိရှိပြီး အသုံးပြုတတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း ၅ မိနစ်**

ဤသင်ခန်းစာတွင် လက်တွေ့ဘဝ၌အသုံးများသောသိပ္ပံဆိုင်ရာ အတိုင်းအတာ၊ သင်္ကေတနှင့် သိပ္ပံလက်တွေ့ခန်းသုံးပစ္စည်းများအကြောင်းကို လေ့လာကြရမည်ဖြစ်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁) ၁၅ မိနစ်**

- ♦ ကျောင်းသားများကို နေ့စဉ်ဘဝတွင်အသုံးပြုနေသော အချိန်၊ အကွာအဝေး၊ အပူချိန်၊ ဒြပ်ထု (အလေးချိန်) စသည်တို့နှင့်သက်ဆိုင်သော အတိုင်းအတာများကို ဆရာက မေးမြန်းပါ။ အုပ်စုဖွဲ့၍ အတန်းသို့ တင်ပြပါစေ။ ဆရာက သင်ပုန်းပေါ်တွင် ဇယားဆွဲ၍ မှတ်တမ်းတင်ပါ။

အမျိုးအမည်	အတိုင်းအတာ၏ယူနစ် (Unit)
အချိန် (time)	စက္ကန့် (second) ၊ မိနစ် (minute) ၊ နာရီ (hour)
အကွာအဝေး (distance)	လက်မ (inch) ၊ ပေ (foot) ၊ မိုင် (mile) ၊ စင်တီမီတာ (centimetre) ၊ မီတာ (metre) ၊ ကီလိုမီတာ (kilometre)
အပူချိန် (temperature)	ဒီဂရီဆဲလ်စီးယပ် (°C) ၊ ဒီဂရီဖာရင်ဟိုက် (°F)
ဒြပ်ထု (mass)	ပိဿာ (viss) ၊ ပေါင် (pound) ၊ ဂရမ် (gram) ၊ ကီလိုဂရမ် (kilogram)

ဒြပ်သားပမာဏကို ဒြပ်ထုဟုခေါ်သည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၂၅ မိနစ်**

- အထက်ပါဇယားကိုအခြေခံ၍ ကျောင်းသားများကို ကောက်ချက်ချပါစေ။ (ဖော်ပြချက်တစ်ခုစီတွင် သက်ဆိုင်ရာ အတိုင်းအတာများ ရှိကြသည်။) နိုင်ငံအသီးသီးမှ သိပ္ပံပညာရှင်များသည် သိပ္ပံဆိုင်ရာ အတိုင်းအတာ၏ယူနစ် (unit) များ၊ သင်္ကေတများ၊ သိပ္ပံခန်းသုံးလက်တွေ့ပစ္စည်းများကိုလည်း တူညီစွာ အသုံးပြုကြသည်။ အသုံးများသောယူနစ် (unit) ငါးမျိုးမှာ-

အမျိုးအမည်	အတိုင်းအတာအမည် (Unit Name)	အတိုင်းအတာသင်္ကေတ (Unit Symbol)
အလျား နှင့် အကွာအဝေး	မီတာ (metre)	m
ဒြပ်ထု	ကီလိုဂရမ် (kilogram)	kg
အချိန်	စက္ကန့် (second)	s
အပူချိန်	ဒီဂရီဆဲလ်စီးယပ် (degree celsius)	°C
ပါဝင်ပစ္စည်း၏ ပမာဏ (ဓာတုဗေဒတွင်သုံးသည်)	မိုး (mole)	mol

ကျောင်းသားများကို လုပ်ငန်း (၁) တွင် သိခဲ့ပြီးသောအချက်များကို အသုံးပြု၍ ဇယားကို ဖြည့်သွင်းပါစေ။ ဆရာက မှန်၊ မမှန် ဆုံးဖြတ်ပေးပါ။

**စာသင်ချိန် (၆)**

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၂၀ မိနစ်**

- ကျောင်းသားများအား မူလတန်းသိပ္ပံတွင် သိခဲ့ပြီးသော သိပ္ပံခန်းသုံးလက်တွေ့ပစ္စည်းများကို ဆရာက မေးမြန်းပါ။ (ဥပမာ သာမိုမီတာ၊ လက်ကိုင်မှန်ဘီလူး၊ မှန်ဘီလူးခုံး၊ မှန်ဘီလူးခွက်)။ သိပ္ပံပညာရှင်များသည် တူညီသောယူနစ်များ အသုံးပြုခဲ့ကြသကဲ့သို့ ဓာတ်ခွဲခန်းတွင် စမ်းသပ်ချက်များလုပ်ဆောင်ရာ၌လည်း တူညီသော ကိရိယာများကို အသုံးပြုခဲ့ကြသည်။ ဇယားပါ သိပ္ပံပစ္စည်းများကို မည်သည့်နေရာတွင် အသုံးပြုကြသည်ကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးပြီး ဖြည့်စွက်ပါစေ။ ဆရာက အမှန်ကို ဖြည့်စွက်ပါ။

သိပ္ပံပစ္စည်း	အသုံးပြုပုံ	သိပ္ပံပစ္စည်း	အသုံးပြုပုံ
 (က) ခြင်္သေ့ဖန်တိုင်	အရည်၏ ထုထည်ကို တိုင်းတာရန်	 (ခ) ဘီကာ	အရည် ၊ အခဲ စသော စမ်းသပ်ပစ္စည်းများ ထည့်ရန်
 (ဂ) ထောက်တိုင်	သာမိုမီတာနှင့် စမ်းသပ်ဖန်ပြွန် စသည်တို့ ညှိရန်	 (ဃ) သုံးချောင်းထောက်	မီးအပူပေးရာတွင် အပူပေးလိုသော ပစ္စည်းတင်ရန်

 (င) ဒစ်ဂျစ်တယ်ချိန်ခွင်	ပစ္စည်းများ၏ အလေးချိန်ကို ချိန်တွယ်ရန်	 (စ) ဗန်ဆင်မီးတိုင်	အပူပေးရန်
 (ဆ) လက်တွေ့ခန်းသုံး မျက်မှန်	လက်တွေ့ လုပ်ငန်းများတွင် မျက်စိကို ကာကွယ်ရန်	 (ဇ) သာမိုမီတာ	အပူချိန်တိုင်းရန်

**လုပ်ငန်း (၄)**

**၁၀ မိနစ်**

- ◆ ခြင်စင်များကို ကိုယ်စားပြုသော သင်္ကေတများကိုလည်း တူညီစွာအသုံးပြုခဲ့ကြသည်။
- ◆ ဆရာက ကျောင်းသားများအား ၎င်းတို့ကြားဖူးသမျှ ဓာတ်ငွေ့များ၊ သတ္တုများ၏ အမည်များကို မေးမြန်းပါ။  
ဥပမာ ဓာတ်ငွေ့ - အောက်ဆီဂျင် - O (အသက်ရှူ) ၊ ဟိုက်ဒြိုဂျင် - H (ဓာတ်ငွေ့ပူဖောင်းတွင်သုံးသည်) သတ္တု - ရွှေ၊ ငွေ၊ ကြေး၊ သံ၊ သွပ်
- ◆ ခြင်စင်များစွာရှိသည့်အနက် ပတ်ဝန်းကျင်တွင် နေ့စဉ်ထိတွေ့နေရသော ခြင်စင်အက်တမ်အချို့၏ သင်္ကေတများမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

အမည်	သင်္ကေတ
အောက်ဆီဂျင်	O
ဟိုက်ဒြိုဂျင်	H
နိုက်ထရိုဂျင်	N
ကာဗွန်	C

**အဓိကအချက်များ**

- နိုင်ငံအသီးသီးမှသိပ္ပံပညာရှင်များသည် တိုင်းတာမှုများတူညီစွာ ဆောင်ရွက်နိုင်ရန်အတွက် အပြည်ပြည်ဆိုင်ရာ စံယူနစ်များ (Standard International Unit) ကို သတ်မှတ်ကြသည်။
- အတိုင်းအတာ (Unit) - အတိုင်းအတာတစ်ခုကို ဖော်ပြသောယူနစ်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၅ မိနစ်**

- ၁။ စာသင်ခန်းနှင့် ကျောင်းရွှေ့အလံတိုင်အကြားရှိ အကွာအဝေးကို ခန့်မှန်းပါ။ (ကိုက်၊ ပေ၊ မီတာ၊ စင်တီမီတာ)
- ၂။ တစ်မြို့နှင့်တစ်မြို့အကွာအဝေးကို မည်သည့် အတိုင်းအတာယူနစ် (Unit) ဖြင့် ဖော်ပြလေ့ရှိသနည်း။ (မိုင်)
- ၃။ လက်တွေ့ခန်းသုံး ရေထုထည်တိုင်း ကိရိယာတစ်ခုကို ဖော်ပြပါ။ (အမှတ်အသားပါသော ဘီကာ၊ အမှတ်အသားပါသော ခြင်တွယ်ဖန်တိုင်)

၁-၅ သိပ္ပံပညာရှင်များ၏ အတူတကွပူးပေါင်းလုပ်ဆောင်ပုံများ

စာသင်ချိန် (၇)

ရည်ရွယ်ချက်

- ▶ သိပ္ပံပညာရှင်များ၏ သုတေသနလုပ်ငန်းများဆောင်ရွက်ပုံကိုသိရှိပြီး ကိုယ်တိုင်ဆောင်ရွက်လိုစိတ်များ ဖြစ်ပေါ်လာရန်။

နိဒါန်းဖျိုးခြင်း

၅ မိနစ်

သိပ္ပံပညာရှင်များသည် လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်များပြုလုပ်ရာတွင် အတူတကွ ပူးပေါင်းလုပ်ဆောင်လေ့ ရှိကြသည်။ ထို့ကြောင့် ကျောင်းသားများကို ယင်းတို့ကိုယ်တိုင် သိပ္ပံပညာရှင်ကဲ့သို့ ယူဆစေပြီး အောက်ပါ စမ်းသပ်ချက်ကို အတူတကွ ပူးပေါင်းလုပ်ဆောင်စေပါ။

သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း

လုပ်ငန်း (၁)

၂၅ မိနစ်

- ပထမဦးစွာ ဆရာက ကျောင်းသားများကို အုပ်စုခွဲပါ။
- အုပ်စုတစ်အုပ်စုစီကို ရေပမာဏအညီအမျှထည့်ထားသော ဖန်ခွက်တစ်ခုနှင့်အိမ်သုံးဆား ဟင်းခပ်ဇွန်း ၂ ဇွန်း စီပေးပါ။
- ဆားများ လုံးဝပျော်ဝင်သွားသည်အထိ ဖျော်ပါစေ။ ကြာချိန်ကို မှတ်သားထားပါစေ။
- တွေ့ရှိချက်ကို စာကြောင်းရေ ၃ ကြောင်းခန့် ရေးပါစေ။ ထို့နောက် အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖလှယ်ပြီး ကြာချိန်များကို နှိုင်းယှဉ်ပါစေ။ မတူညီသော အဖြေများကို အုပ်စုအချင်းချင်း ဆွေးနွေး၍ အဖြေရှာစေပြီး အတန်းသို့ တင်ပြပါစေ။

(ဥပမာ - အိမ်သုံးဆား ၂ ဇွန်းကို ရေတွင်ဖျော်သောအခါ အချိန် ၅ မိနစ်ခန့်တွင် ဆားများအားလုံး ပျော်ဝင်သွားသည်ကို တွေ့ရသည်။ ကြည်လင်သော ဆားပျော်ရည်ကို ရရှိသည်။ မွှေကြိမ်ပေါ်မူတည်၍ အုပ်စုအလိုက် ဆားပျော်ရန်ကြာချိန် အနည်းငယ်စီကွာခြားသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။)

အထက်ပါ စမ်းသပ်ချက်အပြီးတွင် ဆရာက သိပ္ပံပညာရှင်များ၏ သုတေသနလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ပုံကို ရှင်းပြပါ။

- နိုင်ငံအသီးသီးမှ သိပ္ပံပညာရှင်များသည် ကမ္ဘာတစ်ဝှမ်းလုံးတွင် စုပေါင်း၍ သုတေသနလုပ်ငန်းများကို လေ့လာဆောင်ရွက်ကြသည်။
- ၎င်းတို့ စိတ်ဝင်တစားလုပ်ဆောင်သော သုတေသနနယ်ပယ်အသီးသီးမှ ခေတ်နှင့်အမီတွေ့ရှိချက်များကို ရေးသားထုတ်ဝေကြသည်။
- အပြည်ပြည်ဆိုင်ရာ သုတေသနဆွေးနွေးပွဲများကျင်းပ၍ သုတေသနဆိုင်ရာသတင်းအချက်အလက်များကို ဆွေးနွေးဖလှယ်ကြသည်။
- ဤသို့ဖြင့် ကမ္ဘာအနှံ့မှသိပ္ပံပညာရှင်များသည် ၎င်းတို့၏ ကျွမ်းကျင်ပိုင်နိုင်မှုများကို စုပေါင်းလုပ်ဆောင်ခြင်း၊ ရေးသားဖြန့်ဝေခြင်း၊ ဆွေးနွေးဖလှယ်ခြင်းအားဖြင့် ကမ္ဘာကြီး၏ကောင်းကျိုးအတွက် တူညီသောရည်မှန်းချက် ပန်းတိုင်ရောက်ရန် ဆောင်ရွက်ကြသည်။

အဓိကအချက်များ

- သုတေသနလုပ်ငန်းဆိုသည်မှာ အသိပညာ၊ ဗဟုသုတ၊ အတွေ့အကြုံများကိုအခြေခံ၍ လူသားနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်အတွက် ကောင်းမွန်သော အကျိုးဖြစ်ထွန်းစေမည့် တီထွင်ဆန်းသစ်ချက်များကို စနစ်တစ်ကျ တွေးခေါ်ကြံဆ ဖန်တီးခြင်းဖြစ်သည်။
- သိပ္ပံပညာရှင်များ၏ စုပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်းများကြောင့် ကမ္ဘာ့လူသားများအတွက် ကောင်းကျိုးများစွာ ရရှိစေသည်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း

၁၅ မိနစ်

၁။ လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်များကို အတူတကွ ပူးပေါင်းလုပ်ဆောင်စဉ် မည်သို့ခံစားရသနည်း။ လုပ်ဆောင် ပြီးနောက် မည်သည့်အကျိုးကျေးဇူး ရရှိသည်ဟုထင်ပါသနည်း။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

၁-၆ သိပ္ပံနည်းပညာအသုံးချမှုများ

စာသင်ချိန် (၈)

ရည်ရွယ်ချက်

- ▶ နည်းပညာများကိုအသုံးချရာတွင် ကောင်းကျိုးများစွာရှိသကဲ့သို့ ဆိုးကျိုးများလည်း ဖြစ်ပေါ်တတ်ကြောင်း စိစစ်ပိုင်းခြားတတ်ရန်။

နိဒါန်းဖျိုးခြင်း

၅ မိနစ်

လူသားတို့သည် သိပ္ပံနည်းပညာများကို နေ့စဉ်ဘဝတွင် ပုံစံအမျိုးမျိုးဖြင့် အသုံးပြုလျက်ရှိကြသည်။ ထိုသို့ အသုံးပြုရာတွင် လူသားတို့၏ အသုံးချမှုနှင့် သဘောထားပေါ်မူတည်၍ အကျိုးသက်ရောက်မှုအမျိုးမျိုးရှိပုံကို ဤသင်ခန်းစာတွင် လေ့လာကြမည်။

သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း

လုပ်ငန်း (၁)

၁၀ မိနစ်

- ဆရာက ကျောင်းသားများအား အုပ်စု ၃ စုဖွဲ့၍ စိုက်ပျိုးရေး၊ ကျန်းမာရေး၊ အစားအသောက်တို့တွင် အသုံးပြု သောပစ္စည်းအချို့၏ အကျိုးနှင့်အပြစ်ကို အုပ်စုအတွင်း ဆွေးနွေးပါစေ။
- အုပ်စုအချင်းချင်း ဖလှယ်ပါစေ။
- ဆရာက ကျောက်သင်ပုန်းရှိ ဇယားတွင် မှတ်တမ်းတင်ပါ။

စဉ်	နယ်ပယ်	အသုံးပြုခြင်း	သင့်လျော်စွာ သုံးခြင်းဖြင့် ရရှိနိုင်သော အကျိုးကျေးဇူး	ပိုမိုသုံးစွဲခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်နိုင်သောဆိုးကျိုး
၁	စိုက်ပျိုးရေး	ဓာတ်မြေဩဇာ	သီးနှံဖွံ့ဖြိုး/ အထွက်တိုးစေသည်။	အပင်များ သေကျေပျက်စီးစေသည်။
၂	ကျန်းမာရေး	ဆေးဝါး	ကျန်းမာရေး ကောင်းမွန်စေသည်။	အသက်အန္တရာယ် ရှိသည်။
၃	အစားအသောက်	ဆား	အရသာကောင်းစေသည်။	အင်ဇာတ်များ၍ အရသာပျက်စီးစေသည်။
		နွားနို့	အာဟာရဖြစ်စေသည်။	အဝလွန်စေသည်။

လုပ်ငန်း (၂)

၁၅ မိနစ်

- ♦ ကျောင်းသားများအား အောက်ပါသရုပ်ဖော်ပုံများကို လေ့လာစေပြီး ၎င်းတို့၏ ထင်မြင်ယူဆချက် (အကျိုးနှင့် အပြစ်) ကို ခန့်မှန်းဆွေးနွေးပါစေ။ (လုပ်ငန်း (၁) ကိုအခြေခံပါ။)



သီးနှံစိုက်ခင်းတွင် ဓာတုဗေဒပိုးသတ်ဆေးဖျန်းခြင်း



ဓာတုလက်နက်အသုံးပြုခြင်း

- ♦ ဓာတုဗေဒဓာတ်ဆေးများသည် အကျိုးကျေးဇူးများစွာ ပေးစွမ်းနိုင်သည်။ (ဥပမာ - သီးနှံအထွက်တိုးရန်နှင့် သီးနှံပင်များကို ပိုးမွှားရန်မှ ကာကွယ်ရန်) သို့သော် အချို့နိုင်ငံများသည် စစ်ပွဲများတွင် ဓာတုလက်နက်များ အဖြစ် အသုံးပြုကြသည်။



စက်ရုပ်များအသုံးပြု၍ ကားများတပ်ဆင်ထုတ်လုပ်ခြင်း



စက်ရုပ်များအသုံးပြု၍ စစ်တိုက်ခြင်း

- ♦ စက်ရုပ်များသည် စက်ပစ္စည်းများထုတ်လုပ်သည့် စက်ရုံများတွင် အလွန်အသုံးဝင်သည်။ (ဥပမာ - ကား ထုတ်လုပ်ခြင်း) စက်ရုပ်ကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ကုန်ကျစရိတ်သက်သာစေပြီး ထုတ်လုပ်မှုစွမ်းအားကိုလည်း မြင့်မားစေသည်။ နောင်အခါ စစ်မြေပြင်တွင် စစ်သားများအစား စက်ရုပ်များကို အသုံးချနိုင်မည်ဟု အချို့သိပ္ပံပညာရှင်များက ကြိုတင်ခန့်မှန်းကြသည်။



အကူမြူဓာတ်ပေါင်းဖို



အကူမြူဗုံး

- ♦ လျှပ်စစ်ဓာတ်ထုတ်လုပ်ရန်အတွက် အကူမြူစွမ်းအင် (Nuclear Energy) ကို အသုံးပြုကြသည်။ သို့သော် လူတို့၏ အသက်အိုးအိမ် အမြောက်အမြားကို ပျက်စီးစေသောလက်နက်အဖြစ်လည်း အသုံးပြုခဲ့ကြသည်။



**အဓိကအချက်များ**

- သိပ္ပံနည်းကျ စူးစမ်းဖော်ထုတ်ချက်များသည် လူသားတို့၏ဘဝကို နည်းအမျိုးမျိုးဖြင့် တိုးတက်မြင့်မားစေသော်လည်း တစ်ခါတစ်ရံ အန္တရာယ် ဖြစ်စေနိုင်သည်။
- သိပ္ပံနည်းပညာများကိုအသုံးချရာတွင် လူသားတို့၏ အသုံးချမှုနှင့် သဘောထားပေါ်မူတည်၍ ကောင်းကျိုး ရှိသကဲ့သို့ ဆိုးကျိုးများလည်း ရှိသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၅ မိနစ်

- ၁။ ဆေးသုတေသနလုပ်ငန်းများတွင် တိရစ္ဆာန်ငယ် (ကြွက်) လေးများကို ဆေးဝါးသစ်များ စမ်းသပ်ဖော်ထုတ်ရန် အသုံးပြုကြသည်။ ဤသို့ အသုံးပြုခြင်းသည်
- (က) လွဲမှားစွာအသုံးပြုခြင်းဟုယူဆပြီး မလုပ်သင့်ကြောင်းငြင်းဆိုကြသည်။
  - (ခ) လူသားများအနာရောဂါကင်းရှင်းပြီး သက်တမ်းရှည်နေနိုင်ရေးအတွက် ဆေးဝါးသစ်များ စမ်းသပ်ဖော်ထုတ်ရာတွင် အသုံးပြုနိုင်သည်ဟု ယူဆကြသည်။
- အထက်ပါအဆိုနှစ်ခုအနက် မည်သည့်အဆိုကို လက်ခံပါသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

**၁-၇ သိပ္ပံစမ်းသပ်ချက်နှင့် ရလဒ်**

စာသင်ချိန် (၉)

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ရေ၊ ဆား၊ အရွယ်တူဖန်ခွက်များ၊ ဖွန်း၊ နာရီ

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ သိပ္ပံစမ်းသပ်ချက်များပြုလုပ်ရာတွင် ပါဝင်ပစ္စည်းများနှင့် အခြေအနေအရပ်ရပ်ပေါ်မူတည်၍ ရလဒ် အမျိုးမျိုး ပြောင်းလဲပုံကိုသိရှိပြီး အသုံးပြုတတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

၅ မိနစ်

သိပ္ပံစမ်းသပ်ချက်များပြုလုပ်ရာတွင် ပါဝင်ပစ္စည်းနှင့် အခြေအနေအရပ်ရပ်ပေါ်မူတည်၍ ရလဒ်အမျိုးမျိုး ပြောင်းလဲနိုင်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

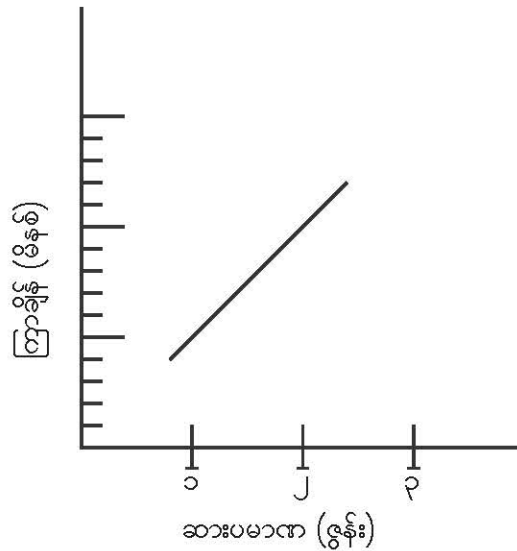
**လုပ်ငန်း (၁)**

၃၀ မိနစ်

- ♦ ဆရာက ကျောင်းသားများကို အုပ်စု ၃ စု ဖွဲ့၍ ရေပမာဏ အညီအမျှယူပါစေ။
- ♦ အုပ်စု (၁) ကို ဆား ၁ ဖွန်း (စားပွဲတင်ဖွန်း) ၊ အုပ်စု (၂) ကို ဆား ၂ ဖွန်း၊ အုပ်စု (၃) ကို ဆား ၃ ဖွန်းစီ ပေးဝေပါ။
- ♦ အုပ်စုအလိုက် ရေထဲသို့ သတ်မှတ်ထားသော ဆားပမာဏကိုထည့်၍ လုံးဝပျော်ဝင်သွားသည်အထိ မွှေပါစေ။
- ♦ ဆားအားလုံး ပျော်ဝင်သွားသည့် ကြာချိန်ကို မှတ်သားပါစေ။

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

ဆရာက အောက်ပါဂရပ်ကို သင်ပုန်းတွင် ဆွဲပြပါ။



အထက်ပါစမ်းသပ်ချက်မှ တွေ့ရှိချက်များကို အုပ်စုအလိုက် လွတ်လပ်စွာ သုံးသပ်တင်ပြပါစေ။ ပြီးနောက် ဤစမ်းသပ်ချက်တွင် ရေ၏ပမာဏသည် ပြောင်းလဲခြင်းမရှိပါ။ ပျော်ဝင်ပစ္စည်းပမာဏ (ဆား) ပေါ်မူတည်၍ ကြာချိန်သည် အမျိုးမျိုးပြောင်းလဲကြောင်း ဆရာက ဖြည့်စွက် ရှင်းပြပါ။

**အဓိကအချက်**

- စမ်းသပ်ချက်တစ်ခုတွင် စမ်းသပ်မည့်အရာဖြစ်စေ၊ စမ်းသပ်မည့်အခြေအနေတစ်ခုခုဖြစ်စေ ပြောင်းလဲသည် နှင့်အမျှ ယင်း၏ရလဒ်သည်လည်း ပြောင်းလဲသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၀ မိနစ်

လုပ်ငန်း ၁ ပါစမ်းသပ်ချက်တွင်

- (၁) ပမာဏပြောင်းလဲအသုံးပြုထားသောပစ္စည်းမှာ မည်သည်ဖြစ်သနည်း။ (ဆား)
- (၂) ပုံသေအဖြစ်သတ်မှတ်ထားသောအရာမှာ အဘယ်နည်း။ (ရေ)
- (၃) ကြာချိန်သည် မည်သည့်အပေါ်မူတည်၍ ပြောင်းလဲသနည်း။ (ဆား)

**၁-၈ သိပ္ပံနည်းကျလုပ်ငန်းစဉ်များ**

စာသင်ချိန် (၁၀)

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ဖန်ပုလင်းအလွတ်တစ်လုံး၊ ပူဖောင်း၊ ရေခဲခွေးပူ၊ ရေခဲခွေးပူထည့်ရန်ဇလုံ၊ ရော်ဘာလက်အိတ် သို့မဟုတ် အဝတ်စ

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်များပြုလုပ်ရာတွင် လိုက်နာရမည့် သိပ္ပံနည်းကျ လုပ်ငန်းစဉ်အဆင့်ဆင့်ကို သိရှိပြီး လုပ်ဆောင်တတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

သိပ္ပံပညာရှင်များသည် လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်များပြုလုပ်ရာတွင် လုပ်ငန်းစဉ်အဆင့်ဆင့်သတ်မှတ်၍ လုပ်ဆောင်လေ့ရှိကြသည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၅ မိနစ်**

ဆရာက ကျောင်းသားများအား အုပ်စု ၃ စုဖွဲ့၍ စမ်းသပ်ချက်ကို ဦးဆောင်ပြုလုပ်ပါ။ ထိုသို့ လုပ်ဆောင်နေစဉ်အတွင်း စမ်းသပ်ချက်ပြုလုပ်ပုံအဆင့်ဆင့်ကို အုပ်စုအလိုက် မှတ်သားထားပါစေ။ (ဤစမ်းသပ်ချက်ကို ဆရာက ကြိုတင်ပြုလုပ် လေ့လာထားပါ။)

- ◆ ဆရာက ဓာတ်ငွေ့သည်အပူရရှိသောအခါ မည်သို့ဖြစ်လာကြောင်း စမ်းသပ်ချက်ပြုလုပ်မည်ဟု ပြောပါ။
- ◆ အုပ်စုအလိုက် နောက်ဆုံးတွင် ရရှိမည့်အဖြေကို စိတ်ကူးဖြင့် ကြိုတင်ခန့်မှန်းပါစေ။
- ◆ ပထမဦးစွာ ပူဖောင်းကို ပုလင်းအဝတွင် စွပ်ပါ။ ပွက်ပွက်ဆူနေသောရေကို ဇလုံထဲသို့ ထည့်ပါ။ ထို့နောက် ပူဖောင်းစွပ်ထားသော ဖန်ပုလင်းကို ရော်ဘာလက်အိတ် သို့မဟုတ် အဝတ်စဖြင့် ကိုင်၍ ရေခဲနွေးဇလုံထဲသို့ အချိန်အတော်ကြာအောင် နှစ်ထားပါ။
- ◆ ပူဖောင်း မည်သို့ဖြစ်လာသည်ကို စောင့်ကြည့်ပြီး တွေ့ရှိချက်များကို အုပ်စုအလိုက် မှတ်စုစာအုပ်တွင် မှတ်သားပါစေ။
- ◆ တွေ့ရှိချက်များမှတစ်ဆင့် ကောက်ချက်ချပါစေ။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၅ မိနစ်**

- ◆ စမ်းသပ်ချက်အပြီးတွင် အုပ်စုများအလိုက် မေးခွန်းများမေး၍ ဆရာက ဦးဆောင်ဆွေးနွေးပါ။
- (၁) ယခုပြုလုပ်သော စမ်းသပ်ချက်၏အမည်ကို မေးပါ။ (ဓာတ်ငွေ့သည် အပူကြောင့် ပြောင်းလဲပုံ)
- (၂) နောက်ဆုံးတွင်ရရှိမည့်အဖြေကို မည်ကဲ့သို့ ခန့်မှန်းခဲ့ကြသနည်း။ (ကျောင်းသားများ၏ ခန့်မှန်းချက် အဖြေ အမျိုးမျိုး ဖြစ်နိုင်သည်။)
- (၃) စမ်းသပ်ချက် ပြုလုပ်ခဲ့ပုံအဆင့်ဆင့်ကို ပြန်လည်ပြောပြပါစေ။
- (၄) မှတ်စုစာအုပ်တွင် မှတ်သားထားသော တွေ့ရှိချက်များကို ပြောပြပါစေ။ (ဥပမာ - ပုလင်းသည် ရေခဲနွေးမှ အပူရရှိ ၊ ပုလင်းထဲရှိ လေများပူလာ ၊ ပုလင်းထဲရှိလေများ ပူဖောင်းထဲသို့ဝင်ရောက်)
- (၅) တွေ့ရှိချက်များမှ ကောက်ချက်ချထားသော အဖြေကို တင်ပြပါစေ။ (ဓာတ်ငွေ့များသည် အပူကြောင့် ပွသည်။) (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာကအောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

စမ်းသပ်ချက်၏အမည်သည် မိမိတို့ဖြေရှင်းမည့်ပြဿနာကို သတ်မှတ်ခြင်း၊ နောက်ဆုံးတွင်ရရှိမည့်အဖြေကို မှန်းဆခြင်းသည် ရလဒ်ကိုခန့်မှန်းခြင်း၊ လက်တွေ့လုပ်ဆောင်ပုံအဆင့်ဆင့်သည် စမ်းသပ်ချက်ပုံစံ၊ တွေ့ရှိချက် များကိုမှတ်သားခြင်းသည် အချက်အလက်စုဆောင်းခြင်း၊ တွေ့ရှိချက်များမှထုတ်နုတ်၍ အဖြေသတ်မှတ်ခြင်း သည် ကောက်ချက်ချခြင်း ဖြစ်သည်။ ယင်းတို့သည် သိပ္ပံပညာရှင်များ လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်ပြုလုပ်ရာတွင် အသုံးပြုသည့် သိပ္ပံနည်းကျ လုပ်ငန်းစဉ်အဆင့်ဆင့်များ ဖြစ်သည်။

**အဓိကအချက်များ**

- သိပ္ပံပညာရှင်များသည် လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်များပြုလုပ်ရာတွင် (၁) စမ်းသပ်ချက်ကို သတ်မှတ်ခြင်း (၂) ရလဒ်ခန့်မှန်းခြင်း (၃) လက်တွေ့လုပ်ဆောင်ပုံအဆင့်ဆင့် (၄) အချက်အလက်စုဆောင်းခြင်း (၅) ကောက်ချက်ချခြင်းဟူသော သိပ္ပံနည်းကျ လုပ်ငန်းစဉ်အဆင့်ဆင့်ကိုအသုံးပြု၍ လုပ်ဆောင်ကြသည်။
- စမ်းသပ်ချက်တစ်ခုတွင် သိပ္ပံနည်းကျလုပ်ငန်းစဉ်များကိုလိုက်နာခြင်းဖြင့် လက်တွေ့လုပ်ငန်းများကို အောင်မြင်စွာ ဆောင်ရွက်နိုင်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၀ မိနစ်

- ၁။ လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်များပြုလုပ်ရာတွင် လုပ်ဆောင်ရမည့် သိပ္ပံနည်းကျ လုပ်ငန်းစဉ်များကို ဖော်ပြပါ။ (အဓိကအချက်ကို မှီငြမ်းပါ။)



### အခန်း (၂)

#### ခြံ (Matter)

စုစုပေါင်းစာသင်ချိန် ၁၁ ချိန်၊ တစ်ချိန် ၄၅ မိနစ်

#### သင်ယူမှုရလဒ်

- ▲ ခြံများသည်အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့အခြေအနေ ၃ မျိုးဖြင့် တည်ရှိကြောင်းနှင့် ယင်းတို့တွင် သီးခြားဝိသေသ လက္ခဏာများရှိကြောင်း သိရှိနားလည်နိုင်မည်။
- ▲ ခြံအခြေအနေသုံးမျိုးတွင်ပါဝင်သော အမှုန်များဖွဲ့စည်းတည်ရှိပုံကွဲပြားမှုနှင့် ခြံအခြေအနေပြောင်းလဲရာတွင် အမှုန်များ၏ဖွဲ့စည်းပုံ ပြောင်းလဲမှုတို့ကို သိရှိနိုင်မည်။
- ▲ ခြံသည် အခြေအနေတစ်ခုမှအခြားအခြေအနေတစ်ခုသို့ ပြောင်းလဲနိုင်ကြောင်းနှင့် ယင်းတို့၏ ခဲမှတ်၊ ပျော်မှတ်၊ ဆူမှတ်တို့ရှိကြောင်း လေ့လာနိုင်မည်။

#### ရရှိစေမည့်ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးကျွမ်းကျင်မှုများ

- ▶ မိမိပတ်ဝန်းကျင်ကို လေ့လာစူးစမ်းရသည့်အတွက် စူးစမ်းလေ့လာတတ်ခြင်းနှင့် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းကျွမ်းကျင်မှု (investigation and analytical skills)
- ▶ အုပ်စုလိုက်ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်းနှင့် အတန်းသို့တင်ပြခြင်းကြောင့် ပူးပေါင်းပါဝင်ဆောင်ရွက်ခြင်းနှင့် ဆက်သွယ်ပြောဆိုခြင်းကျွမ်းကျင်မှု (collaboration and communication skills)
- ▶ ကြိုတင်ခန့်မှန်းတတ်ခြင်းနှင့် မှတ်ချက်ချခြင်း (predicting and inferring)
- ▶ လက်တွေ့နှင့်ချိတ်ဆက်၍ သင်ခန်းစာကိုတွေးခေါ်ရခြင်းကြောင့် လေးနက်စွာဝေဖန်သုံးသပ်တွေးခေါ်တတ်ခြင်းကျွမ်းကျင်မှု (critical thinking skill)

#### ၂-၁ ခြံနှင့်ခြံတို့၏အခြေအနေများ (Matter and Their States)

#### ရည်ရွယ်ချက်

- ▶ ခြံ၏အဓိပ္ပာယ်ကို သိရှိနားလည်ရန်။
- ▶ ပတ်ဝန်းကျင်တွင်မြင်တွေ့အသုံးပြုနေသော သက်ရှိ သက်မဲ့အရာဝတ္ထုအမျိုးမျိုးကိုစူးစမ်းလေ့လာ၍ ခြံအမျိုးအစား အမျိုးမျိုးရှိကြောင်း သိရှိခွဲခြားတတ်ရန်။

စာသင်ချိန် (၁)

#### သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း

တုတ်ချောင်းတစ်ချောင်း၊ အရွယ်တူ ရောင်စုံပူဖောင်းများ၊ ခွက်တစ်ခု၊ ပုလင်းလွတ်တစ်လုံး၊ ရေ၊ ချိန်ခွင်

#### နိဒါန်းပျိုးခြင်း

၁၀ မိနစ်

ခြံဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်းဟုမေးပါ။ (မည်သည့်အရာဝတ္ထုမဆို ခြံထုရှိပြီး နေရာယူလျှင် ခြံဟု ခေါ်သည်။) ခြံတို့သည် အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့ အခြေအနေတစ်မျိုးမျိုးဖြင့် တည်ရှိနိုင်သည်။ အခဲသည် တိကျသော ထုထည်နှင့် တိကျသောပုံသဏ္ဍာန်ရှိ၍ နေရာယူနိုင်ပြီး ဖိသိပ်၍မရကြောင်း၊ အရည်သည်တိကျသော ထုထည်ရှိပြီး တိကျသော ပုံသဏ္ဍာန်မရှိသောကြောင့် ထည့်သည့်ခွက်ပေါ်မူတည်၍ ပုံသဏ္ဍာန်ပြောင်းလဲ၍ နေရာယူနိုင်ကြောင်းနှင့် ဖိသိပ်၍ မရကြောင်း၊ အငွေ့သည် တိကျသောထုထည်နှင့် တိကျသောပုံသဏ္ဍာန် မရှိသော်လည်း နေရာတိုင်းယုံ့နဲ့ဝင်

ရောက်နိုင်ပြီး ဖိသိပ်၍ ရကြောင်း ရှင်းပြရမည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း**

**၃၅ မိနစ်**

- ♦ စာသင်ခန်းပတ်ဝန်းကျင်တွင် အခဲအခြေအနေရှိ အရာဝတ္ထုများကို ပြောပါစေ။ (စားပွဲ၊ စာအုပ်၊ ပန်း၊ သင်ပုန်း၊ ခဲတံ၊ ထမင်းဘူး၊ ခဲလုံး၊ သစ်ပင် စသည်ဖြင့်)
- ♦ စာအုပ်အရွယ်အစား အကြီးအသေး၊ အထူအပါး မတူညီသော တစ်အုပ်စီကိုယူ၍ နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ပါစေ။ တစ်အုပ်နှင့်တစ်အုပ် လက်ဖြင့်ဆကြည့်ပါစေ။ မည်သည်က ပို၍လေးသနည်း။ မည်သည်ကပို၍ နေရာယူသနည်းဟုမေးပါ။ (ဒြပ်ထုမတူသည်ကိုတွေ့ရမည်။ နေရာယူသည်လည်း မတူညီကြောင်းတွေ့ရမည်။ ဒြပ်ထုပိုများလျှင် ပို၍နေရာယူနိုင်သည်။)
- ♦ ထိုစာအုပ်နှစ်အုပ်ကို နေရာပြောင်း၍ အထက်ပါအတိုင်း စမ်းသပ်ကြည့်ပါစေ။ (ပြောင်းလဲခြင်းမရှိသည်ကို တွေ့ရမည် ဖြစ်ကြောင်းရှင်းပြပါ။)
- ♦ အရည်အခြေအနေရှိ အရာဝတ္ထုများကိုပြောပါစေ။ (ရေ၊ ဆီ၊ နွားနို့၊ အချိုရည် စသည်ဖြင့်)
- ♦ ခွက်တစ်ခု သို့မဟုတ် ပုလင်းအလွတ်တစ်ခုကို လက်ဖြင့်ဆကြည့်ပါစေ။ ထို့နောက်ယင်းထဲသို့ ရေအနည်းငယ် ထည့်၍ ဆကြည့်ပါစေ သို့မဟုတ် ချိန်ခွင်ဖြင့် ချိန်ကြည့်ပါစေ။ မည်ကဲ့သို့ တွေ့ရသနည်း ဟုမေးပါ။ (ရေသည်လည်း ဒြပ်ထုရှိပြီး နေရာယူနိုင်သည်ကို တွေ့ရမည်။)
- ♦ အငွေ့အခြေအနေရှိ အရာဝတ္ထုများကိုပြောပါစေ။ (လေ၊ အောက်ဆီဂျင်၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင်၊ ရေငွေ့၊ မီးခိုးငွေ့ စသည်ဖြင့်) လေတွင်အလေးချိန်ရှိကြောင်း သင်မည်ကဲ့သို့သိနိုင်သနည်း ဟုမေးပါ။ ဆက်လက်၍ မည်သို့ စမ်းသပ်နိုင်ကြောင်း ရှင်းပြပါ။ (လေရှိသောအရွယ်တူပူဖောင်းနှစ်ခုကို တုတ်တစ်ချောင်း၏ အစွန်းတစ်ဖက်စီတွင် ချိတ်၍ တုတ်၏အလယ်တွင် ကြိုးဖြင့်ဆွဲထားလျှင် တုတ်တံသည် ဖြောင့်တန်းနေမည်။ ထို့နောက် ပူဖောင်းတစ်ခုကို ထိုးဖောက်လိုက်လျှင် တုတ်တံသည် တစ်ဖက်သို့စောင်းသွားမည်။ ထို့ကြောင့် လေတွင် အလေးချိန် (ဒြပ်ထု) ရှိကြောင်း သိနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် မည်သည့်အရာဝတ္ထုမဆို ဒြပ်ထုရှိပြီး နေရာယူနိုင်လျှင် သိပ္ပံအခေါ်အဝေါ်အရ ဒြပ်ဟုခေါ်ကြောင်းရှင်းပြပါ။) အရာဝတ္ထုများ၏ဒြပ်ထုကို သိလိုလျှင် မည်သည့်အရာနှင့် ချိန်တွယ်ရသနည်းဟု မေးပါ။ (ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၂-၁) စူးထဲတွင် ချိန်ခွင်၊ သိပ္ပံခန်းတွင် လက်တွေ့ခန်း သုံးချိန်ခွင်ဖြင့် ချိန်တွယ်ရကြောင်း ပြောရပါမည်။)

မှတ်ချက် - ဒြပ်ထုနှင့်အလေးချိန်မတူညီပါ။ ဒြပ်ထုသည် မည်သည့်နေရာတွင်မဆို တစ်သမတ်တည်းရှိသည်။ အလေးချိန်သည် မြေဆွဲအားပေါ်မူတည်၍ ပြောင်းလဲနိုင်သည်။ ဥပမာ ကမ္ဘာမြေနှင့်လကမ္ဘာပေါ်တွင် အလေးချိန်မတူညီပါ။

**အဓိကအချက်များ**

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

**စာသင်ချိန် (၂)**

**နိဒါန်းပျိုးခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

ဒြပ်အကြောင်းကို ကောင်းစွာသဘောပေါက်ခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ မိမိ၏ နေ့စဉ်ဘဝတွင် ဒြပ်အမျိုးမျိုးဖြင့်ဖွဲ့စည်း

တည်ဆောက်ထားသော အရာဝတ္ထုများစွာရှိကြောင်း သင်ယူတတ်မြောက်မှုကို စစ်ဆေးအကဲဖြတ်မည်။ လိုအပ်ချက် များရှိပါက ဆရာကဆွေးနွေးရှင်းပြပါ။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၃၅ မိနစ်**

- ၁။ ပစ္စည်းတစ်ခု၏ ခြပ်ထုသည် တစ်သမတ်တည်း ရှိနိုင် မရှိနိုင်ဖြေဆိုပါ။ (တစ်သမတ်တည်းရှိသည်။)
- ၂။ အရည်၏ခြပ်ထုကို သိလိုလျှင်မည်ကဲ့သို့ချိန်တွယ်မည်နည်း။ (အလေးချိန်သိပြီးသားခွက်ထဲသို့ထည့်၍ ပြန်လည် ချိန်ပြီး ခြားနားချက်ကိုရှာရမည်။)
- ၃။ ပူဖောင်းအတွင်းရှိလေတွင် ခြပ်ထုရှိကြောင်းမည်သို့သိနိုင်မည်နည်း။ (လေမရှိသောပူဖောင်းနှင့် လေရှိသော ပူဖောင်းကို ချိတ်၍ နှိုင်းယှဉ်ကြည့်နိုင်သည်။)
- ၄။ ခြပ်ထုကို အဘယ်ကြောင့် အခြေအနေ ၃ မျိုး ခွဲခြားနိုင်သနည်း။ (ယင်းတို့၏ သဘာဝမတူသောကြောင့် ခွဲခြား နိုင်သည်။)
- ၅။ နေ့စဉ် အစားအစာစားသည့်အခါ သို့မဟုတ် ချက်ပြုတ်သည့်အခါ တွေ့ရှိရသည့် ခြပ်များကို ဖော်ပြပါ။ (အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့)
- ၆။ လူတို့အသက်ရှင်ရန် မည်သည့် ခြပ်ပစ္စည်းများလိုအပ်သနည်း။ ခြပ်အခြေအနေ ၃ မျိုးဖြင့် ခွဲခြားဖော်ပြပါ။ (မြေ-အခဲ၊ ရေ-အရည်၊ အောက်ဆီဂျင်ဓာတ်ငွေ့-အငွေ့)
- ၇။ သင်၏နေ့စဉ်ဘဝတွင် ထိတွေ့ရသော ခြပ်ပစ္စည်းများကို ခြပ်အခြေအနေ ၃ မျိုးဖြင့်ဖော်ပြပါ။ (ဆန်၊ ဆား၊ သကြား - အခဲ။ ဆီ၊ ရေ-အရည်။ အောက်ဆီဂျင်၊ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်-အငွေ့)
- ၈။ အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့အခြေအနေ ၃ မျိုး လုံးတွင်တည်ရှိနိုင်သော အရာဝတ္ထုကိုဖော်ပြပါ။ (ရေ)

**၂-၂ ခြပ်၏ ဝိသေသလက္ခဏာများ (Characteristics of Matter)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့တို့၏ ဝိသေသလက္ခဏာများကို ဖော်ထုတ်တတ်ရန်။

**စာသင်ချိန် (၃)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

အရွယ်မတူသော ကျောက်ခဲလုံးများ၊ ဘီကာများ (beakers) ၊ ပုံသဏ္ဍာန်မတူသောခွက်များ၊ ရေ၊ အနံ့ရှိပန်းအချို့

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

ခြပ်တို့သည် အခြေအနေ ၃ မျိုး ရှိကြောင်း လေ့လာခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ယင်းတို့၏ ဝိသေသလက္ခဏာများကို ဆက်လက်လေ့လာမည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၅ မိနစ်**

အုပ်စုလိုက် အခဲ၊ အရည်နှင့် အငွေ့တို့၏ သဘာဝအခြေအနေများကို သင့်လျော်သောဥပမာများပေး၍ ဖော်ထုတ်ပါစေ။ တွေ့ရှိချက်များကို ဇယားတွင်ဖြည့်စွက်၍ အတန်းသို့တင်ပြပါစေ။ မတူညီသော တွေ့ရှိချက်များကို မှတ်သားပါစေ။

ဥပမာ အခဲသည် ထားသည့်နေရာတွင် ယင်း၏ပုံစံအတိုင်းတည်ရှိသည်။ မည်သည့်နေရာတွင်ထားသည်ဖြစ်စေ ပုံသဏ္ဍာန်ပြောင်းလဲခြင်းမရှိပါ။ ဖိသိပ်၍မရပါ။ အရည်သည် ထည့်သည့်ခွက်၏ ပုံသဏ္ဍာန်ပေါ်မူတည်၍ ပြောင်းလဲသည်။ အငွေ့သည် ပျံ့နှံ့နေသည်။

ခြပ်	အခြေအနေ	ထုထည်တိကျမှု ရှိ / မရှိ	ပုံသဏ္ဍာန်တိကျမှု ရှိ / မရှိ	ဖိသိပ်၍ရ / မရ
စာအုပ်	အခဲ	ရှိ	ရှိ	မရ
ရေ	အရည်	ရှိ	မရှိ	မရ
ဟိုက်ဒရိုဂျင်	အငွေ့	မရှိ	မရှိ	ရ

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၂၅ မိနစ်**

**ခြပ်အခြေအနေ ၃ မျိုး စမ်းသပ်ချက်**

အခဲ၊ အရည်နှင့် အငွေ့တို့၏ ဝိသေသလက္ခဏာများကို လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်ပြုလုပ်၍ ဖော်ထုတ်ပါစေ။ ထို့နောက် တွေ့ရှိချက်များကို မှတ်သားပါစေ။

**အခဲ**

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၂-၂) ပါအတိုင်း ကျောက်ခဲတစ်လုံးကိုယူ၍ ဘီကာတစ်ခုတွင်ထည့်ပါစေ။ ထို့နောက် ပြန်လည်၍ စားပွဲပေါ်တင်ပါစေ။ မည်သို့တွေ့ရမည်နည်းဟုမေးပါ။ (အခဲသည် မည်သည့်နေရာတွင် ထားသည်ဖြစ်စေ ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် ထုထည်မပြောင်းလဲပါ။ မူလပုံစံအတိုင်းတည်ရှိသည်။ ဖိသိပ်၍မရကြောင်း အခဲကို ဖိသိပ်လျှင် ထုထည်နှင့်ပုံသဏ္ဍာန် ပြောင်းလဲခြင်းမရှိကြောင်း ရှင်းပြပါ။)

**အရည်**

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၂-၃) ပါအတိုင်း ပုလင်းထဲတွင် ထည့်ထားသော 100 mL (မီလီလီတာ) ထုထည်ရှိ အရည်ကို ပုံသဏ္ဍာန်အမျိုးမျိုးရှိ ခွက်အမျိုးမျိုးတို့တွင် ပြောင်းလဲထည့်ကြည့်ပါစေ။ မည်သည့်ကွာခြားချက်ကို တွေ့ရသနည်းဟုမေးပါ။ (အရည်ကို ဖိနှိပ်လျှင်လည်း ထုထည်ပြောင်းလဲခြင်း မရှိသည်ကိုတွေ့ရမည်။ သို့သော် ထည့်သည့် ပုလင်း၊ ခွက်များပေါ် တွင်မူတည်၍ ပုံသဏ္ဍာန်ပြောင်းလဲသွားသည်ကို တွေ့ရမည်ဖြစ်ကြောင်းရှင်းပြပါ။)

**အငွေ့**

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၂-၄) သက်ရှိများ အသက်ရှင်နိုင်ရန် မည်သည်ကို ရှူရှိုက်ရသနည်းဟုမေးပါ။ (လေ၊ အောက်ဆီဂျင်) မျက်စိဖြင့် မြင်နိုင် မမြင်နိုင်ပြောပါ။ (မမြင်နိုင်ပါ) အရောင်ရှိသော အငွေ့များကို တွေ့ဖူးခြင်းရှိ မရှိ ဖြေဆိုပါ။ (ကလိုရင်း ဓာတ်ငွေ့သည် စိမ်းဝါရောင်ရှိသည်။ ဗရိုမင်းဓာတ်ငွေ့သည် နီညိုရောင်ရှိသည်။)

စာသင်ခန်းအတွင်းသို့ အနံ့ရှိသော ပန်းအချို့ကို ယူဆောင်လာပါစေ။ မည်သည့်ထူးခြားချက်တွေ့ရသနည်းဟု မေးပါ။ (တစ်ခန်းလုံးပျံ့သွားမည် သို့မဟုတ် ပန်းအနံ့များပျံ့နှံ့သွားမည်။)



**အဓိကအချက်များ**

- အခဲသည် တိကျသောထုထည်နှင့် တိကျသောပုံသဏ္ဍာန်ရှိသည်။ နေရာယူမှုရှိသည်။ ဖိသိပ်၍မရပါ။
- အရည်သည် တိကျသောထုထည်ရှိပြီး တိကျသောပုံသဏ္ဍာန်မရှိပါ။ ထည့်သည့်ခွက်ပေါ်မူတည်၍ ပုံသဏ္ဍာန်ပြောင်းလဲနိုင်သည်။ ဖိသိပ်၍မရပါ။
- အငွေ့သည် တိကျသောထုထည်နှင့် တိကျသောပုံသဏ္ဍာန်မရှိပါ။ ထည့်သည့်ပစ္စည်းများ၏ ထုထည်ကို လိုက်၍ ပျံ့နှံ့တည်ရှိသည်။ ဖိသိပ်၍ရသည်။

**စာသင်ချိန် (၄)**

**နိဒါန်းပျိုးခြင်း**

ဒြပ်တို့၏ဝိသေသလက္ခဏာများကို လုပ်ငန်း (၁) နှင့် (၂) တို့တွင်လက်တွေ့လုပ်ဆောင်ခဲ့ပြီးဖြစ်၍ ကျောင်းသားများ၏ သင်ယူတတ်မြောက်မှုကို အောက်ပါအတိုင်းစစ်ဆေးနိုင်သည်။

၅ မိနစ်

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၄၀ မိနစ်

- ၁။ အောက်ပါပစ္စည်းအသီးသီးကို သက်ဆိုင်ရာဝိသေသလက္ခဏာနှင့် ယှဉ်တွဲပါ။
  - (က) အချိုရည် (၂) တိကျသောထုထည်ရှိပြီး တိကျသောပုံသဏ္ဍာန်မရှိပါ။
  - (ခ) အောက်ဆီဂျင် (၃) တိကျသောထုထည်နှင့် တိကျသောပုံသဏ္ဍာန်မရှိပါ။
  - (ဂ) ရွှေ့ ကြေး (၁) တိကျသောထုထည်နှင့် တိကျသောပုံသဏ္ဍာန်ရှိသည်။
- ၂။ အောက်ပါကွက်လပ်များကိုဖြည့်စွက်ပါ။
  - (က) တိကျသောပုံသဏ္ဍာန်နှင့် တိကျသောထုထည်မရှိသည့်ဖိသိပ်၍ရသောအရာဝတ္ထုမှာ ----- ဖြစ်သည်။ (အငွေ့)
  - (ခ) အခဲသည် ----- ပုံသဏ္ဍာန်ရှိသည်။ (တိကျသော)
  - (ဂ) ထည့်သည့်ခွက်ပေါ်မူတည်၍ ပုံသဏ္ဍာန်ပြောင်းလဲနိုင်သည်မှာ ----- ဖြစ်သည်။ (အရည်)
- ၃။ အောက်ပါမေးခွန်းများကိုဖြေဆိုပါ။
  - (က) သံတုံးတစ်ခုကို အဘယ်ကြောင့် အခဲဟုသတ်မှတ်နိုင်သနည်း။ (တိကျသောပုံသဏ္ဍာန်နှင့် တိကျသောထုထည်ရှိသည်။ နေရာယူသည်။)
  - (ခ) ဆီကိုအဘယ်ကြောင့် အရည်ဟုသတ်မှတ်နိုင်သနည်း။ (ထည့်သည့်ခွက်ပေါ်မူတည်၍ပုံသဏ္ဍာန်ပြောင်းလဲနိုင်သည်။)
  - (ဂ) အောက်ဆီဂျင်ဓာတ်ငွေ့နှင့် မိုးပျံ့ပေးထဲရှိ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့တို့ကို အဘယ်ကြောင့်အငွေ့ဟု သတ်မှတ်နိုင်သနည်း။ (ထည့်သည့်ပစ္စည်းများ၏ ထုထည်ကိုလိုက်၍ ပျံ့နှံ့တည်ရှိသည်။ ဖိသိပ်၍ရသည်။)
  - (ဃ) သက်ရှိသတ္တဝါများ ရှူသွင်းသည်မှာ မည်သည့်ဓာတ်ငွေ့ဖြစ်သနည်း။ (အောက်ဆီဂျင်ဓာတ်ငွေ့) ရှူထုတ်လိုက်သည်မှာ မည်သည့်ဓာတ်ငွေ့ဖြစ်သနည်း။ (ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ဓာတ်ငွေ့)
  - (င) ရေငုပ်သမားများနှင့် လူနာများအတွက်လိုအပ်သော ဓာတ်ငွေ့မှာ မည်သည့်ဓာတ်ငွေ့ဖြစ်သနည်း။ (အောက်ဆီဂျင်ဓာတ်ငွေ့)
  - (စ) ကြော်ငြာဆိုင်းဘုတ်များအတွင်း အသုံးပြုထားသော ဓာတ်ငွေ့မှာ မည်သည့်ဓာတ်ငွေ့ဖြစ်သနည်း။ (နီယွန်ဓာတ်ငွေ့)

၂-၂-၁ အမှုန်များ၏ တည်ရှိမှုနှင့် ရွေ့လျားမှု (Arrangement and Movement of Particles)

စာသင်ချိန် (၅)

နိဒါန်းဖျိုးခြင်း

၅ မိနစ်

ခြပ်များ၏ အခြေအနေပေါ်မူတည်၍ ယင်းတို့၏ ထုထည်၊ ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် ဖိသိပ်နိုင်မှုရှိ မရှိစသည် တို့ကိုလေ့လာ ခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ခြပ်တွင်ပါရှိသော အမှုန်များ၏ တည်ရှိမှုနှင့် ရွေ့လျားမှုကို လေ့လာကြမည်။

သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း

လုပ်ငန်း (၁)

၄၀ မိနစ်

အခဲ

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၂-၅) တွင် ရွှေတုံးရှိအမှုန်ကလေးများသည် မည်ကဲ့သို့ ဖွဲ့စည်းထားသနည်းဟုမေးပါ။ အမှုန်တစ်ခုနှင့် တစ်ခု ကြားနေရာလပ်များကို မည်သို့တွေ့ရသနည်းဟုမေးပါ။ ဖြေဆိုပါစေ။ (အစီအရိတ်တည်ရှိသည်။ နေရာလပ် အလွန်နည်းပါးသည်။ သံ၊ ငွေ၊ ကြေးတို့တွင်လည်း အလားတူဖွဲ့စည်းထားကြောင်းပြောပါ။)

ရင်းလင်းချက်

အခဲတွင်ရှိသောအမှုန်ကလေးများသည် တိကျသောအစီအစဉ်ဖြင့် စီစဉ်တည်ရှိသည်။ အမှုန်ကလေးများသည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ကျစ်လျစ်စွာ စနစ်တကျ ဖွဲ့စည်းတည်ရှိသည်။ အမှုန်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုကြား နေရာလပ် အလွန်နည်းပါး သည်။ အချင်းချင်း ဆွဲအားအလွန်ကောင်းသည်။ မိမိတို့၏ သတ်မှတ်နေရာတွင်သာ တုန်ခါမှုရှိသည်။ ထို့ကြောင့် အခဲတွင် တိကျသော ပုံသဏ္ဍာန်ရှိသည်။

အရည်

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၂-၆) တွင် ရေရှိအမှုန်ကလေးများသည် မည်ကဲ့သို့ ဖွဲ့စည်းထားသနည်းဟုမေးပါ။ အမှုန်တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ကြားနေရာလပ်များကို မည်သို့တွေ့ရသနည်းဟုမေးပါ။ ဖြေဆိုပါစေ။ (အနည်းငယ်လျော့ရဲစွာ ဖွဲ့စည်းထားသည်။ အခဲရှိအမှုန်ထက် နေရာလပ် ပိုရှိသည်။)

ရင်းလင်းချက်

အရည်တွင်ရှိသောအမှုန်ကလေးများသည် အခဲလောက် ကျစ်လျစ်စွာ ဖွဲ့စည်းထားခြင်းမရှိပါ။ အမှုန်အချင်းချင်း ဆွဲအားရှိသည်။ အမှုန်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုကြားနေရာလပ်သည် အခဲရှိနေရာလပ်ထက်ပိုသည်။ လွတ်လပ်စွာလှုပ်ရှား နိုင်သည်။

အငွေ့

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၂-၇) တွင် အငွေ့ရှိအမှုန်ကလေးများသည် မည်ကဲ့သို့ ဖွဲ့စည်းထားသနည်းဟုမေးပါ။ အမှုန်တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ကြားနေရာလပ်များကို မည်သို့တွေ့ရသနည်း ဟုမေးပါ။ ဖြေဆိုပါစေ။ (စနစ်တကျ ဖွဲ့စည်းထား ခြင်းမရှိပါ။ အမှုန်တစ်ခု နှင့်တစ်ခု အလွန်ဝေးကွာသည်။ လားရာမျိုးစုံသို့ ပျံ့နှံ့ရွေ့လျားနေသည်။)

ရင်းလင်းချက်

အငွေ့တွင်ရှိသောအမှုန်ကလေးများသည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခုစနစ်တကျ စီစဉ်ဖွဲ့စည်းထားခြင်းမရှိပါ။ အမှုန်တစ်ခု နှင့်တစ်ခု အလွန်ဝေးကွာစွာတည်ရှိပြီး လွတ်လပ်စွာရွေ့လျားနိုင်သည်။ အမှုန်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုကြား ဆွဲအားအလွန် နည်းသည်။ အမှုန်ကလေးများသည် လားရာမျိုးစုံတွင် ပျံ့နှံ့လျက်ရှိသည်။ အငွေ့ကို ဖိသိပ်၍ရသည်။

စာသင်ချိန် (၆)

လုပ်ငန်း (၂)

၃၅ မိနစ်

အုပ်စု ၃ စုခွဲ၍ အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့တို့တွင်ပါဝင်သော အမှုန်ကလေးများ၏ ဖွဲ့စည်းပုံကိုပိုမို၍ နားလည်သဘောပေါက်စေရန် သရုပ်ဖော်မည်။ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါပုံ (၂-၈) (က) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ပထမအုပ်စုသည် အခဲသဏ္ဍာန် သရုပ်ဖော်ရန် ရှေ့နောက် ၃ တန်း စီပါစေ။ ရှေ့ဆုံးတန်းရှိကျောင်းသား ၅ ဦးသည် တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦး လက်ချင်းချိတ်၍ ပူးကပ်စွာ ရပ်ပါစေ။ ဒုတိယအတန်းရှိ ကျောင်းသား ၅ ဦးသည် ရှေ့မှကျောင်းသား ၅ ဦး၏ပခုံးကို လက်နှစ်ဖက်ဖြင့် ခိုင်မြဲစွာ အသီးသီးကိုင်ထားပါစေ။ တတိယအတန်းရှိကျောင်းသားများသည်လည်း ထိုနည်းတူ လုပ်ဆောင်ပါစေ။ ကျောင်းသားအားလုံး မိမိနေရာတွင်သာ ဖြည်းညင်းစွာလှုပ်ရှားကြည့်ပါစေ။ မည်သည်ကို ကိုယ်စားပြုသနည်း ဟုမေးပါ။ (အခဲကိုကိုယ်စားပြုကြောင်း ရှင်းပြရမည်။)

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၂-၈) (ခ) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ဒုတိယအုပ်စုမှအချို့သည် တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦး အနည်းငယ်ခွာ၍ ရပ်ပါစေ။ အချို့သည် ပူးကပ်၍ရပ်ပါစေ။ ကျောင်းသားအားလုံး နေရာတွင်သာ ဖြည်းညင်းစွာ လှုပ်ရှားကြည့်ပါစေ။ မည်သည်ကို ကိုယ်စားပြုသနည်း ဟုမေးပါ။ (အရည်ကို ကိုယ်စားပြုကြောင်း ရှင်းပြရမည်။)

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၂-၈) (ဂ) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း တတိယအုပ်စုမှ ကျောင်းသားများသည် ဦးတည်ရာ မျိုးစုံသို့ လှုပ်ရှားသွားလာပါစေ။ မည်သည်ကို ကိုယ်စားပြုသနည်းဟုမေးပါ။ အဘယ်ကြောင့်နည်းဟုမေးပါ။ (အငွေ့ကို ကိုယ်စားပြုကြောင်း ရှင်းပြရမည်။) အုပ်စုတစ်ခုစီ၏ သရုပ်ဖော်မှုကို ပြန်လည်သုံးသပ်၍ မှတ်ချက်ချပါစေ။

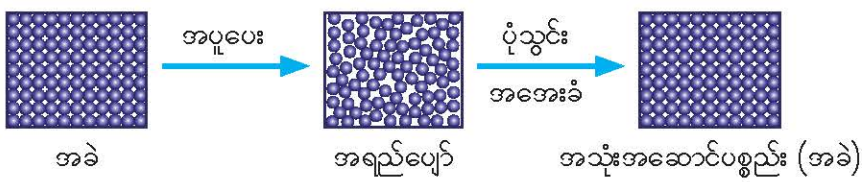
**အဓိကအချက်များ**

- အမှုန်ကလေးများသည်အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့တို့တွင်မတူညီသော အစီအစဉ်ဖြင့်တည်ရှိသည်။
- အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့တို့၏ ဝိသေသလက္ခဏာများ မတူညီကြခြင်းမှာ ဖွဲ့စည်းထားသော အမှုန်ကလေးများ၏ စီစဉ်တည်ရှိပုံ ကွဲပြားသောကြောင့်ဖြစ်သည်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း

၁၀ မိနစ်

- ၁။ အဘယ်ကြောင့် အခဲကိုဖိသိပ်၍ မရသနည်း။ အကြောင်းပြဖြေဆိုပါ။ (အခဲ၏ ရှင်းလင်းချက်)
- ၂။ အဘယ်ကြောင့် အရည်ကိုဖိသိပ်၍ မရသနည်း။ အကြောင်းပြဖြေဆိုပါ။ (အရည်၏ ရှင်းလင်းချက်)
- ၃။ စာသင်ခန်းထဲနှင့် မိုးပျံပူဖောင်းထဲတွင် အငွေ့များတည်ရှိပုံ တူညီမှုရှိ မရှိဆန်းစစ်ပါ။ (အငွေ့၏ ရှင်းလင်းချက်)
- ၄။ အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့တို့တွင် အမှုန်ကလေးများအချင်းချင်း ဆွဲငင်အားကို ကြီးစဉ်ငယ်လိုက်စီစဉ် တင်ပြပါ။ (အခဲ > အရည် > အငွေ့)
- ၅။ ကြေးနီနှင့် ငွေကို အသုံးအဆောင်ပစ္စည်းအဖြစ်ပြုလုပ်လိုလျှင် မည်သို့ပြုလုပ်ရမည်နည်း။ ဖွဲ့စည်းထားသော အမှုန်များသည် မည်သို့ပြောင်းလဲသွားသည်ကို ပုံနှင့်ဖော်ပြပါ။



စာသင်ချိန် (၇)

နိဒါန်းပျိုးခြင်း

၅ မိနစ်

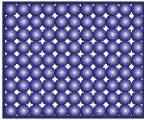
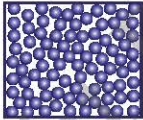
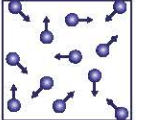
အမှုန်များ၏ တည်ရှိမှုနှင့် ရွေ့လျားမှုကို လက်တွေ့လုပ်ငန်းများဖြင့် လေ့လာသိရှိခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ကျောင်းသားများကို လုပ်ငန်း (၂) အတိုင်း အုပ်စုပြောင်း၍ သရုပ်ဖော်ပါစေ။

သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း

လုပ်ငန်း (၃)

၃၀ မိနစ်

လေ့လာတွေ့ရှိချက်များကို အခြေခံ၍ အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့တို့တွင် ဖွဲ့စည်းထားသော အမှုန်ကလေးများ၏ အစီအစဉ်၊ ဆွဲအားနှင့် ရွေ့လျားမှုကို ဇယားတွင်ဖြည့်စွက်ပါစေ။

ဝိသေသလက္ခဏာ	အခဲ	အရည်	အငွေ့
အမှုန်များ၏ တည်ရှိပုံအစီအစဉ်			
ဖော်ပြချက်	ကျစ်လစ်စွာဖွဲ့စည်းထားခြင်း	လျော့လျဲစွာဖွဲ့စည်းထားခြင်း	စနစ်တကျဖွဲ့စည်းထားခြင်းမရှိ
အမှုန်ကလေးများ၏ ဆွဲအား	အလွန်ကောင်းသည်	အခဲထက်နည်းသည်	အလွန်နည်းသည်
အမှုန်များ၏ရွေ့လျားမှု	မိမိတို့၏ နေရာတွင် တုန်ခါသည်	ရွေ့လျားတုန်ခါသည်	လားရာမျိုးစုံလွတ်လပ်စွာ ရွေ့လျားသည်

အဓိကအချက်များ

- အခဲတွင်ရှိသော အမှုန်ကလေးများသည် တိကျသောအစီအစဉ်ဖြင့် စနစ်တကျကျစ်လျစ်စွာ ဖွဲ့စည်းတည်ရှိသည်။ အမှုန်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုကြား နေရာလပ်အလွန်နည်းပါး၍ ဆွဲအားအလွန်ကောင်းသည်။ ထို့ကြောင့် အခဲတွင် တိကျသောပုံသဏ္ဍာန်ရှိသည်။
- အရည်တွင်ရှိသော အမှုန်ကလေးများသည် အခဲလောက်ကျစ်လျစ်စွာ ဖွဲ့စည်းထားခြင်းမရှိသော်လည်း အချင်းချင်း ဆွဲအားရှိသည်။ အမှုန်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုကြားနေရာလပ်သည် အခဲရှိနေရာလပ်ထက်ပို၍ လွတ်လပ်စွာ လှုပ်ရှားနိုင်သည်။
- အငွေ့တွင်ရှိသော အမှုန်ကလေးများသည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခုစနစ်တကျ စီစဉ်ဖွဲ့စည်းထားခြင်းမရှိပါ။ အမှုန်တစ်ခုနှင့်တစ်ခု အလွန်ဝေးကွာစွာတည်ရှိပြီး ဆွဲအားအလွန်နည်း၍ လွတ်လပ်စွာရွေ့လျားနိုင်သည်။ အမှုန်ကလေးများသည် လားရာမျိုးစုံတွင် ပျံ့နှံ့လျက်ရှိသည်။ အငွေ့တွင် နေရာလပ်များစွာရှိသောကြောင့် ဖိသိပ်၍ရသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

အောက်ပါတို့မှ အဖြေမှန် ရွေးချယ်ပါ။

- ၁။ အခဲတွင်ရှိသော အမှုန်ကလေးများသည် (စနစ်တကျ၊ စနစ်မကျ၊ လွတ်လပ်စွာ) စီစဉ်တည်ရှိသည်။ (စနစ်တကျ)
- ၂။ အရည်တွင်ရှိသော အမှုန်ကလေးများ တစ်ခုနှင့်တစ်ခုသည် (နီးကပ်စွာ၊ ဝေးကွာစွာ၊ အသင့်အတင့်နီးကပ်စွာ) တည်ရှိသည်။ (အသင့်အတင့်နီးကပ်စွာ)
- ၃။ အငွေ့တွင်ရှိသော အမှုန်ကလေးများသည် (လားရာတစ်ဖက်တည်း၊ လားရာနှစ်ဖက်၊ လားရာမျိုးစုံ) သို့ ရွေ့လျားနိုင်သည်။ (လားရာမျိုးစုံ)
- ၄။ ခြပ်အခြေအနေ ၃ မျိုးတို့၏ သဘာဝမတူညီကြခြင်းမှာ ဖွဲ့စည်းထားသော အမှုန်ကလေးများ၏ (လားရာ၊ စီစဉ်တည်ရှိပုံ၊ တုန်ခါမှု) မတူညီသောကြောင့်ဖြစ်သည်။ (စီစဉ်တည်ရှိပုံ)
- ၅။ အောက်ပါတို့ကို အကြောင်းပြုပြောဆိုပါ။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
  - (က) အုတ်နံရံအတွင်းသို့ ထိုးဖောက်မဝင်ရောက်နိုင်ခြင်း
  - (ခ) ရေကူးကန်တွင်း ရေကူးနိုင်ခြင်း
  - (ဂ) အငွေ့များကြားတွင် သွားလာလှုပ်ရှားနိုင်ခြင်း

**၂-၃ ခြပ်တို့၏ အခြေအနေပြောင်းလဲခြင်း (Changes of States of Matter)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ခြပ်တို့သည် အခြေအနေတစ်ခုမှ အခြားအခြေအနေတစ်ခုသို့ ပြောင်းလဲနိုင်ကြောင်း ပြသတတ်ရန်။
- ▶ ခြပ်တို့တွင် အမှုန်ကလေးများ၏ ဖွဲ့စည်းပုံကွဲပြားမှုကိုရှင်းပြတတ်ရန်။
- ▶ ခြပ်အခြေအနေတစ်ခုမှ တစ်ခုသို့ပြောင်းလဲသောအခါ ဖွဲ့စည်းထားသော အမှုန်ကလေးများ၏ အစီအစဉ်ပြောင်းလဲပုံကို ခွဲခြားတတ်ရန်။

**စာသင်ချိန် (၈)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ရေခဲတုံး၊ ရေ၊ ခွက်၊ အရက်ပြန်မီးခွက် (spirit burner) သို့မဟုတ် ဗန်ဆင်မီးတိုင် ၊ ဘီကာ ၊ အပူခံဇကာ၊ အဖုံး (ဘီကာဖုံးရန် - ဖန်၊ ကြော့ သတ္တု)

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

ခြပ်တို့သည် အခြေအနေတစ်ခုမှ အခြားအခြေအနေတစ်ခုသို့ မည်ကဲ့သို့ ပြောင်းလဲနိုင်သနည်းဟုမေးပါ။ (အပူရရှိခြင်း၊ အပူထုတ်ပေးခြင်းဖြင့် အခြေအနေတစ်ခုမှတစ်ခုသို့ ပြောင်းလဲနိုင်ကြောင်းရှင်းပြရမည်။)

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၄၀ မိနစ်**

✦ အခြေအနေတစ်ခုမှတစ်ခုသို့ ပြောင်းလဲသောခြပ်ပစ္စည်းများကို ဇယားတွင်ဖြည့်စွက်ပါစေ။

အခဲမှအရည်	အရည်မှအခဲ	အခဲမှအငွေ့	အရည်မှအငွေ့	အငွေ့မှအရည်
ရေခဲတုံးမှရေ (ထောပတ်၊ ဖယောင်း)	ရေမှရေခဲတုံး (ထောပတ်၊ ဖယောင်းရည်)	ပရုတ်ခဲမှအငွေ့ (အမွှေးခဲ၊ ရေခဲခြောက် - ကာဗွန်ဒိုင် အောက်ဆိုဒ်အခဲ)	ရေမှရေငွေ့	ရေငွေ့မှရေ

- ♦ ထို့နောက် ရေခဲတုံးကိုကိုင်ကြည့်ပါစေ သို့မဟုတ် ခွက်တစ်ခုတွင်ထည့်၍ ခေတ္တစောင့်ဆိုင်းကြည့်ပါစေ။ မည်သို့ ဖြစ်သွားမည်နည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်းဟုမေးပါ။ (ရေခဲများ အရည်ပျော်သွားမည်။ လက်၏အပူ သို့မဟုတ် အခန်း၏အပူကြောင့် အရည်ပျော်သွားခြင်းဖြစ်သည်။ ထိုဖြစ်စဉ်သည် အခဲအခြေအနေမှ အရည်အခြေအနေသို့ ပြောင်းလဲသွားသော ဖြစ်စဉ်ဖြစ်ကြောင်း ရှင်းပြရမည်။)
- ♦ စားစရာ မုန့်များအနက် ပါးစပ်အတွင်းထည့်လိုက်သောအခါ အချိန်အနည်းငယ်အတွင်း အခဲမှအရည်သို့ပြောင်း လဲသွားသော စားစရာများကို ဖော်ပြပါစေ။ (ချောကလက်၊ ရေခဲ၊ ရေခဲမုန့်၊ ရေခဲချောင်း၊ ရေခဲထုပ်၊ ချိုချဉ်)
- ♦ ရေမှရေခဲအသွင် မည်ကဲ့သို့ ကူးပြောင်းနိုင်မည်နည်းဟုမေးပါ။ (ရေခဲသေတ္တာထဲတွင်ထည့်၍ ရေကိုအေးခဲစေလျှင် ရေခဲအသွင်သို့ ပြောင်းလဲသွားနိုင်သည်။)

**စာသင်ချိန် (၉)**

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၃၅ မိနစ်**

- ♦ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၂-၉) ပါအတိုင်း ရေခဲတုံးငယ်လေးများကို ခွက်တစ်ခုတွင်ထည့်ပြီး ခေတ္တစောင့်ဆိုင်း ကြည့်ပါစေ။ မည်သို့ ဖြစ်သွားသနည်းဟုမေးပါ။ (ရေခဲများ အရည်ပျော်သွားမည်ကိုတွေ့ရမည်။) ဆက်လက်၍ ဆရာနှင့်အတူ ရေအနည်းငယ်ပါသောခွက်ကို အပူပေးကြည့်ပါစေ သို့မဟုတ် ခွက်တစ်ခုထဲတွင် ရေပူထည့်ကြည့် လိုက်ပါကမည်သည်ကိုတွေ့ရမည်နည်းဟုမေးပါ။ (အငွေ့များထွက်နေသည်ကိုတွေ့ရမည်။ အရည်အခြေအနေမှ အငွေ့အခြေအနေသို့ ပြောင်းလဲသွားခြင်းဖြစ်သည်။ ၎င်းကိုအငွေ့ပြန်ခြင်း (Vapourisation) ဟုခေါ်သည်။)
- ♦ ထိုခွက်ကို အဖုံးဖုံးလိုက်လျှင် မည်သည်ကိုတွေ့ရမည်နည်းဟုမေးပါ။ ဖြစ်စဉ်အဆင့်ဆင့်၏ လုပ်ဆောင်ချက် နှင့်တွေ့ရှိချက်ကို ရေးပါစေ။ (အဖုံး၏အတွင်းဘက်တွင် ရေစက်ကလေးများကိုတွေ့ရမည်။ ယင်းဖြစ်စဉ်သည် အရည်အခြေအနေမှ အငွေ့အခြေအနေ၊ အငွေ့အခြေအနေမှ အရည်အခြေအနေသို့ ပြောင်းလဲသွားခြင်းဖြစ် ကြောင်းရှင်းပြရမည်။ ရေငွေ့အဖြစ်မှရေအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသောဖြစ်စဉ်ကို ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း (Condensation) ဟုခေါ်သည်။)
- ♦ ထို့နောက် လက်တွေ့မှတ်တမ်းရေးပါစေ။ လက်တွေ့မှတ်တမ်းပုံစံမှာ (သင်ခန်းစာခေါင်းစဉ်၊ အုပ်စု၊ သင်ကြား သင်ယူမှုအထောက်အကူပစ္စည်း၊ တွေ့ရှိချက်၊ ကောက်ချက်ချခြင်း) တို့ဖြစ်သည်။

တွေ့ရှိချက်



ကောက်ချက်ချခြင်း - အရာဝတ္ထုများ အခြေအနေတစ်ခုမှတစ်ခုသို့ပြောင်းလဲရန် အပူပေါ်မူတည်၍ပြောင်းလဲ နိုင်သည်။

ဆက်လက်၍ အခဲမှအရည်၊ အရည်မှအခဲ၊ အရည်မှအငွေ့၊ အငွေ့မှအရည်သို့ပြောင်းလဲရန် မည်သည့် အချက်ပေါ်မူတည်သနည်းဟုမေးပါ။ (အပူရရှိခြင်း၊ အပူထုတ်ပေးခြင်းပေါ်မူတည်သည်။) အလားတူဖြစ်စဉ်မျိုးကို ဥပမာ တစ်ခုပေး၍ တင်ပြပါစေ။ (ဖယောင်း)

**အဓိကအချက်များ**

- အရည်အခြေအနေမှ အငွေ့အခြေအနေသို့ ပြောင်းလဲသောဖြစ်စဉ်ကို အငွေ့ပြန်ခြင်း (Vapourisation) ဟုခေါ်သည်။
- အငွေ့အခြေအနေမှ အရည်အခြေအနေသို့ ပြောင်းလဲသောဖြစ်စဉ်ကို ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း (Condensation) ဟုခေါ်သည်။
- အခဲအခြေအနေမှ အငွေ့အခြေအနေသို့ တိုက်ရိုက်ပြောင်းလဲသောဖြစ်စဉ်ကို အခဲအငွေ့ပြန်ခြင်း (Sublimation) ဟုခေါ်သည်။
- အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့တို့ အခြေအနေတစ်ခုမှတစ်ခုသို့ပြောင်းလဲရန် အပူပေးခြင်း၊ အအေးခံခြင်းဖြစ်စဉ်များ လိုအပ်သည်။
- အခဲအခြေအနေမှ အရည်အခြေအနေသို့ပြောင်းလဲခြင်းကို အရည်ပျော်ခြင်းဟုခေါ်သည်။ ထိုသို့ပြောင်းလဲရန် အပူလိုအပ်သည်။
- အရည်အခြေအနေမှ အငွေ့အခြေအနေသို့ပြောင်းလဲခြင်းကို အရည်ဆူခြင်းဟုခေါ်သည်။
- အရည်အခြေအနေမှ အခဲအခြေအနေသို့ပြောင်းလဲခြင်းကို အရည်ခဲခြင်းဟုခေါ်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၀ မိနစ်

- ၁။ ကိုကာကိုလာအချိုရည်ကို ပုလင်းထဲမှ ရေခဲရှိသောဖန်ခွက်ထဲသို့ထည့်လျှင် တွေ့ရှိနိုင်သည့်ဒြပ်တို့ကို ဖော်ပြပါ။ (အခဲ - ရေခဲတုံး၊ အရည် - အချိုရည်၊ အငွေ့ - ဖန်ခွက်အတွင်းရှိပူဖောင်းကလေးများ (ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ဓာတ်ငွေ့) ဥ မျိုးလုံး တွေ့နိုင်ပါသည်။)
- ၂။ အောက်ပါကွက်လပ်များကို သင့်လျော်သောစကားလုံး သို့မဟုတ် စကားစုတို့ဖြင့် ဖြည့်စွက်ပါ။



- ၃။ ဖယောင်းတိုင်ကို မီးထွန်းသည့်အခါ ဖယောင်းသည် မည်ကဲ့သို့ပြောင်းလဲသွားသနည်း။ (ဖယောင်းရည်ဖြစ်သွားသည်။) အအေးခံလျှင် မည်ကဲ့သို့ ထပ်မံပြောင်းလဲသွားသနည်း။ (ဖယောင်းခဲပြန်ဖြစ်သည်။)
- ၄။ အသီး၊ အရွက်များကို နေပူထဲတွင် ကြာရှည်စွာနေလှန်းသည့်အခါ မည်သို့ဖြစ်သွားသနည်း။ (ခြောက်သွားသည်။) အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (ပါဝင်သောရေများ အငွေ့ပြန်သွားသောကြောင့်ဖြစ်သည်။)

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

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ဒြပ်သည် အခြေအနေတစ်ခုမှ အခြားအခြေအနေတစ်ခုသို့ ပြောင်းလဲနိုင်ကြောင်း အခဲအခြေအနေမှ အရည်အခြေအနေသို့ ပြောင်းလဲခြင်း (အခဲပျော်ခြင်း)၊ အရည်အခြေအနေမှ အခဲအခြေအနေသို့ပြောင်းလဲခြင်း (အရည်ခဲခြင်း)၊ အရည်အခြေအနေမှ အငွေ့အခြေအနေသို့ပြောင်းလဲခြင်း (အရည်ဆူခြင်း) တို့ကို သိရှိဖော်ထုတ်တတ်ရန်။
- ▶ ပျော်မှတ်၊ ခဲမှတ်၊ ဆူမှတ်တို့ကိုသတ်မှတ်တတ်ရန်။
- ▶ ဒြပ်တို့အခြေအနေတစ်ခုမှ တစ်ခုသို့ပြောင်းလဲရာတွင် အမှုန်များဖွဲ့စည်းပုံလည်း ပြောင်းလဲသွားကြောင်း သိရှိနားလည်ပြီး သရုပ်ဖော်ပြတတ်ရန်။

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

စာသင်ချိန် (၁၀)

သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း

ရေခဲတုံးများ၊ ခွက်၊ ထောက်တိုင်၊ သာမိုမီတာ ( -10°C မှ 100°C အမှတ်အသားပါ)

နိဒါန်းပျိုးခြင်း

၅ မိနစ်

အမှုန်ကလေးများ၏ သဘာဝပေါ်အခြေခံ၍ ခြပ်တို့၏အခြေအနေတစ်ခုမှတစ်ခုသို့ ပြောင်းလဲခြင်းဖြစ်စဉ် အဆင့်ဆင့်ကို လေ့လာမည်။

သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း

လုပ်ငန်း (၁)

၂၀ မိနစ်

- မိမိတို့ကိုယ်တိုင်ပါဝင်သရုပ်ဖော်ခဲ့သော အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့တို့တွင်ရှိသော အမှုန်များ၏သဘာဝကို ပြန်လည် တင်ပြပါစေ။

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၂-၁၀) ကိုကြည့်၍ အခဲကိုအပူပေးလျှင် အခဲရှိအမှုန်ကလေးများ မည်ကဲ့သို့ ပြောင်းလဲ သွားမည်နည်းဟုမေးပါ။ (အပူစွမ်းအင်ရရှိပြီး အခဲရှိအမှုန်ကလေးများသည် မူလထက်ပို၍ လျင်မြန်စွာစတင်လှုပ်ရှား ကြောင်းရှင်းပြရမည်။ အမှုန်ကလေးများအချင်းချင်း ဆွဲအားသည် အပူစွမ်းအင်ရရှိသောအခါ အနေအထား ပြတ်တောက်ပြီး မူလ အခြေအနေမရှိတော့ဘဲအရည်အခြေအနေသို့ပြောင်းလဲသွားသည်။ ယင်းအရည်အခြေအနေတွင် အမှုန်ကလေးများသည် ပို၍လွတ်လပ်စွာလှုပ်ရှားနိုင်ကြောင်း ရှင်းပြပါ။)

အထက်ပါဖြစ်စဉ်ကိုအခြေခံ၍ အငွေ့ကိုအအေးခံလျှင် မည်ကဲ့သို့ဖြစ်မည်နည်းဟုမေးပါ။ ပုံနှင့်တကွဖြေဆို ပါစေ။ (အငွေ့ရှိအမှုန်နှင့် အရည်ရှိအမှုန်ပုံကိုဆွဲရန်)

လုပ်ငန်း (၂)

၁၅ မိနစ်

အရည်ပျော်ခြင်း (Melting)

- ဆရာနှင့်အတူရေခဲအရည်ပျော်ခြင်း စမ်းသပ်ချက်ကို ပြုလုပ်ပါစေ။

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၂-၁၁) -10 °C (ဒီဂရီဆဲလ်စီးယပ်) မှ 100 °C ပါသော သာမိုမီတာကို ထောက်တိုင် တွင်ညှပ်ပါ။ ဇောက်တံမိပြီး အဝကျယ်သောဖန်ခွက်ငယ်တစ်ခုကို ယူပါ။ ဖန်ခွက်အောက်ခြေမှ 1 cm ခန့်အကွာတွင် သာမိုမီတာ၏ ပြဒါးထိပ်ရှိပါစေ။ ရေခဲတုံးငယ်များကို ဖန်ခွက်ထဲတွင် သာမိုမီတာကိုဝန်းရံ၍ ဖြည်းဖြည်းစွာထည့်ပါ။ သာမိုမီတာ၏ အပူချိန်သည် အခန်းအပူချိန်မှ 0 °C သို့ တဖြည်းဖြည်းကျဆင်းသွားမည်။ ထို့နောက် 0 °C မှ တဖြည်းဖြည်း အပေါ်သို့တက်လာမည်။ ရေခဲများ အရည်ပျော်ပြီး ရေနှင့် ရေခဲအတူရှိနေသော အပူချိန်သည် 0 °C ဖြစ်သည်။

အခဲအဖြစ်မှ အရည်အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသောအပူချိန်ကို ပျော်မှတ်ဟုခေါ်သည်။ ရေခဲသည် 0 °C (ဒီဂရီဆဲလ် စီးယပ်) တွင် အရည်ပျော်သည်။ ထို့ကြောင့် ရေခဲ၏ပျော်မှတ်သည် 0 °C (ဒီဂရီဆဲလ်စီးယပ်) 32 °F (ဒီဂရီဖာရင်ဟိုက်) ဖြစ်သည်။

အဓိကအချက်များ

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



**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၅ မိနစ်**

- ၁။ ရေသည်အခဲအဖြစ်မှ အရည်အဖြစ်သို့ အဘယ်ကြောင့် ပြောင်းလဲနိုင်သနည်း။ ထိုဖြစ်စဉ်ကို အမည်ပေးပါ။  
[အပူချိန်ပြောင်းလဲခြင်း (အပူချိန်မြင့်မားလာခြင်း) ကြောင့် ဖြစ်သည်။ အရည်ပျော်ခြင်းဖြစ်စဉ်]
- ၂။ အခဲအရည်ပျော်ခြင်းဖြစ်စဉ်အား အသုံးပြုသည့်လုပ်ငန်းများကို ဖော်ပြပါ။ (စက်မှုလုပ်ငန်း၊ ပန်းထိမ်လုပ်ငန်းများတွင် သံ၊ ရွှေ၊ ငွေ၊ ကြေးများကို အရည်ကျိုခြင်း)

**၂-၄-၂ ခဲခြင်းနှင့်ခဲမှတ်၊ ဆူခြင်းနှင့်ဆူမှတ်**

**စာသင်ချိန် (၁၁)**

(Freezing and Freezing point, Boiling and Boiling Point)

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

အရည်ပျော်ခြင်းဖြစ်စဉ်ကို သရုပ်ပြပုံများနှင့် တွေ့ရှိခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ဆက်လက်၍ အရည်ခဲခြင်း၊ ခဲမှတ်၊ အရည်ဆူခြင်း နှင့်ဆူမှတ်တို့ကို လေ့လာမည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၅ မိနစ်**

**အရည်ခဲခြင်း (Freezing)**

- အခဲအရည်ပျော်ခြင်းဖြစ်စဉ်ကိုအသုံးပြု၍ အရည်ခဲခြင်းဖြစ်စဉ်ပေါ်ပုံကို ကြိုတင်ခန့်မှန်းပါစေ။ အခဲအရည်ပျော်ခြင်းမှ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ သရုပ်ပြပုံ (၂-၁၀) ကို နမူနာယူ၍ အရည်ခဲခြင်းကို ပုံဖြင့်ဖော်ပြပါစေ။
- အရည်အဖြစ်မှ အခဲအဖြစ်သို့ပြောင်းလဲခြင်းကို အရည်ခဲခြင်းဟုခေါ်ပြီး ထိုသို့ပြောင်းလဲသောအပူချိန်ကို ခဲမှတ်ဟုခေါ်သည်။ ရေသည် 0 °C တွင် ခဲသည်။ ထို့ကြောင့် ရေ၏ခဲမှတ်သည် 0 °C (32 °F) ဖြစ်သည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၀ မိနစ်**

**အရည်ဆူခြင်း (Boiling)**

- အရည်ပျော်ခြင်းဖြစ်စဉ်ကို အခြေခံ၍ အရည်ဆူခြင်းဖြစ်စဉ်ကို ကြိုတင်ခန့်မှန်းပါစေ။ ပုံဖြင့်ဖော်ပြပါစေ။ ရေသည် 100 °C တွင်ဆူပွက်သည်။ ထို့ကြောင့် ရေ၏ဆူမှတ်သည် 100 °C (212 °F) ဖြစ်သည်။

**အဓိကအချက်များ**

- အရည်အဖြစ်မှ အငွေ့အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသောအပူချိန်ကို ဆူမှတ်ဟုခေါ်သည်။
- ရေ၏ဆူမှတ်မှာ 100 °C (212 °F) ဖြစ်သည်။
- ဆူမှတ်၏အောက်အပူချိန်များတွင် အရည်မှအငွေ့အဖြစ်သို့ပြောင်းလဲခြင်း (အငွေ့ပြန်ခြင်း - Evaporation) ဖြစ်နိုင်သည်။
- အရည်အဖြစ်မှ အခဲအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသောအပူချိန်ကို ခဲမှတ်ဟုခေါ်သည်။
- ရေသည် 0 °C တွင်ခဲသည်။ ထို့ကြောင့် ရေ၏ခဲမှတ်သည် 0 °C (32 °F) ဖြစ်သည်။
- အပူချိန် 0 °C (32 °F) သည် ရေ၏ခဲမှတ် (အရည်မှအခဲဖြစ်ချိန်ရှိအပူချိန်) ဖြစ်သကဲ့သို့ ရေ၏ပျော်မှတ် (အခဲမှ အရည်ဖြစ်ချိန်ရှိအပူချိန်) လည်း ဖြစ်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

