

မြန်မာနိုင်ငံတော်ဝန်ကြီးခုံ  
ဝည်ယဉ်စွဲ

အထွေထွေသီပွဲ

အင့်မတန်း

GRADE 9

အမြန်ပညာသင်ရှိ: ဧည့်တော်:၊ သင်ရှိ:မာတိကာနှင့်  
ကျောင်းသုံးမာရုပ်ကော်မတီ

၂၀၁၅-၂၀၁၆



ပြည်ထောင်စုသမ္မတမြန်မာနိုင်ငံတော်အစိုးရ<sup>၁</sup>  
ပညာရေးဝန်ကြီးဌာန

# အထွေထွေသိပုံ အန္တမတန်း

GRADE 9

MCRS  
Reference  
Library

အမြဲခံပညာသင်ရှိုးညွှန်းတမ်း၊ သင်ရှိုးမှတိကာနှင့်  
ကျောင်းသုံးစာအုပ်ကော်မတီ

၂၀၁၄၊ ဧက ၁၇၊ စက်တင်ဘာလ၊ အုပ်ရေး ၂၀၀၀၀၀

၂၀၁၅-၂၀၁၆ ပညာသင်နှစ်

အခြေခံပညာ သင်ရှိညွှန်းတစ်ဆုံး သင်ရှိမှတ်ကာနှင့်  
ကျောင်းသုံးစာအုပ်ကော်မတီ၏ မူပိုင်ဖြစ်သည်။

## ကျောင်းသား၊ ကျောင်းသူများသို့

ပညာရေးမြှင့်တင်မှုအစိအစဉ်အရ အသစ်ရေးသားပြုစုံပေးသော အလယ်တန်းဆင့်သိပ္ပါးစာအုပ်  
သည် ကလေးတို့အတွက် -

- (က) သိပ္ပါးပညာကို စိတ်ဝင်စား၍ စူးစမ်းလေ့လာလိုသောစိတ် ပိုမိုတိုးပွားလာစေရန်၊
- (ခ) သိပ္ပါးပညာ၏ သဘောသဘာဝကိုနားလည်၍ သိပ္ပါနည်းကျ အဆင့်ဆင့်လေ့လာတတ်သော အကျင့်  
ကောင်းများရရှိစေခြင်းနှင့် စနစ်တကျတွေးခေါ်ခြင်တတ်ခြင်းရှိစေရန်၊
- (ဂ) သိပ္ပါးပညာရှင်တစ်ဦး၏ အလုပ်လုပ်ပုံများကိုနားလည်၍ သိပ္ပါးပညာရှင်တစ်ဦးဖြစ်အောင် ကြိုးစားလို  
စိတ် ရှိစေရန်၊
- (ဃ) ပိမိတို့ဘဝရှင်သနရေးအတွက် ပိမိကိုယ်ခွဲ့နှင့် ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ သက်ရှိသက်မဲ့တို့အကြောင်း  
ကောင်းစွာသိရှိနားလည်၍ အထူးအလေးထား ထိန်းသိမ်းကာကွယ်စေနှင့်ရှောက်တတ်စေရန်နှင့်
- (င) လူသားများ၏ ဆန်းသစ်သောသိပ္ပါတီထွင်မှုများနှင့် တွေ့ရှိချက်အသစ်များအကြောင်းအရာ အချို့  
ကိုသိရှိပြီး ကွန်ပျူးတာနှင့် ပြန်ကြားဆက်သွယ်ရေးနည်းပညာများကိုသိရှိကာ နေ့စဉ်ဘဝ၌ အသုံးချ  
တတ်စေရန် စသည်တို့ကို အမိကထား၍ ပြုစုံရေးသားရခြင်းဖြစ်ပါသည်။
- ထိုသို့ရေးသားပြုစုံရာတွင် ကလေးတို့အား အချက်အလက်တို့ကို တိုက်ရှိက်ပေးမထားဘဲ စဉ်းစား  
ညာက်၊ တိုးတက်စေရန်နှင့် လက်တွေ့အဆင့်ဆင့်လုပ်ဆောင် သွားတတ်စေရန် သင်ယူမှုလုပ်ငန်း  
ခြေများ (Learning Activities) ကို အလေးပေး၍ စိစဉ်ပြုစုံခဲ့ပါသည်။

သိပ္ပါတီပါ၍ ပွဲမတန်းနှင့် အငြေမတန်းအတိ သိပ္ပါပြောန်းစာအုပ်အသစ်တွင် အောက်ပါအတိုင်း  
လုပ်ငန်း (၆) လုပ်ငန်း လေ့လာရန်အညွှန်သွင်းပြုစုံလားပါသည်။

- (၁) သိပ္ပါမိတ်ဆက်
- (၂) ထက်ရှိများ
- (၃) ပြုဝါလွှာများ
- (၄) စွမ်းအင်
- (၅) ကျွော်မြှုပြုကြီးနှင့် သာကာသ
- (၆) လူသားနှင့် သိပ္ပါ

ဤသို့အားဖြင့် သိပ္ပါအသိသညာများကို သင်ကြားရာတွင် လွယ်ကွဲစွာ လေ့လာနိုင်ရန်အတွက် နည်း  
ပညာနှင့် သိပ္ပါတီထွင်မှုများကို အထောက်အကွဲအဖြစ်ထည့်သွင်းထားပါသည်။



မာတိကာ

		စာမျက်နှာ
၁။	အကြောင်းအရာ	
	သိပုံမိတ်ဆက်	၁
	အနာဂတ်ကဗ္ဗာ၏ သိပုံနှင့်နည်းပညာ	၁
၂။	သက်ရှိများ	၁
	(က) ကြီးထွားခြင်း	၁
	(ခ) သဘာဝမျှတမူ	၂
	(၁) အစာကွန်ရက်	၂
	(၂) ပိရမစ်ထိပ်	၂၀
	(၃) သက်ရှိများ၏ သံသရာလည်ခြင်း	၀၂
	(၁) အစာပျက်စီးခြင်း	၀၂
	(၂) အစာကွန်ရက်တွင် ပါဝင်သော အကုန်ဝိုင်းမွားများ	၀၂
၃။	ပြုပို့ဆောင်ရွက်များ	၀၅
	(က) အက်စစ်၊ ပေါ်နှင့် ဆားများ	၀၅
	(ခ) လေထဲတွင်ပါဝင်သော ဓာတ်ငွေ့များ	၂၀
	(၁) နိုက်ဖြောက်ဓာတ်ငွေ့၊ ထုတ်ဖော်ပုံ၊ ဂုဏ်သတ္တိများ၊ အသုံးဝင်ပုံ	၂၀
	(၂) ဟိုက်ဖြောက်ဓာတ်ငွေ့၊ ထုတ်ဖော်ပုံ၊ ဂုဏ်သတ္တိများ၊ အသုံးဝင်ပုံ	၂၄
	(၃) အော်လေနစ်ပြုခြင်းများ	၂၀
၄။	စွမ်းဘင်	၂၃
	(က) အသံ	၂၃
	(၁) အသံလိုင်းအကြောင်း	၂၃
	(၂) ကြားနိုင်သော အသံနှင့် ပကြားနိုင်သောအသံ	၄၁
	(ခ) အလင်း	၄၄
	(၁) မှုန်ဘီလူးခုံးနှင့် မှုန်ဘီလူးခွက်များ	၄၅
	(၂) ဆုံးချက်နှင့်ဆုံးတာရှာခြင်း	၄၈
	(၃) ကင်မရာနှင့်မျက်မှုန်	၅၁

(၁)	လျှပ်စစ်နှင့်သံလိုက်	၁၉
(၁)	တိမ်တွင်းလျှပ်စစ်သွယ်တန်းပုံနှစ်မျိုး	၂၀
(၂)	လျှပ်စီးဒဏ်ခံပစ္စည်း	၆၂
(၃)	လျှပ်စစ်အန္တရာယ်နှင့် ကာကွယ်ခြင်း	၆၃
(၁)	စွမ်းအင်နှင့်အလုပ်	၆၆
(၁)	စွမ်းအင်ပြောင်းလဲခြင်း	၆၆
(၂)	စွမ်းအင်တည်မြှုပူနှံယာမ	၆၇
(၃)	စွမ်းအင်ရရှိနိုင်သော ရင်းမြစ်အမျိုးမျိုး	၆၈
၅။	ကမ္ဘာမြေကြီးနှင့် အာကာသ (မြေကမ္ဘာပတ်ဝန်းကျင် ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ရေး)	၃၅
(၁)	ပတ်ဝန်းကျင် ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ရေး	၃၅
(၁)	သစ်တော်ပြုန်းတီးခြင်း	၃၅
	- အကြောင်းရင်းများ	၃၆
	- ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ခြင်း	၃၀
(၂)	မြေသားမြေဆီလွှာ ပျက်စီးခြင်းနှင့် တိုက်စားခြင်း	၃၁
	- အကြောင်းရင်းများ	၃၂
	- ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ခြင်း	၃၄
(၃)	တိရှိချုပ်မျိုးများ၊ အပင်မျိုးများ၊ မျိုးတုံးခြင်း	၃၆
	- အကြောင်းရင်းများ	၃၇
	- ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ခြင်း	၃၉
(၁)	အာကာသနှင့် မီးလေဝသ	၄၁
(၁)	နေရာင်ခြည့်စွမ်းအင်နှင့်ကမ္ဘာ	၄၁
(၂)	ကမ္ဘာလေထု	၄၃
(၃)	ကမ္ဘာလေထုတွင် ပါဝင်သော ဓာတ်ငွေ့များနှင့် ရင်းတို့ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော သက်ရောက်မှုများ	၄၅
၆။	လူသားနှင့်သိပ္ပ	၄၅
	ဆောင်မီသတင်းအချက်အလက်နှင့် ဆက်သွယ်ရေးနည်းပညာ	၄၅