- ၁။ အခဲအမျိုးအစားမတူလျှင် ယင်းတို့၏ ပျော်မှတ်၊ ခဲမှတ်၊ ဆူမှတ်များ မည်ကဲ့သို့ ဖြစ်မည်နည်း။ (မတူညီနိုင်ပါ။ သန့်စင်သည့်အခဲတစ်မျိုးစီတွင် သတ်မှတ်ထားသော ပျော်မှတ်၊ ခဲမှတ်၊ ဆူမှတ်များ အသီးသီးရှိကြသည်။)
- ၂။ အောက်ပါဖြစ်စဉ်များကို အပူပြောင်းလဲခြင်းပေါ်မူတည်၍ အုပ်စုနှစ်စုခွဲပါ။ (အပူရယူခြင်းဖြစ်စဉ်နှင့် အပူလျော့နည်းခြင်းဖြစ်စဉ် အုပ်စုခွဲရန်)  
 အရည်ပျော်ခြင်း၊ အရည်ဆူခြင်း၊ ခဲခြင်း၊ အငွေ့ပြန်ခြင်း၊ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း  
 ( အရည်ပျော်ခြင်း၊ အရည်ဆူခြင်းနှင့် အငွေ့ပြန်ခြင်းတို့သည် အပူရယူခြင်း)  
 (ခဲခြင်းနှင့်ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်းတို့သည် အပူလျော့နည်းခြင်း)
- ၃။ နွေရာသီတွင်ရေတွင်း၊ ရေကန်၊ ရေအိုင်များ၌ ရေနည်းရခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (အငွေ့ပြန်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်သည်။)

DBE Box – Copyright Protected

### အခန်း (၃)

#### အား (Force)

#### စုစုပေါင်းစာသင်ချိန် ၈ ချိန်၊ တစ်ချိန် ၄၅ မိနစ်

#### သင်ယူမှုရလဒ်များ

- ▲ ပတ်ဝန်းကျင်တွင် ကြုံတွေ့ရသည့် အဖြစ်အပျက်များမှ အားအမျိုးမျိုးရှိကြောင်း နားလည်သိရှိ၍ ယင်းတို့၏ ပတ်ဝန်းကျင်အပေါ် အကျိုးသက်ရောက်ပုံများကို ခွဲခြားလေ့လာတတ်မည်။
- ▲ အရာဝတ္ထုတစ်ခုပေါ်သို့ အားသက်ရောက်သောအခါ ယင်းဝတ္ထုမည်သို့ပြောင်းလဲသွားကြောင်း စူးစမ်းလေ့လာ တတ်မည်။
- ▲ ဖြစ်ထုန်းနှင့်အလေးချိန်၏ ကွဲပြားခြားနားချက်ကို နားလည်သဘောပေါက်စေမည်။

#### ရရှိစေမည့်ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးကျွမ်းကျင်မှု

- ▶ အားသက်ရောက်မှုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော အရာဝတ္ထုများ၏ပြောင်းလဲမှုများကို စူးစမ်းလေ့လာတတ်ခြင်း၊ အား အမျိုးမျိုး၏ ပတ်ဝန်းကျင်အပေါ်အကျိုးသက်ရောက်မှုများကို ခွဲခြားလေ့လာတတ်ခြင်း၊ ဖြစ်ထုန်းနှင့်အလေးချိန်၏ ကွဲပြားခြားနားချက်ကို ဆန်းစစ်ဝေဖန်တတ်ခြင်း၊ အုပ်စုအချင်းချင်း ချိတ်ဆက်လုပ်ဆောင်စေခြင်းဖြင့် ပူးပေါင်း ဆောင်ရွက်ခြင်း၊ ပြောဆိုဆက်သွယ်ခြင်း၊ ညှိနှိုင်းဆောင်ရွက်ခြင်း၊ ကောက်ချက်ချခြင်း စသည့်ကျွမ်းကျင်မှုများ ရရှိမည်။

#### ၃-၁ အား၏အဓိပ္ပာယ် (Definition of Force)

#### စာသင်ချိန် (၁)

#### သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း

သားရေကွင်း၊ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၃-၂)

#### ရည်ရွယ်ချက်

- ▶ အား၏အဓိပ္ပာယ်ကို နားလည်သဘောပေါက်ရန်။

#### နိဒါန်းဖျိုးခြင်း

#### ၂ မိနစ်

အားသည် ပုံသဏ္ဍာန်၊ အရွယ်အစားနှင့် ရွေ့လျားမှုကို ပြောင်းလဲစေသော သက်ရောက်မှုဖြစ်သည်။

#### သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း

#### လုပ်ငန်း (၁)

#### ၈ မိနစ်

- ◆ စားပွဲတစ်လုံးကို ရွေ့စေလိုပါက မည်သို့ပြုလုပ်ရသနည်း။ ထိုသို့ပြုလုပ်နိုင်ရန် မည်သည့်အရာ လိုအပ်သနည်း ဟုမေးပါ။ (အားဟူသောအဖြေရသည်အထိ မေးပါ။ စားပွဲကို မ 'မ' ရ ဟု ပြောပါ။) (စားပွဲတစ်လုံးကို ရွေ့လျားလိုပါက ထိုစားပွဲကို တွန်းရ၊ ဆွဲရသည်။ ထိုသို့ တွန်းနိုင်၊ ဆွဲနိုင်ရန် အားလိုအပ်သည်။ ထို့ကြောင့် အရာဝတ္ထုတစ်ခုရွေ့လျားရန် အားကို အသုံးပြုရသည်။)

#### လုပ်ငန်း (၂)

#### ၁၀ မိနစ်

- ◆ အား၏အဓိပ္ပာယ်ကို မည်သို့ နားလည်သနည်း။ (အားသည် အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ ပုံသဏ္ဍာန်၊ အရွယ်အစားနှင့် ရွေ့လျားမှုကိုပြောင်းလဲစေသော သက်ရောက်မှုဖြစ်သည်။)

- ♦ အားကို မြင်နိုင်ခြင်း ရှိ မရှိ မေးပါ။ (အရာဝတ္ထုတစ်ခုပေါ်သို့ သက်ရောက်လိုက်သော အားကို မမြင်နိုင်ပါ။ ထိုသက်ရောက်လိုက်သောအားကြောင့် အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ ပြောင်းလဲမှုများကိုသာ မြင်နိုင်ပါသည်။)

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၁၀ မိနစ်**

- ♦ သားရေကွင်းတစ်ကွင်းကို ဆွဲဆန့်ကြည့်ပါက သားရေကွင်းသည် မည်သို့ ဖြစ်သွားသနည်း။ ထိုသို့ သားရေကွင်းကို ဆွဲဆန့်နိုင်ရန် မည်သည့်အရာ လိုအပ်သနည်းဟု မေးပါ။ (ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၃-၁) ကို ကြည့်ပါ။) အားသည် အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ ပုံသဏ္ဍာန်၊ အရွယ်အစားနှင့် ရွေ့လျားမှုကို ပြောင်းလဲပေးနိုင်သည်။ ဥပမာ သားရေကွင်းကိုဆွဲလိုက်လျှင် သားရေကွင်း၏ ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် အရွယ်အစား ပြောင်းလဲသွားသည်။

**လုပ်ငန်း (၄)**

**၁၀ မိနစ်**

- ♦ ပုံ (၃-၂) (က)၊ (ခ) နှင့် (ဂ) တို့တွင် အားသက်ရောက်မှုကြောင့် မည်သည့်ပြောင်းလဲမှုများ ဖြစ်ပေါ်လာသနည်း ဟု မေးပါ။  
 ပုံ (က) တွင်အားသက်ရောက်မှုကြောင့် ရွေ့လျားမှုဖြစ်ပေါ်သည်။  
 ပုံ (ခ) တွင်အားသက်ရောက်မှုကြောင့် ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် အရွယ်အစားပြောင်းလဲမှု ဖြစ်ပေါ်သည်။  
 ပုံ (ဂ) တွင်လည်း အားသက်ရောက်မှုကြောင့် ရွေ့လျားမှုဖြစ်ပေါ်သည်ဟု ရှင်းပြပါ။

**အဓိကအချက်များ**

- အားသည်အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ ပုံသဏ္ဍာန်၊ အရွယ်အစားနှင့် ရွေ့လျားမှုကိုပြောင်းလဲစေသော သက်ရောက်မှု ဖြစ်သည်။
- အရာဝတ္ထုတစ်ခုပေါ်သို့ သက်ရောက်လိုက်သောအားကို မမြင်နိုင်ပါ။ ထိုသက်ရောက်လိုက်သောအားကြောင့် အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ ပြောင်းလဲမှုများကိုသာ မြင်နိုင်ပါသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၅ မိနစ်**

- အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။
- ၁။ အားဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
  - ၂။ အရာဝတ္ထုတစ်ခုပေါ်သို့ အားသက်ရောက်သောအခါ ထိုအရာဝတ္ထုသည် မည်သို့ပြောင်းလဲနိုင်သနည်း။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
  - ၃။ ဘောလုံးဂိုးဖမ်းသမားတစ်ဦးသည် အမြန်နှုန်းမြင့်သောဘောလုံးကို ဖမ်းမိသွားလျှင် အမြန်နှုန်းမည်သို့ဖြစ်သွားမည်နည်း။ (အမြန်နှုန်း သုည ဖြစ်သွားပါမည်။)

**၃-၂ အားအမျိုးမျိုး (Forms of Force)**

**စာသင်ချိန် (၂)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ အားအမျိုးမျိုး၏ သဘောသဘာဝကို ခွဲခြားနားလည်ပြီး လက်တွေ့အသုံးချတတ်ရန်

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

ပတ်ဝန်းကျင်တွင် သိသာစွာမြင်တွေ့နေရသော အားများနှင့် သဘာဝအလျောက်ဖြစ်ပေါ်သော အားများဟူ၍ ရှိသည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း**

**၂၀ မိနစ်**

- ပတ်ဝန်းကျင်တွင် သိသာစွာမြင်တွေ့နေရသော အားများနှင့် သဘာဝအလျောက်ဖြစ်ပေါ်သော အားများ အကြောင်းကို အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။

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

သဘာဝအလျောက်ဖြစ်ပေါ်သောအားများကို ခြပ်ဆွဲအား (gravitational force)၊ လျှပ်စစ်အား (တွန်းအားနှင့် ဆွဲအား) (electric force) နှင့် သံလိုက်အား (တွန်းအားနှင့်ဆွဲအား) (magnetic force) ဟူ၍ လေ့လာနိုင်သည်။

ယင်းအားများအကြောင်းကို နောက်စာသင်ချိန်တွင် လေ့လာကြမည်။

**အဓိကအချက်**

- ပတ်ဝန်းကျင်တွင် သိသာစွာမြင်တွေ့နေရသော အားများနှင့် သဘာဝအလျောက်ဖြစ်ပေါ်သော အားများ ဟူ၍ ရှိသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၂၀ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။

- ၁။ ကွက်လပ်ဖြည့်ပါ။
  - (က) လေးခွပစ်ရာ၌ လေးခွကြိုးတွင်ဖြစ်ပေါ်သော အားမှာ ----- ဖြစ်သည်။ (ရုန်းပြန်အား)
  - (ခ) ကြမ်းပြင်ပေါ်တွင် ဘောလုံးတစ်လုံးကိုလှိုင့်လှိုင့်လိုက်သောအခါ ကြမ်းပြင်နှင့်ဘောလုံးအကြားဖြစ်ပေါ်သော အားမှာ ----- ဖြစ်သည်။ (ပွတ်မှုအား)
  - (ဂ) လက်ဝှေ့ထိုးရာ၌ ----- အားကို အသုံးပြုရသည်။ (ကာယအား)
- ၂။ ပတ်ဝန်းကျင်တွင်သိသာစွာမြင်တွေ့နေရသောအား ၃ မျိုးကို ဥပမာဖြင့်ဖော်ပြပါ။ (လုပ်ငန်းကို ချိတ်ခြင်းဖြေဆိုပါ။)
- ၃။ သဘာဝအလျောက်ဖြစ်ပေါ်သောအားများကို ဥပမာနှင့်တကွ ဖော်ပြပါ။ (လုပ်ငန်းကို ချိတ်ခြင်းဖြေဆိုပါ။)

**၃-၂-၁ ခြပ်ဆွဲအား (Gravitational Force)**

**စာသင်ချိန် (၃)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၃-၃) ၊ ခြပ်ဆွဲအားကို စမ်းသပ်ရန် ပစ္စည်းအမျိုးမျိုး

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ အရာဝတ္ထုနှစ်ခုကြားတွင် ခြပ်ဆွဲအားရှိကြောင်း နားလည်သဘောပေါက်ရန်။

**နိဒါန်းပျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ ခြပ်ထုဆိုသည်မှာ အရွယ်အစားနေရာယူမှုရှိပြီး ပါဝင်သောခြပ်သားပမာဏကိုခေါ်သည်။ ခြပ်ထုနှစ်ခုအကြားဖြစ်ပေါ်နေသော အပြန်အလှန်ဆွဲအားကို ခြပ်ဆွဲအားဟုခေါ်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၀ မိနစ်**

- ◆ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၃-၃) ကို မည်သို့နားလည်ပါသနည်းဟုမေးပါ။ အဖြေကို ကွက်လပ်တွင် ဖြည့်စွက်ပါစေ။  
(ပုံအရအရာဝတ္ထုနှစ်ခုကြားတွင် ဖြစ်ဆွဲအားရှိသည်။)  
(မှတ်ချက် - ဆရာက ကျောင်းသားများဖြေဆိုနိုင်ရန် မျက်နှာပုံသည် အရာဝတ္ထုကိုကိုယ်စားပြု၍ မြားသည် ဖြစ်ဆွဲအားကိုကိုယ်စားပြုကြောင်း ပြောပြပါ။)



အရာဝတ္ထုနှစ်ခုကြားတွင် ဖြစ်ဆွဲအားရှိသည်။  
ပုံ (၃-၃)

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၀ မိနစ်**

- ◆ ကျောင်းသားတစ်ဦးချင်းစီကို မိမိတို့၏လက်ထဲတွင် ပစ္စည်းတစ်ခုကိုင်စေပြီး လွှတ်ချပါစေ။ မည်သို့ဖြစ်သွားသနည်း ဟုမေးပါ။ (မှတ်ချက် - ပစ္စည်းများနေရာတွင် ပစ္စည်းအမျိုးအစား အမျိုးမျိုးထည့်၍ လုပ်ဆောင်ပါစေ။)
- ◆ အရာဝတ္ထုများကို မြေကြီးပေါ်သို့ကျစေသောအားမှာ မည်သည့်အားဖြစ်သနည်း။  
ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။  
အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ ဖြစ်ထုထွက်သည်မှာ အရွယ်အစားနေရာယူမှုရှိပြီး ပါဝင်သော ဒြပ်သားပမာဏကိုခေါ်သည်။ ဖြစ်ထုထွက်အကြားဖြစ်ပေါ်နေသော အပြန်အလှန်ဆွဲအားကို ဖြစ်ဆွဲအားဟုခေါ်သည်။ ကမ္ဘာသည် ဒြပ်ထုကြီးမားသော အရာဝတ္ထုဖြစ်သောကြောင့် ကမ္ဘာတွင်လည်း ဆွဲအားရှိသည်။ အရာဝတ္ထုပစ္စည်းများ မြေကြီးပေါ်သို့ကျခြင်းနှင့် မြေပြင်တွင် တည်ရှိနေနိုင်ခြင်းမှာ ကမ္ဘာ့ဆွဲအားကြောင့် ဖြစ်သည်။

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၁၅ မိနစ်**

- ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရသော ဖြစ်ဆွဲအားအကြောင်းအရာများကို စဉ်းစားကြည့်ပါ။
- ◆ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။
- ◆ ဖြစ်ဆွဲအားနှင့်သက်ဆိုင်သောဥပမာ ၃ ခုကို စဉ်းစားပါစေ။ (ဘောလုံးတစ်လုံးကို လေထဲသို့ပစ်လိုက်လျှင် ဘောလုံးပြန်ကျလာခြင်း။ ဖန်ခွက် ၁ လုံး ကြမ်းပြင်ပေါ်သို့ပြုတ်ကျခြင်း။ သစ်သီးကြွေခြင်း စသည်ဖြင့်)
- ◆ ရရှိသောအဖြေများကို အုပ်စုလိုက် တင်ပြစေပါ။ အုပ်စုလိုက်တင်ပြချက်များကို နားထောင်ပြီး လိုအပ်သည်များကို ဖြည့်စွက်ပါ။

**အဓိကအချက်များ**

- ဖြစ်ထုထွက်အကြားဖြစ်ပေါ်နေသော အပြန်အလှန်ဆွဲအားကို ဖြစ်ဆွဲအားဟုခေါ်သည်။
- ကမ္ဘာသည် ဒြပ်ထုကြီးမားသော အရာဝတ္ထုဖြစ်သောကြောင့် ကမ္ဘာတွင်လည်း ဆွဲအားရှိသည်။ အရာဝတ္ထုပစ္စည်းများ မြေပြင်ပေါ်သို့ကျခြင်းမှာ ကမ္ဘာ့ဆွဲအားရှိသောကြောင့်ဖြစ်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၅ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းများကိုအုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။

- ၁။ ခြပ်ဆွဲအားဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ (အဓိကအချက်များကို ခိုငြိမ်းပါ။)
- ၂။ အပေါ်သို့ပစ်တင်လိုက်သောဘောလုံးသည် အောက်သို့ပြန်ကျသည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (ကမ္ဘာ့ဆွဲအားရှိသောကြောင့်ဖြစ်သည်။)

**၃-၂-၂ ရုန်းပြန်အား (Elastic Force)**

**စာသင်ချိန် (၄)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

သားရေကွင်း၊ ကြိုး၊ စပရင်

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ရုန်းပြန်အား၏အဓိပ္ပာယ်ကိုနားလည်သဘောပေါက်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

ရုန်းပြန်နိုင်သော အရာဝတ္ထုတစ်ခုကို ဖိလျှင် သို့မဟုတ် ဆွဲဆန့်လျှင် ဝတ္ထု၏ပုံသဏ္ဍာန်ပြောင်းသွားသည်။ ယင်းအပေါ်သို့ သက်ရောက်လိုက်သောအားကိုဖယ်လိုက်ပါက မူလအခြေအနေသို့ ပြန်လည်ရောက်ရှိစေသောအားကို ရုန်းပြန်အားဟုခေါ်သည်။ ထိုသို့ မူလအခြေအနေသို့ ပြန်လည်ရောက်ရှိစေသော ဂုဏ်သတ္တိကို ရုန်းပြန်သတ္တိဟု ခေါ်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၀ မိနစ်**

- ◆ ကျောင်းသားများအား သားရေကွင်းတစ်ကွင်းနှင့် ကြိုးတစ်ချောင်းကို ဆွဲဆန့်ပါစေ။ ထိုသို့ ဆွဲဆန့်လိုက်သော အခါ သားရေကွင်း၊ ကြိုးစသည့်ပစ္စည်းများသည် မည်သို့ ပြောင်းလဲသွားသနည်းဟု မေးပါ။  
ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။  
သားရေကွင်းတစ်ကွင်းနှင့် ကြိုးတစ်ချောင်းကိုဆွဲဆန့်သောအခါ သားရေကွင်းသည် ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် အရွယ်အစား ပြောင်းလဲသွားကြောင်း တွေ့ရပါသည်။ ကြိုးတစ်ချောင်းတွင် ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် အရွယ်အစား မပြောင်းလဲပါ။ ထို့ကြောင့် အချို့သောအရာဝတ္ထုများကို ဆွဲဆန့်သောအခါ ပုံသဏ္ဍာန်နှင့်အရွယ်အစား ပြောင်းလဲသွားကြောင်းတွေ့ရ၍ အချို့မှာ ပြောင်းလဲခြင်းမရှိပါ။  
(မှတ်ချက် - သားရေကွင်းသည် သိသာထင်ရှားစွာ ရုန်းပြန်နိုင်သည်။ ကြိုးအမျိုးမျိုး ( ဥပမာ- အုန်းဆံကြိုး၊ ပလတ်စတစ်ကြိုး) တို့သည် သိသာထင်ရှားစွာ မရုန်းပြန်နိုင်ပါ။)

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၀ မိနစ်**

- ◆ သားရေကွင်းကိုဆွဲဆန့်သောအခါ ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် အရွယ်အစားပြောင်းလဲသွားသည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (ရုန်းပြန်မှုရှိသည်ဟူသော အဖြေရသည်အထိ ဆရာကမေးပါ။)  
ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။  
သားရေကွင်းကိုဆွဲဆန့်သောအခါ ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် အရွယ်အစားပြောင်းလဲသွားသည်မှာ သားရေကွင်းသည် ရုန်းပြန်နိုင်သောကြောင့် ဖြစ်သည်။ ရုန်းပြန်နိုင်သောအရာဝတ္ထုတစ်ခုကိုဖိလျှင် သို့မဟုတ် ဆွဲဆန့်လျှင် ဝတ္ထု၏ ပုံသဏ္ဍာန်ပြောင်းသွားပြီး ယင်းပေါ်သက်ရောက်သောအားကို ဖယ်ထုတ်လိုက်ပါက မူလပုံသဏ္ဍာန်သို့ပြန်လည်ရောက်ရှိနိုင်သည်။ ထိုသို့ မူလပုံသဏ္ဍာန်သို့ ပြန်လည်ရောက်ရှိစေသောဂုဏ်သတ္တိကို ရုန်းပြန်သတ္တိဟုခေါ်သည်။

လုပ်ငန်း (၃)

၂၀ မိနစ်

- ♦ သားရေကွင်းကဲ့သို့ စပရင်သည်လည်း ရုန်းပြန်သတ္တိရှိသောအရာဝတ္ထုတစ်ခု ဖြစ်ပေသည်။ စပရင်ကို ဖိကြည့်ပါ သို့မဟုတ်ဆွဲဆန့်ကြည့်ပါ။ မည်သို့ ပြောင်းလဲသွားသနည်းဟုမေးပါ။ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၃-၅)ကိုကြည့်ပါ။ ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

စပရင်ကိုဖိကြည့်ပါက သို့မဟုတ် ဆွဲဆန့်ကြည့်ပါက ယင်း၏ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် အရွယ်အစား (အရှည်) သည် ပြောင်းလဲ သွားမည်။ ထိုသို့ ရုန်းပြန်သတ္တိရှိသည့် အရာဝတ္ထုတစ်ခုပေါ်သို့ သက်ရောက်နေသောအားကို ဖယ်လိုက်ပါက မူလ ပုံသဏ္ဍာန်သို့ပြန်လည်ရောက်ရှိစေသောအားကို ရုန်းပြန်အားဟုခေါ်သည်။

- ♦ ရုန်းပြန်သတ္တိရှိသည့်ဝတ္ထုကို အားပြင်းပြင်းဖြင့်ဆွဲဆန့်ပါက မည်သို့ပြောင်းလဲသွားမည်နည်းဟုမေးပါ။ ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ရုန်းပြန်သတ္တိရှိသည့်ဝတ္ထုကို အားပြင်းပြင်းဖြင့်ဆွဲဆန့်ပါက ယင်းဝတ္ထုသည် ပို၍ရှည်ထွက်လာသည်ကို တွေ့ရသည်။ ထို့ကြောင့် ရုန်းပြန်သတ္တိရှိသောဝတ္ထုတစ်ခုသည် ယင်းပေါ်သက်ရောက်သောအားပေါ်မူတည်၍ ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် အရွယ်အစားသည် အမျိုးမျိုးပြောင်းလဲနိုင်သည်။ သို့သော် သက်ရောက်လိုက်သောအားကို ဖယ်လိုက်ပါက ယင်းဝတ္ထု ၏ မူလပုံသဏ္ဍာန်သို့ ပြန်လည်ရောက်ရှိသည်ကို တွေ့ရသည်။

- ♦ စပရင်ကိုအသုံးပြု၍ အရာဝတ္ထုများစွာကို ပြုလုပ်နိုင်ပေသည်။ စပရင်ကိုအသုံးပြု၍ ပြုလုပ်ထားသောအရာဝတ္ထု ပစ္စည်းများကို ဖော်ပြပါစေ။ (ကျောင်းသားများအားလွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။) (ဘောပင်၊ ကားကူရှင်၊ ပေါင်ချိန်စက်၊ စပရင်မွေ့ရာ စသည်ဖြင့်)

စာသင်ချိန် (၅)

လုပ်ငန်း (၄)

၁၅ မိနစ်

ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရသော ရုန်းပြန်သတ္တိရှိသည့်ပစ္စည်းများကို စဉ်းစားကြည့်ကြပါ။

- ♦ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။
- ♦ ရုန်းပြန်သတ္တိရှိသည့်ပစ္စည်းများကို ရှာဖွေပါစေ။ (စက်ဘီးထိုင်ခုံ၊ စက္ကူချုပ်စက်၊ အဝတ်ညှပ်ကလစ်၊ စပရင် မွေ့ရာ၊ ခေါင်းစည်းကြိုး၊ လေးကြိုး၊ လေးခွကြိုး၊ ဘောင်းဘီသားရေကြိုး၊ ပူဖောင်း၊ သားရေ အသားကပ် ဘောင်းဘီ၊ ဒူးစွပ်၊ ရော်ဘာဘောလုံးစသည့်ပစ္စည်းများ စသည်ဖြင့်)
- ♦ အုပ်စုတစ်စုစီက အချက်တစ်ချက်စီကို အလှည့်ကျပြောပါစေ။ အဖြေများကိုကျောက်သင်ပုန်းတွင် ရေးမှတ်ထားပါ။
- ♦ အုပ်စုလိုက်တင်ပြချက်များကိုနားထောင်ပြီး လိုအပ်သည်ကိုဖြည့်စွက်ပါ။

လုပ်ငန်း (၅)

၁၅ မိနစ်

- ♦ ကျောင်းသားများအား စပရင်တစ်ခုကိုဖြစ်စေ၊ သားရေကွင်းတစ်ကွင်းကိုဖြစ်စေ အားအနည်းငယ်ဖြင့် ဆွဲကြည့် ပါ။ အားပိုမိုစိုက်ထုတ်၍ ဆွဲကြည့်ပါ။ မိမိတို့အားရှိသမျှ ဆွဲဆန့်ကြည့်ပါ။ ထို့နောက် လွတ်ကြည့်ပါစေ။ (ဆရာက ကျောင်းသားများနှင့်အတူလုပ်ဆောင်ပါ။)

- ♦ ဖြစ်စဉ်သုံးခုတွင် သားရေကွင်းအရွယ်အစားပြောင်းလဲခြင်းကို နှိုင်းယှဉ်လေ့လာပါ။
- ♦ သားရေကွင်းသည် မူလပုံသဏ္ဍာန်သို့ပြန်လည်ရောက်ရှိနိုင်ခြင်း ရှိ မရှိ မေးပါ။

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ရုန်းပြန်နိုင်သော အရာဝတ္ထုတစ်ခုကို အားအနည်းငယ်ဖြင့် ဆွဲလိုက်သောအခါ အနည်းငယ်ပုံသဏ္ဍာန်ပြောင်းပြီး ရှည်ထွက်လာ၏။ အားပိုလာလျှင် ရှည်ထွက်ခြင်း ပိုလာသည်။ ခံနိုင်ဝန်ထက်ပိုများသော အားကိုအသုံးပြု၍ ဆွဲဆန့်



ပါက ပုံပျက်နိုင်ပြီး မူလနေရာသို့ ပြန်မရောက်နိုင်တော့ပါ။ ရုန်းပြန်အားတွင် ကန့်သတ်မှုရှိကြောင်း သိရှိထားရမည်။  
ပုံပျက်ခြင်းသည် သက်ရောက်သောအားပမာဏပေါ်တွင် တည်မှီနေသည်။

**အဓိကအချက်များ**

- ရုန်းပြန်နိုင်သောအရာဝတ္ထုတစ်ခုကိုဖိလျှင် သို့မဟုတ် ဆွဲဆန့်လျှင် ဝတ္ထု၏ပုံသဏ္ဍာန်ပြောင်းသွားပြီး ယင်းအပေါ်သက်ရောက်သောအားကိုဖယ်လိုက်ပါက မူလပုံသဏ္ဍာန်သို့ ပြန်လည်ရောက်ရှိနိုင်သည်။ ထိုသို့ မူလပုံသဏ္ဍာန်သို့ပြန်လည်ရောက်ရှိစေသောဂုဏ်သတ္တိကို ရုန်းပြန်သတ္တိဟုခေါ်သည်။
- ရုန်းပြန်နိုင်သောသတ္တိရှိသည့် အရာဝတ္ထုတစ်ခုပေါ်သို့ သက်ရောက်လိုက်သောအားကိုဖယ်လိုက်ပါက မူလအခြေအနေသို့ပြန်လည်ရောက်ရှိစေသောအားကို ရုန်းပြန်အားဟုခေါ်သည်။
- ရုန်းပြန်သတ္တိရှိသော ဝတ္ထုတစ်ခုသည် ယင်းပေါ်သက်ရောက်သော အားပေါ်မူတည်၍ ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် အရွယ်အစားသည် အမျိုးမျိုးပြောင်းလဲနိုင်သည်။ ပုံပျက်ခြင်းသည် သက်ရောက်သောအားပမာဏပေါ်တွင် တည်မှီနေသည်။
- ရုန်းပြန်နိုင်သောအရာဝတ္ထုတစ်ခုကို ခံနိုင်ဝန်ထက်ပိုများသောအားကိုအသုံးပြု၍ ဆွဲဆန့်ပါက ပုံပျက်နိုင်ပြီး မူလနေရာသို့ ပြန်မရောက်နိုင်တော့ပါ။ ရုန်းပြန်အားတွင် ကန့်သတ်မှုရှိကြောင်း သိရှိထားရမည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၅ မိနစ်

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုစေပါ။

- ၁။ ဘောပင်အတွင်းရှိစပရင်ကို ဖိခြင်း၊ ဆွဲဆန့်ခြင်းပြုလုပ်ကြည့်၍ ရုန်းပြန်သတ္တိနှင့် ရုန်းပြန်အားအကြောင်းရှင်းပြပါ။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၂။ ရုန်းပြန်သတ္တိရှိသည့်ပစ္စည်းများကို သင်သိသမျှဖော်ပြပါ။ (လုပ်ငန်း (၄) ကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၃။ ရုန်းပြန်အားတွင် ကန့်သတ်မှုရှိကြောင်း မည်သို့သိနိုင်သနည်း။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)

**၃-၂-၃ လျှပ်စစ်အား (Electric Force)**

စာသင်ချိန် (၆)

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၃-၆)

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖိုများနှင့် ဓာတ်မများအကြား အားများဖြစ်ပေါ်ကြောင်း နားလည်သဘောပေါက်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

၂ မိနစ်

လျှပ်စစ်အားဆိုသည်မှာ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖိုနှင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မအကြားဖြစ်ပေါ်သည့် အပြန်အလှန် သက်ရောက်သော တွန်းအား သို့မဟုတ် ဆွဲအား ဖြစ်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

၈ မိနစ်

- မည်သည့် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများတွင် (+) နှင့် (-) သင်္ကေတများကို တွေ့ဖူးသနည်း။ (ဓာတ်ခဲ၊ ဓာတ်ခဲဖြင့် အသုံးပြုသော လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများနှင့် ဘက်ထရီအိုးများ)
- (+) နှင့် (-) သင်္ကေတများကို မည်သို့ နားလည်ပါသနည်းဟု မေးပါ။ ( (+) သင်္ကေတသည် လျှပ်စစ်အဖိုကို

ကိုယ်စားပြု၍ (-) သင်္ကေတသည် လျှပ်စစ်အမကို ကိုယ်စားပြုသည်။)

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၀ မိနစ်**

- ◆ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၃-၆) ကို ကြည့်၍ မည်သို့ နားလည်ပါသနည်းဟု မေးပါ။ (လျှပ်စစ်ဆောင်သော အမှုန်များကြား အပြန်အလှန် လျှပ်စစ်အားများ သက်ရောက်နေကြသည်။ မျိုးတူလျှပ်စစ်များ (လျှပ်စစ်အဖို အချင်းချင်း၊ လျှပ်စစ်အမအချင်းချင်း) သည် တွန်းကန်ပြီး၊ မျိုးမတူလျှပ်စစ်များ (လျှပ်စစ်အဖိုနှင့် လျှပ်စစ်အမ) သည် ဆွဲငင်ကြသည်။)

**၃-၂-၄ သံလိုက်အား (Magnetic force)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

သံလိုက်ချောင်း ၂ ချောင်း

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ သံလိုက်ချောင်း၏ ဝင်ရိုးစွန်းများအကြား အားများဖြစ်ပေါ်ကြောင်း နားလည်သဘောပေါက်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

သံလိုက်အားဆိုသည်မှာ ဝင်ရိုးစွန်းများအကြားဖြစ်ပေါ်သည့် အပြန်အလှန်သက်ရောက်သော တွန်းအား သို့မဟုတ် ဆွဲအားဖြစ်သည်။ သံလိုက်အားဆိုသည်မှာ သံထည်ပစ္စည်းများကို ဆွဲငင်နိုင်သောအားဖြစ်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၁၀ မိနစ်**

- ◆ သံလိုက်ချောင်းကို ကြည့်ပါ။ သံလိုက်တွင် ဝင်ရိုးစွန်း မည်မျှရှိသနည်း။ သံလိုက်ချောင်း ၂ ချောင်း၏ ဝင်ရိုးစွန်း များကို နီးကပ်စွာထားပါက မည်သို့ ဖြစ်မည်နည်းဟု မေးပါ။ (ကျောင်းသားများသိရှိသည်ကို လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးပါက ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

သံလိုက်တွင် မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းနှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းဟူ၍ ဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခု ရှိသည်။ (N) သည် မြောက်ဝင်ရိုးစွန်း (North Pole) ကိုကိုယ်စားပြု၍ (S) သည် တောင်ဝင်ရိုးစွန်း (South Pole) ကို ကိုယ်စားပြုသည်။ သံလိုက်ချောင်း ၂ ချောင်း၏ ဝင်ရိုးစွန်းများကို နီးကပ်စွာထားပါက မျိုးတူဝင်ရိုးစွန်းများ (မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းအချင်းချင်း၊ တောင်ဝင်ရိုးစွန်း အချင်းချင်း) သည် တွန်းကန်၍ မျိုးမတူဝင်ရိုးစွန်းများ (မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းနှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်း) သည် ဆွဲငင်ကြသည်။

**အဓိကအချက်များ**

- (+) သင်္ကေတသည် လျှပ်စစ်အဖိုကို ကိုယ်စားပြု၍ (-) သင်္ကေတသည် လျှပ်စစ်အမကို ကိုယ်စားပြုသည်။
- လျှပ်စစ်ဆောင်သော အမှုန်များအကြား အပြန်အလှန် လျှပ်စစ်အားများ သက်ရောက်နေကြသည်။
- မျိုးတူလျှပ်စစ်များသည် တွန်းကန်ပြီး မျိုးမတူလျှပ်စစ်များသည် ဆွဲငင်ကြသည်။
- သံလိုက်တွင် မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းနှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းဟူ၍ ဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခု ရှိသည်။
- (N) သည် မြောက်ဝင်ရိုးစွန်း (North Pole) ကိုကိုယ်စားပြု၍ (S) သည် တောင်ဝင်ရိုးစွန်း (South Pole) ကိုကိုယ်စားပြုသည်။
- မျိုးတူဝင်ရိုးစွန်းများသည် တွန်းကန်၍ မျိုးမတူဝင်ရိုးစွန်းများသည် ဆွဲငင်ကြသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပြီး မိမိတို့၏မှတ်စုစာအုပ်တွင် ရေးသားထားပါ။

- ၁။ လျှပ်စစ်အမှုန်နှစ်မျိုးကို သင်္ကေတနှင့်တကွ ဖော်ပြပါ။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၂။ မျိုးတူလျှပ်စစ်များအကြား၊ မျိုးမတူလျှပ်စစ်များအကြားတွင်ဖြစ်ပေါ်နေသော လျှပ်စစ်အားများကို ပုံဆွဲ၍ ဖော်ပြပါ။ (ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၃-၆) ကို မှီငြမ်းရေးဆွဲပါ။)
- ၃။ သံလိုက်၏ ဝင်ရိုးစွန်းများကို မည်သည့်စာလုံးဖြင့် ဖော်ပြနိုင်သနည်း။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၄။ မျိုးတူဝင်ရိုးစွန်းများအကြား၊ မျိုးမတူဝင်ရိုးစွန်းများအကြားတွင်ဖြစ်ပေါ်နေသော သံလိုက်အားများကို ပုံဆွဲ၍ ဖော်ပြပါ။ (လုပ်ငန်း (၃) ကို မှီငြမ်းရေးဆွဲပါ။)

**၃-၃ အလေးချိန် (Weight)**

**စာသင်ချိန် (၇)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ရေဖြည့်ထားသော ဖန်ခွက်၊ ရေဖြည့်ထားသော ရေပုံး၊ ရေဖြည့်ထားသော ၁ လီတာ ရေသန့်ပုလင်း

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ဒြပ်ထုနှင့် အလေးချိန်၏အဓိပ္ပာယ်ကို နားလည်သိရှိ၍ ယင်းတို့ကိုခွဲခြားတတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၃ မိနစ်**

ဝတ္ထုတစ်ခုပေါ်သို့ ကမ္ဘာမြေကြီးမှဆွဲငင်သော ဒြပ်ဆွဲအားကို အလေးချိန်ဟုခေါ်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၂ မိနစ်**

- ♦ ကြက်သွန်နီ၊ ကြက်သွန်ဖြူ၊ အာလူး၊ ငါးစသည့်ပစ္စည်းများကို ဝယ်ယူရာတွင် ကီလိုဂရမ်၊ ပိဿာ၊ ကျပ်သား စသည်တို့တွင် မည်သည့်အခြင်အတွယ်ကို သုံးသနည်း။ ( ၃ မျိုးလုံးကို အသုံးပြုပါ။ )
- ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးပါက ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။
- ပစ္စည်းတစ်ခုတွင်ပါဝင်သော ဒြပ်သားပမာဏကို ဒြပ်ထုဟုခေါ်ပြီး ဒြပ်ထုကို kilogram(kg) ဖြင့်တိုင်းတာသည်။ ဝတ္ထုတစ်ခုပေါ်သို့ ကမ္ဘာမြေကြီးမှ ဆွဲငင်သောဒြပ်ဆွဲအားကို အလေးချိန်ဟု သတ်မှတ်သည်။ အလေးချိန်ကို newton (N) ဖြင့် တိုင်းတာသည်။ ထို့ကြောင့် သိပ္ပံပညာရပ်တွင် ဒြပ်ထုနှင့် အလေးချိန်တို့သည် မတူညီသောအရာနှစ်ခုဖြစ်သည်။ လက်တွေ့၌ ကျွန်ုပ်တို့သည် အရာဝတ္ထုပစ္စည်းများကို ချိန်တွယ်ဝယ်ယူရောင်းချကြရာတွင် ကီလိုဂရမ်၊ ဂရမ်၊ ပိဿာ၊ ကျပ်သား စသည်ဖြင့်သာ သုံးစွဲကြသည်ကို တွေ့ရပါသည်။
- (မှတ်ချက် - ဒြပ်ထု ၁ ကီလိုဂရမ်သည် ၆၂. ၅ ကျပ်သား သို့မဟုတ် ၀. ၆၂၅ ပိဿာနှင့် တူ၏။)

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၃၀ မိနစ်**

- ကျောင်းသားများအား ရေဖြည့်ထားသောဖန်ခွက်တစ်လုံးနှင့် ရေဖြည့်ထားသောရေပုံးတစ်လုံးကို ‘မ’ ကြည့်ပါစေ။
- ♦ မည်သည့်ဝတ္ထုကို ‘မ’ ရန် အားပိုမိုလိုအပ်သနည်း။
- ♦ မည်သည့်ဝတ္ထုသည် ဒြပ်ထုပိုများသနည်း။
- ♦ မည်သည့်ဝတ္ထုသည် အလေးချိန်ပိုများသနည်း။
- ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးပါက ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။
- ရေဖြည့်ထားသော ဖန်ခွက် ၁ လုံးနှင့် ရေဖြည့်ထားသောရေပုံး ၁ လုံးကို ‘မ’ ထားရန် လိုအပ်သော အားတို့

မတူညီကြပါ။ ခြပ်ပမာဏနည်းသော ဖန်ခွက်ကို 'မ' ထားရန် အားအနည်းငယ်လိုပြီး၊ ခြပ်ပမာဏများသော ရေပုံးကို 'မ' ထားရန် အား ပိုမိုလိုအပ်ကြောင်း သိနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် ရေပုံးထဲတွင်ရှိသော ရေ၏အလေးချိန်သည် ဖန်ခွက်ထဲတွင်ရှိသော ရေ၏အလေးချိန်ထက် ပိုများကြောင်းသိနိုင်သည်။ ဝတ္ထုတစ်ခု၏ ခြပ်သားထုပမာဏများလျှင် အလေးချိန်များ၍ ဝတ္ထုတစ်ခု၏ ခြပ်သားထုပမာဏနည်းလျှင် အလေးချိန်နည်းမည်ဖြစ်သည်။

ယင်းအလေးချိန် အား ၂ ခုတို့သည် အောက်ဖက်သို့သာ ဦးတည်နေ၏။ တစ်နည်းအားဖြင့်ဆိုရသော် ယင်းအား (အလေးချိန်) တို့မှာ ရေဖန်ခွက်ပေါ်သို့ ကမ္ဘာမြေကြီးမှဆွဲသော ခြပ်ဆွဲအားနှင့် ရေပုံးပေါ်သို့ ကမ္ဘာမြေကြီးမှဆွဲသော ခြပ်ဆွဲအားများ ဖြစ်ကြပါသည်။

**စာသင်ချိန် (၈)**

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၁၅ မိနစ်**

ရေပြည့်နေသော ၁ လီတာ သောက်ရေသန့် ပုလင်း ၁ လုံးကို 'မ' ကြည့်ပါ။ ယင်း၏ အလေးချိန်သည် မည်မျှရှိသနည်းဟု မေးပါ။ ထို့နောက် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။

- ♦ ရေ ၁ လီတာ၏ ခြပ်ထုသည် 1 kg ခန့် ရှိသဖြင့် ထိုရေသန့်ပုလင်းကို ကမ္ဘာမြေကြီးမှ သက်ရောက်သောဆွဲအား တစ်နည်းအားဖြင့် ရေသန့်ပုလင်း၏ အလေးချိန်သည် 10 N ဖြစ်သည်။ ဝတ္ထုတစ်ခု၏ အလေးချိန်ကိုသိလိုလျှင် ယင်းဝတ္ထု၏ ခြပ်ထု (kg) ကိုအနီးဆုံးတန်ဖိုး ၁၀ ဖြင့်မြှောက်ရသည်။

**လုပ်ငန်း (၄)**

**၁၅ မိနစ်**

- ♦ တစ်လီတာစီရှိသော ရေသန့် ၂ ပုလင်း၏ ခြပ်ထုသည် မည်မျှရှိသနည်း။
- ♦ တစ်လီတာစီရှိသော ရေသန့် ၂ ပုလင်း၏ အလေးချိန်သည် မည်မျှရှိသနည်း။

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးပါက ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ရေသန့် ၂ ပုလင်း၏ခြပ်ထုမှာ 2 kg ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် ရေသန့် ၂ ပုလင်းကို ကမ္ဘာမြေကြီးမှ သက်ရောက်သောဆွဲအား တစ်နည်းအားဖြင့် ရေသန့်နှစ်ပုလင်း၏ အလေးချိန်သည် 20 N ဖြစ်သည်။

**အဓိကအချက်များ**

- သိပ္ပံပညာရပ်တွင် ခြပ်ထုနှင့် အလေးချိန်တို့သည် မတူညီသောအရာနှစ်ခု ဖြစ်သည်။
- ဝတ္ထုတစ်ခု၏ ခြပ်သားထုပမာဏများလျှင် အလေးချိန်များ၍ ဝတ္ထုတစ်ခု၏ ခြပ်သားထုပမာဏနည်းလျှင် အလေးချိန်နည်းမည်ဖြစ်သည်။
- ဝတ္ထုတစ်ခု၏အလေးချိန်ကိုသိလိုလျှင် ယင်းဝတ္ထု၏ ခြပ်ထု (kg) ကို အနီးဆုံးတန်ဖိုး ၁၀ ဖြင့်မြှောက်ရသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၅ မိနစ်**

- ၁။ ခြပ်ထုနှင့် အလေးချိန်၏ ကွဲပြားခြားနားချက်ကို ဖြေဆိုပါ။ (လုပ်ငန်း (၁) ကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၂။ 40 kg ရှိသော လူငယ်တစ်ယောက်နှင့် 20 kg ရှိသော ကလေးတစ်ယောက်တို့တွင် မည်သူက အလေးချိန် ပိုများသနည်း။ (40 kg ရှိသော လူငယ်တစ်ယောက်သည် အလေးချိန်ပိုများပါသည်။)
- ၃။ kilo ဆိုသည့်အသုံးအနှုန်းမှာ 1000 ဖြစ်သဖြင့် 1 kg တွင်ခြပ်ထု gram (g) မည်မျှရှိသနည်း။ ( 1000 g )
- ၄။ လူကြီးတစ်ယောက်၏ခြပ်ထုသည် 30kg ဖြစ်ပါက ယင်းလူကြီး၏ အလေးချိန်ကိုရှာပါ။ ( 300 N )

### အခန်း (၄)

#### သက်ရှိအမျိုးမျိုး (Living Things)

စုစုပေါင်းစာသင်ချိန် ၁၃ ချိန်၊ တစ်ချိန် ၄၅ မိနစ်

##### သင်ယူမှုရလဒ်များ

- ▲ သက်ရှိများကို အမျိုးအစားခွဲခြားတတ်မည်။
- ▲ ပန်းပွင့်သောအပင်နှင့် ပန်းမပွင့်သောအပင် အမျိုးအစားများခွဲခြားတတ်မည်။
- ▲ ကျောရိုးရှိနှင့် ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများကို ခွဲခြားတတ်မည်။
- ▲ သက်ရှိများ၏လက္ခဏာရပ်များကို သတ်မှတ်ဖော်ပြတတ်မည်။
- ▲ သက်ရှိများ၏ လိုက်လျောညီထွေပြုပြင်နေထိုင်ခြင်းကို သတ်မှတ်ဖော်ပြတတ်မည်။

##### ရရှိစေမည့်ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးကျွမ်းကျင်မှုများ

- ▶ ကျောင်းသားများသည် သင်ခန်းစာပြီးဆုံးသောအခါ စာရင်းပြုစုသတ်မှတ်တတ်ခြင်း၊ အမျိုးအစားခွဲခြားတတ်ခြင်း၊ စူးစမ်းလေ့လာတတ်ခြင်း၊ လေးနက်စွာဆန်းစစ်ဝေဖန်တတ်ခြင်း၊ ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်းနှင့် ပြောဆိုဆက်သွယ်ခြင်းတို့တွင် ကျွမ်းကျင်လာမည်။

##### ၄-၁ သက်ရှိများကိုအမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း

စာသင်ချိန် (၁)

##### သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း

ဆရာက ကျောင်းပတ်ဝန်းကျင်ရှိ သက်ရှိများကို ကြိုတင်လေ့လာထားပါ။

##### ရည်ရွယ်ချက်

- ▶ သက်ရှိများကို အမျိုးအစား ခွဲခြားတတ်ရန်။

##### နိဒါန်းပျိုးခြင်း

၅ မိနစ်

ကျောင်းသားများအား သက်ရှိများကို အမျိုးအစားခွဲရာတွင် သက်ရှိများ၏ ခန္ဓာကိုယ်ရှိအစိတ်အပိုင်းများ၊ မျိုးပွားအင်္ဂါများ၊ နေထိုင်ရာနှင့် ပေါက်ရောက်ရာနေရာဒေသအပေါ်မူတည်၍ အမျိုးအစားခွဲခြားနိုင်သည်ဟု ဆရာက ပြောပြီးသင်ခန်းစာကို စတင်ပါ။

##### သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း

##### လုပ်ငန်း (၁)

၅ မိနစ်













- ◆ သတ္တဝါများကို မည်သို့ အမျိုးအစားခွဲခြားနိုင်သနည်းဟု မေးပါ။  
ကျောင်းသားများနားလည်သလို ဖြေခွင့်ပြုပါ။ အဖြေအမျိုးမျိုးဖြစ်နိုင်ပါသည်။ ထို့နောက် ဆရာက အမျိုးအစား ခွဲခြားပုံကို အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။

အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်းသည် သက်ရှိများကိုစနစ်တကျအုပ်စုဖွဲ့ပေးခြင်းဖြစ်သည်။ သက်ရှိများကိုအမျိုးအစားခွဲရာတွင် သက်ရှိများ၏ ခန္ဓာကိုယ်ရှိအစိတ်အပိုင်းများ၊ မျိုးပွားအင်္ဂါများ၊ နေထိုင်ရာနှင့် ပေါက်ရောက်ရာနေရာဒေသ စသည့် အချက်များကိုကြည့်ပြီး ခွဲခြားနိုင်သည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၀ မိနစ်**

- ဆရာက ကျောင်းသားများကို ဇယားတွင်ပေးထားသော သက်ရှိများအား အမျိုးအစားခွဲပါစေ။  
နမူနာအဖြေ ဖြည့်ထားသည်။ ကျောင်းသားများ ဆွေးနွေးပြီးပါက နမူနာအဖြေအရ ဆရာက ဖြည့်စွက်ပြောပါ။  
လိပ်ပြာ၊ ကျီးကန်း၊ ပိုးဟပ်၊ ဆက်ရက်၊ စင်ရော်၊ ခြင်၊ ယင်၊ ကြက်ဆင်၊ ပင်ဂွင်၊ စာအုပ်ပိုး၊ ကြမ်းပိုး၊ သန်း

သက်ရှိများ							
							
အင်အား	တောင်ပံပါ		ခြင်		ယင်	လိပ်ပြာ/ ပိုးဟပ်	
	တောင်ပံမပါ	စာအုပ်ပိုး		သန်း			ကြမ်းပိုး
ငှက်	ပျံနိုင်		စင်ရော်		ကျီးကန်း		ဆက်ရက်
	မပျံနိုင်	ကြက်ဆင်		ပင်ဂွင်			

ပုံ (၄-၁-က) သတ္တဝါများ

- ဆရာက ကျောင်းသားများကို ဇယားတွင်ပေးထားသော အပင်များ ပေါက်ရောက်ရာနေရာအလိုက် အမျိုးအစား ခွဲပါစေ။ နမူနာအဖြေဖြည့်ထားသည်။

အပင်များ				
ကုန်းပေါ်ပေါက်		မာလကာပင်		ငှက်ပျောပင်
ရေပေါ်ပေါက်	ကြာပင်		ဗေဒါပင်	

ပုံ (၄-၁-ခ) အပင်များ

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၁၅ မိနစ်**

- ကျောင်းသားများကို အုပ်စုများဖွဲ့ပါ။ ကျောင်းပတ်ဝန်းကျင်ရှိ သက်ရှိများ (အပင်နှင့်သတ္တဝါများ) ကို စာရင်းပြုစုပြီး ထိုသက်ရှိများအား လုပ်ငန်း (၂) တွင် ပြုလုပ်ခဲ့သည့်အတိုင်း ခွဲခြားပါစေ။ အုပ်စုတိုင်းက အပင်အုပ်စုနှင့် သတ္တဝါအုပ်စု ခွဲခြားဖော်ပြနိုင်ရမည်။  
အုပ်စုကိုယ်စားလှယ်တစ်ဦးစီသည် မိမိတို့ဆွေးနွေးထားသော အဖြေများကို သင်ပုန်းပေါ်တွင် ရေးဆွဲတင်ပြပါစေ။ ဆရာက လိုအပ်သည်များကို ဖြည့်စွက်ပေးနိုင်ပါသည်။

**အဓိကအချက်များ**

- သက်ရှိလောကကို အပင်နှင့် သတ္တဝါဟူ၍ အဓိကအမျိုးအစားခွဲခြား၍ လေ့လာသည်။
- ထိုသို့ အမျိုးအစားခွဲခြားရာတွင် သက်ရှိများ၏ ခန္ဓာကိုယ်ရှိအစိတ်အပိုင်းများ၊ မျိုးပွားအင်္ဂါများ၊ နေထိုင်ရာနှင့် ပေါက်ရောက်ရာပေါ်မူတည်၍ အမျိုးအစားခွဲခြားနိုင်ပါသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၀ မိနစ်

- ၁။ သက်ရှိများကို မည်သို့အမျိုးအစား ခွဲခြားပါသနည်း။ (အဓိကအချက်များကို ခြုံငုံမေးပါ။)
- ၂။ အောက်ပါဇယားတွင်ပေးထားသော ဥပမာနှင့် အမျိုးအစားတူ သက်ရှိ ၂ မျိုးကို ဖြည့်စွက်ပါ။  
(မည်သည့်အပင်နှင့် သတ္တဝါမျိုးကိုမဆို ဖြေဆိုနိုင်ပါသည်။)

သက်ရှိများ			
ကုန်းနေသက်ရှိ		ရေနေသက်ရှိ	
အပင် (သရက်ပင်၊ ညောင်ပင်၊ ကျွန်းပင်)	သတ္တဝါ (မြင်း၊ ခွေး၊ နွား)	အပင် (ဗေဒါပင်၊ ကြာပင်၊ ရေမှော်)	သတ္တဝါ (ငါး၊ ပုစွန်၊ ငါးမန်း)

**၄-၂ အပင်များကို အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း**

စာသင်ချိန် (၂)

**၄-၂-၁ ပန်းပွင့်သောအပင်များ (flowering plants)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ကျောင်းသုံးစာအုပ်၊ ကျောင်းပတ်ဝန်းကျင်ရှိအပင်များ၊ ပြောင်းဖူးစေ့၊ ပဲကြီးစေ့ကို ဆရာက ကျောင်းသားများအား တစ်ရက်ကြိုတင်၍ ရေစိမ်ထားပြီး ယူလာရန် မှာကြားထားရမည်။

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ပန်းပွင့်သောအပင်များကို အမျိုးအစားခွဲခြားတတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

၅ မိနစ်

အပင်များအမျိုးအစားခွဲရာတွင် ပန်းပွင့်သောအပင်နှင့် ပန်းမပွင့်သောအပင်ဟူ၍ ခွဲခြားနိုင်သည်။ ပန်းပွင့်သော အပင်များကို ပွင့်ဆောင်ပင်ဟုခေါ်သည်။ ပွင့်ဆောင်ပင်များကို စေ့ရွက်ပေါ်မူတည်၍ စေ့ရွက်စုံပင် (dicotyledonous plant) နှင့် စေ့ရွက်ထီးပင် (monocotyledonous plant) ဟူ၍ ခွဲခြားနိုင်သည်ဟု အစပျိုး၍ သင်ခန်းစာကို စတင် ရမည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

၁၀ မိနစ်

- ♦ ပန်းပွင့်သောအပင်များကို မည်သို့ခေါ်ပါသနည်းဟု ကျောင်းသားများအားမေး၍ သင်ခန်းစာကို စတင်ပါ။ ကျောင်းသားများ ထင်သလိုဖြေဆိုပါစေ။ ထို့နောက် ဆရာက ပန်းပွင့်သောအပင်များကို ပွင့်ဆောင်ပင်ဟု ခေါ်ကြောင်း ပြောပြပါ။ ဆက်လက်၍ အောက်ပါမေးခွန်းကို မေးပါ။

- ♦ ပန်းပွင့်သောအပင်နှင့် ပန်းမပွင့်သောအပင် မည်သို့ကွာခြားသနည်း။

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးပါက ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ဖြည့်စွက်ရှင်းပြပါ။

ပန်းပွင့်သောအပင်များသည် အပွင့်ပွင့်၍ အသီးသီးပြီး ထိုအသီးမှ အစေ့ရရှိ၍ အပင်ပေါက်သည်။ ပန်းမပွင့်သော အပင်များသည် အပွင့်ပွင့်ခြင်း၊ အသီးသီးခြင်းမရှိပါ။ သို့သော် ထင်းရှူးပင်များသည် အပွင့်မပွင့်သော်လည်း အပွင့် အစားကုန်း (cones) ဟုခေါ်သောအင်္ဂါမှ အစေ့များထုတ်လုပ်ခြင်းဖြင့် မျိုးပွားသည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၂၀ မိနစ်**

- ♦ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ ပြောင်းဖူးစေ၊ ရေစိမ်ပြီးအခွံချွတ်ထားသော ပဲကြီးစေ့နှင့် ရေစိမ်ပြီး အခွံမချွတ် ရသေးသော ပဲကြီးစေ့တို့ကိုယူပါ။ ရေစိမ်ထားသောအစေ့များကို ကျောင်းသားများအား အခွံခွာကြည့်စေပြီး မေးခွန်းကို ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။

- ♦ ပေးထားသောအစေ့များတွင် မည့်သည့်အရာက အစေ့ရွက်ဖြစ်သနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ စေ့ရွက် ၂ ခုရှိ သော အစေ့နှင့် စေ့ရွက် ၁ ခုသာရှိသောအစေ့ကို ခွဲခြားပြပါ။ ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။

ရေစိမ်ထားသော ပဲကြီးစေ့များကို ဆရာက ကျောင်းသားများလက်တွေ့မပြုလုပ်မီ အောက်ပါအချက်များကို သုံး၍ ကြိုတင်ရှင်းပြရမည်။

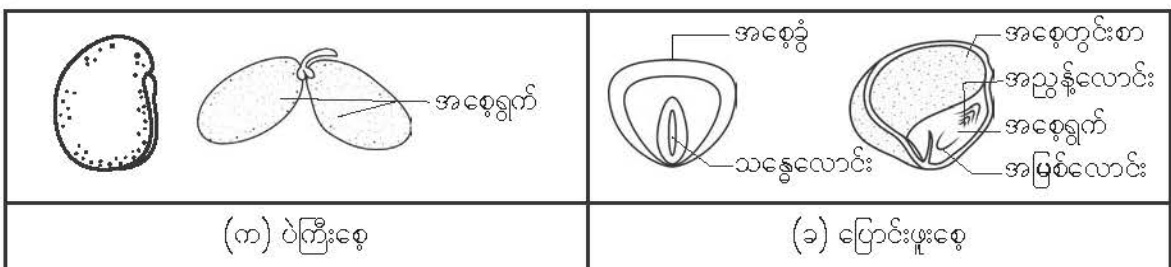
(က) ရေစိမ်ပြီး အခွံမချွတ်ထားသော ပဲကြီးစေ့ကိုဖိလိုက်လျှင် အစေ့ရှိရေများစိမ့်ထွက်လာသော အပေါက်သည် သန္ဓေပေါက်ဖြစ်သည်။

(ခ) ရေစိမ်၍ အခွံချွတ်ပြီးသောအခါ အသားထူထူနှင့် ဖြူသောအခြမ်းကြီးနှစ်ခုကို တွေ့ရမည်။ ထိုအခြမ်းကြီးနှစ်ခု သည် အစေ့ရွက်များဖြစ်သည်။ အစေ့၏ အစွန်းတစ်ဖက်ရှိအပေါက်သည် သန္ဓေပေါက်ဖြစ်သည်။

		
ပုံ (က) ရေစိမ်ပြီး အခွံမချွတ်ထားသော ပဲကြီးစေ့	ပုံ (ခ) ရေစိမ်ပြီး အခွံချွတ်ထားသော ပဲကြီးစေ့	ပုံ (ဂ) စေ့ရွက်များ

(ဂ) ပုံတွင်ဖော်ပြထားသော အသားခြမ်းကြီး နှစ်ခုသည် ပဲကြီးစေ့၏ စေ့ရွက် (cotyledon) များပင်ဖြစ်သည်။ စေ့ရွက်ဆိုသည်မှာ အစေ့ထဲတွင်ရှိသော အရွက်ဖြစ်ပါသည်။ စေ့ရွက်ထဲတွင် အစာကို သိုလှောင်ထားလေ့ရှိသည် ဟု ရှင်းပြရပါမည်။

ဆရာက ကျောင်းသားများအား စေ့ရွက်စုံနှင့် စေ့ရွက်ထီးကိုသိရှိစေရန် အောက်ပါပုံများကို ကြိုတင်ဆွဲ၍ ရှင်းပြ ရမည်။



(က) ပဲကြီးစေ့သည် စေ့ရွက် နှစ်ခုပါသော အစေ့များဖြစ်သောကြောင့် စေ့ရွက်စုံပင်ဟုခေါ်သည်။



(ခ) ပြောင်းဖူးစေ့သည် စေ့ရွက်တစ်ခုပါသော အစေ့ဖြစ်သောကြောင့် စေ့ရွက်ထီးပင်ဟုခေါ်သည်ကို ရှင်းပြရမည်။

**အဓိကအချက်များ**

- ပန်းပွင့်သောအပင်များကို ပွင့်ဆောင်ပင်ဟု ခေါ်သည်။ ပန်းပွင့်သောအပင်များတွင် အပွင့်နှင့်အစေ့များ ပါရှိသည်။
- ထိုအပင်များကို စေ့ရွက် (cotyledon) ပေါ်မူတည်၍ အုပ်စုနှစ်စု ခွဲခြားထားသည်။ စေ့ရွက်နှစ်ခုပါသော အပင်ကိုစေ့ရွက်စုံပင် (dicotyledonous plant)၊ စေ့ရွက်တစ်ခုပါသောအပင်ကို စေ့ရွက်ထီးပင် (monocotyledonous plant) ဟုခေါ်သည်။ စေ့ရွက်ဆိုသည်မှာ အစေ့ထဲတွင်ရှိသောအရွက်ဖြစ်ပါသည်။ စေ့ရွက်ထဲ တွင် အစာသိုလှောင်ထားလေ့ရှိသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၀ မိနစ်

- ၁။ အပင်များကို မည်ကဲ့သို့ အမျိုးအစားခွဲခြားနိုင်သနည်း။ (ပန်းပွင့်သောအပင်၊ ပန်းမပွင့်သောအပင်)
- ၂။ ပန်းပွင့်သောအပင်များ၏ ခွဲခြားထားသောအုပ်စု ၂ စု ကို ဖော်ပြပါ။ (အဓိကအချက်ကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၃။ စေ့ရွက်ထီးပင်ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ (အဓိကအချက်ကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၄။ စေ့ရွက်စုံပင်ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ (အဓိကအချက်ကို မှီငြမ်းပါ။)

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

**စာသင်ချိန် (၃)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ကျောင်းသုံးစာအုပ်၊ ကျောင်းပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ပန်းမပွင့်သောအပင်များ၊ ကတ်ထုချပ်နှင့် ပြက္ခဒိန်နောက်ကျော စာရွက်များ။

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ပန်းမပွင့်သောအပင်များကို ခွဲခြားသိရှိစေရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

၅ မိနစ်

ဆရာက ပန်းမပွင့်သောအပင်များကို အပွင့်မဆောင်ပင်ဟု ခေါ်သည်။ တစ်နည်းအားဖြင့် ထိုအပင်များကို ပွင့်မဲ့ပင်ဟုလည်း ခေါ်သည်။

ရေညှိပင် (Algae)၊ အသည်းပုံကိုယ်ထည်ပါသည့်အပင် (Liverworts)၊ မော့စ်အပင် (Mosses) များ၏ ခန္ဓာကိုယ်ကို သယ်လပ်စ် (Thallus) ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။ သယ်လပ်စ်ဆိုသည်မှာ အမြစ်စစ်၊ ပင်စည်စစ်၊ အရွက်စစ်များ မခံဆောင်ထားသည့် အပင်ခန္ဓာကိုယ်ကို ခေါ်သည်။

ဖန်းပင်နှင့် ထင်းရှူးမျိုးနွယ်ဝင်ပင်များသည် စစ်မှန်သော အမြစ်စစ်၊ ပင်စည်စစ်နှင့် အရွက်စစ်များပါရှိသည်ကို ကျောင်းသားများ ကွဲကွဲပြားပြားသိရှိစေရန် ရှင်းပြ၍ သင်ခန်းစာကို စတင်ရမည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

၂၀ မိနစ်

- ♦ ဆရာက ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပြီး သင်တို့၏ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရသော ပန်းမပွင့်သောအပင်များကို

ဖော်ပြပါဟူသောမေးခွန်းကို ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။ အုပ်စုကိုယ်စားလှယ်တစ်ဦးက တင်ပြပါစေ။  
ထို့နောက် ဆရာက ပန်းမပွင့်သောအပင်များအကြောင်းကို အဓိကအချက်များ သုံးပြီးရှင်းပြပါ။

လုပ်ငန်း (၂)

၁၀ မိနစ်

- ဆရာက ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ယှဉ်တွဲပါလုပ်ငန်းကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။ အုပ်စုတစ်စုမှ ကိုယ်စားလှယ်တစ်ဦးက တင်ပြပါစေ။ ကျန်အုပ်စုများက မတူသော အချက်ကိုသာ တင်ပြပါစေ။

ဆရာက အဓိကအချက်များသုံးပြီး ရှင်းပြပါ။

အဖြေ (က) ၁ ။ (ခ) ၄။ (ဂ) ၃။ (ဃ) ၂ ။ (င) ၅။

အဓိကအချက်များ		
ပန်းမပွင့်သောအပင်များ		
ပန်းမပွင့်သောအပင်များ	အပင်၏လက္ခဏာများ	ပေါက်ရောက်ရာ နေရာများ
 <p>၁။ ရေညှိပင် (algae)</p>	<p>အပင်ခန္ဓာကိုယ်ကို သယ်လစ်ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။ အမျှင်တန်း သို့မဟုတ် အုပ်စုအဖြစ်တွေ့ရသည်။</p>	<p>ရေကန်၊ ရေအိုင် သို့မဟုတ် စိုစွတ်သော နေရာများတွင် ပေါက်ရောက်ကြသည်။</p>
 <p>၂။ အသည်းပုံ ကိုယ်ထည်ရှိသည့် အပင် (liverworts)</p>	<p>အပင်ခန္ဓာကိုယ်ကို သယ်လစ်ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။ သယ်လစ်သည် ကျောရင်ပါ အမျိုးအစားဖြစ်သည်။ အမြစ်ယောင် (rhizoid) ပါရှိ၍ အုပ်စုလိုက် နှင်းဆီပွင့်ပုံသဏ္ဍာန် ပေါက်လေ့ရှိသည်။</p>	<p>အရိပ်ကောင်းပြီး စွတ်စိုသော မြေပေါ်တွင် အစုလိုက်၊ အပြားလိုက် ကပ်၍ ပေါက်သည်။</p>
 <p>၃။ မော့စ်အပင်များ (mosses)</p>	<p>အပင်ခန္ဓာကိုယ်ကို သယ်လစ်ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။ သယ်လစ်သည် ထောင်မတ်စွာ ရှိပြီး ရိုးရှင်းသော ပင်စည်နှင့် ရွက်ဖတ်များ ပါရှိသည်။ အမြစ်မပါရှိပါ။ အစေ့မပါရှိဘဲ မျိုးဝတ်မှုန်များ (spores) ဖြင့် မျိုးပွားသည်။</p>	<p>စွတ်စိုသော နံရံ၊ သစ်ပင်၏ အခေါက်များနှင့် မြေပေါ်တွင် ကပ်၍ ပေါက်သည်။</p>

အဓိကအချက်များ		
ပန်းမပွင့်သောအပင်များ		
ပန်းမပွင့်သောအပင်များ	အပင်၏လက္ခဏာများ	ပေါက်ရောက်ရာနေရာများ
 <p>၄။ ဖန်းပင်များ (ferns)</p>	<p>အမြစ်စစ်၊ ပင်စည်စစ်များ ရှိသည်။ မြေအောက်ရိုင်ဇုမ်းများမှ အရွက်ရိုးတံများ စုပြုံထွက်ပြီး သေးငယ်သော အရွက်မြွှာများ (leaflets) အဖြစ် ခွဲထွက်နေကြသည်။ အရွက်တို့၏ အောက်မျက်နှာပြင်တွင် မျိုးဝတ်မှုန်များ (spores) ပါရှိသည်။</p>	<p>အရိပ်ကောင်းစွာရရှိပြီး စွတ်စိုသော နေရာများတွင် ပေါက်ရောက်ကြသည်။</p>
 <p>၅။ ထင်းရှူးမျိုးနွယ်အပင်များ (conifers)</p>	<p>အမြစ်စစ်၊ ပင်စည်စစ်များနှင့် အပ်ချောင်းကဲ့သို့ချွန်နေသော အရွက်များရှိကြသည်။ အပွင့်အစား ကုန်း (cones) ဟုခေါ်သော အင်္ဂါများမှ အစေ့များ ထုတ်လုပ်ခြင်းဖြင့် မျိုးပွားသည်။ အဖိုကုန်းနှင့် အမကုန်းများသည် အပင်တစ်ပင်တည်းတွင် ဖြစ်ပေါ်နေသည်။</p>	<p>အများစုမှာ အအေးပိုင်းဒေသများတွင် ပေါက်ရောက်ပြီး အချို့မှာ အပူပိုင်းတွင် ပေါက်ရောက်ကြသည်။</p>

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း** ၁၀ မိနစ်

- ၁။ ပန်းမပွင့်သော အပင်များကို ဖော်ပြပါ။ ထိုအပင်များအနက် အမြစ်စစ်မရှိသောအပင်ကို ဖော်ပြပါ။ (အဓိကအချက်ကို ခွဲခြမ်းပါ။)
- ၂။ ထင်းရှူးမျိုးနွယ်အပင်များ၏ အစေ့များသည် မည်သည့် အစိတ်အပိုင်းတွင်ရှိကြသနည်း။ (အဓိကအချက်ကို ခွဲခြမ်းပါ။)
- ၃။ ရေညှိပင်၊ ဖန်းပင်နှင့် ထင်းရှူးမျိုးနွယ် အပင်များ၏ မတူညီသောလက္ခဏာများကို ဖော်ပြပါ။ (အဓိကအချက်ကို ခွဲခြမ်းပါ။)

**၄-၃ သက်ရှိတို့၏လက္ခဏာရပ်များနှင့် လိုက်လျောညီထွေနေထိုင်ခြင်း** စာသင်ချိန် (၄)

**၄-၃-၁ သက်ရှိတို့၏လက္ခဏာရပ်များ**  
**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**  
ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ သက်ရှိများ၊ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါရုပ်ပုံများ

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ သက်ရှိတို့၏ လက္ခဏာရပ်များကို သတ်မှတ်ဖော်ပြတတ်ရန်။

**နိဒါန်းပျိုးခြင်း** ၂၀ မိနစ်

ဆရာက ကျောင်းသားများကို သက်ရှိများတွင် အာဟာရပြုခြင်း၊ ကြီးထွားခြင်း၊ ရွေ့လျားခြင်း၊ အသက်ရှူခြင်း၊

အညစ်အကြေးစွန့်ခြင်း၊ လှုံ့ဆော်မှုကိုတုံ့ပြန်ခြင်းနှင့် မျိုးပွားခြင်း စသည့်လက္ခဏာရပ်များရှိသည်ဟု ပြော၍ သင်ခန်းစာကို စတင်ပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၀ မိနစ်**

- ဆရာက ကျောင်းသားများကို သင်တို့ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရှိခဲ့သော အရာ ၁၀ ခုခန့်ကိုပြောပါ။ ထိုအရာများတွင် မည်သည့်အရာက သက်ရှိဖြစ်သနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်းဟုမေး၍ သင်ခန်းစာကိုစတင်ပါ။

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးသောအရာများကို သင်ပုန်းပေါ်တွင်ရေးပါ။ ထိုအဖြေများတွင် သက်ရှိများ ပါလာအောင် နမူနာပေး၍မေးပါ။ ဥပမာ ကျောင်းသားများ၏အဖြေတွင် ကြောင်ဟူသော အဖြေပါဝင်ခဲ့ပါက ကြောင်က သက်ရှိဖြစ်သည်။ အစာစားခြင်း၊ ကြီးထွားခြင်း၊ အညစ်အကြေးစွန့်ခြင်း၊ အသက်ရှူခြင်း၊ ရွေ့လျားသွားလာခြင်း၊ မျိုးပွားခြင်း၊ လှုံ့ဆော်မှုကိုတုံ့ပြန်ခြင်းစသည်တို့ ပြုလုပ်နိုင်သည်။ သက်ရှိများဖြစ်၍ ဤသို့ ပြုလုပ်နိုင်ခြင်းဖြစ်သည်။ ယင်းတို့ကို သက်ရှိများ၏ လက္ခဏာရပ်များခေါ်သည်ဟုပြောပြီး သင်ခန်းစာကို နိဒါန်းပျိုးပါ။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၅ မိနစ်**

- ဆရာက ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ အုပ်စုတစ်စုစီကို ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ လက္ခဏာရပ် ဖော်ပြထားသော ပုံတစ်ပုံစီကို လေ့လာပြီး မေးခွန်းကို ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။ အုပ်စုကိုယ်စားလှယ်တစ်ဦးစီက တင်ပြပါစေ။

ပေးထားသောပုံတစ်ပုံစီသည် မည်သည့်လက္ခဏာရပ်ကို ဖော်ပြသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (နမူနာအဖြေ ပုံ (က) မျိုးပွားခြင်းလက္ခဏာရပ် - မိဘနှင့်တူသောသားသမီးများကို မွေးဖွားထားခြင်း။ (ခ) အာဟာရပြုခြင်း။ (ဂ) ရွေ့လျားခြင်း။ (ဃ) အညစ်အကြေးစွန့်ခြင်း။ (င) အသက်ရှူခြင်း။ (စ) ကြီးထွားခြင်း။ (ဆ) လှုံ့ဆော်မှုကိုတုံ့ပြန်ခြင်းတို့ကို အဓိကအချက်မှသုံးပြီး ဖြည့်စွက်ပြောပြပါ။) သက်ရှိများ၏လက္ခဏာရပ် ၇ ခုကိုလည်း အကျဉ်းချုံးပြောပြပါ။ အဓိကအချက်များကို ဖတ်ရှုပါစေ။

**စာသင်ချိန် (၅)**

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၄၅ မိနစ်**

- ယခင်သင်ခန်းစာတွင် သက်ရှိများ၏လက္ခဏာရပ်များကို လေ့လာခဲ့ကြပြီးဖြစ်သည်။ မှတ်မိသလောက် ပြန်ပြောပါစေ။ ဆရာက ကျောင်းသားများကို အုပ်စုလိုက် ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ လုပ်ငန်း (၃) မှ ပုံတွင်မြားထိုးထားသော လုပ်ဆောင်ပုံဖော်ပြချက်သည် မည်သည့်လက္ခဏာရပ်ကိုဖော်ပြသည်ကို ဆွေးနွေးဖော်ထုတ်ပါစေ။ အဘယ်ကြောင့် ဖြစ်သည်ကို ရှင်းပြပါစေ။ ဆွေးနွေးပြီးပါက အုပ်စုတစ်စုက အတန်းသို့တင်ပြပါစေ။ ကျန်အုပ်စုများက သေချာစွာနားထောင်ပြီး မတူသောအချက်များရှိပါက ပြောပြပါစေ။

(နမူနာအဖြေ (၁) အာဟာရပြုခြင်း (၂) ကြီးထွားခြင်း (၃) ရွေ့လျားခြင်း (၄) အသက်ရှူခြင်း (၅) အညစ်အကြေးစွန့်ခြင်း (၆) လှုံ့ဆော်မှုကိုတုံ့ပြန်ခြင်း (၇) မျိုးပွားခြင်း တို့ကို ဖြည့်စွက်ပါ။)

**စာသင်ချိန် (၆)**

**လုပ်ငန်း (၄)**

**၂၀ မိနစ်**

ဆရာက ကျောင်းသားများကို နှစ်ယောက်တစ်တွဲတွဲပြီး တစ်ဦးက နှစ်သက်ရာ လက္ခဏာရပ်တစ်ခုကို အမူအရာလုပ်ပြပါ။ ကျန်တစ်ဦးက သေချာစွာလေ့လာပြီး ထိုလက္ခဏာရပ်ကို ဖော်ထုတ်ပါ။ အဘယ်ကြောင့် ထိုလက္ခဏာရပ်ဟု သတ်မှတ်သည်ကိုလည်း ပြောပါစေ။ ကျောင်းသားများ လုပ်ဆောင်နေစဉ် ဆရာက လိုက်လံ

ကြည့်ရှုမှတ်သားထားပြီး အတွဲတချို့ကို အတန်းရှေ့တွင် သရုပ်ဆောင်ပါစေ။ ထို့နောက် ဆရာက လိုအပ်သည်များကို အဓိကအချက် အသုံးပြု၍ ဥပမာများပေးပြီး ဖြည့်စွက်ပြောပြပါ။

**အဓိကအချက်များ**

- သက်ရှိများတွင် သက်ရှိဖြစ်ကြောင်းကို ဖော်ပြနိုင်သောလက္ခဏာရပ်များမှာ-
  - (၁) အာဟာရပြုခြင်း (nutrition) သက်ရှိတိုင်းသည် အသက်ရှင်သန်နေစဉ် စွမ်းအင်ရှိရန်အတွက် ပတ်ဝန်းကျင်မှ စွမ်းအင်ကိုရယူကြသည်။ ဥပမာ - အပင်သည် အလင်းရောင်ဖြင့် အစာချက်သည်။ လူသည် အစားအစာများ စားသုံးခြင်းဖြင့် စွမ်းအင်ရသည်။
  - (၂) ကြီးထွားခြင်း (growth) - သက်ရှိတိုင်းသည် ကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးမှုရှိကြသည်။ သက်ရှိတိုင်းတွင် ဆဲလ်အသစ်များ ပွားများနေခြင်းဖြင့် ကြီးထွားလာကြသည်။
  - (၃) ရွေ့လျားခြင်း (movement) - သက်ရှိများသည် မိမိတို့၏ ခန္ဓာကိုယ်အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုခုကို အသုံးပြု၍ တစ်နေရာမှ တစ်နေရာသို့ ရွေ့လျားသွားလာကြသည်။ ဥပမာ - ငါးများသည် ရေယက်များကို အသုံးပြု၍ 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 ကိုယ်ခန္ဓာမှ မလိုအပ်သောအရာနှင့် အဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေသောအရာများကို စွန့်ပစ်ကြသည်။ ဥပမာ - ချွေးထွက်ခြင်း၊ ဆီးစွန့်ခြင်း။
  - (၆) လှုံ့ဆော်မှုကိုတုံ့ပြန်ခြင်း (irritability/sensitivity) - သက်ရှိများတွင် ပတ်ဝန်းကျင်၏ပြောင်းလဲမှုကို အာရုံခံစားပြီး တုံ့ပြန်နိုင်စွမ်းရှိကြသည်။ ဥပမာ- ရုတ်တရက်စူးရှသောအလင်းရောင်ကျရောက်သောအခါချက်ချင်း မျက်လုံးမှိတ်ပစ်ခြင်း။ အပင်များသည် အလင်းရောင်ဘက်သို့ ကြီးထွားခြင်း။
  - (၇) မျိုးပွားခြင်း (reproduction) - သက်ရှိများတွင် ယင်းတို့နှင့်တူသောသက်ရှိများကို ပွားများပေးနိုင်သော ဖြစ်စဉ်ရှိသည်။ ဥပမာ - ကြောင်မကြီးမှ ကြောင်ကလေးများ မွေးဖွားခြင်း၊ အစေ့မှအညှောက်ပေါက်ခြင်း။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၂၅ မိနစ်**

၁။ သင်သည် နို့တိုက်ကလေးငယ်အရွယ်နှင့် ယခုအရွယ်တွင် မတူညီသောလက္ခဏာရပ်များကို ဖော်ပြပါ။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (ဥပမာ - အရပ်ရှည်လာသည်။ ကြီးထွားလာသည်။)

၂။ ပုံတွင် သက်ရှိတို့၏ မည်သည့်လက္ခဏာရပ်ကို ဖော်ပြသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (အဖြေ - ရွေ့လျားခြင်း - အတောင်ပံခပ်၍ တစ်နေရာမှ တစ်နေရာသို့သွားလာကြသည်။)



၃။ ပေးထားသောလက္ခဏာနှင့် တူညီသောအပြုအမူကို ယှဉ်တွဲပါ။

- |                   |  |
|-------------------|--|
| (က) အာဟာရပြုခြင်း | (၃) ညီညီသည် နေ့စဉ် နွားနို့သောက်သည်။     |
| (ခ) ကြီးထွားခြင်း | (၁) ကိုကို၏အရပ်သည် ယခင်ကထက်ပိုရှည်လာသည်။ |
| (ဂ) ရွေ့လျားခြင်း | (၇) လိပ်သည် နေ့စဉ်ကွေးစွာသွားလာသည်။      |

- (ဃ) အသက်ရှူခြင်း (၂) ငါးများသည် ရေထဲတွင် ပါးဟက်ဖြင့် အသက်ရှူကြသည်။
- (င) အညစ်အကြေးစွန့်ခြင်း (၄) ကလေးငယ်သည် အိပ်ရာထဲတွင် ဆီးသွားထားသည်။
- (စ) လှုံ့ဆော်မှုကိုတုံ့ပြန်ခြင်း (၅) ထိကနိုးပင်၏အရွက်များကို ထိလိုက်သည်နှင့် ပိတ်သွားသည်။
- (ဆ) မျိုးပွားခြင်း (၆) ယုန်သည် သားပေါက်နှုန်းကောင်းသော သတ္တဝါ ဖြစ်သည်။

**၄-၄ ကျောရိုးရှိနှင့်ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများခွဲခြားခြင်း စာသင်ချိန် (၇)**

အရိုးဆစ်လေးများပူးပေါင်းထားပြီး ပင်မအလယ်ကျောရိုးတိုင် (axial skeleton) ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ထိုကျောရိုးတိုင်ရှိသောကြောင့် ကျောရိုးရှိသတ္တဝါဟု ခေါ်သည်။ ကျောရိုးတိုင်မရှိလျှင် ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါဟု ခေါ်သည်။

**၄-၄-၁ ကျောရိုးရှိသတ္တဝါများ (Vertebrates)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ကျောရိုးရှိသတ္တဝါများ၊ ကျောင်းသုံးစာအုပ်၊ ရုပ်ပုံကားချပ် သို့မဟုတ် ဗီဒီယိုလုပ်ငန်း စာသင်ခန်းတွင် ကြိုတင်ချိတ်ဆွဲထားရန်။

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ကျောရိုးရှိ သတ္တဝါအမျိုးမျိုးတို့ကို သိရှိခွဲခြားတတ်ရန်။

**နိဒါန်းပျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

ဆရာက ကျောင်းသားများကို သက်ရှိများခွဲခြားရာတွင် အဓိကအားဖြင့် ကျောရိုးရှိနှင့် ကျောရိုးမဲ့ဟူ၍ ၂ မျိုးခွဲခြားနိုင်ကြောင်းပြော၍ သင်ခန်းစာကို စတင်ပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၀ မိနစ်**






- ♦ ဆရာက ကျောင်းသားများအား သတ္တဝါများကို မည်သို့အမျိုးအစားခွဲခြားရသနည်းဟု မေးပြီး သင်တို့နေထိုင်ရာ ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ကျောရိုးရှိသတ္တဝါများကို သိသလောက်ပြောပါဟု မေးပါ။ ထိုသတ္တဝါများကို အုပ်စု နှစ်စုဖွဲ့နည်းအရ ကျောရိုးရှိ/ကျောရိုးမဲ့ ခွဲခိုင်းပါ။ ကျောင်းသားများ၏ အဖြေကိုသင်ပုန်းပေါ်တွင် မှတ်သားထားပါ။

ကျောင်းသားများရှာဖွေထားသော သတ္တဝါများ	
ကျောရိုးရှိ သတ္တဝါများ	ကျောရိုးမဲ့ သတ္တဝါများ
နမူနာအဖြေ။ ကျား	နမူနာအဖြေ။ တီကောင်

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၅ မိနစ်**

- ♦ ဆရာက ကျောင်းသားများကို အုပ်စုများဖွဲ့ပါ။ ဇယားပါအတိုင်း အဆင့်ဆင့်ခွဲခြားနိုင်ရန် ဆက်လက် လုပ်ဆောင်ပါစေ။
- ♦ ဆရာက အောက်တွင်ဖော်ပြထားသောဇယားကို သင်ပုန်းပေါ်တွင် ဆွဲပေးပါ။

ကျောရိုးရှိသတ္တဝါများ				
အကြေးခွံရှိသတ္တဝါ		အကြေးခွံမဲ့သတ္တဝါ		
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) ကျောရိုးရှိသတ္တဝါအဓိကအုပ်စုကြီး ၅ စု

အုပ်စုခေါင်းဆောင်တစ်ဦးစီက ဆွေးနွေးရရှိသောအဖြေများကို သင်ပုန်းပေါ်တွင် တင်ပြပါ။ ဆရာက ဇယားပါ အဓိကအချက်များကို ရှင်းပြပါ။

**အဓိကအချက်များ**

- ကျောရိုးရှိ သတ္တဝါအုပ်စုတွင် အဓိကအုပ်စုကြီး ၅ စုပါဝင်သည်။

စဉ်	ကျောရိုးရှိသတ္တဝါအုပ်စု	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	တုန်းနေရေနေ သတ္တဝါများ (amphibians)	သွားလာလျှင်ရှားရန် 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)	အတောင်ပံတစ်စုံပါရှိပြီး၊ ငှက်မွေးတောင်များ ဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသည်။ ရှေ့လက်တစ်စုံသည် အတောင်ပံအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲနေသည်။	ကျီးကန်း

၅	နို့တိုက် သတ္တဝါများ (mammals)	ကိုယ်ခန္ဓာကို အမွေးဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသည်။ မိခင်နှင့်ပုံစံတူသော သားငယ်များ မွေးဖွား သည်။ သားငယ်များကို နို့ရည်တိုက်ကျွေးသည်။	လူ ကြောင် ကြွက်
---	-----------------------------------	--	-----------------------

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၅ မိနစ်**

- ၁။ ကျောရိုးရှိသတ္တဝါတွင် အဓိကအုပ်စုကြီး ဘယ်နှမျိုးခွဲခြားထားသနည်း။ (အဓိကအချက်များကို ခွဲခြားပါ။)
- ၂။ မိမိကိုယ်တိုင်လည်း မည်သည့် သတ္တဝါအမျိုးအစား ဖြစ်ပါသနည်း။ (ကျောရိုးရှိ)
- ၃။ အောက်ဖော်ပြပါ ကျောရိုးရှိသတ္တဝါများသည် မည်သည့်အဓိကအုပ်စုတွင် ပါဝင်သနည်း။ (အဓိကအချက်ကို ခွဲခြားပါ။)



(က)



(ခ)



(ဂ)



(ဃ)



(င)

- ၄။ အတောင်ပံတစ်စုံပါပြီး ငှက်မွေးတောင်များဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသောသတ္တဝါ ၃ မျိုးကိုဖော်ပြပါ။  
(အဓိကအချက်များကို ခွဲခြားပါ။)  
ဥပမာ - ဘဲ၊ စာကလေး၊ စသည်ဖြင့်
- ၅။ အိမ်၊ ကျောင်းပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ကျောရိုးရှိသတ္တဝါတို့ကို အုပ်စု ၂ စုခွဲခြားပုံအရ အမျိုးအစားခွဲခြားပြပါ။  
(ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

**၄-၄-၂ ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများ (Invertebrates)**

**စာသင်ချိန် (၈)**

**နိဒါန်းပျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

ဆရာက ပြီးခဲ့သောသင်ခန်းစာမှ အကြောင်းအရာများကို ပြန်လည်မေးမြန်း၍ သင်ခန်းစာကို နိဒါန်းပျိုးပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၀ မိနစ်**

- ဆရာက ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများကို ကျောင်းသားများအား သိသလောက်ပြောပါစေ။ မည်သို့ အမျိုးအစားခွဲခြားနိုင်သနည်း။ မဖြေနိုင်ပါက ဆရာက ဖြည့်စွက်ပြောပြပါ။ (ဥပမာ-တီကောင်၊ ပိုးဟပ်၊ ပင့်ကူ)

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၂၀ မိနစ်**

- ဆရာက ကျောင်းသားများရှာဖွေထားသော ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများကို တူညီသောအချက်၊ မတူညီသောအချက် များအရ အုပ်စု ၂ စုဖွဲ့ပါ။ အုပ်စု (၁) ကို ခြေထောက်ရှိသောသတ္တဝါများကို ရှာဖွေ မှတ်သားခိုင်းပါ။ အုပ်စု (၂) ကို ခြေထောက်မရှိ သတ္တဝါများကို မှတ်သားထားခိုင်းပါ။

အုပ်စု ၂ စုခွဲပုံနမူနာ (ဆရာကဆွဲပေးရန်)	
ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများ	
ခြေထောက်ရှိသော သတ္တဝါများ	ခြေထောက်မရှိသော သတ္တဝါများ



ကျောင်းပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများကို စာရင်းပြုစုပါ။ ထိုကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများကို လုပ်ငန်း (၂) အရ အုပ်စု ၂ စုခွဲခြားပါ။ အုပ်စုခေါင်းဆောင်တစ်ဦးစီက မိမိတို့ဆွေးနွေးထားသော အဖြေများကို သင်ပုန်းပေါ်တွင် ရေးဆွဲ တင်ပြပါ။ ခြေထောက် ၃ စုံရှိလျှင် အင်းဆက်၊ ခြေထောက် ၄ စုံရှိလျှင် Arachnids (ပင့်ကူ)၊ ခြေထောက် ၅ စုံ နှင့် အစုံ ၂၀ ကြားပါရှိလျှင် Crustacean (ပုစွန်၊ ကဏန်း)၊ ခြေထောက်အစုံများစွာပါရှိလျှင် Myriapods (ကင်းခြေများ၊ ပိုးနားသန်ကောင်)

ခြေထောက်ရှိသောသတ္တဝါများ			
ခြေထောက် ၃ စုံရှိသတ္တဝါ (insect)	ခြေထောက် ၄ စုံရှိသတ္တဝါ (arachnids)	ခြေထောက် ၅ စုံနှင့် အစုံ ၂၀ ကြား ရှိ သတ္တဝါ (crustacean)	ခြေထောက် အစုံများစွာရှိသတ္တဝါ (myriapods)
ဥပမာ - လိပ်ပြာ	ဥပမာ - ပင့်ကူ	ဥပမာ - ပုစွန်၊ ကဏန်း	ဥပမာ - ကင်းခြေများ၊ ပိုးနားသန်ကောင်
			

ပုံ (၄-၅) ခြေထောက်ရှိသော သတ္တဝါများ

အုပ်စု (၁) ကို ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါ ၃ ခုကို ခွဲခြားခိုင်းပါ။ (အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည့် အတိုင်း) အုပ်စု (၂) ကိုလည်း ခန္ဓာကိုယ်ပြွန်ပုံရှိသတ္တဝါ (worm-like) နှင့် ခန္ဓာကိုယ်ပြွန်ပုံမရှိသတ္တဝါ (non-worm-like) ဟု ထပ်မံ ခွဲခြား ခိုင်းပါ။