အခန်း(၁)  
သိပ္ပါမိတ်ဆက်  
အနာဂတ်ကဗျာ၏သိပ္ပါနှင့် နည်းပညာ

**သိပ္ပါပညာနှင့် ပြောင်းလဲမှုတရား**

သိပ္ပါပညာနှင့် နည်းပညာတို့သည် လူနေမှုအဆင့်အတန်နှင့် စီးပွားရေးတက် ပြောင်းလဲစေမှု တို့၏ အမိကသေ့ချက်တစ်ခုဖြစ်ပါသည်။ အသိပညာပဟုသုတများကို အလိုလို ရှာဖွေတွေ့ရှိခြင်းသည် သိပ္ပါပညာ၏ တိုးတက်မှုဖြစ်ပြီး ထိုသို့ရှာဖွေတွေ့ရှိထားသော ပညာရပ်များကို လူသားတို့အကျိုးအတွက် စနစ်တကျ အသုံးချတတ်ခြင်းသည် နည်းပညာ (Technology) ဖြစ်ပေသည်။

သိပ္ပါပညာရပ်များကို လူသားများ၏ အကျိုးအတွက်အသုံးချရရတ် ဆိုးကျိုးများလည်း ဖြစ်ထွန်းတတ်ပါသည်။ ဥပမာ - ဆေးဝါးအသစ်များသည် ရောဂါဘယကုသခြင်းနှင့် အနာများကို ပျောက်ကင်းစေ တတ်သော်လည်း လူဦးရေပြသနာတစ်ရုံ ဖြစ်ထွန်းစေနိုင်ပါသည်။ အလားတူ အကျိုးမြှုပူးအားသည် လုလောက်သောစွမ်းအင်များပေးစွမ်းနိုင်သော်လည်းရှင်းမှုသားထွက်ပစ္စည်းများသည် သတ္တဝါအပေါင်းတို့ကို သောကြပ်သုဉ်းစေနိုင်လေသည်။ သိပ္ပါပညာရပ် အသုံးချမှုသည် လေထု၊ ရေထုကို ညွှန်ပေးစေသည့်အပြင် ကဗျာပေါ်ရှိ သတ္တဝါများနှင့် တိရစ္ဆာန်များ ဖူးသုဉ်းမှု စသည်တို့ကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။

သိပ္ပါပညာရပ်ကို အသုံးချမှုပေါ် မူတည်၍ ကောင်းကျိုးများ ဖြစ်ထွန်းစေပါသည်။ သိဖြစ်၍ သိပ္ပါပညာအား မှန်ကန်စွာအသုံးချတတ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ အလားတူ ပြောင်းလဲမှုတရားနှင့် ဖြစ်စဉ်များ ကိုလည်း သိရှိသင့်သက္ကသိုလ် အနာဂတ်ကို ထွေးစိုးနိုင်သော သိပ္ပါနှင့်နည်းပညာအချို့ကို လေ့လာရန် လိုအပ်ပါသည်။

**ကွန်ပူးတာများ**

ကွန်ပူးတာများသည် နေ့စဉ်ဘဝတွင် အရေးပါအရာရောက်သော စက်ကိရိယာများ ဖြစ်လာသည်။ ကွန်ပူးတာသည် လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ရာ၌ ပိုမိုလွယ်ကွဲလျင်မြန်စွာနှင့် ယုံကြည်စိတ်ချရစွာ ဆောင်ရွက်ပေးနိုင်သော ညွှန်ကြားချက်များကို အခြေခံကျကျ ထည့်သွင်းထားသည့်အတိုင်း လိုအပ်သလို အလွယ်တကူ ပြောင်းပေးနိုင်သည့် အဖြေများပေးနိုင်သည့် အီလက်ထရောနစ် စက်ကိရိယာတစ်မျိုးဖြစ်ကြောင်း သိရှိပြီး ဖြစ်ပါသည်။