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 - သံပခြပ်
			

ပုံ (၄-၆) ခြေထောက်မရှိသော ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါများ

**အဓိကအချက်များ**

ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါအုပ်စုတွင် အကြီးဆုံးအုပ်စုဖြစ်သော (Arthropods) ၏ ထင်ရှားသောလက္ခဏာများ			
ကျောရိုးမဲ့ သတ္တဝါများ အုပ်စု	ခန္ဓာကိုယ် အစိတ်အပိုင်း	ဆစ်ပိုင်းပါ ခြေထောက် အရေအတွက်	ဥပမာ
အင်းဆက် (Insect)	သုံးပိုင်း (ခေါင်းပိုင်း၊ ရင်ပိုင်း၊ ဝမ်းဗိုက်ပိုင်း)	၃ စုံ	လိပ်ပြာ၊ ပုရွက်ဆိတ်၊ နို့ကောင်
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၊ သံပခြင်	

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၀ မိနစ်

- ၁။ ကျောရိုးမဲ့သတ္တဝါတွင် ပါဝင်သောသတ္တဝါ အမျိုးအစားများကို သင်သိသလောက်ဖော်ပြပါ။  
(ဥပမာ - တီကောင်၊ သန်ကောင်၊ လိပ်ပြာ စသည်ဖြင့်)
- ၂။ အင်းဆက်တွင်ရှိသော ထင်ရှားသည့် လက္ခဏာ ၃ ချက်ကိုဖော်ပြပါ။ (ခေါင်းပိုင်း၊ ရင်ပိုင်း၊ ဝမ်းဗိုက်ပိုင်း)
- ၃။ သင်၏ အိမ်တွင်တွေ့ရသော အင်းဆက်အမျိုးအစားများကို ဖော်ပြပါ။ (ပုရွက်ဆိတ်၊ ပိုးဟပ်၊ ခြင်၊ ယင်)
- ၄။ အောက်တွင်ဖော်ပြထားသော သတ္တဝါများကို ဇယားတွင်ထည့်သွင်းဖော်ပြပါ။ (နမူနာဖြေပြထားသည်။)  
ပင့်ကူ၊ ကင်းခြေများ၊ ယင်ကောင်၊ ပိုးဟပ်၊ ခြင်၊ လိပ်ပြာ၊ ခြ၊ ခါချဉ်၊ ပုရွက်ဆိတ်၊ ပိုးနားသန်ကောင်၊ ကင်းမြီးကောင်၊ ပုစွန်၊ ကဏန်း

ခြေထောက် ၃ စုံရှိ သတ္တဝါများ	ခြေထောက် ၄ စုံရှိ သတ္တဝါများ	ခြေထောက် ၅ စုံနှင့် အစုံ ၂၀ ကြားရှိ သတ္တဝါများ	ခြေထောက်အစုံများစွာရှိ သတ္တဝါများ
ယင်ကောင်၊ လိပ်ပြာ၊ ခြ၊ ခါချဉ်၊ ပုရွက်ဆိတ်၊ ပိုးဟပ်၊ ခြင်	ပင့်ကူ	ပုစွန်၊ ကဏန်း	ကင်းခြေများ၊ ကင်းမြီးကောင်၊ ပိုးနားသန်ကောင်

၄-၄-၃ သက်ရှိများ၏သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်နှင့်လိုက်လျောညီထွေနေထိုင်ပုံ

စာသင်ချိန် (၉)

၄-၄-၃-၁ လိုက်လျောညီထွေနေထိုင်ခြင်း (Adaptation)

သက်ရှိများသည် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်နှင့် လိုက်လျောညီထွေစွာနေထိုင်နိုင်ရန် ပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများ ပြုလုပ်ကြသည်။

သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း

သက်ရှိများနှင့် ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ရုပ်ပုံများ

ရည်ရွယ်ချက်

- ▶ အပင်နှင့် သတ္တဝါတို့၏ လိုက်လျောညီထွေရှိသော ပြုပြင်နေထိုင်မှုများကို လေ့လာဆန်းစစ်တတ်ရန်။

နိဒါန်းဖျိုးခြင်း

၅ မိနစ်

သက်ရှိများသည် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်နှင့် လိုက်လျောညီထွေစွာနေထိုင်နိုင်ရန် ပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများ ပြုလုပ်လေ့ရှိကြသည်။ ဥပမာ စူးရှသော အလင်းရောင်ကို မြင်သောအခါ မျက်စိမှိတ်ခြင်းဟုပြောပြီး သင်ခန်းစာကို နိဒါန်းဖျိုးပါ။

သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း

လုပ်ငန်း (၁)

၅ မိနစ်

- ♦ ရုတ်တရက်မိုးရွာလာ၍ ချမ်းလာသောအခါတွင် သင်တို့ဘာလုပ်မည်နည်းဟု ဆရာက ကျောင်းသားများကို မေးပါ။

ကျောင်းသားများက ပူးပူးကပ်ကပ်နေသည်၊ အနွေးထည်ဝတ်သည်၊ စောင်ခြုံသည်၊ ခန္ဓာကိုယ်ကို ကွေးထားသည်၊ ခုန်ပေါက်သည်၊ ရေနွေးပူပူသောက်သည် ----- စသည်ဖြင့် အမျိုးမျိုးဖြေဆိုနိုင်ပါသည်။ ဆရာက သက်ရှိတို့သည် ရှင်သန်နိုင်ရန် ပတ်ဝန်းကျင်၏ ပြောင်းလဲမှုကို လိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင် ပြုပြင်နေထိုင်ခြင်းဖြစ်ကြောင်း ရှင်းပါ။

လုပ်ငန်း (၂)

၁၀ မိနစ်

- ♦ ဆရာက ကျောင်းသားများကို ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ လုပ်ငန်း (၂) တွင် ပေးထားသောအကြောင်းအရာကို ဖတ်၍ စဉ်းစားဖြေဆိုပါစေ။ မည်သည့်သက်ရှိများသည် အသက်ရှင်သန်နိုင်မည်နည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

- (က) ရေလုံးဝမရှိသော ကုန်းပေါ်သို့ရောက်လာသောငါး
- (ခ) မိုးများပြီးရေဝပ်သောကြောင့် အမြစ်ပုပ်သွားသော သင်္ဘောပင်
- (ဂ) နေထိုင်ရာဝန်းကျင်နှင့်လိုက်ပြီး အရောင်ပြောင်းလေ့ရှိသော ဖား
- (ဃ) အထောက်အကန်ကို တွယ်တက်ပြီး စိမ်းလန်းစိုပြည်နေသော ဘူးပင်

ကျောင်းသားများပြောသော အဖြေများကို သေချာစွာနားထောင်ပြီး ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ဖြည့်စွက်ပြောပြနိုင်ပါသည်။

ပေးထားသောအခြေအနေ ၄ ခုတွင် ငါးသည် ရေလုံးဝမရှိသောကုန်းပေါ်တွင် အသက်မရှင်နိုင်ပါ။

သင်္ဘောပင်သည် ရေဝပ်ပြီးအမြစ်ပုပ်သွားပါက ပင်စည်အခေါင်းပွဖြစ်ပြီး အမြစ်၏ကုပ်တွယ်မှုမရှိနိုင်၍ အပင်လဲပြီးသေသွားသည်။

ဖားနှင့် ဘူးပင်တို့သည် ဆက်လက် အသက်ရှင်နိုင်မည်။ ဖားသည် ပတ်ဝန်းကျင်နှင့် ရောနှောသွားပြီး အရောင်

ပြောင်းခြင်းဖြင့် ရန်သူအန္တရာယ်မှကင်းလွတ်ခြင်းသည် အပြုအမူအားဖြင့် လိုက်လျောညီထွေအောင် ပြုပြင်နေထိုင်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်သည်။ ဘူးပင်သည် အထောက်အကန်ရှိပါက နွယ်တက်ပြီး ထူးကဲစွာပြုပြင်ထားသော အင်္ဂါအစိတ်အပိုင်း တစ်ခုဖြစ်သောကြောင့် ဖွဲ့စည်းပုံအရ လိုက်လျောညီထွေစွာ ပြုပြင်ထားခြင်းဟုခေါ်သည်။ ပတ်ဝန်းကျင်၏ ပြောင်းလဲသော အခြေအနေအရ လိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင် ပြုပြင်နေထိုင်နိုင်သော သက်ရှိသာ အသက်ရှင်သန်နိုင်သည်။

လုပ်ငန်း (၃)

၂၅ မိနစ်

- ဆရာက ကျောင်းသားများကို သင့်လျော်သလို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ ထို့နောက် ဆရာက
- အုပ်စုတိုင်းအား ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ အုပ်စုလုပ်ငန်းကို ဆွေးနွေးရန်ပြောပါ။
- ပေးထားသော အပင်များကို အောက်ပါဇယားတွင် ခွဲခြားဖြည့်စွက်ပါ။ အဘယ်ကြောင့် ထိုအခြေအနေများတွင် ရှင်သန်နိုင်သည်ကို အကြောင်းပြချက်ပေးပါ။  
ရှားစောင်းပင်၊ လမုပင်၊ ကျားလျှာပင်၊ ထနောင်းပင်၊ ဗေဒါပင်၊ ကနစိုပင်၊ ကြာပင်။

<p>မိုးနည်းခြောက်သွေ့သော ဒေသပေါက်ပင်များ</p> <p>နမူနာအဖြေ - ထနောင်းပင်</p> <p>ကျားလျှာပင်</p> <p>ရှားစောင်းပင်</p>	<p>အဘယ်ကြောင့်ရှင်သန်နိုင်သည်။</p> <p>သေးငယ်သော အရွက်များရှိသည့်အတွက် ပင်ငွေ့ပျံမှုကို လျော့နည်းစေသည်။</p> <p>ဖောင်းပွနေသည့် ပင်စည်ရှိသည့်အတွက် မိုးရေနှင့် နှင်းရေများကို သိုလှောင်နိုင်သည်။</p> <p>ဆူးနှင့်တူသော အရွက်ငယ်များသည် ရေဆုံးရှုံးမှုကို လျော့နည်းစေသည်။</p> <p>ကြီးမားသော အမြစ်များက ရေကိုစုပ်ယူသည်။</p>
<p>ရေခဲပိုင်းဒေသပေါက်ပင်</p> <p>နမူနာအဖြေ - ကနစိုပင်</p> <p>လမုပင်</p>	<p>အဘယ်ကြောင့်ရှင်သန်နိုင်သည်။</p> <p>ဒီရေအတက်အကျရှိ၍ ထိုဒေသရှိ သက်ရှိများသည် ရေလွှမ်းခံခြင်းနှင့် နေပူခံရခြင်းကို တစ်လှည့်စီ၊ ခံနိုင်ရည်ရှိသော အပင်များဖြစ်သည်။</p> <p>အင်္ဂါဓာတ်နှင့် လျင်မြန်စွာပြောင်းလဲနေသော အပူချိန်ကို လက်ခံနိုင်သော အပင်များဖြစ်သည်။</p> <p>ဒီရေနှင့်လှိုင်းဒဏ်ကို ကြံ့ကြံ့ခံနိုင်သောအမြစ်ဖွဲ့စည်းမှုဖြင့် မြေကြီးကိုကုပ်တွယ်ပြီး ရှင်သန်ကြီးထွားကြသည်။</p>
<p>ရေချိုပိုင်းဒေသပေါက်ပင်</p> <p>နမူနာအဖြေ - ဗေဒါပင် ကြာပင်</p>	<p>အဘယ်ကြောင့်ရှင်သန်နိုင်သည်။</p> <p>ဖောင်းနေသောရွက်ညှာတွင် လေခိုနိုင်သော နေရာများ ပါရှိသောကြောင့် ရေပေါ်တွင်ရှင်နိုင်သည်။</p>

စာသင်ချိန် (၁၀)

လုပ်ငန်း (၄)

၂၅ မိနစ်

- ဆရာက ကျောင်းသားများကို ကျောင်းသုံးစာအုပ် လုပ်ငန်း (၃) တွင်ပါရှိသော ပေးထားသောသတ္တဝါများ၏ အခြေအနေကိုဆန်းစစ်ပြီး လိုက်လျောညီထွေစွာ ပြုပြင်နေထိုင်ခြင်းအမျိုးအစားကိုခွဲခြားဖော်ပြ၍ အကြောင်းပြချက်ပေးပါ။ ထို့နောက် အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးပါစေ။
- အသားကို အစိမ်းအတိုင်း ကိုက်ဖြတ်စားသောက်နိုင်သောခွေး
- ရန်သူနှင့်တွေ့လျှင် ပုံစံပြောင်းသောပိုးနားသန်ကောင်
- ချိတ်ကောက်ပုံနှုတ်သီးဖြင့် ကြွက်များကို ဆုတ်ဖြုတ်စားသောလင်းယုန်
- ညအမှောင်တွင် အစာရှာရန် ကြီးမားသောမျက်လုံးရှိသော ဇီးကွက်
- ရန်သူအန္တရာယ်မှ ကင်းဝေးစေလို၍ အုပ်စုဖွဲ့နေလေ့ရှိသော သမင်များ

အပြုအမူအားဖြင့် လိုက်လျောညီထွေအောင်ပြုပြင်ခြင်း	အကြောင်းပြချက်
ရန်သူနှင့်တွေ့လျှင် ပုံစံပြောင်းသော ပိုးနားသန်ကောင် ရန်သူအန္တရာယ်မှ ကင်းဝေးစေလို၍ အုပ်စုဖွဲ့နေလေ့ရှိသော သမင်များ	ရန်သူအန္တရာယ်မှကင်းဝေးစေရန် ရန်သူအန္တရာယ်မှ ကင်းဝေးစေရန်
ဖွဲ့စည်းပုံအရလိုက်လျောညီထွေစွာ ပြုပြင်ထားခြင်း	အကြောင်းပြချက်
အသားကို အစိမ်းအတိုင်း ကိုက်ဖြတ် စားသောက်နိုင်သော ခွေး ချိတ်ကောက်ပုံနှုတ်သီးဖြင့် ကြွက်များကိုဆုတ်ဖြုတ်စားသော လင်းယုန် ညအမှောင်တွင် အစာရှာရန် ကြီးမားသောမျက်လုံးရှိသော ဇီးကွက်	ထူးကဲသော သွားများရှိခြင်းကြောင့် ထူးကဲသော ချိတ်ကောက်ပုံနှုတ်သီးကြောင့် ထူးကဲသော မျက်လုံးများကြောင့်

အုပ်စုအားလုံးဆွေးနွေးပြီးပါက အုပ်စုတစ်စုမှ ကိုယ်စားလှယ်တစ်ဦးက ဆွေးနွေးချက်များကို တင်ပြပါစေ။ ကျန်အုပ်စုများက သေချာစွာနားထောင်ပြီး လိုအပ်ချက်များကို ဖြည့်စွက်ပြောပြပါစေ။ အုပ်စုအားလုံးတင်ပြပြီးမှသာ ဆရာက အဓိကအချက်နှင့် ဆရာမှတ်စုတို့မှ အပင်နှင့်သတ္တဝါများ၏ လိုက်လျောညီထွေ ပြုပြင်မှုပုံစံများကို နမူနာများဖြင့် ဖြည့်စွက်ရှင်းပြပေးပါ။

အဓိကအချက်များ

- သက်ရှိများသည် ပတ်ဝန်းကျင်အမျိုးမျိုးတွင် အသက်ရှင်သန်နိုင်ရန်အတွက် လိုက်လျောညီထွေမှု ရှိအောင် ပြုပြင်ရသည့်အကြောင်းအမျိုးမျိုးမှာ အပူချိန်၊ ရာသီဥတု၊ အစာရရှိမှုနှင့် ရန်သူများရှိမှု စသည်တို့အပေါ် မူတည်နေသည်။ သို့ဖြစ်၍ သက်ရှိများသည် လိုအပ်သည့်အခါတွင် လိုက်လျောညီထွေသည့် ပြုပြင်မှုကို ပြုကြရသည်။ ထိုသို့ မပြုလုပ်နိုင်ပါက အသက်ရှင်သန်ရန် အခွင့်အလမ်းနည်းပါးကြသည်။
- သက်ရှိများ၏ လိုက်လျောညီထွေပြုပြင်နေထိုင်ခြင်းတွင် အဓိကအားဖြင့် ၂ မျိုးရှိသည်။ ယင်းတို့မှာ -

- (၁) သက်ရှိ၏ ကိုယ်အင်္ဂါအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုခုကို ထူးကဲစွာပြုပြင်ထားခြင်း။  
ဥပမာ - ဘူးပင် - နှာမောင်းနွယ်ရှိ၊ အမြင့်သို့တက်။ ခွေး - စွယ်သွားရှိ၊ ကိုက်ဖြတ်စား။
- (၂) အပြုအမူအားဖြင့် လိုက်လျောညီထွေအောင်ပြုပြင်နေထိုင်ခြင်း။  
ဥပမာ - ဖားသည် ပတ်ဝန်းကျင်နှင့် ရောနှောသွားပြီး အရောင်ပြောင်းခြင်းဖြင့် ရန်သူအန္တရာယ်မှ ကင်းလွတ်ခြင်း။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း** **၂၀ မိနစ်**

၁။ ပေးထားသောပုံများမှ အပင်နှင့်သတ္တဝါများတွင် မည်သို့သော လိုက်လျောညီထွေ ပြုပြင်မှုရှိပါသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (အဓိကအချက်နှင့် ဆရာမှတ်စုတို့ကို အသုံးပြုပြီးဖြေရန်။)

			
ရှားစောင်းပင်	နတ်သမီး ထောင်ချောက်ပင်	ဖား	ကုလားအုတ်

၂။ သင်သိသော သို့မဟုတ် မြင်ဖူးသော လိုက်လျောညီထွေမှုရှိသည့် အပင်နှင့် သတ္တဝါတစ်မျိုးစီကို ဖော်ပြပါ။ မည်သည့်အမျိုးအစားဖြစ်သည်ကို ရှင်းပြပါ။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

- ၃။ ပေးထားသော သက်ရှိများနှင့် လိုက်လျောညီထွေမှုကို ယှဉ်တွဲပါ။
- (က) ဘဲ (၅) ရေယက်ပါသောခြေထောက်ရှိ
  - (ခ) နေကြာပန်း (၄) နေရောင်လာရာသို့ မျက်နှာမူလေ့ရှိ
  - (ဂ) ဝက်ဝံ (၁) ထူသော အမွှေးရှိ
  - (ဃ) သမင် (၃) အုပ်စုဖွဲ့နေလေ့ရှိ
  - (င) ကန္တာရပင် (၂) ရေရှားသောနေရာတွင်ရှင်သန်နိုင်

၄။ လေ့ကျင့်ခန်း (၃) မှ သက်ရှိတို့၏ လိုက်လျောညီထွေသော ပြုပြင်မှုကို ဖွဲ့စည်းပုံအရ သို့မဟုတ် အပြုအမူအရ ခွဲခြားဖော်ပြပါ။

အဖြေ။ (က) နှင့် (င) သည် ဖွဲ့စည်းပုံအရ လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်ထားခြင်းဖြစ်ပြီး (ခ) သည် အပြုအမူအားဖြင့် လိုက်လျောညီထွေအောင် ပြုပြင်ခြင်းဖြစ်သည်။

**၄-၄-၃-၂ သက်ရှိများ၏ကြီးထွားခြင်း၊ မျိုးပွားခြင်း၊ အာဟာရပြုခြင်းနှင့် အကာအကွယ်ပြုခြင်း**

**စာသင်ချိန် (၁၁)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ပတ်ဝန်းကျင်ရှိသက်ရှိများ၊ သက်ရှိများပါဝင်သော ရုပ်ပုံကားချပ်များ၊ လုပ်ငန်း (၂) တွင် အသုံးပြုမည့် သက်ရှိများ ဆိုင်ရာ ထူးခြားသောပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုဇယားကို ကြိုတင်ရေး၍ဖြတ်တောက်ထားရန်။

မှတ်ချက် - စာသင်ချိန်အတွက် လိုအပ်သောလုပ်ငန်းကတ်ပြားများကို ကျောင်းသားတစ်ယောက်လျှင် တစ်ခုစီ

ကြိုတင်ပြင်ဆင်လာခြင်းဖြင့်လည်း လုပ်ဆောင်နိုင်ပါသည်။

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ သက်ရှိများ၏ ထူးကဲသော လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်နေထိုင်မှုများကို သတ်မှတ်ဖော်ပြတတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

သက်ရှိများတွင် ကြီးထွားခြင်း၊ မျိုးပွားခြင်း၊ အာဟာရပြုခြင်းနှင့် အကာအကွယ်ပြုခြင်းတို့အတွက် ထူးကဲသော ပြုပြင်ပြောင်းလဲမှုများ ရှိကြသည်။ ဥပမာ - ကုန်းလိပ်သည် ရန်သူအန္တရာယ်မှ ကာကွယ်ရန် ဦးခေါင်းနှင့် လက်များကို ကိုယ်အတွင်း သွင်းထားခြင်း

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၀ မိနစ်**

- ◆ ဆရာက ကျောင်းသားများကို လိုက်လျောညီထွေပြုပြင်မှု အမျိုးအစား ၂ မျိုးကို ပြန်မေးပါ။
- ◆ ကျောင်းသားများက ရှေ့သင်ခန်းစာမှ သိခဲ့ပြီးသောအကြောင်းအရာများကို ပြန်ဖြေဆိုနိုင်ပါသည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၃၀ မိနစ်**

- ◆ ဆရာက ကျောင်းသားအုပ်စု ၄ စုဖွဲ့ပြီး ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ လုပ်ငန်းဇယားကို ဆွေးနွေး ဖော်ထုတ်ပါစေ။
- ◆ ပေးထားသောလုပ်ငန်းဇယားမှ လိုအပ်သောနေရာကို ဆွေးနွေး ဖော်ထုတ်ဖြည့်စွက်ပါ။

သက်ရှိများ	လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်မှု	ပြုလုပ်ရသည့်အကြောင်းအရင်း
ထင်းရှူးပင်	----- သော အရွက်များရှိသည်။	နှင်းများတင်မနေစေရန်။
ခွေး	----- ရှိသည်။	အသားနှင့်အရိုးများကို ကိုက်ဖြတ်စားရန်။
ပိုလာဝက်ဝံ	ထူထဲသောအမွှေးများ ရှိသည်။	----- ရန်။
ပိတောက်ပင်	အသီးတွင် ----- ပါရှိသည်။	လေနှင့်အတူ လွင့်ပါနိုင်ပြီး ----- ရန်။

- ◆ ထို့နောက် ဆရာက အောက်ပါမေးခွန်းကို ဆက်မေးပါ။
- ◆ ဆွေးနွေးခဲ့သော သက်ရှိ ၄ မျိုး၏ ပြုပြင်နေထိုင်ပုံအရ သက်ဆိုင်ရာအမျိုးအစားကို ရွေးချယ်ပါစေ။  
 (က) ပတ်ဝန်းကျင်၏ ပြောင်းလဲမှုကို လိုက်လျောညီထွေရှိရန်။ (ခ) အစာအာဟာရရယူရန်။  
 (ဂ) ရန်သူအန္တရာယ်မှ လွတ်မြောက်ရန်။ (ဃ) မျိုးပွားရန်။

ကျောင်းသားများက သူတို့၏ရွေးချယ်မှုကို အကြောင်းပြချက်ဖြင့် ဖြေဆိုပြီးပါက ဆရာသည် အဓိကအချက်နှင့် ဆရာမှတ်စုတို့အသုံးပြု၍ ပတ်ဝန်းကျင်နှင့် လိုက်လျောညီထွေပြုပြင်မှုအမျိုးအစားများကို လိုအပ်သလောက် ဖြည့်စွက်ရှင်းပြပြီး သင်ခန်းစာကို အနှစ်ချုပ်ပါ။

**စာသင်ချိန် (၁၂)**

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၄၅ မိနစ်**

- ◆ ဆရာက ပြီးခဲ့သည့်အချိန်မှ အကြောင်းအရာအချို့ကို ပြန်လည်မေးပြီးသင်ခန်းစာ စတင်ပါ။
- ◆ ဆရာက ကျောင်းသားများကို ၂ ယောက်စီတွဲ၍ လုပ်ငန်း တတ်ပြား ၁ ခုစီယူပြီး တတ်ပြားပါဖော်ပြချက် ကို ဆွေးနွေးတိုင်ပင်၍ သက်ဆိုင်ရာ ကိုယ်စားပြု သက်ရှိ၏ နောက်တွင် မတ်တပ်ရပ်ပါ။ တစ်အုပ်စုလျှင် ၄ တွဲစီ ပါဝင်မည်။ နမူနာပုံစံကိုကြည့်ပါ။ ကျောင်းသားတချို့ကို လေ့လာသူအဖြစ်ထားပါ။

နမူနာအုပ်စုဖွဲ့ရမည့်ပုံစံ

ပထမအတွဲ	သက်ရှိအမျိုးအစား
ဒုတိယအတွဲ	လိုက်လျောညီထွေပြုပြင်နေထိုင်ပုံ
တတိယအတွဲ	ပြုလုပ်ရသည့်အကြောင်းအရင်း
စတုတ္ထအတွဲ	ဖွဲ့စည်းပုံအရ / နေထိုင်ပုံအရ

- ဆရာကလေ့လာသူများကို ဦးစွာမေးပါ။ မည်သည့်အဖွဲ့က ချိတ်ဆက်ထားမှု မှန်ကန်ပါသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ ထို့နောက် ဆရာက လေ့လာသူ၏တင်ပြချက်ကို ဖြည့်စွက်လိုပါက ဖြည့်စွက်ခွင့်ပေးပါ။ အဖွဲ့အားလုံးပြီးမှသာ ဆရာက လိုအပ်သည်များကို အဓိကအချက်နှင့် ဆရာမှတ်စုတို့ကိုအသုံးပြုပြီးပြောပြပါ။

**စာသင်ချိန် (၁၃)**

**လုပ်ငန်း (၄)**

**၃၀ မိနစ်**

- ဆရာက ယခင်စာသင်ချိန်များတွင် သိရှိခဲ့ပြီးသော သက်ရှိတို့၏ လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်ခြင်းပုံစံများကို ပြန်လည်မေးပြီး သင်ခန်းစာကို စတင်ပါ။ ဆရာက ကျောင်းသားအုပ်စုများကို ကျောင်းသုံးစာအုပ် လုပ်ငန်း (၄) တွင် ပေးထားသောသက်ရှိများ၏ လိုက်လျောညီထွေစွာ ပြုပြင်မှုဇယားကို ဆွေးနွေးဖော်ထုတ်ပါစေ။

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

- အုပ်စုတိုင်းဆွေးနွေးပြီးပါက ကိုယ်စားလှယ်တစ်ဦးက တင်ပြပါစေ။ မတူသောအချက်များကိုဖြည့်စွက်ပြောပါစေ။ ထို့နောက်ဆရာက အဓိကအချက်နှင့် ဆရာမှတ်စုတို့ကို အသုံးပြုပြီး လိုအပ်သည်များကို ဖြည့်စွက်ရှင်းပြပေးပါ။

**အဓိကအချက်များ**

- သက်ရှိများ လိုက်လျောညီထွေစွာ အသက်ရှင်နေထိုင်သောနေရာကို ယင်းတို့၏ ရှင်သန်ရာဝန်းကျင် ဟုခေါ်သည်။
- ထိုဝန်းကျင်တွင် လိုက်လျောညီထွေစွာ အသက်ရှင် နေထိုင်နိုင်ရန်အတွက် ယင်းတို့၏ ကိုယ်ခန္ဓာရှိ အင်္ဂါ



- အစိတ်အပိုင်းတချို့နှင့် နေထိုင်မှုပုံစံကို ပြုပြင်မှုပြုကြသည်။
- လိုက်လျောညီထွေစွာ ပြုပြင်နေထိုင်မှုပုံစံများတွင် (က) ပတ်ဝန်းကျင်၏ ရုတ်တရက်ပြောင်းလဲမှုကို ခံနိုင်ရန် လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်ခြင်း၊ (ခ) အစားအစာရယူရန် လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်မှုပြုခြင်း၊ (ဂ) ရန်သူ အန္တရာယ်မှ လွတ်မြောက်ရန် လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်နေထိုင်ခြင်း၊ (ဃ) ကြီးထွားရန်အတွက် လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်နေထိုင်ခြင်း စသည်ဖြင့်အမျိုးမျိုးရှိသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၅ မိနစ်

- ၁။ ဘဲ၊ လိပ်ပြာ၊ ကြက်တို့တွင် မည်သည့်သတ္တဝါသည် ရေတွင်ကူးနိုင်သနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။  
(ဆရာမှတ်စုကို ချိတ်နှိပ်ပါ။)
- ၂။ ပုံတွင်ပေးထားသောသက်ရှိများတွင်ရှင်သန်မှုရရန် မည်ကဲ့သို့သော လိုက်လျောညီထွေပြုပြင်ထားပါသနည်း။  
(ဆရာမှတ်စုကို ချိတ်နှိပ်ပါ။)



၃။ ပေးထားသောသက်ရှိအုပ်စုများ၏ လိုက်လျောညီထွေပြုပြင်မှုအမျိုးအစားကို သက်ဆိုင်ရာ ဇယားအောက်တွင် ထည့်ပါ။

(က)	(ခ)	(ဂ)	(ဃ)
ကြောင် နွယ်ပင် ရေတကောင်းပင် ကျား	ဝက်ဝံ လူ	လိပ် ဖြူ သင်းခွေချပ်	နေကြာပင် ပိတောက်ပင်

ပတ်ဝန်းကျင်၏ ပြောင်းလဲမှုကို လိုက်လျောညီထွေစွာ နေနိုင်မှု	အစားအစာရယူရန် လိုက်လျော ညီထွေစွာပြုပြင်မှု	ရန်သူအန္တရာယ်မှ လွတ်မြောက်ရန် လိုက်လျောညီထွေစွာ ပြုပြင်မှု	ကြီးထွားရန်နှင့် မျိုးပွားရန် လိုက်လျောညီထွေစွာ ပြုပြင်မှု
ဆရာအတွက်နမူနာအဖြေ (ခ) အုပ်စု	(က)အုပ်စု	(ဂ) အုပ်စု	(ဃ) အုပ်စု

**ဆရာမှတ်စု**

**လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်နေထိုင်ခြင်းပုံစံများ**

(က) ပတ်ဝန်းကျင်နှင့်လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်နေထိုင်ခြင်း

စဉ်	သက်ရှိ	လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်ခြင်း		ပြုပြင်ရသည့်အကြောင်းရင်း
		ကိုယ်အင်္ဂါ အစိတ်အပိုင်းကို ပြုပြင်ထားခြင်း	နေထိုင်မှုအပြုအမူ အရပြုပြင်ထားခြင်း	
၁	ငါး	ပါးဟက်ရှိခြင်း၊ ရေယက်နှင့် လျင်မြန်စွာ သွားလာနိုင်ခြင်း		အသက်ရှူနိုင်ရန်နှင့် ကူးခတ် သွားလာမှု လွယ်ကူစေရန်
၂	ဘဲ	ရေယက်ပြားပုံ ခြေထောက်ရှိခြင်း		ရေထဲတွင်ကူးခတ်နိုင်ရန်
၃	ဖားပြုပ်	ကျောပေါ်တွင် အဆိပ်ဂလင်းများရှိခြင်း	တွင်းအောင်းပြီး ခန္ဓာကိုယ်ကို ရွံ့ထဲမြှုပ် ထားခြင်း	ပူပြင်းသောရာသီကို ဖြတ်ကျော်ရန် ရန်သူကို ခုခံကာကွယ်ရန်
၄	သစ်ကုလားအုတ်	ရှည်လျားသော လည်တံရှိခြင်း		အမြင့်ပိုင်းရှိ အသီးရွက်နုများကို စားသုံးနိုင်ရန်

(ခ) အစားအစာရယူရန် လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်မှုပြုခြင်း

စဉ်	သက်ရှိ	လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်ခြင်း		ပြုပြင်ရသည့်အကြောင်းရင်း
		ကိုယ်အင်္ဂါ အစိတ်အပိုင်းကို ပြုပြင်ထားခြင်း	နေထိုင်မှုအပြုအမူ အရပြုပြင်ထားခြင်း	
၁	လင်းယုန်	ချိတ်ကောက်ပုံ နှုတ်သီးနှင့် လက်သည်းများရှိခြင်း	နေ့ အချိန်တွင် အစာပိုမိုရှာနိုင်ခြင်း	သားကောင်ကို ခိုင်မြဲစွာ ကုပ်တွယ်ပြီး အသားကို ဆုတ်ဖြုတ်နိုင်ရန်
၂	ဇီးကွက်	ကြီးမားသော မျက်လုံးများတွင် အမှောင်ထဲ၌ အာရုံခံနိုင်အောင် ထူးကဲသော ဆဲလ်များရှိခြင်း	နေ့အချိန်တွင် နားနေ လေ့ရှိခြင်း	အမှောင်ထဲတွင် အစာရှာနိုင်ရန်

၃	နေကြာပင်		နေလာရာဘက်သို့သာ မျက်နှာမူလေ့ရှိခြင်း	အစာချက်လုပ်ရန်
၄	နတ်သမီး ထောင်ချောက်	ရွက်ခြမ်းနှစ်ခုတွင် ပိတ်ဖွင့်နိုင် အောင် ပြုလုပ်ထားခြင်း	ရွက်ချပ်တစ်ခုစီ၏ မျက်နှာပြင်တွင် အာရုံခံအမွှေး ၃ ခုစီ ပါရှိခြင်း	အင်းဆက်ပိုးများကို ဖမ်းယူ စားသောက်ရန်
၅	ခွေး	ချွန်ထက်သော စွယ်သွားများ ရှိခြင်း	Carnassial ဟုခေါ် သည့် အံသွား (စောင်း ထက်သောသွားများ) ရှိခြင်း	သားကောင်ကိုဖမ်း၍ အသားကို ဆုတ်ဖြုတ်ရန်

(ဂ) ရန်သူ့အန္တရာယ်မှလွတ်မြောက်ရန် လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်နေထိုင်ခြင်း

စဉ်	သက်ရှိ	လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်ခြင်း		ပြုပြင်ရသည့်အကြောင်းရင်း
		ကိုယ်အင်္ဂါ အစိတ်အပိုင်း ကို ပြုပြင်ထားခြင်း	နေထိုင်မှုအပြုအမူ အရပြုပြင်ထားခြင်း	
၁	လိပ်		မိမိ၏မာသော အခွံအတွင်း ပုန်းလှေ့ရှိခြင်း	ရန်သူ့အန္တရာယ်မှ လွတ်မြောက်ရန်
၂	အစက်အပြောက် ရှိသော သမင်များ		သစ်တောတွင်း ကိုယ်ယောင်ဖျောက် နေလေ့ရှိခြင်း	ရန်သူ့အန္တရာယ်မှ လွတ်မြောက်ရန်
၃	ကြွက်		အပင်အမြစ်အောက် သို့မဟုတ် မြေတွင်းတွင် အောင်းနေလေ့ရှိခြင်း	ဖမ်းစားမည့်ရန်သူလက်မှ လွတ်မြောက်ရန်
၄	ပိုးနားသန်ကောင်	ခြေထောက်များစွာ ပါရှိခြင်း	ခန္ဓာကိုယ်ကို ခွေလိုက်ခြင်းဖြင့် ပုန်းနေခြင်း	ရန်သူ့အန္တရာယ်မှ လွတ်မြောက်ရန်

(ဃ) မျိုးပွားရန်အတွက်လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်နေထိုင်ခြင်း

စဉ်	သက်ရှိ	လိုက်လျောညီထွေစွာပြုပြင်ခြင်း		ပြုပြင်ရသည့်အကြောင်းရင်း
		ကိုယ်အင်္ဂါ အစိတ်အပိုင်းကို ပြုပြင်ထားခြင်း	နေထိုင်မှုအပြုအမူ အရပြုပြင်ထားခြင်း	
၁	ဒေါင်း(အထီး)	အတောင်များတွင် တောက်ပသော အရောင်များရှိခြင်း	အတောင်များကို ဖြန့်ပြပြီး အမများကို ဆွဲဆောင်သည်	မျိုးပွားရန်
၂	ဖားပြု(အထီး)	အသံအိုး (vocal sac) ပါရှိခြင်း	မိုးရွာပြီးစတွင် အော်သံပေးပြီး အမများကို ဆွဲဆောင်သည်	မျိုးပွားရန်
၃	နောက်ပိုးမြက်	အသီးထိပ်တွင် ချိတ် သို့မဟုတ် အမွှေးရှိခြင်း		တိရစ္ဆာန်များ၏ အမွှေးတို့တွင် တပ်ပါသွားခြင်းဖြင့် မျိုးပွားရန်
၄	ပိတောက်ပင်	ပိတောက်သီးတွင် အတောင်ပါခြင်း		လေထဲတွင် လွယ်ကူစွာ လွင့်ပါပြီး မျိုးပွားရန်

DBE Box - Copyright Protected

### အခန်း (၅)

#### ဆဲလ်နှင့်ဆဲလ်ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ (Cell and Cell Structure)

စုစုပေါင်းစာသင်ချိန် ၇ ချိန်၊ တစ်ချိန် ၄၅ မိနစ်

##### သင်ယူမှုရလဒ်များ

- ▲ အဏုကြည့်ကိရိယာ (Microscope) တစ်ခု၏ အသုံးပြုပုံကို သိရှိသွားမည်။
- ▲ ဆဲလ်တစ်ခုသည်သက်ရှိ၏ အခြေခံယူနစ်တစ်ခုဖြစ်သည်ကို သိရှိလာမည်။
- ▲ သက်ရှိဆဲလ် ဖွဲ့စည်းပုံများအကြောင်း ရှင်းပြတတ်မည်။

##### ရရှိစေမည့်ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးကျွမ်းကျင်မှု

- ▶ ပုံများကိုကြည့်ပြီးမှန်းဆရာသည့်အတွက် မှန်းဆတတ်ခြင်း၊ အဏုကြည့်ကိရိယာသုံးပြီးကြည့်၍ အဏုဇီဝသက်ရှိများကိုစူးစမ်းတတ်ခြင်း၊ လေးနက်စွာဆန်းစစ်ဝေဖန်ခြင်းနှင့် သိပ္ပံဆိုင်ရာကိရိယာများကိုမှန်ကန်စွာအသုံးပြုတတ်ခြင်း စသည့်ကျွမ်းကျင်မှုများ ရရှိလာမည်။

##### ၅-၁ အဏုကြည့်ကိရိယာ (Microscope)

စာသင်ချိန် (၁+၂+၃)

အဏုကြည့်ကိရိယာဆိုသည်မှာ သာမန်မျက်စိဖြင့်မမြင်နိုင်သော အလွန်သေးငယ်သည့်အရာများကို အဆပေါင်းများစွာချဲ့၍ကြည့်နိုင်ရန် အသုံးပြုသောကိရိယာဖြစ်သည်။ သက်ရှိဆဲလ် ဖွဲ့စည်းပုံများကိုလေ့လာရာတွင် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောအရာဖြစ်သည်။

##### သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း

အဏုကြည့်ကိရိယာများ၊ ကျောင်းသုံးစာအုပ်နှင့် သင်ပုန်း၊ သက်ရှိဆဲလ် ဆလိုက်များ။

##### ရည်ရွယ်ချက်

- ▶ အဏုကြည့်ကိရိယာတစ်ခု၏ ပါဝင်သော အစိတ်အပိုင်းများသိရှိပြီး အသုံးပြုပုံကို နားလည်ရန်။

##### နိဒါန်းဖျိုးခြင်း

၁၅ မိနစ်

အဏုကြည့်ကိရိယာဆိုသည်မှာ သာမန်မျက်စိဖြင့်မမြင်နိုင်သော အလွန်သေးငယ်သည့်အရာများကို အဆပေါင်းများစွာချဲ့၍ကြည့်နိုင်ရန် အသုံးပြုသောကိရိယာဖြစ်သည်။ သက်ရှိဆဲလ်နှင့် ဖွဲ့စည်းပုံများကို လေ့လာရာတွင် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောအရာဖြစ်သည်ဟုပြောပြီး သင်ခန်းစာကို စတင်ပါ။

##### သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း

##### လုပ်ငန်း (၁)

၃၀ မိနစ်

- ♦ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ လုပ်ငန်း (၁) ပုံ (၅-၁) ကို ကျောင်းသားများအားလေ့လာစေ၍ ရွေးချယ်ဖြေဆိုပါစေ။ ပေးထားသောကိရိယာများတွင် မည်သည့်ကိရိယာက အလွန်သေးငယ်သောပိုးမွှားများကို ကြည့်မြင်နိုင်ပါသနည်း။ ကျောင်းသားများက အဏုကြည့်ကိရိယာဟု ဖြေဆိုနိုင်ပါမည်။

##### လုပ်ငန်း (၂)

၄၅ မိနစ်

- ♦ ဆရာက ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ ထို့နောက် ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါလုပ်ငန်း (၂) ပုံ (၅-၂) ကိုကြည့်ပြီး အစိတ်အပိုင်းများ၏အသုံးပြုပုံကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

ဆရာကကျောင်းသားများကို အောက်ပါဇယားအတိုင်း ဖြည့်စွက်ပြောပြပါ။ (အကူကြည့်ကိရိယာကို လက်တွေ့ ပြသ၍လည်း သင်ကြားနိုင်ပါသည်။)

အကူကြည့်ကိရိယာ (Microscope)

အကူကြည့်ကိရိယာ၏အစိတ်အပိုင်းများ	အသုံးပြုပုံ
(၁) မျက်ကြည့်မှန် (eyepiece)	မျက်စိဖြင့်ကပ်၍ကြည့်ရသော မှန်ဘီလူး ဖြစ်သည်။
(၂) အကူကြည့်ကိရိယာ၏ကိုယ်ထည် (body tube)	အပေါ်မှ မျက်စိဖြင့်ကပ်၍ကြည့်ရသော မှန်ဘီလူးနှင့် အရာဝတ္ထုကို အကူစိတ်ကြည့် မှန်ဘီလူးတို့ဖြင့် ဆက်ပေးသောအပိုင်းဖြစ်သည်။
(၃) အကြမ်းချိန်ခလုတ် (coarse adjustment)	အရာဝတ္ထုကို အကြမ်းမြင်သာအောင် ချိန်ပေးသည်။
(၄) အနုစိတ်ချိန်ခလုတ် (fine adjustment)	အရာဝတ္ထုကို ရှင်းလင်းပြတ်သားစွာမြင်ရန် ချိန်ပေးသည်။
(၅) လက်ကိုင် (arm)	ကိရိယာကို ကိုင်တွယ်ပြီးရွေ့ရာတွင် အသုံးပြုသောအပိုင်း ဖြစ်သည်။
(၆) တလစ် (clip)	ဖန်ပြားကို မရွေ့အောင် 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။

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၂၅ မိနစ်**

◆ ကျောင်းသုံးစာအုပ် လုပ်ငန်း (၃) ပါ ပေးထားသောမေးခွန်းများကို ကျောင်းသားများအား အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေး ဖြေဆိုပါ။ အုပ်စုတစ်ခုမှ ကိုယ်စားလှယ်တစ်ဦးက တင်ပြပါစေ။ ကျန်သောအုပ်စုဝင်များက သေချာစွာ နားထောင်ပြီး မတူသောအချက်ကို ဖြည့်စွက်တင်ပြပါစေ။

((က) မျက်စိဖြင့် ကပ်၍ကြည့်ရသော မှန်ဘီလူးအဖြစ်အသုံးပြုသည်။ (ခ) အနုစိတ်ချိန်ခလုတ် (fine adjustment) ကိုချိန်ပေးသည်။ (ဂ) ဖန်ပြားကို မရွေ့အောင် ဖိညှပ်ပေးသည်။ (ဃ) ချဲ့အားအမျိုးမျိုးရှိသော မှန်ဘီလူး များ (objective lens) ။ (င) ဆလိုက်ပြားပေါ်သို့ အလင်းစုလာစေရန် အသုံးပြုသည်။)

**အဓိကအချက်များ**

- အကူကြည့်ကိရိယာဆိုသည်မှာ သာမန်မျက်စိဖြင့် မမြင်နိုင်သော အလွန်သေးငယ်သည့် အရာများကို အဆပေါင်းများစွာချဲ့၍ ကြည့်နိုင်ရန် အသုံးပြုသော ကိရိယာ ဖြစ်သည်။
- အကူကြည့်ကိရိယာတွင် မျက်ကြည့်မှန်၊ အကူကြည့်ကိရိယာ၏ ကိုယ်ထည်၊ အကြမ်းချိန်ခလုတ်၊ အနုစိတ်ချိန်ခလုတ်၊ လက်ကိုင်၊ ကလစ်၊ ချဲ့အားအမျိုးမျိုးရှိသော မှန်ဘီလူးများ၊ ဆလိုက်ဖန်ပြားတင်သောစင်၊ အလင်းချိန်ပေးသောမှန်နှင့် အောက်ခြေတို့ပါဝင်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၂၀ မိနစ်

- ၁။ အကူကြည့်ကိရိယာဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ မည်သည့်အစိတ်အပိုင်းများ ပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသနည်း။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၂။ အကူကြည့်ကိရိယာအောက်တွင်မြင်ရသော ဆားနှင့်သကြားတို့၏ ပုံသဏ္ဍာန် မည်သို့ရှိသနည်း။ (မတူညီပါ။)
- ၃။ သာမန်မျက်စိဖြင့် မမြင်နိုင်သော ပိုးမွှားများကို ရှင်းလင်းစွာမြင်နိုင်ရန် အကူကြည့်ကိရိယာ၏ မည်သည့် အစိတ်အပိုင်းကို အသုံးပြုရမည်နည်း။ (အနုစိတ်ချိန်ခလုတ်)

**၅-၂ ဆဲလ် (Cell)**

**စာသင်ချိန် (၄+၅)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ဆရာက အကူကြည့်ကိရိယာဖြင့်ချိန်ထားသော ဆဲလ် slide ကျောင်းသုံးစာအုပ်နှင့် သင်ပုဒ်၊ ပြက္ခဒိန်နောက်ကျောစာရွက်များ၊ ခရမ်းချဉ်သီး သို့မဟုတ် သခွားသီးအပိုင်းအစ သို့မဟုတ် ကြက်သွန်နီအမြွေးပါး၊ ကန်ရေ သို့မဟုတ် မြောင်းရေ။

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▲ သက်ရှိဆဲလ်အကြောင်းသိရှိရန်။

**နိဒါန်းပျိုးခြင်း**

၁၅ မိနစ်

ဆဲလ်တခုသည် နျူကလိယနှင့် ဆိုက်တိုပလာဇမ်တို့ပါဝင်သော ပရိုတိုပလာဇမ်အပိုင်းအစ ဖြစ်သည်။ သက်ရှိဖြစ်စဉ်များကို ဆဲလ်တခုတည်းဖြင့်လည်း လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ (ဥပမာ-အမီးဗား၊ ပါရာမီစီယမ်) သက်ရှိအများစုသည် ဆဲလ်များစွာဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားပြီး ဖြစ်စဉ်များကို ဆဲလ်များက အဖွဲ့လိုက် စုပေါင်းလုပ်ဆောင်ကြသည်ဟုပြောပြီး သင်ခန်းစာကို စတင်ပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

၁၅ မိနစ်

- ♦ ဆရာက ကျောင်းသားများကို အောက်ပါမေးခွန်းကိုမေး၍ ဖြေဆိုစေ။ ပြီးခဲ့သော သင်ခန်းစာတွင် သာမန်မျက်စိဖြင့် မမြင်နိုင်သော အလွန်သေးငယ်သည့်သက်ရှိများကို အဆပေါင်းများစွာ ချဲ့ကြည့်နိုင်ရန် မည်သည့်ကိရိယာကို အသုံးပြုပါသနည်း။ ကျောင်းသားများက အကူကြည့်ကိရိယာဟုဖြေဆိုနိုင်ပါသည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

၄၅ မိနစ်

- ♦ ဆက်လက်၍ဆရာက ကျောင်းသားများအား ကျောင်းသုံးစာအုပ်လုပ်ငန်း(၂) မှ လုပ်ငန်းကို လုပ်ဆောင်စေ။

ကန်ရေ သို့မဟုတ် မြောင်းရေ တစ်စက် သို့မဟုတ် ကြက်သွန်နီ၏ အမြေးပါးကိုခွာ၍ ရေတစ်စက်ချပြီး ဆလိုက် ပြားပေါ်တွင်တင်ကာ အဏုကြည့်ကိရိယာဖြင့် ကြည့်ပါ။ မြင်ရသော အရာများကို ပုံဆွဲပါ။ (အသားစတုရ၊ ခရမ်းချဉ်သီး သို့မဟုတ် သခွားသီးအလွှာစ စသည်တို့ကိုလည်း သုံးနိုင်ပါသည်။)

ကန်ရေ သို့မဟုတ် မြောင်းရေ စသည်တို့တွင် အမီးဗား၊ ပါရာမီစီယမ်၊ ရေမျှောကောင်တို့ကို တွေ့မြင်နိုင်မည်။ ထို့အပြင် ခရမ်းချဉ်သီး သို့မဟုတ် သခွားသီးအလွှာစတို့တွင်လည်း ဆဲလ်များကို တွေ့မြင်နိုင်ပါသည်။ မြင်ရသောအရာ များကို ပုံဆွဲပါ။ ကျောင်းသားများအား ကွာခြားမှုကို မှတ်သားပါစေ။

**အဓိကအချက်များ**

- သက်ရှိများကိုတည်ဆောက်ထားသော အခြေခံယူနစ်ကို ဆဲလ်ဟု ခေါ်သည်။
- သာမန်မျက်စိဖြင့် မမြင်နိုင်သော အရာများကို အဏုကြည့်ကိရိယာဖြင့် ကြည့်၍ မြင်နိုင်ပါသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း** **၁၅ မိနစ်**

- ၁။ သက်ရှိများကိုဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားသော အခြေခံယူနစ်ကို မည်သို့ခေါ်သနည်း။  
(အဓိကအချက်များကို ချီးမြှင့်ပါ။)
- ၂။ ဆဲလ်တစ်ခုတည်းဖြင့် သက်ရှိဖြစ်စဉ်များကို လုပ်ဆောင်နိုင်သော သတ္တဝါကို ဖော်ပြပါ။ (အမီးဗား၊ ပါရာမီစီယမ်)

**၅-၃ ဆဲလ်တစ်ခု၏ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ (Cell Structure)** **စာသင်ချိန် (၆+၇)**

ဆဲလ်တစ်ခုတွင် ဆဲလ်အမြှေးပါး၊ နျူကလိယနှင့် ဆိုက်တိုပလာဇမ်ဟူ၍ အဓိကအပိုင်း ၃ ပိုင်းပါရှိသည်။

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

အဏုကြည့်ကိရိယာဖြင့်ချိန်ထားသော ဆဲလ်တစ်ခု၊ ကျောင်းသုံးစာအုပ်။

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ဆဲလ်တစ်ခုတွင် အဓိကပါဝင်သော အရာများကိုသိရှိလာမည်။
- ▶ ဆဲလ်နှစ်မျိုးရှိသည်ကိုသိရှိသွားမည်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း** **၁၅ မိနစ်**

- နျူကလိယသည် ဆဲလ်အတွင်းရှိ မျိုးရိုးဗီဇသယ်ဆောင်ထားသော အရာဖြစ်ပြီး ဆဲလ်၏လုပ်ဆောင်ချက်များ ကို ထိန်းချုပ်ပေးသည်။ ဆိုက်တိုပလာဇမ်သည် ကျောက်ကျောကဲ့သို့သော အရာဖြစ်ပြီး ဓာတုဖြစ်စဉ်အများစုကို လုပ်ဆောင်ပေးသော အင်္ဂါအစိတ်များ (organelles) ပါဝင်သည်ဟုပြောပြီး သင်ခန်းစာကိုစတင်ပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)** **၁၅ မိနစ်**

ဆရာက ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၅-၃) သက်ရှိဆဲလ်ပုံတွင် မည်သည့်အရာများပါဝင်သည်ကို တွေ့ပါသနည်း ဟုမေးပါ။ ကျောင်းသားများက သူတို့တွေ့မြင်သည့်အတိုင်း ဖြေဆိုနိုင်ပါသည်။ ထို့နောက် ဆရာက အဓိကအချက်ကို သုံးပြီး ဆဲလ်တစ်ခုတွင်ပါဝင်သော အရာများကို ရှင်းပြပါ။

**လုပ်ငန်း (၂)** **၂၅ မိနစ်**

- ကျောင်းသားအုပ်စုများကို ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ဆဲလ်နှစ်မျိုး၏ ပုံ (၅-၄) အပင်ဆဲလ်နှင့် သတ္တဝါဆဲလ်များ ကိုကြည့်၍ တူညီချက်၊ မတူညီချက်များကိုရေးပါဟု ဆရာက ပြောပါ။



- ◆ အုပ်စုတစ်စုက တင်ပြပါစေ။ ထို့နောက် ကျန်အုပ်စုများက ဖြည့်စွက်ပြောပြနိုင်ပါသည်။ ဆရာက အဓိက အချက်ကို သုံးပြီး ရှင်းပြပါ။

**လုပ်ငန်း(၃)**

**၁၅ မိနစ်**

- ◆ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၅-၅) ကို ကျောင်းသားအုပ်စုများက လေ့လာပြီး အညွှန်းများ ထည့်ပါစေ။ မည်သည့် ဆဲလ်အမျိုးအစား ဖြစ်သနည်း။

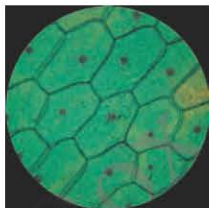
**အဓိကအချက်များ**

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

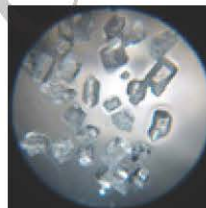
**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၂၀ မိနစ်**

- ၁။ ဆဲလ်တစ်ခုတွင် အဓိကအစိတ်အပိုင်း ဘယ်နှခုပါသနည်း။ ထိုအစိတ်အပိုင်းများကို ဖော်ပြပါ။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၂။ ဆဲလ်နံရံကို မည်သည့်ဆဲလ်တွင် တွေ့ရသနည်း။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၃။ အပင်ဆဲလ်နှင့် သတ္တဝါဆဲလ်၏ မတူညီသောအချက်များကို ဖော်ပြပါ။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၄။ ပေးထားသောပုံများတွင် မည်သည့်ပုံများသည် သက်ရှိဆဲလ်ဖြစ်သနည်း။ (က) ၊ (ဂ)



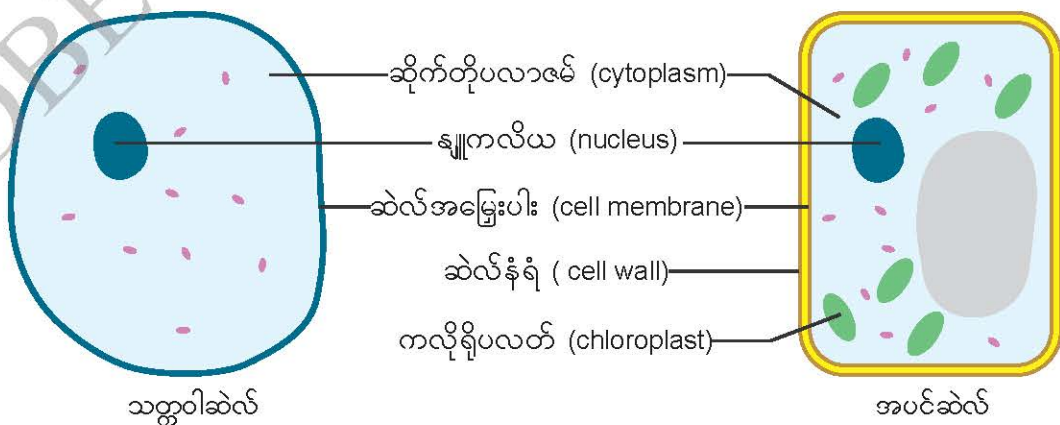
ပုံ (က)



ပုံ (ခ)



ပုံ (ဂ)



သတ္တဝါဆဲလ်

အပင်ဆဲလ်

သတ္တဝါဆဲလ်နှင့် အပင်ဆဲလ်

**အခန်း (၆)**

**မျိုးပွားခြင်း (Reproduction)**

**စုစုပေါင်းစာသင်ချိန် ၈ ချိန် တစ်ချိန် ၄၅ မိနစ်**

**သင်ယူမှုရလဒ်များ**

- ▲ ကျောင်းသားများသည် သက်ရှိများ၏ မျိုးပွားခြင်းနှင့်မျိုးပွားခြင်းပုံစံများကို သိရှိနားလည်သွားမည်။ အပင်နှင့် သတ္တဝါတို့၏ မျိုးပွားပုံအမျိုးမျိုးကို လေ့လာဆန်းစစ်ပြီး လိင်ရှိမျိုးပွားနည်းနှင့် လိင်မဲ့မျိုးပွားနည်းများကို ခွဲခြား တတ်မည်။

**ရရှိစေမည့်ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးကျွမ်းကျင်မှု**

- ▶ ဉာဏ်ဖွင့်စဉ်းစားစေခြင်းနှင့် လေးနက်စွာဆန်းစစ်ဝေဖန်ခြင်း အုပ်စုတွင်းပူးပေါင်းဆွေးနွေးခြင်းဖြင့် ပူးပေါင်း ဆောင်ရွက်တတ်ခြင်းနှင့် ပြောဆိုဆက်သွယ်ခြင်း စသည့်ကျွမ်းကျင်မှုများကိုရရှိမည်။

**၆-၁ သက်ရှိများ၏ မျိုးပွားခြင်း**

**စာသင်ချိန် (၁)**

မျိုးပွားခြင်းသည် သက်ရှိလက္ခဏာများအနက် အရေးကြီးသော လက္ခဏာရပ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ မျိုးပွားခြင်းဆိုသည်မှာ သက်ရှိများတွင်ယင်းတို့နှင့် မျိုးစိတ်တူသက်ရှိများကိုပွားများပေးနိုင်သော ဖြစ်စဉ်ဖြစ်သည်။ ဤသင်ခန်းစာတွင် အပင်နှင့် သတ္တဝါ ၂ မျိုးစလုံး၌ လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်းနှင့် လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်း အကြောင်းအရာတို့ပါဝင်သည်။

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ သက်ရှိများ၊ ရုပ်ပုံကားချပ်များ၊ ကျောင်းသုံးစာအုပ်

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ သက်ရှိများ၏ မျိုးပွားခြင်းနှင့် မျိုးပွားနည်းအမျိုးမျိုးကို သိရှိဖော်ပြတတ်ရန်။

**နိဒါန်းပျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

ဆရာက ကျောင်းသားများကို သက်ရှိများသည် မျိုးသုဉ်းပျောက်ကွယ်မှုမဖြစ်စေရန် မျိုးပွားခြင်းဖြင့်မိမိ၏ မျိုးဆက်များကို ဆက်လက်တည်တံ့စေရန် လုပ်ဆောင်ကြရသည်ဟု ပြော၍ သင်ခန်းစာကိုစတင်ပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၅ မိနစ်**

- ◆ မျိုးပွားခြင်းဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ သင်တို့၏ပတ်ဝန်းကျင်တွင် မည်သည့်သက်ရှိများ မျိုးပွားခြင်းကို မြင်ဖူးသနည်းဟုမေးပါ။ ကျောင်းသားများနားလည်သလိုဖြေခွင့်ပြုပါ။ ဆရာက အဓိကအချက်ကိုအသုံးပြုပြီး ဖြည့်စွက်ပြောပြပါ။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၂၀ မိနစ်**

ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ ကျောင်းသုံးစာအုပ်လုပ်ငန်း (၂) တွင် ပါရှိသော ပုံ (၆-၁) ကို လေ့လာပြီး မေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။

ပေးထားသော သက်ရှိများသည် မည်သို့မျိုးပွားကြပါသနည်း။

အုပ်စုကိုယ်စားလှယ်တစ်ဦးစီက တင်ပြပါစေ။ တူသောဆွေးနွေးချက်များကို တင်ပြရန်မလိုပါ။ အုပ်စုအားလုံး တင်ပြပြီးသောအခါ ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

(စွယ်တော်ပင်သည် အသီးသီးပြီး အစေ့မှ အပင်ပေါက်သည်။ ရွက်ကျပင်ပေါက်ပင်သည် အရွက်၏ အနားအဟိုက်မှ အမြစ်များထွက်လာပြီး အပင်သစ်များပေါက်လာသည်။ ပန်ဒါဝက်ဝံသည် မိဘနှစ်ဦးပေါင်းစပ်ပြီး သားငယ်ကို မွေးဖွားလာသည်။ ဟိုက်ဒရာသည် အဖုထွက်လာပြီး ရင့်သန်လာသောအခါ လွတ်ထွက်၍ အကောင်သစ်ဖြစ်လာသည်။ အပိုင်းပိုင်းပြတ်ခြင်းတွင် -ပလန်နေးရီးယားသည် ၂ ပိုင်းပြတ်သောအခါ ခေါင်းပိုင်းသည် အမြီးထွက်နိုင်ပြီး အမြီးပိုင်းက ခေါင်းထွက်နိုင်ပါသည်။ ၃ ပိုင်းပြတ်ပါက အလယ်ပိုင်းသည် ခေါင်းနှင့်အမြီး ၂ ပိုင်းစလုံး ထွက်လာနိုင်ပါသည်။)

အဓိကအချက်များ	
လိင်ရှိ မျိုးပွားခြင်း	<p>အဖို၊ အမ ရှိရမည်။                      အထီး(ဖခင်)+အမ(မိခင်) → သားသမီး</p> <p>အဖိုဂမိနှင့် အမဂမိတို့ ပေါင်းစပ်၍ အပင်ပေါက်သည်။ ဂမိဆိုသည်မှာ မျိုးပွားဆဲလ်ဖြစ်သည်။</p>
လိင်မဲ့ မျိုးပွားခြင်း	<p>အထီး၊ အမရှိရန်မလို။ မူလသက်ရှိမှ ၎င်းနှင့်ထပ်တူသော သက်ရှိများ ပွားများလာခြင်းဖြစ်သည်။</p> <p>ဥပမာ                      မြင်းထီး+မြင်းမ <math>\xrightarrow{\text{သန္ဓေအောင်}}</math> မြင်းလေးမွေးဖွား</p> <p>သရက်ပွင့်                      အဖိုဂမိ+အမဂမိ <math>\xrightarrow{\text{အစေ့}}</math> သရက်ပင်ပေါက်</p> <p>အပိုင်းပိုင်းပြတ်ခြင်း (fragmentation)                      (ဥပမာ-ပလန်နေးရီးယား)                      ပင်ပိုင်းမျိုးပွားခြင်း (vegetative propagation)                      (ဥပမာ-အာလူး)</p>

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၅ မိနစ်

- ၁။ သင်သိသောမျိုးပွားခြင်း များကို ဥပမာဖြင့် ဖော်ပြပါ။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၂။ ပေးထားသောပုံများမှ သက်ရှိများသည် မည်သည့်မျိုးပွားခြင်းဖြင့် မျိုးပွားကြသနည်း။



၃။ ပင်ပိုင်းမျိုးပွားခြင်း၏ အားသာချက်များကို ဖော်ပြပါ။ (စီးပွားဖြစ်စိုက်ပျိုးခြင်းတွင် အသုံးဝင်)

**၆-၂ အပင်များ၏ မျိုးပွားခြင်း (Reproduction of Plants) စာသင်ချိန် (၂)**

အပင်များ၏မျိုးပွားခြင်းတွင် လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်း၊ လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်းနှင့် ပင်ပိုင်းမျိုးပွားခြင်းဟူ၍ သုံးမျိုးရှိသည်။ အရေးကြီးသော စိုက်ပျိုးသီးနှံများနှင့် စီးပွားဖြစ်စိုက်ပျိုးသော သီးနှံပင်များကို ပင်ပိုင်းအားဖြင့်လည်း မျိုးပွား၍ ရသည်။

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ အပင်များ၊ ဖန်းပင်၊ မြင်းခွာရွက်ပင် သို့မဟုတ် မြက်ပင်၊ အပင်မပေါက်သေးသော အာလူး၊ ကြက်သွန်နီနှင့် ချင်းတို့ကို ၃ ပတ်ခန့်ကြိုတင်ပြီး အပင်ငယ်များပေါက်အောင် ပြင်ဆင်ထားရန်။ ကျောင်းသုံးစာအုပ်။

**၆-၂-၁ လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်း (Sexual Reproduction)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ အစေ့မှ ပေါက်သော အပင်များကို သိရှိစေရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

ဆရာက ကျောင်းသားများကို အပင်များတွင် အစေ့မှအပင်သစ်ပေါက်လာခြင်းသည် လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်းဖြစ်သည် ဟု ပြောပြီး သင်ခန်းစာကိုစတင်ပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၂၀ မိနစ်**

- ♦ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့၍ ကျောင်းသုံးစာအုပ် လုပ်ငန်း (၁) ပါ ပုံ (၆-၂) ကို လေ့လာပြီး မေးခွန်း များကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးစေပြီး အဖြေများကို မှတ်စုစာအုပ်တွင် မှတ်သားခိုင်းပါ။
- ♦ ပေးထားသောပန်းပွင့်တွင် မည်သည့်အစိတ်အပိုင်းများပေါင်းစပ်ပါက အစေ့ ဖြစ်လာမည်နည်း။ အုပ်စုတစ်စုမှ ကိုယ်စားလှယ်တစ်ဦးတင်ပြပါစေ။ ကျောင်းသားများတင်ပြပြီးနောက် ဆရာက ကျောင်းသုံးစာအုပ်မှ သက်ဆိုင်သော အဓိကအချက်များကို ဖြည့်စွက်ရှင်းပြ၍ ကျောင်းသားများကို ဖတ်ရှုပါစေ။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၂၀ မိနစ်**

- ♦ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ ပေးထားသောမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။
- ♦ သင်တို့ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ အပင်အမည်များကိုပြောပါစေ။ ထိုအပင်များအနက် မည်သည့် အပင်များသည် အစေ့မှပေါက်သနည်း။ မည်သည့်မျိုးပွားနည်းဖြစ်သနည်း။
- ♦ အုပ်စုဖွဲ့၍ ဆွေးနွေးပြီးပါက ကိုယ်စားလှယ်တစ်ဦးကတင်ပြပါ။ ကျောင်းသားများတင်ပြပြီးပါက ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ဖြည့်စွက်ပြီး ရှင်းပြပါ။ ဥပမာ -

စဉ်	အပင်အမည်	ပေါက်ရောက်ပုံ	မျိုးပွားနည်း
၁။	သင်္ဘောပင်	အစေ့မှပေါက်	လိင်ရှိ
၂။	မန်ကျည်းပင်	အစေ့မှပေါက်	လိင်ရှိ
၃။	ပဲပင်အမျိုးမျိုး	အစေ့မှပေါက်	လိင်ရှိ
၄။	ငှက်ပျောပင်	အစေ့မှမပေါက်	လိင်မဲ့
၅။	ချင်းပင်	အစေ့မှမပေါက်	လိင်မဲ့

**၆-၂-၂ လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်း (Asexual Reproduction)**

**စာသင်ချိန် (၃+၄)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ စပိုးများဖြင့်ပေါက်သောအပင်များကို သိရှိစေရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

အချို့သောအပင်များသည် မျိုးဝတ်မှုန်ခေါ် စပိုးများနှင့် မျိုးပွားကြသည်။ ထိုအပင်များတွင် အဖိုဂမိနှင့် အမဂမိများ ပေါင်းစပ်ပါဝင်ခြင်းမရှိပါသဖြင့် လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်းဟုခေါ်သည်ကို ရှင်းပြ၍ သင်ခန်းစာကိုစတင်ပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၂၅ မိနစ်**

- ♦ ကျောင်းသားများအားအုပ်စုဖွဲ့ပါ။ ထို့နောက် ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ လုပ်ငန်း (၁) ပုံ (၆-၃) မှ ဖန်းပင်၏

မျိုးပွားခြင်းကို လေ့လာပြီး ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။ ဖန်းပင်သည် မည်ကဲ့သို့ အပင်သစ်ဖြစ်ပေါ်လာသနည်း။

- ◆ ကျောင်းသားများ ဆွေးနွေးတင်ပြပြီးပါက ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။
- ◆ ဖန်းပင်၏ စပိုးအိတ်များသည် အရွက်မြွှာ၏ အောက်မျက်နှာအနားများတွင် စုလျက်ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ စပိုးအိတ် အစုတစ်စုတွင် စပိုးအများအပြားရှိသည်။ စပိုးအိတ်ရင့်သောအခါ စပိုးအိတ်နံရံကန့်လန့်အက်ကွဲပြီး စပိုးများပျံ့နှံ့ကာ အပင်သစ်ဖြစ်ပေါ်လာသည်။

**၆-၂-၃ ပင်ပိုင်းမျိုးပွားခြင်း (Vegetative Propagation)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ပင်ပိုင်းနည်းဖြင့် မျိုးပွားသော အပင်များကို သိရှိစေရန်။

**နိဒါန်းပိုင်းခြင်း**

ဆရာက အပင်များတွင် အချို့အပင်များကို ပင်ပိုင်းမျိုးပွားနည်းဖြင့်လည်း မျိုးပွားနိုင်ကြောင်းပြောပြီး သင်ခန်းစာကို စတင်ပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၂၅ မိနစ်**

- ◆ ကျောင်းသားများအား အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ ထို့နောက် ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ လုပ်ငန်း (၁) ပုံ (၆-၄) မှ ပင်ပိုင်းနည်းဖြင့် မျိုးပွားသော အပင်များကိုလေ့လာစေပြီး အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။
- ◆ ပေးထားသောအပင်များတွင် အပင်သစ်များ မည်ကဲ့သို့ဖြစ်ပေါ်လာသည်ကို ဖော်ပြပါ။
- ◆ အုပ်စု အားလုံး ဆွေးနွေးပြီးပါက အုပ်စုတစ်စု မှ ကိုယ်စားလှယ်တစ်ဦးက တင်ပြပါစေ။ ကျန်အုပ်စုဝင်များက သေချာနားထောင်ပြီး မတူသော အချက်များကိုတင်ပြပါစေ။
- ◆ အုပ်စုအားလုံးတင်ပြပြီးပါက ဆရာက အောက်တွင်ပေးထားသောအဖြေကို အသုံးပြု၍ဖြည့်စွက်ရှင်းပြပါ။
- ◆ ပေးထားသောအပင်များတွင် နှင်းဆီပင်၊ ရွက်လှပင်၊ ပုဏ္ဏရိတ်ပင်တို့၏ ပင်စည်ကိုဖြတ်၍ မြေကြီးထဲ စိုက်ပျိုးသောခါမြေကြီးထဲရှိပင်စည်ပိုင်းမှ အမြစ်များထွက်လာသည်။ မြေပေါ်ရှိပင်စည်ပိုင်းမှ အရွက်များထွက်လာသည်။ ကြံပင်တွင် အဆစ် ၂ ဆစ်ခန့်ကို ဖြတ်တောက်ပြီး မြေကြီးထဲတွင် ကန့်လန့်စိုက်ပျိုးပါက အဆစ်များမှ အမြစ်များ ဖြာထွက်လာပြီး အဆစ်မှ မြေပေါ်ပိုင်းသို့ ပင်စည်နှင့်အရွက်များ ထွက်ပေါ်လာပြီး အပင်သစ်များအဖြစ် ကြီးထွားလာကြသည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၃၀ မိနစ်**

- ◆ ကျောင်းသားများအား အမြစ်တွယ်ပြီး တွားသွားနေသောမြက် သို့မဟုတ် မြင်းခွာရွက်ပင်တို့ကို ဝေပေးပါ။ အုပ်စုများအား လေ့လာစေပြီး မေးခွန်းများကို ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။
- ◆ ပေးထားသောအပင်များသည် မည်ကဲ့သို့အပင်သစ် ဖြစ်ပေါ်လာသနည်း။ ထိုအပင်များကို အဘယ်ကြောင့် တွားသွားပင်ဟု ခေါ်သနည်း။
- ◆ အုပ်စုကိုယ်စားလှယ်တစ်ဦးက ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။ မြက်ပင်နှင့်မြင်းခွာရွက်ပင်တို့တွင် မြေလျှောက် ပင်စည်ပါရှိပြီး ထိုပင်စည်၏ အဆစ်များမှ အမြစ်များထွက်ပေါ်လာပြီး အပင်သစ်အဖြစ် ကြီးထွားလာကြသည်။ ထိုအပင်များ၏ ပင်စည်သည် ပျော့ပျောင်းသဖြင့် ထောင်မတ်စွာ မကြီးထွားနိုင်ဘဲ မြေပေါ်တွင် တွားသွားနေသည့်အတွက် တွားသွားပင်ဟုခေါ်ကြောင်း ရှင်းပြပေးပါ။ ဆရာက အဓိကအချက်များကို ဖြည့်စွက်ရှင်းပြပြီး ကျောင်းသားများ အားလည်း ဖတ်ရှုပါစေ။

**အဓိကအချက်များ**

- အပင်များ၏ မျိုးပွားခြင်းတွင်လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်း၊ လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်းနှင့် ပင်ပိုင်းမျိုးပွားခြင်းဟူ၍ ၃ မျိုးရှိပါသည်။
- လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်းမှာ ပန်းပွင့်များ၏ ဝတ်မှုန်အိတ်ရှိ အဖိုဂမိနှင့် အမေအိတ်ရှိ အမဂမိတို့ ပေါင်းစပ်၍ သန္ဓေအောင်ပြီး အစေ့ဖြစ်လာကာ အစေ့မှ အပင်သစ်ပေါက်လာခြင်းဖြစ်သည်။ ဥပမာ- သရက်ပင်၊ သင်္ဘောပင်၊ ပဲပင်အမျိုးမျိုး။
- လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်းတွင် တစ်ချို့သောအပင်များသည် အဖိုဂမိနှင့် အမဂမိတို့ မပါဝင်ဘဲ စပိုင်းများမှ အပင်သစ်ပေါက်လာခြင်းဖြစ်သည်။ ဥပမာ - ဖန်းပင်၊ မေ့စစ်ပင်။
- ပင်ပိုင်းမျိုးပွားခြင်းမှာ အပင်၏အစေ့မှမဟုတ်ဘဲ အခြားသောအစိတ်အပိုင်းများ (အကိုင်း၊ ပင်စည်၊ အရွက်) မှ အပင်သစ်များရရှိသည်။ ဥပမာ- မြက်ပင်၊ မြင်းခွာရွက်ပင်၊ စတော်ဘယ်ရီပင်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**စာသင်ချိန် (၅+၆)**

**၉၀ မိနစ်**

၁။ သင်သိသော လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်းဖြင့် မျိုးပွားသည့် အပင်များကို ဖော်ပြပါ။ (မြင်းခွာပင်၊ ကြံပင်၊ မြက်ပင်၊ ဝါးပင်)

**လက်တွေ့လုပ်ဆောင်ရန်**

၂။ ကျောင်းသားများကို နောက်သင်ခန်းစာအတွက် လက်တွေ့လုပ်ဆောင်ရန် လုပ်ငန်းပေးပါ။

- လုပ်ငန်း - မိမိဒေသတွင် ရနိုင်သော အာလူး၊ ချင်း၊ ကြက်သွန်နီများကို နှစ်ဖွဲ့လျှင် ၁ မျိုးစီ အပင်သစ်များ ပေါက်လာသည်အထိ ရေ၊ သဲများဖြင့် လက်တွေ့စိုက်ခိုင်းပါ။
- အပင်သစ်များ မည်သည့်နေရာက ထွက်လာသနည်း။ မည်သို့စိုက်ပျိုးခဲ့သနည်း။
  - တွေ့ရှိချက်များကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးပါ။
  - အုပ်စုလိုက်တွေ့ရှိချက်များကို အောက်ပါခေါင်းစဉ်များဖြင့် စာတမ်းပြုစုပြီး အတန်းသို့ တင်ပြပါ။

- ဥပမာ - အမျိုးအစား - အာလူး  
 အပင်ထွက်လာသည့်နေရာ - မျက်စိ သို့မဟုတ် အဖု  
 စိုက်ပျိုးသည့်မြေ - စွတ်စိုနေသော သဲမြေ

(က) အာလူး










အာလူးကို အရွယ်အစားလိုက် အပိုင်းပိုင်းဖြတ်၍ စိုက်ပျိုးကြသည်။ ဤကဲ့သို့ဖြတ်လိုက်သည့် အပိုင်းတစ်ခုတွင် မျက်စိ (ကြားဖူး) ပါဝင်ရမည်။ ထိုအပိုင်းတစ်ခုမှ အပင်သစ်တစ်ပင်ပေါက်လာနိုင်သည်။ ထိုနည်းအားဖြင့် အပင်တစ်ပင်မှ အာလူးပေါင်းများစွာ ထပ်မံဖြစ်ပွားလာနိုင်သည်။

(ခ) ကြက်သွန်နီ


ကြက်သွန်နီကို ထက်ခြမ်း ခြမ်းကြည့်ပါက အဖူးကို တွေ့ရမည်။ ထိုအဖူးမှ သဘာဝအတိုင်း အပင်သစ်ထွက်လာနိုင်သည်။ ပိပြားနေသော ပင်စည်မှလည်း အပင်သစ် ပေါက်လာနိုင်သည်။ ပင်ပိုင်းနည်းဖြင့်မျိုးပွားခြင်းဖြစ်သည်။

(ဂ) ချင်း

ပင်ပိုင်းမျိုးပွားရာတွင် ချင်းတက်၏ အဖူးပါရှိသော အစိတ်အပိုင်းကို သဲမြေတွင် ၁လက်မခန့် မြှုပ်ပြီးစိုက်ပျိုးရမည်။ ယင်းအစိတ်အပိုင်းမှ စိမ်းလန်းသောမြေပေါ် ပင်စည်ပိုင်းဖြစ်လာပြီး ပန်းများလည်း ဖူးပွင့်ကြသည်။

ပင်ပိုင်းမျိုးပွားခြင်း		
အပင်၏အစိတ်အပိုင်း	စိုက်ပျိုးသည့် နည်းလမ်း	အပင်ပေါက်
 အာလူး		
 ကြက်သွန်နီ		
 ချင်း		

- ၃။ သင်သိသောအစေ့ဖြင့် မျိုးပွားသည့်အပင် ၅ မျိုးကိုဖော်ပြပါ။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)  
ဥပမာ - သရက်ပင်၊ သဘောပင်၊ . . . စသည်ဖြင့်
- ၄။ အောက်ပါအပင်များကိုလေ့လာပြီး ယင်းတို့၏မျိုးပွားခြင်းအမျိုးအစားကို ဖြေဆိုပါ။

				
အာလူးပင်	ချင်းပင်	သရက်ပင်	ရွက်ကျပင်ပေါက်ပင်	သဘောပင်

(ရွက်ကျပင်ပေါက်ပင်၊ အာလူးပင်နှင့် ချင်းပင်သည် ပင်ပိုင်းမျိုးပွားနည်းဖြင့် မျိုးပွားသည်။ ကျောင်းသားများ သိရှိစေရန် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြရမည်။  
ရွက်ကျပင်ပေါက်ပင်သည် စိုစွတ်သော မြေဆီလွှာပေါ်တွင် အရွက်များကျရောက်ခြင်းဖြင့် မျိုးပွားကြသည်။ ယင်းအပင်သည် အရွက်၏အနားတစ်ခုနှင့်တစ်ခုအကြားတွင် အဟိုက်ရှိသည်။ ယင်းအဟိုက်များမှ အမြစ်များ ထွက်လာပြီး အပင်သစ်များ ပေါက်လာသည်။  
သရက်ပင်နှင့်သဘောပင်သည် အစေ့များဖြင့် မျိုးပွားသည့်အတွက် လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။)

**၆-၃ သတ္တဝါများ၏မျိုးပွားခြင်း (Reproduction of Animals) စာသင်ချိန် (၇+၈)**  
သတ္တဝါများတွင် လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်းနှင့် လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်းဟူ၍ နှစ်မျိုးခွဲခြားနိုင်သည်။

**၆-၃-၁ လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်း (Asexual Reproduction)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ သက်ရှိများ၊ ရုပ်ပုံကားချပ်များ၊ ကျောင်းသုံးစာအုပ်၊ အဏုကြည့်ကိရိယာ၊ ပါရာမီစီယမ်၊ ဟိုက်ဒရာ ဆလိုက်ပြားများ

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ သတ္တဝါများ၏ လိင်မဲ့မျိုးပွားနည်းကို သိရှိနားလည်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

သတ္တဝါများတွင် အထီး၊ အမဟူ၍မရှိဘဲ တစ်ကောင်တည်းမှ ပွားများခြင်းကို လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်းဟုခေါ်သည် ဟုပြော၍ သင်ခန်းစာကိုစတင်ပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

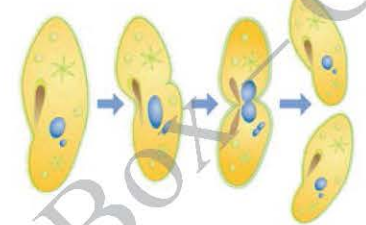
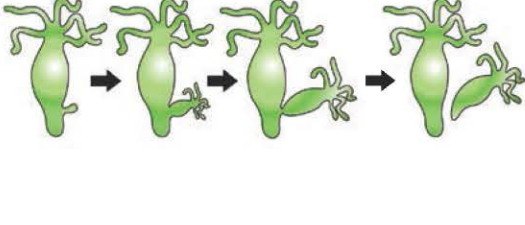
**၁၅ မိနစ်**

- ♦ ကျောင်းသားများအားအုပ်စုဖွဲ့၍ ကျောင်းသုံးစာအုပ် လုပ်ငန်း (၁) ပါ ပုံ (၆-၅) ကိုလေ့လာပြီး မေးခွန်းကို ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။
- ♦ ပေးထားသောသက်ရှိများတွင် မည်သည့်သက်ရှိသည်လိင်မဲ့ မျိုးပွားနည်းဖြင့်မျိုးပွားသနည်း။
- ♦ အုပ်စုတစ်စုမှ ကိုယ်စားလှယ်တစ်ဦးက တင်ပြပါစေ။ ကျန်အုပ်စုဝင် အားလုံးက မတူသောအချက်ကိုသာ ဖြည့်စွက်ပြောပြပါ။ ဆရာက အဓိကအချက်မှ လိင်မဲ့မျိုးပွားနည်းဖြင့် မျိုးပွားသော သတ္တဝါများအကြောင်းကို ဖြည့်စွက်ပြောပြပါ။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၂၅ မိနစ်**

- ♦ ဆရာက ဆက်လက်၍ ကျောင်းသုံးစာအုပ် လုပ်ငန်း (၂) ပါ ပုံ (၆-၆) ကို လေ့လာပြီးမေးခွန်းကို ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ စေ။
- ♦ ပေးထားသော သတ္တဝါများ မည်သို့မျိုးပွားကြသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

စုံကွဲပွားခြင်း(နှစ်ပိုင်းသိမ်ပြတ်ခြင်း)	ဖူးထွက်ခြင်း
	
<p>ပါရာမီစီယမ်သည် နယူကလိယနှင့် ဆိုက်တိုပလာဇမ် တို့ အညီအမျှကွဲပြီး အလယ်မှနှစ်ပိုင်းသိမ်ပြတ်ကာ အကောင်သစ် ၂ ကောင်ဖြစ်လာသည်။ ဤသို့ဖြစ်ခြင်းကို စုံကွဲပွားခြင်းနည်းဖြင့်မျိုးပွားခြင်း ဟုခေါ်သည်။</p>	<p>ဟိုက်ဒရာသည် အဖုထွက်လာပြီး ရင့်သန်လာသော အခါ လွတ်ထွက်၍ အကောင်သစ်ဖြစ်လာသည်။ ဤသို့ဖြစ်ခြင်းကို ဖူးထွက်ခြင်းနည်းဖြင့် မျိုးပွားခြင်းဟု ခေါ်သည်။</p>

အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးပြီးပါက ကိုယ်စားလှယ်တစ်ဦးက တင်ပြပါစေ။ ကျန်အုပ်စုဝင်များအားလုံးကို မတူသော အချက်များကိုသာဖြည့်စွက်တင်ပြပါစေ။ ဆရာကစုံကွဲပွားခြင်းနှင့် ဖူးထွက်ခြင်းဖြစ်ပေါ်ပုံကို ဖြည့်စွက်ပြောပြပါ။

**၆-၃-၂ လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်း (Sexual Reproduction)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ သတ္တဝါများ၏ လိင်ရှိမျိုးပွားနည်းကို သိရှိနားလည်ရန်။



**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

အထီး (အဖိုဂမိ) နှင့် အမ (အမဂမိ) တို့ပေါင်းစပ်၍ မျိုးပွားလာလျှင် လိင်ရှိ မျိုးပွားခြင်းဟု ခေါ်သည်ကို ပြော၍ သင်ခန်းစာ အစပျိုးပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၀ မိနစ်**

- ◆ ကျောင်းသားများအား အုပ်စုဖွဲ့၍ ကျောင်းသုံးစာအုပ် လုပ်ငန်း (၁) ပါ ပုံ (၆-၇) ကို လေ့လာပြီးမေးခွန်းကို ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။
- ◆ ပေးထားသော သတ္တဝါများတွင် မည်သည့်သတ္တဝါသည် လိင်ရှိမျိုးပွားနည်းဖြင့် ပွားများလာသနည်း။ အုပ်စုတစ်စုမှ ကိုယ်စားလှယ်တစ်ဦးက တင်ပြပါစေ။ ကျန်အုပ်စုဝင်အားလုံးက မတူသောအချက်ကိုသာ ဖြည့်စွက်ပြောပြပါ။ အဓိကအချက်မှ လိင်ရှိမျိုးပွားနည်းဖြင့်ပွားများလာသော သတ္တဝါများအကြောင်းကို ဆရာက ဖြည့်စွက်ပြောပြပါ။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၂၀ မိနစ်**

- ◆ ဆရာကကျောင်းသားများအား အုပ်စုဖွဲ့၍ကျောင်းသုံးစာအုပ် လုပ်ငန်း (၂) ပါ ပုံ (၆-၈) ကို လေ့လာပြီး မေးခွန်းကို ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။
- ◆ ပေးထားသော သက်ရှိများသည် မည်သည့်သန္ဓေအောင်ခြင်းအဆင့်များ ရှိသနည်း။
- ◆ အုပ်စုတစ်စုမှ ကိုယ်စားလှယ်တစ်ဦးက တင်ပြပါစေ။ ကျန်အုပ်စုဝင်အားလုံးက မတူသောအချက်ကိုသာဖြည့်စွက်ပြောပြပါ။ အဓိကအချက်မှ အတွင်းသန္ဓေအောင်ခြင်းနှင့် အပြင်သန္ဓေအောင်ခြင်းအကြောင်းကို ဆရာက ဖြည့်စွက်ပြောပြပါ။

**အဓိကအချက်များ**

- လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်းသည် အထီး၊ အမရှိရန်မလိုပါ။ မူလသက်ရှိမှ ယင်းနှင့်ထပ်တူသော သက်ရှိများ ပွားများလာခြင်းဖြစ်သည်။
- လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်းဆိုသည်မှာ အမမျိုးဥ (egg)နှင့် အဖိုသုက်ကောင်(sperm) တို့ ပေါင်းစပ်သန္ဓေအောင်ပြီး သန္ဓေအောင်ဥ (zygote) ဖြစ်ပေါ်ခြင်းကို ခေါ်သည်။
- သန္ဓေအောင်ခြင်း ၂ မျိုးရှိသည်။
- ပြင်ပသန္ဓေအောင်ခြင်း-အမမျိုးဥနှင့် အဖိုသုက်ကောင်တို့သည် ခန္ဓာကိုယ်ပြင်ပတွင် တွေ့ဆုံပြီး သန္ဓေအောင်ကြသည်။ (ဥပမာ-ငါး၊ဖား၊ ရေပုတ်သင်)
- အတွင်းသန္ဓေအောင်ခြင်း-အမမျိုးဥနှင့် အဖိုသုက်ကောင်တို့သည် မိခင်၏ခန္ဓာကိုယ်အတွင်းတွင်တွေ့ဆုံပြီး သန္ဓေအောင်ကြသည်။ (ဥပမာ-လူ၊ မြင်း)

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

- ၁။ သတ္တဝါများတွင်တွေ့ရသော လိင်မဲ့မျိုးပွားခြင်းများကို ဥပမာဖြင့်ဖော်ပြပါ။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၂။ လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်းတွင် သန္ဓေအောင်ခြင်း ဘယ်နှမျိုးရှိသနည်း။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၃။ လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်းတွင် အတွင်းသန္ဓေအောင်ခြင်းဖြင့်မျိုးပွားသော သတ္တဝါ ၃ မျိုးကို ဖော်ပြပါ။ (လူ၊ မြင်း၊ နွား)
- ၄။ လိင်ရှိမျိုးပွားခြင်းတွင် ပြင်ပသန္ဓေအောင်ခြင်းဖြင့်မျိုးပွားသော သတ္တဝါ ၃ မျိုးကို ဖော်ပြပါ။ (ငါး၊ ဖား၊ ရေပုတ်သင်)

### အခန်း (၇)

#### ကမ္ဘာဂြိုဟ် (Planet Earth)

စုစုပေါင်းစာသင်ချိန် ၁၅ ချိန်၊ တစ်ချိန် ၄၅ မိနစ်

##### သင်ယူမှုရလဒ်များ

- ▲ ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် လည်ပတ်ခြင်းနှင့် နေကိုလှည့်ပတ်ခြင်းကို သိရှိနားလည်ပြီးလက်တွေ့ သရုပ်ပြ တတ်မည်။
- ▲ မြေထု၊ လေထု၊ ရေထုနှင့် ဇီဝထုတို့၏ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် ယင်းတို့အပြန်အလှန်သက်ရောက်မှု၏ ကောင်းကျိုးဆိုးကျိုး များကို ဝေဖန် ဆွေးနွေးတတ်မည်။
- ▲ ကမ္ဘာမြေမျက်နှာပြင် ပြောင်းလဲခြင်းဖြစ်စဉ်များနှင့် အကြောင်းရင်းများကို ဆွေးနွေးဖော်ထုတ်တတ်မည်။

##### ရရှိစေမည့်ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးကျွမ်းကျင်မှုများ

- ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် တိမ်းစောင်းလည်ပတ်နေသောကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသည့် အခြေအနေများ၊ ကမ္ဘာသည် နေကိုတစ်ပတ်ပြည့်အောင် လှည့်ရန်ကြာချိန်နှင့် ရက်ထပ်ရက်ဖြစ်ပေါ်လာပုံ၊ ကမ္ဘာအပြင်ပိုင်းများ ဖြစ်သော မြေထု၊ ရေထု၊ လေထု၊ ဇီဝထုတို့၏ ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် ကမ္ဘာမြေမျက်နှာပြင် ပြောင်းလဲခြင်းအကြောင်းရင်း တို့ကို စဉ်းစားတွေးခေါ်စေခြင်း၊ ဆွေးနွေးစေခြင်းဖြင့် ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်း၊ ပြောဆိုဆက်သွယ်ခြင်း၊ လေးနက်စွာ ဆန်းစစ်ဝေဖန်ခြင်း၊ စူးစမ်းလေ့လာခြင်း အလေ့အကျင့်များရရှိမည်။