ကွန်ပူးတာကို အမိကအားဖြင့် လုပ်ငန်းနှစ်ရပ်တွင် အသုံးပြုနေပါသည်။ ပထမတစ်မျိုးမှာ တိန်းကဏ္ဍားဆိုင်ရာ အတွက်အချက်နှင့် စာရင်းအင်းများကိုလည်း အချိန်ကုန်လွှဲပင်ပန်း သက်သာစွာ ဆောင်ရွက်ပေးခြင်းဖြစ်ပါသည်။ ဒုတိယတစ်မျိုးမှာ ခက်ခဲနောက်နဲ့သောတွက်ချက်မှုများကို လုပ်ဆောင်ပေးခြင်းဖြစ်ပါသည်။ ဥပမာ-မိုးလေဝသခန်းမှုများ၊ လေကြောင်းလမ်းနှင့် ယဉ်ကြောများထိန်းပေးခြင်း၊ ခိုင်ခန့်သော

တံတားနှင့် အဆောက်အအုပ်စုများ ရေးဆွဲပေးခြင်း၊ စက်ပစ္စည်းများ စီစဉ်ပေးခြင်း စသည်တိုကို တစ်စက္နှင့်  
အထိတ်အပိုင်းမြောက်များစွာ လျင်မြန်အောင် ဆောင်ရွက်ပေးခြင်းတို့ဖြစ်ပါသည်။

၁၀၀:၀၂:နှင့်ကျန်းမာရေး

လူဦးရေတ္ထတပ်သိပ်သည်လာမှု၊ စက်ချုအလုပ်ရဲ ပေါ်များလာမှုကြောင့် လေထာ ရေထာနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်ညွစ်ည်းမှု၊ ကျွန်းမာရေးဘဏြောင်းများ နားမလည်မှုတို့ကြောင့် ကျွန်းမာရေးထိခိုက်ပြီး လူ၏ သက်တစ်းသည် တို့လာခဲ့ပါသည်။ သို့သော်လည်း ပြည်သူကျွန်းမာရေးဘဏြောင်း စိပ်ချက်များဖြင့် သဘော ပေါက် နားလည်စေမှု၊ ကျွန်းမာရေးဘဏြောင်းတိုးတက်ကောင်းမွန်ရန် ဆေးဝါးအသစ်ဘဆန်းများ ပေါက် တို့တွင်ထုတ်လုပ်မှု၊ ကုသမ္မန်ည်းသစ်များ တွေ့နှုတ်လာမှုကြောင့် လူထုကျွန်းမာရေး ကောင်းမွန်လာပြီး လူ သက်တစ်းသည် နိုင်ငံတိုင်း၌ တိုးတက်လာသည်ကို တွေ့ရပါသည်။

သက်တမ်းသည် နှင့်တူငါးပွဲ စုံပေါက်ပောသည်။ အသုံးပြုကာ ခွဲစိတ်  
ယခုအခါ ပဋိလိုဝေးသစ်များဖြင့် ကုသနိုင်ခြင်း၊ လေဆာရောင်ခြည်များ အသုံးပြုကာ ခွဲစိတ်  
ကုသခြင်း၊ ခန္ဓာကိုယ်အစိတ်အပိုင်းများ အစားထိုးကုသခြင်း၊ ထိုသို့ကုသရှုံး အသုံးပြုနိုင်ရန် စာရင်းပြုစီ  
သိလျောင်သိမ်းဆည်းထားခြင်းစသော သိပ္ပါနည်းပညာများအသုံးပြုလာကြသည်။ စာတ်မှုနှစ်နိုက်ခြင်းသာမက  
အာထရာဆောင်း (Ultra-Sound) များ၊ အင်စိုဝက်တိပါ (endoscopy) ခေါ် နည်းသစ်များဖြင့် ရောဂါ  
ရာဖွေခြင်း စသောနည်းပညာသစ်များကို ဆေးချုပ်များတွင် အသုံးပြုလာသည်။

ရှာဖွေခြင်း စသောနည်းပညာသံပျက်နှင့် အထူးကျော်စွဲ မြတ်ပေါ်ပေါ် ရှိခဲ့ပါ။ ယနေ့ဆေးသိပ္ပါယဉ်၏ ကြိုးပမ်းမှုကြောင့် ကင်ဆာရောဂါပင်သွင် ခွဲစိတ်ခြင်း၊ ဆေးကျွေးခြင်း၊ ဓာတ်ကင်ခြင်း၊ ကမ္မာန်းထိုင်ခြင်းမြင့် ပျောက်ကင်းစေ့များ ရှိသကဲ့သို့ ဆေးစွမ်းကောင်းများလည်း ဆက်လက်ရှာဖွေနေကြသည်။ သုတေသနတို့သည် MATRIX METALLO PROTEASE (MMP) ခေါ်လက်ရှာဖွေနေကြသည်။ သုတေသနတို့သည် ကင်ဆာရောဂါပ္ပါနှင့် မှုကို ထိန်းချုပ်နိုင်ခြင်းနှင့် ဆေးဝါးများ၏ ဘေးထွက်ဆိုး ဓာတ်ဆေးတစ်မျိုးတွေ၊ ရှိကြပြီး ကင်ဆာရောဂါပ္ပါနှင့် မှုကို ထိန်းချုပ်နိုင်ခြင်းနှင့် ဆေးဝါးများ၏ ဘေးထွက်ဆိုး ကိုးခဏ်မှ ကာကွယ်နိုင်လိမ့်မည်ဟု မျှော်လင့်ထားကြပါသည်။

လူဦးရေတိုးတက်လာသည့်နှင့်အမျှ လူမှုဒ္ဓကများကို ပိုမိုတွေ့ကြုံလာသောအခါ စိတ်သောက ဖို့  
လာတတ်ကြပါသည်။ ထိုလူမှုဒ္ဓကများကိုဖြောင်းရန် လူသားတို့၏ ကိုယ်ခန္ဓာကာတ်ဖွဲ့စည်းမှု ပြီးနောက်နှင့်  
အာရုံကြောများအကြောင်းကို စနစ်တကျပိုမိုသိရှိမှုတို့ဖြင့် ကုစားနိုင်မည်ဟု မျှော်လင့်နေကြပါသည်။

## နိက်ပျိုးရေးနှင့်စားနှင့်ရိုက္ခာ

ကမ္မာ့လူဦးရေ တိုးတက်လာသည့်နှင့်အမျှ စားနှင့်ရိုက္ခာများ ပိုမိုထုတ်လုပ်ရန် လိုအပ်လာပါသည်။ နိက်ပျိုးရေးနည်းပညာသစ်များကို သုတေသနပြုလုပ်လာကြသည်။ မြန်မာနိုင်ငံတွင် သမားရှိုးကျေတစ်နှစ်လျှင် တစ်သီးထွက်နိက်ပျိုးရာမှ ယခုအခါ နှစ်သီးထွက်၊ သုံးသီးထွက် နိက်ပျိုးရေးနည်းသစ်များကို ကျင့်သုံးလာကြသည်။ အပူးပိုင်းနှင့် သမားပိုင်းနှင့် နိက်ပျိုးရေးနည်းသစ်များကိုလည်း ရွှာဖွေတွေ့ရှိလာကြသည်။

သီးနှံထွက်နှုန်း တိုးတက်အောင် နိက်ထရှိရှင်ဓာတ်ငွေ့များကို စက်ချုံများမှ ထုတ်လုပ်မည့်အစား ဘက်တီးနီးယားပိုးမွားအသုံးပြု၍ နိက်ထရှိရှင်ပြုပေါင်းများပါဝင်သည့် ဓာတ်မြေပြုဓာတ်များကို လူတို့ဖန်တီးပြုလုပ်လာကြသည်။ လယ်ယာထွက်စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများဖြစ်သော ကောက်ရှိုး၊ ပဲမွှေ့၊ ပြောင်းရှိုး၊ ပဲရှိုး၊ မြက်စိုးပြက်ခြောက်၊ သီးချက်ခွေး၊ အရှိုက်ခွေး၊ ပေဒါပင်တို့နှင့် တိရှောန် အညစ်အကြေး၊ တှင်လဲရည် စသည်တို့ကို စနစ်တကျရောနောတားသည်။ မြေခွေးမြေပြုဓာတ်များကို အသုံးပြုလာတတ်ခြင်းသည် သိပ္ပါနည်းပညာကို အသုံးချလာခြင်းပင်ဖြစ်ပါသည်။

နိက်ပျိုးရန် မြေယာနည်းပါးခြင်း၊ မြေပြုဓာတ်ကောင်းခြင်း၊ ရေရှားခြင်း စသည်အခက်အခဲများကို ဖြေရှင်းနိုင်မည့် သီးနှံအထွက်တိုးစေသော အစက်ချုပ်နိက်ပျိုးနည်း၊ မြေမူးစိုက်ပျိုးနည်း၊ ကျောက်ခဲများအကြေး နိက်ပျိုးနည်း၊ တောင်စဲ့ောင်းနိက်ပျိုးနည်းများကို စမ်းသပ်လုပ်ဆောင်လာခဲ့ကြသည်။ သားငါး လုံလောက်အောင် ဓမ္မားမြှေးမြှေးနှင့် ပင်လယ်သမုဒ္ဒရာများတွင် ငါးဖမ်းနည်းသစ်များကို ရွှာဖွေအသုံးပြုလျက်ရှိသည်။ လူသားတို့ သတိမထားပါသော စားနှင့်ရိုက္ခာ အရင်အမြစ်သစ်များ၊ အရသာရှိသော ပြုပေါ်နောသစ်များ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်အောင် သိပ္ပါနည်းပညာများကို ဆက်လက်အသုံးပြုနေကြပါသည်။ ဖိုတိ ဆင်သစ် (Photosynthesis) အကြောင်းကိုသိရှိအောင် လျော့လာနေကြသည်။