၇-၁ ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်လည်ပတ်ခြင်းနှင့် နေကိုလှည့်ပတ်ခြင်း စုစုပေါင်းစာသင်ချိန် ၃ ချိန်

##### သင်ခန်းစာအတွက် ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း

ကမ္ဘာလုံး သို့မဟုတ် အခြားလုံးဝန်းသော ပစ္စည်း၊ နာရီ

၇-၁-၁ ကမ္ဘာသည်မိမိဝင်ရိုးပေါ်လည်ပတ်ခြင်း (Earth's rotation) စာသင်ချိန် (၁)

##### ရည်ရွယ်ချက်

- ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် လည်ပတ်ပုံကို သိရှိနားလည်ပြီး လက်တွေ့သရုပ်ပြတတ်ရန်။

နိဒါန်းဖျိုးခြင်း ၅ မိနစ်

မူလတန်းသိပ္ပံဘာသာရပ်တွင် ကမ္ဘာကြီး၏ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် ဂြိုဟ်များလှည့်ပတ်ခြင်းအကြောင်းကို အနည်းငယ် သိရှိခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် ကျောင်းသားများအား အောက်ပါမေးခွန်းများမေး၍ သင်ခန်းစာကို စတင်ပါမည်။ လိုအပ်မှုရှိလျှင် ဆရာကဖြည့်စွက်ပေးရမည်။

- ၁။ ကမ္ဘာကြီးသည် မည်ကဲ့သို့ပုံသဏ္ဍာန်ရှိသနည်း။ (လုံးဝန်းသောပုံသဏ္ဍာန် )
- ၂။ ကမ္ဘာကြီးသည် ငြိမ်သက်နေသည် သို့မဟုတ် လည်ပတ်နေသည်။ သင်တို့၏ ထင်မြင်ချက်ကို ပြောပြပါ။ (လည်ပတ်နေပါသည်။)

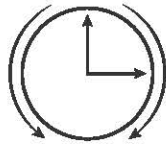
##### သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း

လုပ်ငန်း (၁) ၁၅ မိနစ်

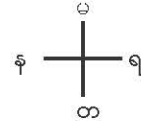
- ♦ ဆရာက ကမ္ဘာလုံး သို့မဟုတ် အခြားလုံးဝန်းသောပစ္စည်းကို သင်ထောက်ကူအဖြစ် ပြင်ဆင်ထားမည်။

ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၁) ကိုဆွဲ၍ ကြိုတင်လေ့လာထားမည်။

နာရီလက်တံပြောင်းပြန်(လက်ဝဲရစ်)  
အနောက်မှ အရှေ့သို့



နာရီလက်တံအတိုင်း(လက်ယာရစ်)  
အရှေ့မှအနောက်သို့



- ဆရာက ကမ္ဘာလုံးကို ဆရာစားပွဲပေါ်တွင်ထားပါ။ ဦးစွာဆရာက နာရီလက်တံလည်ပတ်ပုံကို သင်ပုန်းပေါ်တွင် ပုံဆွဲ၍ သေချာစွာရှင်းပြမည်။ အတန်းတွင်း၌နာရီရှိပါက နာရီကိုပြ၍ ရှင်းပြမည်။ ကျောင်းသားတစ်ယောက်ကို အတန်းရှေ့သို့ခေါ်ပါ။ ကျောင်းသားကို တစ်ပတ် သို့မဟုတ် နှစ်ပတ်နာရီလက်တံပြောင်းပြန် (လက်ဝဲရစ်) အတိုင်း လှည့်စေပြီး ကမ္ဘာသည် ထိုကဲ့သို့လည်ပတ်နေကြောင်း ပြောပြပြီးသရုပ်ပြစေမည်။ အတန်းသားအားလုံး ကိုလည်း ကိုယ်တိုင်လုပ်ဆောင်စေမည်။ ထို့နောက် ဆရာက ကမ္ဘာလုံးကိုကိုင်၍ ဝင်ရိုးရှိသည့်နေရာကို ပြောပြပြီး နာရီလက်တံပြောင်းပြန် (လက်ဝဲရစ်) အတိုင်းလှည့်၍ ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် အနောက်မှအရှေ့သို့ လည်နေခြင်းကို လည်ပတ်ခြင်း (Earth's rotation) ဟုခေါ်ကြောင်းပြောပြမည်။ (ကျောင်းသားများကို ဖြည်းဖြည်းလှည့်ရန်၊ မူးတတ်သူများ မလှည့်ရန်၊ လှည့်နေစဉ်လဲမသွားအောင် ဆရာကဂရုစိုက်ပါ။)

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၅ မိနစ်**

- ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၁) ကိုလေ့လာစေပြီး အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။
- ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် မည်သို့သော ပုံသဏ္ဍာန်ဖြင့် လည်ပတ်နေသနည်း။

ထို့နောက် ကမ္ဘာသည် ဝင်ရိုးပေါ်တွင် မည်ကဲ့သို့ လည်ပတ်နေသည်ကို ဆရာက ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၁) ကို သင်ပုန်းပေါ်တွင် ဆွဲ၍ရှင်းပြပါ။

ကမ္ဘာသည်မိမိဝင်ရိုးပေါ်၌ ၂၃၅ တိမ်းစောင်း၍ နေပတ်လမ်းပြင်ညီပေါ်တွင် တစ်သမတ်တည်းလည်ပတ်နေသည်။ တစ်နည်းအားဖြင့်ဆိုသော်နေပတ်လမ်းပြင်ညီမှ ၆၆၅ (ဝင်ရိုးနှင့်နေပတ်လမ်းပြင်ညီကြားရှိထောင့်) တိမ်းစောင်း၍ လည်ပတ်နေခြင်းဖြစ်သည်။ ကမ္ဘာသည် တစ်ပတ်ပြည့်အောင်ဝင်ရိုးပေါ်၌ ၇၂၀လည်သကဲ့သို့ လည်ရန် အချိန် ၂၄ နာရီ (တစ်ရက်) ကြာသည်။ (ကမ္ဘာ၏မြောက်ဘက်စွန်းကို မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းဟုခေါ်ပြီး တောင်ဘက်စွန်းကို တောင်ဝင်ရိုးစွန်းဟုခေါ်ကြောင်း ဆရာက ပြောပြမည်။)

**အဓိကအချက်များ**

- ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် လည်နေခြင်းကို လည်ပတ်ခြင်း (Earth's rotation) ဟုခေါ်သည်။
- ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် ၂၃၅ တိမ်းစောင်း၍ လည်ပတ်နေသည်။
- ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် အနောက်မှအရှေ့သို့ နာရီလက်တံပြောင်းပြန် (လက်ဝဲရစ်) အတိုင်းလည်ပတ်နေသည်။
- ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် တစ်ပတ်ပြည့်အောင်လည်ရန် အချိန် ၂၄နာရီ (တစ်ရက်) ကြာသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

- ၁။ လည်ပတ်ခြင်း (Earth's rotation) ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၂။ ကမ္ဘာသည် ဝင်ရိုးပေါ်တွင် မည်သို့လည်ပတ်နေသနည်း။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၃။ အောက်ပါတို့ကို အဖြေမှန်ရှေးချယ်ပါ။
  - (က) ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် တစ်ပတ်ပြည့်အောင်လည်ရန် အချိန် (၂၂ နာရီ ၂၃ နာရီ၊ ၂၄ နာရီ) ကြာသည်။ (၂၄ နာရီ)
  - (ခ) ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် ( ၂၂၅°၊ ၂၃၅°၊ ၂၄၅° ) တိမ်းစောင်း၍ လည်ပတ်နေသည်။ (၂၃၅°)

**၇-၁-၂ ကမ္ဘာသည်နေကိုလှည့်ပတ်ခြင်း (Revolution)**

**စာသင်ချိန် (၂)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ကမ္ဘာသည် နေကို နာရီလက်တံပြောင်းပြန် (လက်ဝဲရစ်) ဘဲဥပုံပတ်လမ်းဖြင့် တစ်နှစ်တာလှည့်ပတ်ပုံကို သိရှိနားလည်ပြီး လက်တွေ့သရုပ်ပြတတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

မူလတန်းသိပ္ပံဘာသာရပ်ရှိ ပြုဟ်များလှည့်ပတ်ခြင်းအကြောင်းနှင့် သင်ခွဲပြီးသည့် အကြောင်းအရာအချို့ကို အခြေခံ၍ အောက်ပါမေးခွန်းများကိုမေးမြန်းခြင်းဖြင့် သင်ခန်းစာကိုစတင်ပါမည်။ လိုအပ်မှုရှိလျှင် ဆရာကဖြည့်စွက်ပေးရမည်။

- ၁။ ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် တစ်ပတ်ပြည့်အောင်လည်ရန် အချိန်မည်မျှကြာသနည်း။ (၂၄ နာရီ/တစ်ရက်)
- ၂။ ကမ္ဘာကြီးသည် မည်သည်ကိုဗဟိုပြု၍လှည့်ပတ်နေသနည်း။ (နေကို ဗဟိုပြု၍)

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၅ မိနစ်**

ဆရာက ကျောင်းသားနှစ်ယောက်ကို အတန်းရှေ့သို့ခေါ်ပါ။ တစ်ယောက်ကို နေဟု ယူဆ၍ ကျန်တစ်ယောက်ကို ကမ္ဘာဟု ယူဆပါ။ ကျောင်းသားတစ်ယောက် (နေ) မှာ ရပ်နေပြီး ယင်းကိုဗဟိုပြု၍ ကျန်ကျောင်းသား (ကမ္ဘာ) သည် သူ့ကိုယ်သူလည်ပတ်ရင်းဖြင့် ဗဟို (နေ) ကို သတ်မှတ်လမ်းကြောင်းအတိုင်း လှည့်ပတ်စေပြီး ဤကဲ့သို့ နေကို ကမ္ဘာကတိကျသော ပတ်လမ်းဖြင့် ဘဲဥပုံသဏ္ဍာန်လမ်းကြောင်းအတိုင်း လှည့်ပတ်နေကြောင်း ပြောပြ၍ သရုပ်ပြစေမည်။ ထိုသို့ ကမ္ဘာသည်နေကိုလှည့်ပတ်သွားနေခြင်းကို ကမ္ဘာပတ်လမ်းကြောင်းတစ်ပတ်ဖြစ်ပေါ်ခြင်း (ကမ္ဘာသည်နေကို တစ်ပတ်ပြည့်အောင်လှည့်ပတ်ခြင်း) (Revolution) ဟုခေါ်ကြောင်း ပြောပြပါ။ (ဖြည်းဖြည်းလှည့်ရန်၊ မူးတတ်သူများမလှည့်ရန်နှင့် လှည့်နေစဉ်လဲမသွားအောင် ဆရာကဂရုစိုက်ပါ။)

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၂၀ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ၅ မိနစ်ခန့်ဆွေးနွေးပါစေ။ (ကျောင်းသားအရေအတွက်ပေါ်မူတည်၍ အုပ်စုနှစ်စု သို့မဟုတ် သုံးစု ခွဲပေးပါ။ ကျား၊ မ အရေအတွက် မျှတပါစေ။)

- ♦ ကမ္ဘာသည် နေကို တစ်ပတ်ပြည့်အောင် လှည့်ပတ်ရန် အချိန်မည်မျှကြာမည်နည်း။
- ♦ ဖေဖော်ဝါရီလတွင်ရက်ပေါင်းမည်မျှရှိသနည်း။ နှစ်စဉ်နှစ်တိုင်းရက်အတိအကျမရှိခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးချက်များကို အတန်းသို့ တင်ပြပါစေ။ ပြီးနောက် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။  
နေအဖွဲ့အစည်းတွင် နေသည် အလယ်ဗဟို၌ရှိ၏။ ကမ္ဘာသည် နေကိုတစ်ပတ်ပြည့်အောင် လှည့်ပတ်ရန်

တစ်နှစ် သို့မဟုတ် ၃၆၅ နှစ် ရက်ခန့် ကြာသည်။ အလွယ်တကူမှတ်သားနိုင်ရန် နှစ်တစ်နှစ်ကို ၃၆၅ ရက်ဖြင့် ဖော်ပြသည်။ ပိုနေသော နှစ် ရက်သည် လေးနှစ်ကြာလျှင် ၁ ရက် ဖြစ်လာသဖြင့် ထိုရက်ကို ရက်ထပ်ရက်ဟု သတ်မှတ်ပြီး ဖေဖော်ဝါရီလတွင် တိုးထားသည်။ ထို့ကြောင့် လေးနှစ်ပြည့်ပြီးတိုင်း ဖေဖော်ဝါရီလသည် ၂၈ ရက် မှ ၂၉ ရက်ရှိလာခြင်း ဖြစ်သည်။ ထိုနှစ်ကို ရက်ထပ်နှစ် (leap year) ဟုခေါ်သည်။ ထို့နောက် ဆရာမှ ရက်ထပ်ရက် ဖြစ်ပေါ်လာပုံကို အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။

**ရက်ထပ်ရက်ရရှိပုံ**

$$\text{နှစ်ရက်} \times ၄ \text{ နှစ်} = ၁ \text{ ရက်}$$

**စာသင်ချိန် (၃)**

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၃၀ မိနစ်**

ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်လည်ပတ်ခြင်းနှင့် ကမ္ဘာသည်နေကို လှည့်ပတ်ခြင်းအကြောင်းကို သိရှိခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ယင်းအခြေအနေနှစ်ခု မည်သို့ကွဲပြားခြားနားသည်ကို နှိုင်းယှဉ်လေ့လာကြမည်။ အုပ်စုလိုက် မိနစ် ၂၀ ခန့် ဆွေးနွေးပြီး ဇယားတွင် ဖြည့်စွက်ပါစေ။

- အုပ်စုအလိုက်ကျောင်းသားများ ဆွေးနွေးပြီးနောက် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ဖြည့်စွက်ဆွေးနွေးပါ။

ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်လည်ပတ်ခြင်း	ကမ္ဘာသည် နေကို လှည့်ပတ်ခြင်း
ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် အနောက်မှ အရှေ့သို့ နာရီလက်တံပြောင်းပြန် (လက်ဝဲရစ်) လည်နေသည်။	ကမ္ဘာသည် နေကို တိကျသောပတ်လမ်းတစ်ခုမှ လှည့်ပတ်နေသည်။
ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် တစ်ပတ်ပြည့်အောင် လည်ရန် အချိန် ၂၄ နာရီကြာသည်။	ကမ္ဘာသည် နေကို တစ်ပတ်ပြည့်အောင်လှည့်ရန် အချိန် တစ်နှစ် (၃၆၅ နှစ် ရက်) ကြာသည်။
ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် ၂၃.၅° တိမ်းစောင်း၍ လည်နေသည်။	ကမ္ဘာသည် နေကိုလှည့်ပတ်နေသော လမ်းကြောင်းကို ပတ်လမ်းဟုခေါ်သည်။ ထိုပတ်လမ်းသည် ဘဲဥပုံပတ်လမ်း ဖြစ်သည်။

**အဓိကအချက်များ**

- ကမ္ဘာသည် နေကို လှည့်ပတ်နေခြင်းကို ကမ္ဘာပတ်လမ်းကြောင်း တစ်ပတ်ဖြစ်ပေါ်ခြင်း (Revolution) ဟု ခေါ်သည်။
- ကမ္ဘာသည် နေကို လှည့်ပတ်သွားနေသော လမ်းကြောင်းကို ပတ်လမ်းဟုခေါ်သည်။
- ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် လည်ပတ်ရင်း နေကို နာရီလက်တံပြောင်းပြန် (လက်ဝဲရစ်) ဖြင့် တိကျသောပတ်လမ်းတစ်ခုမှ ဘဲဥပုံသဏ္ဍာန်လမ်းကြောင်းအတိုင်း လှည့်ပတ်နေသည်။
- ကမ္ဘာသည် နေကို တစ်ပတ်ပြည့်အောင်လှည့်ရန် အချိန်တစ်နှစ် (၃၆၅ နှစ် ရက်) ကြာသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၅ မိနစ်**

- ၁။ ကမ္ဘာပတ်လမ်းကြောင်းတစ်ပတ်ဖြစ်ပေါ်ခြင်း ဆိုသည်မှာအဘယ်နည်း။ (အဓိကအချက်များကို ဖော်ပြပါ။)
- ၂။ ကမ္ဘာသည် နေကိုမည်သို့ လှည့်ပတ်နေသနည်း။ (အဓိကအချက်များကို ဖော်ပြပါ။)
- ၃။ ရက်ထပ်နှစ်မည်သို့ ဖြစ်လာသနည်း။ (လုပ်ငန်း-၂ မှ ရှင်းလင်းချက်ကို ဖော်ပြပါ။)

၄။ ကမ္ဘာသည် မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် လည်ပတ်ခြင်း (Earth's rotation) နှင့် ကမ္ဘာသည် နေကိုလှည့်ပတ်ခြင်း (Revolution) တို့သည် မည်သို့ကွဲပြားခြားနားသနည်း။

(လုပ်ငန်း-၃ ရှိ ဇယား)

၅။ အောက်ပါတို့ကို အဖြေမှန်ရွေးချယ်ပါ။

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

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

**၇-၂ ကမ္ဘာအပေါ်ယံလွှာတည်ဆောက်ပုံ**

**စုစုပေါင်းစာသင်ချိန် ၅ ချိန်**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

သတင်းစာ၊ ဂျာနယ်များမှ ပုံများ၊ အင်တာနက်ဓာတ်ပုံများ၊ ရုပ်ပုံကားချပ်များ

**၇-၂-၁ မြေထု (Lithosphere)**

**စာသင်ချိန် (၁)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ကမ္ဘာမြေထုဖွဲ့စည်းပုံကိုသိရှိပြီး ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင်ပြောင်းလဲခြင်းဖြစ်စဉ်နှင့် အကြောင်းရင်းများကိုရှင်းပြတတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

ကမ္ဘာအပေါ်ယံလွှာမြေထုတွင် တွင်းထွက်ပစ္စည်းများ၊ ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများနှင့် မြေဆီလွှာတို့ကို အဓိက တွေ့နိုင်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၅ မိနစ်**

ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၄) ကိုလေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ♦ ကမ္ဘာကြီးတွင် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် အပိုင်းမည်မျှပါဝင်သနည်း။ ယင်းတို့ကို ဖော်ပြပါ။
- ♦ လူနှင့် အပင်တို့သည် မည်သည့်အပိုင်းတွင် အဓိကမှီတင်းနေထိုင်ကြသနည်း။ (မြေထု) (ကျောင်းသားများလွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ကမ္ဘာကြီးတွင် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်အပိုင်း ၄ ပိုင်းရှိသည်။ ယင်းတို့မှာ မြေထု၊ ရေထု၊ လေထု၊ ဇီဝထုတို့ဖြစ်သည်။ လူနှင့်အပင်တို့သည် ကမ္ဘာမြေထုအပိုင်းတွင် အဓိကမှီတင်းနေထိုင်ကြသည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၀ မိနစ်**

ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၅) ကိုလေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ♦ ကမ္ဘာကြီးအတွင်းပိုင်းတွင် အလွှာမည်မျှပါဝင်သနည်း။ ယင်းတို့ကိုဖော်ပြပါ။
- ♦ မြေထုတွင် မည်သည့်အပိုင်းများပါဝင်သနည်း။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ကမ္ဘာအတွင်းပိုင်းတွင် ကမ္ဘာ့ဗဟို၊ ကမ္ဘာ့ကြားလွှာ၊ ကမ္ဘာ့အပေါ်ယံလွှာဟူ၍ အလွှာ ၃ လွှာ ပါဝင်ပါသည်။ မြေထု (Lithosphere) သည်ရွေ့လျားနေသောကမ္ဘာ့ပြိုဟ်၏ အပေါ်ယံအစိတ်အပိုင်းဖြစ်ပြီး ကမ္ဘာ့အပေါ်ယံလွှာ (crust) နှင့် ကမ္ဘာ့ကြားလွှာအပေါ်ပိုင်း (upper mantle) ၏ အပေါ်ဆုံးပိုင်းတို့ပါဝင်သည်။ ကမ္ဘာ့မြေထုတွင်

တွင်းထွက်ပစ္စည်းများ၊ ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများနှင့် မြေဆီလွှာတို့ကို အဓိကတွေ့ရှိရပြီး ယင်းတို့သည် လူတို့အတွက် များစွာအသုံးဝင်သည်။

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၂၀ မိနစ်**

ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၆) ကိုလေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ♦ လှုပ်ရှားနေသော ရေပြင်ပေါ်တွင် ယှဉ်ပြားတစ်ချပ်တင်ထားပါက ထိုယှဉ်ပြားသည် မည်သို့ဖြစ်နေမည်နည်း။ (လှုပ်ရှား၊ ရွေ့လျား)
- ♦ ကမ္ဘာကြားလွှာရွေ့လျားမှုကြောင့် ကမ္ဘာအပေါ်ယံလွှာတွင် မည်သည်တို့ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သနည်း။ (ကျောင်းသားများလွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ကမ္ဘာအပေါ်ယံလွှာ (crust) သည်အပြင်ဘက်ဆုံးအလွှာဖြစ်ပြီး ကုန်းမြေထုအပေါ်ယံလွှာ (ကုန်းမြေထုချပ်) နှင့် သမုဒ္ဒရာထုအပေါ်ယံလွှာ (သမုဒ္ဒရာထုချပ်) ဟူ၍ အပိုင်း ၂ ပိုင်းပါဝင်သည်။ ကမ္ဘာကြားလွှာရွေ့လျားမှုကြောင့် ကမ္ဘာအပေါ်ယံလွှာတွင် ကုန်းမြေထုများရွေ့လျားခြင်း၊ မြေငလျင်များဖြစ်ပေါ်ခြင်း၊ မီးတောင်များပေါက်ကွဲခြင်းနှင့် တောင်ကုန်းတောင်တန်းများ ဖြစ်ပေါ်လာခြင်းဖြစ်သည်။

**အဓိကအချက်များ**

- ကမ္ဘာမြေထုသည် ရွေ့လျားနေသောကမ္ဘာဂြိုဟ်၏ အပေါ်ယံအစိတ်အပိုင်းဖြစ်ပြီး ကမ္ဘာအပေါ်ယံလွှာ (crust) နှင့်ကမ္ဘာကြားလွှာ အပေါ်ပိုင်း (upper mantle) ၏အပေါ်ဆုံးအပိုင်းတို့ပါဝင်သည်။
- ကမ္ဘာကြားလွှာရွေ့လျားမှုကြောင့် ကမ္ဘာအပေါ်ယံလွှာတွင် ကုန်းမြေထုများရွေ့လျားခြင်း၊ မြေငလျင်များ ဖြစ်ပေါ်ခြင်း၊ မီးတောင်များပေါက်ကွဲခြင်းနှင့် တောင်ကုန်းတောင်တန်းများ ဖြစ်ပေါ်လာခြင်းဖြစ်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၅ မိနစ်**

- ၁။ ကမ္ဘာမြေထုဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ (အဓိကအချက်များကို ချီးမြှင့်ပါ။)
 

ကမ္ဘာမြေထုတွင် မည်သည်တို့ကို အဓိကတွေ့ရှိရသနည်း။

(တွင်းထွက်ပစ္စည်းများ၊ ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများနှင့် မြေဆီလွှာ)
- ၂။ အောက်ပါတို့ကို အဖြေမှန်ရွေးချယ်ပါ။
 

(က) ကမ္ဘာအပေါ်ယံလွှာတည်ငြိမ်မှုမရှိခြင်းသည် ကမ္ဘာ (ကြားလွှာ၊ အတွင်းလွှာ၊ ကြားလွှာနှင့် အတွင်းလွှာ) ရွေ့လျားမှုကြောင့်ဖြစ်သည်။ (ကြားလွှာ)

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

(ဂ) မီးတောင်ပေါက်ကွဲခြင်းသည် (အပေါ်ယံလွှာ၊ ကြားလွှာ၊ အတွင်းလွှာ) ရွေ့လျားမှုကြောင့်ဖြစ်သည်။ (ကြားလွှာ)

**၇-၂-၂ ရေထု (Hydrosphere)**

**စာသင်ချိန် (၂)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ကမ္ဘာ့ရေထုဖွဲ့စည်းပုံကို သိရှိပြီး ရေချိုရရှိနိုင်သော အရင်းအမြစ်များကို စူးစမ်းဖော်ပြတတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

သက်ရှိတို့အတွက် အဓိကလိုအပ်သော သောက်သုံးရေအရင်းအမြစ်ကို ရေထုမှရရှိသည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၀ မိနစ်**

ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၇) ကိုလေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ♦ ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင်တွင် ရေထုနှင့်မြေထု မည်သည်ကပိုများမည်ဟု သင်ထင်သနည်း။
- ♦ ကမ္ဘာ့ရေထု တည်ရှိနိုင်သောနေရာများကို ဖော်ပြပါ။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင်၏ သုံးပုံနှစ်ပုံကို ရေထုဖုံးအုပ်ထားသည်။ ကမ္ဘာ့ရေထုတွင် ပင်လယ်၊ သမုဒ္ဒရာ၊ အင်း၊ အိုင်၊ ကန်၊ မြစ်၊ ချောင်းများရှိ ရေများ၊ မြေအောက်ရေ၊ ရေခဲမြစ်နှင့် လေထုထဲရှိ ရေခိုးရေငွေ့များအားလုံးပါဝင်သည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၅ မိနစ်**

ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၈) ကိုလေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ♦ ကမ္ဘာ့ရေထုတွင် ရေချိုနှင့် ရေငန်ပမာဏ မည်သည်ကပိုများမည်ဟု ထင်သနည်း။
- ♦ ရေချိုကို မည်ကဲ့သို့ရရှိသည်ဟု ထင်သနည်း။
- ♦ အဝီစိတွင်းနှင့်ရေတွင်းများမှ ရေချိုရရှိခြင်းမှာအဘယ်ကြောင့်နည်း။ (ကျောင်းသားများလွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ကမ္ဘာ့ရေထုကို ရေငန် ၉၇%ခန့်နှင့် ရေချို ၃%ခန့်ဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်။ ထို့ကြောင့် ရေငန်သည် ရေချိုပမာဏ ထက်များပြီး ပင်လယ်သမုဒ္ဒရာများသည် ရေချိုများ၏ပင်ရင်းဖြစ်သည်။ ပင်လယ်သမုဒ္ဒရာများရှိ ရေများသည် အပူရှိန်ကြောင့် အငွေ့ပြန်ပြီး မိုးရေနှင့် ဆီးနှင်းများအဖြစ်ရွာကျသည်။ ရွာကျသောရေများသည် အဆင့်ဆင့် စီးဆင်းသွားပြီး မြစ်၊ ချောင်း၊ အင်း၊ အိုင်၊ ကန်၊ ဆည်မြောင်း၊ တာတမံများအတွင်းသို့ ရောက်ရှိသွားသည်။ ထို့အပြင် မြေကြီးအတွင်း စိမ့်ဝင်ပြီး ကျောက်လွှာများအတွင်း ခိုအောင်းရာမှ မြေအောက်ရေ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ဤသို့ဖြင့် ရေချိုများ စဉ်ဆက်မပြတ်ရရှိခြင်းဖြစ်သည်။

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၁၀ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ♦ သင်တို့နေထိုင်ရာဒေသတွင် ရေချိုရရှိနိုင်သောနေရာများကိုပြောပြပါ။ (ကျောင်းသားများလွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ကမ္ဘာပေါ်ရှိ အဓိကရေချိုရရှိနိုင်သော နေရာများမှာ ဝင်ရိုးစွန်းဒေသ ရေခဲပြင်ကြီးများ၊ မြေအောက်ရေ၊ အင်း၊ အိုင်၊ ကန်ရေ၊ မြစ်၊ ချောင်းရေ၊ ဆည်မြောင်းတာတမံရေတို့ဖြစ်သည်။

**အဓိကအချက်များ**

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



**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၅ မိနစ်**

- ၁။ အောက်ပါတို့ကို အဖြေမှန်ရွေးချယ်ပါ။
  - (က) ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင်၏ ( ခို၊ ခို၊ ခို ) ကို ရေထုကဖုံးအုပ်ထားသည်။ ( ခို )
  - (ခ) ကမ္ဘာ့ရေထုတွင် ရေငန် (၇၀%၊ ၈၈%၊ ၉၇%) ခန့်ရှိသည်။ (၉၇%)
  - (ဂ) ကမ္ဘာ့ရေထုတွင် ရေချို (၃%၊ ၅%၊ ၇%) ခန့်ရှိသည်။ (၃%)
  - (ဃ) ရေချိုများ၏ပင်ရင်းသည် (မြေအောက်ရေ၊ ပင်လယ်သမုဒ္ဒရာ၊ မြစ်ချောင်း) ဖြစ်သည်။ (ပင်လယ်သမုဒ္ဒရာ)

**၇-၂-၃ လေထု (Atmosphere)**

**စာသင်ချိန် (၃)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ကမ္ဘာ့လေထု တည်ရှိပုံနှင့် ဖွဲ့စည်းပုံကို သိရှိပြီး ကမ္ဘာ့လေထု၏အရေးပါပုံကို ပြောပြတတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

ကမ္ဘာ့လေထုဆိုသည်မှာ ကမ္ဘာ့ဂြိုဟ်ကိုဝန်းရံထားသော ဓာတ်ငွေ့များပါဝင်သည့်အလွှာဖြစ်ပြီး ကမ္ဘာ၏ ခြင်ဆွဲအားကြောင့် တည်ရှိနေခြင်းဖြစ်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၀ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။

- ◆ ကမ္ဘာမြေကြီး၏ အပေါ်ယံမျက်နှာပြင်ကို မည်သည့်ကဝန်းရံထားသနည်း။  
(ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

လေသည် သက်ရှိလောကအတွက် အလွန်အရေးပါသည်။ လူ၊ တိရစ္ဆာန်နှင့် အပင်များ အသက်ရှင်နေထိုင်နိုင်ရန် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောကြောင့်ဖြစ်သည်။ ကမ္ဘာမြေကြီး၏ အပြင်ဘက်ကို လေထုကဝန်းရံထားသည်။ လေထုနှင့် ရေထု တည်ရှိခြင်းမှာ ကမ္ဘာကြီးတွင်ခြင်ဆွဲအားရှိနေခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည်။ ရေထုနှင့်လေထုရှိခြင်းကြောင့်သာလျှင် သက်ရှိ များ ရှင်သန်ကြီးထွားနိုင်ခြင်းဖြစ်သည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၅ မိနစ်**

ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၉) ကိုလေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ◆ ကမ္ဘာ့လေထုကို မည်သို့ ဖွဲ့စည်းထားသနည်း။
- ◆ ကမ္ဘာ့လေထု၏ အဓိကအလွှာများကို ဖော်ပြပါ။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ကမ္ဘာ့လေထုဆိုသည်မှာ ကမ္ဘာ့ဂြိုဟ်ကိုဝန်းရံထားသော ဓာတ်ငွေ့များပါဝင်သည့် အလွှာဖြစ်ပြီး ကမ္ဘာ၏ခြင်ဆွဲ အားကြောင့် တည်ရှိနေခြင်းဖြစ်သည်။ လေထုတွင်အောက်ဆီဂျင်၊ နိုက်ထရိုဂျင်၊ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်နှင့် အခြား ဓာတ်ငွေ့အနည်းငယ်ဖြင့် ပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသည်။ ကမ္ဘာ့လေထုတွင် ထရိုပိုစဖီးယားအလွှာ၊ စထရာတိုစဖီးယားအလွှာ၊ မီဆိုစဖီးယားအလွှာ၊ သာမိုစဖီးယားအလွှာ၊ အိုဇိုစဖီးယားအလွှာဟူ၍ အဓိကအလွှာ ၅ လွှာ ရှိသည်။ စထရာတို စဖီးယားအလွှာတွင် အိုဇိုနန်းအလွှာရှိသည်။ အိုဇိုနန်းလွှာသည် လူသားတို့ အပေါ်အန္တရာယ်ပေးသော နေမှရောင်ခြည် များကို ကာကွယ်ပေးသည်။

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၁၀ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ကမ္ဘာ့လေထုသည် သက်ရှိများအတွက် အဘယ်ကြောင့်အရေးကြီးသနည်း။  
(ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ကမ္ဘာ့လေထုသည် အပင်နှင့် သတ္တဝါများအတွက် လိုအပ်သော အောက်ဆီဂျင်နှင့် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ကို ထောက်ပံ့ပေးသည်။ ကမ္ဘာ့လေထုသည် ကမ္ဘာဂြိုဟ်ကြီး ရှင်သန်တည်မြဲရေးအတွက် အရေးကြီးသည်။ ကမ္ဘာမြေပြင် အတွက် နေမှလာသော အပူသည် လေထုကိုဖြတ်သန်းသွားရသဖြင့် ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ တိုက်ရိုက်ကျရောက်ခြင်း မရှိပေ။ သို့ဖြစ်၍ ကမ္ဘာ့လေထုသည် နေမှလာသောအပူကို ဖမ်းယူပေးပြီး သင့်တင့်သော အပူချိန်ရရှိအောင် ပြုလုပ်ပေးသည်။

**အဓိကအချက်များ**

- ကမ္ဘာ့လေထုဆိုသည်မှာ ကမ္ဘာဂြိုဟ်ကိုဝန်းရံထားသော ဓာတ်ငွေ့များပါဝင်သည့် အလွှာဖြစ်ပြီး ကမ္ဘာ၏ ခြပ်ဆွဲအားကြောင့် တည်ရှိနေခြင်းဖြစ်သည်။
- ကမ္ဘာ့လေထုတွင် ထရိုပိုစဖီးယားအလွှာ၊ စထရာတိုစဖီးယားအလွှာ၊ မီဆိုစဖီးယားအလွှာ၊ သာမိုစဖီးယားအလွှာ၊ အိတ်မိုစဖီးယားအလွှာဟူ၍ အဓိကအလွှာ ၅ လွှာရှိသည်။
- စထရာတိုစဖီးယားအလွှာတွင် အိုဇုန်းအလွှာရှိသည်။ လူနှင့်သက်ရှိများသည် ထရိုပိုစဖီးယားအလွှာတွင် နေထိုင်သည်။ ထရိုပိုစဖီးယားအလွှာသည် ၁၀ ကီလိုမီတာမျှသာ ထူသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၅ မိနစ်**

- ၁။ ကမ္ဘာ့လေထုဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ (အဓိကအချက်များကို ဖော်ပြပါ။)
- ၂။ အိုဇုန်းအလွှာသည် မည်သည့်နေရာတွင် ရှိသနည်း။ (စထရာတိုစဖီးယားအလွှာ) လူသားတို့အပေါ် မည်သို့ အကျိုးပြုသနည်း။ (လူသားတို့အပေါ် အန္တရာယ်ပေးသော နေမှ ရောင်ခြည်များကို ကာကွယ်ပေးသည်။)

**၇-၂-၄ ဇီဝထု (Biosphere)**

**စာသင်ချိန် (၄)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ဇီဝထု၏ အဓိပ္ပာယ်နှင့် ဖွဲ့စည်းပုံ၊ အရေးပါပုံကို နားလည်သဘောပေါက်ပြီး ဇီဝထုနှင့် မြေထု၊ ရေထု၊ လေထုတို့ ၏ အပြန်အလှန်သက်ရောက်ပုံကို ဆွေးနွေးတင်ပြတတ်ရန်။

**နိဒါန်းပျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

ဇီဝထုတွင် သက်ရှိများနှင့် သက်ရှိများကိုထောက်ပံ့ပေးသော သက်မဲ့လောကတို့ပါဝင်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၀ မိနစ်**

ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၁၀) ကို လေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုဖွဲ့ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ဇီဝထုကို မည်သို့ ဖွဲ့စည်းထားသနည်း။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ဇီဝထုဆိုသည်မှာ သက်ရှိများတည်ရှိနေထိုင်သော ကမ္ဘာဂြိုဟ်၏အလွှာတစ်ခုဖြစ်သည်။ ဇီဝထုတွင် သက်ရှိများနှင့် သက်မဲ့များကို ထောက်ပံ့ပေးသော သက်မဲ့လောကတို့ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၅ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုဖွဲ့ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ♦ သက်ရှိလောကတွင် မည်သည်တို့ ပါဝင်သနည်း။ (အပင်၊ လူ၊ တိရစ္ဆာန်)
- ♦ သက်မဲ့လောကတွင် မည်သည်တို့ ပါဝင်သနည်း။ (မြေထု၊ ရေထု၊ လေထု)
- ♦ ဇီဝထုပေါ်သို့ ကောင်းကျိုး သို့မဟုတ် ဆိုးကျိုးသက်ရောက်စေသော လူတို့၏လုပ်ဆောင်ချက်များကို ပြောပြပါ။ (ကျောင်းသားများလွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

လူသားတို့၏လုပ်ဆောင်မှုသည် ဇီဝထုအပေါ်တွင် များစွာသက်ရောက်မှုရှိသည်။ စိုက်ပျိုးနည်းသစ်များဖြင့် သီးနှံအထွက်နှုန်း ပိုမိုကောင်းမွန်စေခြင်း၊ တိရစ္ဆာန်များဖမ်းဆီးသတ်ဖြတ်ခံရခြင်းမှ တားဆီးကာကွယ်ပေးခြင်း၊ သဘာဝအရင်းအမြစ်များအသုံးဝင်ပုံနှင့် အရေးပါပုံကိုသိရှိပြီး ဇီဝထုကို ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်တတ်လာခြင်း စသည်တို့သည် ကောင်းကျိုးများဖြစ်၍ သစ်တောများခုတ်လှဲခြင်း၊ မော်တော်ယာဉ်များနှင့် စက်ရုံများမှထွက်သောအခိုးအငွေ့များ အလွန်များပြားလာခြင်း၊ တိရစ္ဆာန်များကိုဖမ်းဆီးသတ်ဖြတ်မှုများပြားလာခြင်း စသည်တို့သည် ဆိုးကျိုးများဖြစ်သည်။

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၁၅ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုဖွဲ့ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ♦ သက်ရှိများအတွက် လိုအပ်သောအစားအစာများကို မည်သည်မှရရှိသနည်း။ (ဇီဝထု) (ကျောင်းသားများလွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

အပင်နှင့်သတ္တဝါများသေဆုံးသောအခါ ပုပ်သိုးဆွေးမြည့်ပြီး ယင်းတို့မှထွက်လာသော အဟာရဓာတ်များနှင့် တွင်းထွက်ပစ္စည်းများသည် မြေထုတွင်တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသည်။ ထို့ကြောင့် ဇီဝထုသည် ဖွံ့ဖြိုးရှင်သန်ရန်အတွက် မြေထုကိုမှီခိုနေရပြီး မြေထုသည် ပြန်လည်အားဖြည့်ခြင်းအတွက် ဇီဝထုကို မှီခိုနေရသည်။

**စာသင်ချိန် (၅)**

**လုပ်ငန်း (၄)**

**၁၅ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုဖွဲ့ ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ♦ သက်ရှိများအသက်ရှင်နေထိုင်နိုင်ရန် မည်သည်က အဓိကလိုအပ်သနည်း။
- ♦ ရေအရင်းအမြစ်များ မဆုံးရှုံးစေရန် မည်သို့ပြုလုပ်ရမည်နည်း။ (ရေကိုအလေအလွင့်မရှိအောင် စနစ်တကျ သုံးစွဲရန်။) (ကျောင်းသားများလွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ရေထုသည် ဇီဝထုဖွံ့ဖြိုးရှင်သန်ရန်အတွက် ရေကိုထောက်ပံ့ပေးသည်။ သက်ရှိများစားသောက်ရန် အစားအစာနှင့်ရေကို အလိုအလောက်ရရှိခြင်း၊ ရေအရင်းအမြစ်များ လျော့နည်းမသွားစေရန် ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်ခြင်းတို့သည် ဇီဝထုနှင့် ရေထုတို့၏ အပြန်အလှန်သက်ရောက်မှုဖြစ်ပြီး ကျွန်ုပ်တို့ကိုများစွာအကျိုးဖြစ်စေသည်။ ဥပမာ-

ရေကြီးရေလျှံခြင်းသည်လည်း ဇီဝထုနှင့် ရေထုတို့၏ အပြန်အလှန်သက်ရောက်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ ရေကြီးရေလျှံခြင်း ဖြင့် မြေဩဇာကြွယ်ဝသော မြေဆီလွှာဖြစ်ထွန်း၍ အကျိုးရှိသော်လည်း လယ်ယာမြေများပျက်စီးခြင်း၊ သစ်တောများ ပြုန်းတီးခြင်း၊ မြို့ရွာများပျက်စီးခြင်း၊ တိရစ္ဆာန်များသေဆုံးခြင်း၊ ဝမ်းရောဂါများဖြစ်ခြင်း စသည်တို့သည် ဆိုးရွားသော သက်ရောက်မှုများဖြစ်သည်။

**လုပ်ငန်း (၅)**

**၁၅ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုဖွဲ့ ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- အပင်နှင့်သတ္တဝါများ အသက်ရှင်ရန်လိုအပ်သော ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်နှင့် အောက်ဆီဂျင်ကို မည်သည်မှရရှိ သနည်း။ (လေထု) (ကျောင်းသားများလွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

အပင်များ (ဇီဝထု) သည် လေ (လေထု) မှရရှိသော ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ဖြင့် အစာချက်ပြီး အောက်ဆီဂျင်ကို ထုတ်ပေးသည်။ လူနှင့်သတ္တဝါများ (ဇီဝထု) သည် လေထုမှ အောက်ဆီဂျင်ကို အသက်ရှူခြင်းဖြင့် ၎င်းတို့စားသုံးသော အစားအစာကို အစာဖွဲ့၍ လေထုထဲသို့ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ကို တစ်ဖန်ပြန်ထုတ်ပေးသည်။ ဤသည်မှာလည်း ဇီဝထုနှင့်လေထုတို့၏ အပြန်အလှန် သက်ရောက်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။

**အဓိကအချက်များ**

- ဇီဝထုဆိုသည်မှာ သက်ရှိများတည်ရှိနေထိုင်သော ကမ္ဘာဂြိုဟ်၏အလွှာတစ်ခုဖြစ်သည်။ ဇီဝထုတွင် သက်ရှိ များနှင့် သက်ရှိများကိုထောက်ပံ့ပေးသော သက်မဲ့လောကတို့ပါဝင်သည်။
- ဇီဝထုနှင့် ရေထု၊ မြေထု၊ လေထုတို့သည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု အပြန်အလှန်သက်ရောက်မှုများရှိကြသည်။ ထိုသို့ သက်ရောက်မှုများသည် လူသားများအတွက် ကောင်းကျိုးများစွာရရှိသကဲ့သို့ ဆိုးကျိုးများလည်းဖြစ်ပေါ် စေသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၅ မိနစ်**

- ၁။ ဇီဝထုဆိုသည်မှာအဘယ်နည်း။မည်သည်တို့ပါဝင်သနည်း။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၂။ ဇီဝထုနှင့်မြေထု အပြန်အလှန်သက်ရောက်ပုံကို ဥပမာတစ်ခုပေး၍ ရှင်းပြပါ။  
(ဥပမာ - ဓာတ်မြေဩဇာသုံးစွဲမှု စသည်ဖြင့်)
- ၃။ ဇီဝထုနှင့်ရေထု အပြန်အလှန်သက်ရောက်ပုံကို ဥပမာတစ်ခုပေး၍ ရှင်းပြပါ။  
(ဥပမာ - မြစ်ချောင်းများထဲသို့အမှိုက်စွန့်ပစ်မှု စသည်ဖြင့်)
- ၄။ ဇီဝထုနှင့်လေထု အပြန်အလှန်သက်ရောက်ပုံကို ဥပမာတစ်ခုပေး၍ ရှင်းပြပါ။  
(ဥပမာ - စက်ရုံ၊ အလုပ်ရုံများမှထွက်သောမီးခိုးငွေ့များ စသည်ဖြင့်)

**၇-၃ ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင်ပြောင်းလဲရသောအကြောင်းရင်းများ**

**စုစုပေါင်းစာသင်ချိန် ၇ ချိန်**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

သတင်းစာ၊ ဂျာနယ်များမှ ပုံများ၊ အင်တာနက်ဓာတ်ပုံများ၊ ရုပ်ပုံကားချပ်များ

၇-၃-၁ မြေတွင်းမြေပြင်ဖြစ်စဉ်များကြောင့်ပြောင်းလဲနေသောကမ္ဘာမြေပြင်

စာသင်ချိန် (၁)

ရည်ရွယ်ချက်

- ▶ ကမ္ဘာမြေပြင်သည် သဘာဝဖြစ်စဉ်များကြောင့် အစဉ်ပြောင်းလဲလျက်ရှိကြောင်းကို သိရှိနားလည်ပြီး ကမ္ဘာမြေပြင်ပြောင်းလဲစေသည့် အကြောင်းရင်းများကို ခွဲခြားဖော်ပြတတ်ရန်။

နိဒါန်းဖျိုးခြင်း

၅ မိနစ်

ကမ္ဘာမြေပြင်သည် မြေတွင်းမြေပြင်ဖြစ်စဉ်များကြောင့် အစဉ်ပြောင်းလဲလျက်ရှိသည်။

လုပ်ငန်း (၁)

၁၅ မိနစ်

ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၁၁၊ ၇-၁၂၊ ၇-၁၃) တို့ကို လေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေး တင်ပြပါစေ။

- ◆ ကမ္ဘာမြေပြင်ကို ပြောင်းလဲစေသည့် အကြောင်းရင်းများကို ဖော်ပြပါ။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ကမ္ဘာမြေပြင်သည် အစဉ်ပြောင်းလဲလျက်ရှိသည်။ ပြောင်းလဲမှုအများစုသည် အလွန်နှေးကွေးသည် ဖြစ်ရာ တစ်ရက် တစ်လ တစ်နှစ်ဟူသောချိန်တာအတွင်း၌ ဘူမိဖြစ်စဉ်များကြောင့် သိသာသည့် ပြောင်းလဲမှုများ ဖြစ်ပေါ်ရန် ခဲယဉ်းသည်။ ကမ္ဘာမြေပြင်သည် ရေ၊ လေ၊ မိုး၊ ရေခဲ၊ ဒီရေ၊ လှိုင်း၊ အပူစွမ်းအင်၊ ဖိအား၊ တွန်းအား စသည့် သဘာဝဖြစ်စဉ်များကြောင့် ပြောင်းလဲနေရသည်။ ကမ္ဘာမြေပြင်တွင် တိုက်စားသယ်ဆောင်ပို့ချခြင်းကို ရေ၊ လေ၊ မိုး၊ ရေခဲ၊ ဒီရေ၊ လှိုင်း စသည့်သဘာဝဖြစ်စဉ်များက လုပ်ဆောင်သည်။

လုပ်ငန်း (၂)

၁၅ မိနစ်

ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၁၄) ကိုလေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ◆ ပုံတွင် မီးတောင်ပေါက်ကွဲခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။
- ◆ မြေတွင်းလှုပ်ရှားမှုများက ကျောက်များကို မည်သို့ဖြစ်စေသနည်း။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ကမ္ဘာမြေအောက်ရှိ အပူစွမ်းအင်၊ ဖိအား၊ တွန်းအားများကြောင့် မြေတွင်းလှုပ်ရှားမှုများဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ မြေတွင်းလှုပ်ရှားမှုများကြောင့် မီးတောင်ပေါက်ကွဲခြင်း၊ ငလျင်လှုပ်ခြင်းများဖြစ်လာနိုင်သည်။ ထို့အပြင် ပို့ချမှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော ကျောက်များသည် တစ်ချိန်ချိန်တွင် မြေတွင်းလှုပ်ရှားမှုများကြောင့် မြင့်တင်ခြင်းခံရကာ ကုန်းမြေနှင့် တောင်တန်းကြီးများဖြစ်လာသည်။ မြေတွင်းလှုပ်ရှားမှုများက ကျောက်များပုံပျက်ခြင်းနှင့် အသွင်ပြောင်းခြင်းတို့ကို ဖြစ်စေသည်။

အဓိကအချက်များ

- ကမ္ဘာမြေပြင်သည် မြေတွင်း မြေပြင်ဖြစ်စဉ်များကြောင့် 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 မြေတွင်းလှုပ်ရှားမှုများဖြစ်ပေါ်ပြီး မီးတောင်ပေါက်ကွဲခြင်း၊ ငလျင်လှုပ်ခြင်း၊ ကျောက်များပုံပျက်ခြင်းနှင့် အသွင်ပြောင်းခြင်းတို့ကို ဖြစ်စေသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

- ၁။ ကမ္ဘာမြေပြင်ပြောင်းလဲမှုကို ဖြစ်စေသောသဘာဝဖြစ်စဉ်များကို ဖော်ပြပါ။ (အဓိကအချက်များကို ခြုံငုံမိနစ်ပါ။)
- ၂။ ကမ္ဘာမြေတွင်းလှုပ်ရှားမှုကို ဖြစ်စေသည့် အကြောင်းရင်းများကို ဖော်ပြပါ။  
(အပူစွမ်းအင်၊ ဖိအား၊ တွန်းအားများ)
- ၃။ မည်သည့်ဖြစ်စဉ်များက မီးတောင်ပေါက်ခြင်းနှင့် ငလျင်လှုပ်ခြင်းကိုဖြစ်စေသနည်း။  
(အပူစွမ်းအင်၊ ဖိအား၊ တွန်းအားများ)

**၇-၃-၂ ကျောက်ခြေမြေခြင်းနှင့်တိုက်စားခြင်း**

**စာသင်ချိန် (၂)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ကျောက်ခြေမြေခြင်းနှင့် တိုက်စားခြင်း၏အဓိပ္ပာယ်ကိုသိရှိပြီး ဖြစ်ပေါ်သည့်အကြောင်းရင်းများကို ခွဲခြားဖော်ပြ တတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

ကမ္ဘာမြေမျက်နှာပြင်ရှိ ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများနှင့် တွင်းထွက်များသည် ခြေမြေခံရခြင်းနှင့် တိုက်စားခံရခြင်း တို့ကြောင့် ပျက်စီးရွေ့လျားသွားကြသည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၀ မိနစ်**

- အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။
- ◆ ကျောက်တုံးကျောက်ခဲကြီးများ အက်ကွဲကြွေမှုနေသည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။  
(ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင်ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ကျောက်ခြေမြေခြင်း (ကျောက်ကြွေခြင်း) ဆိုသည်မှာ ကမ္ဘာမြေပြင်ရှိကျောက်တုံးကျောက်ခဲကြီးများနှင့် ၎င်းတို့ကို ဖွဲ့စည်းထားသော တွင်းထွက်များသည် သဘာဝဖြစ်စဉ်အမျိုးမျိုးကြောင့် ကျောက်စကျောက်နုများအဖြစ် ကြွေပျက်စီး သွားခြင်းဖြစ်သည်။ ကျောက်ခြေမြေခြင်းတွင် ရုပ်ခြေမြေခြင်းနှင့် ဓာတ်ခြေမြေခြင်းဟူ၍ ၂ မျိုးရှိသည်။ ကျောက်ခြေမြေခြင်း တွင် ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများနှင့် ယင်းတို့၏ တွင်းထွက်များသည် ရာသီဥတုဒဏ်ကြောင့်သာလျှင် ကြွေပျက်စီးသွား ရခြင်းဖြစ်ပြီး ရွေ့လျားသွားခြင်းမရှိပါ။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၅ မိနစ်**

- ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၁၅) ကိုလေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးတင်ပြပါ။
- ◆ တိုက်စားခြင်းကို မည်သည်တို့က လုပ်ဆောင်ပေးသနည်း။ (မြေဆွဲအား၊ ရေ၊ ရေခဲနှင့် တိုက်ခတ်လေ)
- ◆ ပုံတွင် ကျောက်ဆောင်မည်သို့ဖြစ်ပေါ်နေသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (ကျောက်ဆောင်ဖြစ်ပေါ်လာခြင်းကို မေးခြင်းမဟုတ်ပါ။ တိုက်စားခံရခြင်းကြောင့် ကျောက်ဆောင်တွင် အပေါက်ဖြစ်ပေါ်နေခြင်းကိုသာမေးခြင်း ဖြစ် ပါသည်။) (လေတိုက်စားခြင်းကြောင့်) (ကျောင်းသားများလွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

တိုက်စားခြင်းဆိုသည်မှာ ကျိုးပဲ့ပျက်စီးသွားသော ကျောက်စကျောက်နုများနှင့် တွင်းထွက်များသည် မြေဆွဲအား၊ ရေ၊ ရေခဲနှင့် တိုက်ခတ်လေတို့ကြောင့် ရွေ့လျားသွားခြင်းဖြစ်သည်။ တစ်ခါတစ်ရံ ကျောက်ခြေမြေခြင်းနှင့် တိုက်စားခြင်း တို့သည် အတူတကွဖြစ်ပွားလေ့ရှိသည်။ ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများ၊ တွင်းထွက်များခြေမြေခံရပြီးသည်နှင့် တစ်ပြိုင်နက် ကျောက်စကျောက်နုများအဖြစ် တိုက်စားခံရခြင်းဖြစ်သည်။

**အဓိကအချက်များ**

- ကျောက်ခြေမြွခြင်း (ကျောက်ကြေမြွခြင်း) ဆိုသည်မှာ ကျောက်တုံး၊ ကျောက်ခဲများနှင့် တွင်းထွက်များသည် ရာသီဥတုဒဏ်ကြောင့် ဆွေးမြည့်၊ ကြေမှု၊ ပြုန်းတီး၊ ပျက်စီးသွားခြင်းဖြစ်ပြီး ယင်းတို့သည် ရွှေ့လျားသွားခြင်းမရှိပါ။
- ကျောက်ခြေမြွခြင်းတွင် ရုပ်ခြေမြွခြင်းနှင့်ဓာတ်ခြေမြွခြင်း ဟူ၍ ၂ မျိုးရှိသည်။
- တိုက်စားခြင်းဆိုသည်မှာ ကျိုးပဲ့ပျက်စီးသွားသော ကျောက်စကျောက်နုများနှင့် တွင်းထွက်များသည် မြေဆွဲအား၊ ရေ၊ ရေခဲ နှင့် တိုက်ခတ်လေတို့ကြောင့် ရွှေ့လျားသွားခြင်းဖြစ်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၅ မိနစ်

- ၁။ ကျောက်ခြေမြွခြင်းဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)  
ကျောက်ခြေမြွခြင်းနည်းများကို ဖော်ပြပါ။ (ရုပ်ခြေမြွခြင်းနှင့် ဓာတ်ခြေမြွခြင်း)
- ၂။ တိုက်စားခြင်းဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၃။ ကျောက်ခြေမြွခြင်းနှင့် တိုက်စားခြင်းတို့သည် မည်သို့ကွဲပြားခြားနားသနည်း။  
(ကျောက်မြွခြင်းတွင် ကျောက်တုံး၊ ကျောက်ခဲများနှင့် တွင်းထွက်များသည် ကြေမှုပျက်စီးပြီး ရွှေ့လျားသွားခြင်း မရှိသော်လည်း တိုက်စားခြင်းတွင် ကျိုးပဲ့ပျက်စီးသွားသော ကျောက်စကျောက်နုများနှင့် တွင်းထွက်များသည် မြေဆွဲအား၊ ရေ၊ ရေခဲနှင့် တိုက်ခတ်လေတို့ကြောင့် ရွှေ့လျားသွားကြသည်။)

**၇-၃-၃ ရုပ်ခြေမြွခြင်း**

စာသင်ချိန် (၃)

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ရုပ်ခြေမြွခြင်း၏အဓိပ္ပာယ်၊ ဖြစ်ပေါ်သည့်အကြောင်းရင်းများကို နားလည်ပြီး ရုပ်ခြေမြွခြင်းကို ဖြစ်စေသော အကြောင်းရင်းများကို ခွဲခြားဖော်ပြတတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

၅ မိနစ်

ရုပ်ခြေမြွခြင်းတွင် ကျောက်၏ဓာတုဖွဲ့စည်းပုံပြောင်းသွားခြင်းမရှိပဲ ကျောက်သားထုကွဲအက်ပြိုပျက်ပြီး ကျောက်စကျောက်နုများဖြစ်ပေါ်ခြင်း ဖြစ်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

၁၀ မိနစ်

- အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။
- ♦ ရုပ်ခြေမြွခြင်းကို မည်သို့နားလည်သနည်း။
  - ♦ ရုပ်ခြေမြွခြင်း (ကျောက်များအက်ကွဲပျက်စီးကြရခြင်း) ကိုဖြစ်စေသော အကြောင်းရင်းများကို သင်သိသမျှ ပြောပြပါ။ (ကျောင်းသားများလွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)
- ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာကအောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။
- ရုပ်ခြေမြွခြင်းတွင် ကျောက်သားထုသည် ကွဲအက်ပြိုပျက်ပြီး ကျောက်စကျောက်နုများ ဖြစ်ပေါ်သော်လည်း ဓာတုဖွဲ့စည်းပုံ ပြောင်းသွားခြင်းမရှိပေ။ ရုပ်ခြေမြွခြင်းကို ရေခဲခြင်း၊ အပူချိန်ပြောင်းလဲခြင်း၊ လေတိုက်စားခြင်း၊ အပင်၊ သတ္တဝါနှင့် လူသားတို့၏ လုပ်ဆောင်မှုများကြောင့်ဖြစ်စေသည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၅ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ♦ ရေသည် ရေခဲအဖြစ်သို့ ရောက်ရှိသွားသောအခါ ထုထည်မည်သို့ဖြစ်သွားသနည်း။
- ♦ ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၁၇) ကိုလေ့လာပြီး တွေ့ရှိချက်များ ပြောပြပါစေ။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ရေသည် အေးခဲသွားသောအခါ ထုထည်ပို၍ကြီးမားလာသည်။ ရွာကျသော မိုးရေများသည် ကျောက်အက်ကွဲကြောင်းများ အတွင်းသို့ ဝင်ရောက်ခိုအောင်းနေလေ့ရှိသည်။ ထိုရေများသည် အပူချိန် သုညဒီဂရီဆဲလ်စီးယပ်နှင့် အောက် ရောက်သောအခါ အေးခဲသွားကြပြီး ထုထည်ကြီးမားလာသဖြင့် ကြီးမားသောတွန်းကန်အားများ ဖြစ်ပေါ်လာရာမှ ထိုကျောက်တုံးကျောက်ခဲများ ကြေမှုပျက်စီးသွားရသည်။

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၁၅ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ♦ အပူချိန်ကွာခြားမှုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော အစိုင်အခဲ၏သဘာဝကို ပြောပြပါစေ။
- ♦ လေတိုက်သောအခါ လေထဲတွင် မည်သည်တို့ပါဝင်မည်ဟုထင်သနည်း။
- ♦ ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၁၈) နှင့် ပုံ (၇-၁၉) တို့ကိုလေ့လာပြီး တွေ့ရှိချက်များကိုဆွေးနွေးပါစေ။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာကအောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

အစိုင်အခဲများသည် ပူလျှင်ပူ၍ အေးလျှင်ကျုံ့သည့်သဘာဝရှိသောကြောင့် အပူချိန်ကွာခြားမှုရှိသော ဒေသများတွင် ကျောက်များ ကျုံ့ခြင်း၊ ပွခြင်း အကြိမ်ကြိမ်ဖြစ်ပေါ်ရာမှ ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများ၏ အပေါ်ယံလွှာသည် အက်ကွဲကာ ကြေမှုပျက်စီးခြင်း ဖြစ်ပေါ်သည်။ လေထန်သောဒေသများတွင် သဲမုန်တိုင်းများဖြစ်ပေါ်တတ်သည်။ လေနှင့်အတူပါလာသော သဲများသည် ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများ၏ မျက်နှာပြင်ကို ပွတ်တိုက်စားရာမှ တဖြည်းဖြည်း ကြေမှုပျက်စီးသည်။

**စာသင်ချိန် (၄)**

**လုပ်ငန်း (၄)**

**၁၀ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ♦ အုတ်နီရံများတွင် အပင်များ တွယ်ကပ်ပေါက်ရောက်လေ့ရှိသည်။ ယင်းအပင်များ ကြီးထွားလာပါက မည်သို့ ဖြစ်လာမည်ဟု ထင်သနည်း။
- ♦ ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၂၀) တွင် အပင်နှင့်ကျောက်များ မည်သို့ဖြစ်နေသနည်း။ ထိုသို့ဖြစ်လာပုံကို နားလည်သလောက် ရှင်းပြပါစေ။ (ကျောင်းသားများလွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

အကြောင်းအမျိုးမျိုးကြောင့် သစ်စေ့ကလေးများသည် ကျောက်အက်ကွဲကြောင်းများအတွင်း ရောက်ရှိသွားပြီး ထိုသစ်စေ့များ အပင်ပေါက်ကာ အမြစ်များသည် ကျောက်အက်ကွဲကြောင်းများအတွင်း တိုးဝင်ကြီးထွားရာမှ ကျောက်များကို အက်ကွဲကြေမှုစေသည်။



**လုပ်ငန်း (၅)**

**၁၀ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ◆ နှုတ်သီးဖြင့် တူးဆွတတ်သော သတ္တဝါများကြောင့် ကျောက်မျက်နှာပြင်များ မည်သို့ဖြစ်နိုင်သနည်း။  
(ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

အချို့သတ္တဝါများသည် အပေါ်ယံမြေလွှာထဲတွင် တွင်းတူးကာနေထိုင်လေ့ရှိကြသည်။ ယင်းတို့သည် မြေလွှာတို့ကို တွင်းပေါက်များဖြစ်လာအောင် တူးဖောက်ကြသကဲ့သို့ ကျောက်များကိုလည်း ယင်းတို့၏နှုတ်သီးများဖြင့် တူးဆွလေ့ရှိကြသည်။ ဤနည်းဖြင့် သတ္တဝါများကြောင့် ကျောက်ကြေမွခြင်းကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။

**လုပ်ငန်း (၆)**

**၁၀ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ◆ ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၂၂) တွင် ကျောက်တောင်များကို မည်သို့လုပ်ဆောင်နေကြသနည်း။ ထိုသို့ပြုလုပ်ခြင်းကြောင့် ကျောက်များမည်သို့ ဖြစ်သွားသနည်း။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ကျောက်ခြေမွခြင်းကိုလုပ်ဆောင်သူများတွင် လူသားများလည်းပါဝင်သည်။ တည်ဆောက်ရေးလုပ်ငန်းများတွင် အသုံးပြုရန် နှစ်စဉ် ကျောက်တန်ချိန်ပေါင်းများစွာကို ကမ္ဘာမြေမျက်နှာပြင်မှ ထုတ်ယူလျက်ရှိသည်။ လမ်းအသစ်များဖောက်လုပ်ခြင်း၊ ရထားလမ်းများဖောက်လုပ်ခြင်းနှင့် သတ္တုတူးဖော်ရေးလုပ်ငန်းများတွင် ကြီးမားသော ကျောက်တုံးကျောက်ခဲကြီးများကို ဖယ်ရှားခြင်း၊ ကျောက်တောင်များဖျိခွဲခြင်းတို့ကြောင့် ကျောက်များကြေမွပျက်စီးကြရသည်။

**အဓိကအချက်များ**

- ရုပ်ခြေမွခြင်းတွင် ကျောက်သားထုသည် ကွဲအက်ပြိုပျက်၍ ကျောက်စကျောက်နုများ ဖြစ်ပေါ်လာပြီး ထိုကျောက်သားထု၏ ဓာတုဖွဲ့စည်းပုံပြောင်းလဲသွားခြင်း မရှိပါ။
- ရုပ်ခြေမွခြင်းသည် ရေခဲခြင်း၊ အပူချိန်ပြောင်းလဲခြင်း၊ လေတိုက်စားခြင်း၊ အပင်၊ သတ္တဝါနှင့် လူသားတို့၏ လုပ်ဆောင်မှုများကြောင့်ဖြစ်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၅ မိနစ်**

- ၁။ ရုပ်ခြေမွခြင်းဆိုသည်မှာအဘယ်နည်း။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၂။ ရုပ်ခြေမွခြင်းကို အဓိကဖြစ်စေသောအကြောင်းရင်းများကို ဖော်ပြပါ။ (အဓိကအချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၃။ ကျောက်အက်ကွဲကြောင်းများအတွင်း ရေများဝင်ရောက်ခိုအောင်းနေရာမှ ကျောက်များမည်သို့ ကြေမွပျက်စီးကြရသနည်း။ (ရှင်းလင်းချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၄။ အပူကြောင့် ကျောက်များ မည်သို့အက်ကွဲကြေမွပျက်စီးကြရသနည်း။ (ရှင်းလင်းချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၅။ လေကြောင့် ကျောက်များ မည်သို့အက်ကွဲကြေမွပျက်စီးကြရသနည်း။ (ရှင်းလင်းချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၆။ အပင်နှင့်သတ္တဝါများကြောင့် ကျောက်များမည်သို့အက်ကွဲကြေမွပျက်စီးကြရသနည်း။ (ရှင်းလင်းချက်များကို မှီငြမ်းပါ။)

၇-၃-၄ ဓာတ်ခြေမှုခြင်း

စာသင်ချိန် (၆)

ရည်ရွယ်ချက်

- ▶ ဓာတ်ခြေမှုခြင်းအဓိပ္ပာယ်ကို သိရှိနားလည်ပြီး ဖြစ်ပေါ်သည့်အကြောင်းရင်းများကိုဖော်ထုတ်တတ်ရန်။

နိဒါန်းပျိုးခြင်း

၅ မိနစ်

ဓာတ်ခြေမှုခြင်းဖြစ်စဉ်တွင် ကျောက်များကြေပျက်သွားသည်သာမက ဓာတုဖွဲ့စည်းပုံပြောင်းလဲခြင်းဖြင့် တွင်းထွက်သစ်များလည်းဖြစ်ပေါ်သည်။

သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း

လုပ်ငန်း (၁)

၁၀ မိနစ်

ရုပ်ခြေမှုခြင်းသင်ခန်းစာမှ အကြောင်းအရာများကို ပြန်လည်မေးမြန်းခြင်းဖြင့် သင်ခန်းစာကို စတင်ပါ။

- ◆ ရုပ်ခြေမှုခြင်းနှင့် ဓာတ်ခြေမှုခြင်းတူညီမှု ရှိ မရှိ ဆွေးနွေးပါ။
- ◆ ဓာတ်ခြေမှုခြင်းကိုဖြစ်စေသော အကြောင်းရင်းများကို ဖော်ပြပါ။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ရုပ်ခြေမှုခြင်းနှင့် ဓာတ်ခြေမှုခြင်း တူညီမှု မရှိနိုင်ပါ။ ဓာတ်ခြေမှုခြင်းဆိုသည်မှာ လေတွင်ပါသော အောက်ဆီဂျင်၊ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်နှင့် ရေစသည်တို့က ကျောက်များနှင့်ထိတွေ့ဓာတ်ပြုကာ ကြေပျက်သွားသည်သာမက တွင်းထွက်အသစ်များလည်း ဖြစ်ပေါ်သည်။ အက်စစ်မိုး၊ အောက်ဆီဂျင်၊ ရေနှင့်ဆားငန်ရေများသည် ဓာတ်ခြေမှုခြင်းကို အဓိကလုပ်ဆောင်သည်။

လုပ်ငန်း (၂)

၁၅ မိနစ်

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးပါစေ။

- ◆ ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၂၃) တွင်ထုံးကျောက်ဂူ မည်သို့ဖြစ်ပေါ်လာသနည်း။

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများကို တွင်းထွက်ခြင်ပေါင်းများစွာဖြင့် ပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသည်။ အချို့ခြင်ပေါင်းများသည် အက်စစ်နှင့်ဓာတ်ပြုပြီး ဂူကန်သတ္တိများပြောင်းသွားသည်။ မိုးရေတွင်အလွန်ပျော့သော အက်စစ်ဓာတ်ပါသောကြောင့် ကျောက်သားထုကို ကြေပျက်စီးစေသည်။ ထုံးကျောက်တောင်များ၏ အက်ကွဲကြောင်းများအတွင်း မိုးရေများ ဖြတ်သန်းစီးဆင်းသွားရာမှ ဓာတ်ခြေမှုမှုဖြစ်ပြီး ထုံးကျောက်ဂူများ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ထိုမှတစ်ဖန် ကျောက်စက်ပန်းဆွဲများ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။

လုပ်ငန်း (၃)

၁၅ မိနစ်

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးပါစေ။

- ◆ သံကိုအချိန်ကြာမြင့်စွာ အပြင်တွင်ထားပါက မည်သို့ဖြစ်သွားသနည်း။ ထိုသို့ဖြစ်ရခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။
- ◆ ကျောက်သားထုအပေါ်ယံလွှာ ဓာတ်ပြောင်းလဲခြင်းဖြစ်ပေါ်သည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။  
(ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းဖြည့်စွက်ရှင်းပြပါ။

သံများကိုလေထဲတွင် အချိန်ကြာမြင့်စွာထားပါက လေထုထဲရှိအောက်ဆီဂျင်နှင့် ရေခိုးရေငွေ့တို့သည် သံကို

ထိတွေ့ဓာတ်ပြုပြီး အချိန်ကြာမြင့်လျှင် သံချေးတက်ကာ အရောင်ပြောင်းလဲသွားသည်။ ထိုနည်းတူစွာ ကျောက်တုံး ကျောက်ဆောင်များ၏ ကျောက်သားထုတွင်ပါဝင်သော တွင်းထွက်ဒြပ်ပေါင်းအချို့သည် လေထုထဲရှိ အောက်ဆီဂျင်နှင့် ရေခိုးရေငွေ့တို့၏ ဓာတ်ပြုမှုကြောင့် တွင်းထွက်အသစ်များ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ ထိုဖြစ်စဉ်ကြောင့် ကျောက်သားထု အပေါ်ယံလွှာ အရောင်ပြောင်းလဲသွားနိုင်ပြီး ကြေမွပျက်စီးခြင်းဖြစ်ပေါ်သည်။

**စာသင်ချိန် (၇)**

**လုပ်ငန်း (၄)**

**၁၅ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးပါစေ။

- ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၂၄) တွင်မြေဆီလွှာကို မည်သို့တွေ့ရသနည်း။ ထိုသို့ဖြစ်နေခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့် နည်း။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းဖြည့်စွက်ရှင်းပြပါ။

ရေကြောင့် ကျောက်သားထုကြေမွပျက်စီးခြင်းသည် ရုပ်ခြေမွခြင်းအပြင် ဓာတ်ခြေမွခြင်းကြောင့်လည်းဖြစ်ပေါ်သည်။ ရေသည် ဓာတ်ခြေမွရာတွင်အလွန်အရေးကြီးသည်။ တွင်းထွက်ဒြပ်ပေါင်းများသည် ရေနှင့်ဓာတ်ပြု ပေါင်းစပ်ပြီး ရေပေါင်းတွင်းထွက်အသစ်များ (hydrated new minerals) ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ (ဥပမာ- မြေစေးတွင်းထွက်)

**လုပ်ငန်း (၅)**

**၂၀ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးပါစေ။

- ပင်လယ်ရေများ အငွေ့ပြန်ပြီးနောက် မည်သည်တို့ ကျန်ရှိသနည်း။
- ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၂၅) တွင် ပင်လယ်ကမ်းခြေဒေသရှိ ကျောက်ဆောင်များ မည်သို့ဖြစ်နေသနည်း။ ထိုသို့ဖြစ်ရခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းဖြည့်စွက်ရှင်းပြပါ။

ပင်လယ်ရေတွင် ဆားအမျိုးမျိုးပျော်ဝင်နေပြီး ယင်းဆားငန်ရေများသည် ကမ်းခြေဒေသရှိ ကျောက်အက်ကွဲ ကြောင်းများအတွင်းသို့ ဝင်ရောက်ခိုအောင်းနေလေ့ရှိသည်။ ထိုဆားငန်ရေများ နေပူရှိန်ကြောင့် အငွေ့ပြန်ပြီးနောက် ဆားပွင့်များ စုပုံလာရာမှ ကျယ်ပြန့်လာပြီး ကျောက်သားထုကို ရုပ်ခြေမွခြင်းအပြင် ဓာတ်ခြေမွခြင်းကို ဖြစ်စေပြီး အက်ကွဲကြေမွစေသည်။

**အဓိကအချက်**

- ဓာတ်ခြေမွခြင်းတွင် လေထဲရှိ အောက်ဆီဂျင်၊ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်၊ ရေ၊ မိုးရေနှင့် ဆားငန်ရေတို့က ကျောက်များနှင့် ထိတွေ့ဓာတ်ပြုပြီး ကျောက်များကို ကြေပျက်သွားစေသည်သာမက တွင်းထွက်အသစ်များ လည်း ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

- ၁။ ဓာတ်ခြေမွခြင်းဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ (အဓိကအချက်ကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၂။ ဓာတ်ခြေမွခြင်းကိုဖြစ်စေသော အကြောင်းရင်းများကို ဖော်ပြပါ။ (အဓိကအချက်ကို မှီငြမ်းပါ။)

**၇-၃-၅ သယ်ယူပို့ဆောင်ခြင်း**

**စာသင်ချိန် (၅)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ သယ်ယူပို့ဆောင်ခြင်းကို အဓိကလုပ်ဆောင်သူမှာ စီးဆင်းရေနှင့် တိုက်ခတ်လေတို့ဖြစ်ပြီး ယင်းတို့၏ သယ်ယူပို့ဆောင်ခြင်းနည်းလမ်းအမျိုးမျိုးကို ခွဲခြားဖော်ပြတတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

စီးဆင်းရေနှင့်တိုက်ခတ်လေတို့သည် ကျောက်စကျောက်နုများ၊ သဲမှုန့်နှင့် မြေမှုန့်တို့ကို နည်းလမ်းအမျိုးမျိုးဖြင့် သယ်ယူပို့ဆောင်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၀ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ♦ ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၂၆) တွင် ပင်လယ်ကမ်းခြေ၌ မည်သည့်အရာများကို တွေ့ရသနည်း။ ထိုသို့တွေ့ရခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (ကျောက်စကျောက်နု၊ ကျောက်စရစ်ခဲ၊ သဲ) (သယ်ယူပို့ဆောင်ခြင်းကြောင့်) (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ကျောက်တုံးကျောက်ဆောင်များ ခြေမဲ့ခံရပြီး ဖြစ်ပေါ်လာသော ကျောက်စကျောက်နုများကို စီးဆင်းရေနှင့် တိုက်ခတ်လေတို့က သယ်ယူပို့ဆောင်သည်။ သေးငယ်သော ကျောက်စကျောက်နုများကို တိုက်ခတ်လေက သယ်ဆောင်ပြီး အရွယ်အစားကြီးမားသော ကျောက်အပိုင်းအစများကို မြစ်ချောင်းများက သယ်ယူပို့ဆောင်သည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၅ မိနစ်**

ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပုံ (၇-၂၇) ကိုကြည့်၍ အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ♦ အနည်များကို စီးဆင်းရေကမည်သို့ သယ်ယူပို့ဆောင်ပေးနိုင်သနည်း။ (လိမ့်လဲ၊ မျှောင့်၊ ပျော်ဝင်ခြင်းဖြင့်)
- ♦ စီးဆင်းရေသည် ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများနှင့် သဲလုံးကြီးများကို မည်ကဲ့သို့သယ်ယူပို့ဆောင်ပေးသနည်း။ (လိမ့်လဲသယ်ဆောင်ခြင်း)
- ♦ စီးဆင်းရေသည် သဲမှုန့်နှင့် မြေမှုန့်များကို မည်ကဲ့သို့ သယ်ယူပို့ဆောင်ပေးသနည်း။ (မျှောင့်သယ်ဆောင်ခြင်း)
- ♦ စီးဆင်းရေသည် ကျောက်ကြေမွစာများမှထွက်လာသော ခြပ်စင်နှင့်ခြပ်ပေါင်းများကို မည်ကဲ့သို့ သယ်ယူပို့ဆောင်ပေးသနည်း။ (ပျော်ဝင်သယ်ဆောင်ခြင်း) (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

စီးဆင်းရေသည် အနည်များကို နည်း ၃ နည်းဖြင့် သယ်ယူပို့ဆောင်ပေးနိုင်သည်။ (၁) လိမ့်လဲသယ်ဆောင်ခြင်း - ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများနှင့် သဲလုံးကြီးများကို ရေစီးရွိန်ဖြင့် လိမ့်လဲစေကာ သယ်ယူပို့ဆောင်သည်။ (၂) မျှောင့်သယ်ဆောင်ခြင်း - သဲမှုန့်များနှင့် မြေမှုန့်များကို ရေတွင်မျှောင့်လိုက်ပါစေကာ သယ်ယူပို့ဆောင်သည်။ မြစ်ရေ နောက်ကျိုခြင်းသည် ရေတွင်အနည်မှုန့်များ မျှောင့်နေမှုကြောင့်ဖြစ်သည်။ (၃) ပျော်ဝင်သယ်ဆောင်ခြင်း- ကျောက်ကြေမွသွားရာမှ ထွက်လာသော ခြပ်စင်နှင့်ခြပ်ပေါင်းအချို့ကို မြစ်ရေတွင် ပျော်ဝင်စေကာ သယ်ယူပို့ဆောင်ပေးသည်။

လုပ်ငန်း (၃)

၁၀ မိနစ်

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

- ◆ သဲလုံးများကို တိုက်ခတ်လေက မည်သို့ သယ်ယူပို့ဆောင်ပေးသနည်း။
- ◆ သဲမှုန့်နှင့် မြေမှုန့်များကို တိုက်ခတ်လေက မည်သို့သယ်ယူပို့ဆောင်ပေးသနည်း။  
(ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းဖြည့်စွက်ပါ။

လေသည် အနည်များကို နည်း ၂ နည်းဖြင့် သယ်ဆောင်သည်။ (၁) လေလမ်းကြောင်းအတိုင်း သဲလုံးများကို အဆင့်ဆင့်ခုန်ပေါက်ကာ ရွေ့လျားသယ်ဆောင်သည်။ (၂) သဲမှုန့်နှင့် မြေမှုန့်များကို လေတွင် ခိုတွဲစေလျက် သယ်ဆောင်သည်။

အဓိကအချက်များ

- စီးဆင်းရေနှင့် တိုက်ခတ်လေတို့က ကျောက်စကျောက်နုများ၊ သဲမှုန့်နှင့် မြေမှုန့်တို့ကို သယ်ယူပို့ဆောင်သည်။
- စီးဆင်းရေသည် အနည်များကို လိမ့်လဲ၊ မျှောဝင်၊ ပျော်ဝင် ဟူသော နည်း ၃ နည်းဖြင့် သယ်ယူပို့ဆောင်သည်။
- တိုက်ခတ်လေသည် လေလမ်းကြောင်းအတိုင်း သဲလုံးများကို အဆင့်ဆင့် ခုန်ပေါက်စေကာ သယ်ဆောင်ခြင်း၊ သဲမှုန့်နှင့်မြေမှုန့်များကို လေတွင် ခိုတွဲစေလျက် သယ်ဆောင်ခြင်းဟူသော နည်း ၂ နည်းဖြင့် သယ်ယူပို့ဆောင်သည်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း

၅ မိနစ်

၁။ အောက်ပါတို့ကို ယှဉ်တွဲပါ။

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| (က) လိမ့်လဲသယ်ဆောင်ခြင်း (ရေ)           | (၃) ကျောက်စရစ်ခဲ                |
| (ခ) ခုန်ပေါက်ရွေ့လျားသယ်ဆောင်ခြင်း (လေ) | (၁) သဲလုံး                      |
| (ဂ) မျှောဝင်သယ်ဆောင်ခြင်း (ရေ)          | (၂) သဲမှုန့်၊ မြေမှုန့်         |
| (ဃ) ပျော်ဝင်သယ်ဆောင်ခြင်း (ရေ)          | (၄) ခြပ်စင်နှင့် ခြပ်ပေါင်းများ |

### အခန်း (၈)

#### ဂေဟစနစ် (Ecosystem)

စုစုပေါင်းစာသင်ချိန် ၁၀ ချိန်၊ တစ်ချိန် ၄၅ မိနစ်

##### သင်ယူမှုရလဒ်များ

- ▲ ဂေဟစနစ် (Ecosystem) အကြောင်း ရှင်းပြတတ်မည်။
- ▲ ဂေဟစနစ်အမျိုးမျိုးကို နှိုင်းယှဉ်တတ်မည်။
- ▲ ဂေဟစနစ်အတွင်း အပင်နှင့်သတ္တဝါ အချင်းချင်းဆက်စပ်မှုကို လေ့လာဆန်းစစ်တတ်မည်။

##### ရရှိစေမည့်ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးကျွမ်းကျင်မှုများ

- ▶ သက်ရှိများကို ကျောင်းသားများကိုယ်တိုင်လေ့လာ၍ စာရင်းပြုစုသတ်မှတ်တတ်ပြီး စူးစမ်းလေ့လာတတ်မည်။ အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးရခြင်းတို့ကြောင့် ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခြင်း၊ ပြောဆိုဆက်သွယ်ခြင်းတို့တွင် ကျွမ်းကျင်လာမည်။

##### ၈-၁ ဂေဟစနစ် (Ecosystem)

ဂေဟစနစ်တစ်ခုတွင် သက်ရှိနှင့် သက်မဲ့များ ပါဝင်သည်။ သက်ရှိများ အတွင်းတွင်သော်လည်းကောင်း၊ သက်မဲ့နှင့် ယင်း၏ပတ်ဝန်းကျင်သော်လည်းကောင်း အပြန်အလှန် ဆက်စပ်မှုရှိသည်။

##### သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း

ကတ်ထူပြား ၄ ချပ်၊ ခဲတံ သို့မဟုတ် ရောင်စုံခဲတံ။

စာသင်ချိန် (၁)

##### ရည်ရွယ်ချက်

- ▶ ဂေဟစနစ် (Ecosystem) ၏သဘောသဘာဝကိုရှင်းပြတတ်စေရန်။

##### နိဒါန်းဖျိုးခြင်း

၁၀ မိနစ်

ဂေဟစနစ်တစ်ခုတွင် လူသားများ၊ သတ္တဝါများ၊ အပင်များ (biotic factors) နှင့် ကုန်း၊ မြေ၊ ရေ၊ လေ၊ အပူချိန် (abiotic factors) စသည့် အခြေအနေများပေါ်တွင် အပြန်အလှန်ဆက်စပ်မှုရှိပြီး အကျိုးပြုနေထိုင်ကြသည်ဟူ၍ သင်ခန်းစာကိုစတင်ပါ။

##### သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း

##### လုပ်ငန်း (၁)

၂၀ မိနစ်

- ◆ ကျောင်းသားအုပ်စု ၄ စုဖွဲ့၍ ကတ်ထူပြားကြီးတစ်ခုပေါ်တွင် အောက်ဖော်ပြပါအချက်များပါဝင်သော တောအုပ်တစ်ခုကို ရေးဆွဲပါစေ။

သစ်ပင်ကြီးတစ်ပင်တွင် မြွေတစ်ကောင်နေထိုင်ပြီး ငှက်တစ်ကောင်နားနေသည်။ ထိုသစ်ပင်၏ ဘေးပတ်ဝန်းကျင်တွင် စိမ်းစိုသောပန်းပင်များ၊ မြက်ပင်များနှင့် ရေအိုင်ငယ်လေးတစ်ခုရှိသည်။ ရေအိုင်နားတွင် ဖားလေးတစ်ကောင် ခုန်ဆွခုန်ဆွပြေးနေပြီး ပုရွက်ဆိတ်များ အစာသယ်နေကြသည်။

လုပ်ငန်း(၂)

၁၅ မိနစ်

♦ ထိုကျောင်းသားအုပ်စုများကို ယင်းတောအုပ်တွင် ထပ်မံတွေ့ရနိုင်သည့်သက်ရှိများကို ခန့်မှန်းရေးဆွဲပါစေ။  
ထို့နောက် တောအုပ်သည် ရှင်သန်နေထိုင်ရာအရပ်ဒေသ၊ ပုရွက်ဆိတ်သည် မျိုးတူသက်ရှိအုပ်စု၊ မတူညီသော သက်ရှိများသည် ကွဲပြားသောသက်ရှိအစုအဖွဲ့ဟု ဆရာက ပြောပြပြီး အဓိကအချက်ကိုသုံး၍ ရှင်းပြပါ။

စာသင်ချိန် (၂+၃)

လုပ်ငန်း (၃)

၃၅ မိနစ်

♦ ကျောင်းသားအဖွဲ့များကို ၎င်းတို့ဆွဲထားသောပုံမှ သက်ရှိများ ရှင်သန်ရန် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သော သက်မွဲပတ်ဝန်းကျင်များ (ဥပမာ - ရေ၊ လေ---) ကိုဖော်ထုတ်စေပြီး အဘယ့်ကြောင့် အရေးပါသည်ကို ဆွေးနွေးပါစေ။ ဆွေးနွေးရရှိသောအချက်များကို သင်ပုန်းပေါ်တွင် ဇယားဆွဲ၍ အုပ်စုကိုယ်စားလှယ်တစ်ဦးကို ဖြည့်စွက်ပါစေ။

သက်ရှိများအတွက် မရှိမဖြစ် လိုအပ်သောအရာများ (သက်မွဲပတ်ဝန်းကျင် - ရေ၊ လေ)		
စဉ်	အမည်	အရေးပါခြင်းအကြောင်းအရင်း
၁။	ငါး	ရေ - မရှိလျှင်အသက်မရှင်ပါ
		လေ
		နေရောင်ခြည်

အဓိကအချက်တွင်ပါဝင်သော သက်မွဲပတ်ဝန်းကျင်အကြောင်းကို ဆရာက ရှင်းပြပါ။

လုပ်ငန်း (၄)

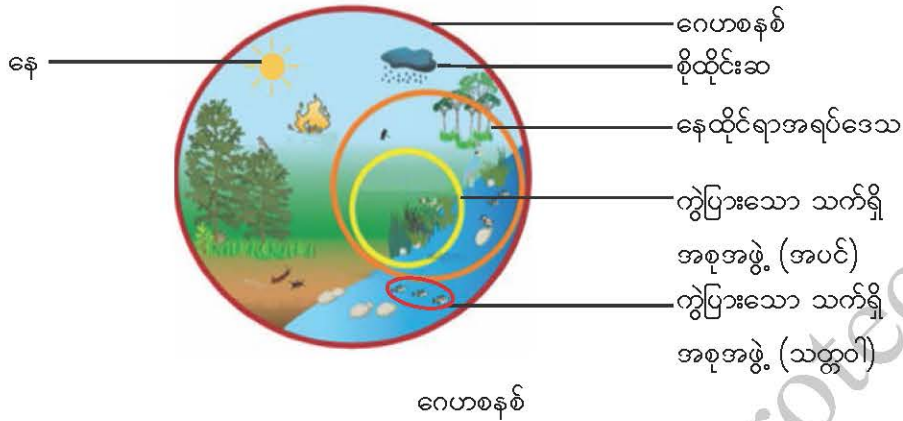
၃၀ မိနစ်

♦ ထပ်မံ၍ ထိုကျောင်းသားအုပ်စုများကို သက်မွဲပတ်ဝန်းကျင်တွင် ပါဝင်သောအရာများ အချင်းချင်းမည်သို့ ဆက်စပ်သည်ကို ဆွေးနွေးပါစေ။ ဆွေးနွေးရရှိသောအချက်များကို အုပ်စုကိုယ်စားလှယ်တစ်ဦးက တင်ပြပါစေ။ အဓိကအချက်တွင်ပါဝင်သော သက်ရှိနှင့် သက်မွဲ ပတ်ဝန်းကျင်အကြောင်း ဆရာက ရှင်းပြပါ။

အဓိကအချက်များ

ရှင်သန်နေထိုင်ရာအရပ် (habitat)	သက်ရှိများ ရှင်သန်နေထိုင်ရန်လိုအပ်သော ပတ်ဝန်းကျင် ဖြစ်သည်။
မျိုးတူသက်ရှိအုပ်စု (population)	ရှင်သန်နေထိုင်ရာ အရပ်ဒေသတစ်ခုတည်းတွင် နေထိုင်သော မျိုးတူသက်ရှိအစုအဝေး ဖြစ်သည်။
ကွဲပြားသောသက်ရှိအစုအဖွဲ့ (community)	ကွဲပြားသည့် သက်ရှိမျိုးစိတ်များ၏ အစုအဖွဲ့ ဖြစ်သည်။
ဂေဟစနစ် (ecosystem)	နေရာဒေသတစ်ခု အတွင်းတွင် မှီတင်း နေထိုင်သော သက်ရှိများ နှင့် သက်မွဲများ အားလုံးအပြန်အလှန် ဆက်စပ်နေသော စနစ် ဖြစ်သည်။

$$\text{ရှင်သန်နေထိုင်ရာအရပ်} + \text{မျိုးတူသက်ရှိအုပ်စု} + \text{ကွဲပြားသော သက်ရှိ အစုအဖွဲ့} = \text{ဂေဟစနစ်}$$



သက်မွဲပတ်ဝန်းကျင် (သက်ရှိများအတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သောအရာများ)		
ရေနှင့် လေ	သက်ရှိများအားလုံး၏ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ (structure) နှင့် ဇီဝရုပ်တွင်းဖြစ်ပျက်ခြင်း (metabolism) တို့အတွက် ရေနှင့် လေ မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။	
	အောက်ဆီဂျင် (O <sub>2</sub> )	သက်ရှိများ၏ အစာဖြိုစွမ်းအင်လွှတ်ခြင်း (အသက်ရှူခြင်း) အတွက် မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။
	ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် (CO <sub>2</sub> )	အစိမ်းရောင်ရှိသောအပင်များသည် အလင်းမှီအစာစုဖွဲ့ခြင်း (photosynthesis) ဖြစ်စဉ်၌ အသုံးပြုသည်။
	စိုထိုင်းဆ	လေထုထဲတွင်ရှိသော ရေငွေ့ပမာဏသည် စိုထိုင်းဆဟုခေါ်သည်။ ယင်းသည် အပင်များနှင့် သတ္တဝါများ ရေဆုံးရှုံးမှုအပေါ် သက်ရောက်မှုရှိသည်။ စိုထိုင်းဆ မြင့်လျှင် ရေဆုံးရှုံးမှုနည်း၍ စိုထိုင်းဆနိမ့်လျှင် ရေဆုံးရှုံးမှု များသည်။
နေရောင်ခြည်	အလင်းပြင်းအား	အလင်းပြင်းအားသည် အပင်နှင့်သတ္တဝါများ ရှင်သန်မှုအပေါ်တွင် သက်ရောက်မှု ရှိသည်။
	အပူချိန်	အပင်နှင့် သတ္တဝါများ၏ ဇီဝကမ္မလုပ်ငန်းများသည် အပူချိန်အပေါ်မူတည်နေသည်။ အချို့သက်ရှိများသည် အလွန်မြင့်မားသော အပူချိန်တွင် ရှင်သန်နိုင်ကြပြီး တချို့မှာနိမ့်သောအပူချိန်တွင် ရှင်သန်နိုင်ကြသည်။

**သက်ရှိပတ်ဝန်းကျင်**

သတ္တဝါ၊ အပင်၊ မှိုနှင့် ဘက်တီးရီးယားများ ပါဝင်သည်။ သက်ရှိပတ်ဝန်းကျင်တွင် ပါဝင်သော သက်ရှိများ အတွင်းတွင် အပြန်အလှန်ဆက်စပ်မှုရှိသည်။ ဥပမာ - မြက်ကို သမင်က စားသည်။ သမင်ကို ကျားက စားသည်။