## စွမ်းအင်

စက်ချုံသုံး၊ ဇိုင်သုံး၊ ပီးဖို့ချောင်သုံးရန် လိုအပ်သော စွမ်းအင်များကို လျှပ်စစ်ဓာတ်အားများမှ အများဆုံးအသုံးပြုရသည်။ လျှပ်စစ်ဓာတ်အားသုံးစွဲမှု များပြားလာသောအခါ ဖွံ့ဖြိုးပြီးနိုင်ငံများသည် အကုမြှော်မြှော်းအင်များ၊ ပိုသိန်းဓာတ်ငွေ့များကို အသုံးပြုလာကြသည်။ လျှပ်စစ်ဓာတ်အားကို ထုတ်ပေးသော ကျောက်မီးသွေးများ၊ လျှပ်စစ်ရှင်နရေတာများအပြင် ယခုအခါ ကမ်းလွန်ပင်လယ်အောက်မှ သဘာဝဓာတ်ငွေ့များပါ ရွှာဖွေတွေ့ရှိလာကြသည်။ ပီးဖို့ချောင်သုံးရန် ထင်းမီးအစား အစားထိုးလောင်စာများ တိတွင်လာကြသည်။

အနာဂတ်တွင် လောင်စာဆဲလ် (Fuel cells) များ တိတွင်ထုတ်လုပ်ခြင်း၊ ဟိုက်ဖြို့ရှင်ဓာတ်ငွေ့၊ အမြိုက်တုတ်လုပ်ခြင်းဖြင့် ဟိုက်ဖြို့ရှင်ဓာတ်စွမ်းအင်များကို အခြေခံပြီး လွယ်ကူသက်သာ၍ ညစ်ညမ်းမှု ကင်းစင်သော စွမ်းအင်များကို စမ်းသပ်ရွှာဖွေလျက် သိပ္ပါနည်းပညာများကို တိုးတက်ဖွံ့ဖြိုးလာအောင် ဆောင်ရွက်လျက်ရှိကြပါသည်။ နေရာင်ခြည်စွမ်းအင်ကိုလည်း ကျယ်ပြန့်စွာသုံးစွဲနိုင်ရန် ဆက်လက်ရွှာဖွေ

သိပ္ပန့်နည်းပညာသည် သိပ္ပ၏အခြေခံသဘောတရားများနှင့် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်များကို ကောင်းမွန်စွာသိရှိနားလည်ပြီး အကျိုးရှိအောင် တိဖွင့်ပြုလုပ်အသုံးချမှုများ ဖြစ်ပေသည်။ လူသားတို့၏ လိုအပ်ချက်များကို ဖြည့်ဆည်းနိုင်သည့်နှင့်အမျှ သိပ္ပန့်နည်းပညာသည် လူနေမှုဘဝကို သိသိသာသာသော်လည်းကောင်း၊ မသိမသာသော်လည်းကောင်း ပြောင်းလဲတိုးတက်စေခဲ့ပါသည်။ ထိုသည်ပင်လျှင် သိပ္ပန့်နည်းပညာများ၏ အခြေခံကျသောအကျိုးတရားများ ဖြစ်ပါသည်။

လာမည့်ကာလများတွင် သဘာဝဖြစ်ရပ်များကို ပိုမိုနားလည်လာအောင် လေ့လာခြင်း၊ လူသားတို့၏ ဦးနှောက်တည်ဆောက်မှုနှင့် မှတ်ဉာဏ်ဖြစ်ထွန်းစေမှုများကို ပိုမိုလေ့လာခြင်းဘက်သို့ သိပ္ပန့်နည်းပညာသည် ဦးစားပေးသွားလိမ့်မည်ဟု ခန့်မျမ်းကြပါသည်။ လူသားများသည် သိပ္ပန့်နည်းပညာ၏ လွမ်းမိုးမှုအောက်သို့ ဦးညွတ်မသွားဘဲ ပိမိလိုအပ်သော အကျိုးရှိရာဘက်သို့ စနစ်တကျအသုံးချကတ်ရန် အရေးကြီးပါသည်။ ထိုသို့စွ်းဆောင်နိုင်မည့်သူသည်လည်း စဉ်းစားဆင်ခြင်ဥက်ရှိသော လူသားများသာလျှင် ဖြစ်ပေသည်။