ဤဖြစ်စဉ်ကို အစာကွင်းဆက် (food chain) ဟုခေါ်သည်။

**သက်ရှိနှင့်သက်မဲ့သက်မဲ့အချင်းချင်းအပြန်အလှန်ဆက်စပ်ပုံ**

ထို့ပြင် သက်မဲ့ပတ်ဝန်းကျင်ကလည်း သက်ရှိပတ်ဝန်းကျင် အပေါ်သက်ရောက်မှု ရှိသည်။ ဥပမာ - အပင်သည် အစာချက်ရန် နေရောင်ခြည်လိုအပ်သည်။

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

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၂၅ မိနစ်

- ၁။ ဂေဟစနစ် (ecosystem) ဆိုသည်မှာအဘယ်နည်း။ (အဓိကအချက်များကို ဖော်ပြပါ။)
  - ၂။ ဂေဟစနစ်တစ်ခုဖြစ်ရန် မည်သည်တို့လိုအပ်သနည်း။ (အဖြေ။ သက်ရှိပတ်ဝန်းကျင်နှင့် သက်မဲ့ပတ်ဝန်းကျင်)
  - ၃။ မျိုးတူသက်ရှိအုပ်စု (population) နှင့် ကွဲပြားသောသက်ရှိအစုအဖွဲ့ (community) တို့သည် မည်သို့ ကွာခြားသနည်း။
- အဖြေ။

မျိုးတူသက်ရှိအုပ်စု	ကွဲပြားသောသက်ရှိအစုအဖွဲ့
မျိုးစိတ် တစ်မျိုးတည်းသာ ပါဝင်သည်။	မတူညီသော မျိုးစိတ်များစွာ ပါဝင်သည်။

- ၄။ ပေးထားသော ရေကန်တွင် မည်သည့်သက်ရှိများ နေထိုင်ကြသနည်း။ သက်မဲ့ပတ်ဝန်းကျင်သည် ထိုသက်ရှိများနှင့် မည်သို့ဆက်စပ်သနည်း။  
(အဖြေ။ လေထဲတွင်ပါဝင်သော အောက်ဆီဂျင်သည် သတ္တဝါများ အစာဖြူစွမ်းအင်လွတ်ခြင်း (အသက်ရှူခြင်း) အတွက်မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ အစိမ်းရောင်ရှိသောအပင်များသည် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် (CO<sub>2</sub>) ကို အလင်းမှီအစာစုစွဲခြင်း (photosynthesis) ဖြစ်စဉ်၌ အသုံးပြုသည်။ လေထုထဲတွင်ရှိသော ရေငွေ့ပမာဏသည် စိုထိုင်းဆဖြစ်ပြီး အပင်များနှင့်သတ္တဝါများ ရေဆုံးရှုံးမှုအပေါ် သက်ရောက်မှုရှိသည်။ စိုထိုင်းဆမြင့်လျှင် ရေငွေ့ပြန်မှုနည်း၍ စိုထိုင်းဆနည်းလျှင် ရေငွေ့ပြန်မှုများသည်။ )
- ၅။ ရှင်သန်နေထိုင်ရာအရပ် (habitat) ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ (အဓိကအချက်များကို ဖော်ပြပါ။)  
ပုံကိုကြည့်၍ ရှင်သန်နေထိုင်ရာ အရပ် ၃ မျိုးကို ဖော်ပြပါ။ (ရေ၊ ကုန်းမြေ၊ သစ်တောအုပ်)

**၈-၂ ဂေဟစနစ်အမျိုးမျိုး (Different types of Ecosystem) စာသင်ချိန် (၄+၅)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ကျောင်းသုံးစာအုပ်၊ သင်ပုန်း။

**ရည်ရွယ်ချက်**

ဂေဟစနစ်အမျိုးမျိုးကို သိရှိနားလည်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

ကမ္ဘာပေါ်တွင် သဘာဝဂေဟစနစ်အမျိုးမျိုး ရှိသည်။ ဂေဟစနစ်ကို အဓိကအားဖြင့် အမျိုးအစား ၂ မျိုးခွဲခြားထားသည်။ အဓိကအားဖြင့် ရေဂေဟစနစ် (aquatic ecosystem) နှင့် ကုန်းဂေဟစနစ် (terrestrial ecosystem) ဟူ၍ ခွဲခြားနိုင်သည်ဟူ၍ သင်ခန်းစာကိုစတင်ပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၀ မိနစ်**

- ဆရာက ကျောင်းသားများကို မြန်မာနိုင်ငံအတွင်းရှိ သဘာဝဂေဟစနစ်များကို ပြောပြပါစေ။ ဆရာက သင်ပုန်းတွင် မှတ်တမ်းတင်ထားပါ။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၂၅ မိနစ်**

- ထိုဂေဟစနစ်များကို အကြမ်းဖျင်းအားဖြင့် နှစ်မျိုးခွဲနိုင်ကြောင်းပြောပြ၍ အောက်ပါဇယားကိုဆွဲပါ။ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့၍ ထိုဂေဟစနစ်နှစ်ခုတွင် ရှင်သန်နေထိုင်သော သက်ရှိများကို ဖြည့်စွက်ပါစေ။ (ဆရာကိုးကားနိုင်ရန် နမူနာအဖြေပေးထားသည်။ ဂေဟစနစ်နှစ်ခုစလုံးတွင် နေထိုင်နိုင်သောသက်ရှိဖြစ်ပါက နှစ်နေရာစလုံးတွင် ထည့်သွင်းနိုင်သည်။)

ရေဂေဟစနစ် (aquatic ecosystem)	ကုန်းဂေဟစနစ် (terrestrial ecosystem)
နမူနာအဖြေ - ငါး၊ မိကျောင်း။	နမူနာအဖြေ - သမင်၊ မိကျောင်း။

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၄၀ မိနစ်**

- ဆရာက ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ လုပ်ငန်း (၃) ၏ပုံ (၈-၁) ကိုကြည့်၍ ပုံ ၂ ပုံ၏ကွာခြားချက်နှင့် ရှင်သန်နိုင်သော သက်ရှိများကို မေးပါ။  
ထို့နောက် ဂေဟစနစ်တွင် ရေဂေဟစနစ်နှင့် ကုန်းဂေဟစနစ်တို့ပါဝင်ကြောင်း ရှင်းပြပါ။

**လုပ်ငန်း (၄)**

**၁၀ မိနစ်**

- ရေဂေဟစနစ်တွင် ရေချိုနှင့် ရေငန်ဂေဟစနစ်ဟူ၍ ထပ်မံခွဲခြားနိုင်ကြောင်း ပြောပြပါ။ ထို့နောက် အောက်ပါ မေးခွန်းကို မေးပါ။ ပေးထားသော သက်ရှိများသည် အောက်ဖော်ပြပါ ရေချိုနှင့်ရေငန်ဂေဟစနစ်တွင် မည်သည့် ရှင်သန်နေထိုင်ကြသနည်း။

ကြာပင်၊ လမုတော၊ ပင်လယ်ရေညှိ၊ ရေမှော်ပင်၊ ငါးပြေမ၊ ရေပုတ်သင်၊ ယောက်သွား၊ ကဏန်း၊ အဖြေ။

ရေချို	ရေငန်
ကြာပင်၊ ရေမှော်ပင်၊ ငါးပြေမ၊ ရေပုတ်သင်	လမုတော၊ ပင်လယ်ရေညှိ၊ ယောက်သွား၊ ကဏန်း

ထို့နောက်ဆရာက အဓိကအချက်သုံးချက် ရှင်းပါ။

စာသင်ချိန် (၆)

လုပ်ငန်း (၅)

၂၅ မိနစ်

- ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ လုပ်ငန်း (၅) ၏ပုံ (၈-၂) ပါ ပုံ ၅ ပုံ၏ခြားနားချက်ကို ဆွေးနွေးဖော်ထုတ်ပါ။ ကုန်းဂေဟစနစ်တွင် သစ်တော (forest) ၊ မြက်ခင်းလွင်ပြင် (grass land) ၊ သဲကန္တာရ (desert) တို့ပါဝင်ပြီး ရေဂေဟစနစ်တွင် ရေကန် (pond) နှင့် ပင်လယ် (sea) တို့ပါဝင်သည်။ နေထိုင်သောသက်ရှိများလည်း ကွဲပြားခြားနားကြောင်း ရှင်းပြပါ။

လုပ်ငန်း (၆)

၂၀ မိနစ်

- ဆရာက အောက်ပါမေးခွန်းကို မေးပါ။
- ပေးထားသော သတ္တဝါနှင့် အပင်များသည် လုပ်ငန်း (၅) မှပုံများအနက် မည်သည့်နေရာတွင် ရှင်သန်နေထိုင်နိုင်ကြသနည်း။  
ကျား၊ ကုလားအုတ်၊ ငှက်၊ သစ်ကုလားအုတ်၊ ခလောက်မြွေ၊ ငါးမန်း၊ ကျားလျှာပင်၊ ဆင်၊ မြက်ပင်၊ ကျွန်းပင်၊ ဗေဒါပင်၊ ထန်းပင်၊ ကြာပင်၊ လမုပင်၊ သရက်ပင်၊ ငါးမန်း။

အဖြေ။

သစ်တောဂေဟစနစ်	ရေချိုဂေဟစနစ်	ရေငန်ဂေဟစနစ်	သဲကန္တာရဂေဟစနစ်	မြက်ခင်းလွင်ပြင်ဂေဟစနစ်
ကျား၊ ငှက်၊ ကျွန်းပင်၊ ထန်းပင်၊ သရက်ပင်	ဗေဒါ၊ ကြာပင်	ငါးမန်း၊ လမုပင်	ကုလားအုတ်၊ ခလောက်မြွေ၊ ကျားလျှာပင်	သစ်ကုလားအုတ်၊ ဆင်၊ မြက်ပင်

အဓိကအချက်များ

- ဂေဟစနစ်တွင် ရေဂေဟစနစ်နှင့် ကုန်းဂေဟစနစ်တို့ ပါဝင်သည်။
- ရေဂေဟစနစ်တွင် ရေချိုနှင့်ရေငန် ဂေဟစနစ်ဟူ၍ ထပ်မံခွဲခြားနိုင်သည်။
- ရေချိုဂေဟစနစ် (Freshwater ecosystem) တွင်ရေကန်၊ စမ်းချောင်းနှင့် မြစ်များ ပါဝင်သည်။
- ရေငန်ဂေဟစနစ် (Marine ecosystem) တွင် ပင်လယ်၊ သမုဒ္ဒရာတို့ ပါဝင်သည်။
- စမ်းချောင်းများသည် မြစ်ချောင်းများထဲသို့စီးဝင်၍ မြစ်ချောင်းများသည် ပင်လယ်တွင်းသို့ စီးဝင်သဖြင့် စမ်းချောင်း၊ မြစ်ချောင်းဂေဟစနစ်သည် ပင်လယ်ဂေဟစနစ်နှင့် ချိတ်ဆက်သော ဂေဟစနစ်ဖြစ်သည်။
- ကုန်းဂေဟစနစ်တွင်လည်း သစ်တော (Forest)၊ မြက်ခင်းလွင်ပြင် (Grassland)၊ သဲကန္တာရ (Desert) ဟူ၍ ထပ်မံခွဲခြားနိုင်သည်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း

စာသင်ချိန် (၇)

၄၅ မိနစ်

- ၁။ ဂေဟစနစ်ကို အဓိကအားဖြင့် အမျိုးအစား မည်မျှခွဲခြားထားသနည်း။ ၎င်းတို့ကိုဖော်ပြပါ။ (အဓိကအချက်ကို ခိုငြမ်းပါ။)

၂။ အောက်ဖော်ပြပါသက်ရှိများ၏ ရှင်သန်နေထိုင်ရာဂေဟစနစ်ကိုသတ်မှတ်ပါ။ (နမူနာအဖြေ ပြထားသည်)

သက်ရှိများ ဂေဟစနစ်များ								
	လမုတော	ခလောက် မြေ	ပုစွန်	အုတ်ခါးပင်	သစ် ကုလား အုတ်	သမင်	ကျားလျှာ ပင်	မြက်ပင်
ရေချို			✓	✓				
ရေငန်	✓		✓					
သစ်တော						✓		
မြက်ခင်း လွင်ပြင်					✓			✓
သဲကန္တာရ		✓					✓	

(မှတ်ချက်။ အုတ်ခါးပင်သည် ရေချိုဒေသ ရေရှိလယ်ကွင်းပြင်များတွင် ဗေဒါ၊ ကြာတို့နှင့်အတူ ရောနှောပေါက် တတ်သော အပင်ဖြစ်သည်။)

၃။ ပေးထားသော သက်ရှိများကိုအသုံးပြု၍ သင့်လျော်သော ဂေဟစနစ်တစ်ခုကို ရေးဆွဲတည်ဆောက်ပါ။  
စာကလေး၊ ဘဲ၊ နွား၊ ဆိတ်၊ ရှဉ့်၊ ပုတ်သင်ညို၊ ဗေဒါပင်၊ ကြာပင်၊ ရေမှော်ပင်၊ ငါး၊ သရက်ပင်၊ စပါးခင်း၊  
မြက်ပင်၊ လိပ်ပြာ၊ ပျား၊ လိပ်၊ သစ်ခွပင်၊ ငှက်ပျောပင်။

**စာသင်ချိန် (၈+၉)**

**၈-၃ အပင်နှင့်သတ္တဝါများ၏ဆက်စပ်မှု**

ကျွန်ုပ်တို့၏ သက်ရှိဂေဟစနစ်တွင် အပင်နှင့် သတ္တဝါများသည် အပြန်အလှန်ဆက်စပ်မှုများ ရှိနေကြသည်။ အပင်မှထုတ်လုပ်သောအစားအစာကို သတ္တဝါများက စားသုံးကြသည်။ သတ္တဝါများမှရှူထုတ်သော ကာဗွန်ဒိုင် အောက်ဆိုဒ်နှင့် စွန့်ထွက်ပစ္စည်းများသည် အပင်တို့အတွက် ကြီးထွားမှုကို အထောက်အကူဖြစ်စေသည်။ အပင်နှင့် သတ္တဝါများ သေကြေဆွေးမြေ့သွားလျှင် တီကောင်၊ ဘက်တီးရီးယားနှင့် မှိုအစရှိသည်များက ခြေဖျက်ပေးပြီး မြေဆီလွှာအတွက် လိုအပ်သောမြေဩဇာများ ဖြစ်စေသည်။

- သက်ရှိအချင်းချင်း အတူတကွနေထိုင်ရာတွင်
- (၁) အခြားသက်ရှိကိုအကျိုးမဲ့စေခြင်း
- (၂) သက်ရှိတစ်ဦးတည်းအကျိုးဖြစ်ထွန်းပြီး အခြားသက်ရှိအတွက် အကျိုးဖြစ်ထွန်းခြင်းလည်းမရှိ အန္တရာယ်လည်းမရှိ နေထိုင်ခြင်းနှင့်
- (၃) အချင်းချင်းအပြန်အလှန်အကျိုးပြုနေထိုင်ခြင်း ပုံစံများရှိသည်။

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ကျောင်းသုံးစာအုပ်၊ သင်ပုန်း၊ ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ အပင်များ။

**ရည်ရွယ်ချက်**

အပင်နှင့်သတ္တဝါတို့၏ ဆက်နွယ်မှုကိုသိရှိရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

၅ မိနစ်

သက်ရှိဂေဟစနစ်တွင် အပင်နှင့် သတ္တဝါများသည် အပြန်အလှန်ဆက်စပ်မှုများ ရှိနေကြသည်ဟု ပြော၍ သင်ခန်းစာကို စတင်ပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

၁၀ မိနစ်

- ဆရာက ကျောင်းသားများကို ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရသော အပင်နှင့် သတ္တဝါများ၏ အမည် ၁၅ မျိုးကို မေး၍ ကျောက်သင်ပုန်းပေါ်တွင် မှတ်တမ်းတင်ပါ။

**လုပ်ငန်း (၂)**

၂၅ မိနစ်

- မှတ်တမ်းတင်ထားသော အပင်နှင့်သတ္တဝါများ ၁၅ မျိုးကို ကျောင်းသားအုပ်စု ၁ စုလျှင် သက်ရှိ ၅ မျိုးစီကိုယူ၍ အောက်ဖော်ပြပါ ဇယားတွင်ဖြည့်သွင်းပါ။

ထုတ်လုပ်သူ	စားသုံးသူ	အဆွေးစားသူ
ဥပမာ - ကန်စွန်းရွက်	ယုန်	ဘက်တီးရီးယား

**လုပ်ငန်း (၃)**

၁၅ မိနစ်

- ဆရာက ကျောင်းသားများကိုအုပ်စုဖွဲ့၍ ကျောင်းသုံးဖတ်စာအုပ်ပါ လုပ်ငန်း (၃) ၌ပေးထားသော အတွဲများတွင် မည်သည့်သက်ရှိက မည်သည့်သက်ရှိကို အဆင့်ဆင့်စားသုံးသည်ကို ဆွေးနွေးပါစေ။

(မြေ၊ ကြွက်၊ စပါးနံ့၊ ဇီးကွက်)၊ (ခြင်္သေ့၊ ယုန်၊ မြေခွေး၊ မုန်လာဥနီ)၊ (ဖား၊ မြေ၊ မြက်၊ နံ့ကောင်)

အဖြေ။ (စပါးနံ့ → ကြွက် → မြေ → ဇီးကွက်)၊ (မုန်လာဥနီ → ယုန် → မြေခွေး → ခြင်္သေ့)၊

(မြက် → နံ့ကောင် → ဖား → မြေ )

ထို့နောက် ဆရာက အဓိကအချက်ပါ စားသုံးသူအမျိုးအစားများအကြောင်း ရှင်းပြပါ။

**လုပ်ငန်း (၄)**

၁၅ မိနစ်

- ဆရာက ကျောင်းသားများကို ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၈-၃) ကို လေ့လာစေပြီး အချင်းချင်းဆက်စပ်မိမိ နေထိုင်ကြသောပုံများကို ရွေးထုတ်ခိုင်းပါ။

**လုပ်ငန်း (၅)**

၂၀ မိနစ်

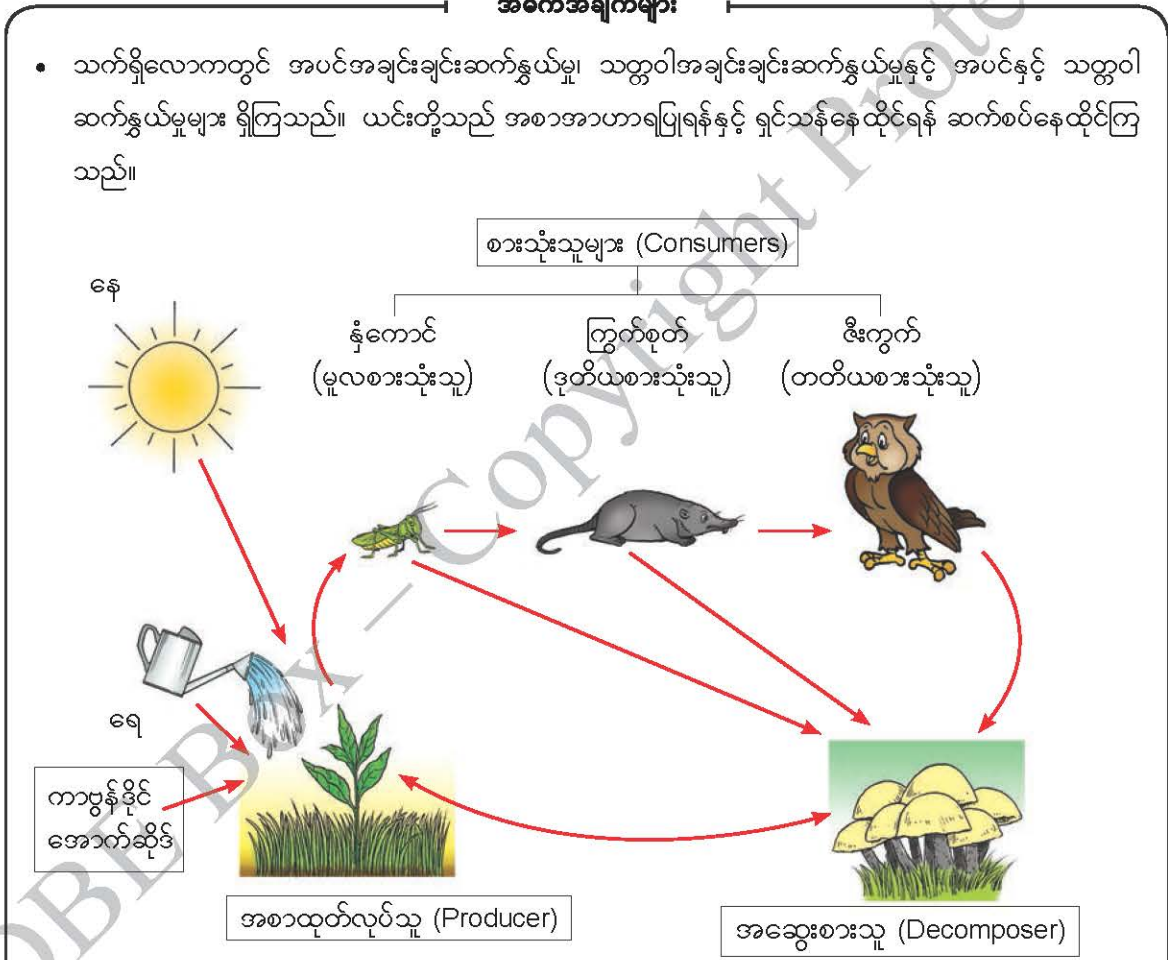
- လုပ်ငန်း (၄) မှ ရရှိလာသော သက်ရှိအတွဲ တစ်တွဲစီသည် မည်သို့ ဆက်စပ်ပါသနည်း။ ဆရာက ကျောင်းသားများကို ကျောင်းသုံးစာအုပ် လုပ်ငန်း (၅) ၏ဇယားကို ဖြည့်စွက်ပါစေ။ (အောက်တွင် အဖြေပါသောဇယားကို ပေးထားသည်။)

ဆက်စပ်မှုရှိသောပုံတို့၏အမည်များ	အပြန်အလှန်ဆက်စပ်နေထိုင်ခြင်းပုံစံ
သစ်ခွပင်နှင့် သစ်ပင်	တစ်ဦးတည်း အကျိုးရှိနေထိုင်ခြင်း
သန်ကောင်နှင့် လူ၏အူ	ကပ်ပါးအကျိုးပြု နေထိုင်ခြင်း
လိပ်ပြာနှင့် ပန်း	တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦး အပြန်အလှန်အကျိုးရှိနေထိုင်ခြင်း

ထို့နောက် ဆရာက အတူတကွယှဉ်တွဲနေထိုင်ခြင်း (Symbiosis) အကြောင်း ရှင်းပြပါ။

**အဓိကအချက်များ**

- သက်ရှိလောကတွင် အပင်အချင်းချင်းဆက်နွယ်မှု၊ သတ္တဝါအချင်းချင်းဆက်နွယ်မှုနှင့် အပင်နှင့် သတ္တဝါဆက်နွယ်မှုများ ရှိကြသည်။ ယင်းတို့သည် အစာအာဟာရပြုရန်နှင့် ရှင်သန်နေထိုင်ရန် ဆက်စပ်နေထိုင်ကြသည်။



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

အဆွေးစားသူ (Decomposer)  
 အပင်အဆွေး သို့မဟုတ် သေဆုံးပြီးသောသက်ရှိများကို စားသုံးသောတီကောင်၊ မှိုနှင့် ဘက်တီးရီးယားများကို အဆွေး စားသုံးသူ (decomposer) ဟုခေါ်သည်။ ထိုသက်ရှိများသည် အပင်အဆွေးများကို ဖြိုခွဲ၍ ရေ၊ သတ္တုဓါတ်နှင့် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်များကိုထုတ်လွှတ်ကာ မြေကြီးကို အာဟာရကြွယ်ဝစေပြီး အခြားသက်ရှိ (ဥပမာ - အပင်) များက တဖန်ပြန်လည် အသုံးပြုပေသည်။

**အတူတကွယှဉ်တွဲနေထိုင်ခြင်း (Symbiosis)**

အမျိုးအစားမတူသည့် သက်ရှိနှစ်မျိုး သို့မဟုတ် ၎င်းထက်ပိုသော သက်ရှိများ အတူတကွနေထိုင်ခြင်းကို ခေါ်သည်။ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်တွင် အတူယှဉ်တွဲနေထိုင်ခြင်း ၃ မျိုး ခွဲခြားနိုင်သည်။

- (၁) ကပ်ပါးအကျိုးပြုနေထိုင်ခြင်း (Parasitism)
- (၂) တစ်ဦးတည်းအကျိုးရှိနေထိုင်ခြင်း (Commensalism)
- (၃) တစ်ဦးနှင့် တစ်ဦးအပြန်အလှန်အကျိုးရှိနေထိုင်ခြင်း (Mutualism)

**၁။ ကပ်ပါးအကျိုးပြု နေထိုင်ခြင်း**

တစ်ဦးကအကျိုးရှိပြီး ကျန်တစ်ဦးကိုအကျိုးယုတ်စေသော ဆက်စပ်နေထိုင်ခြင်း ဖြစ်သည်။ အကျိုး ဖြစ်ထွန်းသောသက်ရှိကို ကပ်ပါး (parasite) ဟုခေါ်ပြီး အကျိုးမဖြစ်ထွန်းဘဲ ထိခိုက်မှုရရှိသော သက်ရှိကို လက်ခံကောင် (Host) ဟုခေါ်သည်။ ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းဥပမာများဖြင့် ရှင်းပြနိုင်သည်။

ကိုယ်ပြင် ကပ်ပါးကောင်ကို လက်ခံကောင်၏ အပြင်တွင်တွေ့နိုင်၍ ကိုယ်တွင်းကပ်ပါးကောင်သည် လက်ခံကောင်၏အတွင်း၌သာ နေထိုင်သည်။ ရွှေ့ရွယ်ပင်သည် ကိုယ်ပိုင် အစာမချက်လုပ်နိုင်ဘဲ လက်ခံပင်၏ တစ်ရှူးအတွင်းသို့ ထိုးဖောက်ဝင်ရောက်ပြီး အစာအာဟာရ ရယူကာရှင်သန်သည်။

သန်ကောင်ကဲ့သို့သော ကိုယ်တွင်းကပ်ပါးကောင်သည် လူ (လက်ခံကောင်) ၏ အူနံရံတွင် ကပ်တွယ် နေထိုင်ပြီး ၎င်းအတွက် လိုအပ်သောအာဟာရကိုစုပ်ယူသည့် ထိုကပ်ပါးကြောင့် လက်ခံကောင်၏ သွေးများ ဆုံးရှုံးသည့်အပြင် တစ်ရှူးများလည်း ပျက်စီးသွားသည်။ ထိုအာဟာရပြုခြင်းသည် သန်ကောင်အတွက် အကျိုး ရှိပြီး လူသားအတွက်အန္တရာယ်ဖြစ်စေသည်။

**၂။ တစ်ဦးတည်းအကျိုးရှိနေထိုင်ခြင်း**

တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦး အမှီသဟဲပြုရာတွင် တစ်ဦးကအကျိုးရှိပြီး ကျန်တစ်ဦးသည် ကောင်းခြင်းဆိုးခြင်းမရှိ မူလအတိုင်းရှိခြင်းကို တစ်ဦးတည်း အကျိုးရှိနေထိုင်ခြင်း (Commensalism) ဟုခေါ်သည်။

ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ဥပမာဖြင့် ရှင်းပြနိုင်သည်။

ဥပမာ - ကုန်းတွင်ပေါက်သော သစ်ခွပ်မှာ အပင်ကြီးများတွင်ကပ်ပြီး မှီခိုနေသော်လည်း ထိုအပင်မှ အစာရေစာကို ရယူခြင်းမရှိပါ။

**၃။ တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦးအပြန်အလှန်အကျိုးရှိနေထိုင်ခြင်း**

သက်ရှိနှစ်ဦးစလုံး အပြန်အလှန်အကျိုးဖြစ်စေသောဆက်နွယ်မှုကို တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦး အပြန်အလှန် အကျိုးရှိနေထိုင်ခြင်းဟု ခေါ်သည်။

ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ဥပမာဖြင့် ရှင်းပြနိုင်သည်။

ဥပမာ (မိကျောင်းနှင့် ဒီလုံးငှက်) မိကျောင်း၏သွားကြားထဲမှ သေးငယ်သော စားကြွင်းစားကျန်အသားစလေး များကို ဒီလုံးငှက်မှ စားသုံးပေးခြင်းဖြင့် ခံတွင်းရောဂါမဝင်ရောက်စေရန် ကူညီပေးသည်။ ထို့ကြောင့် ဒီလုံးငှက်မှာ အစာရယူနိုင်ပြီး မိကျောင်းမှာလည်း ခံတွင်းရှင်းလင်းပြီးဖြစ်သဖြင့် နှစ်ဦးနှစ်ဖက်စလုံးအတွက် အပြန်အလှန် အကျိုးကျေးဇူးရရှိစေသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**စာသင်ချိန် (၁၀) ၄၅ မိနစ်**

- ၁။ ဂေဟစနစ်တစ်ခုတွင် ထုတ်လုပ်သူဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ သင်သိသောထုတ်လုပ်သူများကို ဥပမာပေး ဖြေဆိုပါ။

အဖြေ။ ကိုယ်တိုင်အစာချက်နိုင်သော သက်ရှိဖြစ်သည်။ ဥပမာ - ဟင်းနုနွယ်ပင်၊ ကန်စွန်းပင်၊ မုန်ညင်းပင်  
၂။ အဆွေးစားသူများသည် ဂေဟစနစ်ကို မည်သို့အကျိုးပြုသနည်း။

အဖြေ။ အပင်များအတွက် မြေဩဇာကောင်းစေသည်။

၃။ စားသုံးသူနှင့် အဆွေးစားသူတို့၏ ကွာခြားချက်ကို ဖော်ပြပါ။

အဖြေ။ စားသုံးသူသည် လတ်ဆတ်သော သက်ရှိအချင်းချင်းစားသုံးပြီး အဆွေးစားသူသည် ပုပ်သိုးဆွေးမြေ့သော သက်ရှိများကို စားသုံးသည်။

၄။ အပင်နှင့် သတ္တဝါများ မည်သို့ အပြန်အလှန်အကျိုးပြုသည်ကို ဥပမာတစ်ခုပေး၍ ဖြေဆိုပါ။

အဖြေ။ ကန်စွန်းရွက်ကို ယုန်က စားသည်။ ယုန်၏အညစ်အကြေးသည် အပင်အတွက်မြေဩဇာဖြစ်သည်။

၅။ ပေးထားသောပုံတွင် ပန်းပွင့်နှင့် ပျားသည် မည်သို့ အပြန်အလှန်ဆက်စပ်မှု ရှိသနည်း။ (အဖြေ။ ပျားသည် အစာအာဟာရအတွက် ပန်း၏ဝတ်ရည်ကို စုပ်၍ ဝတ်မှုန်ကူးခြင်းဖြင့် ပန်းပင်ကို မျိုးပွားစေသည်။ ထို့ကြောင့် ပန်းပွင့်နှင့် ပျားသည် တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦး အပြန်အလှန် အကျိုးရှိနေထိုင်ခြင်း ဖြစ်သည်။)



ပန်းပွင့်နှင့်ပျား

၆။ မိမိနေထိုင်ရာ ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရှိရသော အပင်နှင့် သတ္တဝါများကို အပင်အချင်းချင်းဆက်စပ်သော အုပ်စု၊ အပင်နှင့် သတ္တဝါတို့ဆက်စပ်သော အုပ်စု၊ သတ္တဝါ အချင်းချင်းဆက်စပ်သော အုပ်စုဟူ၍ အုပ်စု ၃ စုခွဲ၍ တင်ပြပါ။

၇။ ဖော်ပြပါပုံတွင် လူနှင့်ခြင်များသည် မည်သည့် အပြန်အလှန်ဆက်စပ်နေထိုင် ခြင်းမျိုး ဖြစ်သနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။



လူနှင့်ခြင်

အဖြေ။ ခြင်သည် လူ၏ခန္ဓာကိုယ်အတွင်းရှိ သွေးကိုစုပ်ယူ၍ ရောဂါပိုးများ ပျံ့ပွားစေသည်။ လူနှင့် ခြင်သည် ကပ်ပါးအကျိုးပြုနေထိုင်မှုပုံစံ ဖြစ်သည်။

၈။ အောက်ပါတို့ကို အဖြေမှန် ရွေးပါ။

(က) အလင်းရောင်သုံးပြီး ကိုယ်တိုင်အစာဖွဲ့စည်းနိုင်သော အပင်မှာ (ကန်စွန်းပင်၊ ဝှိုး၊ ရွှေနွယ်ပင်) ဖြစ်သည်။

(ကန်စွန်းပင်)

(ခ) မြွေသည် (ဝက်၊ ကြွက်၊ မြက်ပင်) ကို စားသည်။ (ကြွက်)

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

(အဆွေးစားသူ)

၉။ အောက်ပါပုံများကိုကြည့်၍ မေးခွန်းများကို ဖြေပါ။

(က) ပုံ (၁) နှင့် ပုံ (၂) တွင် ဖော်ပြထားသောတိရစ္ဆာန်တို့သည် မည်သို့ ဆက်စပ်နေသနည်း။



ပုံ (၁)

အဖြေ။ တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦး အပြန်အလှန်အကျိုးရှိနေထိုင်ခြင်း

(ခ) ထိုဆက်စပ်မှုသည် ဗျိုင်းကို မည်ကဲ့သို့ အကျိုးဖြစ်ထွန်းစေသနည်း။



ပုံ (၂)

အဖြေ။ ဗျိုင်းသည်ကျွဲ၏ခန္ဓာကိုယ်ရှိ ပိုးမွှားများကိုစားခြင်းဖြင့် အာဟာရရှိပြီး

ကျွဲ၏တစ်ကိုယ်ရည်သန့်ရှင်းမှုကို ကူညီသည်။



### အခန်း (၉)

#### ဒြပ်စင်၊ ဒြပ်ပေါင်းနှင့် ဒြပ်နှောများ (Elements, Compounds and Mixtures)

စုစုပေါင်းစာသင်ချိန် ၂၇ ချိန်၊ တစ်ချိန် ၄၅ မိနစ်

##### သင်ယူမှုရလဒ်များ

- ▲ ဤသင်ခန်းစာကိုသင်ယူပြီးပါက ကျောင်းသားများသည် ဒြပ်စင်အချို့၏ အမည်နှင့်သင်္ကေတများကို ရေးတတ်မည်။
- ▲ မော်လီကျူးအမျိုးအစား နှစ်မျိုးကို ခွဲခြားသိရှိပြီး ဒြပ်ပေါင်းမော်လီကျူးပါဒြပ်စင်များကို ဖော်ပြတတ်မည်။
- ▲ ဒြပ်နှောနှင့် ဒြပ်ပေါင်းကို ခွဲခြားတတ်ပြီး ပျော်ရည်နှင့် ဒြပ်နှောတို့၏ ဝိသေသလက္ခဏာများနှင့် ခြားနားချက်ကို လည်းဖော်ထုတ်တတ်မည်။
- ▲ ဒြပ်နှောအမျိုးအစားပေါ်မူတည်၍ သင့်လျော်သောခွဲခြားနည်းများကို အသုံးပြုလုပ်ဆောင်တတ်မည်။

##### ရရှိစေမည့်ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးကျွမ်းကျင်မှုများ

- ▶ အက်တမ်၊ မော်လီကျူးများ၊ ဒြပ်ပေါင်းများကိုနားလည်ရန် အရွယ်စုံရောင်စုံကတ်ပြားများသုံး၍ ဖန်တီးပြုလုပ်ရသည့်အတွက် တီထွင်ဖန်တီးတတ်ခြင်း (creative thinking)
- ▶ ဒြပ်စင်၊ ဒြပ်ပေါင်း နှင့်ဒြပ်နှောတို့၏ ခြားနားချက်များကိုသိရှိနိုင်ရန် လက်တွေ့လုပ်ဆောင်ခြင်းဖြင့် လေးနက်စွာ ဆန်းစစ်တွေးခေါ်တတ်ခြင်း (critical thinking)
- ▶ နေ့စဉ်ဘဝတွင် ဒြပ်နှောနှင့်ပျော်ရည်ကို ထိတွေ့အသုံးပြုနေရသည့်အတွက် ယင်းတို့ကို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာနိုင်စွမ်း ရရှိခြင်း (analytical skill)
- ▶ ဒြပ်နှောမှ ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းအမျိုးမျိုးကို လက်တွေ့ခွဲထုတ်လုပ်ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြင့် နေ့စဉ်ဘဝတွင် အသုံးချနိုင်ခြင်း (application)
- ▶ လက်တွေ့လုပ်ငန်းများကို နှစ်ယောက်တစ်တွဲဖြင့်လည်းကောင်း၊ အုပ်စုဖွဲ့၍လည်းကောင်းလုပ်ဆောင်ခြင်း၊ အချင်းချင်းအပြန်အလှန်စစ်ဆေးဆုံးဖြတ်ခြင်း၊ အတန်းသို့ တင်ပြခြင်းများ လုပ်ဆောင်ခြင်းတို့ကြောင့် ပူးပေါင်းပါဝင်လုပ်ဆောင်တတ်ခြင်း (collaboration)၊ ဆက်သွယ်ပြောဆိုခြင်း (communication)၊ ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေး (personal skill) အစရှိသည့်စွမ်းရည်များမြင့်မားလာခြင်း။

##### ၉-၁ ဒြပ်စင် နှင့် အက်တမ်များ (Elements and Atoms)

##### ရည်ရွယ်ချက်

- ▶ ဒြပ်စင်နှင့်အက်တမ်၏ အဓိပ္ပာယ်ကိုသိရှိပြီးဒြပ်စင်နှင့်အက်တမ်အချို့၏အမည်နှင့်သင်္ကေတများကိုရေးတတ်ရန်။
- ▶ မိမိတို့ပတ်ဝန်းကျင်တွင် ဒြပ်စင်အမျိုးမျိုးရှိကြောင်းနှင့် ဒြပ်စင်တစ်ခုသည် မျိုးတူအက်တမ်များဖြင့်သာဖွဲ့စည်းထားကြောင်း (ဥပမာ ရွှေတုံးသည် ရွှေအက်တမ်များဖြင့်သာ ဖွဲ့စည်းထားသည်) တို့ကိုသိရှိစေရန်။

##### ၉-၁-၁ ဒြပ်စင်များ (Elements)

စာသင်ချိန် (၁)

##### နိဒါန်းဖျိုးခြင်း

၁၀ မိနစ်

အခန်း (၂) တွင်ဒြပ်များအကြောင်းကို လေ့လာခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ဒြပ်များကိုသေးငယ်သောအမှုန်များဖြင့် ဖွဲ့စည်း

ထားကြောင်း သိရှိခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ယခုသင်ခန်းစာတွင် ခြစ်စင်အကြောင်းကို ဆက်လက်လေ့လာမည်။ မိမိတို့ပတ်ဝန်းကျင်တွင် ခြစ်စင်အမျိုးမျိုးကို တွေ့ရှိနိုင်သည်။ ခြစ်စင်တစ်ခုသည် မျိုးတူအက်တမ်များဖြင့်သာ ဖွဲ့စည်းထားသည်။ ဥပမာ ရွှေတုံးသည် ရွှေအက်တမ်များဖြင့်သာ ဖွဲ့စည်းထားသည်။

ခြစ်စင်ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်းဟုမေးပါ။ (အက်တမ်တစ်မျိုးတည်းဖြင့်သာ ဖွဲ့စည်းထားပြီး ထပ်မံခွဲစိတ်လျှင် အခြားမည်သည့်ပစ္စည်းမျှမရနိုင်သော ခြစ်ဖြစ်သည်။)

ကမ္ဘာမြေပေါ်တွင် ခြစ်စင်ပေါင်း ၁၁၈ မျိုးရှိသည်။ သဘာဝတွင် ၉၂ မျိုးကိုတွေ့နိုင်ပြီးကျန်ခြစ်စင် ၂၆ မျိုးသည် သိပ္ပံပညာရှင်များက လက်တွေ့ခန်းတွင် ပြုလုပ်ထားသော ခြစ်စင်များဖြစ်သည်။ ခြစ်စင်နမူနာအချို့ကို ပုံ (၉-၁) တွင် ဖော်ပြထားသည်။

တွေ့ရှိပြီးသော ခြစ်စင်များကို အစီအစဉ်တကျ စုစည်းထည့်သွင်းထားသည့်ဇယားကို အလှည့်မှန်ဇယား (Periodic Table) ဟုခေါ်သည်။ (ကျောင်းသုံးစာအုပ်နောက်ဆက်တွဲရှိ အလှည့်မှန်ဇယားကို ဗဟုသုတအဖြစ်သာ ကြည့်ပါစေ။) အလှည့်မှန်ဇယားတွင် ခြစ်စင်များကို ယင်းတို့၏တူညီသော ဂုဏ်သတ္တိပေါ်အခြေခံ၍ ဒေါင်လိုက် ကော်လံနှင့် အလျားလိုက်အတန်းများခွဲခြားပြီး အစီအစဉ်တကျထည့်သွင်းထားကြောင်း ရှင်းပြရမည်။ ဒေါင်လိုက် ကော်လံကို အုပ်စု (group) ဟုခေါ်ပြီး အလျားလိုက်အတန်းကို အပိုင်း (period) ဟုခေါ်ကြောင်း ရှင်းပြရမည်။ အလှည့်မှန်ဇယားတွင် ဒေါင်လိုက်ကော်လံ ၁၈ ခုနှင့် အလျားလိုက်အတန်း ၇ ခုပါရှိသည်။

ကမ္ဘာ့အပေါ်ယံမြေလွှာတွင် အများဆုံးတွေ့ရှိနိုင်သောခြစ်စင်မှာ အောက်ဆီဂျင် (၄၆.၆%) ဖြစ်သည်။ ခြောက်သွေ့သောလေတွင် နိုက်ထရိုဂျင် (၇၈.၀၉%) နှင့် အောက်ဆီဂျင် (၂၀.၉၅%) ပါဝင်သည်။ လူသားများ၏ ခန္ဓာကိုယ်တွင် အောက်ဆီဂျင်(၆၅%)၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင်၊ ကာဗွန်၊ နိုက်ထရိုဂျင်၊ ကယ်လ်ဆီယမ်နှင့် အခြားခြစ်စင်များ ပါဝင်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၀ မိနစ်**

မိမိတို့ပတ်ဝန်းကျင်တွင် မည်သည့်အရာနှင့်မျှမရောဘဲ သီးသန့်တည်ရှိနေသည့်ခြစ်များကို ပြောပါစေ။ (ရွှေ၊ ငွေ၊ ကြေးနီ၊ အလူမီနီယမ်၊ အောက်ဆီဂျင်၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင်စသည်ဖြင့်) မီးသွေးတုံး (ကာဗွန်)တစ်ခုကို အမှုန်ဖြစ်သည်အထိ ခွဲစိတ်လိုက်လျှင် မည်သည်တို့ကိုရရှိနိုင်မည်နည်း ဟုမေးပါ။ (မီးသွေးမှုန်ကလေးများရရှိသည်) ရေ (H<sub>2</sub>O) ကို (ဓာတုဗေဒနည်း မသုံးဘဲ) ထပ်မံခွဲစိတ်လိုက်လျှင် မည်သည်တို့ကိုရရှိနိုင်သနည်း ဟုမေးပါ။ (ဓာတုဗေဒနည်းမသုံးဘဲ ရိုးရိုးနည်းဖြင့် ထပ်မံခွဲစိတ်၍မရပါ။)

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၅ မိနစ်**

ကျောင်းသားများအားသိသမျှ ခြစ်စင်များကိုပြောပါစေ။ (ရွှေ၊ ငွေ၊ ပလက်တီနမ်၊ သွပ်၊ သံ၊ ကြေးနီ၊ ပြဒါ၊ ခဲ၊ အလူမီနီယမ်၊ ဒန်၊ အိုင်အိုဒင်း၊ ကန့်၊ ကလိုရင်း၊ အောက်ဆီဂျင်၊ မီးသွေး စသည်ဖြင့်)

**အဓိကအချက်**

- ခြစ်စင်ဆိုသည်မှာ အက်တမ်တစ်မျိုးတည်းဖြင့်သာဖွဲ့စည်းထားပြီး ထပ်မံခွဲစိတ်လျှင် အခြားမည်သည့် ပစ္စည်းမျှ မရနိုင်သောခြစ်ဖြစ်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းများကိုဖြေဆိုပါ။

- ၁။ ဆား ၊ စက္ကူ၊ ပလတ်စတစ်နှင့် သဲတို့သည်ဒြပ်စင်များဖြစ် မဖြစ်ကိုရှင်းပြပါ။ (ဒြပ်စင်များမဟုတ်ပါ။ ယင်းတို့ကို ထပ်မံခွဲစိတ်လျှင် ပစ္စည်းသစ်များရရှိသည်။)
- ၂။ အောက်ပါ ပေးထားသောပစ္စည်းများမှ ဒြပ်စင်များကိုရွေးချယ်ပါ။  
ပြဒါ၊ ကြေးနီ၊ သံပေါင်၊ သွပ်၊ ဓာတ်မြေဩဇာ၊ ပိုးသတ်ဆေး၊ ငွေဖလား၊ အောက်ဆီဂျင်  
(ပြဒါ၊ ကြေးနီ၊ သွပ်၊ ငွေဖလားနှင့် အောက်ဆီဂျင်တို့သည် ဒြပ်စင်များဖြစ်သည်။)
- ၃။ လူတို့အသက်ရှူရန် အဓိကလိုအပ်သော ဓာတ်ငွေ့ဒြပ်စင်မှာအဘယ်နည်း။ (အောက်ဆီဂျင်ဓာတ်ငွေ့ဒြပ်စင်ဖြစ်သည်။)
- ၄။ သာမိုမီတာတွင် အသုံးပြုသော ဒြပ်စင်ကိုဖော်ပြပါ။ (ပြဒါ၊ ဒြပ်စင်ဖြစ်သည်။)

**၉-၁-၂ ဒြပ်စင်များကိုအမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း (Classification of Elements)**

**စာသင်ချိန် (၂)**

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

ပထမအချိန်တွင် ဒြပ်စင်များကို လေ့လာခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ဒြပ်စင်၏အဓိပ္ပာယ်သတ်မှတ်ချက်နှင့် အမျိုးအစား မည်သို့ခွဲခြားထားသည်ကို လေ့လာမည်။ ကျောင်းသားများအားဒြပ်အကြောင်းကို ပြန်လည်ပြောပါစေ။ ကျောင်းသား များ သိသမျှဒြပ်စင်များကို ပြောပါစေ။ ဒြပ်စင်အမျိုးအစားအားလုံးကို မှတ်သားပါစေ။ ဒြပ်စင်များကို မည်ကဲ့သို့ အမျိုးအစားခွဲခြားနိုင်သနည်းဟု မေးပါ။ (ဥပမာ ရွှေ၊ ငွေ၊ ကြေးနီ၊ သံ၊ သွပ်၊ အောက်ဆီဂျင်၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင်၊ နိုက်ထရိုဂျင်၊ အလူမီနီယမ်) (ရွှေ၊ ငွေ၊ ကြေးနီ၊ သံ၊ သွပ်၊ အလူမီနီယမ်တို့သည် သတ္တုဒြပ်စင်များဖြစ်ပြီး အောက်ဆီဂျင်၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင်၊ နိုက်ထရိုဂျင်တို့သည် သတ္တုမဟုတ်ဒြပ်စင်များဖြစ်ကြသည်။)

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၅ မိနစ်**

- ♦ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၉-၁) ပါ ဒြပ်စင်များနှင့် အခြားမည်သည့် ဒြပ်စင်များကိုအပြားခတ်ခြင်း၊ နန်းဆွဲခြင်းပြု လုပ်နိုင်သနည်းဟုမေးပါ။ ယင်းဒြပ်စင်တို့သည် အပူနှင့်လျှပ်ကူးနိုင်ခြင်းရှိ မရှိဆန်းစစ်ပါစေ။ အထက်ပါအချက် များပေါ်မူတည်၍ ယင်းဒြပ်စင်များကို မျိုးတူစုစည်းပါစေ။ ဆရာကဦးဆောင်၍ ရွှေ၊ ငွေ၊ ကြေးနီနှင့် အလူမီနီယမ် တို့သည် အပြားခတ်နိုင်ခြင်း၊ နန်းဆွဲနိုင်ခြင်း၊ အပူနှင့် လျှပ်ကူးနိုင်ခြင်းရှိသောကြောင့် ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၉-၂) ရှိဒြပ်စင်များသည် သတ္တုဒြပ်စင်များ ဖြစ်ကြောင်းရှင်းပြရမည်။ အောက်ဆီဂျင်၊ နိုက်ထရိုဂျင်နှင့် ဟိုက်ဒရိုဂျင်တို့သည် အပြားခတ်နိုင်ခြင်း၊ နန်းဆွဲနိုင်ခြင်း၊ အပူနှင့် လျှပ်ကူးနိုင်ခြင်းမရှိသောကြောင့် ယင်းဒြပ်စင် များသည် သတ္တုမဟုတ်ဒြပ်စင်များဖြစ်ကြောင်းနှင့် ဓာတ်ငွေ့ဒြပ်စင်များဖြစ်ကြောင်း ရှင်းပြရမည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၀ မိနစ်**

- ♦ အောက်ပါဒြပ်စင်များကို သတ္တုဒြပ်စင်နှင့် သတ္တုမဟုတ်ဒြပ်စင်ဟူ၍ အုပ်စုလိုက်အမျိုးအစားခွဲခြားပါစေ။ ဇယား နှင့်ဖော်ပြပါစေ။

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

အမျိုးအမည်	အပူလျှပ်ကူးနိုင်ခြင်းရှိ/မရှိ	အပြားခတ်/နန်းဆွဲနိုင်ခြင်းရှိ မရှိ	မှတ်ချက်
ကြေးနီ သံ သွပ်	ရှိ	ရှိ	သတ္တုဒြပ်စင်
ကာဗွန် ကန့် ကလိုရင်း အောက်ဆီဂျင် နိုက်ထရိုဂျင် ဟိုက်ဒရိုဂျင်	မရှိ	မရှိ	သတ္တုမဟုတ်သောဒြပ်စင်

**အဓိကအချက်များ**

- ဒြပ်စင်များကို သတ္တုဒြပ်စင် နှင့် သတ္တုမဟုတ်သောဒြပ်စင်ဟူ၍ ခွဲခြားနိုင်သည်။
- အပြားခတ်နိုင်ခြင်းနှင့် နန်းဆွဲနိုင်ခြင်း၊ အပူနှင့်လျှပ်ကူးနိုင်ခြင်းရှိသော ဒြပ်စင်များသည် သတ္တုဒြပ်စင်များ ဖြစ်သည်။
- အပြားခတ်နိုင်သော သတ္တုဒြပ်စင်ကြောင့် သတ္တုဒြပ်စင်များကို ပုံသဏ္ဍာန်အမျိုးမျိုးရှိသော အရာဝတ္ထုပစ္စည်း များပြုလုပ်နိုင်သည်။
- အပြားခတ်နိုင်ခြင်းနှင့် နန်းဆွဲနိုင်ခြင်း၊ အပူနှင့်လျှပ်ကူးနိုင်ခြင်းမရှိသော ဒြပ်စင်များသည် သတ္တုမဟုတ် သောဒြပ်စင်များ ဖြစ်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း ၁၀ မိနစ်**

- အောက်ပါမေးခွန်းများကိုဖြေဆိုပါ။
- ၁။ ဒြပ်စင်များကို မည်သည့်အချက်ပေါ်မူတည်၍ သတ္တုဒြပ်စင် နှင့်သတ္တုမဟုတ်သောဒြပ်စင်ဟူ၍ ခွဲခြားသနည်း။ (အဓိကအချက်များကို ခြုံငုံဖော်ပြပါ။)
  - ၂။ နေ့စဉ်ဘဝတွင် အသုံးများသော သတ္တုဒြပ်စင်များကိုဖော်ပြပါ။ (ရွှေ၊ ငွေ၊ ကြေး၊ သံ၊ သွပ်၊ ခဲ)
  - ၃။ မိမိပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရှိရသော ပုံသဏ္ဍာန်အမျိုးမျိုးရှိသည့် သတ္တုဒြပ်စင်များကိုဖော်ပြပါ။ (ရွှေ၊ ငွေ၊ ကြေး၊ သံ၊ သွပ်၊ ဒန်)
  - ၄။ ကြေးနီကို လျှပ်စစ်ပိုင်းယာဉ်အဖြစ်အသုံးပြုနိုင်ခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (နန်းဆွဲနိုင်ခြင်းနှင့် လျှပ်ကူးနိုင် ခြင်းကြောင့် ဖြစ်သည်။)

**၉-၁-၃ ဒြပ်စင်များ၏အမည်နှင့်သင်္ကေတများ (Names and Symbols of Elements) စာသင်ချိန် (၃)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ဒြပ်စင်အမည်၊ ဒြပ်စင်သင်္ကေတနှင့် ဒြပ်စင်အက်တမ် အမည်ရေးရန် ကဒ်ပြားများ

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း ၅ မိနစ်**

လူတိုင်းတွင် အမည်ရှိသကဲ့သို့ ဒြပ်စင်များတွင်လည်း အမည်ရှိကြောင်းလေ့လာမှတ်သားကြရမည်။ ဒြပ်စင်များ တွင်သက်ဆိုင်ရာ အမည်နှင့် သင်္ကေတများ အသီးသီးရှိကြသည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း(၁)**

**၂၀ မိနစ်**

- အောက်ပါဒြပ်စင်များ၏ အင်္ဂလိပ်အမည် နှင့် သင်္ကေတကိုမှတ်သားပါစေ။

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

မှတ်ချက်- Sodium ၏သင်္ကေတ Na သည်လက်တင် (Latin) ဘာသာစကား (Natrium) မှ ဆင်းသက်လာသည်။

**လုပ်ငန်း(၂)**

**၁၅ မိနစ်**

- ဒြပ်စင်အမည် (မြန်မာ၊ အင်္ဂလိပ်) နှင့် သင်္ကေတရေးသားထားသော ကတ်ထူစက္ကူကတ်ပြားများကို မှန်ကန်စွာ ယှဉ်တွဲပါစေ။ အချင်းချင်း မှန် မမှန်ဆုံးဖြတ်ပါစေ။

**အဓိကအချက်**

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

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၅ မိနစ်**

အောက်ပါတို့မှ အဖြေမှန်ရွေးချယ်ပါ။

- ၁။ ကာဗွန်၏ သင်္ကေတသည် (C, O, H) ဖြစ်သည်။ (C)
- ၂။ ကလိုရင်း၏ သင်္ကေတသည် (Ca, Cl, Cr) ဖြစ်သည်။ (Cl)
- ၃။ ဆိုဒီယမ်၏ သင်္ကေတသည် (Sr, Na, Ne) ဖြစ်သည်။ (Na)

**၉-၁-၄ အက်တမ်များ (Atoms)**

**စာသင်ချိန် (၄)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ဒြပ်စင်အမည်၊ ဒြပ်စင်သင်္ကေတနှင့် ဒြပ်စင်အက်တမ်အမည်ရေးရန် ကတ်ပြားများ၊ ကန့် (ဆာလဖာ) တုံးနှင့် အမှုန့်

**သတိပြုရန်အချက်**

လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်ပြုလုပ်ရာတွင် အသုံးပြုမည့် ဓာတုပစ္စည်းများကို သတိပြုကိုင်တွယ်ရန်နှင့် ကိုင်တွယ်ပြီး တိုင်း လက်ကို သေချာစွာ ဆေးကြောရန် သတိပေးရမည်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

ဒြပ်စင်များကို ထပ်မံခွဲစိတ်လျှင် အခြားမည်သည့်ပစ္စည်းမျှ မရနိုင်ကြောင်း သိခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ဒြပ်စင်တစ်ခုစီတိုင်းကို အက်တမ် (အမှုန်) များဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားကြောင်း လေ့လာမည်။ အက်တမ်ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်းဟု မေးပါ။ (ဒြပ်စင်တစ်ခုတွင်ပါဝင်သော သာမန်မျက်စိဖြင့် မမြင်နိုင်သည့် အလွန်သေးငယ်သော အခြေခံအမှုန်ဖြစ်သည်။ ဥပမာ ဆာလဖာဒြပ်စင်တွင် ဆာလဖာအက်တမ်များပါဝင်သည်။ ဒြပ်စင်တစ်မျိုးတည်းတွင်ရှိသော အက်တမ်အချင်းချင်းသည် ဂုဏ်သတ္တိတူညီကြသည်။)

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၂၀ မိနစ်**

- ◆ အုပ်စုလိုက်တစ်ဖွဲ့စီ ဒြပ်စင်အမည်၊ သင်္ကေတနှင့် အက်တမ်အမည်ပါသော ကတ်ပြားများကို အသုံးပြု၍ အတန်းရှေ့သင်ပုန်းပေါ်ရှိ ဇယားတွင် ယှဉ်တွဲဖြေဆိုပါစေ။
- ◆ အုပ်စု (၁) ဒြပ်စင်အမည်ရေးထားသော ကတ်ပြားများပြုလုပ်ပါစေ။
- ◆ အုပ်စု (၂) ဒြပ်စင်သင်္ကေတပါသော ကတ်ပြားများပြုလုပ်ပါစေ။
- ◆ အုပ်စု (၃) ဒြပ်စင်အက်တမ်အမည်ရေးထားသော ကတ်ပြားများပြုလုပ်ပါစေ။

အမည်	သင်္ကေတ	အက်တမ်အမည်
ကာဗွန်	C	ကာဗွန်

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၀ မိနစ်**

- ◆ ကန့် (ဆာလဖာ) တုံးနှင့် ကန့် (ဆာလဖာ) မှုန့်တို့ကို ယူပါစေ။ ယင်းတို့တွင် မည်သည့်ဒြပ်စင်အက်တမ်များပါ သနည်းဟု မေးပါ။ (ဆာလဖာအက်တမ်များပါဝင်သည်။) ယင်းဒြပ်စင်အက်တမ်များကို မျက်စိဖြင့် မမြင်နိုင်၊ ဂုဏ်သတ္တိတူညီမှုရှိ မရှိလေ့လာပါစေ။ (မျက်စိဖြင့် မမြင်နိုင်ပါ။ ဂုဏ်သတ္တိတူညီပါသည်။)

**အဓိကအချက်**

• အက်တမ်ဆိုသည်မှာ ဒြပ်စင်တစ်ခုတွင်ပါဝင်သော သာမန်မျက်စိဖြင့် မမြင်နိုင်သည့် အလွန်သေးငယ်သော အခြေခံအမှုန်ဖြစ်သည်။ ဒြပ်စင်တစ်မျိုးတည်းတွင်ရှိသော အက်တမ်အချင်းချင်းသည် ဂုဏ်သတ္တိတူညီကြသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

- အောက်ပါမေးခွန်းများကို ဖြေဆိုပါ။
- ၁။ ရေ၏ဓာတုပေဒသင်္ကေတမှာ H<sub>2</sub>O ဖြစ်သည်။ ယင်းတွင်ပါဝင်သော ဒြပ်စင်အက်တမ်များကို ဖော်ပြပါ။ (ဟိုက်ဒရိုဂျင်အက်တမ်နှင့် အောက်ဆီဂျင်အက်တမ်)
  - ၂။ မိုးယုံပူဖောင်းတွင်အသုံးပြုသော ဓာတ်ငွေ့မှာ ဟိုက်ဒရိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့ဖြစ်သည်။ ယင်းတွင်မည်သည့် ဒြပ်စင်အက်တမ်ပါဝင်သနည်း။ (ဟိုက်ဒရိုဂျင်အက်တမ်)
  - ၃။ ကားဘီးလေဖြည့်ရာတွင် လေအပြင် နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့ကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်သည်။ ယင်းဓာတ်ငွေ့တွင်ပါဝင်သော ဒြပ်စင်အက်တမ်၏ သင်္ကေတကိုဖော်ပြပါ။ (N)

၉-၂ မော်လီကျူး နှင့် ခြပ်ပေါင်းများ (Molecules and Compounds)

ရည်ရွယ်ချက်

- ▶ ခြပ်စင်အက်တမ်များအချင်းချင်း ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် မော်လီကျူးဖြစ်ပေါ်လာကြောင်းနှင့် မော်လီကျူးအမျိုးအစား နှစ်မျိုးရှိကြောင်းတို့ကိုသိရှိရန်။
- ▶ ခြပ်ပေါင်းများ၏ အမည်နှင့် ဓာတုပုံသေနည်းကို ရေးသားတတ်ရန်။

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

စာသင်ချိန် (၅)

သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း

စက္ကူကတ်ပြားများ၊ ရောင်စုံခဲတံများ

နိဒါန်းပျိုးခြင်း

၅ မိနစ်

ခြပ်စင်အက်တမ်များအချင်းချင်း ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် မော်လီကျူးများနှင့် ခြပ်ပေါင်းများဖြစ်ပေါ်လာသည်။ မော်လီကျူးဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ (နှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပိုသော ခြပ်စင်အက်တမ်များ ဓာတုနည်းအရ ပေါင်းစပ်ထားသော အက်တမ်အစုကို မော်လီကျူးဟုခေါ်သည်။)

သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း

လုပ်ငန်း (၁)

၄၀ မိနစ်



- ♦ အထက်ပါခြပ်စင်အက်တမ်များမှ (က) မျိုးတူအက်တမ်နှစ်ခု သို့မဟုတ် သုံးခု (ခ) မျိုးမတူအက်တမ် နှစ်ခု သို့မဟုတ် သုံးခု ဘေးချင်းကပ်၍ ချိတ်ဆက်ပြပါစေ။  
ဥပမာ- (က)



- ♦ မျိုးတူအက်တမ်နှစ်ခုပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် မော်လီကျူးဖြစ်ပေါ်လာကြောင်း ရှင်းပြရမည်။  
ဥပမာ- (ခ)



- ♦ မျိုးမတူအက်တမ်နှစ်ခုပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် မော်လီကျူးဖြစ်ပေါ်လာကြောင်း ရှင်းပြရမည်။
- ♦ နှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပိုသော ခြပ်စင်အက်တမ်များ ဓာတုနည်းအရပေါင်းစပ်ထားသော အက်တမ်အစုကို မည်သို့ခေါ်သနည်းဟုမေးပါ။ (မော်လီကျူးဟုခေါ်သည်။) မော်လီကျူးအမျိုးအစား ဘယ်နှမျိုးရှိသနည်းဟုမေးပါ။ (မော်လီကျူး နှစ်မျိုးရှိသည်။ ၎င်းတို့မှာ မျိုးတူအက်တမ်များပေါင်းခြင်းဖြင့် ရရှိသော မော်လီကျူးနှင့် မျိုးမတူ အက်တမ်များပေါင်းခြင်းဖြင့် ရရှိသော မော်လီကျူးတို့ဖြစ်သည်။)

စာသင်ချိန် (၆)

၅ မိနစ်

နိဒါန်းဖျိုးခြင်း

မော်လီကျူးနှင့်မော်လီကျူးအမျိုးအစားများကို လေ့လာခဲ့ပြီးဖြစ်သည့်အတွက် အောက်ပါဇယားတွင် ဖော်ပြထားသော မော်လီကျူးများအား နေ့စဉ်တွေ့ရှိနိုင်သောနေရာများနှင့် အသုံးပြုနိုင်သောနေရာများကို ဖော်ပြစေခြင်းဖြင့် သင်ခန်းစာနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်ကို ချိတ်ဆက်အသုံးပြုနိုင်မည်ဖြစ်သည်။

လုပ်ငန်း (၂)

၃၀ မိနစ်

• ဇယားတွင်ဖော်ပြထားသော မော်လီကျူးများကို နေ့စဉ်ဘဝတွင် တွေ့ရှိနိုင်သောနေရာများနှင့် အသုံးပြုနိုင်သောနေရာများကို ဖော်ပြပါစေ။

သင်္ကေတ	အမည်	တွေ့ရှိနိုင်သည့်နေရာ
	ဟိုက်ဒရိုဂျင်	မိုးပျံပူဖောင်း
	အိုဇိုင်း	ကမ္ဘာမြေကြီးအထက် ၂၀ မှ ၃၀ ကီလိုမီတာ အကွာတွင်ရှိပြီး နေရောင်ခြည်မှလာသော ခရမ်းလွန်ရောင်ခြည်ကို ကာကွယ်ပေးသောအလွှာ
	ကာဗွန်မိုနောက်ဆိုဒ်	မီးစက်၊ ကားများမှထွက်သောဓာတ်ငွေ့
	နိုက်ထရိုဂျင် အောက်ဆိုဒ်	စက်ရုံ၊ အလုပ်ရုံမှထွက်သောဓာတ်ငွေ့၊ လျှပ်စီးလက်ခြင်း
	ဟိုက်ဒရိုကလိုရစ် အက်စစ် (ဆားငရဲမီး)	စက်မှုလက်မှု လုပ်ငန်းများတွင် အသုံးပြုခြင်း
	ရေ	ရေတွင်း၊ ရေကန်၊ ဘုံပိုင်ရေ
	ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်	အသက်ရှူထုတ်သည့်အခါ ထွက်သောဓာတ်ငွေ့၊ စက်ရုံ၊ အလုပ်ရုံ၊ မော်တော်ကားတို့မှ ထွက်သောဓာတ်ငွေ့

အဓိကအချက်များ

- မျိုးတူ သို့မဟုတ် မျိုးကွဲ ခြပ်စင်အက်တမ်နှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပိုသော အက်တမ်များ ဓာတုနည်းအရ ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် မော်လီကျူးဖြစ်ပေါ်လာသည်။
- နှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပိုသော ခြပ်စင်အက်တမ်များ ဓာတုနည်းအရ ပေါင်းစပ်ထားသော အက်တမ်အစုကို မော်လီကျူးဟုခေါ်သည်။
- မျိုးတူအက်တမ်များပေါင်းခြင်းဖြင့် ရရှိသောမော်လီကျူးနှင့် မျိုးမတူအက်တမ်များ ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့်ရရှိသော မော်လီကျူးဟူ၍ မော်လီကျူးနှစ်မျိုးရှိသည်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း

၁၀ မိနစ်

အောက်ပါမေးခွန်းများကိုဖြေဆိုပါ။

၁။  သည် မည်သည့်မော်လီကျူးအမျိုးအစားဖြစ်သနည်း။ (ခြပ်ပေါင်းမော်လီကျူးဖြစ်သည်။) မည်သည့် ခြပ်စင်အက်တမ်များပါဝင်သနည်း။ စာဖြင့်ဖော်ပြပါ။ (ဟိုက်ဒရိုဂျင်နှင့်အောက်ဆိုဂျင်အက်တမ်များ) ရေမော်လီကျူး



- ၂။ သင်သိသော မော်လီကျူးနှစ်မျိုးကို ပုံနှင့်တကွဖော်ပြပါ။ ယင်းမော်လီကျူးတို့တွင် ပါဝင်သော ခြပ်စင်အက်တမ် အသီးသီးတို့၏အမည်များကို ဖော်ပြပါ။ (လုပ်ငန်း (၂) မှ ဇယားကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၃။ ပေးထားသောအဖြေများမှ အဖြေမှန်ကိုရွေးချယ်ပါ။
  - (က) လေတွင်ပါဝင်သော ဓာတ်ငွေ့များအနက် ခြပ်စင်တစ်မျိုးထက်ပိုသော ဓာတ်ငွေ့မော်လီကျူးမှာ (အောက်ဆီဂျင်၊ နိုက်ထရိုဂျင်၊ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်) ဖြစ်သည်။ (ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်)
  - (ခ) အောက်ဆီဂျင်မော်လီကျူး၏ သင်္ကေတမှာ (2 O, O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>) ဖြစ်သည်။ (O<sub>2</sub>)
  - (ဂ) ခြပ်စင်တစ်ခု၏ မော်လီကျူးကို (နှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပိုသော မျိုးတူအက်တမ်များ၊ မျိုးမတူသော အက်တမ် နှစ်ခု၊ နှစ်ခုထက်ပိုသော မျိုးမတူသည့်အက်တမ်များ) ဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်။ (နှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပိုသော မျိုးတူအက်တမ်များ)
  - (ဃ) CCl<sub>4</sub> (ကာဗွန်တက်ထရာကလိုရိုဒ်) မော်လီကျူးတစ်ခုတွင် ပါဝင်သောအက်တမ်အရေအတွက်မှာ (၃၊ ၄၊ ၅) ခုဖြစ်ပြီး အက်တမ်အမျိုးအစားမှာ (၂၊ ၃၊ ၅)မျိုး ဖြစ်သည်။ (၅) ၊ (၂)
  - (င) မျိုးမတူခြပ်စင်သုံးမျိုးပါဝင်သော မော်လီကျူးမှာ (NH<sub>3</sub> , CHCl<sub>3</sub> , HCl) ဖြစ်သည်။ (CHCl<sub>3</sub>)

၉-၂-၂ ခြပ်ပေါင်းများနှင့်ယင်းတို့၏ဖွဲ့စည်းပုံ(Compounds and Their Composition) စာသင်ချိန် (၇)

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း** **၁၀ မိနစ်**

မော်လီကျူးဖွဲ့စည်းပုံများကို လေ့လာခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ထိုမှတစ်ဆင့် ခြပ်ပေါင်းများဖွဲ့စည်းပုံကို လက်တွေ့လေ့လာမည်။ ရှေးဦးစွာကျောင်းသားများကို ၎င်းတို့သိလွယ်သော ဥပမာဖြင့် သင်ခန်းစာကို အစပျိုးမည်။ မျိုးတူခြပ်စင်များ ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့်ရရှိလာသည့် မော်လီကျူးနှင့် မျိုးမတူခြပ်စင်များ ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့်ရရှိလာသည့် မော်လီကျူးများ မည်ကဲ့သို့ကွာခြားသနည်း။

- (မျိုးတူခြပ်စင်များပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် ရရှိလာသောမော်လီကျူး = ခြပ်စင်မော်လီကျူး
- မျိုးမတူခြပ်စင်များပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် ရရှိလာသောမော်လီကျူး = ခြပ်ပေါင်းမော်လီကျူး)

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)** **၂၀ မိနစ်**

(က)

H   H
→
H H

ဟိုက်ဒရိုဂျင်အက်တမ်
ဟိုက်ဒရိုဂျင်မော်လီကျူး (ခြပ်စင်မော်လီကျူး)

- ♦ အထက်ပါမော်လီကျူးများကို မည်သည့်အက်တမ်များဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသနည်းဟုမေးပါ။ (ဟိုက်ဒရိုဂျင် (H) များ နှင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်။) ပါဝင်သောအက်တမ်အရေအတွက်ကို ဆန်းစစ်ပါစေ။ (H အက်တမ်နှစ်လုံးတွေ့ရှိရသည်။) အက်တမ်အချိုးကိုဖော်ပြပါစေ။ (H အက်တမ်အချိုးမှာ 1:1 ဖြစ်သည်။)

(ခ)

H   H
→
H O H

ရေ (ခြပ်ပေါင်းမော်လီကျူး)

- ♦ အထက်ပါမော်လီကျူးများကို မည်သည့်အက်တမ်များဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသနည်းဟုမေးပါ။ (ဟိုက်ဒရိုဂျင် (H) အက်တမ်နှင့် အောက်ဆီဂျင် (O) အက်တမ်များနှင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်။) ပါဝင်သောအက်တမ်အရေအတွက်ကို

ဆန်းစစ်ပါစေ။ (H အက်တမ်နှစ်ခု နှင့် O အက်တမ်တစ်ခုတွေ့ရှိရသည်။) အက်တမ်အချိုးကိုဖော်ပြပါစေ။  
(Hအက်တမ်နှင့် O အက်တမ် အချိုးမှာ 2:1 ဖြစ်သည်။)

လုပ်ငန်း (၂)

၁၅ မိနစ်

• အောက်ပါဇယားတွင်ဖြည့်စွက်ပါစေ။ မှတ်ချက်ရေးပါစေ။

ဒြပ်ပေါင်း	ပါဝင်သောအက်တမ်၏ သင်္ကေတ	ပါဝင်သောအက်တမ်အမည်	အက်တမ် အရေအတွက် အချိုး
HCl	H, Cl	ဟိုက်ဒရိုဂျင် ၊ ကလိုရင်း	1:1
CO <sub>2</sub>	C, O	ကာဗွန်၊ အောက်ဆီဂျင်	1:2
N <sub>2</sub> O	N, O	နိုက်ထရိုဂျင်၊ အောက်ဆီဂျင်	2:1
NH <sub>3</sub>	N, H	နိုက်ထရိုဂျင်၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင်	1:3
CH <sub>4</sub>	C, H	ကာဗွန်၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင်	1:4
CHCl <sub>3</sub>	C, H, Cl	ကာဗွန်၊ ဟိုက်ဒရိုဂျင်၊ ကလိုရင်း	1:1:3

အဓိကအချက်

- နှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပိုသော မျိုးမတူသည့်ဒြပ်စင်အက်တမ်များ သတ်မှတ်ထားသော အချိုးအတိုင်း ဓာတုနည်းအရ ပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် ဒြပ်ပေါင်းကိုရရှိသည်။

စာသင်ချိန် (၈)

နိဒါန်းဖျိုးခြင်း

၅ မိနစ်

ဒြပ်စင်နှင့် ဒြပ်ပေါင်းများကို သိရှိလေ့လာခဲ့ပြီးဖြစ်သည့်အတွက် ကျောင်းသားများ၏ သင်ယူတတ်မြောက်မှုကို အောက်ပါမေးခွန်းများဖြင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်မည်။ ကျောင်းသားအချင်းချင်း အပြန်အလှန်ဆွေးနွေးပြီး အဖြေမှန် ရရှိရန် ဆရာကကြီးကြပ်ပေးရမည်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း

၄၀ မိနစ်

၁။ အောက်ပါတို့မှအဖြေမှန်ရွေးချယ်ပါ။

(က) အောက်ပါ ဓာတ်ငွေ့မော်လီကျူးများမှ မျိုးမတူအက်တမ်တစ်ခုထက်ပို၍ ဖွဲ့စည်းထားသောဓာတ်ငွေ့ကို ရွေးချယ်ပါ။ O<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>)

(ခ) အောက်ပါမော်လီကျူးသင်္ကေတများမှ ဒြပ်ပေါင်းမော်လီကျူးတစ်ခုကိုရွေးချယ်ပါ။



(ဂ) အောက်ပါဒြပ်ပေါင်းများမှ ဟိုက်ဒရိုဂျင်အက်တမ် ၃ ခုပါဝင်သော ဒြပ်ပေါင်းကိုရွေးချယ်ပါ။



(ဃ) အောက်ပါဒြပ်ပေါင်းများမှ မတူညီသောဒြပ်စင် ၃ မျိုးပါဝင်သောဒြပ်ပေါင်းကိုရွေးချယ်ပါ။



- ၂။ အောက်ပါတို့မှ ခြစ်စင်၊ ခြစ်စင်မော်လီကျူးနှင့် ခြစ်ပေါင်းမော်လီကျူးတို့ကို ခွဲခြားဖော်ပြပါ။  
 $O_2$ ,  $N_2$ ,  $NO$ ,  $Na$ ,  $H_2O$ ,  $Cl_2$   
 (Na သည် ခြစ်စင်ဖြစ်သည်။  $O_2$ ,  $N_2$  နှင့်  $Cl_2$  သည် ခြစ်စင်လည်းဖြစ်သည်။ မော်လီကျူးလည်းဖြစ်သည်။  $H_2O$  နှင့်  $NO$  သည်မော်လီကျူးလည်းဖြစ်သည်။ ခြစ်ပေါင်းလည်းဖြစ်သည်။)
- ၃။ အောက်ပါတို့၏ ခြားနားချက်များကို ဖော်ပြပါ။ (အဓိကအချက်ကို ဖော်ပြပါ။)  
 (က) ခြစ်စင်အက်တမ် နှင့် ခြစ်စင်မော်လီကျူး  
 (ခ) ခြစ်စင် နှင့် ခြစ်ပေါင်း

**၉-၃ ခြစ်နေ့နှင့်ပျော်ရည်များ (Mixtures and Solutions)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ နေ့စဉ်ဘဝတွင် ထိတွေ့အသုံးပြုနေသော ပစ္စည်းများထဲတွင် ခြစ်နေ့အများအပြားပါရှိကြောင်း သိရှိရန်။
- ▶ ခြစ်နေ့အမျိုးအစားများကို လေ့လာသိရှိပြီး ခြစ်ပေါင်းနှင့်ခြစ်နေ့ ခွဲခြားတတ်ရန်။
- ▶ ပျော်ရည်တစ်ခုတွင်ပါဝင်သော ပျော်ရည်နှင့် ပျော်ဝင်ပစ္စည်းတို့ကို ခွဲခြားဖော်ပြတတ်ရန်။
- ▶ ပျော်ရည်၏ ဝိသေသလက္ခဏာများကိုသိရှိပြီး ခြစ်နေ့နှင့်ပျော်ရည်တို့၏ ခြားနားချက်များကို ဖော်ထုတ်တတ်ရန်။

**၉-၃-၁ ပတ်ဝန်းကျင်ရှိခြစ်နေ့အမျိုးမျိုး (Mixtures in the Environment) စာသင်ချိန် (၉)**

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း ၅ မိနစ်**

မိမိတို့၏ ပတ်ဝန်းကျင်နေရာတိုင်းတွင် အရောအနှောများစွာတွေ့နိုင်သည်။ မြေ၊ ရေ၊ လေ၊ အစားအသောက် နှင့်ပျော်ရည်အမျိုးမျိုးတို့တွင် ခြစ်များရောနှောပါဝင်နေကြသည်။ ယင်းတို့အနက် ခြစ်နေ့နှင့်ပျော်ရည်တို့သည် မည်ကဲ့သို့ကွာခြားသနည်း။ [ဥပမာအားဖြင့် အသုပ်စုံနှင့် သကြားရည် သို့မဟုတ် ဆားရည် (အသုပ်စုံတွင် ပစ္စည်းများကို ခွဲခြား မြင်နိုင်သည်။ ထို့ကြောင့်ခြစ်နေ့ဖြစ်သည်။ သကြားရည် သို့မဟုတ် ဆားရည်တွင် သကြား သို့မဟုတ် ဆားကို ခွဲခြား မမြင်နိုင်ပါ။ ထို့ကြောင့်ပျော်ရည် ဖြစ်သည်။)]

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁) ၁၅ မိနစ်**

- ♦ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၉-၃) (က) လက်ဖက်သုပ်၊ (ခ) ပင်လယ်ရေ၊ (ဂ) ရှူရှိုက်သောလေတို့တွင် ရောနှောပါဝင်နေသော ပစ္စည်းအမျိုးအမည်များကို ဖော်ပြပါစေ။  
 (က) လက်ဖက်သုပ် (လက်ဖက်၊ ပဲကြော်အမျိုးမျိုး၊ နှမ်း စသည်ဖြင့်)  
 (ခ) ပင်လယ်ရေ (ဆားအမျိုးမျိုး၊ ရေ၊ မပျော်နိုင်သော အညစ်အကြေးပစ္စည်းစသည်ဖြင့်)  
 (ဂ) ရှူရှိုက်သောလေ (နိုက်ထရိုဂျင်၊ အောက်ဆီဂျင်၊ ရေငွေ့ စသည်ဖြင့်)  
 ပစ္စည်းများရောနှောပါဝင်နေသည့်အတွက် လက်ဖက်သုပ်၊ ပင်လယ်ရေနှင့် ရှူရှိုက်သောလေတို့သည် ခြစ်နေ့များဖြစ်သည်။ (ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ အခြား အရောအနှောများကို ကျောင်းသားများအား မေးမြန်း၍ပြောပြပါစေ။)
- ♦ ထိုနည်းတူ ကြေးဝါရုပ်ထုတွင် ကြေးနီနှင့်သွပ် (ဇင့်) အရော၊ ကြေးညိုတွင် ကြေးနီနှင့်သံဖြူ (တင်း) အရော၊ စတီး (သံမဏိ) တွင် သံ၊ ကာဗွန်၊ အလူမီနီယမ်အရော စသည်တို့ ပါဝင်ကြောင်း ကျောင်းသားများကို ရှင်းပြပါ။
- ♦ ခြစ်နေ့တွင် ပါဝင်သောပစ္စည်းများသည် မည်သို့ရောနှောနေသနည်းဟု မေးပါ။ ( ခြစ်နေ့တွင်နှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပိုသော အရာဝတ္ထုများ ရောနှောနေသည်။ )

လုပ်ငန်း (၂)

၁၅ မိနစ်

- ♦ ကျောင်းသားများအား နေ့စဉ်အသုံးပြုနေသော အသုံးအဆောင်၊ အစားအသောက်များအနက်မှ ကျောင်းသားများသိသော အရောအနှော ၃ မျိုးခန့် ပြောပါစေ။  
(ဥပမာ အစားအသောက် - နို့ဆီ၊ နို့စိမ်း၊ အသုပ်စုံ၊ သီးစုံဟင်း၊ ရေခဲသုပ်၊ ကော်ဖီ စသည်ဖြင့်  
အသုံးအဆောင် - သွားတိုက်ဆေး၊ ဆပ်ပြာ၊ အိမ်ဆောက်ပစ္စည်း၊ စတီး (သတ္တုစပ်)၊ ရေနံစိမ်း စသည်ဖြင့်)
- ♦ ကျောင်းမှည့်အိပ်လေ့လာရေးခရီး သွားသည့်အခါယူဆောင်သွားမည့် ပစ္စည်းအရောအနှော ၅ မျိုးခန့်ပြောပါစေ။  
(ဥပမာ အချိုရည်၊ သီးစုံချောကလက်၊ ခေါက်ဆွဲခြောက်ထုပ်၊ ဓာတ်ဆားမှုန့်ထုပ်၊ ကော်ဖီမစ်ထုပ်၊ သီးစုံခံပေါက် စသည်ဖြင့်)
- ♦ ကျောင်းပန်းခြံအတွင်းရှိ ပန်းအိုးအတွင်းတွင် တွေ့နိုင်သောအရောအနှောများကို ဖော်ပြပါစေ။ (ပန်းပင်၊ မြက်ပင်၊ မြေကြီး၊ ကျောက်ခဲ၊ ရေ၊ သဲ၊ သစ်ရွက်ခြောက်များ စသည်ဖြင့်)

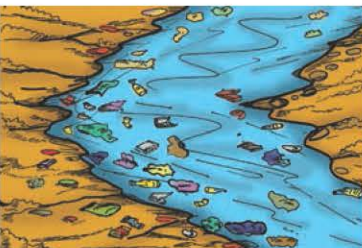
**အဓိကအချက်**

- နှစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုထက်ပိုသောအရာဝတ္ထုများ ဓာတုနည်းအရ ပေါင်းစပ်ထားခြင်းမရှိဘဲ ရောနှောနေသော အရောအနှောကို ခြပ်နှောဟုခေါ်သည်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း

၁၀ မိနစ်

- ၁။ အောက်ပါမေးခွန်းများကို ဖြေဆိုပါ။
  - (က) အိမ်နှင့်စာသင်ခန်းတို့တွင် တွေ့နိုင်သော အရောအနှော ၃ မျိုးစီခန့်ကိုဖော်ပြပါ။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။ ဥပမာ သီးစုံဟင်း၊ လက်ဖက်သုပ်၊ ချင်းသုပ်၊ ကြာဆံချက်၊ ကွန်ပါဘူး၊ ရောင်စုံခဲတံဘူး၊ ရှေးဦးသူနာပြုဆေးသေတ္တာ စသည်ဖြင့်)
  - (ခ) အသုပ်စုံတွင်ပါဝင်သော ပစ္စည်းများကို ဖော်ပြပါ။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။ ဥပမာ ခေါက်ဆွဲ၊ ကြာဆံ၊ ဂေါ်ဖီ၊ သခွားသီး၊ ပဲပြား၊ ပဲမှုန့်၊ ငရုတ်သီးမှုန့်၊ ငံပြာရည် စသည်ဖြင့်)
- ၂။ အောက်ပါပုံတွင် ပြထားသည့်ချောင်းရေကို စစ်ယူလိုက်သောအခါ တွေ့ရှိရမည့် အရောအနှောပစ္စည်းများကို ဖော်ပြပါ။ (ပလတ်စတစ်၊ ပလတ်စတစ်အိတ်၊ ထင်း၊ အမှိုက် စသည်ဖြင့်)



၉-၃-၂ ခြပ်နှော၏ ဝိသေသလက္ခဏာများ (Characteristics of Mixtures) စာသင်ချိန် (၁၀)

သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း

သဲ၊ ဆား

နိဒါန်းပိုဒ်

၅ မိနစ်

ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ခြပ်နှောများကို လေ့လာခဲ့ပြီး ဖြစ်သည်။ ထိုမှတစ်ဆင့် ခြပ်နှော၏ဝိသေသလက္ခဏာများကို လေ့လာဖော်ထုတ်မည်ဖြစ်သည်။ ခြပ်နှောတစ်ခုဖြစ်သွားသည့်အခါ ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းတို့၏ မူလဂုဏ်သတ္တိများ ပြောင်းလဲခြင်း ရှိ မရှိ လေ့လာကြမည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း**

၃၀ မိနစ်

- ◆ ကျောင်းသားများကို အုပ်စု ၆ စုဖွဲ့ပါ။
- ◆ အုပ်စုလိုက် အရောအနှောပြုလုပ်ရန် ပစ္စည်းများဝေပေးပါ။
- ◆ အုပ်စုတစ်အုပ်စုလျှင် နှစ်သက်ရာ အချိုးမတူ အရောအနှော ၂ မျိုး ပြုလုပ်ပါစေ။ သဲနှင့်ဆားကို အချိုး ၂ မျိုးဖြင့် ကျောင်းသားများကို ရောစပ်ပါစေ။ (အရောအနှော (က) ကို အချိုးတူရောပါစေ၊ အရောအနှော (ခ) ကို အချိုးမတူရောပါစေ)
- ◆ ပြုလုပ်ထားသော အရောအနှောအချိုးကို မှတ်သားပါစေ။ ရရှိသောအရောအနှောများကို လေ့လာ၍ အောက်ပါတို့ကိုဆန်းစစ်ပါစေ။ ဇယားဆွဲ၍ဖြည့်စွက်ပါစေ။ အုပ်စုလိုက်အတန်းသို့ တင်ပြဆွေးနွေးပါစေ။ (အချိုး၊ သန့်စင်မှု၊ ဂုဏ်သတ္တိပြောင်းလဲခြင်း၊ ပြန်လည်ခွဲထုတ်နိုင်ခြင်း) ဥပမာ သဲ + ဆား အရော

ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများ	မှတ်ချက်	
	အရောအနှော (က)	အရောအနှော (ခ)
အချိုး တူ/မတူ	တူ	မတူ
သန့်စင်မှု ရှိ/မရှိ	မရှိ	မရှိ
ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများ၏ ဂုဏ်သတ္တိပြောင်းလဲခြင်း ရှိ/မရှိ	မရှိ	မရှိ
ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများ၏ ဓာတ်ဂုဏ်သတ္တိပြောင်းလဲခြင်း ရှိ/မရှိ	မရှိ	မရှိ
ပြန်လည်ခွဲထုတ်နိုင်ခြင်း ရှိ/မရှိ	ရှိ	ရှိ

- ◆ အထက်ပါတွေ့ရှိချက်များကို အခြေခံ၍ ဖြစ်နေ၏ ဝိသေသလက္ခဏာကို ဆွေးနွေးပါစေ။ (ဖြစ်နေတွင် ပါဝင်သောပစ္စည်းများသည် မည်သည့်အချိုးနှင့်မဆို ရောစပ်နိုင်သည်။ ထိုကြောင့် သန့်စင်မှုမရှိပါ။ ဂုဏ်သတ္တိ ပြောင်းလဲခြင်းမရှိ၊ ပြန်လည်ခွဲထုတ်နိုင်သည်။)

**အဓိကအချက်**

- ဖြစ်နေတွင်ပါဝင်သောပစ္စည်းများသည် မည်သည့်အချိုးနှင့်မဆိုရောစပ်နိုင်သည်။ အရောအနှောဖြစ်သောကြောင့် သန့်စင်မှုမရှိပါ။ ဂုဏ်သတ္တိ ပြောင်းလဲခြင်းမရှိ၊ ပြန်လည်ခွဲထုတ်နိုင်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၀ မိနစ်

- ၁။ အောက်ပါပစ္စည်းများကို ဖြစ်စင် သို့မဟုတ် ဖြစ်ပေါင်း သို့မဟုတ် ဖြစ်နေဟူ၍ အမျိုးအစားခွဲခြားပါ။  
ရေသန့် (ဖြစ်ပေါင်း)၊ ပျားရည် (ဖြစ်နေ)၊ မင် (ဖြစ်နေ)၊ ရွှေပြား (ဖြစ်စင်)၊ ငွေ (ဖြစ်စင်)၊ စတီး (သတ္တုစပ်) (ဖြစ်နေ)
- ၂။ အောက်ပါတို့အနက် ဖြစ်စင်တစ်ခု၊ ဖြစ်ပေါင်းတစ်ခုနှင့် ဖြစ်နေတစ်ခု ပါဝင်သောအတွဲကို ရွေးချယ်ပါ။  
(က) လေ၊ မြေကြီး၊ အောက်ဆီဂျင် (ဖြစ်နေ၊ ဖြစ်နေ၊ ဖြစ်စင်)  
(ခ) လေ၊ ရေ၊ ဆား (ဖြစ်နေ၊ ဖြစ်ပေါင်း၊ ဖြစ်ပေါင်း)

(ဂ) ကြေးနီ၊ ရေ၊ သဲ (ဒြပ်စင်၊ ဒြပ်ပေါင်း၊ ဒြပ်နှော)

(ဃ) ရေခဲမုန့်၊ လက်ဖက်ရည်၊ နွားနို့ (ဒြပ်နှော၊ ဒြပ်နှော၊ ဒြပ်နှော)

အဖြေ ။ (ဂ)

၃။ မြေကြီးသည် ဒြပ်နှောဖြစ်သည်။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ ရှင်းပြပါ။ (မြေကြီးတွင် သဲ၊ ခဲလုံး၊ မြေဆွေး စသည့်ပစ္စည်းများ ရောနှောပါဝင်နေသောကြောင့် မြေကြီးသည်ဒြပ်နှောဖြစ်သည်)

၉-၃-၃ ဒြပ်နှောအမျိုးအစားများ (Types of Mixtures)

စာသင်ချိန် (၁၁)

နိဒါန်းပျိုးခြင်း

၅ မိနစ်

ဒြပ်နှောအမျိုးမျိုး ရှိကြောင်းကို သိရှိခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ဆက်လက်၍ ဒြပ်နှောအမျိုးမျိုးကို အမျိုးအစားခွဲခြားလေ့လာမည်ဖြစ်သည်။ ဒြပ်တို့၏ရုပ်အခြေအနေပေါ်မူတည်၍ ဒြပ်နှောများတွင်လည်း အမျိုးအစားအမျိုးမျိုးရှိနိုင်ကြောင်း ကျောင်းသားများကို ပြောပြပါ။

သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း

လုပ်ငန်း

၃၀ မိနစ်

- အောက်ပါဒြပ်နှောအမျိုးမျိုးတွင်ပါဝင်သော ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများ၏ ရုပ်အခြေအနေပေါ်မူတည်၍ ဒြပ်နှောအမျိုးအစားများကို ဖြည့်စွက်ပါစေ။ [ဆရာက လေတွင် အငွေ့များ (အောက်ဆီဂျင်၊ နိုက်ထရိုဂျင်၊ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ် စသည်ဖြင့်) ရောနှောပါဝင်နေကြောင်း ရှင်းပြပါ။]

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

အဓိကအချက်

- ဒြပ်နှောအမျိုးအစား အမျိုးမျိုးရှိသည်။ ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများ၏ ရုပ်အခြေအနေပေါ် မူတည်၍ အမျိုးအစားကွဲပြားကြသည်။
  - (က) အခဲ နှင့် အခဲ ဒြပ်နှော (ခ) အခဲ နှင့် အရည် ဒြပ်နှော (ဂ) အရည် နှင့် အရည် ဒြပ်နှော
  - (ဃ) အငွေ့ နှင့် အရည် ဒြပ်နှော (င) အငွေ့ နှင့် အငွေ့ ဒြပ်နှောတို့ ဖြစ်ကြသည်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း

၁၀ မိနစ်

အောက်ပါပုံများတွင် ပေးထားသော ခြပ်နှောများ၏ အမျိုးအစားကို ဇယားတွင် ဖြည့်စွက်ပါ။



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

ပုံ	ခြပ်နှောအမျိုးအစား
၁	အငွေ့ ၊ အငွေ့
၂	အရည် ၊ အငွေ့
၃	အရည် ၊ အရည်
၄	အခဲ ၊ အခဲ

၉-၃-၄ တစ်သားတည်းဖြစ်သောခြပ်နှောနှင့်တသားတည်းမဖြစ်သောခြပ်နှောများ (Homogeneous Mixtures and Heterogeneous Mixtures) စာသင်ချိန် (၁၂)

သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း

သကြား၊ ဆား၊ သဲ၊ သံမှုန့်၊ ရေ၊ ဒုတ္တာ၊ ကန့်မှုန့်၊ မီးသွေးမှုန့်၊ မြေဖြူမှုန့်၊ ဘီကာများ သို့မဟုတ် ဖန်ခွက်အကြည်များ

နိဒါန်းဖျိုးခြင်း

၅ မိနစ်

ခြပ်နှောရှိပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများ ရောနှောပါဝင်နေမှု အခြေအနေပေါ်မူတည်ပြီး တစ်သားတည်းဖြစ်သော ခြပ်နှောနှင့် တစ်သားတည်းမဖြစ်သောခြပ်နှောဟူ၍ နှစ်မျိုးရှိနိုင်သည်။

သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း

လုပ်ငန်း (၁)

၄၀ မိနစ်

- ပေးထားသောအရောအနှောများကို လေ့လာပြီးတွေ့ရှိချက်များကို ဇယားတွင်ဖြည့်စွက်ပါစေ။ (ဆရာကပြင်ဆင်ပေးရမည်။) (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)
(က) သကြားပျော်ရည်	မမြင်နိုင်	ဖြစ်	မရှိ
(ခ) ဆားပျော်ရည်	မမြင်နိုင်	ဖြစ်	မရှိ
(ဂ) သဲ နှင့် ဆား	မြင်နိုင်	မဖြစ်	ရှိ
(ဃ) သံ နှင့် သဲ	မြင်နိုင်	မဖြစ်	ရှိ

လေ့ကျင့်ခြင်း

စာသင်ချိန် (၁၃)

လုပ်ငန်း (၂)

၄၅ မိနစ်

- ♦ ဒုတ္တာ၊ သကြား၊ ဆားတို့ကို ဘီကာ (beaker) သို့မဟုတ် ဖန်ခွက်အကြည်တစ်ခုစီတွင် ရေအနည်းငယ်နှင့် ဖျော်ပါစေ။ တွေ့ရှိချက်ကို မှတ်သားပါစေ။
- ♦ ထို့နောက် သဲနှင့်ဆား၊ ကန့်မှုန့်နှင့် သံမှုန့်၊ မီးသွေးမှုန့်နှင့် မြေဖြူမှုန့် တို့ကိုရောနှောပါစေ။
- ♦ တွေ့ရှိချက်ကို မှတ်သားပါစေ။
- ♦ တွေ့ရှိချက်များကို ဇယားတွင်ဖြည့်စွက်ပါစေ။ အတန်းသို့ တင်ပြပါစေ။

အရောအနှော	တွေ့ရှိချက်	မှတ်ချက် (ခွဲထုတ်နိုင်ခြင်း ရှိ/မရှိ၊ အမျိုးအစား)
ဒုတ္တာ+ရေ	၁။ ကြည်လင်သော အပြာရောင်ပျော်ရည်ရသည်။ ၂။ မျက်စိဖြင့် သီးခြားစီမြင်နိုင်ပါ။ ၃။ တစ်သားတည်းဖြစ်နေသည်။	ပြန်လည်ခွဲထုတ်ရန် မလွယ်ကူ၊ တစ်သားတည်းဖြစ်သော ခြပ်နှောဖြစ်သည်။
သကြား+ရေ	၁။ ကြည်လင်သောအရောင်မဲ့ပျော်ရည်ရသည်။ ၂။ မျက်စိဖြင့် သီးခြားစီမြင်နိုင်ပါ။ ၃။ တစ်သားတည်းဖြစ်နေသည်။	ပြန်လည်ခွဲထုတ်ရန် မလွယ်ကူ၊ တစ်သားတည်းဖြစ်သော ခြပ်နှောဖြစ်သည်။
ဆား+ရေ	၁။ ကြည်လင်သောအရောင်မဲ့ပျော်ရည်ရသည်။ ၂။ မျက်စိဖြင့် သီးခြားစီမြင်နိုင်ပါ။ ၃။ တစ်သားတည်းဖြစ်နေသည်။	ပြန်လည်ခွဲထုတ်ရန် မလွယ်ကူ၊ တစ်သားတည်းဖြစ်သော ခြပ်နှောဖြစ်သည်။
သဲ+ဆား	၁။ ရောနှောနေသည်။ ၂။ မျက်စိဖြင့် သီးခြားစီမြင်နိုင်သည်။ ၃။ တစ်သားတည်းဖြစ်မနေပါ။	ပြန်လည်ခွဲထုတ်နိုင်သည်၊ တစ်သားတည်းမဖြစ်သော ခြပ်နှောဖြစ်သည်။
ကန့်မှုန့်+သံမှုန့်	၁။ ရောနှောနေသည်။ ၂။ မျက်စိဖြင့် သီးခြားစီမြင်နိုင်သည်။ ၃။ တစ်သားတည်းဖြစ်မနေပါ။	ပြန်လည်ခွဲထုတ်နိုင်သည်၊ တစ်သားတည်းမဖြစ်သော ခြပ်နှောဖြစ်သည်။
မီးသွေးမှုန့်+မြေဖြူမှုန့်	၁။ ရောနှောနေသည်။ ၂။ မျက်စိဖြင့် သီးခြားစီမြင်နိုင်သည်။ ၃။ တစ်သားတည်းဖြစ်မနေပါ။	ပြန်လည်ခွဲထုတ်နိုင်သည်၊ တစ်သားတည်းမဖြစ်သော ခြပ်နှောဖြစ်သည်။

ကျောင်းသားများကို အထက်ပါစမ်းသပ်ချက်များအရ ခြပ်နှောအမျိုးအစား မည်မျှရှိကြောင်းတွေ့ရှိရသနည်း ဟုမေးပါ။ ယင်းတို့ကိုဖော်ပြပါစေ။ (နှစ်မျိုးရှိသည်။ တစ်သားတည်းဖြစ်သောခြပ်နှောနှင့် တစ်သားတည်းမဖြစ်သော ခြပ်နှောတို့ဖြစ်သည်။)



**အဓိကအချက်များ**

- တစ်သားတည်းဖြစ်သောဒြပ်နှောတွင် ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများသည် သမစွာရောနှော၍ ပျံ့နှံ့တည်ရှိနေပြီး မျက်စိဖြင့် သီးခြားစီမမြင်နိုင်ပါ။
- တစ်သားတည်းမဖြစ်သောဒြပ်နှောတွင် ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများသည် ကွဲပြားစွာတည်ရှိပြီး မျက်စိဖြင့် သီးခြားစီ မြင်နိုင်သည်။

**စာသင်ချိန် (၁၄)**

**နိဒါန်းပျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

ဒြပ်စင်၊ ဒြပ်နှောနှင့် ဒြပ်ပေါင်းတို့အကြောင်းကို လေ့လာသိရှိခဲ့ပြီးဖြစ်သည့်အတွက် ကျောင်းသားများ၏ သင်ခန်းစာဆိုင်ရာ အသုံးပြုမှုကို အောက်ပါအတိုင်း စစ်ဆေးအကဲဖြတ်နိုင်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၄၀ မိနစ်**

အောက်ပါတို့မှ အဖြေမှန်ကိုရွေးချယ်ပါ။

၁။ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်ဓာတ်ငွေ့ ပါဝင်သောအချို့ရည်မှာ (တစ်သားတည်းဖြစ်သောဒြပ်နှော၊ တစ်သားတည်း မဖြစ်သောဒြပ်နှော၊ အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့ ၃ မျိုး ပါသောအရောအနှော) ဖြစ်သည်။  
(တစ်သားတည်းဖြစ်သောဒြပ်နှော)

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

၃။ သွားတိုက်ဆေးသည် (ဒြပ်စင်၊ ဒြပ်နှော၊ ဒြပ်ပေါင်း) ဖြစ်သည်။ [ ဒြပ်နှော (ရေ၊ ဖလိုရိုက်၊ ကြေးချွတ်ပစ္စည်း (အဘရားစစ်)၊ ဂလစ်ဆရင် စသည်တို့ပါဝင်နေသည်။ ) ]

၄။ အဝါရောင်ကန့် (ဆာလဖာ) မှန်အချို့နှင့် မြေဖြူမှန်အချို့တို့ ပါဝင်သောဒြပ်နှောသည်  
(က) ရောနှောနေသည်။ သီးခြားစီမမြင်နိုင်၊ တစ်သားတည်းမဖြစ်ပါ။  
(ခ) ရောနှောမနေပါ။ သီးခြားစီမြင်နိုင်သည်။ တစ်သားတည်းဖြစ်နေသည်။  
(ဂ) ရောနှောနေသည်။ သီးခြားစီမြင်နိုင်သည်။ တစ်သားတည်းမဖြစ်ပါ။

အဖြေ။ (ဂ)

၅။ ရေခဲသုပ်တွင်ပါဝင်သော ပစ္စည်းများသည်  
(က) အချိုးတူပါဝင်သည်။ ဂုဏ်သတ္တိပြောင်းလဲခြင်းရှိသည်။ ပြန်လည်ခွဲထုတ်နိုင်သည်။

(ခ) အချိုးမတူပါဝင်သည်။ ဂုဏ်သတ္တိပြောင်းလဲခြင်းမရှိ။ ပြန်လည်ခွဲထုတ်နိုင်သည်။

(ဂ) အချိုးတူပါဝင်သည်။ ဂုဏ်သတ္တိပြောင်းလဲခြင်းမရှိ။ ပြန်လည်ခွဲထုတ်၍မရပါ။

အဖြေ။ (ခ)

**၉-၃-၅ ပျော်ရည်၏ဝိသေသလက္ခဏာနှင့်ပျော်ရည်အမျိုးအစားများ**

**စာသင်ချိန် (၁၅)**

(Characteristics and Types of Solutions)

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ဆား၊ မြေဖြူမှန်၊ ဘီကာများ သို့မဟုတ် ဖန်ခွက်အကြည်များ၊ သဲ၊ သကြား၊ ရေ၊ ဆီ၊ ဆား

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

အရာဝတ္ထုပစ္စည်းများအား ပျော်ဝင်စေသောအရည်ကို ဖျော်ရည်ဟုခေါ်သည်။ ပျော်ဝင်ပစ္စည်းတစ်ခုသည် ဖျော်ရည် တစ်ခုတွင် ပျော်ဝင်သည့်အခါ ပျော်ရည်ကိုရရှိသည်။ ပျော်ရည်အမျိုးမျိုးကို လေ့လာခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ရေတွင် ပျော်ဝင်နိုင်သောပစ္စည်း၊ ရေတွင်မပျော်ဝင်နိုင်သောပစ္စည်းများကို တွေ့ခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ထိုပျော်ရည်များ၏ ဂုဏ်သတ္တိများ နှင့် အမျိုးအစားများကို ဆက်လက်လေ့လာကြမည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၄၀ မိနစ်**

- ♦ ဆားအနည်းငယ်နှင့် မြေဖြူမှုန့်အနည်းငယ်တို့ကို ဘီကာ (beaker) သို့မဟုတ် ဖန်ခွက်အကြည် ၂ ခုတွင် ရေဖြင့် သီးခြားစီဖျော်ပါစေ။ မည်ကဲ့သို့ တွေ့ရသနည်းဟုမေးပါ။
- ♦ ဆားပျော်ရည်ကိုကြည့်လျှင် ဆားကိုရေထဲတွင်လုံးဝမတွေ့ရှိတော့ဘဲ တစ်သားတည်းဖြစ်သွားသည်ကို တွေ့ရမည်။
- ♦ မြေဖြူမှုန့်အနည်းငယ်တို့ကို ရေထဲတွင် ထည့်ဖျော်လျှင် ကြည်လင်သောပျော်ရည် မရဘဲအနည် (မြေဖြူမှုန့်) များ ဆိုင်းနေသော ဆိုင်းရည်ကို တွေ့ရှိရမည်။
- ♦ ထို့ကြောင့် ပျော်ရည်ကို နှစ်မျိုးခွဲနိုင်သည်။ တစ်သားတည်းပျော်ရည်နှင့် ဆိုင်းရည်ဟူ၍ ဖြစ်သည်။
- ♦ ပျော်ရည်ထဲတွင် ပျော်ဝင်ပစ္စည်းများသည် လုံးဝမပျော်ဝင်ဘဲ အရည်ထဲတွင် ဆိုင်းနေသော ပျော်ရည်ကို ဆိုင်းရည် (suspension) ဟုခေါ်သည်။ (ဥပမာ လိမ္မော်သီးဖျော်ရည်၊ ပင်မှည့်သီးဖျော်ရည်၊ ချောင်းဆိုးပျောက်ဆေးရည်၊ ရွှံ့ရည်၊ သွေး စသည်ဖြင့်)

**လေ့ကျင့်ခြင်း**

**စာသင်ချိန် (၁၆)**

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၄၅ မိနစ်**

- ♦ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့၍ ပေးထားသော ပျော်ရည်အမျိုးမျိုး၏ ပျော်ရည်အမျိုးအစား၊ ပျော်ဝင်ပစ္စည်းနှင့် ဖျော်ရည်တို့ကို အမျိုးအစား ခွဲခြားဖော်ပြပါစေ။ ထို့နောက် အဖြေမှန် မမှန်ကို အုပ်စုလိုက်ဖလှယ်၍ စစ်ဆေးပါစေ။ ဆရာက အတည်ပြုပေးရမည်။

$$\begin{array}{rclcl}
 \text{ဥပမာ} & \text{ပျော်ဝင်ပစ္စည်း} & + & \text{ဖျော်ရည်} & = & \text{ပျော်ရည်} \\
 & \text{သကြား} & + & \text{ရေ} & = & \text{သကြားရည်}
 \end{array}$$

စဉ်	ပျော်ရည်အမျိုးမျိုး	ပျော်ရည် အမျိုးအစား	ပျော်ဝင်ပစ္စည်း	ဖျော်ရည်
၁	ထုံးရည်ကြည်	ဆိုင်းရည်	ထုံး	ရေ
၂	အောက်ဆီဂျင်ဓာတ်ငွေ့ ပျော်ဝင်နေသော ရေ (အလှပွေး ငါးကန်ထဲရှိရေ)	တစ်သားတည်းပျော်ရည်	အောက်ဆီဂျင်ဓာတ်ငွေ့	ရေ
၃	ဂလူးကိုပျော်ရည်	တစ်သားတည်းပျော်ရည်	ဂလူးကိုမှုန့်	ရေ
၄	ဆပ်ပြာရည် (ဆပ်ပြာမှုန့်ကို ရေတွင်ဖျော်ထားသောအရည်)	ဆိုင်းရည်	ဆပ်ပြာမှုန့်	ရေ
၅	မဲနယ်ရည်	ဆိုင်းရည်	မဲနယ်မှုန့်	ရေ

မှတ်ချက်။ ။ ဂလူးကိုမှုန့်ဆိုသည်မှာ သကြားမှုန့်တစ်မျိုးပင်ဖြစ်သည်။

**လေ့ကျင့်ခြင်း**

**စာသင်ချိန် (၁၇)**

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၄၅ မိနစ်**

- ကျောင်းသားများကို နှစ်ယောက်တစ်တွဲစီတွဲ၍ (က) သဲနှင့်ရေ (ခ) ဆားနှင့်ရေ (ဂ) သကြား နှင့်ရေ (ဃ) ဆီ နှင့် ရေ (င) ဆားနှင့်ဆီ အရောတို့ကို ပြုလုပ်၍ တွေ့ရှိချက်များကို ဇယားတွင်ဖြည့်စွက်ပါစေ။ ဆွေးနွေးတင်ပြ ပါစေ။ (ကျောင်းသားများကိုယ်တိုင် ပြုလုပ်ထားသော အရောအနှောပေါ်မူတည်၍ ဇယားပါအချက်အလက်များ ကိုဆွေးနွေးပါစေ။ )

အရောအနှောရှိ ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများ	တွေ့ရှိချက်များ			မှတ်ချက် ဖြစ်နှော/ပျော်ရည်
	ပျော်ဝင်ခြင်း ရှိ/မရှိ	တစ်သားတည်း ဖြစ်/မဖြစ်	ဓာတ်ပြုခြင်း ရှိ/မရှိ	
(က) သဲ၊ ရေ	မရှိ	မဖြစ်	မရှိ	ခြံနှော
(ခ) ဆား၊ ရေ	ရှိ	ဖြစ်	မရှိ	ပျော်ရည်
(ဂ) သကြား၊ ရေ	ရှိ	ဖြစ်	မရှိ	ပျော်ရည်
(ဃ) ဆီ၊ ရေ	မရှိ	မဖြစ်	မရှိ	ခြံနှော
(င) ဆား၊ ဆီ	မရှိ	မဖြစ်	မရှိ	ခြံနှော

**အဓိကအချက်များ**

- ပျော်ရည်ထဲတွင်ပျော်ဝင်ပစ္စည်းများ လုံးဝပျော်ဝင်သွားသောပျော်ရည်ကို တစ်သားတည်းပျော်ရည်ဟု ခေါ်သည်။ တစ်သားတည်းပျော်ရည်တွင် ပျော်ဝင်ပစ္စည်းများကို မျက်စိဖြင့်မမြင်နိုင်၊ ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများ အချင်းချင်းဓာတ်ပြုခြင်းမရှိ။
- ပျော်ရည်ထဲတွင်ပျော်ဝင်ပစ္စည်းများ လုံးဝမပျော်ဝင်ဘဲအရည်ထဲတွင် ပျံ့နှံ့တည်ရှိနေသောပျော်ရည်ကို ဆိုင်းရည် (Suspension) ဟုခေါ်သည်။ ယင်းပျော်ရည်သည် တစ်သားတည်းမဟုတ်၊ ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်း အချို့ကို မျက်စိဖြင့် မြင်နိုင်သည်။ ပါဝင်ဖက်ပစ္စည်းများအချင်းချင်း ဓာတ်ပြုခြင်းမရှိ။

**စာသင်ချိန် (၁၈)**

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

လုပ်ငန်း (၁) နှင့် (၂) တို့တွင် ကျောင်းသားများကိုယ်တိုင် ပျော်ရည်အမျိုးမျိုးကို လက်တွေ့လုပ်ဆောင်ခဲ့ပြီး တွေ့ရှိချက်များကိုဆွေးနွေးခဲ့ကြပြီးဖြစ်သည့်အတွက်အောက်ပါမေးခွန်းများကိုဖြေဆိုစေခြင်းဖြင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်နိုင် မည် ဖြစ်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၄၀ မိနစ်**

- ၁။ အောက်တွင် ဖော်ပြထားသော စကားလုံးများကို အသုံးပြု၍ ကွက်လပ်ဖြည့်ပါ။  
ပျော်ဝင်ပစ္စည်း၊ ပျော်ရည်၊ ဆိုင်းရေခြင်း၊ လုံးဝပျော်ဝင်၊ တစ်သားတည်း၊ တစ်သားတည်းမဖြစ်သော  
(က) ဓာတ်ဆီကို ရေထဲသို့ထည့်လိုက်လျှင် ----- ပျော်ရည်ကို ရရှိသည်။ (တစ်သားတည်းမဖြစ်သော)

- (ခ) မပျော်ဝင်နိုင်သော ပစ္စည်းများ (မြေဖြူမှုန့်) အရည်တွင် ပျံ့နှံ့တည်ရှိနေခြင်းကို ----- ဟုခေါ်သည်။  
(ဆိုင်းနေခြင်း)
- (ဂ) သီးစုံဓာတ်ဆားမှုန့်ကို ရေတွင်ဖျော်ခြင်းဖြင့် ----- ပျော်ရည်ကိုရရှိသည်။ (တစ်သားတည်း)
- (ဃ) ထန်းလျက်ရည်တွင် ထန်းလျက်သည် ----- ဖြစ်သည်။ (ပျော်ဝင်ပစ္စည်း)
- (င) တစ်သားတည်းဖြစ်သော ဒြပ်နှောပျော်ရည်တစ်ခုတွင် ပျော်ဝင်ပစ္စည်းများသည် ----- နေသည်။  
(လုံးဝပျော်ဝင်)

၂။ အောက်ပါကွက်လပ်တို့တွင် သင့်လျော်သော စကားလုံး၊ စကားစုများ ဖြည့်စွက်ပါ။

- (က) ဆား + ရေ = ဆားပျော်ရည် → တစ်သားတည်းပျော်ရည်  
ပျော်ဝင်ပစ္စည်း + ဖျော်ရည် = ပျော်ရည်
- (ခ) ထုံး + ရေ = ထုံးရည် → ဆိုင်းရည်  
ပျော်ဝင်ပစ္စည်း + ဖျော်ရည် = ပျော်ရည်

၃။ အောက်ပါမေးခွန်းများကိုဖြေဆိုပါ။

- (က) နွားနို့သည် မည်သည့် ပျော်ရည်အမျိုးအစား ဖြစ်သနည်း။ [တစ်သားတည်းမဖြစ်သော ပျော်ရည် သို့မဟုတ် ဆိုင်းနေသော ပျော်ရည်ဖြစ်သည်။ နွားနို့တွင် အဆီ (fats) ၊ ပရိုတင်း (protein) နှင့် လက်တို့ (lactose) တို့ ပါဝင်သည်။ အဆီဥအခဲကလေးများသည် နို့ရည်ထဲတွင်ဆိုင်းနေသည်။]
- (ခ) မန်ကျည်းအချိုရည် (Ve Ve) တွင် ပါဝင်သောပစ္စည်းများကို ခန့်မှန်းပါ။ (မန်ကျည်းသီးအနှစ်၊ ထန်းလျက်၊ သကြား၊ ဆား၊ ရေ)
- (ဂ) ရွှေရင်အေးသည် ပျော်ရည် သို့မဟုတ် ဒြပ်နှော ဖြစ် မဖြစ်ဖြေဆိုပါ။ (ဒြပ်နှောဖြစ်သည်။ ယင်းတွင် မုန့်လက်ဆောင်း၊ သာကူ၊ ပေါင်မုန့်၊ ကောက်ညှင်း စသည့်ပစ္စည်းများ ရောနှောပါဝင်နေသည်။)

**၉-၄ ဒြပ်နှောများကိုခွဲထုတ်ခြင်း (Separation of Mixtures)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ဒြပ်နှောများမှ ပါဝင်နေသောပစ္စည်းများကို ခွဲထုတ်နည်းအမျိုးမျိုးဖြင့် ပြန်လည်ခွဲထုတ်တတ်ရန်။
- ▶ ဒြပ်နှောအမျိုးအစားနှင့် သဘာဝပေါ်မူတည်၍ သင့်လျော်သောခွဲထုတ်နည်းကို အသုံးပြုပြီး ပါဝင်ပစ္စည်းများကို ခွဲထုတ်တတ်ရန်။
- ▶ ခွဲထုတ်ခြင်းနည်းများကို နေ့စဉ်လက်တွေ့ဘဝတွင် ဆက်စပ်အသုံးချတတ်ရန်နှင့် အသုံးဝင်သော တန်ဖိုးရှိသန့်စင်သည့်ပစ္စည်းများကို ပြန်လည်ခွဲထုတ်တတ်ရန်။

**စာသင်ချိန် (၁၉)**

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၁၅ မိနစ်**

ဒြပ်နှောတွင်ပါဝင်သောပစ္စည်းများ၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိပေါ်မူတည်၍လည်းကောင်း၊ ထုတ်ယူလိုသော ပစ္စည်း၏သဘာဝပေါ်မူတည်၍လည်းကောင်း ခွဲထုတ်နည်းအမျိုးမျိုးကိုအသုံးပြုနိုင်သည်။

**၉-၄-၁ ခွဲထုတ်နည်းများ (Separation Techniques)**

ကျောင်းသားများသိခဲ့ပြီးဖြစ်သော ဒြပ်နှော၏အဓိပ္ပာယ်ကို ပြန်လည်မေးမြန်းပါ။ (ဒြပ်နှောဆိုသည်မှာနှစ်မျိုး သို့မဟုတ် နှစ်မျိုးထက်ပိုသော အရာဝတ္ထုပစ္စည်းများ ရောနှောနေသောအရောအနှောဖြစ်သည်။ ဒြပ်စင်တစ်မျိုးတည်း သို့မဟုတ် ဒြပ်ပေါင်းတစ်မျိုးတည်း ဖွဲ့စည်းထားသော အရာဝတ္ထုများကို သန့်စင်သောပစ္စည်းဟုခေါ်သည်။)

ခြပ်နှောများမှသန့်စင်သောပစ္စည်းရရှိရန် ခွဲထုတ်နည်းအမျိုးမျိုးရှိသည်။ အရောအနှော၏ သဘာဝပေါ်မူတည်ပြီး သင့်လျော်သောနည်းကိုသုံး၍ ခွဲထုတ်ရမည်ဖြစ်သည်။ ကျောင်းသားများအား ခွဲထုတ်နည်း အမျိုးမျိုးရှိကြောင်း ဆရာက ပြောပြရမည်။ ခွဲထုတ်နည်းအချို့မှာ-

- (၁) သံလိုက်ဖြင့်ခွဲထုတ်ခြင်း (Magnetic Separation)  
(သံလိုက်ဂုဏ်သတ္တိရှိသောပစ္စည်းကိုသံလိုက်ဂုဏ်သတ္တိမရှိသောပစ္စည်းများထဲမှ ခွဲထုတ်ခြင်း)
- (၂) အရည်ကြည်ကွဲခြင်း (Decantation)  
(အနည်ထိုင်နေသောအခဲနှင့်အရည်ကို ခွဲထုတ်ခြင်း၊ ကွဲယူခြင်း)
- (၃) စစ်ယူခြင်း (Filtration)  
(စစ်ယူလိုသောပစ္စည်းအခဲ သို့မဟုတ် အရည်ကို အရည်စစ်ကိရိယာသုံး၍ ခွဲထုတ်ခြင်း)
- (၄) အငွေ့ပြန်ခြင်း (Evaporation)  
(ပျော်ဝင်နေသောအခဲကို ပျော်ဝင်နေသောအရည်မှ ခွဲထုတ်ခြင်း)
- (၅) ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း (Condensation)  
(ရေငွေ့ကို အအေးခံခြင်းဖြင့် ရေအဖြစ်သို့ ပြန်လည်ရယူခြင်း)  
(အထက်ပါအချက်များသည် အဓိပ္ပာယ်သတ်မှတ်ချက်မဟုတ်ပါ။ ဆရာ၊ ဆရာမသိစေရန်သာ အကျဉ်းမျှ ရှင်းပြခြင်း ဖြစ်ပါသည်။)

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း**

**၂၀ မိနစ်**

ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ အောက်ပါလုပ်ငန်းများနှင့် သင့်လျော်သောခွဲထုတ်နည်းကို ဇယားတွင်ဖြည့်စွက်ပါစေ။

လုပ်ငန်းများ	ခွဲထုတ်နည်း
ပင်လယ်ရေမှဆားထုတ်ယူခြင်း	အငွေ့ပြန်ခြင်း
သံနှင့် လွှစာမှုန့်အရောမှသံကိုခွဲထုတ်ခြင်း	သံလိုက်ဖြင့်ခွဲထုတ်ခြင်း
အမှိုက်ပါသောရေမှသိုးရေရရှိရန်ပြုလုပ်ခြင်း	စစ်ယူခြင်း
အိမ်တွင်ဆန်ဆေးခြင်း	အရည်ကြည်ကွဲခြင်း

**အဓိကအချက်**

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

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

- ၁။ အောက်ပါလုပ်ငန်း သို့မဟုတ် ဖြစ်စဉ်များကိုသင့်တော်သောခွဲထုတ်နည်းများဖြင့်ယှဉ်တွဲပါ။  
(က) သံနှင့်သဲအရောမှသံကိုခွဲထုတ်ခြင်း (၄) သံလိုက်ဖြင့်ခွဲထုတ်ခြင်း  
(ခ) အခဲပျော်ဝင်နေသောပျော်ရည်မှအခဲကိုပြန်လည်ရယူခြင်း (၅) အငွေ့ပြန်ခြင်း

- (ဂ) ကြိုကြိတ်ရည်တွင် ရောပါနေသော ကြိဖတ်ကလေးများကိုဖယ်ရှားခြင်း
- (ဃ) အနည်များထိုင်နေသော ရေမှအပေါ်ယံရေကို ပြန်လည်ရယူခြင်း
- (င) ထမင်းအိုးအဖုံးအတွင်းတွင် ရေစက်ကလေးများတွေ့ရခြင်း
- (၁) စစ်ယူခြင်း
- (၂) အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်း
- (၃) ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း

**၉-၄-၂ သံလိုက်ဖြင့်ခွဲထုတ်ခြင်း (Magnetic Separation) စာသင်ချိန် (၂၀)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

သံလိုက်၊ စက္ကူစ၊ ခဲဖျက်၊ ခဲတံ၊ ပင်အပ်၊ ချိတ်၊ ကလစ် စသည်ဖြင့်

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများမှ ပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်သည့် သံတိုသံစများကို မည်သည့်နည်းဖြင့် ရယူနိုင်သနည်းဟုမေးပါ။ ခွဲထုတ်နည်းအမျိုးမျိုးရှိသည့်အနက် သံလိုက်ဖြင့်ခွဲထုတ်ခြင်းနည်းကို လေ့လာမည်ဖြစ်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း**

**၃၀ မိနစ်**

- ♦ ကျောင်းသားများအုပ်စုဖွဲ့လုပ်ဆောင်ပါ။ စာသင်ခန်းအတွင်းသံလိုက်ဂုဏ်သတ္တိရှိသောပစ္စည်းနှင့် သံလိုက်ဂုဏ်သတ္တိမရှိသောပစ္စည်းအချို့ကို ခွက်တစ်ခုအတွင်းတွင်ရောထည့်ပါစေ။ (ဥပမာ စာသင်ခန်းအတွင်းရှိ စက္ကူစ၊ ခဲဖျက်၊ ခဲတံ၊ ပင်အပ်၊ ချိတ်၊ ကလစ် စသည်ဖြင့်) ထိုအရောအနှောပေါ်သို့ သံလိုက်ကိုတင်ကြည့်ပါစေ။ တွေ့ရှိချက်ကို ဆွေးနွေးပါစေ။ (သံလိုက်ဂုဏ်သတ္တိရှိသောပစ္စည်းကို သံလိုက်ဂုဏ်သတ္တိမရှိသောပစ္စည်းများထဲမှ ခွဲထုတ်နိုင်ရန် သံလိုက်ဖြင့်ခွဲထုတ်ခြင်းနည်းကို အသုံးပြုရသည်။)
- ♦ (စားသောက်ကုန်လုပ်ငန်းများတွင် သံအစအနများမတော်တဆပါလာလျှင် အန္တရာယ်ရှိနိုင်သည့်အတွက် အစားအသောက်ကုန်ကြမ်းများ ပြုလုပ်ခြင်းအဆင့်ဆင့်တွင် ယင်းသံအစအနများကို သံလိုက်သုံး ခွဲခြားကိရိယာ အပေါ်ဖြတ်စေခြင်းဖြင့်ဖယ်ရှားနိုင်သည်။ ထိုမှတစ်ဆင့် သန့်ရှင်းပြီး အန္တရာယ်ကင်းသော စားသောက်ကုန်များ အဖြစ် ထုတ်လုပ်နိုင်ကြောင်း ဗဟုသုတအဖြစ်ရှင်းပြနိုင်သည်။)

**အဓိကအချက်**

- သံလိုက်ဂုဏ်သတ္တိရှိသောပစ္စည်းကို သံလိုက်ဂုဏ်သတ္တိမရှိသော ပစ္စည်းများထဲမှ ခွဲထုတ်နိုင်ရန် သံလိုက်ဖြင့် ခွဲထုတ်ခြင်းနည်းကို အသုံးပြုရသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

၁။ အောက်ပါအရောအနှောအတွဲများအနက် မည်သည့်အရောအနှောအတွဲကို သံလိုက်သုံး၍ခွဲခြားနိုင်သနည်း။

- (က) မြေဖြူ၊ ခဲတံ၊ ပေတံ
- (ခ) ဘလိတ်ဓား၊ ဖယောင်းတိုင်၊ သစ်သားစ
- (ဂ) စာအုပ်၊ ခဲဖျက်၊ ပလတ်စတစ်ဘောလုံး
- (ဃ) ပင်အပ်၊ ဘောပင်၊ စက္ကူစ

အဖြေ။ (ခ) ၊ (ဃ)

၂။ သံလိုက်ဖြင့်ခွဲထုတ်ခြင်းနည်းကို မည်သည့်လုပ်ငန်းများတွင် အသုံးပြုနိုင်သနည်း။ မည်သို့သောအကျိုးကျေးဇူးများ ရရှိနိုင်သနည်း။ (သံလိုက်ဖြင့်ခွဲထုတ်ခြင်းနည်းကို စက်ရုံ၊ အလုပ်ရုံများမှ စွန့်ပစ်ထားသော သံနှင့် စတီးတို့ကို ကြီးမားသော သံလိုက်သုံး၍ ပြန်လည်ရယူနိုင်သည်။ ယင်းတို့ကို အရည်ကျို၍ လူ့အသုံးအဆောင်ပစ္စည်းများ အဖြစ် ပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်သည်။)

၃။ သံလိုက်ဖြင့်ခွဲထုတ်ခြင်းနည်းကို မည်သည့်အခြေအနေတွင် အသုံးပြုသနည်း။ (အဓိကအချက်ကို ခြုံငုံမေးပါ။)

**၉-၄-၃ အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်းနှင့်စစ်ယူခြင်း (Decantation and Filtration) စာသင်ချိန် (၂၁)**

အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်းနှင့် စစ်ယူခြင်းနည်းများကို ဆက်လက်လေ့လာမည်။

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ရေ၊ သဲ၊ မြေဖြူမှုန့်၊ ဘီကာများ သို့မဟုတ် ဖန်ခွက်များ၊ မွှေတံ၊ ရေစစ်စက္ကူ၊ ကတော့၊ ထောက်တိုင်၊ နောက်ကျို သောရေ၊ ကျောက်စရစ်ခဲ၊ သဲနု၊ သဲကြမ်း၊ မီးသွေးခဲ၊ ပိတ်ပါးစ၊ 1 L (တစ်လီတာ) ရေသန့်ဗူးများ၊ နှာခေါင်းစည်း

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်းနှင့် စစ်ယူခြင်းနည်းများကို မည်သည့်နေရာများတွင် တွေ့ဖူးသနည်းဟုမေးပါ။ (ဆန်ဆေး ခြင်းသည် အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်းနည်း၊ ဆီကြိတ်လုပ်ငန်းနှင့် သောက်ရေသန့်လုပ်ငန်းများတွင် စစ်ယူခြင်းနည်းဖြစ်ကြောင်း ပြောပြပါ။) (စာသင်ချိန် (၄) အတွက် ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၉-၉) တွင်ပြထားသော လိုအပ်သည့်ပစ္စည်းများကို ကြိုတင်၍ စုဆောင်းထားပါစေ။)

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၄၀ မိနစ်**

- ♦ (က) ရေနှင့်သဲ (ခ) ရေနှင့်မြေဖြူတို့ကို ရောနှောပြီး သဲနှင့်မြေဖြူကို ဖယ်ရှားရန်သီးခြားစီ လုပ်ဆောင်ပါစေ။ အထက်ပါလက်တွေ့လုပ်ဆောင်ချက်တွင် မည်သည့်ခွဲထုတ်ခြင်းနည်းများကို အသုံးပြုခဲ့သနည်း။
- ♦ အဘယ်ကြောင့်နည်းဟု မေးပါ။ (ရေနှင့်သဲကို အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်းနည်း၊ ရေနှင့်မြေဖြူကို စစ်ယူသောနည်း။) (အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် သဲသည် အနည်ထိုင်ရန်လွယ်ကူသောကြောင့် ကြည်လင်သောရေကို အရည်ကြည် ကဲ့ခြင်းနည်းဖြင့် ခွဲထုတ်နိုင်ခြင်းဖြစ်သည်။ မြေဖြူမှုန့်များအားလုံးသည် အနည်ထိုင်ရန် မလွယ်ကူသောကြောင့် စစ်ယူခြင်းနည်းကို အသုံးပြုခြင်းဖြစ်သည်။)
- ♦ အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်းနည်းစဉ်အဆင့်ဆင့်မှာ-
  - ၁။ ရေနှင့်သဲအရောတို့ကို ဘီကာ သို့မဟုတ် ဖန်ခွက် တစ်ခုထဲသို့ထည့်ပါ။
  - ၂။ မွှေတံဖြင့် သေချာစွာမွှေပါ။ သဲများကောင်းမွန်စွာ အနည်ထိုင်သည်အထိ စောင့်ကြည့်ပါ။
  - ၃။ ယင်းနောက် ပုံတွင်ပြထားအတိုင်း အရည်ကြည်ကိုကဲ့ပါ။
  - ၄။ သဲများသည် ဘီကာ သို့မဟုတ် ဖန်ခွက် ထဲတွင်ကျန်ခဲ့သည်ကို တွေ့ရမည်။
- ♦ စစ်ယူခြင်းနည်းစဉ်အဆင့်ဆင့်မှာ-
  - ၁။ ရေနှင့်မြေဖြူအရောကို ဘီကာ သို့မဟုတ် ဖန်ခွက်တစ်ခုထဲသို့ထည့်ပါ။
  - ၂။ ရေစစ်စက္ကူကို လေးချိုးချိုး၍ ကတော့ပုံသဏ္ဍာန်ရအောင် သုံးခေါက်တစ်ချိုးကို တစ်ဖက်ထား၍ဖွင့်ပါ။ ရေအနည်းငယ်ဆွတ်၍ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၉-၈) (က) အတိုင်း ကတော့တွင်တပ်ပါ။
  - ၃။ ယင်းနောက် ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၉-၈) (ခ) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ကိရိယာများကိုတပ်ဆင်ပါ။
  - ၄။ အရောအနှောအရည်ကို ဖန်ချောင်းမှတစ်ဆင့် ရေစစ်စက္ကူပေါ်သို့ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၉-၈) (ခ) အတိုင်းဖြည်းညင်းစွာ လောင်းထည့်ပါ။
  - ၅။ အရည်ကြည်များသည် ရေစစ်စက္ကူကိုဖြတ်သန်းသွားပြီးမြေဖြူသည် ရေစစ်စက္ကူပေါ်တွင် ကျန်ခဲ့သည်ကို တွေ့ရမည်။

**လေ့ကျင့်ခြင်း**

**စာသင်ချိန် (၂၂)**

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၄၅ မိနစ်**

- ♦ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၉-၉) ကိုကြည့်၍ နောက်ကျိသောရေမှကြည်လင်သော ရေရရှိရန်အသုံးပြုသော ပစ္စည်းများကို ကြိုတင်စုဆောင်း၍ ရေသန့်စင်ခြင်းလုပ်ငန်းကို လုပ်ဆောင်ပြီး မှတ်တမ်းရေးပါစေ။ မှတ်တမ်း ပုံစံတွင် သင်ခန်းစာခေါင်းစဉ်၊ အုပ်စု၊ သင်ကြားသင်ယူမှု အထောက်အကူပစ္စည်း၊ တွေ့ရှိချက်နှင့် ကောက်ချက်ချခြင်းအစရှိသော အချက်အလက်များပါဝင်ရမည်။
- ♦ ဤနည်းကိုကျေးရွာများတွင် ငွေကြေးကုန်ကျစရိတ်သက်သာစွာ အသုံးပြုနိုင်သည်ဟုပြောပြပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**စာသင်ချိန် (၂၃)**

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၄၅ မိနစ်**

- ♦ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့၍ မိမိတို့ပတ်ဝန်းကျင်၌ မည်သည့်အခြေအနေများတွင် နှာခေါင်းစည်း အသုံးပြုရသည်ကို ဆွေးနွေးပါစေ။ အတန်းသို့တင်ပြပါစေ။ [(လေထုညစ်ညမ်းသည့်အခါ - လေထဲတွင်မီးခိုးငွေ့၊ ဖုန်၊ သဲများထူထပ်ခြင်း)၊ (လမ်းခင်းသည့်အခါ၊ ချောင်းဆိုးသည့်အခါ၊ အအေးမိဖျားနာသည့်အခါ၊ ဆိုင်ကယ်စီးသည့်အခါ၊ ပိုးသတ်ဆေးဖျန်းသည့်အခါ - ရောဂါပိုးမွှားများကာကွယ်ရန်စသည်ဖြင့်)] (အဆုတ်ထဲသို့ ဖုန်မှုန့်များ၊ ပိုးသတ်ဆေးများမဝင်နိုင်ရန် နှာခေါင်းစည်းကို စစ်ထုတ်ကိရိယာ အဖြစ်အသုံးပြုခြင်း ဖြစ်သည်။)

**အဓိကအချက်များ**

- အခဲနှင့်အရည်ခြင်နှောမှု အရည်ထဲတွင် မပျော်ဝင်နိုင်သောအခဲကို ခွဲထုတ်ရန်အတွက် အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်းနှင့် စစ်ယူခြင်းနည်းကိုအသုံးပြုရသည်။
- အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်းနည်းသုံးရာတွင် မပျော်ဝင်နိုင်သောပစ္စည်းသည် ကောင်းစွာအနည်ထိုင်ရန် လိုအပ်သည်။

**စာသင်ချိန် (၂၄)**

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်းနှင့် စစ်ယူခြင်းနည်းတို့ကို လက်တွေ့လုပ်ဆောင်မှုများဖြင့် လေ့လာခဲ့ပြီးဖြစ်သည့်အတွက် ကျောင်းသားများ၏ သင်ယူတတ်မြောက်မှုကို အောက်ပါမေးခွန်းများဖြင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်မည်။ ကျောင်းသားများ အချင်းချင်း အပြန်အလှန်ဆွေးနွေးပြီး အဖြေမှန်ရရှိရန် ဆရာကကြီးကြပ်ပေးရမည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၄၀ မိနစ်**

- အောက်ပါမေးခွန်းများကိုဖြေဆိုပါ။
- ၁။ စစ်ယူခြင်းဖြင့်မည်သို့သော အရောအနှောများကို ခွဲထုတ်နိုင်မည်နည်း။ (မြစ်ရေ၊ ချောင်းရေ၊ ပင်လယ်ရေတို့မှ အမှိုက်များ)
  - ၂။ အရည်စစ်ယူခြင်းပြုလုပ်ရန် အဓိကလိုအပ်သော ပစ္စည်းကိုဖော်ပြပါ။ (အရည်စစ်ကိရိယာ)
  - ၃။ အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်းနှင့် စစ်ယူခြင်းနည်းတို့၏ ကွာခြားချက်ကိုဖော်ပြပါ။  
(အရည်ကြည်ကဲ့ခြင်းနည်း - အနည်ထိုင်နိုင်သော ပစ္စည်းနှင့်အရည်ကိုခွဲထုတ်ခြင်း)



စစ်ယူခြင်းနည်း - အနည်ထိုင်ရန်မလွယ်ကူသော ပစ္စည်းနှင့်အရည်ကိုခွဲထုတ်ခြင်း

အရည်ကြည်ကွဲခြင်းနည်းသုံးရာတွင် မပျော်ဝင်နိုင်သော ပစ္စည်းသည်ကောင်းစွာအနည်ထိုင်ရန်လိုအပ်သည်။)

၄။ ရေထဲရှိလွှစာမှုန့်များကို မည်ကဲ့သို့ဖယ်ထုတ်မည်နည်း။ (စစ်ယူခြင်းနည်းဖြင့်ဖယ်ထုတ်မည်။)

၅။ နောက်ကျိသောချောင်းရေမှ ကြည်လင်သောရေရရှိရန် မည်သို့လုပ်ဆောင်မည်နည်း။ (ချောင်းရေကို အနည်ထိုင်စေပြီးမှ အရည်ကြည်ကွဲယူမည်။ အနည်ထိုင်ရန် ကျောက်ချဉ်ကိုအသုံးပြုနိုင်သည်။)

**၉-၄-၄ အငွေ့ပြန်ခြင်းနှင့်ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း (Evaporation and Condensation) စာသင်ချိန် (၂၅)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

သကြား၊ ဆား၊ ရေ၊ ဘီကာများ သို့မဟုတ် ဖန်ခွက်များ၊ အငွေ့ပြန်ဇလုံ၊ အရက်ပြန်မီးခွက်၊ သုံးချောင်းထောက်၊ အပူခံဇကာ

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၁၅ မိနစ်**

သံလိုက်ဖြင့်ခွဲခြားခြင်း၊ အရည်ကြည်ကွဲခြင်းနှင့် စစ်ယူခြင်းနည်းများကို လေ့လာခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ဆက်လက်၍ အငွေ့ပြန်ခြင်းနှင့် ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်းကို လေ့လာမည်ဖြစ်သည်။ အငွေ့ပြန်ခြင်းနှင့် ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်းဖြစ်စဉ်များကို မိမိတို့ ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ မည်သည့်နေရာများတွင် ကြုံတွေ့ဖူးသနည်းဟုမေးပါ။ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၉-၁၁) ကိုကြည့်၍ ကျောင်းသားများကို ရှင်းပြပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၃၀ မိနစ်**

- ♦ ကျောင်းသားများအား ဆရာနှင့်အတူ သကြား သို့မဟုတ် ဆားအနည်းငယ် (၁ဖွန်းခန့်) ကို ရေအနည်းငယ် ထည့်ထားသောဖန်ခွက်ထဲတွင် လုံးပျော်ဝင်သွားသည်အထိ ဖျော်ပါစေ။ ထို့နောက် သကြားပျော်ရည် သို့မဟုတ် ဆားပျော်ရည်ကို အငွေ့ပြန်ဇလုံတစ်ခုထဲထည့်၍ ဖြည်းဖြည်းချင်း အပူပေးပါက မည်သည့်ကိရိယာနည်း၊ ဖြစ်စဉ်ကို ခန့်မှန်းပါစေ။ (ဆား သို့မဟုတ် သကြားကို ပြန်လည်ရရှိသည်။ ပျော်ရည်မှရေများသည် အပူကြောင့် အရည်အဖြစ်မှ အငွေ့အဖြစ်သို့ပြောင်းသွားခြင်းဖြစ်သည်။ ဖြစ်စဉ်မှာ အငွေ့ပြန်ခြင်းဖြစ်စဉ် ဖြစ်သည်။)

**လေ့ကျင့်ခြင်း**

**စာသင်ချိန် (၂၆)**

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၄၅ မိနစ်**

- ♦ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၉-၁၃) ကိုလေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းများကိုအခြေခံ၍ ဆွေးနွေးပါစေ။
- ၁။ ဘီကာအတွင်းရှိ ရေများဆူပွက်၍ အငွေ့ထွက်ခြင်းနှင့် သတ္တုပြား၏မျက်နှာပြင်တွင် ရေစက်ရေပေါက်ကလေးများ ဖြစ်ပေါ်ခြင်းတို့သည် မည်သည့်ဖြစ်စဉ်ဖြစ်သနည်း။ (အငွေ့ပြန်ခြင်းနှင့် ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်းဖြစ်စဉ်)
- ၂။ စုဆောင်းရရှိလာသောရေသည် သောက်ရေ သုံးရေအဖြစ်အသုံးပြုနိုင်ခြင်း ရှိ မရှိ ထင်မြင်ချက်ပေးပါ။ (သောက်ရေ သုံးရေအဖြစ် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။)
- ၃။ သတ္တုပြား၏မျက်နှာပြင်တွင် ရေစက်ရေပေါက်ကလေးများ ပိုမိုဖြစ်ပေါ်နိုင်မည့်နည်းလမ်းကို ဆွေးနွေးပါ။ (အပူချိန်တိုးမြှင့်ခြင်း၊ အငွေ့ပြန်သောမျက်နှာပြင်ကျယ်ပြန့်ခြင်း)
- ၄။ ဤနည်းစဉ်ကို မည်သည့်အခြေအနေတွင် အသုံးပြုနိုင်သနည်း။ (ပင်လယ်ငါးဖမ်းလုပ်သားများ ပင်လယ်တွင် ရေချိုရရှိရန်၊ နောက်ကျိသောရေမှသောက်ရေ သုံးရေရရှိရန်)

**အဓိကအချက်များ**

- အရည်အခြေအနေမှ အငွေ့အခြေအနေသို့ပြောင်းလဲခြင်းကို အငွေ့ပြန်ခြင်း ဟုခေါ်သည်။ အရည်သည် အပူချိန် တိုးမြှင့်ပြောင်းလဲခြင်းကြောင့် အငွေ့ပြန်ခြင်းဖြစ်နိုင်သည်။
- အငွေ့အခြေအနေမှ အရည်အခြေအနေသို့ပြောင်းလဲခြင်းကို ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း ဟုခေါ်သည်။ အငွေ့သည် အေးသည့် မျက်နှာပြင်နှင့်ထိတွေ့သောအခါ သို့မဟုတ် အအေးခံသောအခါ (အပူထုတ်ခြင်း) ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။

**စာသင်ချိန် (၂၇)**

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

အငွေ့ပြန်ခြင်းနှင့် ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်းနည်းတို့ကို လေ့လာခဲ့ပြီးဖြစ်သည့်အတွက် ကျောင်းသားများ၏ သင်ယူတတ်မြောက်မှုကို အောက်ပါမေးခွန်းများဖြင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်မည်။ ကျောင်းသားအချင်းချင်း အပြန်အလှန်ဆွေးနွေးပြီး အဖြေမှန်ရရှိရန် ဆရာက ကြီးကြပ်ပေးရမည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၄၀ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းများကိုဖြေဆိုပါစေ။

- ၁။ ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်းနည်းစဉ်ကို မည်သည့်အခါတွင် တွေ့နိုင်သနည်း။ (ရေပူငွေ့များသည် အေးသောမျက်နှာပြင်နှင့် ထိတွေ့သည့်အခါ)
- ၂။ အငွေ့ပြန်ခြင်းနှင့် ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်း မည်ကဲ့သို့ခြားနားသနည်း။ အဓိကလိုအပ်ချက်မှာအဘယ်နည်း။



(အဓိကလိုအပ်ချက်မှာအပူရရှိခြင်းနှင့်အပူထုတ်ခြင်းတို့ဖြစ်သည်။)

- ၃။ ပူပြင်းသောနေရာသီတွင် မြစ်ချောင်းထဲရှိရေများ မည်ကဲ့သို့ဖြစ်သွားသနည်း။ (ရေများအငွေ့ပြန်ခြင်းကြောင့် ရေခန်း သို့မဟုတ် ရေနည်းသွားသည်။)
- ၄။ နံနက်စောစော မြက်ခင်းများပေါ်တွင် ရေစက်ကလေးများတွေ့ရှိရခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (ငွေ့ရည်ဖွဲ့ခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည်။ အငွေ့သည် အေးသည့်မျက်နှာပြင်နှင့်ထိတွေ့သောအခါ အရည်အဖြစ်သို့ ပြောင်းသွားခြင်း ဖြစ်သည်။)
- ၅။ ပင်လယ်ရေမှ အိမ်သုံးဆားထုတ်လုပ်ခြင်းသည် မည်သည့်ဖြစ်စဉ်ကို အခြေခံသနည်း။ (အငွေ့ပြန်ခြင်းဖြစ်စဉ်)

### အခန်း (၁၀)

#### စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး (Forms of Energy)

စုစုပေါင်းစာသင်ချိန် ၃၆ ချိန်၊ တစ်ချိန် ၄၅ မိနစ်

##### သင်ယူမှုရလဒ်များ

ဤအခန်းပြီးဆုံးပါက ကျောင်းသားများသည်

- ▲ စွမ်းအင်အမျိုးမျိုး (အသံ၊ အလင်း၊ အပူ၊ လျှပ်စစ်နှင့် သံလိုက်) ၏အဓိပ္ပာယ်ကို ရှင်းပြတတ်မည်။
- ▲ စွမ်းအင်များ၏ အခြေခံသဘောတရားကို နားလည်သိရှိမည်။
- ▲ အသံ၊ အလင်း၊ အပူ၊ လျှပ်စစ်နှင့် သံလိုက် စသည့် စွမ်းအင်များ၏ ထပ်ဆင့်အမျိုးအစားများကို သိရှိပြီး လက်တွေ့စမ်းသပ်တတ်မည်။

##### ရရှိစေမည့်ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးကျွမ်းကျင်မှု

- ▶ အသံ၊ အလင်း၊ အပူ၊ လျှပ်စစ်နှင့် သံလိုက်စသည့် စွမ်းအင်အမျိုးမျိုးကို နားလည်ပြီး လက်တွေ့စမ်းသပ်ခြင်းကြောင့် ကျောင်းသားများသည် အုပ်စုဖွဲ့လက်တွေ့လုပ်ဆောင်ခြင်းဖြင့် ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်တတ်ခြင်း၊ ဆက်သွယ် ပြောဆိုခြင်း၊ စူးစမ်းလေ့လာတတ်ခြင်းနှင့် ပြဿနာဖြေရှင်းခြင်းများ လုပ်ဆောင်နိုင်ခြင်း စသည့်အရည်အသွေး များ ရရှိမည်။

၁၀-၁ အသံ (Sound) စုစုပေါင်းစာသင်ချိန် ၅ ချိန်၊ တစ်ချိန် ၄၅ မိနစ်

၁၀-၁-၁ အသံဖြစ်ပေါ်လာပုံအမျိုးမျိုး (Sound from Different Sources) စာသင်ချိန် (၁)

##### သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း

လင်းကွင်း၊ စတီးပန်းကန်ပြား၊ ဇွန်း

##### ရည်ရွယ်ချက်

- ▶ အရာဝတ္ထုများတုန်ခါခြင်းကြောင့်အသံဖြစ်ပေါ်လာပုံကိုစမ်းသပ်လုပ်ဆောင်တတ်ရန်။

နိဒါန်းဖျိုးခြင်း ၅ မိနစ်

အသံသည် တုန်ခါမှုကို ကြားခံနယ်တွင် ဖြတ်သန်းစေပြီး၊ အကြားအာရုံကို ဖြစ်ပေါ်စေသော စွမ်းအင်တစ်ရပ် ဖြစ်သည်။

##### သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း

လုပ်ငန်း (၁) ၂၀ မိနစ်

- ♦ ဆရာကကျောင်းသားများကို ပတ်ဝန်းကျင်တွင်ကြားရသော အသံအမျိုးမျိုးကို ပြောပါစေ။
  - ♦ ထိုအသံများသည် မည်သည့်အသံအမျိုးအစားဖြစ်သည်ကို ခွဲခြားပါစေ။
- ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။
- ကျွန်ုပ်တို့၏ပတ်ဝန်းကျင်တွင် အသံအမျိုးမျိုးကို နေ့စဉ်ကြားနိုင်ပါသည်။ မိုးချန်းသံ၊ လေပြင်းတိုက်သံ စသော သဘာဝအသံများကို တစ်ခါတစ်ရံကြားရသည်။ ယာဉ်အမျိုးမျိုးမှအသံများ၊ လူတို့အော်သံများနှင့် အသံချွေစက်မှ ကျယ်လောင်စူးရှသည့်အသံများ စသောဆူညံသံများကိုလည်း မကြာခဏကြားကြရသည်။ သာယာညင်းပျောင်းသော

တူရိယာဂီတသံများနှင့် ကျေးဇူးတင်တို့၏ သာယာသံများကိုလည်း ကြားဖူးကြသည်ဟုရှင်းပြပါ။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၂၀ မိနစ်**

ဆရာကအသံဖြစ်ပေါ်လာပုံကိုကျောင်းသားများနှင့်အတူပြုလုပ်ပါ။

- ◆ လင်းကွင်းတစ်ချပ်၏နှုတ်ခမ်းကို တုတ်ဖြင့်ခေါက်ပြီး လက်ဖြင့်ထိသောအခါ မည်သို့ခံစားရသနည်း။
- ◆ အကယ်၍ လင်းကွင်းနှုတ်ခမ်းကို လက်ဖြင့်ကိုင်လိုက်လျှင် မည်သို့ဖြစ်သွားသနည်းဟုမေးပါ။

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

လင်းကွင်းတစ်ချပ်၏နှုတ်ခမ်းကို တုတ်ဖြင့်ခေါက်လျှင် အသံဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ထိုသို့ အသံဖြစ်ပေါ်နေစဉ် လင်းကွင်းနှုတ်ခမ်းကို လက်ဖြင့်ထိကြည့်သောအခါ လင်းကွင်းနှုတ်ခမ်း တုန်ခါနေကြောင်း တွေ့ရသည်။ လင်းကွင်းနှုတ်ခမ်းကို လက်ဖြင့်ကိုင်လိုက်လျှင် တုန်ခါခြင်းရပ်သွား၍ အသံလည်း ပျောက်ကွယ်သွားသည်။

**စာသင်ချိန် (၂)**

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၂၅ မိနစ်**

- ◆ စတီးပန်းကန်ပြားတစ်ခုထဲသို့ ရေထည့်ပါ။ ယင်း၏အစွန်းကို ဇွန်းတစ်ချောင်းဖြင့်ခေါက်ကြည့်ပါ။ မည်သည့်အရာ ဖြစ်ပေါ်လာသနည်းဟုမေးပါ။
- ◆ ပန်းကန်ပြားကို လက်ဖြင့်ထိကြည့်ပါ။ မည်သို့ခံစားရပါသနည်းဟုမေးပါ။
- ◆ ရေမျက်နှာပြင်ကို လေ့လာကြည့်ပါ။ ရေမျက်နှာပြင်တွင် မည်သည့်အရာများကို မြင်နိုင်သနည်းဟုမေးပါ။  
(မှတ်ချက် - တုန်ခါမှုရပ်တန့်သွားပါက ပန်းကန်ပြားကို နောက်တစ်ကြိမ်ထပ်ခေါက်ပါ။)

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

အထက်ပါစမ်းသပ်ချက်အရ ကျွန်ုပ်တို့ကြားရသော အသံအမျိုးမျိုးသည် အရာဝတ္ထုများတုန်ခါခြင်းမှ ဖြစ်ပေါ်လာကြောင်း တွေ့ရသည်။ အချို့သောတုန်ခါခြင်းများကို အလွယ်တကူ မြင်နိုင်သော်လည်း အများစုကို မမြင်နိုင်ပါ။ သို့သော်တုန်ခါမှုကို ခံစားသိရှိနိုင်သည်။

**အဓိကအချက်များ**

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

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၂၀ မိနစ်**

- ၁။ အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပြီး မိမိတို့၏ မှတ်စုစာအုပ်တွင် ရေးသားပါစေ။
- ၂။ သင်၏ပတ်ဝန်းကျင်တွင် ကြားရသောသဘာဝအသံများကို ဖော်ပြပါ။ (လုပ်ငန်း (၁) ကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၃။ ကျွန်ုပ်တို့ကြားရသောအသံအမျိုးမျိုးသည် မည်ကဲ့သို့ ဖြစ်ပေါ်လာသနည်း။ (လုပ်ငန်း (၂) ကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၄။ အသံထွက်ပေါ်လာသော အရာဝတ္ထုတစ်ခုသည် တုန်ခါမှုရပ်တန့်သွားသောအခါ မည်သို့ ဖြစ်သွားမည်နည်း။ (အသံလည်း ပျောက်သွားမည်။)

၁၀-၁-၂ အသံသွားရန်ဒြပ်သားကြားခံနယ်လိုအပ်ခြင်း (Propagation of Sound in a Medium) စာသင်ချိန်(၃)

သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း

ခေါင်းလောင်း၊ ပေတံ သို့မဟုတ် မျဉ်းတံ၊ ရေဖြည့်ထားသော ရေပုံး

ရည်ရွယ်ချက်

- ▶ အသံသွားရန် ဒြပ်သားကြားခံနယ် လိုအပ်ကြောင်းစမ်းသပ်လေ့လာတတ်ရန်။

နိဒါန်းဖျိုးခြင်း

၂ မိနစ်

အသံသည် အသံဖြစ်ပေါ်ရာနေရာမှ အခြားတစ်နေရာသို့ ဒြပ်သားကြားခံနယ်ရှိမှသာ ရောက်ရှိနိုင်သည်။

သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း

လုပ်ငန်း (၁)

၁၈ မိနစ်

အသံသည် အရာဝတ္ထုများတုန်ခါခြင်းမှဖြစ်ပေါ်လာကြောင်း ကျောင်းသားများ သိရှိခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ သို့သော် ထိုအသံများသည် အသံဖြစ်ပေါ်ရာနေရာမှ အခြားနေရာသို့ မည်သို့ရောက်ရှိလာကြောင်းကို လေ့လာကြမည် ဖြစ်ကြောင်းပြောပါ။

ခေါင်းလောင်းတီးသောအခါ ခေါင်းလောင်းသံကြားရခြင်းကို လက်တွေ့စမ်းသပ်လေ့လာကြည့်ပါ။

- ♦ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ အုပ်စုတစ်စုစီကို ခေါင်းလောင်းအသေးတစ်လုံးစီ ဝေပေးပါ။
- ♦ အုပ်စုတစ်စုချင်း ခေါင်းလောင်းကိုအလှည့်ကျတီးစေ၍ ခေါင်းလောင်း၏မျက်နှာပြင်ကို ထိကြည့်ပါစေ။
- ♦ ခေါင်းလောင်းမျက်နှာပြင်သည် မည်သို့ ဖြစ်နေသနည်း။ နားနှင့် ခေါင်းလောင်းအကြားတွင် မည်သည့်အရာ ရှိသနည်း။
- ♦ ခေါင်းလောင်းသံသည် နားသို့ရောက်ရန် မည်သည့်အရာကို ဖြတ်သန်းလာရသနည်းဟုမေးပါ။

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ခေါင်းလောင်းကိုတီးလိုက်သောအခါ ခေါင်းလောင်းမျက်နှာပြင်တုန်ခါသောကြောင့် ခေါင်းလောင်းမှအသံ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ တုန်ခါနေသောခေါင်းလောင်းသည် ယင်းအနီးရှိလေကို ဆက်လက်တုန်ခါစေသည်။ ထို တုန်ခါ နေသောလေသည် ယင်းနှင့်နီးစပ်လျက်ရှိသောလေကို ဆက်လက်တုန်ခါစေပြန်သည်။ ဤနည်းအားဖြင့် လေထု အဆင့်ဆင့် ဆက်လက်တုန်ခါသောကြောင့် ခေါင်းလောင်းသံသည် နေရာအနှံ့အပြားသို့ ပျံ့နှံ့သွားသည်။ တုန်ခါမှု သည် နားသို့ရောက်သောအခါ နားစည်ကိုတုန်ခါစေသဖြင့် ခေါင်းလောင်းသံကို ကြားရခြင်းဖြစ်သည်။ ကျောင်းသုံး စာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၃) ကိုကြည့်ပါ။

ဤတွင် ခေါင်းလောင်းသည် အသံပင်ရင်း ဖြစ်သည်။ ခေါင်းလောင်းသံသည် ခေါင်းလောင်းမှ နားသို့လာရာ တွင် လေဒြပ်သားကြားခံနယ်ကို ဖြတ်သန်းလာရသည်။ နားစည်သည် အသံလက်ခံရာနေရာ (receiver) ဖြစ်သည်။ နားစည်ရှိသောကြောင့် အသံအမျိုးမျိုးကို ကြားရခြင်းဖြစ်သည်။

လုပ်ငန်း (၂)

၂၅ မိနစ်

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၄) ကို ကြည့်ပါ။ အသံသည်အငွေ့ (လေ) တွင်သာမက အခဲတွင်လည်း ဖြတ်သန်းသွားနိုင်ကြောင်း စမ်းသပ်ပါစေ။

- ♦ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။
- ♦ အုပ်စုတစ်စုစီကို ပေတံတစ်ချောင်းစီဝေပေးပါ။

- ◆ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၄) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ပေတံအစွန်းတစ်ဖက်ကို ကျောင်းသားတစ်ဦးအား ကုတ်ခြစ်စေပြီး အခြားတစ်ဦးကို နားထောင်ပါစေ။ ကုတ်ခြစ်သံကို ကြားနိုင်၊ မကြားနိုင် မေးမြန်းပါ။ ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ပေတံအစွန်းတစ်ဖက်ကို ကုတ်ခြစ်သောအခါ အခြားတစ်ဦးမှကြားရသည်မှာ အသံသည် ပေတံ တစ်လျှောက် ဖြတ်သန်းလာသောကြောင့် ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် အသံသည် အခဲဒြပ်သားကြားခံနယ်တွင်လည်း ဖြတ်သန်းသွားနိုင် ပါသည်။

(သတိပြုရန်အချက် - တစ်မီတာခန့်ရှည်သောမျဉ်းတံကို အသုံးပြုသင့်ပါသည်။ မည်သည့် မျဉ်းတံအမျိုးအစားကိုမဆို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။)

**စာသင်ချိန် (၄)**

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၂၅ မိနစ်**

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၅) ကိုကြည့်ပါ။ အသံသည် အခဲနှင့်အငွေ့ (လေ) တွင်သာမက အရည်တွင်လည်း ဖြတ်သန်းသွားနိုင်ကြောင်းလေ့လာပါ။

- ◆ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။
- ◆ ရေဖြည့်ထားသော ရေပုံးတစ်ပုံးထဲတွင် ခေါင်းလောင်းကိုထည့်၍ တီးကြည့်ပါစေ။ ခေါင်းလောင်းသံကို ကြားနိုင် မကြားနိုင် မေးမြန်းပါ။

(သတိပြုရန်အချက် - ခေါင်းလောင်းကို ရေပုံးနှင့် မထိပါစေနှင့်။ အထက်ပါစမ်းသပ်ချက်ကို ဆရာက လုပ်ဆောင်ပြ၍ အုပ်စုတစ်စုစီကို အလှည့်ကျခေါင်းလောင်းသံကိုနားထောင်ပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ခေါင်းလောင်းကို ရေဖြည့်ထားသောပုံးထဲတွင်ထည့်၍ တီးကြည့်သောအခါ ခေါင်းလောင်းသံကို ကြားရသည်မှာ အသံသည် အရည် (ရေ) ဒြပ်သားကြားခံနယ်ကို ဖြတ်သန်းလာသောကြောင့် ဖြစ်သည်။

အသံသွားရန် ကြားခံနယ်လိုအပ်သည်။ အခဲ၊ အရည်နှင့် အငွေ့ ကြားခံနယ်တစ်မျိုးမျိုးရှိမှသာ အသံသည် အသံဖြစ်ပေါ်ရာနေရာမှ အခြားတစ်နေရာသို့ ရောက်ရှိနိုင်သည်။ အသံပင်ရင်းနှင့်ဝေးသောနေရာတွင် အသံ၏ တုန်ခါခြင်းမှာ အားပျော့သွားသဖြင့် အသံတိုးသွားသည်။

**အဓိကအချက်များ**

- အခဲ၊ အရည်နှင့် အငွေ့ကြားခံနယ်တစ်မျိုးမျိုးရှိမှသာ အသံသည် အသံဖြစ်ပေါ်ရာနေရာမှ အခြားတစ်နေရာ သို့ ရောက်ရှိနိုင်သည်။
- အသံပင်ရင်းနှင့်ဝေးသောနေရာတွင် အသံ၏တုန်ခါခြင်းမှာ အားပျော့သွားသဖြင့် အသံတိုးသွားသည်။
- နားစည်သည် အသံလက်ခံရာနေရာ (receiver) ဖြစ်သည်။ နားစည်ရှိသောကြောင့် အသံအမျိုးမျိုးကို ကြားရခြင်း ဖြစ်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၂၀ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပြီး မိမိတို့၏မှတ်စုစာအုပ်တွင် ရေးသားပါစေ။

- ၁။ အသံဖြစ်ပေါ်ရာနေရာနှင့် အသံလက်ခံရာနေရာအကြားရှိနေရာကို မည်သို့ခေါ်ပါသနည်း။ (ကြားခံနယ်)
- ၂။ အသံချဲ့စက်မှ အသံကို နားကကြားရသည်မှာ အသံသည် မည်သည့်ကြားခံနယ်ကို မည်သို့ ဖြတ်သန်းလာရ ပါသနည်း။ (လုပ်ငန်း (၁) ကို မှီငြမ်းပါ။)

၃။ ရေကူးကန်ထဲတွင် ရေကူးနေသောလူတစ်ယောက်သည် နည်းပြဆရာ၏ အချက်ပေးခရာသံကို ကြားရသည်။ ထိုဖြစ်စဉ်တွင် အသံသည် မည်သည့်ကြားခံနယ်ကို ဖြတ်သန်းလာရသနည်း။ မည်သည့်နေရာသည် အသံပင်ရင်း ဖြစ်၍ မည်သည့်နေရာသည် အသံလက်ခံရာနေရာဖြစ်သနည်း။ (အရည်(ရေ) ခြပ်သားကြားခံနယ်ကို ဖြတ်သန်း လာရပါသည်။ နည်းပြဆရာ၏ အချက်ပေးခရာသံသည် အသံပင်ရင်းဖြစ်၍ ရေကူးနေသာသူ၏ နားစည်သည် အသံလက်ခံရာနေရာဖြစ်ပါသည်။)

**၁၀-၁-၃ အသံ၏သွားနှုန်း (Speed of Sound)**

**စာသင်ချိန် (၅)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၆)

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ကြားခံနယ်အမျိုးမျိုးတွင် အသံ၏သွားနှုန်းများ မတူညီပုံကို ရှင်းပြတတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

တစ်စက္ကန့်အတွင်း အသံသွားနိုင်သော ခရီးအကွာအဝေးကို အသံ၏သွားနှုန်း ဟုခေါ်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၅ မိနစ်**

အသံသည် အရာဝတ္ထုများ တုန်ခါခြင်းမှ ဖြစ်ပေါ်လာကြောင်းနှင့် အသံဖြတ်သန်းသွားရန် အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့စသော ကြားခံနယ်တစ်မျိုးရှိရမည်ဖြစ်ကြောင်း သိရှိခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် ဆရာက ကျောင်းသားများကို အောက်ပါမေးခွန်းများမေး၍ သင်ခန်းစာကို မိတ်ဆက်ပါ။

- ♦ အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့စသော ကြားခံနယ်သုံးမျိုးတွင် အသံ၏သွားနှုန်းများ တူညီမှု ရှိ မရှိ မေးပါ။  
(ကျောင်းသားများသိရှိသည်ကိုလွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)  
(မတူညီသောကြားခံနယ်များတွင် အသံ၏သွားနှုန်းများသည် မတူညီကြပါ။)

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၂၀ မိနစ်**

- ♦ အသံသည် မည်သည့်ကြားခံနယ်တွင် အမြန်ဆုံးသွားနိုင်သနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်းဟုမေးပါ။ ကျောင်းသုံး စာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၆) ကို လေ့လာဖြေဆိုပါစေ။  
ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

**အခဲအတွင်းအသံ၏သွားနှုန်း**

အခဲတွင် ဖြတ်သန်းနိုင်သော အသံ၏သွားနှုန်းသည် တစ်စက္ကန့်လျှင် ၅၀၀၀မီတာ မှ ၆၀၀၀မီတာ အတွင်း သွားနိုင်သည်။

**အရည်အတွင်းအသံ၏သွားနှုန်း**

အရည်တွင် ဖြတ်သန်းနိုင်သော အသံ၏သွားနှုန်းသည် တစ်စက္ကန့်လျှင် ၁၅၀၀ မီတာ အတွင်း သွားနိုင်သည်။

**အငွေ့အတွင်းအသံ၏သွားနှုန်း**

လေတွင် ဖြတ်သန်းနိုင်သော အသံ၏သွားနှုန်းသည် တစ်စက္ကန့်လျှင် ၃၄၀ မီတာ ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် အသံ၏သွားနှုန်းသည် အခဲတွင် အရည်ထက်ပို၍ လျင်မြန်စွာသွားနိုင်သည်။ အငွေ့ထဲတွင် အနည်းဆုံးဖြစ်သည်။

**အဓိကအချက်များ**

- အခဲတွင် ဖြတ်သန်းနိုင်သော အသံ၏သွားနှုန်းသည် တစ်စက္ကန့်လျှင် ၅၀၀၀ မီတာ မှ ၆၀၀၀ မီတာ အတွင်း ဖြစ်သည်။
- အရည်တွင်ဖြတ်သန်းနိုင်သော အသံ၏သွားနှုန်းသည် တစ်စက္ကန့်လျှင် ၁၅၀၀မီတာအတွင်းဖြစ်သည်။
- လေတွင်ဖြတ်သန်းနိုင်သော အသံ၏သွားနှုန်းသည် တစ်စက္ကန့်လျှင် ၃၄၀မီတာဖြစ်သည်။
- အသံ၏သွားနှုန်းသည် အခဲတွင် အရည်ထက်ပို၍ လျင်မြန်စွာသွားနိုင်သည်။ အငွေ့ထဲတွင် အနှေးဆုံးဖြစ်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း ၁၅ မိနစ်**

- အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပြီး မိမိတို့၏မှတ်စုစာအုပ်တွင် ရေးသားထားပါ။
- ၁။ အောက်ပါတို့မှ အဖြေမှန်ကို ရွေးချယ်ပါ။
    - (က) အသံ၏သွားနှုန်းသည် (အငွေ့၊ အရည် ၊ အခဲ) တွင်အများဆုံးဖြစ်သည်။ (အခဲ)
    - (ခ) ကြားခံနယ်သိပ်သည်းမှု (နည်း ၊ အသင့်အတင့်ရှိ၊ များ)လျှင် အသံသည် နှေးကွေးစွာ သွားသည်။ (နည်း)
    - (ဂ) (သံချောင်း၊ သစ်သားချောင်း၊ ပလတ်စတစ်ချောင်း)တွင်အသံသည်အမြန်ဆုံးသွားနိုင်သည်။ (သံချောင်း)
    - (ဃ) (အောက်ဆီဂျင်၊ ခဲ၊ ပင်လယ်ရေ )တွင် အသံသည် အနှေးဆုံးသွားနိုင်သည်။ (အောက်ဆီဂျင်)
  - ၂။ ကြမ်းပြင်ပေါ်တွင် လျှောက်သွားသော လူ၏ခြေသံကို ကြမ်းပြင်ပေါ်တွင်ထိုင်နေသူနှင့် လဲလျောင်းနေသူတို့တွင် မည်သူက ခြေသံကို ပို၍ကြားရသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (အဓိကအချက်ကို မှီငြမ်းပါ။)
  - ၃။ အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့ကြားခံနယ်သုံးမျိုးတွင် အသံ၏သွားနှုန်းများ မတူညီလျှင် အောက်ပါ (က) ၊ (ခ) နှင့် (ဂ) တို့တွင် မည်သည့်အချက်သည် မှန်ကန်သနည်း။ အဖြေ-(ခ)

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

၁၀-၂ အလင်း (Light) **စုစုပေါင်းစာသင်ချိန် ၈ ချိန်၊ တစ်ချိန် ၄၅ မိနစ်**

၁၀-၂-၁ အလင်း၏အဓိပ္ပာယ် **စာသင်ချိန် ၂ ချိန်**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ကြည့်မှန်၊ လက်နှိပ်ဓာတ်မီး၊ ရေဖလား/ဇလုံ၊ ထောင့်တိုင်းစက်ဝိုင်းခြမ်း

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ အလင်း၏အဓိပ္ပာယ်ကို ကောင်းစွာရှင်းပြနိုင်ရန်။
- ▶ အလင်းသည် ဖြောင့်တန်းစွာသွားကြောင်း၊ အလင်းပင်ရင်းမှ အဘက်ဘက်သို့ ပျံ့နှံ့ကြောင်း ရှင်းပြနိုင်ရန်။
- ▶ ရိုက်လင်းတန်း၊ ပြန်လင်းတန်းနှင့် မတ်မျဉ်းတို့သည် ပြင်ညီမျက်နှာပြင်တွင် တည်ရှိပြီး ရိုက်ထောင့်နှင့် ပြန်ထောင့် တို့သည်လည်း တူညီကြသည်ကို ရှင်းပြနိုင်ရန်။



**စာသင်ချိန် (၁)**

**၂ မိနစ်**

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

အလင်းသည် ကျွန်ုပ်တို့၏ အမြင်အာရုံကို နှိုးဆွပေးသော စွမ်းအင်ဖြစ်သည်။  
( မှတ်ချက် - အလင်းတန်းဆိုသည်မှာ ဦးတည်ဘက်တစ်ဖက်တည်းကိုသာ ဖြောင့်တန်းစွာသွားနေသော အလင်းလမ်းကြောင်းကိုခေါ်သည်။ )

**သင်ကြားခြင်းနှင့် လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၃ မိနစ်**

- ♦ ကျောက်သင်ပုန်းကို မြင်နိုင်ရန် မည်သည့်အရာများ လိုအပ်သနည်း။ (မျက်စိ၊ ကျောက်သင်ပုန်း၊ အလင်း)
- ♦ ကျောက်သင်ပုန်းကို သင်တို့ မြင်တွေ့ရခြင်းသည် အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (အလင်းရှိသဖြင့်)
- ♦ မှောင်နေချိန်၊ မီးပျက်ချိန်တို့တွင် ကျောက်သင်ပုန်းကို အဘယ်ကြောင့် မမြင်တွေ့ရသနည်း။ (အလင်း မရှိသဖြင့်) ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။

အလင်းရရှိချိန်တွင် အရာဝတ္ထုများကို မြင်တွေ့ရခြင်းမှာ အလင်းသည် အမြင်ဆိုင်ရာအာရုံကို နှိုးဆွပေးသော စွမ်းအင် ဖြစ်သည်။

- ♦ အလင်းတွင် မည်သည့် ဂုဏ်သတ္တိ ရှိသနည်းဟု မေးပါ။  
ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။  
အလင်းသည် အလင်းပင်ရင်းမှ အဘက်ဘက်သို့ ပျံ့နှံ့ပြီး အရာဝတ္ထုများပေါ်သို့ ကျရောက်သောအခါ အလင်းပြန်သည်။ ပြန်လင်းတန်းသည် မျက်စိအတွင်းသို့ရောက်ရှိသောကြောင့် အရာဝတ္ထုများကို မြင်ရခြင်းဖြစ်သည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၃၀ မိနစ်**

- ♦ အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ တစ်ဖွဲ့လျှင် ဥဦးစီဖွဲ့၍ သုံးပွင့်ဆိုင်ရပ်ပါ။ ပြင်ညီမျက်နှာပြင်တွင် အလင်းပြန်ပုံကို ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၈) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ဓာတ်မီးဖြင့် မှန်ကိုထိုးပြီး ပြန်လင်းတန်းကို ကျန်ကျောင်းသား၏ ခန္ဓာကိုယ်ပေါ်သို့ ကျရောက်ပါစေ။ မည်သည်ကို တွေ့ရှိရသနည်းဟု မေးပါ။ (၎င်းကျောင်းသားပေါ်သို့ အလင်း ကျရောက်သည်ကို တွေ့ရသည်။)  
ဆရာက ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၉) ပုံကို ဆွဲ၍ အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။
- ♦ ပြင်ညီမျက်နှာပြင် (ကြည့်မှန်) တွင် အလင်းကျရောက်သောအခါ ရိုက်လင်းတန်း (incident ray)၊ ပြန်လင်းတန်း (reflected ray) နှင့် မတ်မျဉ်း (normal line) တို့သည် ယင်းမျက်နှာပြင်တွင် တည်ရှိပြီး ရိုက်ထောင့် (angle of incidence) နှင့် ပြန်ထောင့် (angle of reflection) တို့သည် တူညီကြသည်။ (သတိပြုရန် - ရိုက်ထောင့်နှင့် ပြန်ထောင့် ဇီဂရီကို မတ်မျဉ်းမှ စ၍တိုင်းပါ။)
- ♦ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၉) ကိုကြည့်ပါ။ ပြင်ညီမျက်နှာပြင် (ကြည့်မှန်) အပေါ် အလင်းပြန် စမ်းသပ်ချက်ပုံကို ရေးဆွဲပါစေ။ မည်ကဲ့သို့ နားလည်သနည်းဟု မေးပါ။ (လက်နှိပ်ဓာတ်မီးမှ ထွက်လာသည့် ရိုက်လင်းတန်းသည် မှန်ကိုရိုက်ပြီး ပြန်ထွက်လာသော ပြန်လင်းတန်းသည် ကျန်ကျောင်းသားကိုယ်ပေါ်သို့ကျရောက်ခြင်းဖြစ်သည်။)

**စာသင်ချိန် (၂)**

**၁၀ မိနစ်**

**လုပ်ငန်း (၃)**

- ♦ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၁၀ (က)) အတိုင်း မျက်နှာကြက်မှ မီးလုံးကို ငြိမ်သက်နေသောရေဖလားတွင် ကြည့်ပါ။
- ♦ တစ်ဖန် ဖလားကို အနည်းငယ်လှုပ်ပြီး ၎င်းမီးလုံးကို အထက်ပါအတိုင်း ထပ်မံကြည့်ပါ။
- ♦ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၁၀(က)) နှင့် ပုံ (၁၀-၁၁(က)) တို့တွင် မည်သည့် ကွာခြားချက် တွေ့ရသနည်း။

(ရေမျက်နှာပြင် တည်ငြိမ်နေသဖြင့် မျက်နှာကြက်မှ မီးလုံး၏ပုံရိပ်ကို ကောင်းစွာမြင်ရသည်။ ရေလှုပ်ခတ်သွားသောအခါ မီးလုံး၏ပုံရိပ်ကို ကောင်းစွာ မမြင်ရပါ။)

- ◆ ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဝတ္ထု၏ပုံရိပ် ကောင်းစွာ မြင်ရခြင်း မမြင်ရခြင်းကို ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၁၀(က)) နှင့် ပုံ (၁၀-၁၁(က)) တို့ဖြင့် နှိုင်းယှဉ်၍ ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။

ရေမျက်နှာပြင် တည်ငြိမ်နေသဖြင့် ညီညာသောရေ၏မျက်နှာပြင်တွင် ပုံမှန်အလင်းပြန် (regular reflection) သည့်အတွက် ဝတ္ထု၏ပုံရိပ်ကို ကောင်းစွာမြင်ရသည်။ ရေလှုပ်ခတ်သွားသောအခါ ရေ၏မျက်နှာပြင်သည် ညီညာခြင်း မဖြစ်သည့်အတွက် ပုံမှန်အလင်းပြန်ခြင်းမရှိဘဲ ရောထွေး အလင်းပြန်ခြင်း (diffuse reflection) ဖြစ်သဖြင့် အရာဝတ္ထု၏ပုံရိပ်ကို ကောင်းစွာ မမြင်ရပါ။

**လုပ်ငန်း (၄)**

**၂၅ မိနစ်**

- ◆ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုများ ခွဲပါ။ ရေခွက် သို့မဟုတ် ရေပုံးများတွင် ရေ ၃ ပုံ ၂ ပုံ ခန့်ထည့်၍ စာသင်ခန်းအတွင်းရှိ မီးလုံး၊ မီးချောင်းအောက်တွင် ထားပါ။ ပုံမှန်အလင်းပြန်ခြင်း၊ ရောထွေးအလင်းပြန်ခြင်း တို့ကို စမ်းသပ် လုပ်ဆောင်ပါစေ။
- ◆ ရေငြိမ်သောအခါ မည်သည်ကို တွေ့ရသနည်း။ (မီးလုံး၊ မီးချောင်း)
- ◆ ရေကို လက်ဖြင့် လှုပ်ခတ်လိုက်သောအခါ မည်သည်ကို တွေ့ရသနည်းဟု မေးပါ။ (မီးလုံး၊ မီးချောင်းတို့ကို မမြင်ရပါ။)
- ◆ တွေ့ရှိချက်ကို မှတ်သားပါ။ မည်သို့ကောက်ချက်ချမည်နည်း။ (ရေမျက်နှာပြင် တည်ငြိမ်နေချိန်တွင် ပုံရိပ်ကို ကောင်းစွာမြင်ရသည်။ ရေမျက်နှာပြင် မတည်ငြိမ်လျှင် ပုံရိပ်ကို ကောင်းစွာမမြင်ရပါ။)

ဆရာက ပုံမှန်အလင်းပြန်ခြင်း၊ ရောထွေးအလင်းပြန်ခြင်းတို့ကို အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၁၀(က)(ခ)) နှင့် (၁၀-၁၁(က)(ခ)) တို့ကို နှိုင်းယှဉ်၍ ပြင်ညီမျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ ပြိုင်လင်းတန်းများကျရောက်သောအခါ လားရာဘက်တူညီသော ပြန်လင်းတန်းများ အလင်းပြန်ခြင်းကို ပုံမှန်အလင်းပြန်ခြင်း (regular reflection) ဟုခေါ်သည်။ မညီညာသော မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ ပြိုင်လင်းတန်းများ ကျရောက်သော အခါ လားရာဘက်အမျိုးမျိုးသို့ အလင်းပြန်ခြင်းကို ရောထွေးအလင်းပြန်ခြင်း (diffuse reflection) ဟုခေါ်သည်။ ရောထွေးအလင်းပြန်ခြင်းတွင် ရိုက်ထောင့်နှင့် ပြန်ထောင့်တို့မှာ တူညီကြသော်လည်း အလင်းပြန် မျက်နှာပြင်မှာ မညီညာသဖြင့် ဘက်အမျိုးမျိုးသို့ ပြန်ခြင်းဖြစ်သည်။

**အဓိကအချက်များ**

- အလင်းသည် ကျွန်ုပ်တို့၏အမြင်အာရုံကို နှိုးဆွပေးသော စွမ်းအင်အသွင်တစ်မျိုး ဖြစ်သည်။
- အလင်းသည် ဖြောင့်တန်းစွာသွားသည်။ အလင်းပင်ရင်းမှ အဘက်ဘက်သို့ ပျံ့နှံ့သည်။
- ရိုက်လင်းတန်း (incident ray)၊ ပြန်လင်းတန်း (reflected ray) နှင့် မတ်မျဉ်း (normal) တို့သည် ပြင်ညီမျက်နှာပြင်တစ်ခုတည်းတွင်တည်ရှိပြီး 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 ရောထွေးအလင်းပြန်ခြင်း (diffuse reflection) ဟုခေါ်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

- ၁။ ကွက်လပ်ဖြည့်ပါ။
  - (က) အလင်းသည် ဖြောင့်တန်းစွာသွားသည်။ အလင်းပင်ရင်းမှ ----- သို့ ပျံ့နှံ့သည်။ (အဘက်ဘက်)
  - (ခ) ရိုက်လင်းတန်း၊ ----- နှင့် မတ်မျဉ်းတို့သည် ပြင်ညီမျက်နှာပြင် တစ်ခုတည်းတွင် ရှိသည်။  
( ပြန်လင်းတန်း)
  - (ဂ) ----- သည် အရောင်အမျိုးမျိုးရှိသည်။ (အလင်း)
  - (ဃ) ----- မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ အလင်းကျရောက်သောအခါ ရောထွေးအလင်းပြန်ခြင်း ဖြစ်ပေါ်သည်။  
(မညီညာသော)
- ၂။ အောက်ပါဝါကျများတွင် မှန်သော စကားစုကို ရွေးချယ်ပါ။
  - (က) အရာဝတ္ထုများကို မြင်ရခြင်းမှာ (ရိုက်လင်းတန်း၊ ပြန်လင်းတန်း၊ ရိုက်လင်းတန်းနှင့် ပြန်လင်းတန်း) ကြောင့် ဖြစ်သည်။ (ပြန်လင်းတန်း)
  - (ခ) အလင်းသည် မညီညာသော မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ ကျရောက်သောအခါ ပြန်လင်းတန်းသည် (တစ်ဖက် တည်း၊ အဘက်ဘက်၊ ဆန့်ကျင်ဘက်) သို့ ပျံ့နှံ့သည်။ (အဘက်ဘက်)
  - (ဂ) ရေကန်ထဲသို့ ခဲလုံးကျရောက်သောအခါ ရေမျက်နှာပြင်သည် (မညီညာခြင်း၊ ညီညာခြင်း၊ မူလအတိုင်း) ရှိသည်။ (မညီညာခြင်း)
- ၃။ အရာဝတ္ထုများကို မြင်တွေ့နိုင်ရန် မည်သည့်အရာကို လိုအပ်သနည်း။ (အလင်း)
- ၄။ နေအခါတွင် အရာဝတ္ထုများကို မြင်တွေ့ရခြင်းသည် အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (နေ၏အလင်းရောင်)
- ၅။ ပြင်ညီမျက်နှာပြင်တွင် မတ်မျဉ်းအတိုင်းဝင်လာသည့် ရိုက်လင်းတန်းအတွက် ပြန်လင်းတန်း၏ ပုံကို ရေးဆွဲပါ။ (ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၉) ကို မှီငြမ်းရေးဆွဲပါ။)

**၁၀-၂-၂ အလင်းပင်ရင်းများ (Sources of Light) စာသင်ချိန် ၃ ချိန်၊ တစ်ချိန် ၄၅ မိနစ်**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

လက်နှိပ်ဓာတ်မီး၊ ကြည့်မှန်

**ရည်ရွယ်ချက် စာသင်ချိန် (၁)**

- ▶ ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်သည့်ဝတ္ထု၊ တစ်ဆင့်ခံအလင်းလွှတ်သည့်ဝတ္ထုများကို ခွဲခြားတတ်ရန်။

**နိဒါန်းပျိုးခြင်း ၅ မိနစ်**

ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်နိုင်သော ပစ္စည်းများကို အလင်းပင်ရင်းများဟု ခေါ်သည်။ နေနှင့် ကြယ်တို့သည် အလင်းပင်ရင်းများဖြစ်ပြီး ထာဝရအလင်းလွှတ်ဝတ္ထုများ ဖြစ်သည်။ အလင်းကျရောက်မှ မြင်ရသောပစ္စည်းများကို တစ်ဆင့်ခံအလင်းလွှတ်ပစ္စည်းများဟု ခေါ်သည်။ အရာဝတ္ထုများ လောင်ကျွမ်းသောအခါ အလင်းကို ထုတ်ပေးသည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့် လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁) ၁၅ မိနစ်**