## အခန်း(၂) သက်ရှိများ

### (က) ကြီးထွားခြင်း

သက်ရှိအားလုံးသည် ဆဲလ်များဖြင့် ဖွံ့စည်းထားသည်။ သက်ရှိတို့၏ ခန္ဓာကိုယ်တွင် ဆဲလ်အပျိုး တာစား များစွာရှိသည့်အနက် ဖိုးပျားအကိုအဖွဲ့တွင်ပါဝင်သော အဖိုးဖိုးပျားဆဲလ်သည် အမဖိုးပျားဆဲလ်နှင့် ပေါင်းစပ်သန္တောင်ပြီး မိုးတူသက်ရှိတစ်ဦးဖွံ့ဖြိုးလာသည်။

သတ္တဝါများတွင် သန္တောင်ပြီးနောက် ဖွံ့ဖြိုးလာသော သန္တသားငယ်သည် အချို့တွင် ဥဖွဲ့ ပေါက်ပျားလာသည်။

ဥပမာ - လိပ်၊ မြော၊ ငါး

အချို့သတ္တဝါများတွင် အကောင်လိုက်မွေးဖျားသည်။

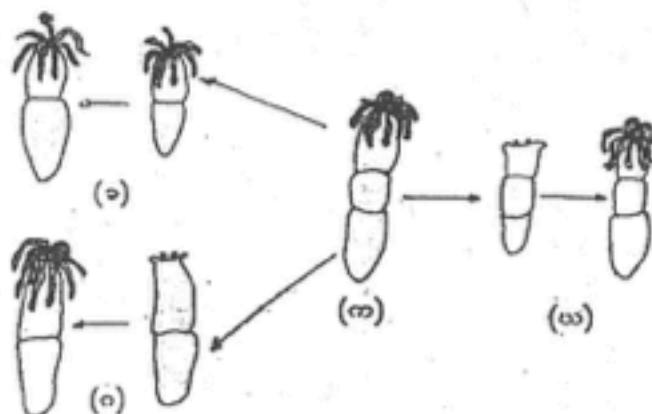
ဥပမာ - လူ၊ ကြောင်း၊ ခွဲး

အချို့သတ္တဝါများတွင် ဥမှုပေါက်ပျားပြီး သားလောင်းအဆင့်ဖြင့် ဖွံ့ဖြိုးကာ အဘွင်ပြောင်းပြီး သက်ကြီး ကောင်အဆင့်သို့ ရောက်ကြသည်။

ဥပမာ - အား၊ လိပ်ပြာ

အပင်များသည် အပွင့်ရှိ အဖိုးဖိုးပျားဆဲလ်နှင့် အမဖိုးပျားဆဲလ်တို့ ဝတ်မှုန်ကူးချိန်တွင် ပေါင်းစပ် ကြပြီး သန္တောင်၍ အစေ့ဖြစ်ကာ ရင့်သောအစေ့မှ အပင်သစ်ပေါက်လာသည်။

သက်ရှိများသည် ဖိုးပျားဆဲလ်များပေါင်းစပ်၍ မိုးပျားကြသကဲ့သို့၊ ပိုးပျားဆဲလ်များပေါက် ဖိုးပျားနိုင်သည်နည်းလမ်းများလည်း ရှိသည်။ သတ္တဝါများတွင် ပြန်လည်ဖွံ့ဖြိုးခြင်း (Regeneration) နည်းဖြင့် ဖိုးပျားနိုင်သည်။ ဥပမာ- ဟိုက်ပြာ (Hydra) သည် ဖြတ်လိုက်သော ခန္ဓာကိုယ်အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုမှ ခန္ဓာကိုယ် အပြည့်အဖြစ်ပြန်လည်ဖွံ့ဖြိုးနိုင်သည်။ ပုံတွင် (က) ဂို့ အစိတ်အပိုင်း ၃ ခုဖြတ်၍ တစ်ခုစီမှု (ခ)၊ (ဂ)၊ (ဃ) တို့အဖြစ် ပြန်လည်ဖွံ့ဖြိုးပုံကို ပြထားသည်။