- \* မှန်တစ်ချပ်ကို လက်နှိပ်ဓာတ်မီးဖြင့် ထိုးလိုက်ပါ။ လက်နှိပ်ဓာတ်မီးသည် မည်သည့် အလင်းလွှတ်ပစ္စည်းဖြစ် သနည်း။ (ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထု)

- ♦ မှန်ချပ်သည် မည်သည့်ပစ္စည်းဖြစ်သနည်း။ (တစ်ဆင့်ခံအလင်းလွှတ်ဝတ္ထု)
- ♦ စာသင်ခန်းတွင် မည်သည့်အရာဝတ္ထုများသည် ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထု ဖြစ်သနည်း။ (မီးချောင်း၊ မီးသီး) ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။

မီးချောင်း၊ မီးသီး၊ လက်နှိပ်ဓာတ်မီး၊ ဖယောင်းတိုင်မီးတို့သည် ကိုယ်ပိုင်အလင်းရှိသဖြင့် ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ် သည့်ဝတ္ထုများ ဖြစ်သည်။ ကိုယ်ပိုင်အလင်းမရှိသော်လည်း အလင်းရောင်ကျရောက်မှ မြင်ရသောပစ္စည်းသည် တစ်ဆင့်ခံအလင်းလွှတ်ဝတ္ထုများ (စာအုပ်၊ စားပွဲ) ဖြစ်သည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၂၅ မိနစ်**

- ♦ စာသင်ခန်းအတွင်းရှိ အရာဝတ္ထုများကို လေ့လာပါ။ မည်သည့် အရာဝတ္ထုများသည် ကိုယ်ပိုင် အလင်းလွှတ် ဝတ္ထုများဖြစ်၍ မည်သည်တို့သည် တစ်ဆင့်ခံအလင်းလွှတ်ဝတ္ထုများဖြစ်ကြသနည်းဟု အုပ်စုများခွဲ၍ ယှဉ်ပြိုင် ဖြေဆိုပါစေ။

**စာသင်ချိန် (၂)**

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၄၅ မိနစ်**

- ♦ သင်တို့ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရသော ကိုယ်ပိုင်အလင်းထုတ်လွှတ်ပေးသော ဝတ္ထုများကို ဖော်ပြပါ။ (နေ၊ လက်နှိပ်ဓာတ်မီး၊ ဖယောင်းတိုင်မီး၊ လျှပ်စစ်မီးသီး၊ မီးအိမ်၊ လျှပ်စစ်မီးချောင်း၊ ထင်းမီး)
- ♦ ပတ်ဝန်းကျင်တွင် လောင်ကျွမ်းခြင်းကြောင့် အပူပြင်းစွာရရှိပြီး အလင်းကို ထုတ်လွှတ်ပေးသည့် ဝတ္ထုများကို ဖော်ပြပါ။ ( ဖယောင်းတိုင်မီး၊ မီးအိမ်၊ ထင်းမီး)
- ♦ သင်မြင်တွေ့နေကျဖြစ်သော လက်နှိပ်ဓာတ်မီး၊ လျှပ်စစ်မီးသီးနှင့် လျှပ်စစ်မီးချောင်းတို့သည် မည်သည့် အတွက် ကြောင့် အလင်းကို ရရှိသနည်း။ (လျှပ်စစ်စွမ်းအင်ကြောင့်)
- ♦ ညအခါတွင် မည်သည့်အင်းဆက်မှ အလင်းရောင်ထွက်သည်ကို သင်မြင်တွေ့သနည်း။ (ပိုးစုန်းကြူးများ)
- ♦ သဘာဝအလင်းကို မည်သည်မှ ရရှိနိုင်သနည်း။ (နေ) ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။

အရာဝတ္ထုများသည် လောင်ကျွမ်းသောအခါ၌လည်းကောင်း (ဖယောင်း တိုင်မီး၊ မီးအိမ်၊ ထင်းမီး)၊ လျှပ်စစ် စွမ်းအင်ရရှိသောအခါ၌လည်းကောင်း (လက်နှိပ်ဓာတ်မီး၊ လျှပ်စစ်မီးသီးနှင့် လျှပ်စစ်မီးချောင်း)၊ ဓာတုပစ္စည်းများ ဓာတ်ပြုသောအခါ၌လည်းကောင်း (ပိုးစုန်းကြူးများ)၊ နျူကလိယတန်ပြန်သောအခါ၌လည်းကောင်း(နေ) အလင်း ထုတ်လွှတ်ပေးသော ဝတ္ထုများသည် ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုများဖြစ်သည်။

- ♦ နေနှင့် လက်နှိပ်ဓာတ်မီးတို့သည် မည်သည့်အလင်းလွှတ်အမျိုးအစား ဖြစ်သနည်း။ (ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထု) ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။

ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုကို သဘာဝအလင်းလွှတ်ဝတ္ထု (natural luminous object) နှင့် လူတို့ ဖန်တီးသော အလင်းလွှတ်ဝတ္ထု (artificial luminous object) ဟူ၍ ၂ မျိုး ထပ်မံခွဲခြားနိုင်သည်။ သဘာဝ အလင်းလွှတ်ဝတ္ထု ဆိုသည်မှာ လူတို့က မထိန်းချုပ်နိုင်သော ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထု ဖြစ်သည်။ (ဥပမာ- နေ ၊ ကြယ်၊ လျှပ်စီးလက်ခြင်း၊ ပိုးစုန်းကြူး) လူတို့ဖန်တီးသော အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုဆိုသည်မှာ လူတို့က ထိန်းချုပ်နိုင်သော (ဖွင့်ခြင်း၊ ပိတ်ခြင်း၊ ငြိမ်းခြင်း ပြုလုပ်နိုင်သော) ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထု ဖြစ်သည်။ (ဥပမာ- ဖယောင်း တိုင်မီး၊ လက်နှိပ်ဓာတ်မီး၊ လျှပ်စစ်မီးသီး)

စာသင်ချိန် (၃)

လုပ်ငန်း (၄)

၂၅ မိနစ်

- ဆရာက အလင်းပင်ရင်းများသင်ခန်းစာကို အနှစ်ချုပ်၍ ပြန်လည်ရှင်းလင်းပါ။

အဓိကအချက်များ

- အလင်းထုတ်လွှတ်မှုပေါ်မူတည်၍ အလင်းပင်ရင်းများကို ၂ မျိုး ခွဲခြားနိုင်သည်။ ယင်းတို့မှာ ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထု (luminous object) နှင့် တစ်ဆင့်ခံအလင်းလွှတ်သည့်ဝတ္ထု (non-luminous object) တို့ ဖြစ်သည်။
- အရာဝတ္ထုများသည် လောင်ကျွမ်းသောအခါ၌လည်းကောင်း၊ လျှပ်စစ်စွမ်းအင်ရရှိသောအခါ၌ လည်းကောင်း၊ ဓာတုပစ္စည်းများ ဓာတ်ပြုသောအခါ၌လည်းကောင်း၊ နျူကလိယတုန်ပြန်သောအခါ၌ လည်းကောင်း ကိုယ်ပိုင်အလင်း ထုတ်လွှတ်ကြသည်။
- ကိုယ်ပိုင်အလင်းမရှိသော်လည်း ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်သည့်ဝတ္ထုမှ အလင်းကိုရရှိပြီး တစ်ဆင့်ပြန်ထုတ်သော ဝတ္ထုသည် တစ်ဆင့်ခံအလင်းလွှတ်ဝတ္ထုများ ဖြစ်သည်။
- ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုကို သဘာဝအလင်းလွှတ်ဝတ္ထု (natural luminous object) နှင့် လူတို့ဖန်တီးသော အလင်းလွှတ်ဝတ္ထု (artificial luminous object) ဟူ၍ ထပ်မံ ခွဲခြားနိုင်သည်။

ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း

၂၀ မိနစ်

- ကွက်လပ်ဖြည့်ပါ။
  - မီးအိမ်သည် ----- သောအခါ၌ ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုဖြစ်သည်။ (လောင်ကျွမ်း)
  - ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုကို ----- အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုနှင့် လူတို့ဖန်တီးသော အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုဟူ၍ ၂ မျိုး ထပ်မံခွဲခြားနိုင်သည်။ (သဘာဝ)
  - သည် လျှပ်စစ်စွမ်းအင်ရရှိသောအခါ၌ ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုများ ဖြစ်သည်။ (လျှပ်စစ်မီးသီး၊ လျှပ်စစ်မီးချောင်း)
  - တို့သည် တစ်ဆင့်ခံအလင်းလွှတ်ဝတ္ထုများ ဖြစ်သည်။ (မှန်)
- ညအခါတွင် သင်၏နေအိမ်၌ အလင်းရောင်ရရှိရန် မည်သည့်ပစ္စည်းများကို အသုံးပြုသနည်း။ ယင်းတို့၏ အလင်းဆိုင်ရာ ရင်းမြစ်အမျိုးအစားကို ဖော်ပြပါ။ (ဥပမာ - လျှပ်စစ်မီးသီး (ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်) စသည်ဖြင့်)
- မိမိတို့ ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရသည့် ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုနှင့် တစ်ဆင့်ခံအလင်းလွှတ်ဝတ္ထုများ၏ အမည် ၃ မျိုးစီကို ဖော်ပြပါ။ (ဥပမာ-ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထု (ဖယောင်းတိုင်၊ လျှပ်စစ်မီးသီး၊ မီးအိမ်)၊ တစ်ဆင့်ခံအလင်းလွှတ်ဝတ္ထု (စာအုပ်၊ စားပွဲ၊ မှန်ချပ်))
- ထာဝရကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုများကို ဖော်ပြပါ။ (နေနှင့် ကြယ်)
- ပိုးစုန်းကြူး၊ လ၊ ကြယ်များသည် မည်သည့်အလင်းလွှတ် အမျိုးအစားများ ဖြစ်သနည်း။ (ပိုးစုန်းကြူးနှင့် ကြယ်တို့သည် ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်ဝတ္ထုများ ဖြစ်သည်။ လသည် ယင်းအပေါ်သို့ကျရောက်သော နေ၏အလင်းရောင်ကို ကမ္ဘာမြေပြင်သို့ တစ်ဆင့်ပြန်ထုတ်ပေးသော တစ်ဆင့်ခံအလင်းလွှတ်ဝတ္ထု ဖြစ်သည်။)

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

စာသင်ချိန် ၃ ချိန်၊ တစ်ချိန် ၄၅ မိနစ်

သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း

လက်နှိပ်ဓာတ်မီး၊ မှန်အကြည်၊ ကတ်ထူစက္ကူ၊ တစ်ရှူး

ရည်ရွယ်ချက်

- ▶ အလင်း၏သွားနှုန်းသည် အမြန်ဆုံးဖြစ်ကြောင်း သိရန်။

သင်ကြားခြင်းနှင့် လေ့ကျင့်ခြင်း

စာသင်ချိန် (၁)

လုပ်ငန်း (၁)

၃၀ မိနစ်

- ♦ ပြီးခဲ့သည့်စာသင်ချိန်က သင်ကြားပြီးသည့် သင်ခန်းစာများကို ဆရာက ပြန်လည်ဆွေးနွေး မေးမြန်းပါ။
- ♦ ထို့နောက် မိုးရာသီတွင် မိုးချန်းသံကိုကြားရခြင်းနှင့် လျှပ်စီးလက်သည်ကိုမြင်ရခြင်းတို့တွင် မည်သည်ကို ဦးစွာ ကြုံတွေ့ရသနည်းဟု မေးပါ။ (လျှပ်စီးလက်ခြင်း)

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးပါလျှင် ဆရာက လျှပ်စီးလက်ခြင်းအကြောင်းကို အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။

အလင်း၏သွားနှုန်းသည် အသံထက် ပို၍လျင်မြန်သည်။ အလင်း၏သွားနှုန်းသည် လေတွင် တစ်စက္ကန့်လျှင် မီတာသန်း ၃၀၀ ခန့် သွားသည်။ အသံ၏သွားနှုန်းသည် လေတွင် တစ်စက္ကန့်လျှင် မီတာ ၃၄၀ ခန့် သွားသည်။ ထို့ကြောင့် မိုးရာသီတွင် ကောင်းကင်၌ လျှပ်စီးလက်ခြင်းနှင့် မိုးချန်းခြင်းသည် တစ်ပြိုင်တည်းဖြစ်သော်လည်း သတိထားကြည့်ပါက လျှပ်စီးလက်ခြင်းကို ဦးစွာမြင်ရပြီး မိုးချန်းသံကို အနည်းငယ်နောက်ကျမှ ကြားရသည်။ အလွန်ဝေးကွာလျှင် လျှပ်စီးလက်ခြင်းကိုသာ မြင်ရပြီး မိုးချန်းသံကို ကောင်းစွာ မကြားရပါ။ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၁၅)

အသံဖြတ်သန်းရန် လေ သို့မဟုတ် ခြပ်သားကြားခံနယ် လိုသည်။ အသံသည် လေဟာနယ်ကို မဖြတ်သန်းနိုင်ပါ။ သို့သော် အလင်းသည် လေဟာနယ်ကို အလျင်မြန်ဆုံး ဖြတ်သန်းနိုင်သည်။

လုပ်ငန်း (၂)

၁၅ မိနစ်

- ♦ ကျောင်းသားများကို အုပ်စု ၂ စုခွဲပါ။ အလင်း၏သွားနှုန်းထက်မြန်သည့် ပစ္စည်း ရှိ မရှိ ဖြေဆိုပါစေ။ ဆွေးနွေးမှု ရလဒ်များကို ဆရာက ကျောက်သင်ပုန်းတွင် မှတ်သားထားပါ။ ထို့နောက် အလင်း၏သွားနှုန်းသည် အလျင် မြန်ဆုံးဖြစ်ပြီး လေဟာနယ်၌ တစ်စက္ကန့်အတွင်း မိုင်တစ်သိန်းရှစ်သောင်း ခြောက်ထောင်ခန့် ဖြင့်သွားသည်ဟု ရှင်းပြပါ။

စာသင်ချိန် (၂)

လုပ်ငန်း (၃)

၁၀ မိနစ်

- ♦ ပြီးခဲ့သည့်စာသင်ချိန်က အလင်း၏သွားနှုန်းနှင့်ပတ်သက်၍ သင်ကြားပြီးသည်များကို ဆရာက ပြန်လည်မေးပါ။ ယခုစာသင်ချိန်တွင် အလင်းဖြတ်သန်းနိုင်သည့်ဝတ္ထုနှင့် အလင်းမဖြတ်သန်းနိုင်သည့်ဝတ္ထုတို့ကို လေ့လာသင်ယူ ကြရမည်ဟု ပြောပါ။
- ♦ လက်နှိပ်ဓာတ်မီးကို ခလုတ်ဖွင့်လျှင် မည်သို့ ဖြစ်မည်နည်း။ (လက်နှိပ်ဓာတ်မီး လင်းနေသည်။)
- ♦ လက်နှိပ်ဓာတ်မီးတွင် တပ်ထားသော မီးသီးလင်းရခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်သည့် ဝတ္ထုဖြစ်ခြင်းကြောင့်)
- ♦ လက်နှိပ်ဓာတ်မီးရှေ့တွင် မှန်အကြည်ထား၍ ခလုတ်ကိုဖွင့်လျှင် မည်ကဲ့သို့တွေ့ရသနည်း။ (ဓာတ်မီးမှ အလင်းကို ကောင်းစွာတွေ့ရသည်။)

- ♦ လက်နှိပ်ခတ်မီးရှေ့တွင် တစ်ရှူးတစ်ရွက်ဖြင့်ကာ၍ ခလုတ်ကိုဖွင့်လှောင် မည်ကဲ့သို့ဖြစ်သွားမည်နည်း။ (အလင်းအနည်းငယ်မှုန်သွားသည်ကို တွေ့ရသည်။)
- ♦ လက်နှိပ်ခတ်မီး၏ရှေ့တွင် ကတ်ထူစက္ကူဖြင့်ကာ၍ ခလုတ်ကိုဖွင့်လှောင် မည်ကဲ့သို့ဖြစ်သွားမည်နည်း။ (အလင်းကို မတွေ့ရှိပါ။)

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။

မှန်သည် အလင်းကောင်းစွာဖြတ်သန်းနိုင်သည့်အတွက် ယင်းအရာဝတ္ထုများကို အလင်းပေါက်ဝတ္ထု ဟုခေါ်သည်။ တစ်ရှူးတွင် အလင်းအချို့သာ ဖြတ်သန်းနိုင်သည့်အတွက် ယင်းအရာဝတ္ထုများကို အလင်းမှုန်ဝတ္ထု ဟုခေါ်သည်။ ကတ်ထူစက္ကူကို အလင်းမဖြတ်သန်းနိုင်သဖြင့် ယင်းအရာဝတ္ထုသည် အလင်းပိတ်ဝတ္ထုဖြစ်သည်။

**လုပ်ငန်း (၄)**

**၃၅ မိနစ်**

- ♦ အုပ်စုဖွဲ့၍ ဆွေးနွေးပါ။
- ♦ အုပ်စုအလိုက် အလင်းပေါက်ဝတ္ထု၊ အလင်းပိတ်ဝတ္ထုနှင့် အလင်းမှုန်ဝတ္ထုတို့၏ အမည် ၃ ခုစီ စာရင်းကို ပြုစုပါ။ (ဆရာက သင်ပုန်းပေါ်တွင် မတူ/မထပ်သည့် အမည်များကို ရေးမှတ်ပါ။)
- ♦ ကျောင်းသားများအား မှတ်သားထားသည့်စာရင်းတွင် အမှားပြင်ရန် ရှိ မရှိ စဉ်းစားအကဲဖြတ်ရန် ပြောပါ။ လိုအပ်ပါက အချင်းချင်း ဆွေးနွေးဆုံးဖြတ်ပါစေ။

**စာသင်ချိန် (၃)**

**လုပ်ငန်း (၅)**

**၂၅ မိနစ်**

- ♦ ဆရာက အလင်း၏သွားနှုန်းသင်ခန်းစာကို အနှစ်ချုပ်၍ ပြန်လည်ရှင်းလင်းပါ။

**အဓိကအချက်များ**

- အလင်း၏သွားနှုန်းသည် အလျင်မြန်ဆုံး ဖြစ်သည်။ အလင်းသည် တစ်စက္ကန့်လျှင် မိုင်တစ်သိန်းရှစ်သောင်းခြောက်ထောင်ခန့် သို့မဟုတ် မီတာသန်း ၃၀၀ ခန့် သွားသည်။ အသံ၏သွားနှုန်းသည် လေတွင် တစ်စက္ကန့်လျှင် မီတာ ၃၄၀ ခန့် သွားသည်။
- အလင်းဖြတ်သန်းနိုင်မှုပေါ်မူတည်၍ အရာဝတ္ထုများကို ၃ မျိုး ခွဲခြားနိုင်သည်။
  - (၁) အလင်းပေါက်ဝတ္ထု (transparent) - အလင်းကောင်းစွာ ဖြတ်သန်းနိုင်သော အရာဝတ္ထုများကို အလင်းပေါက်ဝတ္ထုဟု ခေါ်သည်။
  - (၂) အလင်းပိတ်ဝတ္ထု (opaque) - အလင်းမဖြတ်သန်းနိုင်သော အရာဝတ္ထုများကို အလင်းပိတ်ဝတ္ထုဟု ခေါ်သည်။
  - (၃) အလင်းမှုန်ဝတ္ထု (translucent) - အလင်းအနည်းငယ်သာ ဖြတ်သန်းနိုင်သော အရာဝတ္ထုများကို အလင်းမှုန်ဝတ္ထုဟု ခေါ်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၂၀ မိနစ်**

- ၁။ အမှန်ရွေးပါ။
  - (က) ကျောက်တုံးသည် (အလင်းပိတ်၊ အလင်းပေါက်၊ အလင်းမှုန်) ဝတ္ထုဖြစ်သည်။ (အလင်းပိတ်)
  - (ခ) စက္ကူသည် (အလင်းပိတ်၊ အလင်းပေါက်၊ အလင်းမှုန်) ဝတ္ထုဖြစ်သည်။ (စက္ကူထူလျှင် အလင်းပိတ်ဖြစ်၍ စက္ကူပါးလျှင် အလင်းမှုန်)

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

၂။ အလင်းဖြတ်သန်းနိုင်ခြင်းပေါ်မူတည်၍ အရာဝတ္ထုများကို အမျိုးအစား မည်မျှခွဲခြားနိုင်သနည်း။ ယင်းတို့ကို ဖော်ပြပါ။ (အဓိကအချက်ကို မှီငြမ်းပါ။)

၃။ ဆီစိမ်စက္ကူသည် မည်ကဲ့သို့သော အလင်းဖြတ်နိုင်သည့်ဝတ္ထုအမျိုးအစား ဖြစ်သနည်း။ (အလင်းမှုန်)  
သင်ခန်းစာနှင့်သက်ဆိုင်သည့် ပစ္စည်းစစ်၊ မူပုံ၊ ရုပ်ပုံကားချပ်၊ မြေပုံ၊ 3 Platform (Audio, Video, Computer) စသည့် သင်ထောက်ကူပစ္စည်းများအပြင် အင်တာနက် (Google, Youtube) ဖြင့်လည်း ဆရာ၏သင်ကြားမှုကို အထောက်အကူပြုနိုင်ပါသည်။

**၁၀-၃ အပူ (Heat) စာသင်ချိန် ၇ ချိန်၊ တစ်ချိန် ၄၅ မိနစ်**

အပူသည် အရာဝတ္ထုများ အပူချိန်ပြောင်းလဲစဉ် လွှဲပြောင်းသောစွမ်းအင် သို့မဟုတ် အပူသည် အရာဝတ္ထုများ အခြေ (state) ပြောင်းလဲစဉ် လွှဲပြောင်းသောစွမ်းအင် ဖြစ်သည်။

**၁၀-၃-၁ အပူပင်ရင်းများ (Sources of Heat) စာသင်ချိန် (၁)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

လက်ကိုင်ပါ မှန်ဘီလူးခုံး၊ စက္ကူ သို့မဟုတ် ဝါဂွမ်း။

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ အပူစွမ်းအင်ရရှိနိုင်သော ပင်ရင်းအမျိုးမျိုးကို နားလည်သဘောပေါက်၍ ခွဲခြားတတ်ရန်

**နိဒါန်းပျိုးခြင်း ၅ မိနစ်**

အပူပင်ရင်းဆိုသည်မှာ အပူကိုထုတ်လုပ်ပေးနိုင်သော ပင်ရင်းကိုခေါ်၏။ ဥပမာ - လောင်စာ၊ နေ၊ လျှပ်စစ်မီးဖို စသည်တို့ဖြစ်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁) ၅ မိနစ်**

- ♦ အပူသည် အလုပ်လုပ်နိုင်ကြောင်း မည်သို့ သိရှိနိုင်သနည်း။ ရေခဲအိုးအောက်သောအခြေအနေကို စဉ်းစား ဖြေဆိုပါစေ။  
ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။  
အပူကြောင့် ဆူပွက်လာသော ရေခဲအိုးတွင် ဖိအားဖြစ်ပေါ်သည်။ ထိုအခါ ရေခဲအိုး၏ အဖုံးသည် အပေါ်သို့ ကန်ထွက်လာသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ ဤသည်ကိုကြည့်၍ အပူကြောင့် ရွေ့လျားနိုင်ပြီး အလုပ်လုပ် နိုင်ကြောင်းသိရသည်။ အပူသည် အလုပ်လုပ်နိုင်သော စွမ်းရည်ရှိသောကြောင့် အပူစွမ်းအင် ဟုခေါ်သည်။

**လုပ်ငန်း (၂) ၁၅ မိနစ်**

နေမှ အပူစွမ်းအင်ကို စုစည်းရရှိနိုင်ကြောင်း လက်တွေ့လေ့လာစမ်းသပ်ပါ။ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၁၆) ကိုကြည့်ပါ။

- ♦ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။
- ♦ လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးခုံးတစ်ခုနှင့် မီးလောင်လွယ်သောစက္ကူ ဝါဂွမ်း၊ လဲမို့တို့ကို ယူပါ။



- ◆ နေမှလာသောရောင်ခြည်တန်းများကို တစ်နေရာထဲတွင်စု၍ကျရောက်စေရန် မှန်ဘီလူးခုံးကို အလင်းလာရာ လမ်းကြောင်းတွင် ထားပါ။
- ◆ နေရောင်ခြည်စု၍ကျရောက်သောနေရာတွင် စက္ကူကို ထားလိုက်ပါ။ မည်သို့ တွေ့ရှိရမည်နည်း။ (အုပ်စုအလိုက် တွေ့ရှိချက်များကို ဆရာ့ထံသို့ တင်ပြပါစေ။) (နေရောင်ခြည်ကို အတန်ကြာသည် အထိတစ်နေရာတည်းတွင် စု၍ကျရောက်စေသောအခါ စက္ကူကို မီးစွဲသွားသည်ကို တွေ့ရ သည်။ ထို့ကြောင့် နေမှအပူစွမ်းအင်များကို စုစည်းရရှိနိုင်ကြောင်း တွေ့ရသည်။)

(သတိပြုရန်အချက် - အထက်ပါစမ်းသပ်ချက်တွင် အလင်းပြင်းအားများသည့်အတွက် ကျောင်းသားများ ကြာရှည် မကြည့်သင့်ပါ။)

**လုပ်ငန်း (၃)**

၁၀ မိနစ်

- ◆ အပူစွမ်းအင်မှ အခြားမည်သည့်စွမ်းအင်များသို့ ကူးပြောင်းနိုင်သနည်း။  
ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။  
စက်တပ်ယာဉ်များသည် လောင်စာမှ အပူစွမ်းအင် ရရှိသည်။ ထိုအပူစွမ်းအင်သည် ယာဉ်များကို ရွေ့လျားစေ သည်။ ထို့ကြောင့် အပူစွမ်းအင်မှ အရွေ့စွမ်းအင်သို့ ကူးပြောင်းနိုင်ပါသည်။  
အပူချိန် အလွန်မြင့်သောပစ္စည်းများသည် အလင်းထုတ်လွှတ်ပေးသည်။ ထို့ကြောင့် အပူစွမ်းအင်မှ အလင်း စွမ်းအင်သို့ ပြောင်းလဲနိုင်သည်။  
ရေခဲအိုးကိုအပူပေးလျှင် ရေခဲအိုး ဆူပွက်လာသည်။ ထိုအခါ အသံထွက်ပေါ်လာသဖြင့် အပူစွမ်းအင်မှ အသံစွမ်းအင်သို့လည်း ကူးပြောင်းနိုင်သည်။

**အဓိကအချက်များ**

- အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏စွမ်းအင်ဆိုသည်မှာ ယင်းဝတ္ထု၏ အလုပ်လုပ်နိုင်သောစွမ်းရည်ကို ခေါ်သည်။ အပူသည် အလုပ်လုပ်နိုင်သော စွမ်းရည်ရှိသောကြောင့် အပူစွမ်းအင်ဟုခေါ်သည်။
- နေသည် ဤကမ္ဘာမြေပေါ်တွင် အများဆုံးအသုံးပြုသော စွမ်းအင်များ၏ ပင်ရင်းဖြစ်သည်။
- အပူစွမ်းအင်မှ အခြားစွမ်းအင်များသို့လည်း အသွင်ကူးပြောင်းနိုင်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၀ မိနစ်

- အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆို၍ အဖြေများကို မှတ်စုစာအုပ်တွင်ရေးသားပါစေ။
- ၁။ အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ စွမ်းအင်ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ (အဓိကအချက်ကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၂။ အပူသည်စွမ်းအင်တစ်ရပ်ဖြစ်ကြောင်း အကြောင်းပြချက်ဖြင့် ဖြေဆိုပါ။ (လုပ်ငန်း (၁) ကို မှီငြမ်းပါ။)

**၁၀-၃-၂ အပူချိန်နှင့်သာမိုမီတာ (Temperature and Thermometer) စာသင်ချိန် (၂)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၁၇)၊ (၁၀-၁၈)၊ (၁၀-၁၉) နှင့် (၁၀-၂၀)၊ အရွယ်တူခွက် ၂ လုံး၊ သာမိုမီတာ

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ အပူနှင့် အပူချိန်ခြားနားချက်ကို ရှင်းပြတတ်ရန်။ သာမိုမီတာကို မှန်ကန်စွာဖတ်တတ်ရန်

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏အပူချိန်ဆိုသည်မှာ ယင်း၏ မည်မျှပူသည်၊ မည်မျှအေးသည် ဆိုသည့် အပူအခြေအနေ ပင်ဖြစ်သည်။

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

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၀ မိနစ်**

- ♦ ပူခြင်း၊ အေးခြင်းကို ခံစားရသည်မှာ အဘယ်ကြောင့်ထင်ပါသနည်း ဟုမေးပါ။

(ကျောင်းသားများ သိရှိသည်ကို လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

အပူစွမ်းအင်ကို ကျွန်ုပ်တို့၏ခန္ဓာကိုယ်အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြင့် ထိတွေ့ခံစားနိုင်သော်လည်း မမြင်နိုင်ပေ။ လူတစ်ယောက်၏ သာမန်အပူချိန်သည် 37 °C (98.6 °F) ဖြစ်သည်။ အေးသည်ဟူသော အသိသည် ကျွန်ုပ်တို့၏ ခန္ဓာကိုယ်အပူချိန်ထက် လျော့သောအပူကို ရရှိသည့်သဘောသာဖြစ်သည်။ တစ်နည်းအားဖြင့်ဆိုရသော် ကျွန်ုပ်တို့၏ ခန္ဓာကိုယ် အပူချိန်ထက် အပူကိုပိုရလျှင် ပူခြင်းကိုခံစားရ၍ အပူကိုလျော့နည်းစွာရပါက အေးခြင်းကိုခံစားရသည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၀ မိနစ်**

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၁၇) တွင် တွေ့ရသော ပန်းကန် ၂ လုံးတွင် ရေပမာဏတူညီစွာပါဝင်သည်။ သို့သော် အပူချိန်များသည် မတူညီကြပါ။

- ♦ မည်သည့် ပန်းကန်လုံးထဲရှိရေသည် အပူပမာဏ ပိုများသနည်း။

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

အပူချိန်မြင့်သော ပန်းကန်လုံးထဲရှိရေသည် အပူပမာဏပိုများပါသည်။

(မှတ်ချက် - ရေပမာဏတူသော ပန်းကန်လုံး ၂ လုံးကို အပူပေးသောအခါ သတ်မှတ်ထားသောအချိန်တွင် တူညီသော ရေအပူချိန်ကို ရနိုင်ပါသည်။ သို့သော် ပန်းကန်တစ်လုံးကို အပူပမာဏ ထပ်မံတိုးပေးသောအခါ အပူချိန်တိုးလာသည်။)

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၂၀ မိနစ်**

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၁၈) တွင် တွေ့ရသော ပန်းကန် ၂ လုံးတွင် ပါဝင်သောရေပမာဏများ မတူညီကြပါ။ သို့သော် အပူချိန်များ တူနေသည်ကို တွေ့နိုင်ပါသည်။

- ♦ မည်သည့် ပန်းကန်လုံးထဲရှိရေသည် အပူပမာဏ ပိုများသနည်း။

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ရေပမာဏများသော ပန်းကန်လုံးထဲရှိရေသည် အပူပမာဏပိုများပါသည်။

မှတ်ချက် - ရေပမာဏမတူသော ပန်းကန်နှစ်လုံးကို အပူပေးသောအခါ ရေပမာဏနည်းသောပန်းကန်လုံး 80 °C ရောက်ချိန်တွင် ရေပမာဏများသောပန်းကန်လုံးသည် 80 °C သို့ မရောက်သေးပါ။ ရေပမာဏများသော ပန်းကန်လုံးသည် အပူချိန် 80 °C ရောက်ရန် အပူထပ်မံပေးရသည့်အတွက် အပူပမာဏပိုများသည်။

အရာဝတ္ထု မည်မျှပူသည်၊ အေးသည်ကို ပြသောအတိုင်းအတာသည် အပူချိန်ဖြစ်သည်။ လူတစ်ဦး၏အတွေ့အထိ အာရုံဖြင့် မည်မျှပူသည်၊ အေးသည်ကို အတိအကျပြောရန် ခက်ခဲသည်ဟုရှင်းပြပါ။

- ♦ အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ အပူချိန်ကို အတိအကျသိလိုသောအခါ မည်သည်ကို အသုံးပြုသနည်းဟုမေးပါ။  
(အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ အပူချိန်ကို အတိအကျသိလိုသောအခါ အပူချိန်တိုင်းကိရိယာ (သာမိုမီတာ) ကို အသုံးပြုရသည်။ အပူချိန်၏ ဒီဂရီကိုမှတ်သားရန် ဒီဂရီဆဲလ်စီးယပ် (°C) နှင့် ဒီဂရီဖာရင်ဟိုက် (°F) တို့ကို အသုံးပြုသည်။)

**စာသင်ချိန် (၃)**

**လုပ်ငန်း (၄)**

**၂၀ မိနစ်**

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

- ♦ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ အုပ်စုတစ်စုစီကို အရွယ်တူခွက်နှစ်လုံး ဝေပေးပါ။
- ♦ ပထမခွက်တွင် ရေအေးထည့်ပါ။ ဒုတိယခွက်တွင် ရေခပ်နွေးနွေး (အနည်းငယ်သာပူသော) ထည့်ပါ။
- ♦ အုပ်စုတစ်စုချင်းကို သာမိုမီတာတစ်ချောင်းစီဝေပေး၍ ခွက်နှစ်ခွက်ရှိ ရေအပူချိန်ကိုတိုင်းပါစေ။
- ♦ မည်သို့ တွေ့ရှိရမည်နည်း။ အုပ်စုအလိုက်တွေ့ရှိချက်များကို ဆရာထံတင်ပြပါစေ။ (အပူချိန်ကို အတိအကျ သိရသည်။)

(သတိပြုရန်အချက် - ကိုယ်အပူချိန်တိုင်း သာမိုမီတာကို ရေနွေးထဲထည့် မတိုင်းရပါ။)

**လုပ်ငန်း (၅)**

**၅ မိနစ်**

အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ အပူချိန်ကို အတိအကျသိလိုသောအခါ အပူချိန်တိုင်းကိရိယာ (သာမိုမီတာ) ကို အသုံးပြုရကြောင်း သိရှိခဲ့ပြီး ဖြစ်သည်။

- သာမိုမီတာကို မည်သည့်နေရာတွင် မြင်ဖူးပါသနည်း ဟုမေးပါ။ (ကျောင်းသားများသိရှိသည်ကို လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

သာမိုမီတာသည် အပူချိန်တိုင်းကိရိယာ ဖြစ်သည်။ သာမိုမီတာ အမျိုးမျိုးရှိသည်။ ယင်းတို့မှာ အခန်း အပူချိန်ကို သိရန် ကြည့်သောနံရံကပ်သာမိုမီတာ၊ ကိုယ်အပူချိန်တိုင်းသာမိုမီတာနှင့် လက်တွေ့ခန်းသုံးသာမိုမီတာဟူ၍ ဖြစ်သည်။

**လုပ်ငန်း (၆)**

**၂၀ မိနစ်**

- ♦ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့၍ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၁၉) ကိုလေ့လာပါစေ။
- ♦ လေ့လာတွေ့ရှိချက်များကို ဆရာနှင့် အပြန်အလှန် ဆွေးနွေးပါ။  
ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် သာမိုမီတာတစ်ခုချင်းစီအကြောင်းကို ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

**နံရံကပ်သာမိုမီတာ**

နံရံကပ်သာမိုမီတာတွင် အောက်ဘက်၌ စက်လုံးသဏ္ဍာန်ဘုလုံးပါရှိပြီး ဒီဂရီများမှတ်သားထားသော နောက်ခံ သစ်သားပြား သို့မဟုတ် သတ္တုပြားတွင် တပ်ဆင်ထားသည်။ နံရံကပ်သာမိုမီတာကို အခန်းအပူချိန် သိရှိရန် အသုံးပြုသည်။

**လက်တွေ့ခန်းသုံးသာမိမိတာ**

လက်တွေ့ခန်းသုံးသာမိမိတာများတွင် အောက်ဘက်မှဘုသည် ဆလင်ဒါပုံသဏ္ဍာန်ဖြစ်ပြီး ဒီဂရီများကို ဖန်ချောင်းပေါ်၌ပင် မှတ်သားထားသည်။ လက်တွေ့ခန်းတွင် ရေခဲမှတ်၊ ရေဆူမှတ်၊ ပျော်ရည်နှင့် ဖျော်ရည်များ၏ အပူချိန်များကို တိုင်းတာရာတွင် အသုံးပြုသည်။

(မှတ်ချက် - သာမိမိတာတွင် အရေးကြီးသောအမှတ်အသားနှစ်ခု ရှိသည်။ ရေဆူသောအခါပြသည့် ရေဆူမှတ်နှင့် ရေခဲသောအခါ ပြသည့် ရေခဲမှတ်တို့ ဖြစ်သည်။ အပူချိန်တိုင်းကိရိယာတစ်ခု၏ အောက်ဘက်ဘု ပူလာလျှင် အတွင်းမှအရည်များ ပွလာသည်။အပူချိန်ကို အရည်ကော်လံထိပ်မျက်နှာပြင်မှ ဖတ်ယူရသည်။)

**ကိုယ်အပူချိန်တိုင်းသာမိမိတာ**

ကိုယ်အပူချိန်တိုင်းသာမိမိတာသည် တစ်ဖက်စွန်းတွင် ဖန်သီးပါဝင်သည့် အဝကျဉ်းသော ဖန်ပြွန်ချောင်းပိတ် တစ်ခုဖြစ်သည်။ ဖန်သီးနှင့်ဖန်ပြွန်ကြားတွင် သိပ်၍ကောက်ထားသော ဆံချည်ပြွန်ရှိသည်။ ကိုယ်အပူချိန်တိုင်း သာမိမိတာကို လူ၏ခန္ဓာကိုယ်အပူချိန်ကို သိရန်အသုံးပြုသည်။

**စာသင်ချိန် (၄)**

**လုပ်ငန်း (၇)**

**၂၅ မိနစ်**

- ◆ လုပ်ငန်း (၆) တွင် ဖွဲ့ထားသော အုပ်စုအတိုင်းထားပါ။
- ◆ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၂၀) တွင် တွေ့ရသော သာမိမိတာများ၏ အပူချိန်ကိုဖတ်၍ ကွက်လပ်တွင် ဖြည့်ပါစေ။  
အောက်ပါမေးခွန်းများကို ဖြေဆိုပါစေ။
- ◆ မည်သည့်သာမိမိတာသည် အပူချိန်အမြင့်ဆုံးဖြစ်သနည်း။ မည်မျှရှိသနည်း။
- ◆ မည်သည့်သာမိမိတာသည် အပူချိန်အနိမ့်ဆုံးဖြစ်သနည်း။ မည်မျှရှိသနည်း။
- ◆ အုပ်စုလိုက်တွေ့ရှိချက်များကို ဆရာနှင့် အပြန်အလှန်ဆွေးနွေးပါစေ။

**အဓိကအချက်များ**

- အပူပမာဏ အတိုးအလျော့သည် အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ အပူချိန်ကို ပြောင်းနိုင်သည်။
- အရာဝတ္ထု မည်မျှပူသည်၊ အေးသည်ကိုပြသော အတိုင်းအတာသည် အပူချိန်ဖြစ်သည်။
- လူတစ်ယောက်၏ သာမန်အပူချိန်သည် 37 °C (98.6 °F) ဖြစ်သည်။
- အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ အပူချိန်ကို အတိအကျသိလိုသောအခါ အပူချိန်တိုင်းကိရိယာ (သာမိမိတာ) ကို အသုံးပြုရသည်။
- အပူချိန်၏ဒီဂရီကိုမှတ်သားရန် ဒီဂရီဆဲလ်စီးယပ် (°C) နှင့် ဒီဂရီဖာရင်ဟိုက် (°F) တို့ကိုအသုံးပြုသည်။
- အခန်းအပူချိန်ကိုသိရန်ကြည့်သော နံရံကပ်သာမိမိတာ၊ လူ၏ခန္ဓာကိုယ်အပူချိန်ကိုသိရန်တိုင်းသော ကိုယ်အပူချိန်တိုင်းသာမိမိတာနှင့် ရေခဲမှတ်၊ ရေဆူမှတ်၊ ပျော်ရည်နှင့် ဖျော်ရည်များ၏အပူချိန်များကို တိုင်းတာရာတွင်သုံးသော လက်တွေ့ခန်းသုံးသာမိမိတာဟူ၍ သာမိမိတာအမျိုးမျိုးရှိသည်။
- သာမိမိတာတွင် ရေဆူသောအခါပြသည့် ရေဆူမှတ်နှင့် ရေခဲသောအခါပြသည့် ရေခဲမှတ်ဟူ၍ အရေးကြီးသော အမှတ်အသားနှစ်ခုရှိသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၂၀ မိနစ်**

- အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပြီး မိမိတို့၏မှတ်စုစာအုပ်တွင် ရေးသားပါစေ။
- ၁။ အပူနှင့် အပူချိန်ခြားနားချက်ကို ဖော်ပြပါ။ (အပူသည်စွမ်းအင်တစ်ရပ်ဖြစ်ပြီး အပူချိန်ဆိုသည်မှာ အရာဝတ္ထုတစ်

ခု၏ မည်မျှပူသည် မည်မျှအေးသည်ဆိုသည့် အပူအခြေအနေဖြစ်သည်။)

၂။ ပူခြင်း၊ အေးခြင်းကိုခံစားရသည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (လုပ်ငန်း (၁) ကို မှီငြမ်းပါ။)

၃။ သာမိုမီတာဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ (အဓိကအချက်ကို မှီငြမ်းပါ။)

၄။ နံရံကပ်သာမိုမီတာကို မည်သည့်အတွက် အသုံးပြုသနည်း။ (လုပ်ငန်း (၆) ကို မှီငြမ်းပါ။)

၅။ လက်တွေ့ခန်းသုံးသာမိုမီတာနှင့် ကိုယ်အပူချိန်တိုင်းသာမိုမီတာတို့၏ ကွဲပြားခြားနားချက်များကို ဖော်ပြပါ။ (လုပ်ငန်း (၆) ကို မှီငြမ်းပါ။)

**ဆရာမှတ်စု**

သာမိုမီတာကို အပူချိန်ဖတ်သောအခါ ပြဒါး၏ခုံးနေသောမျက်နှာပြင်ထိပ်နှင့် တစ်တန်းတည်းရှိသော အပူချိန် စကေးကို ဖတ်ရသည်။

**၁၀-၃-၃ အပူကူးနည်းများ (Transfer of Heat)**

**စာသင်ချိန် (၅)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၂၄) မှ ပုံများ

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ အပူကူးနည်း သုံးမျိုးကို ခွဲခြားတတ်စေရန်။
- ▶ အပူကူးပြောင်းရာတွင် မည်သည့်နည်းဖြင့် ကူးပြောင်းပုံကို နားလည်သဘောပေါက်စေရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၂ မိနစ်**

အပူသည် တစ်နေရာမှတစ်နေရာသို့ ကူးပြောင်းရာတွင် နည်းသုံးနည်းဖြင့် ကူးပြောင်းနိုင်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၃ မိနစ်**

- ✦ သံချောင်းတစ်ချောင်း၏ အစွန်းတစ်ဖက်ကို အပူပေးသောအခါ သံချောင်း၏အခြားတစ်ဖက်တွင် ပူလာသည် မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်းဟု မေးပါ။

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

သံချောင်းတစ်ချောင်းကို အပူပေးသောအခါ သံချောင်း၏အစွန်းတစ်ဖက်သည် အပူကိုရရှိသည်။ အပူရရှိသော အပိုင်းတွင် ပါဝင်သောဒြပ်သားများသည် ကိုယ်တိုင်ရွေ့လျားခြင်းမရှိဘဲ ရရှိသောအပူကို ယင်းနှင့်နီးကပ်သောအပိုင်းသို့ လက်ဆင့်ကမ်းလိုက်ခြင်းဖြင့် သံချောင်းသည်ပူလာခြင်းဖြစ်သည်။ ထိုသို့ဒြပ်သားများဖြင့် ပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသော ပစ္စည်းများတွင် ဒြပ်မှုန်များ ကိုယ်တိုင်ရွေ့လျားခြင်းမရှိသော အပူလက်ဆင့်ကမ်းလိုက်ခြင်းကို အပူလျှောက်ကူးခြင်း ဟုခေါ်သည်။ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၂၁) တွင်ကြည့်ပါ။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၅ မိနစ်**

- ✦ ရေခဲအိုးတည်ရာတွင် ရေခဲအိုးထူထပ်လာသည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်းဟု မေးပါ။

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ရေခဲအိုးတည်ရာတွင် ရေခဲအိုးထူထပ်လာသည်မှာ မီးတောက်နှင့်နီးသောအောက်ပိုင်းရှိရေသည် ပူလာပြီး အပေါ်သို့တက်သွား၍ မပူသေးသောအပိုင်းမှရေတို့သည် အောက်သို့ဆင်း၍အစားဝင်လာသည်။ ထို့ကြောင့် အရည်

တစ်ခု၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုကိုသော်လည်းကောင်း၊ ဓာတ်ငွေ့တစ်ခု၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုကိုသော်လည်းကောင်း အပူပေးသောအခါ အပူလက်ခံရရှိသောအစိတ်အပိုင်းသည် ရရှိသောအပူကို ကိုယ်တိုင်ရွေ့လျားသယ်ဆောင်သည်။ ထိုသို့အပူလက်ခံရရှိသော ဝတ္ထုဒြပ်သား ကိုယ်တိုင်ရွေ့လျားခြင်းဖြင့် အပူသည် တစ်နေရာမှတစ်နေရာသို့ ကူးပြောင်းခြင်းကို အပူစီးကူးခြင်း ဟုခေါ်သည်။ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၂၂) တွင်ကြည့်ပါ။

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၁၅ မိနစ်**

- ♦ မီးလှုံ့သောအခါ နွေးလာသည်ဟုခံစားရသည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။  
(ကျောင်းသားများ သိရှိသည်ကို လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)  
ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

မီးလှုံ့သောအခါ ပူသောအရာဝတ္ထုနှင့်မထိဘဲ အပူလာဟပ်ခြင်းကြောင့် နွေးလာခြင်းဖြစ်သည်။ ထိုသို့ အပူရရှိခြင်းသည် အပူဖြာကူးခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည်။ အပူသည် ဖြာထွက်ရောင်ခြည်တစ်မျိုး ဖြစ်သောကြောင့် ဖြာကူးခြင်းနည်းဖြင့် အပူဖြာကူးနိုင်သည်။ ကြားခံနယ်မရှိသောနယ်လေဟာနယ် (vacuum) များတွင်လည်း အပူဖြာကူးခြင်းနိုင်သည်။ (ဥပမာ နေမှ အပူနှင့်အလင်းသည် ဗလာနယ် (အာကာသ) ကို ဖြတ်၍ ကမ္ဘာပေါ်သို့ ရောက်ရှိလာခြင်း) ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၂၃) တွင်ကြည့်ပါ။

**စာသင်ချိန် (၆)**

**လုပ်ငန်း (၄)**

**၁၅ မိနစ်**

- ♦ အပူသည် တစ်နေရာမှ တစ်နေရာသို့ မည်သို့ကူးပြောင်းသနည်း။ မည်သည့်နည်းများဖြင့် ကူးပြောင်းသနည်းဟု မေးပါ။  
ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

အပူသည် ပူသောနေရာမှ အေးသောနေရာ သို့မဟုတ် အပူချိန်မြင့်သောနေရာမှနိမ့်သော နေရာသို့ကူးပြောင်းသွားနိုင်သည်။ အပူထုတ်လွှတ်သောနေရာနှင့် အပူလက်ခံသောနေရာကြားတွင် ဒြပ်သားကြားခံနယ်ရှိသည်ဖြစ်စေ၊ မရှိသည်ဖြစ်စေ အပူသည် တစ်နေရာမှ တစ်နေရာသို့ ကူးပြောင်းနိုင်သည်။ အပူသည် တစ်နေရာမှ တစ်နေရာသို့ ကူးပြောင်းရာတွင် နည်းသုံးနည်းဖြင့် ကူးပြောင်းနိုင်သည်။ ယင်းတို့မှာ-

- ၁။ အပူလျှောက်ကူးခြင်း (Heat Conduction)
- ၂။ အပူစီးကူးခြင်း (Heat Convection)
- ၃။ အပူဖြာကူးခြင်း (Radiation) တို့ဖြစ်ကြောင်းရှင်းပြပါ။

**လုပ်ငန်း (၅)**

**၁၅ မိနစ်**

အပူကူးပြောင်းရာတွင် မည်သည့်နည်းဖြင့် ကူးပြောင်းပုံကို စဉ်းစားဖြေဆိုပါ။

- ♦ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။
- ♦ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၂၄) မှ ရုပ်ပုံများကို အုပ်စုအားလုံးအတွက် ပြင်ဆင်ထားပါ။
- ♦ အုပ်စုလိုက်ရုပ်ပုံများကို အပူလျှောက်ကူးခြင်း၊ အပူစီးကူးခြင်းနှင့် အပူဖြာကူးခြင်းဟူ၍ အမျိုးအစား ခွဲခြားစေပြီး ကတ်ပြားပေါ်တွင်ရေးပါစေ။
- ♦ အဖြေများကို ဆရာထံ တင်ပြပါစေ။ ထို့နောက် ဆရာနှင့် အပြန်အလှန်ဆွေးနွေးပါစေ။

(သတိပြုရန်အချက် - ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ရုပ်ပုံများအပြင် သင့်လျော်သောရုပ်ပုံများဖြင့် ဖြည့်စွက် သင်ကြားနိုင်ပါသည်။ ရုပ်ပုံများကို ကတ်ပြားပေါ်တွင်ရေးဆွဲရန် အဆင်မပြေပါက ကျောင်းသုံးစာအုပ်ကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။)

**အဓိကအချက်များ**

- အပူသည် ပူသောနေရာမှ အေးသောနေရာသို့ သို့မဟုတ် အပူချိန်မြင့်ရာမှ နိမ့်ရာသို့ ကူးပြောင်းသွားနိုင်သည်။
- ခြပ်သားများဖြင့် ပါဝင်ဖွဲ့စည်းထားသောပစ္စည်းများတွင် ခြပ်မှုန်များ ကိုယ်တိုင်ရွေ့လျားခြင်းမရှိသော အပူလက်ဆင့်ကမ်းလိုက်ခြင်းကို အပူလျှောက်ကူးခြင်းဟုခေါ်သည်။
- အပူလက်ခံရရှိသောဝတ္ထုခြပ်သား ကိုယ်တိုင်ရွေ့လျားခြင်းဖြင့် အပူသည် တစ်နေရာမှ တစ်နေရာသို့ ကူးပြောင်းခြင်းကို အပူစီးကူးခြင်းဟုခေါ်သည်။
- အပူသည် ရောင်ခြည်တစ်မျိုးဖြစ်သောကြောင့် ဖြာကူးခြင်းနည်းဖြင့် အပူဖြာကူးနိုင်သည်။ ကြားခံနယ်မရှိသောနယ်၊ လေဟာနယ် (vacuum) များတွင်လည်း အပူကူးနိုင်သည်။
- ခြပ်သားကြားခံနယ် ရှိသည်ဖြစ်စေ၊ မရှိသည်ဖြစ်စေ အပူသည် တစ်နေရာမှ တစ်နေရာသို့ ကူးပြောင်းနိုင်သည်။ အပူသည် တစ်နေရာမှ တစ်နေရာသို့ ကူးပြောင်းရာတွင် နည်းသုံးနည်းဖြင့် ကူးပြောင်းနိုင်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၅ မိနစ်

- ၁။ အောက်ပါပေးထားသောဖြစ်စဉ်များနှင့် သင့်လျော်သောအပူကူးနည်းများကို ယှဉ်တွဲပါ။
  - (က) ရေခဲအိုးထဲရှိရေကိုအပူပေးသောအခါ ရေများဆူပွက်သွားခြင်း (၂) အပူစီးကူးခြင်း
  - (ခ) နေမှကမ္ဘာသို့ အပူရောက်ရှိခြင်း (၃) အပူဖြာကူးခြင်း
  - (ဂ) ကော်ဖီခွက်အတွင်းရှိစတီးဇွန်းပူလာခြင်း (၄) အပူလျှောက်ကူးခြင်း
- ၂။ အပူကူးနည်း ၃ မျိုးကိုဖော်ပြပါ။ (လုပ်ငန်း (၄) ကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၃။ အပူလျှောက်ကူးခြင်းဖြစ်စဉ်တစ်ခုကို ရေးပါ။ (လုပ်ငန်း (၁) ကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၄။ အပူစီးကူးခြင်းဖြစ်စဉ်ကို မိမိပတ်ဝန်းကျင်တွင် မြင်ဖူးပါသလား။ ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါ။ (လုပ်ငန်း (၂) ကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၅။ အပူစီးကူးခြင်းနည်းကို အသုံးပြု၍ ပြုလုပ်ထားသောပစ္စည်း ၂ မျိုးကို ဖော်ပြပါ။ (ရေခဲသေတ္တာ၊ လေအေးပေးစက်၊ လျှပ်စစ်ရေခန်းကရားစသည်ဖြင့်)
- ၆။ သင့်ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ အပူဖြာကူးခြင်းဖြစ်စဉ်တစ်ခုကို ရှင်းပြပါ။ (လုပ်ငန်း (၃) ကို မှီငြမ်းပါ။)

**၁၀-၃-၄ အပူလျှောက်ဝတ္ထုနှင့်အပူကာဝတ္ထုများ (Heat Conductors and Insulators) စာသင်ချိန် (၇)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ဝါးတူ၊ စတီးဇွန်း၊ ကတ်ထူပြားငယ်များ

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ အပူလျှောက်ဝတ္ထုနှင့် အပူကာဝတ္ထုများကို ခွဲခြားတတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

၅ မိနစ်

အပူလျှောက်ကူးခြင်းမြန်သောဝတ္ထုကို အပူလျှောက်ဝတ္ထုဟုခေါ်၍ အပူလျှောက်ကူးခြင်းနှေးသောဝတ္ထုကို အပူကာဝတ္ထုဟုခေါ်သည်။ ဥပမာ ဒန်အိုးသည် အပူလျှောက်ဝတ္ထုဖြစ်ပြီး လက်နီးဝတ်သည် အပူကာဝတ္ထု ဖြစ်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

၅ မိနစ်

- ♦ ပူသောထမင်းအိုး၊ ဟင်းအိုးများကို လက်နီးဝတ်ဖြင့်ကိုင်ခြင်းနှင့် လက်နီးဝတ်မပါဘဲကိုင်ခြင်းတို့တွင် မည်သည့်

ထူးခြားချက်ကို တွေ့ရသနည်း။ (ကျောင်းသားများ သိရှိသည်ကို လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။) (လက်နှီးဝတ်ဖြင့် မကိုင်လျှင် အပူကိုတိုက်ရိုက်ခံစားရ၍ အပူလောင်နိုင်သည်။)

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၅ မိနစ်**

- ♦ ဝါးတူတစ်ချောင်းနှင့် စတီးဇွန်းတစ်ချောင်းတို့ကို ရေခဲခဲထဲသို့ တစ်ပြိုင်တည်းနှစ်ကြည့်ပါက မည်သည်က စတင်၍ ပူသနည်းဟုမေးပါ။ (စတီးဇွန်းသည် လျင်မြန်စွာပူလာသည်။ ဝါးတူသည် လုံးဝမပူ သို့မဟုတ် အနည်းငယ်သာပူသည်။ စတီးဇွန်းကဲ့သို့ အပူလျှောက်ကူးခြင်းမြန်သောအရာဝတ္ထုကို အပူလျှောက်ဝတ္ထု ဟုခေါ်သည်။)
- ♦ ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရသော အပူလျှောက်ကူးခြင်းမြန်သောအရာဝတ္ထုများကို ကျောင်းသားများအား မေးပါ။ (ငွေ၊ ကြေးနီ၊ ဒန်၊ သံ၊ စတီးစသောသတ္တုအမျိုးမျိုး)
- ♦ အပူလျှောက်ဝတ္ထုများကို မည်သည့်အတွက် အသုံးပြုကြသနည်းဟုမေးပါ။ (အပူများ တစ်နေရာမှ တစ်နေရာသို့ လျင်မြန်စွာကူးပြောင်းနိုင်ရန် အပူလျှောက်ဝတ္ထုများကို အသုံးပြုသည်။)

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၁၀ မိနစ်**

အပူကာဝတ္ထုအကြောင်း အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။

အပူလျှောက်ကူးခြင်းမြန်သော အရာဝတ္ထုများရှိသကဲ့သို့ အပူလျှောက်ကူးခြင်းနှေးသော အရာဝတ္ထုများလည်း ရှိသည်။ ပူသောအိုးများကို အဝတ်ဖြင့် ကိုင်ရသည်။ လက်ဖက်ရည်ကရားများ၏ကိုင်ကို ပလတ်စတစ်ကွပ်ပြီး အသုံးပြုသည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် အဝတ်နှင့်ပလတ်စတစ်တို့သည် အပူလျှောက်ကူးခြင်းနှေးသောကြောင့် ဖြစ်သည်။ အပူလျှောက်ကူးခြင်းနှေးသောအရာဝတ္ထုများကို အပူကာဝတ္ထု ဟုခေါ်သည်။

- ♦ ပတ်ဝန်းကျင်တွင်တွေ့ရသော အပူလျှောက်ကူးခြင်းနှေးသောအရာဝတ္ထုများကို ကျောင်းသားများအား မေးပါ။ (အဝတ်အထည်၊ ကြိမ်၊ သစ်သား၊ ဝါဂွမ်း၊ ပလတ်စတစ်နှင့် ရော်ဘာစသောပစ္စည်းများ)
- ♦ အပူကာဝတ္ထုများကို မည်သည့်အတွက် အသုံးပြုကြသနည်းဟုမေးပါ။ (အတွင်းမှအပူ အပြင်သို့ မထွက်စေရန်၊ အပြင်မှအပူ အတွင်းသို့မဝင်စေရန် အပူကာပစ္စည်းများကို အသုံးပြုသည်။)

**လုပ်ငန်း (၄)**

**၁၀ မိနစ်**

အောက်ပါပစ္စည်းများကို ကတ်ထုပြားငယ်များပေါ်တွင် ရေးပါ။

ဒန်အိုး၊ ကြိမ်၊ အဝတ်စ၊ ရေခဲခဲအိုး၊ မီးပူ၊ ရေခဲပုံး၊ ဖော့ဘူး၊ လက်ကိုင်ပါသောဇွန်း၊ စတီးဇွန်း၊ လက်ကိုင်ပါသောဒယ်အိုးဖုံး၊ လက်ကိုင်မပါသောဒယ်အိုးဖုံး၊ စက္ကူ၊ ရော်ဘာ၊ ချည်စောင်၊ ပလတ်စတစ်၊ သစ်သား၊ သော့၊ ငွေဒီဇိုင်းပြားစသည့်ပစ္စည်းများ။

- ♦ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။
- ♦ အုပ်စုများကို ကတ်ပြားများဝေပေးပါ။
- ♦ အပူလျှောက်ဝတ္ထု၊ အပူကာဝတ္ထု၊ ထိုဝတ္ထု ၂ မျိုးလုံးပါသော ကတ်ပြားများကို အမျိုးအစားခွဲ၍ ကျောက်သင်ပုန်းရှိ ဇယားတွင်ကပ်ပါစေ။ (ကျောင်းသားများ၏အဖြေ မှန်ကန်မှုမရှိပါက ဆရာက ဖြည့်စွက်ပြင်ဆင်ပေးပါ။)

အပူလျှောက်ဝတ္ထု	အပူကာဝတ္ထု	အပူလျှောက်နှင့် အပူကာနှစ်မျိုး တွဲထားသောဝတ္ထု
ဒန်အိုး၊ ရေခဲခဲအိုး၊ စတီးဇွန်း၊ လက်ကိုင်မပါသော ဒယ်အိုးဖုံး၊ သော့၊ ငွေဒီဇိုင်းပြား	ကြိမ်၊ အဝတ်စ၊ ရေခဲပုံး၊ ဖော့ဘူး၊ စက္ကူ၊ ရော်ဘာ၊ ချည်စောင်၊ ပလတ်စတစ်၊ သစ်သား	လက်ကိုင်ပါသောဇွန်း၊ လက်ကိုင်မပါသော ဒယ်အိုးဖုံး၊ မီးပူ



**အဓိကအချက်များ**

- အပူလျှောက်ကူးခြင်းမြန်သောဝတ္ထုကို အပူလျှောက်ဝတ္ထု ဟုခေါ်သည်။ (ဥပမာ သတ္တုပစ္စည်းများ)
- အပူလျှောက်ကူးခြင်းနှေးသောဝတ္ထုကို အပူကာဝတ္ထုဟုခေါ်သည်။ (ဥပမာ ပလတ်စတစ်၊ ချည်ထည်စသည့် သတ္တုမဟုတ်သောပစ္စည်းများ)
- အပူများ တစ်နေရာမှတစ်နေရာသို့ လျင်မြန်စွာကူးပြောင်းနိုင်ရန် အပူလျှောက်ဝတ္ထုများကို အသုံးပြုသည်။
- အတွင်းမှအပူ အပြင်သို့မထွက်စေရန်၊ အပြင်မှအပူ အတွင်းသို့မဝင်စေရန် အပူကာပစ္စည်းများကို အသုံးပြုသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၀ မိနစ်

အောက်ပါမေးခွန်းများကိုအုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။

- ၁။ အပူလျှောက်ဝတ္ထု ဆိုသည်မှာအဘယ်နည်း။ အပူလျှောက်ဝတ္ထု ၅ မျိုးကို ဖော်ပြပါ။ (လုပ်ငန်း (၂) ကို ခွဲခြမ်းပါ။)
- ၂။ အပူကာဝတ္ထု ဆိုသည်မှာအဘယ်နည်း။ အပူကာဝတ္ထု ၅ မျိုးကို ဖော်ပြပါ။ (လုပ်ငန်း (၃) ကို ခွဲခြမ်းပါ။)
- ၃။ အပူလျှောက်ဝတ္ထုနှင့် အပူကာဝတ္ထုတို့သည် မည်သို့ ကွာခြားသနည်း။ (အဓိကအချက်ကို ခွဲခြမ်းပါ။)
- ၄။ မီးဖိုချောင်သုံးဒယ်အိုး၊ ဒန်အိုးများကို မည်သည့်အတွက်ကြောင့် သတ္တုပစ္စည်းများဖြင့် ပြုလုပ်ထားသနည်း။ (အဓိကအချက်ကို ခွဲခြမ်းပါ။)
- ၅။ ရေခဲခုံးများကို မည်သည့်အတွက်ကြောင့် ပလတ်စတစ်များဖြင့် ပြုလုပ်ထားသနည်း။ (အဓိကအချက်ကို ခွဲခြမ်းပါ။)

**၁၀-၄ လျှပ်စစ် (Electricity)**

**စုစုပေါင်းစာသင်ချိန် ၈ ချိန်၊ တစ်ချိန် ၄၅ မိနစ်**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

ပလတ်စတစ်ပေတံ၊ စက္ကူစ၊ ၂ ပေခန့်ရှည်သော PVC ပလတ်စတစ်ပိုက်လုံး၊ အဝတ်စ (ပိုး၊ သိုးမွေး)၊ အချိုရည်ဘူးခွံ (အလူမီနီယံ)၊ ပလတ်စတစ်ဘီး၊ ကြိုး

**၁၀-၄-၁ တည်ငြိမ်လျှပ်စစ် (Static Electricity)**

**စာသင်ချိန် ၄ ချိန်**

**ရည်ရွယ်ချက်**

**စာသင်ချိန် (၁)**

- ▶ တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်ကို လက်တွေ့စမ်းသပ်တတ်ရန်။
- ▶ မျိုးမတူလျှပ်စစ်များ ဆွဲငင်ပြီး မျိုးတူလျှပ်စစ်များ တွန်းကန်ကြောင်းကို နားလည်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၅ မိနစ်**

လျှပ်စစ်ဓာတ်ဆိုသည်မှာ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖိုနှင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မတို့အကြား ဖြစ်ပေါ်သော ပြန်လှန်သက်ရောက်မှု ဖြစ်သည်။

ပစ္စည်းတစ်ခုသည် ယင်းအတွင်းရှိ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို (+) အရေအတွက်နှင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) အရေအတွက်တူ လျှင် လျှပ်စစ်မဲ့ပစ္စည်း ဖြစ်သည်။ ပစ္စည်းတစ်ခုအတွင်းရှိ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို (+) သည် တခြားပစ္စည်းတစ်ခုသို့ မရွေ့ပြောင်းနိုင်ပါ။ သို့သော် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) သာ ရွေ့ပြောင်းနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် ပစ္စည်းသည် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) အရေအတွက် ဆုံးရှုံးပြီး လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို (+) များနေလျှင် အဖိုဓာတ်(+)-ဆောင်သည်။ ပစ္စည်းတွင် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) များ ကူးလာပြီး ဓာတ်မ (-) များလာလျှင် အမဓာတ် (-) ဆောင်သည်ဟု ဆရာကရှင်းပြပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့် လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၂၀ မိနစ်**

- ♦ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၂၆) တွင် ပြထားသည့် အရာဝတ္ထု ၃ ခုတွင်ရှိသည့် လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို (+)၊ လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) အရေအတွက်ကို ရေတွက်ပါ။
- ♦ မည်သည့် အရာဝတ္ထုသည် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) ဆောင်သော အရာဝတ္ထုဖြစ်ပြီး မည်သည့် အရာဝတ္ထုသည် လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို (+) ဆောင်ကာ မည်သည့်အရာဝတ္ထုသည် လျှပ်စစ်ဓာတ်မဲ့အရာဝတ္ထု ဖြစ်သနည်း။ အကြောင်းပြချက်ဖြင့် ဖြေဆိုပါ။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)
- ♦ ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။  
အရာဝတ္ထုအများစုတွင် လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို အရေအတွက်နှင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ အရေအတွက် တူညီသဖြင့် ပုံ (က) သည် လျှပ်စစ်ဓာတ်မဲ့ အရာဝတ္ထုဖြစ်သည်။  
လျှပ်စစ်ဓာတ်မဲ့အခြေအနေမှ လျှပ်စစ်ဓာတ်မ ၃ ခု ထွက်သွားသဖြင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ အရေအတွက်သည် လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို အရေအတွက်ထက် နည်းသွားသဖြင့် ပုံ (ခ) သည် လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖိုဆောင်သော အရာဝတ္ထု ဖြစ်သည်။  
လျှပ်စစ်ဓာတ်မဲ့ အခြေအနေမှ လျှပ်စစ်ဓာတ်မ ၃ ခု ဝင်ရောက်လာသဖြင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မအရေအတွက်သည် လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို အရေအတွက်ထက်ပိုများသဖြင့် ပုံ (ဂ)သည် လျှပ်စစ်ဓာတ်မဆောင်သောအရာဝတ္ထု ဖြစ်သည်။
- ♦ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို သို့မဟုတ် လျှပ်စစ်ဓာတ်မဆောင် အရာဝတ္ထု မည်ကဲ့သို့ဖြစ်ပေါ်ရသနည်းဟုမေးပါ။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)
- ♦ ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။  
အရာဝတ္ထုနှစ်ခု ပွတ်တိုက်လျှင် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) ဆောင်သော အမှုန်ကို ထုတ်ပေးခြင်းနှင့် လက်ခံခြင်းပေါ် မူတည်၍ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖိုဆောင် သို့မဟုတ် လျှပ်စစ်ဓာတ်မဆောင်သည့်ပစ္စည်းဟူ၍ သတ်မှတ်သည်။  
သို့သော် ကြေးနီ၊ သံမဏိတို့မှာ ပွတ်တိုက်သော်လည်း လျှပ်စစ်သတ္တိချက်ခြင်းပျက်ပြယ်သဖြင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်အမြဲ မဆောင်ပေ။ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဆောင်စေလိုလျှင် ဘက်ထရီ ဆက်ထားရမည်ဖြစ်သည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၂၀ မိနစ်**

- ♦ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၂၆) ကို ဥပမာပြု၍ (+) အရေအတွက်ကို ကိန်းသေထားပြီး (-) အရေအတွက် အနည်းအများဖြင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မဲ့၊ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖိုနှင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ အရာဝတ္ထုတို့ကိုဆွဲ၍ ယှဉ်ပြိုင် ဖြေဆိုပါစေ။ လေ့ကျင့်ခန်းတွင်ပေးထားသော မေးခွန်းများအနက် သင်ခန်းစာနှင့် ကိုက်ညီသည့် မေးခွန်းကို ထုတ်နုတ်မေးပါ။ ကျောင်းသားများကို လေ့ကျင့်ခန်းစာအုပ်တွင် ဖြေဆိုရေးမှတ်ပါစေ။

**စာသင်ချိန် (၂)**

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၂၅ မိနစ်**

ဆရာက သင်ကြားပြီးသည့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မဲ့၊ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖိုနှင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ အရာဝတ္ထုဖြစ်ရသည့် အကြောင်းနှင့် တည်ငြိမ်လျှပ်စစ် ဖြစ်ပေါ်ပုံတို့ကို အနှစ်ချုပ် ပြန်လည်သင်ကြားပေးပါ။ ထို့နောက် တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်ကို လက်တွေ့ စမ်းသပ်မည်ဟုပြောပါ။

- ♦ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ ရှေးဦးစွာ ပလတ်စတစ် ပေတံ သို့မဟုတ် ပလတ်စတစ်ဘီးကိုယူ၍ စက္ကူခေါက်ကြားတွင် ညှပ်ပြီး အကြိမ်များစွာ ပွတ်တိုက်ပါစေ။

- ♦ ပွတ်တိုက်ထားသော ပေတံ သို့မဟုတ် ပလတ်စတစ်ဘီးကို သေးငယ်ပေါ့ပါးသော စက္ကူစများ အနီးတွင် ထားပါ။ မည်သည်ကို မြင်တွေ့ရသနည်း။ (စက္ကူစငယ်များက ပေတံ သို့မဟုတ် ပလတ်စတစ်ဘီးသို့ ကပ်သွားသည်။)
- ♦ အဘယ်ကြောင့် ဤသို့ဖြစ်ရသနည်းဟု မေးပါ။ (ပလတ်စတစ်ဘီး သို့မဟုတ် ပေတံတွင် လျှပ်စစ်အမ ဖြစ်ပေါ်ပြီး ယင်း၏ အနီးတွင် ရှိသော စက္ကူစငယ်များတွင်ရှိသည့် လျှပ်စစ်အဖိုများကို ဆွဲငင်သောကြောင့် စက္ကူစ ငယ်များက ပေတံတွင် ကပ်သွားခြင်း ဖြစ်သည်။)

စမ်းသပ်ချက်များပြီးလျှင် တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်အကြောင်းကို ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။

တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်ဆိုသည်မှာ ပွတ်တိုက်ခံရသောအရာဝတ္ထု၏ မျက်နှာပြင်တွင်ဖြစ်ပေါ်ပြီး အခြားတစ်နေရာသို့ စီးကူးသွားခြင်း မရှိဘဲ ဖြစ်ပေါ်သည့်နေရာတွင် တည်ရှိနေသည့် လျှပ်စစ်ဖြစ်သည်။ ကျောင်းသုံး စာအုပ်ပါဇယားတွင် ဖော်ပြထားသောပစ္စည်းများသည် တစ်ခုနှင့် တစ်ခုပွတ်တိုက်လျှင် လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖိုနှင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မဆောင် ပစ္စည်း များ ဖြစ်လာသည်။

**လုပ်ငန်း (၄)**

**၂၀ မိနစ်**

- ♦ တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်ကို သဘာဝတွင် မည်သည့်ဖြစ်ရပ်တွင် တွေ့ရသနည်း။ (လျှပ်စီးလက်ခြင်း)
- ♦ လျှပ်စီးလက်ခြင်းကို စဉ်းစားကြည့်ပါ။ အဘယ်ကြောင့် ဤသို့ဖြစ်သည်ကို ခန့်မှန်းပါ။

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။

ကောင်းကင် တိမ်တိုက်များအတွင်း လေထုနှင့် ရေစက်၊ ရေမှုန်များ ပွတ်တိုက်ပြီး တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်များ ဖြစ်လာ သည်။ ထို့နောက် လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖိုများသည် တိမ်တိုက်၏ ထိပ်ဘက်တွင်များပြားစွာတည်ရှိသည်။ လျှပ်စစ် ဓာတ်မများ သည် တိမ်တိုက်၏အောက်ခြေတွင် များပြားစွာတည်ရှိသည်။ လျှပ်စစ်ဓာတ်မများသည် လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖိုများနှင့် ပူးပေါင်းသောအခါ လျှပ်စီးကြောင်းဖြစ်ပေါ်ခြင်းကို လျှပ်စီးလက်ခြင်းဟု ခေါ်သည်။ လျှပ်စီးလက်ခြင်းသည် တိမ်တိုက် အတွင်း တစ်နေရာမှ တစ်နေရာသို့လည်းကောင်း၊ တိမ်တိုက် တစ်ခုမှတစ်ခုသို့လည်းကောင်း၊ တိမ်တိုက်မှ မြေကြီးဘက် သို့လည်းကောင်း ဖြစ်ပေါ်တတ်သည်။ တိမ်တိုက်မှ မြေကြီးဘက်သို့ လျှပ်စီးကူးခြင်းကို မိုးကြိုးပစ်ခြင်း ဖြစ်သည်ဟု ခေါ်ပါသည်။

- ♦ တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်ကို မိမိပတ်ဝန်းကျင်တွင် မည်သည့် ပစ္စည်းများ၌ အသုံးပြုသနည်း။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။

မိတ္တူကူးစက်၊ ပရင်တာစက်၊ ကား၊ စက်ဘီး ဆေးမှုတ်ခြင်းတို့တွင် အသုံးပြုထားသည်။

လေ့ကျင့်ခန်းတွင်ပေးထားသောမေးခွန်းများအနက် သင်ခန်းစာနှင့် ကိုက်ညီသည့်မေးခွန်းကိုမေး၍ ကျောင်းသား များကို လေ့ကျင့်ခန်းစာအုပ်တွင် ဖြေဆိုရေးမှတ်ပါစေ။

**စာသင်ချိန် (၃)**

**လုပ်ငန်း (၅)**

**၂၀ မိနစ်**

တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်နှင့်ပတ်သက်၍ သင်ကြားပြီးသည့် သင်ခန်းစာများကို ကျောင်းသားအချင်းချင်း အပြန်အလှန် ဆွေးနွေးမေးမြန်းပါစေ။ ဆရာက ကြီးကြပ်ထောက်ပံ့ပေးပါ။ ထို့နောက် မျိုးမတူလျှပ်စစ်များဆွဲငင်ကြောင်းနှင့် မျိုးတူလျှပ်စစ်အချင်းချင်းတွန်းကန်ကြောင်းကို လက်တွေ့စမ်းသပ်ကြမည်ဟု ပြောပါ။ ကျောင်းသားများနှင့်အတူ အောက်ပါအတိုင်း လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်များကို လုပ်ဆောင်ပါ။

- ♦ အချို့ရည်ဘူးခွံ (အလူမီနီယမ်) ကို စားပွဲပေါ်တွင် လှဲ၍ထားပါ။

- ♦ ၂ ပေခန့်ရှည်သော PVC ပလတ်စတစ်ပိုက်လုံးကို ပိုးစနှင့်အကြိမ်များစွာ ပွတ်တိုက်ပါ။  
ထိုပိုက်လုံးကို အချိုရည်ဘူးခွံအနီးသို့ယူ၍ စမ်းသပ်ကြည့်ပါ။ ယင်းစမ်းသပ်ချက်တွင် မည်သို့တွေ့မြင်ရသနည်း။  
( အချိုရည်ဘူးခွံသည် PVC ပလတ်စတစ်ပိုက်လုံးဘက်သို့ လိမ့်သွားသည်။)
- ♦ အဘယ်ကြောင့် ဤသို့ဖြစ်ရသနည်းဟုမေးပါ။  
ပလတ်စတစ်ပိုက်လုံး (PVC) ကို ပွတ်တိုက်၍ ဖြစ်ပေါ်သော လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) ပမာဏသည် များသည့် အတွက် အချိုရည်ဘူးခွံတွင်ရှိသည့် လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို (+) နှင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) များအနက် ဓာတ်ဖိုများ (+) ကို ဆွဲသည်။ ထိုသို့ဆွဲငင်ခြင်းကြောင့် အချိုရည်ဘူးခွံသည် ပိုက်လုံးရွေ့လျားရာဘက်သို့ လိုက်ပါသွားခြင်း ဖြစ်သည်။

**လုပ်ငန်း (၆)**

**၂၅ မိနစ်**

- ♦ ကျောင်းသား ၂ ဦးစီတွဲပါ။ ကျောင်းသားတစ်ဦးက ပလတ်စတစ်ဘီးကို ပိုးသားစဖြင့် မိနစ်အနည်းငယ်ခန့် ပွတ်တိုက်ပါ။ ထို့နောက် ကျန်ကျောင်းသားတစ်ဦးက ရေဘုံပိုင်ကို ဖွင့်လိုက်ပါ။ ကျောင်းသုံး စာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၃၀)တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ရေဘုံပိုင်မှကျလာသည့်ရေအနီးတွင် ပလတ်စတစ်ဘီးကိုထားပါ။ (သတိပြုရန် - ရေဘုံပိုင်မှ ရေကို ရေလုံး အသေးဖြင့် စမ်းသပ်ပါ။)
- ♦ မည်သည်ကို တွေ့ရသနည်း။ (ကျနေသော ရေမှုန်သည် ပလတ်စတစ်ဘီးအနီးသို့ ကပ်လာသည်။)  
ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။  
ပွတ်တိုက်ခြင်းကြောင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) ဆောင်သွားသည့် ပလတ်စတစ်ဘီးသည် ရေဘုံပိုင်မှ ရေအား နည်းနည်းဖြင့် ကျလာသည့်ရေထဲမှ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို (+) များကို ဆွဲငင်သည့်အတွက် ရေမှုန်များ ယင်းဘီးဘက်သို့ ကပ်သွားရခြင်း ဖြစ်သည်။  
ထို့နောက် ဆံပင်ကို ပလတ်စတစ်ဘီးဖြင့် အကြိမ်ကြိမ် ဖြိုးပြီးနောက် ထိုဘီးကို အနည်းငယ်ခွာလိုက်ပါ။ ဆံပင် အနေအထား မည်သို့ပြောင်းလဲသွားသနည်းဟု မေး၍စမ်းသပ်ခိုင်းပါ။ (အချို့သောဆံစများ ပလတ်စတစ်ဘီးအနီးသို့ ကပ်လာခြင်းကို တွေ့ရမည်။)  
ကျောင်းသားများ စမ်းသပ်ခြင်းပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။  
ပွတ်တိုက်ခြင်းကြောင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မဆောင်သွားသည့် ဘီးသည် လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖိုဆောင်သွားသည့် ဆံပင်ကို ဆွဲသဖြင့် အချို့ဆံပင်များ ဘီးအနီးသို့ ကပ်သွားခြင်း၊ ထောင်သွားခြင်းတို့ ဖြစ်သည်။

**စာသင်ချိန် (၄)**

**လုပ်ငန်း (၇)**

**၃၀ မိနစ်**

- မျိုးမတူလျှပ်စစ်များဆွဲငင်ကြောင်းကို စမ်းသပ်ပြီးဖြစ်သည်။ မျိုးတူလျှပ်စစ်အချင်းချင်း တွန်းကန်ကြောင်းကို လက်တွေ့စမ်းသပ်ကြမည်ဟု ပြောပါ။ ကျောင်းသားများနှင့်အတူ အောက်ပါအတိုင်း လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်များကို လုပ်ဆောင်ပါ။
- ♦ ပလတ်စတစ်ဘီး ၂ ချောင်းယူပါ။ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၃၁)တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ပလတ်စတစ်ဘီး တစ်ချောင်းကို ကြိုးဖြင့်ချည်ပါ။ ချည်ထားသည့် ပလတ်စတစ်ဘီးနှင့် ကျန်တစ်ချောင်းတို့ကို ပိုးသားစဖြင့် တစ်ပြိုင်နက် ပွတ်ပါ။ ချည်ထားသည့် ပလတ်စတစ်ဘီးကို ငြိမ်သက်စွာထားပါ။ ကျန်တစ်ချောင်းကို ကြိုးဖြင့် ချည်ထားသည့် ပလတ်စတစ်ဘီးအနီးသို့ ယူလာပါ။
- ♦ မည်သည်ကို တွေ့ရသနည်း။ (တွန်းကန်သည်။)
- ♦ အဘယ်ကြောင့် ဤသို့ဖြစ်ရသနည်း။ (ပိုးသားစဖြင့် မပွတ်တိုက်မီ မူလဘီး ၂ ချောင်းမှာ လျှပ်စစ်ဓာတ် မရှိပါ။)

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။

ပိုးသားနှင့် ပွတ်တိုက်နေစဉ်တွင် ပလတ်စတစ်ဘီး ၂ ချောင်းမှာ လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) ဆောင် ဘီးများ ဖြစ်လာသည်။ ထိုပလတ်စတစ်ဘီး ၂ ချောင်းကို နီးကပ်စွာထားသောအခါ လျှပ်စစ်ဓာတ်မအချင်းချင်း တွန်းကန်သည့် အတွက် ပလတ်စတစ်ဘီး ၂ ချောင်း ဝေးကွာသွားခြင်းဖြစ်သည်။

**အဓိကအချက်များ**

- လျှပ်စစ်တွင် လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို (+) နှင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) ဟူ၍ ၂ မျိုးရှိသည်။
- အရာဝတ္ထုနှစ်ခု ပွတ်တိုက်လျှင် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) ဆောင်သော အမှုန်ကို ထုတ်ပေးခြင်းနှင့် လက်ခံခြင်း ပေါ်မူတည်၍ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖိုဆောင် သို့မဟုတ် လျှပ်စစ်ဓာတ်မဆောင်သည့်ပစ္စည်းဟူ၍ သတ်မှတ်သည်။
- ကြေးနီ၊ သံမဏိတို့မှာ ပွတ်တိုက်သော်လည်း လျှပ်စစ်သတ္တိ ချက်ခြင်းပျက်ပြယ်သဖြင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်အမြဲ မဆောင်ပေ။ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဆောင်စေလိုလျှင် ဘက်ထရီအိုးဖြင့် ဆက်ထားရသည်။
- အရာဝတ္ထုကို ပွတ်တိုက်ပေးလျှင် ရရှိသော လျှပ်စစ်မှာ တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်ဖြစ်သည်။
- တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်သည် ပွတ်တိုက်ခံရသောအရာဝတ္ထု၏ မျက်နှာပြင်တွင်ဖြစ်ပေါ်ပြီး အခြားတစ်နေရာသို့ စီးကူးသွားခြင်းမရှိဘဲ ဖြစ်ပေါ်သည့်နေရာတွင် တည်ရှိနေသည့် လျှပ်စစ်ဖြစ်သည်။
- မျိုးတူလျှပ်စစ်များသည် တွန်းကန်ပြီး မျိုးမတူလျှပ်စစ်များသည် ဆွဲငင်ကြသည်။
- တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်ကို ပရင်တာ (printer) များ၊ မိတ္တူကူးစက်များ၊ ကား၊ စက်ဘီး ဆေးမှုတ်ခြင်းတို့တွင် အသုံးပြုသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၅ မိနစ်

- ၁။ အရာဝတ္ထု ၂ ခု ပွတ်တိုက်လျှင် မည်သည့်လျှပ်စစ်ကို ရရှိသနည်း။ (တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်)
- ၂။ မျိုးတူသော လျှပ်စစ်များသည် အချင်းချင်းမည်သို့ ပြုမူကြသနည်း။ (တွန်းကန်)
- ၃။ မျိုးမတူသော လျှပ်စစ်များသည် အချင်းချင်းမည်သို့ ပြုမူကြသနည်း။ (ဆွဲငင်)
- ၄။ ပွတ်တိုက်သော်လည်း လျှပ်စစ်သတ္တိချက်ခြင်းပျက်ပြယ်သည့်အရာဝတ္ထုကို ဖော်ပြပါ။ (ကြေးနီ၊ သံမဏိ)
- ၅။ မျိုးတူလျှပ်စစ်တွန်းကန်ခြင်းနှင့် မျိုးမတူလျှပ်စစ် ဆွဲငင်ခြင်းတို့အတွက် မိမိကိုယ်တိုင် စမ်းသပ်နိုင်သည့် ပစ္စည်း ၁ စုံ ကို ဖော်ပြပါ။ (ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ဇယားကို ကိုးကားပါ။)
- ၆။ မျိုးတူလျှပ်စစ်ဓာတ်အချင်းချင်း တွန်းကန်မှုကို မည်သည့် စမ်းသပ်ချက်များတွင် တွေ့နိုင်သနည်း။ (ပလတ်စတစ် ဘီး ၂ ချောင်းဖြင့် တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်စမ်းသပ်ချက်)

**၁၀-၄-၂ ရွေ့လျားလျှပ်စစ် သို့မဟုတ် လျှပ်စီး (Current Electricity)**

**စာသင်ချိန် ၁ ချိန်**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

**စာသင်ချိန် (၅)**

မီးသီးအသေး၊ ၃ ဗို့ ဓာတ်ခဲ၊ ဝိုင်ယာကြိုး

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ရွေ့လျားလျှပ်စစ် သို့မဟုတ် လျှပ်စီး စီးပုံကို နားလည်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၂မိနစ်**

ပစ္စည်းတစ်ခုအတွင်းရှိ လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖို (+) နှင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်မ (-) အကြောင်းကို သင်ကြားခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ လျှပ်စစ်စီးဆင်းသည့် ရွှေ့လျားလျှပ်စစ် သို့မဟုတ် လျှပ်စီး စီးပုံကို လေ့လာကြမည်ဟု ဆရာက ပြောပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့် လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၃ မိနစ်**

ဆရာက ပြီးခဲ့သည့်စာသင်ချိန်တွင် တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်ကို သင်ကြားခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ယခုစာသင်ချိန်တွင် ရွှေ့လျားလျှပ်စစ်သင်ခန်းစာကို သင်ယူကြမည်ဟုပြောပါ။

စမ်းသပ်ချက်ကို အဆင့်လိုက် လုပ်ဆောင်ပြပါ။

ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၃၂) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ဆရာက နန်းကြိုးစ တစ်ဖက်ကို မီးသီးအသေးတွင် ပတ်ပြီး ဓာတ်ခဲ (အဖို) ၏ အပေါ်နှင့် ဆက်ပါ။

- ♦ နန်းကြိုး တစ်ဖက်ကို ဓာတ်ခဲ (အမ) ၏အောက်ဘက်နှင့် ထိထားပါက မည်သည်ကို တွေ့ရသနည်းဟု မေးပါ။ (မီးသီး လင်းလာမည်။)
- ♦ မည်သည့်အတွက်ကြောင့် ဤသို့ဖြစ်ရသနည်းဟု မေးပါ။ (ဓာတ်ခဲမှထွက်လာသော ရွှေ့လျားလျှပ်စစ်သည် ဓာတ်ကြိုးမှတစ်ဆင့် မီးသီးသို့ရောက်ရှိခြင်းကြောင့် မီးလင်းရခြင်းဖြစ်သည်။)
- ♦ နန်းကြိုးစသည် ဓာတ်ခဲ၏အောက်ဘက်နှင့် မထိထားသည့်အချိန်တွင် မည်သို့တွေ့မြင်ရသနည်း ဟုမေးပါ။ (မီးသီး မလင်းပါ။)
- ♦ လျှပ်စီးပတ်လမ်းတွင် မီးသီး မီးလင်းခြင်း မီးမလင်းခြင်းဖြစ်ရသည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (လျှပ်စီးသည် တစ်ပတ်ပြည့်အောင် စီးသဖြင့် မီးသီး မီးလင်းရခြင်းဖြစ်သည်။ လျှပ်စီးသည် တစ်ပတ်မပြည့်လျှင် မီးသီး မီးမလင်းရခြင်းဖြစ်ကြောင်း လက်တွေ့စမ်းသပ်၍ သင်ခန်းစာကိုရှင်းပြပါ။)

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၅ မိနစ်**

ကျောင်းသားများကိုယ်တိုင် အုပ်စုလိုက် အထက်ပါရွှေ့လျားလျှပ်စစ်စမ်းသပ်ချက်ကို လုပ်ဆောင်ပါစေ။

**အဓိကအချက်**

- ဓာတ်ခဲ၊ ဘက်ထရီတို့ဖြင့်အသုံးပြုသည့်လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများနှင့် နေအိမ်တွင် ဓာတ်ကြိုးနှင့်ချိတ်ဆက်အသုံးပြုသော လျှပ်စစ်ပစ္စည်းတို့တွင် စီးသည့်လျှပ်စစ်မှာ ရွှေ့လျားလျှပ်စစ် သို့မဟုတ် လျှပ်စီး ဖြစ်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၅ မိနစ်**

- ၁။ လျှပ်စစ်ဖြင့်အသုံးပြုသော ပစ္စည်း အမည် ၃ မျိုးကို ဖော်ပြပါ။ (မီးပူ၊ မီးအိမ်၊ လက်နှိပ်ဓာတ်မီး၊ တီဗွီ၊ ကွန်ပျူတာ၊ မီးချောင်း၊ မီးသီး၊ လေအေးပေးစက်စသည်ဖြင့်)
- ၂။ မီးခလုတ်ဖွင့်သည့်အခါ မီးချောင်း မီးလင်းရခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (ရွှေ့လျားစီးဆင်းသည့် ရွှေ့လျားလျှပ်စစ် သို့မဟုတ် လျှပ်စီး စီးဆင်းခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည်။)
- ၃။ မီးသီး၊ မီးချောင်းများအတွင်း လျှပ်စစ်စီးခြင်းကြောင့် မည်သည်တို့ကို ရရှိသနည်း။ (အလင်းနှင့်အပူများ ရရှိသည်။)
- ၄။ ရွှေ့လျားလျှပ်စစ်နှင့် တည်ငြိမ်လျှပ်စစ် ခြားနားချက်ကို ဖော်ပြပါ။ (ရွှေ့လျားလျှပ်စစ်ဆိုသည်မှာ လျှပ်ကူးပစ္စည်း

အတွင်း လျှပ်စီး စီးဆင်းသွားခြင်းဖြစ်သည်။ တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်သည် ပွတ်တိုက်ခံရသောအရာဝတ္ထု၏ မျက်နှာပြင်တွင် လျှပ်စစ်ဓာတ်ဖိုဆောင်ဝတ္ထု သို့မဟုတ် လျှပ်စစ်ဓာတ်မဆောင်ဝတ္ထုဖြစ်ပေါ်သည်။ ယင်းဝတ္ထု၏ လျှပ်စစ်သည် အခြားတစ်နေရာသို့ စီးကူးသွားခြင်းမရှိဘဲ ဖြစ်ပေါ်သည့်နေရာတွင် တည်ရှိနေသည့် လျှပ်စစ် ဖြစ်သည်။)

၁၀-၄-၃ တိုက်ရိုက်လျှပ်စီးနှင့်ပြန်လှန်လျှပ်စီး (Direct Current-DC & Alternating Current-AC)

စာသင်ချိန် ၁ ချိန်

သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း

မီးသီးအသေး၊ ဝိုင်ယာကြိုး၊ ၃ ဝို့ ဓာတ်ခဲ

ရည်ရွယ်ချက်

စာသင်ချိန် (၆)

- ▶ တိုက်ရိုက်လျှပ်စီးနှင့် ပြန်လှန်လျှပ်စီး စီးဆင်းပုံကို ခွဲခြားနားလည်ရန်။

နိဒါန်း/ဖျိုးခြင်း

၂ မိနစ်

တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်နှင့် ရွေ့လျားလျှပ်စီးတို့ကို သင်ယူခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ယခုသင်ခန်းစာတွင် တိုက်ရိုက်လျှပ်စီးနှင့် ပြန်လှန် လျှပ်စီး စီးဆင်းပုံကို လေ့လာသင်ယူကြမည်ဟု ပြောပါ။

သင်ကြားခြင်းနှင့် လေ့ကျင့်ခြင်း

လုပ်ငန်း (၁)

၈ မိနစ်

- ♦ အိမ်တွင်အသုံးပြုသည့် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများ၏ အမည်များကို ဖော်ပြပါ။ (မီးပူ၊ မီးအိမ်၊ မီးချောင်း၊ မီးသီး၊ လက်နှိပ် ဓာတ်မီး၊ တီဗွီ၊ လျှပ်စစ်မီးဖိုစသည်ဖြင့်)
- ♦ ဆရာက ကျောင်းသားများပြောကြားသည့် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများ၏ အမည်များကို ကျောက်သင်ပုန်းတွင် ရေးသားပါ။
- ♦ မှတ်သားထားသည့် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများအနက် မည်သည့်ပစ္စည်းသည် ဓာတ်ခဲဖြင့် အသုံးပြုနိုင်သည့်ပစ္စည်းနှင့် မည်သည့်ပစ္စည်းသည် နေအိမ်သုံးလျှပ်စစ်ဖြင့် အသုံးပြုသည့်ပစ္စည်း ဖြစ်သနည်း။ (ဓာတ်ခဲ - မီးအိမ်၊ လက်နှိပ် ဓာတ်မီး/ လျှပ်စစ် - မီးပူ၊ မီးချောင်း၊ မီးသီး၊ တီဗွီ၊ လျှပ်စစ်မီးဖို) ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။

ဓာတ်ခဲဖြင့် အသုံးပြုနိုင်သည့် မီးအိမ်၊ လက်နှိပ်ဓာတ်မီးတို့တွင် တိုက်ရိုက်လျှပ်စီး စီးသည်။ တိုက်ရိုက်လျှပ်စီးသည် ဦးတည်ဘက်တစ်ဖက်တည်းကိုသာ စီးဆင်းသော လျှပ်စီးဖြစ်သည်။ မီးစက် (ဒိုင်နမို) မှ ရသောလျှပ်စီးနှင့် မီးပူ၊ မီးချောင်း၊ မီးသီး၊ တီဗွီ၊ လျှပ်စစ်မီးဖို စသည့် နေအိမ်သုံးပစ္စည်းများတွင် သုံးသည့်လျှပ်စီးမှာ ပြန်လှန်လျှပ်စီးဖြစ်သည်။ ပုံမှန်အချိန်ပိုင်းများတွင် ဦးတည်ဘက်များကို အပြန်အလှန် ပြောင်း၍ စီးဆင်းသော လျှပ်စီးဖြစ်သည်။

လုပ်ငန်း (၂)

၂၅ မိနစ်

- ♦ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၃၄) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ဓာတ်ခဲ ၁ လုံး၊ ဝိုင်ယာကြိုး ၂ စ၊ မီးသီး ၁ လုံးဖြင့် လျှပ်စီးပတ်လမ်းကို တည်ဆောက်ပြပါ။ မည်သည်ကို တွေ့မြင်ကြသနည်းဟု မေးပါ။ (မီးသီးလင်းလာသည်။)
- ♦ အဘယ်ကြောင့် ဤသို့ဖြစ်ရသနည်း။ (လျှပ်စီးပတ်လမ်း တစ်ပတ်ပြည့်သဖြင့် မီးသီး လင်းလာခြင်းဖြစ်သည်။)
- ♦ ကျောင်းသားများ အုပ်စုခွဲ၍ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၃၄) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း လျှပ်စီးပတ်လမ်းပုံကို လက်တွေ့ လုပ်ဆောင်ပါစေ။

**အဓိကအချက်များ**

- တိုက်ရိုက်လျှပ်စီးတွင် လျှပ်စီးသည် ဓာတ်ခဲ၏ အတွင်း အဖိုဇုတ်မှ မီးသီး၊ မီးသီးမှ ဝိုင်ယာကြိုးကိုဖြတ်ပြီး အမဇုတ်သို့ ပတ်လမ်းပြည့်စီးသဖြင့် မီးသီး လင်းလာသည်။ ဦးတည်ဘက် တစ်ဖက်တည်းကိုသာ စီးဆင်းသော လျှပ်စီးဖြစ်သည်။
- ပြန်လှန်လျှပ်စီးတွင် လျှပ်စီးသည် ပုံမှန်အချိန်ပိုင်းများတွင် ဦးတည်ဘက်များကို အပြန်အလှန် ပြောင်း၍ စီးဆင်းသော လျှပ်စီးဖြစ်သည်။
- နေအိမ်အဆောက်အအုံများနှင့် စက်ရုံအလုပ်ရုံတို့တွင် အသုံးပြုနေသည့် လျှပ်စီးမှာ ပြန်လှန်လျှပ်စီး ဖြစ်သည်။ မြန်မာနိုင်ငံတွင် သုံးစွဲသော ပြန်လှန်လျှပ်စီးသည် ဗို့အား ၂၂၀ ဖြစ်သည်။ **မည်သည့်လျှပ်စီးမဆို ဗို့အား ၁၀၀ ကျော်ပါက အန္တရာယ်ရှိသည်။**

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

- ၁။ သင့်ပတ်ဝန်းကျင်တွင်ရှိသော ဓာတ်ခဲသုံးပစ္စည်း ၃ မျိုးကို ဖော်ပြပါ။ ယင်းတို့ကိုအသုံးပြုရန် မည်သည့် လျှပ်စီးလိုသနည်း။ (တိုက်ရိုက်လျှပ်စီး)
- ၂။ လျှပ်စစ်ရေခွေးအိုးကို အသုံးပြုလျှင် မည်သည့် လျှပ်စီးလိုသနည်း။ (ပြန်လှန်လျှပ်စီး)
- ၃။ သင့်ပတ်ဝန်းကျင်တွင် အသုံးများသော လျှပ်စစ်သုံးစက်ပစ္စည်း ၃ ခုကို ဖော်ပြပါ။ (ဥပမာ-မိတ္တူကူးစက်စသည်ဖြင့်)

**၁၀-၄-၄ ရိုးရိုးတိုက်ရိုက်လျှပ်စီးပတ်လမ်း (Simple DC Circuit)**

**စာသင်ချိန် ၁ ချိန်**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

မီးသီးအသေး၊ ၃ ဗို့ ဓာတ်ခဲ၊ ဝိုင်ယာကြိုး၊ ဖော့ပြား ၁ လက်မခွဲပတ်လည်၊ စက္ကူညှပ်ကလစ်၊ သံမို

**ရည်ရွယ်ချက်**

**စာသင်ချိန် (၇)**

- ▶ ရိုးရိုးတိုက်ရိုက်လျှပ်စီးပတ်လမ်းကြောင်းကို လက်တွေ့တည်ဆောက်နိုင်ရန်။

**နိဒါန်းပျိုးခြင်း**

**၂ မိနစ်**

တည်ငြိမ်လျှပ်စစ်၊ ရွေ့လျားလျှပ်စီး၊ တိုက်ရိုက်လျှပ်စီးနှင့် ပြန်လှန်လျှပ်စီး စီးဆင်းပုံတို့ကို သင်ယူခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ယခု ရိုးရိုးတိုက်ရိုက်လျှပ်စီးပတ်လမ်းကြောင်းကို လေ့လာသင်ယူကြမည်ဟု ပြောပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့် လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၃၀ မိနစ်**

- ♦ ဓာတ်ခဲအသုံးပြုသောလျှပ်စစ်ပစ္စည်းများတွင် မည်သည့်လျှပ်စီး စီးသနည်း။ (တိုက်ရိုက်လျှပ်စီး)
- ♦ ဓာတ်ခဲအသုံးပြုသော လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများတွင် တိုက်ရိုက်လျှပ်စီးသည် မည်သို့ စီးသနည်း။ (ဦးတည်ဘက် တစ်ဖက်တည်းကိုသာ စီးဆင်းသော လျှပ်စီး)
- ♦ တိုက်ရိုက်လျှပ်စီးစမ်းသပ်ချက်အတွက် မည်သည့်ပစ္စည်းများ လိုအပ်သနည်း။ (မီးသီးအသေး၊ ဝိုင်ယာကြိုး၊ မီးခလုတ်၊ ဓာတ်ခဲ)

ဆရာက ခလုတ်ပါရှိသည့် လျှပ်စီး ပတ်လမ်းပုံ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၃၅(က)) ကို လက်တွေ့ တည်ဆောက်ပြပါ။ ဦးစွာ သံမို ၂ ခုကို ဝိုင်ယာကြိုး ၂ စင်းနန်းကြိုးစဖြင့် ပတ်ပါ။ သံမို ၁ ခုကို စက္ကူညှပ်ကလစ်ဖြင့်



တွဲ၍ ဖော့တုံးပေါ်တွင် ထိုးစိုက်လိုက်ပါ။ စက္ကူညှပ်ကလစ်၏ အခြားတစ်ဖက် ထိနိုင်မည့်နေရာတွင် ကျန်ရှိသည့်ဝိုင်ယာ ပတ်ထားသော သံမှိုကို ဖော့တုံးတွင်ထိုးစိုက်၍ ခလုတ်ပြုလုပ်ပါ။ မီးသီးနှင့်ဆက်မည့် ကြေးနန်းကြိုးနှစ်စာအနက် တစ်စသည် မီးသီး၏ဘေးကို ပတ်ပါ။ ကျန်တစ်စသည် မီးသီး၏အောက်ဘက်နှင့်ထိပြီး နှစ်စလုံးကို တိတ်နှင့်ကပ်ထားပါ။ ထို့နောက် ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၃၆) အတိုင်း ဓာတ်ခဲ၊ ခလုတ်တို့နှင့် ဆက်၍ လျှပ်စီးပတ်လမ်းတည်ဆောက်ပါ။ ခလုတ်ရှိ သံမှိုနှင့် စက္ကူညှပ်ကလစ် ထိမိလျှင် မီးသီး မီးလင်းသည်။ ယင်း သံမှိုနှင့် စက္ကူညှပ်ကလစ် မထိလျှင် လျှပ်စီးပတ်လမ်း တစ်ပတ်မပြည့်သဖြင့် မီးသီး မီးမလင်းရခြင်းဖြစ်ကြောင်း ရှင်းပြပါ။ (သတိပြုရန် - သံမှိုစကို ကြေးနန်းစနှင့် ပတ်ပါ။ ယင်းသံမှိုစ ကြွမတက်စေရန် ဖော့တုံးတွင် သံမှိုစ ထိုးစိုက်ပြီးပါက တိပ်အကြည်နှင့် သံမှိုစ ဖော့တုံးတို့ကိုတွဲ၍ တိတ်နှင့်ပတ်ထားပါ။)

ဓာတ်ခဲ ၂ တောင့်ထိုး လက်နှိပ်ဓာတ်မီး ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၃၅(ခ)) တွင် တိုက်ရိုက်လျှပ်စီး မည်သို့ စီးပုံကို ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။

ခလုတ်ဖွင့်ထားချိန်တွင် ဓာတ်ခဲ ၂ တောင့်ထိုး လက်နှိပ်ဓာတ်မီးတွင် တိုက်ရိုက်လျှပ်စီးသည် ရှေ့ဓာတ်ခဲ၏ အဖိုဇုတ်မှ မီးသီး၊ ထိုမှတစ်ဆင့် ခလုတ်ဖွင့်ထားသည်ကို ဖြတ်စီးပြီး ဒုတိယဓာတ်ခဲ၏ အမဇုတ်သို့ တစ်ပတ်ပြည့် ဖြတ်စီးသဖြင့် မီးသီးမီးလင်းသည်။

ကျောင်းသားများ အုပ်စုခွဲ၍ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၃၅(က)) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ခလုတ်ပါသည့် လျှပ်စီးပတ်လမ်းပုံကို လက်တွေ့လုပ်ဆောင်ပါစေ။

**အဓိကအချက်များ**

- တိုက်ရိုက်လျှပ်စီးဆိုသည်မှာ ဦးတည်ဘက်တစ်ဖက်တည်းကိုသာ စီးဆင်းသော လျှပ်စီးဖြစ်သည်။
- ခလုတ်ဖွင့်ထားချိန်တွင် ဓာတ်ခဲ ၂ တောင့်ထိုး လက်နှိပ်ဓာတ်မီးတွင် တိုက်ရိုက်လျှပ်စီးသည် ရှေ့ဓာတ်ခဲ၏ အဖိုဇုတ်မှ မီးသီး၊ ထိုမှတစ်ဆင့် ခလုတ်ဖွင့်ထားသည်ကို ဖြတ်စီးပြီး ဒုတိယဓာတ်ခဲ၏ အမဇုတ်သို့ လျှပ်စီး တစ်ပတ်ပြည့်ဖြတ်စီးသဖြင့် မီးသီး မီးလင်းသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း ၁၃ မိနစ်**

- ၁။ ဓာတ်ခဲနှစ်တောင့်ထိုး လက်နှိပ်ဓာတ်မီးတွင် မည်သည့်လျှပ်စီး စီးသနည်း။ (တိုက်ရိုက်လျှပ်စီး)
- ၂။ လက်နှိပ်ဓာတ်မီးတွင် အဘယ်ကြောင့် ခလုတ်လိုအပ်သနည်း။ (လျှပ်စီးပတ်လမ်းကို ခလုတ်ဖြင့် ဖြတ်တောက်ထားသောကြောင့် လျှပ်စီးပတ်လမ်းပွင့်ရန် ခလုတ်လိုအပ်ပါသည်။)
- ၃။ ခလုတ်ဖွင့်ထားချိန်တွင် လက်နှိပ်ဓာတ်မီး၌ လျှပ်စီး စီးဆင်းပုံကို ရှင်းပြပါ။ (ခလုတ်ဖွင့်ထားချိန်တွင် ဓာတ်ခဲ ၂ တောင့်ထိုးလက်နှိပ်ဓာတ်မီးတွင် တိုက်ရိုက်လျှပ်စီးသည် ရှေ့ဓာတ်ခဲ၏ အဖိုဇုတ်မှ မီးသီး၊ ထိုမှတစ်ဆင့် ခလုတ်ဖွင့်ထားသည်ကို ဖြတ်စီးပြီး ဒုတိယဓာတ်ခဲ၏ အမဇုတ်သို့ တစ်ပတ်ပြည့်ဖြတ်စီးသဖြင့် မီးသီး မီးလင်းလာသည်။)

**၁၀-၄-၅ လျှပ်ကူးပစ္စည်းနှင့် လျှပ်ကာပစ္စည်း ( Conductor & Insulator) စာသင်ချိန် ၁ ချိန်**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

မီးသီးအသေး၊ ၃ ဗို့ ဓာတ်ခဲ၊ ဝိုင်ယာကြိုး၊ စတီးဇွန်း၊ သွားကြားထိုးသံ (ဝါ၊ သစ်သား)၊ ဘောပင်၊ မြေဖြူ၊ ခဲတံ၊ ခဲဖျက်၊ စက္ကူညှပ်ကလစ်၊ ၁ လက်မခွဲပတ်လည် ဖော့ပြား

**ရည်ရွယ်ချက် စာသင်ချိန် (၈)**

- ▶ လျှပ်ကူးပစ္စည်းနှင့်လျှပ်ကာပစ္စည်းတို့ကို ခွဲခြားတတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၂ မိနစ်**

လျှပ်စီး စီးဆင်းပုံတို့ကို သင်ယူခဲ့ပြီးဖြစ်သည့်အတွက် ယခုအခါ လျှပ်ကူးပစ္စည်းနှင့် လျှပ်ကာပစ္စည်းတို့ကို လေ့လာသင်ယူကြမည်ဟု ပြောပါ။

**သင်ကြားခြင်းနှင့် လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၈ မိနစ်**

- ♦ ဝိုင်ယာကြိုးအပိုင်းအစတစ်ခုကို ဦးစွာ လေ့လာပါစေ။ မည်သည့်ပစ္စည်းများကို တွေ့ရှိသနည်းဟုမေးပါ။  
(ကြေးနန်းမျှင်ကို အနီရောင်၊ အမဲရောင် ပလတ်စတစ်ဖြင့် အုပ်ထားသည်ကိုတွေ့ရှိသည်။)  
(သတိပြုရန်-ကြေးနန်း ကြိုးကို ပေါ်အောင်လုပ်ထားပါ။)
- ♦ အဘယ်ကြောင့် ကြေးနန်းမျှင်ကို ဤသို့ ပြုလုပ်ထားရသနည်း။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)  
ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။  
ဝိုင်ယာကြိုးအတွင်းရှိ ကြေးနန်းမျှင်တွင် လျှပ်စီး စီးဆင်းနေသော်လည်း ပလတ်စတစ်သည် လျှပ်ကာပစ္စည်း ဖြစ်သည့်အတွက် ပုံမှန်အခြေအနေတွင် ဓာတ်မလိုက်ခြင်းဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် ကြေးနန်းမျှင်သည် လျှပ်ကူးပစ္စည်း ဖြစ်သော်လည်း ပလတ်စတစ်သည် လျှပ်ကာပစ္စည်းဖြစ်သည်ဟု ရှင်းပြပါ။
- ♦ အုပ်စုခွဲ၍ လျှပ်စီးနိုင်သည့် အရာဝတ္ထုများကို မေးပါ။ (ရွှေ၊ ဝွေ၊ ကြေးနီ၊ ကြေးဝါ၊ သံ၊ သွပ်၊ အလူမီနီယံ၊ သံမဏိ (စတီး))

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၂၀ မိနစ်**

- ♦ ဓာတ်ခဲအသုံးပြုသော လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများတွင် မည်သည့်လျှပ်စီး စီးသနည်း။ ( တိုက်ရိုက်လျှပ်စီး )
- ♦ အုပ်စုဖွဲ့ပါ။ အောက်ပါ စမ်းသပ်ချက်ကို အဆင့်လိုက် လုပ်ဆောင်ပါစေ။
- ♦ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၃၆) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ဝိုင်ယာကြိုး၊ ဓာတ်ခဲ၊ မီးသီးတို့နှင့် ဆက်သွယ်ပြီး လျှပ်စစ်ပတ်လမ်းတစ်ခု ပြုလုပ်ပြပါ။
- ♦ ယင်းလျှပ်စီးပတ်လမ်းတွင် ငုတ် (A) နှင့် ငုတ် (B) ကို စတီးဇွန်း၊ စက္ကူညှပ်ကလစ်၊ သွားကြားထိုးတံ (ဝါး၊ သစ်သား)၊ ဘောပင်၊ မြေဖြူ၊ ခဲတံ၊ ခဲဖျက်တစ်ခုချင်းစီနှင့် ကြားဖြတ်ဆက်သွယ်ကြည့်ပြီး လျှပ်စီးပတ်လမ်းကို လေ့လာပါ။
- ♦ မည်သည်ကို တွေ့ရသနည်း။ ( ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ )
- ♦ မည်သည့်ပစ္စည်းကိုသုံးလျှင် မီးသီး မီးလင်းသည်ကို တွေ့ရသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (စတီးဇွန်း၊ စက္ကူညှပ် ကလစ်)
- ♦ မည်သည့်ပစ္စည်းကို သုံးလျှင် မီးသီး မီးမလင်းသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (သွားကြားထိုးတံ၊ ဝါး၊ သစ်သား)၊ ဘောပင်၊ မြေဖြူ၊ ခဲတံ၊ ခဲဖျက်)

အထက်ပါစမ်းသပ်ချက်များအတိုင်း လျှပ်ကူးပစ္စည်းများနှင့် လျှပ်ကာပစ္စည်းများကို ခွဲခြားနိုင်သည်ဟု ဆရာက ရှင်းပြပါ။

- ♦ ထို့နောက် ရေတွင် လျှပ်စစ်စီးနိုင်ခြင်း ရှိ မရှိ မေးပါ။ (စီးနိုင်သည်။) (မစီးနိုင်ပါ။)  
ပင်လယ်၊ မြစ်ချောင်း၊ အင်းအိုင်၊ ရေတွင်း၊ ရေကန်စသည်တို့မှရရှိသည့် ရေတို့တွင် လျှပ်စစ် စီးနိုင်သဖြင့် လျှပ်ကူးပစ္စည်းဖြစ်သော်လည်း ဆားဓာတ်လုံးဝမပါသည့်ရေသန့် (ပေါင်းခံရေ) တွင် လျှပ်စစ် မစီးနိုင်ပါဟု ဆရာက ရှင်းပြပါ။

**အဓိကအချက်များ**

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

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၅ မိနစ်

- ၁။ လျှပ်ကူးပစ္စည်းနှင့် လျှပ်ကာပစ္စည်းတို့၏ ခြားနားချက်ကိုဖော်ပြပါ။ (လျှပ်ကူးပစ္စည်းတွင် လျှပ်စစ်ဖြတ်သန်း သွားနိုင်သည်။ လျှပ်ကာပစ္စည်းတွင် လျှပ်စစ်မဖြတ်သန်းနိုင်ပါ။)
- ၂။ လျှပ်ကူးပစ္စည်းနှင့် လျှပ်ကာပစ္စည်းစမ်းသပ်ချက်အတွက် လိုအပ်သောပစ္စည်းများကို ဖော်ပြပါ။ (မီးသီး၊ ဓာတ်ခဲ၊ ဝိုင်ယာကြိုး)
- ၃။ လျှပ်ကူးပစ္စည်းနှင့် လျှပ်ကာပစ္စည်းစမ်းသပ်ပုံ အဆင့်ဆင့်ကို ရှင်းပြပါ။ (လုပ်ငန်း (၂) ကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၄။ သင်အသုံးပြုသော ပစ္စည်းများအနက် လျှပ်ကူးပစ္စည်းနှင့် လျှပ်ကာပစ္စည်း ၃ မျိုးစီကို ခွဲခြားဖော်ပြပါ။ (ဥပမာ- လျှပ်ကူးပစ္စည်း (စတီးဇွန်၊ စက္ကူညှပ်ကလစ်၊ သံမို)၊ လျှပ်ကာပစ္စည်း (ခဲဖျက်၊ ခဲတံ၊ မြေဖြူ))  
 သင်ခန်းစာနှင့်သက်ဆိုင်သည့် ပစ္စည်းစစ်၊ မူပုံ၊ ရုပ်ပုံကားချပ်၊ မြေပုံ၊ 3 Platform (Audio, Video, Computer) စသည့် သင်ထောက်ကူပစ္စည်းများအပြင် အင်တာနက် (Google, Youtube) ဖြင့်လည်း ဆရာ၏ သင်ကြားမှုကို အထောက်အကူပြုနိုင်ပါသည်။

**၁၀-၅ သံလိုက် (Magnet)**

**စာသင်ချိန် ၈ ချိန်၊ တစ်ချိန် ၄၅ မိနစ်**

**၁၀-၅-၁ သံလိုက်၏အဓိပ္ပာယ် (Definition of Magnet)**

**စာသင်ချိန် (၁)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

သံလိုက်ချောင်း၊ သံချောင်း၊ ကလစ်၊ ချိတ်၊ စာအုပ်၊ ပင်အပ်များ၊ ခဲတံ၊ ကြယ်သီး၊ အမှိုက်စများ၊ ဖန်ဂေါ်လီလုံး၊ သံမို၊ သော့များ၊ သဲ၊ သံမှုန်စ

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ သံလိုက်၏အဓိပ္ပာယ်ကိုနားလည်၍ သံလိုက်သည် သံတိုသံစများကို ဆွဲငင်နိုင်ကြောင်း လက်တွေ့စမ်းသပ် တတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၂ မိနစ်**

သံလိုက်ဆိုသည်မှာ သံကိုဆွဲငင်နိုင်သောပစ္စည်းဖြစ်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၃ မိနစ်**

- ကြမ်းပြင်ပေါ်တွင် ပြန့်ကျဲနေသောပင်အပ်များကို လက်နှင့်မထိဘဲ မည်သည့်နည်းဖြင့် အမြန်ဆုံး ကောက်ယူနိုင်သနည်းဟု မေးပါ။ (ကျောင်းသားများသိရှိသည်ကို လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။) (ပြန့်ကျဲနေသောပင်အပ်များကို သံလိုက်ကို အသုံးပြု၍ ကောက်ယူနိုင်ပါသည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် သံလိုက်သည် သံကိုဆွဲငင်နိုင်သောကြောင့်ဖြစ်သည်။)

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၅ မိနစ်**

- သံလိုက်သည် မည်သို့သောပစ္စည်းမျိုး ဖြစ်သနည်း။ (သံလိုက်ဆိုသည်မှာ သံကိုဆွဲငင်နိုင်သောပစ္စည်း ဖြစ်သည်။)
- သံလိုက်အမျိုးအစား မည်မျှရှိသနည်းဟု မေးပါ။ (သံလိုက်အမျိုးအစား ၂ မျိုးရှိသည်။ သဘာဝသံလိုက်နှင့် လူလုပ်သံလိုက်တို့ ဖြစ်သည်။)

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၁၀ မိနစ်**

- သဘာဝသံလိုက်ကိုမည်သို့နားလည်ပါသနည်းဟုမေးပါ။  
ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။  
သံလိုက်ကို လွန်ခဲ့သောနှစ်ပေါင်း ၂၀၀၀ ကျော်က ဂရိလူမျိုးတို့ တွေ့ရှိခဲ့သည်။ နေ့အခါက ဂရိလူမျိုးတို့သည် သံကိုဆွဲငင်နိုင်သော ဓာတ်သတ္တုကို တွေ့ရှိခဲ့သည်။ ယင်းကို သဘာဝသံလိုက်ဟုခေါ်သည်။ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၃၇) ကိုကြည့်ပါ။  
မဂ္ဂနက်တိုက် (ခေါ်) သံအောက်ဆိုဒ် ( $Fe_3O_4$ ) ပါဝင်ပြီး မြေမှထွက်သည့် ဓာတ်သတ္တုသည် သံမှုန်စများကို ဆွဲငင်နိုင်သောကြောင့် သဘာဝသံလိုက်ဖြစ်သည်။
- လူလုပ်သံလိုက်ကို မည်သို့နားလည်ပါသနည်း။ (ရိုးရိုးသံမဏိချောင်းနှင့် သံပျော့ချောင်းများကို သံလိုက်ဓာတ်ရရှိအောင် ပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် ရရှိလာသောသံလိုက်ချောင်းသည် လူလုပ်သံလိုက်ဖြစ်သည်။)
- လူလုပ်သံလိုက်သည် မည်သည့် ပုံသဏ္ဍာန်များ ရှိပါသနည်း။ (သံလိုက်များတွင် ပုံသဏ္ဍာန်အမျိုးမျိုးရှိသည်။ အရွယ်အစား အထူအပါး အမျိုးမျိုးရှိသည်။)

**လုပ်ငန်း (၄)**

**၁၅ မိနစ်**

- သံလိုက်သည် သံကိုဆွဲငင်နိုင်ကြောင်း လက်တွေ့လေ့လာကြည့်ပါ။
- ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။
- သံချောင်း၊ ကလစ်၊ ချိတ်၊ စာအုပ်၊ ပင်အပ်များ၊ ခဲတံ၊ ကြယ်သီး၊ အမှိုက်စများ၊ ဖန်ဂေါ်လီလုံး၊ သံမှို၊ သော့များ၊ သဲ၊ သံမှုန်စများကို ရောထား၍ စားပွဲပေါ်တွင် တင်ထားပါ။ ယင်းတို့အနီးသို့ သံလိုက်ချောင်းကို ယူလာပါ။
- မည်သည့်ဝတ္ထုပစ္စည်းများသည် သံလိုက်ချောင်းတွင်ကပ်ပါသွား၍ မည်သည့်ပစ္စည်းများသည် စားပွဲပေါ်တွင် ကျန်ခဲ့ကြောင်း လေ့လာစမ်းသပ်ပါစေ။ (အထက်ပါ စမ်းသပ်ချက်အရ သံလိုက်သည် သံကိုဆွဲငင်နိုင်ကြောင်း တွေ့ရသည်။)

**အဓိကအချက်များ**

- သံလိုက်ဆိုသည်မှာ သံကိုဆွဲငင်နိုင်သောပစ္စည်း ဖြစ်သည်။
- သံလိုက်တွင် သဘာဝသံလိုက်နှင့် လူလုပ်သံလိုက်ဟူ၍ အမျိုးအစား ၂ မျိုးရှိသည်။
- မဂ္ဂနက်တိုက် (ခေါ်) သံအောက်ဆိုဒ် ( $Fe_3O_4$ ) ပါဝင်ပြီး မြေမှထွက်သည့်ဓာတ်သတ္တုသည် သံမှုန်စများကို ဆွဲငင်နိုင်သောကြောင့် သဘာဝသံလိုက်ဖြစ်သည်။
- ရိုးရိုးသံမဏိချောင်းနှင့် သံပျော့ချောင်းများကို သံလိုက်ဓာတ်ရရှိအောင်ပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် ရရှိလာသော သံလိုက်ချောင်းသည် လူလုပ်သံလိုက်ဖြစ်သည်။
- သံလိုက်များတွင် ပုံသဏ္ဍာန်အမျိုးမျိုးရှိသည်။ အရွယ်အစား အထူအပါးအမျိုးမျိုးရှိသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၀ မိနစ်

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပြီး မိမိတို့၏မှတ်စုစာအုပ်တွင် ရေးသားပါစေ။

- ၁။ သံလိုက်ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ (အဓိကအချက်ကို ဖော်ပြပါ။)
- ၂။ သဘာဝသံလိုက်နှင့် လူလုပ်သံလိုက် မည်သို့ကွာခြားသနည်း။ (အဓိကအချက်ကို ဖော်ပြပါ။)
- ၃။ သံလိုက်ကိုအသုံးပြု၍ ပြုလုပ်ထားသောပစ္စည်း ၃ မျိုးကို ဖော်ပြပါ။ (စပီကာ၊ ဆောင်းဘောက်၊ ရေခဲသေတ္တာ၏ တံခါး၊ သံလိုက်အိမ်မြှောင်)

**၁၀-၅-၂ သံလိုက်ဝင်ရိုးစွန်းများ (Poles of Magnet)**

စာသင်ချိန် (၂)

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

မြင်းခွာပုံသံလိုက်၊ သံလိုက်တုံး၊ သံမှုန်စ၊ အားပြင်းသော သံလိုက်၊ အားပျော့သော သံလိုက်၊ အပ်နှင့် အပ်ချည်၊ စက္ကူ၊ ပလတ်စတစ်ပြား၊ သံပြား

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ သံလိုက်တွင်ဝင်ရိုးစွန်းနှစ်ခုရှိကြောင်း သိရှိနားလည်ရန်နှင့် သံလိုက်ဝင်ရိုးစွန်းနှစ်ခု၏ သဘာဝကို ရှင်းပြတတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

၂ မိနစ်

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

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

၁၃ မိနစ်

- ♦ ကျောင်းသားများကိုအုပ်စုဖွဲ့ပါ။
- ♦ အုပ်စုတစ်စုစီကို မြင်းခွာပုံသံလိုက်၊ သံလိုက်တုံးနှင့်သံမှုန်စ အနည်းငယ်စီပေးပါ။
- ♦ သံလိုက်တစ်ချောင်းချင်းစီကို သံမှုန်စများအတွင်းသို့ နှစ်ပါစေ။
- ♦ သံလိုက်ချောင်း၏ မည်သည့်နေရာတွင် သံမှုန်စအများဆုံးကပ်သွားသည်ကို လေ့လာပါစေ။

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

သံလိုက်တစ်ချောင်းကို သံမှုန်စများအတွင်းသို့ နှစ်ကြည့်ပါက သံမှုန်စများသည် သံလိုက်၏ အစွန်းနှစ်ဖက်တွင်သာ အများဆုံးရှိပြီး သံလိုက်၏အလယ်တွင် အနည်းငယ်သာရှိကြောင်း တွေ့ရသည်။ ထို့ကြောင့် သံလိုက်တွင်

မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းနှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းဟူ၍ ဝင်ရိုးစွန်းနှစ်ခုရှိကြောင်း သိနိုင်သည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၃၀ မိနစ်**

- ◆ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။
- ◆ အုပ်စုတစ်စုချင်းစီကို အပ်ချောင်းတစ်ချောင်း၊ အပ်ချည်အနည်းငယ်နှင့် အားပြင်းသောသံလိုက်နှင့် အားပျော့သော သံလိုက်တုံးနှစ်တုံး ဝေပေးပါ။
- ◆ ချည်ထိုးထားသောအပ်ကို သံလိုက်ဝင်ရိုးစွန်းနှင့်မထိစေဘဲ အနည်းငယ်ခွာထားပါ။ အပ်ချောင်း မည်သို့ဖြစ်သွားသနည်း။
- ◆ သံလိုက်နှင့်အပ် မထိစေဘဲ အကွာအဝေးကို ပြောင်းလဲပေးပါ။ အပ်ချောင်း မည်သို့ ဖြစ်သွားသနည်း။
- ◆ အပ်ချောင်းကို သံလိုက်ချောင်း၏ အလယ်နေရာအနီးတွင်ထားပါ။ မည်သို့ ဖြစ်သွားသည်ကို လေ့လာပါ။

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

သံလိုက်သည် သံ (အပ်) ကိုဆွဲထား၍ အပ်သည် လေထဲ၌ တည်ရှိနေသည်ကို တွေ့ရပါသည်။ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၃၉) ကိုကြည့်ပါ။

သံလိုက်နှင့် အပ် မထိစေဘဲ အကွာအဝေးကို ပြောင်းလဲပေးပါက အပ်ပျံ့နိုင်သည့် အဝေးဆုံးအကွာအဝေးကို တွေ့နိုင်သည်။ အားပြင်းသောသံလိုက်သည် အပ်ကို ဝေးကွာသော အကွာအဝေးတစ်ခုထိဆွဲနိုင်ပြီး အားပျော့သော သံလိုက်သည် အပ်ကိုနီးသော အကွာအဝေးတစ်ခုသို့သာ ဆွဲနိုင်ကြောင်းတွေ့ရ၏။ ထို့ပြင် သံလိုက်နှင့် နီးလျှင် ဆွဲအားများ၍ သံလိုက်နှင့်ဝေးလျှင် ဆွဲအားနည်းသည်ကိုလည်း တွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် သံလိုက်အားပျော့ခြင်း သို့မဟုတ် သံလိုက်အားပြင်းခြင်းကို သံလိုက်ဝင်ရိုးစွန်းပြင်းအား (unit pole) အတိုကောက် (up) နှင့်တိုင်းတာရ၏။

အပ်ချောင်းကို သံလိုက်၏ အလယ်နေရာအနီးတွင်ထားပါက အပ်သည် လေထဲတွင်မပျံ့နိုင်သည်ကို တွေ့ရပါသည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် သံလိုက်သည် ဝင်ရိုးစွန်းနှစ်ဖက်တွင် ဆွဲငင်အားများပြီး အလယ်တွင် ဆွဲငင်အား မရှိသလောက်နည်းသောကြောင့်ဖြစ်ကြောင်းရှင်းပြပါ။

**စာသင်ချိန် (၃)**

**၃၅ မိနစ်**

**လုပ်ငန်း (၃)**

သံလိုက်သည် သံမဟုတ်သော ပစ္စည်းများကို ဖောက်ထွင်းဆွဲငင်နိုင်ကြောင်း လက်တွေ့လေ့လာပါစေ။

- ◆ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။
- ◆ စက္ကူ၊ ပလတ်စတစ်ပြားနှင့် သံပြားများကို ပေးထားပါ။  
(သတိပြုရန်အချက် - ပစ္စည်းအားလုံး၏ အထူ တူရပါမည်။ သံပြားကို နို့ဆီဘူးခွံအဖုံးမှ ရယူနိုင်ပါသည်။)
- ◆ ပေးထားသောပစ္စည်းများကို အပ်နှင့်သံလိုက်မထိဘဲ လေထဲတွင်ပျံ့နေစဉ် ၎င်းတို့ကြားတွင် တစ်ခုပြီး တစ်ခု ထား၍ သံလိုက်၏ဆွဲငင်အားကို စမ်းသပ်ပါစေ။ သံလိုက်အားသည် စက္ကူ၊ ပလတ်စတစ်နှင့် သံပြားတို့ကို ဖောက်ထွင်း၍ ဆွဲငင်နိုင်ခြင်း ရှိ မရှိ လေ့လာပါ။
- ◆ လေ့လာတွေ့ရှိချက်များကို ဆွေးနွေးတင်ပြပါစေ။

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

သံလိုက်အားသည် သံလိုက်သတ္တိမရှိသော (သံမဟုတ်သော) ပစ္စည်းများကို ဖောက်ထွင်းဆွဲငင်နိုင်၏။ သံလိုက်နှင့် အပ်အကြား မှန်၊ စက္ကူ၊ သစ်သား၊ ပလတ်စတစ်၊ ခော်ဘာနှင့် အလူမီနီယမ်တို့ကို ထားကြည့်လျှင် ယင်းတို့ကို ဖောက်ထွင်းဆွဲငင်နိုင်ကြောင်း တွေ့နိုင်သည်။ သံပြားကဲ့သို့ သံထည်ပစ္စည်းများကိုမူ ဖောက်ထွင်းဆွဲငင်နိုင်ခြင်း မရှိပါ။

**အဓိကအချက်များ**

- သံလိုက်ချောင်းတွင် တောင်ဝင်ရိုးစွန်း (South Pole) နှင့် မြောက်ဝင်ရိုးစွန်း (North Pole) ဟူ၍ ဝင်ရိုးစွန်း နှစ်ခု ရှိသည်။
- အားပြင်းသောသံလိုက်သည် အုပ်ကို ဝေးကွာသောအကွာအဝေးတစ်ခုထိ ဆွဲနိုင်ပြီး အားပျော့သောသံလိုက် သည် အုပ်ကို နီးသောအကွာအဝေးတစ်ခုသို့သာ ဆွဲနိုင်ကြောင်းတွေ့ရ၏။
- သံလိုက်နှင့်နီးလျှင် ဆွဲအားများ၍ သံလိုက်နှင့်ဝေးလျှင် ဆွဲအားနည်းသည်။
- သံလိုက်အားပျော့ခြင်း သို့မဟုတ် သံလိုက်အားပြင်းခြင်းကို သံလိုက်ဝင်ရိုးစွန်းပြင်းအား (unit pole) အတိုကောက် (up) နှင့်တိုင်းတာရ၏။
- သံလိုက်အားသည် သံလိုက်သတ္တိမရှိသော (သံမဟုတ်သော) ပစ္စည်းများကို ဖောက်ထွင်းဆွဲနိုင်၏။ သံထည်ပစ္စည်းများကိုမူ ဖောက်ထွင်းဆွဲနိုင်ခြင်း မရှိပါ။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၀ မိနစ်

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပြီး မိမိတို့၏မှတ်စုစာအုပ်တွင် ရေးသားပါစေ။

- ၁။ သံလိုက်၏အစွန်းနှစ်ဖက်တွင် ဆွဲငင်အားပိုများသည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (လုပ်ငန်း (၁) ကို မှီငြမ်းပါ။)
- ၂။ သံလိုက်နှင့်သံချောင်းကြားတွင် မည်သည့်ပစ္စည်းကိုထားပါက သံလိုက်၏ဆွဲငင်အားကို ရပ်တန့်နိုင်မည်နည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (အဓိကအချက်ကို မှီငြမ်းပါ။)

**၁၀-၅-၃ သံလိုက်ဆွဲအားနှင့်တွန်းအား (Magnetic Attraction and Repulsion)**

စာသင်ချိန် (၄)

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

သံလိုက် ၂ ချောင်း၊ မြင်းခွာပုံသံလိုက်၊ U ပုံသံလိုက်၊ တွင်းပုံသံလိုက်၊ ကြယ်သီး၊ သံလိုက်တုံး၊ သံလိုက်အိမ်မြှောင်

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ သံလိုက်အချင်းချင်း တွန်းကန်နိုင်သကဲ့သို့ ဆွဲငင်နိုင်မှုလည်းရှိကြောင်း နားလည်သဘောပေါက်ရန်။
- ▶ သံလိုက်ဝင်ရိုးစွန်းများ၏ တွန်းအား၊ ဆွဲအားသဘောကို ခွဲခြားတတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

၅ မိနစ်

သံလိုက်အချင်းချင်း တွန်းကန်သော သို့မဟုတ် ဆွဲငင်သောအားကို သံလိုက်အား ဟုခေါ်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

၄၀ မိနစ်

သံလိုက်ချောင်းနှင့် သံချောင်းကို နီးကပ်စွာထားပါက သံလိုက်ချောင်းသည် သံချောင်းကို ဆွဲငင်ကြောင်း တွေ့ရသည်။ သံလိုက်၏ဆွဲငင်အားကို သံလိုက်အား ဟုခေါ်သည်။ သံလိုက်သည် သံပစ္စည်းများကိုသာ သံလိုက်အား နှင့် ဆွဲနိုင်သည်မဟုတ်ပါ။ သံလိုက်အချင်းချင်းလည်း အားသက်ရောက်မှုရှိသည်။

- ♦ သံလိုက်အချင်းချင်း နီးကပ်စွာထားပါက မည်သို့ဖြစ်မည်နည်း။ သံလိုက်နှစ်ချောင်းပေး၍ အုပ်စုလိုက် လေ့လာ ကြည့်ပါစေ။

ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာက အောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

သံလိုက်အချင်းချင်းကို နီးကပ်စွာထားပါက သံလိုက်အချင်းချင်း ဆွဲငင်နိုင်သကဲ့သို့ တွန်းကန်နိုင်ကြောင်း တွေ့ရသည်။

သံလိုက် ၂ ချောင်း၏ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခု သို့မဟုတ် တောင်ဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခုကို မျိုးတူဝင်ရိုးစွန်းများ ဟုခေါ်သည်။ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းတစ်ခုနှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းတစ်ခုကို မျိုးမတူဝင်ရိုးစွန်းများ ဟုခေါ်သည်။ မျိုးမတူ ဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခုကို နီးကပ်စွာ ထားပါက တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ဆွဲငင်ကြောင်းတွေ့ရသည်။ မျိုးမတူလျှင် ဆွဲအား သက်ရောက် သည်။

မျိုးတူဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခုကို နီးကပ်စွာထားပါက အချင်းချင်း တွန်းကန် ကြောင်းတွေ့ရသည်။ သံလိုက်ဝင်ရိုးစွန်းမျိုး တူလျှင် တွန်းအားသက်ရောက်သည်။ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၄၀)ကို ကြည့်ပါ။

**စာသင်ချိန် (၅) ၃၅ မိနစ်**

**လုပ်ငန်း (၂)**

သံလိုက်အမျိုးမျိုး၏ ဝင်ရိုးစွန်းများကို လက်တွေ့လေ့လာရှာဖွေပါစေ။

- ◆ ကျောင်းသားများကို အုပ်စု ၅ စုဖွဲ့ပါ။
- ◆ မြင်းခွာပုံသံလိုက်၊ U ပုံသံလိုက်၊ ကွင်းပုံသံလိုက်၊ ကြယ်သီးပုံသံလိုက်နှင့် သံလိုက်တုံးစသည့်သံလိုက် ၅ မျိုးကို အုပ်စုတစ်စုစီကိုပေးပါ။  
(သတိပြုရန်အချက် - သံလိုက်များတွင် ဝင်ရိုးစွန်းနာမည်များ မပါစေရန်။ ပါခဲ့လျှင်လည်း စက္ကူဖြင့်ပတ်၍ ဖျောက် ထားပါ။)
- ◆ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းနှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းနာမည်ပါသော သံလိုက်ချောင်းကို အုပ်စုတစ်စုစီကို ထပ်မံပေးပါ။  
(သတိပြုရန်အချက် - သံလိုက်အိမ်မြှောင်ကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်သည်။)
- ◆ ထိုသံလိုက်ချောင်း သို့မဟုတ် သံလိုက်အိမ်မြှောင်ကိုအသုံးပြု၍ သံလိုက် ၅ မျိုး၏ဝင်ရိုးစွန်းများကို ရှာပါ။ မည်သည့်အချက်ကိုအသုံးပြု၍ ရှာမည်နည်းဟု မေးပါ။ (ဝင်ရိုးစွန်းမျိုးတူလျှင်တွန်းကန်၍ ဝင်ရိုးစွန်းမျိုးမတူလျှင် ဆွဲငင်သည်ဟူသောအချက်ကို အသုံးပြုရမည် ဖြစ်ကြောင်းရှင်းပြပါ။)
- ◆ သံလိုက်များပေါ်တွင် စက္ကူအသုံးပြု၍ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းကို (N) နှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းကို (S) ဟုမှတ်သားပါစေ။ အုပ်စုအချင်းချင်း လဲလှယ် ၍ စစ်ဆေးပါစေ။
- ◆ ထိုနည်းအတိုင်း ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ပါ။ အုပ်စုအားလုံးကို သံလိုက် ၅ မျိုးလုံး၏ ဝင်ရိုးစွန်းများကို ရှာဖွေပါစေ။
- ◆ အုပ်စုအားလုံးတွေ့ရှိထားသောအဖြေ မှန် မမှန် ဆရာမှတ်စုကို ကိုးကား၍စစ်ဆေးပါ။

**အဓိကအချက်များ**

- သံလိုက်၏ ဆွဲငင်အားကို သံလိုက်အား ဟုခေါ်သည်။
- သံလိုက် ၂ ချောင်း၏ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခု သို့မဟုတ် တောင်ဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခုကို မျိုးတူဝင်ရိုးစွန်းများ ဟုခေါ်သည်။ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းတစ်ခုနှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းတစ်ခုကို မျိုးမတူဝင်ရိုးစွန်းများဟုခေါ်သည်။
- မျိုးမတူဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခုကို နီးကပ်စွာထားပါက တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ဆွဲငင်ကြောင်း တွေ့ရသည်။ မျိုးမတူလျှင် ဆွဲအားသက်ရောက်သည်။
- မျိုးတူဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခုကို နီးကပ်စွာထားပါက အချင်းချင်းတွန်းကန်ကြောင်း တွေ့ရသည်။ သံလိုက်ဝင်ရိုးစွန်း မျိုးတူလျှင် တွန်းအားသက်ရောက်သည်။
- သံလိုက်အားသည် သံလိုက်သတ္တိမရှိသော (သံမဟုတ်သော) ပစ္စည်းများကို ဖောက်ထွင်းဆွဲငင်နိုင်၏။ သံထည်ပစ္စည်းများကိုမူ ဖောက်ထွင်းဆွဲငင်နိုင်ခြင်း မရှိပါ။



**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပြီး မိမိတို့၏မှတ်စုစာအုပ်တွင် ရေးသားပါစေ။

၁။ ကွက်လပ်ဖြည့်ပါ။

(က) သံလိုက်၏ ဆွဲငင်အားကို ----- ဟုခေါ်သည်။ (သံလိုက်အား)

(ခ) သံလိုက် ၂ ချောင်း၏ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းတစ်ခုနှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းတစ်ခုကို ----- ဝင်ရိုးစွန်းများ ဟုခေါ်သည်။ (မျိုးမတူ)

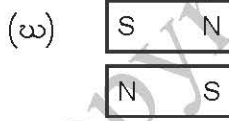
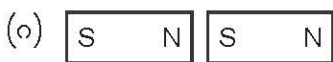
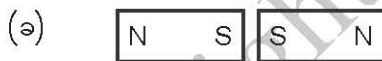
(ဂ) သံလိုက် ၂ ချောင်း၏ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခု သို့မဟုတ် တောင်ဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခုကို ----- ဝင်ရိုးစွန်းများဟုခေါ်သည်။ (မျိုးတူ)

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

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

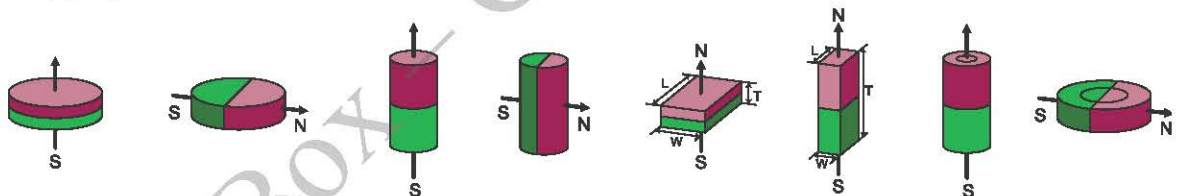
၂။ သံလိုက် ၂ ချောင်း၏ဝင်ရိုးစွန်း ၂ ခုကိုနီးကပ်စွာထားပါက မည်သို့ဖြစ်မည်နည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (အဓိကအချက်ကို ဖော်ပြပါ။)

၃။ အောက်ပါ သံလိုက်အတွဲများတွင် မည်သည့်အတွဲသည် သံလိုက်တွန်းအားကို ပြုနေသနည်း။



အဖြေ - (ခ)

**ဆရာမှတ်စု**



သံလိုက်၏ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းနှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းတို့သည် သံလိုက်ပြုလုပ်သည့် လုပ်ဆောင်ချက်ပေါ် မူတည်၍ အနေအထားအမျိုးမျိုးရှိနေကြသည်။

**၁၀-၅-၄ သံလိုက်စက်ကွင်း (Magnetic Field)**

**စာသင်ချိန် (၆)**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

သံလိုက်ချောင်း ၂ ချောင်း၊ သံလိုက်အိမ်မြှောင်၊ ခဲတံ၊ စာရွက်

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ သံလိုက်အိမ်မြှောင်ကိုအသုံးပြု၍ သံလိုက်စက်ကွင်းလမ်းကြောင်းများကို ရေးဆွဲတတ်ရန်။

**နိဒါန်းပျိုးခြင်း**

**၂ မိနစ်**

သံလိုက်အားလမ်းကြောင်းများ တည်ရှိရာနယ် သို့မဟုတ် သံလိုက်အားများ သက်ရောက်သော နယ်ကို သံလိုက်စက်ကွင်းဟုခေါ်သည်။

**သင်ကြားခြင်းနှင့်လေ့ကျင့်ခြင်း**

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၅ မိနစ်**

- ♦ သံလိုက်ချောင်းနှင့် သံချောင်းကို နီးကပ်စွာထားပါက သံလိုက်ချောင်းသည် သံချောင်းကိုဆွဲငင်နိုင်ကြောင်း လေ့လာသိရှိခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ထိုသို့ဆွဲငင်နိုင်သည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်းဟု မေးပါ။  
(ကျောင်းသားများသိရှိသည်ကို လွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါ။) (သံလိုက်ချောင်း၏ပတ်ဝန်းကျင်တွင် သံလိုက်စက်ကွင်း များရှိသောကြောင့် ဖြစ်သည်။)

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၈ မိနစ်**

- ♦ သံလိုက်စက်ကွင်းဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်းဟု မေးပါ။ (ကျောင်းသားများ၏ အဖြေမှန်သည်ဖြစ်စေ၊ မှားသည် ဖြစ်စေလက်ခံနားထောင်ပါ။) (သံလိုက်အားများ သက်ရောက်နေသောနယ်ကို သံလိုက်စက်ကွင်းဟုခေါ်သည်။)
- ♦ သံလိုက်ချောင်း၏ ပတ်ဝန်းကျင်တွင်ရှိသော သံလိုက်စက်ကွင်းများကို မြင်နိုင်ခြင်း ရှိ မရှိ မေးပါ။  
(သံလိုက်စက်ကွင်း ကိုမမြင်နိုင်ပါ။ ယင်းသည် သံလိုက်၏ ပတ်ဝန်းကျင်တွင်ရှိသော သံလိုက်အား လမ်းကြောင်း များကို စိတ်ကူးဖြင့် ပုံဖော်ထားခြင်းသာဖြစ်သည်။ ယင်းအားလမ်းကြောင်းများသည် သံလိုက်စက်ကွင်း၏ ဦးတည်ဘက်နှင့် ပြင်းအားကို ဖော်ပြသည်။)

**လုပ်ငန်း (၃)**

**၃၀ မိနစ်**

ဆရာက သံလိုက်တွင် သံလိုက်စက်ကွင်းရှိကြောင်း သရုပ်ပြသင်ကြားပါ။ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၄၁) ကို ကြည့်ပါ။

- ♦ သံလိုက်ချောင်း၊ သံလိုက်အိမ်မြှောင်၊ ခဲတံနှင့်စာရွက်တို့ကို ယူပါ။ စာရွက်၏ အလယ်တွင် သံလိုက်ချောင်းကို ထားပါ။
- ♦ သံလိုက်ချောင်း၏ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းအနီးတွင် သံလိုက်အိမ်မြှောင်ကိုထား၍ ယင်း၏ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းနှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းကို ခဲတံအသုံးပြု၍ အမှတ်မှတ်သားပါ။ တောင်ဝင်ရိုးစွန်းကိုရောက်သည်အထိ အမှတ် မှတ်သားခြင်းကို ထပ်ကာထပ်ကာ လုပ်ဆောင်ပါ။
- ♦ အမှတ်များကိုဆက်လျှင် သံလိုက်အားလမ်းကြောင်း တစ်ခုကိုရရှိမည်။
- ♦ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းအနီးရှိ စမှတ်အမျိုးမျိုးမှ အထက်ပါနည်းအတိုင်း ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ပါ။
- ♦ သံလိုက်အားလမ်းကြောင်းများကို လေ့လာပါ။ မည်သည်ကို တွေ့ရှိရသနည်း ဟုမေးပါ။  
(သတိပြုရန်အချက် - စာရွက်ကို ကျောက်သင်ပုန်းတွင်ကပ်၍ သရုပ်ပြပါ။ စာရွက်အကြီးကို အသုံးပြုပါ။)  
ကျောင်းသားများ ဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာကအောက်ပါအတိုင်း ရှင်းပြပါ။  
ကတ်ထူပြားပေါ်ရှိ မျဉ်းကွေးသဏ္ဍာန်လမ်းကြောင်းများကို သံလိုက်အားလမ်းကြောင်းဟုခေါ်ပြီး ထိုသံလိုက် အားလမ်းကြောင်းများတည်ရှိရာနယ်ကို သံလိုက်စက်ကွင်းဟုခေါ်သည်။

- အထက်ပါစမ်းသပ်ချက်အရ
- ၁။ သံလိုက်အားလမ်းကြောင်းများသည် မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းမှထွက်၍ တောင်ဝင်ရိုးစွန်းသို့ ဦးတည်သည်။
- ၂။ သံလိုက်အားလမ်းကြောင်းများသည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ဖြတ်ကျော်ခြင်းမရှိပါ။

**စာသင်ချိန် (၇)**

**လုပ်ငန်း (၄)**

**၄၅ မိနစ်**

မျိုးတူဝင်ရိုးစွန်းနှစ်ခုကြားတွင်ဖြစ်ပေါ်နေသော သံလိုက်အားလမ်းကြောင်းများကို သံလိုက်အိမ်မြှောင်အသုံးပြု၍ လက်တွေ့ဆွဲသားလေ့လာပါစေ။ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၄၂) ကိုကြည့်ပါ။

- ◆ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။
- ◆ အုပ်စုတစ်စုစီကို သံလိုက်ချောင်းနှစ်ချောင်း၊ သံလိုက်အိမ်မြှောင်၊ စာရွက်နှင့်ခဲတံတို့ကို ဝေပေးပါ။
- ◆ သံလိုက်နှစ်ချောင်း၏ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းအချင်းချင်းနှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းအချင်းချင်းကို ပုံပါအတိုင်းထားပါ။ ယင်းတို့ကြားတွင်ဖြစ်ပေါ်နေသော သံလိုက်အားလမ်းကြောင်းများကို သံလိုက်အိမ်မြှောင်အသုံးပြု၍ လုပ်ငန်း (၃) အတိုင်း လက်တွေ့ရေးဆွဲပါစေ။

**စာသင်ချိန် (၈)**

**လုပ်ငန်း (၅)**

**၃၅ မိနစ်**

မျိုးမတူဝင်ရိုးစွန်းနှစ်ခုကြားတွင်ဖြစ်ပေါ်နေသော သံလိုက်အားလမ်းကြောင်းများကို သံလိုက်အိမ်မြှောင် အသုံးပြု၍ လက်တွေ့ဆွဲသားလေ့လာပါစေ။ ကျောင်းသုံးစာအုပ်ပါ ပုံ (၁၀-၄၃) ကိုကြည့်ပါ။

- ◆ ကျောင်းသားများကို အုပ်စုဖွဲ့ပါ။
- ◆ အုပ်စုတစ်စုစီကို သံလိုက်ချောင်းနှစ်ချောင်း၊ သံလိုက်အိမ်မြှောင်၊ စာရွက်နှင့်ခဲတံတို့ကို ဝေပေးပါ။
- ◆ သံလိုက်နှစ်ချောင်း၏ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းနှင့် တောင်ဝင်ရိုးစွန်းကို ပုံပါအတိုင်းထားပါ။ ယင်းတို့ကြားတွင် ဖြစ်ပေါ်နေသော သံလိုက်အားလမ်းကြောင်းများကို သံလိုက်အိမ်မြှောင် အသုံးပြု၍ လုပ်ငန်း (၃) အတိုင်း လက်တွေ့ရေးဆွဲပါစေ။

**အဓိကအချက်များ**

- သံလိုက်အားလမ်းကြောင်းများ တည်ရှိရာနယ် သို့မဟုတ် သံလိုက်အားများ သက်ရောက်သော နယ်ကို သံလိုက်စက်ကွင်းဟုခေါ်သည်။
- သံလိုက်စက်ကွင်းကိုမမြင်နိုင်ပါ။ ယင်းသည်သံလိုက်၏ပတ်ဝန်းကျင်တွင်ရှိသော သံလိုက်အားလမ်းကြောင်း များကို စိတ်ကူးဖြင့်ပုံဖော်ထားခြင်းသာ ဖြစ်သည်။
- သံလိုက်အားလမ်းကြောင်းများသည် မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းမှထွက်၍ တောင်ဝင်ရိုးစွန်းသို့ ဦးတည်သည်။
- သံလိုက်အားလမ်းကြောင်းများသည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ဖြတ်ကျော်ခြင်းမရှိပါ။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

- အောက်ပါမေးခွန်းများကိုအုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပြီးမိမိတို့၏မှတ်စုစာအုပ်တွင်ရေးသားပါစေ။
- ၁။ သံလိုက်ချောင်းအနီးတွင် သံချောင်းကိုထားပါက သံလိုက်ချောင်းက သံချောင်းကို ဆွဲငင်သည်မှာ အဘယ်ကြောင့် နည်း။ (လုပ်ငန်း (၁) ကို မှီငြမ်းပါ။)
  - ၂။ သံလိုက်စက်ကွင်းဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။ (အဓိကအချက်ကို မှီငြမ်းပါ။)
  - ၃။ သံလိုက်ချောင်း၏ဝန်းကျင်တွင်ရှိသော သံလိုက်အားလမ်းကြောင်းများကို ပုံဆွဲ၍ဖော်ပြပါ။ (ကျောင်းသုံးစာအုပ် ပါ ပုံ (၁၀-၄) ကို မှီငြမ်းရေးဆွဲပါ။)

**အခန်း (၁၁)**

**နေအဖွဲ့အစည်း (Solar System)**

**သင်ယူမှုရလဒ်များ**

**စုစုပေါင်းစာသင်ချိန် ၅ ချိန်၊ တစ်ချိန် ၄၅ မိနစ်**

- ▲ နေအဖွဲ့အစည်း၏ အဓိကဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံကို ခွဲခြားဖော်ပြတတ်မည်။
- ▲ နေအဖွဲ့အစည်းတွင် ပါဝင်သော ဂြိုဟ်ကြီး ၈လုံး၏ ထူးခြားချက်များကို သိရှိပြီး ခွဲခြားဖော်ပြတတ်လာမည်။

**ရရှိစေမည့်ကိုယ်ရည်ကိုယ်သွေးကျွမ်းကျင်မှု**

နေအဖွဲ့အစည်း၏ အဓိကဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံများကို ခွဲခြားဖော်ပြတတ်လာခြင်း၊ ဂြိုဟ်များ၏ ထူးခြားချက်များကို ကမ္ဘာဂြိုဟ်နှင့် နှိုင်းယှဉ်၍ ခွဲခြားဆန်းစစ်ဝေဖန်တတ်လာခြင်း စသည့် ကျွမ်းကျင်မှုများ ရရှိမည်။

**၁၁-၁ နေအဖွဲ့အစည်းရှိအဓိကပါဝင်မှုများ**

**စုစုပေါင်းစာသင်ချိန် ၄ ချိန်၊ တစ်ချိန် ၄၅ မိနစ်**

**သင်ခန်းစာအတွက်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း**

သတင်းစာ၊ ဂျာနယ်များ၊ သုတေသနသိုက်စာအုပ်များနှင့် အင်တာနက်မှ အာကာသနှင့်နေအဖွဲ့အစည်းဆိုင်ရာ သတင်းများ၊ ရုပ်ပုံများ

**၁၁-၁-၁ နေအဖွဲ့အစည်း**

**စာသင်ချိန် (၁)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ နေအဖွဲ့အစည်း၏ အဓိကဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံကို ခွဲခြားဖော်ပြတတ်ရန်။
- ▶ ဂြိုဟ်နှင့် ကြယ်ကို ခွဲခြားဖော်ပြတတ်ရန်။
- ▶ နေ၏သဘာဝကိုနားလည်ပြီး နေ၏အရေးပါပုံကိုရှင်းပြတတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

နေကို ဗဟိုပြုပြီး ဂြိုဟ်တို့သည် အရွယ်အစားအမျိုးမျိုးဖြင့် အကွာအဝေးအမျိုးမျိုးမှ လှည့်ပတ်နေသည်။ ကျွန်ုပ်တို့သည် နေမှ တတိယမြောက်အကွာအဝေးတွင်ရှိသော ဂြိုဟ် (ကမ္ဘာ) ပေါ်တွင် နေထိုင်လျက်ရှိသည်။ ကျွန်ုပ်တို့ကမ္ဘာကို အရံဂြိုဟ်တစ်ခုဖြစ်သည့် (လ) က လှည့်ပတ်လျက်ရှိသည်။

ညဉ့်အခါ ကောင်းကင်ကိုမေ့ကြည့်လျှင် လနှင့်မှိတ်တုတ်မှိတ်တုတ်ဖြစ်နေသော ကြယ်များကို တွေ့ရသည်။ လနှင့်နီးသည့် တောက်ပသည့်အရာမှာ သောကြာဂြိုဟ် ဖြစ်သည်။ ဂြိုဟ်တိုင်းသည် နေမှလာသော အလင်းကိုပြန် ထုတ်ပေးသောကြောင့် အမြဲလင်းနေသည်။ နေသည်ကြယ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ကြယ်တို့သည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခုကီလိုမီတာ ကုဋေသန်းပေါင်းများစွာ ဝေးကွာသည်။ အရေအတွက်များမှာလည်း ကုဋေများစွာရှိသည်။ ကျွန်ုပ်တို့နေအဖွဲ့အစည်း၏ ပင်မဒြပ်ထုဥ ၈ ရာခိုင်နှုန်းသည် ဗဟိုချက်နေ၌ သာတည်ရှိ၏။ အကွာအဝေးမှာ နေမှကမ္ဘာသို့ အလင်းအလျင်ဖြင့် လာလျှင် စက္ကန့် ၅၀၀ လာရမည်။ နေမှအနီးဆုံးကြယ်သို့ အလင်းအလျင်ဖြင့်သွားလျှင် ၄ နှစ်သွားရမည်ဖြစ်သည်။

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၂၅ မိနစ်**

နေအဖွဲ့အစည်းတွင် အဓိကအားဖြင့် နေ၊ ဂြိုဟ်ကြီး ၈လုံး၊ အရံဂြိုဟ် (လ) များ၊ ဂြိုဟ်သိမ်ဂြိုဟ်မွှားများ၊ ဥက္ကာပျံများနှင့် ကြယ်တံခွန်များ ပါဝင်သည်။ နေသည် နေအဖွဲ့အစည်း၏အလယ်ဗဟိုတွင်ရှိသည်။ နေသည် အတော် အသင့် အရွယ်အစားရှိသော ကြယ်တစ်လုံးဖြစ်သည်။ နေ၏အတွင်းပိုင်းရှိ ဟိုက်ဒရိုဂျင်အက်တမ်များပေါင်းစပ်ပြီး ဟီလီယမ်ဓာတ်ငွေ့ဖြစ်ပေါ်ခြင်းမှ အပူစွမ်းအင်နှင့်အလင်းစွမ်းအင် ထုတ်လွှတ်ပေးသည်။ လူသားတို့သည် နေမှ

စွမ်းအင်ကို ဖြာထွက်ခြင်းနည်းဖြင့် ရရှိသည်။

အောက်ပါမေးခွန်းများကိုအုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။

- ♦ သဘာဝအားဖြင့် နေမှမည်သည့်စွမ်းအင်များ လူသားတို့ရရှိသနည်း။ မည်သို့ရရှိသနည်း။ (အပူနှင့်အလင်း စွမ်းအင်၊ ဖြာထွက်ခြင်းနည်း)
- ♦ ကမ္ဘာမှကြည့်လျှင်နေသည် အရွယ်အစားကြီးမားပြီး အခြားကြယ်များသည် အရွယ်အစားသေးငယ်ခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ (ကမ္ဘာသည် နေအဖွဲ့အစည်းအတွင်း ရှိနေသော ဂြိုဟ်ဖြစ်ပြီး အခြားကြယ်များနှင့် နှိုင်းဆ လျှင် အကွာအဝေးနီးသောကြောင့်)
- ♦ ညအခါကောင်းကင်တွင်အမြဲလင်းနေသော အရာကိုမည်သို့ခေါ်သနည်း။(ဂြိုဟ် )
- ♦ ညအခါကောင်းကင်တွင် မှိတ်တုတ်မှိတ်တုတ်ဖြစ်နေသောအရာကို မည်သို့ခေါ်သနည်း။ (ကြယ်) (ကျောင်းသား များ လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာကအောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

နေသည်လူသားတို့အတွက်စွမ်းအင်ထုတ်ပေးသော သဘာဝပင်မအရင်းအမြစ်ဖြစ်သည်။ နေသည်ကြယ်တစ်လုံး ဖြစ်သည်။ နေသည် ကြယ်အားလုံးတွင်အကြီးဆုံးမဟုတ်ပါ။ အာကာသအတွင်း ကြယ်စုအများအပြားရှိသည်။ ကြယ်စု တစ်ခုကို ကြယ်သန်းပေါင်းများစွာဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။ နေသည် အခြားကြယ်များနှင့် နှိုင်းယှဉ်လျှင် သာမန်အရွယ် အစားသာဖြစ်သည်။ နေ၏အချင်းသည် ကမ္ဘာ့အချင်း၏ ၁၀၉ဆနှင့် ညီ၏။ ကမ္ဘာသည် နေအဖွဲ့အစည်းအတွင်းရှိ နေသော ဂြိုဟ်ဖြစ်သောကြောင့် နေကိုအခြားကြယ်များထက် ကြီးသည်ဟုထင်ရသည်။ အခြားကြယ်များသည် ကမ္ဘာမှ နေအကွာအဝေးထက် အဆသန်းပေါင်းများစွာ ပိုဝေး၏။ လူသားတို့သည် နေမှစွမ်းအင်ကို ဖြာထွက်ခြင်းနည်းဖြင့် ရရှိသည်။

**အဓိကအချက်များ**

- ကမ္ဘာသည် နေအဖွဲ့အစည်းအတွင်းရှိနေသော ဂြိုဟ်ဖြစ်သောကြောင့် နေကိုအခြားကြယ်များထက်ကြီး သည်ဟု ထင်ရသည်။
- ဂြိုဟ်သည် ယင်း၏ဝင်ရိုးပေါ်တွင်လည်နေ (spin) ပြီး နေ၏ခြေခံအားကြောင့် နေကိုလှည့်ပတ် (rotate) နေသည်။ ဂြိုဟ်များအားလုံးသည် နေမှကျရောက်သော အလင်းကိုပြန်လည်ထုတ်ပေးရ၍ အမြဲလင်းနေ၏။
- ကြယ်များသည် ကိုယ်ပိုင်အလင်းလွှတ်သော်လည်း အလွန်ဝေးကွာသောကြောင့် မှိတ်တုတ်မှိတ်တုတ် (twinkle) ဖြစ်နေ၏။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၀ မိနစ်

- ၁။ နေတွင် အပူစွမ်းအင်နှင့်အလင်းစွမ်းအင် မည်သို့ဖြစ်ပေါ်နေသနည်း။ (နေ၏အတွင်းပိုင်းရှိ ဟိုက်ဒရိုဂျင် အက်တမ်များပေါင်းစပ်ပြီး ဟီလီယမ်ဓာတ်ငွေ့ဖြစ်ပေါ်ခြင်းမှ)
- ၂။ လူသားတို့သည် နေမှစွမ်းအင်ကိုမည်သည့်နည်းဖြင့်ရရှိသနည်း။ (ဖြာထွက်ခြင်းနည်း)
- ၃။ နေမှစွမ်းအင်များမရရှိပါက သက်ရှိများမည်သို့ဖြစ်မည်နည်း။ (သေကျေပျက်စီး)

**၁၁-၁-၂ ဂြိုဟ်သိမ်ဂြိုဟ်များ၊ ဥက္ကာပျံများနှင့် ကြယ်တံခွန်များ**

စာသင်ချိန် (၂)

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ ဂြိုဟ်သိမ်ဂြိုဟ်များ၏ သဘောသဘာဝကိုနားလည်ပြီး ပြန်လည်ရှင်းပြတတ်ရန်။
- ▶ ဥက္ကာပျံများနှင့်ကြယ်တံခွန်များအကြောင်းကို သိရှိပြီး ပြန်လည်ရှင်းပြနိုင်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

စာသင်ချိန်(၁)တွင်သင်ကြားခဲ့ပြီးသော ဂြိုဟ်များအကြောင်းကို မေးမြန်းခြင်းဖြင့်သင်ခန်းစာကိုစတင်ပါမည်။

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၃၅ မိနစ်**

ဂြိုဟ်သိမ်ဂြိုဟ်မွှားဆိုသည်မှာ ဂြိုဟ်ထက်အရွယ်အစားသေးငယ်သော ကျောက်သားထုအစိုင်အခဲများဖြစ်ပြီး ကွင်းပုံစံဖြင့် နေကိုလှည့်ပတ်နေကြသည်။

ပုံ (၁၁-၁) ကိုကြည့်၍ အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။

- ♦ နေအဖွဲ့အစည်းတွင် မည်သည်တို့ ပါဝင်သနည်း။ (ပုံ (၁၁-၁)တွင် ပါဝင်သောအရာများ)
- ♦ ပုံ (၁၁-၁) တွင် မားစ် (အင်္ဂါဂြိုဟ်) နှင့် ဂျူပီတာ (ကြာသပတေးဂြိုဟ်) ကြား၌မည်သည့်အရာများ မြင်တွေ့ရသနည်း။ (ဂြိုဟ်သိမ်ဂြိုဟ်မွှားများ)
- ♦ ဂြိုဟ်နှင့်ဂြိုဟ်သိမ်ဂြိုဟ်မွှား တူညီမှု ရှိ မရှိ ဆွေးနွေးပါ။ (မတူညီပါ) (ကျောင်းသားများလွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။) ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာကအောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

လူသားတို့နေထိုင်သော ကမ္ဘာမြေကြီးသည် အာကာသအတွင်းရှိ နေအဖွဲ့အစည်းတွင်ပါဝင်သည်။ နေအဖွဲ့အစည်းတွင် အဓိကအားဖြင့် နေ၊ ဂြိုဟ်ကြီး ၈ လုံး၊ အရံဂြိုဟ် (လ) များ၊ ဂြိုဟ်သိမ်ဂြိုဟ်မွှားများ၊ ဥက္ကာပျံများနှင့် ကြယ်တံခွန်များပါဝင်သည်။ နေအဖွဲ့အစည်းတွင် ဂြိုဟ်ကြီး ၈ လုံးအပြင်မားစ်နှင့်ဂျူပီတာကြားမှ ဂြိုဟ်ပတ်လမ်းကြောင်းအတိုင်း ကွင်းပုံစံဖြင့် နေကိုလှည့်ပတ်နေသော ကျောက်တုံးကျောက်ခဲအပိုင်းအစများရှိသည်။ ထိုကျောက်တုံးကျောက်ခဲအပိုင်းအစများကို စုပေါင်း၍ ဂြိုဟ်သိမ်ဂြိုဟ်မွှားများဟုခေါ်သည်။ (၂၀၀၆ ခုနှစ်၊ ဩဂုတ်လ ၂၄ ရက်နေ့တွင် အပြည်ပြည်ဆိုင်ရာ နက္ခတ္တဗေဒအသင်းကြီးက ပလူတိုဂြိုဟ်အား နေအဖွဲ့အစည်းအတွင်းရှိ တရားဝင်ဂြိုဟ်တစ်ခုမှ ဂြိုဟ်သိမ်ဂြိုဟ်ပတ်လမ်းအဖြစ်သို့ အဆင့်လျှော့ချ သတ်မှတ်ခဲ့ပါသည်။)

**စာသင်ချိန် (၃)**

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၃၀ မိနစ်**

ဥက္ကာပျံဆိုသည်မှာ ကမ္ဘာ့လေထုနှင့်ခြပ်အပိုင်းအစများ ပွတ်တိုက်မှုကြောင့် လောင်ကျွမ်းပြီး အပူနှင့်အလင်းထုတ်လွှတ်သောအရာများ ဖြစ်သည်။

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက် ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။

- ♦ ညအခါကောင်းကင်တွင် ကြယ်ကြွေခြင်းကို မြင်တွေ့နိုင်ပါသည်။ ကြယ်ကြွေခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာသည်ဟုထင်သနည်း။ (ကျောင်းသားများလွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာကအောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

နေအဖွဲ့အစည်းအတွင်း တွေ့ရှိရသောခြပ်အပိုင်းအစများကို ဥက္ကာအပိုင်းအစများဟုခေါ်သည်။ ကမ္ဘာ့လေထုအတွင်း ရောက်ရှိလာသော ဥက္ကာအပိုင်းအစများသည် လေထုနှင့်ပွတ်တိုက်ခြင်းကြောင့် အလွန်ပူကာ အရောင်တောက်လာသည်။ ထိုသို့ လေထုနှင့်ပွတ်တိုက်ပြီး အပူနှင့်အလင်းထုတ်လွှတ်မှုကြောင့် ဥက္ကာပျံများအဖြစ် မြင်တွေ့ရခြင်းဖြစ်သည်။ ယင်းတို့ကိုကမ္ဘာမှမြင်တွေ့ရခြင်းကို ကြယ်ကြွေခြင်းဟုခေါ်သည်။

**အဓိကအချက်များ**

- ဂြိုဟ်သိမ်ဂြိုဟ်မွှားဆိုသည်မှာ ဂြိုဟ်ထက်အရွယ်အစားသေးငယ်သော ကျောက်သားထုအစိုင်အခဲများဖြစ်ပြီး ကွင်းပုံစံဖြင့် နေကို လှည့်ပတ်နေကြသည်။
- ဥက္ကာပုံဆိုသည်မှာ ကမ္ဘာလေထုနှင့်ဒြပ်အပိုင်းအစများပွတ်တိုက်မှုကြောင့် လောင်ကျွမ်းပြီး အပူနှင့်အလင်း ထုတ်လွှတ်သောအရာများဖြစ်သည်။ ဒြပ်အပိုင်းအစများ မြေပြင်ပေါ်သို့ ကျလာစဉ်မြင်တွေ့ရခြင်းကို ကြယ်ကြွေခြင်းဟုခေါ်သည်။
- ဥက္ကာအပိုင်းအစများသည် လေထုအတွင်း အားလုံးလောင်ကျွမ်းမသွားဘဲ ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ ကျရောက်လာသည်။ ထိုဥက္ကာအပိုင်းအစများကို ဥက္ကာခဲများဟုခေါ်သည်။
- ကြယ်တံခွန်ဆိုသည်မှာ တစ်ခါတစ်ရံသာမြင်ရပြီး အေးစက်နေသော အလင်းမဲ့ဒြပ်ထုဖြစ်သည်။ ကိုယ်ပိုင် ဘဲဥပုံလမ်းကြောင်းဖြင့် နေကိုလှည့်ပတ်နေပြီး နေသို့ချဉ်းကပ်လာမှ အလင်းရောင်ထွက်လာသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

၁၅ မိနစ်

၁။ အောက်ပါတို့ကိုကွက်လပ်ဖြည့်ပါ။

- (က) ဂြိုဟ်များသည် မိမိ၏-----ပေါ်တွင်လည်နေပြီးနေကို လှည့်ပတ်နေသည်။ (ဝင်ရိုး)
- (ခ) ဂြိုဟ်သိမ်ဂြိုဟ်မွှားများသည် ကွင်းပုံစံဖြင့်-----ကို လှည့်ပတ်နေသည်။ (နေ)
- (ဂ) နေကိုလှည့်ပတ်နေပြီး နှစ်များစွာကြာမှတွေ့မြင်ရသော အလင်းမဲ့ဒြပ်ထုမှာ-----ဖြစ်သည်။ (ကြယ်တံခွန်)

၂။ အောက်ပါတို့ကိုယှဉ်တွဲပါ။

- |              |   |
|--------------|---|
| (က) ဥက္ကာပုံ | (၃) လေထုနှင့်ပွတ်တိုက်ရာမှ အလင်းထုတ်လွှတ်သည်။ |
| (ခ) ကြယ်     | (၁) ကိုယ်ပိုင်အလင်းထုတ်လွှတ်မှုရှိသည်။        |
| (ဂ) ဂြိုဟ်   | (၂) ကိုယ်ပိုင်အလင်းထုတ်လွှတ်မှုမရှိပါ။        |

**၁၁-၁-၃ အရံဂြိုဟ် (လ) များ**

စာသင်ချိန် (၄)

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ အရံဂြိုဟ်၏အဓိပ္ပာယ်ကိုနားလည်ပြီး ကမ္ဘာ့အရံဂြိုဟ်(လ) ၏အရွယ်အစားကို နေ၊ ကမ္ဘာတို့နှင့်နှိုင်းယှဉ်ဖော်ပြ တတ်ရန်။

**နိဒါန်းဖျိုးခြင်း**

၅ မိနစ်

ရှေ့သင်ခန်းစာများတွင် သင်ကြားခဲ့ပြီးသောအကြောင်းအရာများကိုမေးမြန်းခြင်းဖြင့် သင်ခန်းစာကိုစတင်ပါမည်။

**လုပ်ငန်း (၁)**

၁၅ မိနစ်

အောက်ပါမေးခွန်းများကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။

- ♦ အရံဂြိုဟ်ဆိုသည်မှာ မည်သို့သောအရာဖြစ်သနည်း။ (ကျောင်းသားများလွတ်လပ်စွာ ဖြေဆိုပါစေ။)
- ♦ ညအခါကောင်းကင်တွင် လကို မည်သို့သော ပုံသဏ္ဍာန်များဖြင့် တွေ့မြင်ဖူးသနည်း။ (လဆန်း၊ လဆုတ် စသည် ဖြင့် ပုံစံအမျိုးမျိုး)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာကအောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ဂြိုဟ်များသည်နေကို လှည့်ပတ်သကဲ့သို့ အရံဂြိုဟ် (လ) များသည် နေအဖွဲ့အစည်းအတွင်းရှိ ဂြိုဟ်များကို လှည့်ပတ်နေကြသည်။ ကျွန်ုပ်တို့ကမ္ဘာဂြိုဟ်တွင် လ ဟုခေါ်သောအရံဂြိုဟ် ၁ ခု သာရှိသည်။ မားစ်ဂြိုဟ်တွင် လ ၂ ခု ရှိသည်။ အချို့ဂြိုဟ်များတွင် လများစွာရှိပြီး အချို့ဂြိုဟ်များတွင် လ မရှိပါ။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၁၀ မိနစ်**

- ♦ ပုံ (၁၁-၃) ကိုကြည့်၍ အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။
- ♦ နေ၊ ကမ္ဘာ၊ လတို့၏အရွယ်အစား တူညီမှုရှိ မရှိ။ ကမ္ဘာမှကြည့်လျှင် မည်သို့မြင်ရသနည်း။ (ကျောင်းသားများ လွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ)

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာကအောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

နေ၊ ကမ္ဘာ၊ လတို့၏အရွယ်အစားသည် တူညီမှုမရှိပါ။ နှိုင်းယှဉ်ကြည့်လျှင် နေသည် ဘတ်စကတ်ဘောလုံး အရွယ်အစားဖြစ်လျှင် ကမ္ဘာသည် ဖန်ဂေါ်လီလုံးအရွယ်အစား၊ လမှာမူ သာကူစေ့အရွယ်အစားသာရှိမည်ဖြစ်သည်။ လသည်ကမ္ဘာနှင့် အလွန်နီးကပ်ပြီး နေသည် ကမ္ဘာနှင့် ဝေးကွာသဖြင့် ကမ္ဘာမှကြည့်လျှင် လနှင့်နေသည် အရွယ်အစား တူညီသည်ဟုထင်ရသည်။

**အဓိကအချက်များ**

- အရံဂြိုဟ် (လ) များသည် နေအဖွဲ့အစည်းအတွင်းရှိဂြိုဟ်များကို လှည့်ပတ်နေသည်။
- လကိုကမ္ဘာမှမြင်ရခြင်းမှာ နေရောင်ခြည်ကို လမျက်နှာပြင်မှ အလင်းပြန်ခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည်။ လသည် ကမ္ဘာနှင့်နီးကပ်ပြီး နေသည် ကမ္ဘာနှင့်ဝေးကွာသောကြောင့် ကမ္ဘာမှကြည့်လျှင် လနှင့်နေသည် အရွယ်အစား တူသည်ဟု ထင်ရခြင်းဖြစ်သည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၅ မိနစ်**

- ၁။ အုပ်စုအလိုက် နေ၊ ကမ္ဘာ၊ လတို့၏ အရွယ်အစားများကို ပတ်ဝန်းကျင်မှရရှိနိုင်သောပစ္စည်းများဖြင့် နမူနာပုံတူ ဖန်တီးပြုလုပ်ပါ။
- ၂။ အောက်ပါတို့ကိုအဖြေမှန်ရွေးချယ်ပါ။
  - (က) လသည်ကမ္ဘာမှကြည့်လျှင် နေနှင့်အရွယ်အစားတူသည်ဟု ထင်ရခြင်းမှာ (လနှင့်နေ အရွယ်အစားအမှန် တူညီခြင်း၊ လနှင့်ကမ္ဘာ နီးကပ်ခြင်း၊ လနှင့်ကမ္ဘာဝေးကွာခြင်း) ကြောင့်ဖြစ်သည်။ (လနှင့်ကမ္ဘာ နီးကပ်ခြင်း)
  - (ခ) လကိုကမ္ဘာမှမြင်ရခြင်းမှာ (နေမှအလင်းကိုအလင်းပြန်ခြင်း၊ လအတွင်းမှဓာတ်ငွေ့များထုတ်လွှတ်ခြင်း၊ ကမ္ဘာမှအလင်းကိုရရှိခြင်း) ကြောင့်ဖြစ်သည်။ (နေမှအလင်းကိုအလင်းပြန်ခြင်း)
  - (ဂ) ကမ္ဘာကိုလှည့်ပတ်နေသော လသည်နေအဖွဲ့အစည်းအတွင်းရှိ (အရံဂြိုဟ်၊ ကြယ်၊ ဂြိုဟ်) ဖြစ်သည်။ (အရံဂြိုဟ်)

**၁၁-၂ ဂြိုဟ်များ၏ဝိသေသလက္ခဏာများ**

**စာသင်ချိန် (၁)**

**ရည်ရွယ်ချက်**

- ▶ နေအဖွဲ့အစည်းတွင် ပါဝင်သောဂြိုဟ်ကြီး ၈ လုံး၏ သွင်ပြင်လက္ခဏာများကို သိရှိပြီးထူးခြားချက်များကို နှိုင်းယှဉ် ဖော်ပြတတ်ရန်။

**လုပ်ငန်း (၁)**

**၁၀ မိနစ်**

အောက်ပါမေးခွန်းကို အုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။

- ♦ နေအဖွဲ့အစည်းအတွင်းရှိဂြိုဟ်ကြီး ၈ လုံးကို အစဉ်လိုက်ပြောပြပါ။

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာကအောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

နေနှင့်အနီးဆုံးမှအစဉ်လိုက်ကြည့်လျှင် ဂြိုဟ်ကြီး ၈ လုံးကို မာကျူရီ (ဗုဒ္ဓဟူးဂြိုဟ်)၊ ဗီးနပ်စ် (သောကြာဂြိုဟ်)၊



ကမ္ဘာဂြိုဟ်၊ မားစ် (အင်္ဂါဂြိုဟ်)၊ ဂျူပီတာ (ကြာသပတေးဂြိုဟ်)၊ စေတန် (စနေဂြိုဟ်)၊ ယူရေးနပ်ဂြိုဟ်နှင့် နက်ပကျွန်းဂြိုဟ်ဟူ၍ အစဉ်လိုက်တွေ့မြင်နိုင်သည်။ နေနှင့်နီးသော အတွင်းဘက်ဂြိုဟ်ကြီး ၄ လုံးကို ကျောက်သား မြေသားများဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားပြီး အပြင်ဘက်ဂြိုဟ်ကြီး ၄ လုံးကို ဓာတ်ငွေ့များဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။

**လုပ်ငန်း (၂)**

**၂၅ မိနစ်**

ဇယားကိုလေ့လာပြီး အောက်ပါမေးခွန်းကိုအုပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးဖြေဆိုပါစေ။

- ဂြိုဟ်ကြီးများ၏ထူးခြားချက်များကို ကမ္ဘာဂြိုဟ်နှင့်နှိုင်းယှဉ်ပါ။ (ကျောင်းသားများလွတ်လပ်စွာဖြေဆိုပါစေ။) ကမ္ဘာဂြိုဟ်၏ အချင်းဝက်=၆၄၀၀ ကီလိုမီတာ

ဂြိုဟ်	နေမှ အကွာအဝေး ကီလိုမီတာ (km)	ကမ္ဘာနှင့်နှိုင်းရ အချင်း ကမ္ဘာ=၁	ကမ္ဘာနှင့်နှိုင်းရ ခြံထူ ကမ္ဘာ=၁	မိမိဝင်ရိုးပေါ်တွင် ဝတ်လည်ရန် ကြာချိန်			နေကိုဝတ် လှည့်ရန် ကြာချိန် (ရက်)
				ရက်	နာရီ	မိနစ်	
မာကျူရီ (ဗုဒ္ဓဟူးဂြိုဟ်)	၅၈သန်း	၀. ၃၃၃	၀. ၀၅၅	၅၈	၁၅	၃၀	၈၈
ဗီးနပ်စ် (သောကြာဂြိုဟ်)	၁၀၈သန်း	၁	၀. ၈၁၅	၂၄၃			၂၂၄
ကမ္ဘာဂြိုဟ်	၁၅၀သန်း	၁	၁		၂၄		၃၆၅
မားစ် (အင်္ဂါဂြိုဟ်)	၂၂၈သန်း	၀. ၅	၀. ၁၀၇၄၄		၂၄	၃၇	၆၈၆
ဂျူပီတာ (ကြာသပတေးဂြိုဟ်)	၇၇၈သန်း	၁၁	၃၁၇. ၈၂		၉	၅၀	၄၃၃၂
စေတန် (စနေဂြိုဟ်)	၁၄၂၇သန်း	၉	၉၅. ၁၆		၁၀	၁၄	၁၀၇၅၉
ယူရေးနပ်ဂြိုဟ်	၂၈၇၁သန်း	၄	၁၄. ၃၇၁		၁၀	၄၉	၃၀၇၀၇
နက်ပကျွန်းဂြိုဟ်	၄၅၀၀သန်း	၄	၁၇. ၁၄၇		၁၅	၄၈	၉၀၇၇၇

မှတ်ချက်။ ။ဇယားပါကိန်းများသည် အလွတ်ကျက်မှတ်ရန်မဟုတ်ပါ။

ကျောင်းသားများဖြေဆိုပြီးလျှင် ဆရာကအောက်ပါအတိုင်းရှင်းပြပါ။

ဂြိုဟ်ကြီး ၈ လုံးသည် ယင်းတို့၏ဝင်ရိုးပေါ်တွင် လည်ပတ်နေပြီး သတ်မှတ်ပတ်လမ်းများဖြင့် နေကို လှည့်ပတ်နေသည်။ ကမ္ဘာဂြိုဟ်နှင့် နှိုင်းယှဉ်လျှင် ကြီးမားသောဂြိုဟ်ကြီးများရှိသကဲ့သို့ အရွယ်အစားသေးငယ်သော ဂြိုဟ်များလည်းရှိသည်။ အချို့ဂြိုဟ်ကြီးများတွင် အရံဂြိုဟ် (လ) များရှိပြီး အချို့တွင်မရှိပါ။ မာကျူရီဂြိုဟ်တွင် လေထုမရှိပါ။ ကျန်ဂြိုဟ်များတွင် လေထုရှိသည်။

**အဓိကအချက်များ**

- နေနှင့်နီးသော အတွင်းဘက်ဂြိုဟ်ကြီး ၄ လုံးကို မြေသားကျောက်သားများဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားပြီး အပြင်ဘက် ဂြိုဟ်ကြီး ၄ လုံးကို ဓာတ်ငွေ့များဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။
- ကမ္ဘာဂြိုဟ်နှင့်နှိုင်းယှဉ်လျှင် ခြံထူနှင့်အရွယ်အစားကြီးမားသော ဂြိုဟ်ကြီးများရှိသကဲ့သို့ သေးငယ်သော ဂြိုဟ်များလည်းရှိသည်။
- မာကျူရီ (ဗုဒ္ဓဟူးဂြိုဟ်) တွင် လေထုမရှိပါ။ ကျန်ဂြိုဟ်များတွင်လေထုရှိသည်။

**ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းနှင့်စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း**

**၁၀ မိနစ်**

၁။ အပြင်ဘက်ပြိုဟ်ကြီး ၄ လုံးတွင် လူသားများနေထိုင်နိုင်မှုမရှိခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

( ဓာတ်ငွေ့များဖြင့်သာ ဖွဲ့စည်းထားသောကြောင့်)

၂။ အောက်ပါတို့ကိုယှဉ်တွဲပါ။

(က) ကမ္ဘာ့ပြိုဟ်နှင့်အရွယ်အစားတူညီ

(၂) ဝိန်းနပ်စ် (သောကြာပြိုဟ်)

(ခ) ဓာတ်ငွေ့များအေးခဲနေသောပြိုဟ်

(၃) နက်ပကျွန်းပြိုဟ်

(ဂ) ရာသီဥတုမရှိသောပြိုဟ်

(၁) မာကျူရီ (ဗုဒ္ဓဟူးပြိုဟ်)

DBE Box – Copyright Protected