ပုံ(၂-၁)ဟိုက်ပြာအစိတ်အပိုင်း ၃ ခုစီမှုဖြတ်၍ တစ်ခုစီမှုပြန်လည်ဖွံ့ဖြိုးပုံ

အချို့အပင်များတွင် ပင်ဝိုင်းမီးပွားနည်းဖြင့် ပျိုးပွားသည်။ ဥပမာ- ကန်စွန်း၊ ပုံနှိပ်လုပ်လုပ်းကောင်း၊ စတော်ဘယ်ရုံး ကန်မှာတို့သည် ပင်စည်မှုလည်းကောင်း၊ ချင်းသည် နိုင်လုပ်းမှ လည်းကောင်း၊ အာလူးသည် ကျူးမှုလည်းကောင်း၊ ရွှေကျေပင်ပေါက်သည် အရွှေက်မှုလည်းကောင်းမျိုးပွားနိုင်သည်။

အပွင့်မပွင့်သော အပင်များတွင် စပိုးများ (မျိုးပွားနိုင်သည့်မျိုးစွဲမျှ)မှ အပင်ဖြစ်လာသည်။ ဥပမာ - ရေညီပင်၊ ဗိုပင်များ

### လုပ်ငန်းစဉ်

- (o) သင့်အိမ်ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ရွှေး၊ ကြောင်၊ ကြော်၊ ဘဲတို့ မည်သို့ ပေါက်ပွားကြသနည်း။
- (J) မိုးရှိုးကျွောင် ရေအိုင်ထဲရှိဖားဥများမှ အားကယ်ကလေးများ အဆင့်စာတိပေါက်ပွား၊ ကြီးပြင်းပုံကို လေ့လာမှုတ်သားပါ။
- (ရ) အိမ်တွင် မန်ကျည်းရွှေ၊ ပရော၊ သရက်ရွှေ၊ သသည်တို့ကို အပင်ပေါက်သည်စာတိ စိုက်ပျိုး၍ အစွေမှု အပင်ပေါက်ဖြစ်သည်စာတိ ပြောင်းလဲပုံအဆင့်ဆင့်ကို လေ့လာပါ။
- (၅) အိမ်ခြောက်းထဲရှိ မာလကာပင်၏ အပွင့်မှ အသီးဖြစ်လာပုံကို စောင့်ကြည့်မှုတ်သားပါ။

### သတ္တဝါများကြီးထွားခြင်း

သတ္တဝါများသည် အပင်နှင့် အခြားသတ္တဝါများကို စားခြင်းဖြင့် လိုအပ်သော အာဟာရစာတ်ရရှိကာ

- (o) ဆဲလ်အသစ်များဖြစ်ပေါ်ခြင်း
- (J) ထိုဆဲလ်အသစ်များ ပမာဏကြီးမားလာခြင်း
- (ရ) ထိုသို့ကြီးမားလာသော ဆဲလ်များမှုတစ်ဆင့် ရင့်သောတစ်ရွှေးများအဖြစ်ရောက်ရှိခြင်း၊ ဟူသော အဆင့် ၃ ဆင့် တစ်ဆက်တည်းဖြစ်ပေါ်လာသည်။

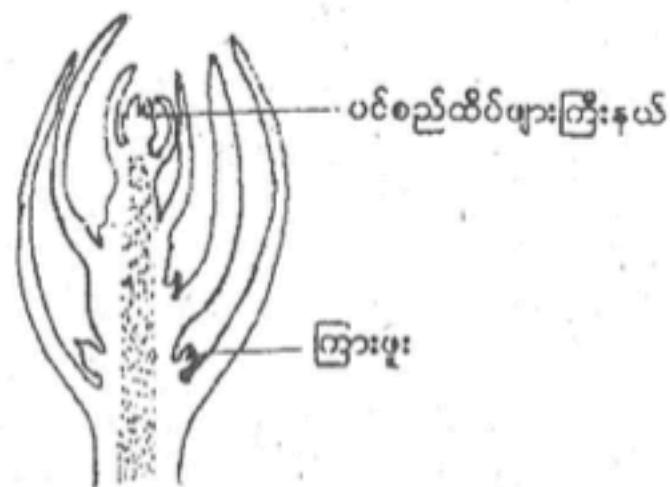
ထိုသို့ဖြစ်ပေါ်လာသော ဆဲလ်များတွင် အသက်ရှင်မှုဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းတာဝန်များ ခွဲဝေခြင်း ယင်းကာဝန် အသီးသီးကို ညီညွတ်စွာဖြစ်စေရန် ထိန်းညီပေးခြင်း၊ သက်ရှိ၏ ပျိုးရှိုးအလိုက် ခန္ဓာကိုယ်အစိတ် အပိုင်းတို့၏ ပုံသဏ္ဌာန်ပေါ်အောင် ဖွံ့ဖြိုးခြင်းတို့ဖြစ်လာသည်။ ဤနည်းဖြင့် သတ္တဝါများ အရွှေယ်ရောက်သည် စာတိ ကြီးထွားလာကြသည်။

### အဝင်များကြီးထွားခြင်း

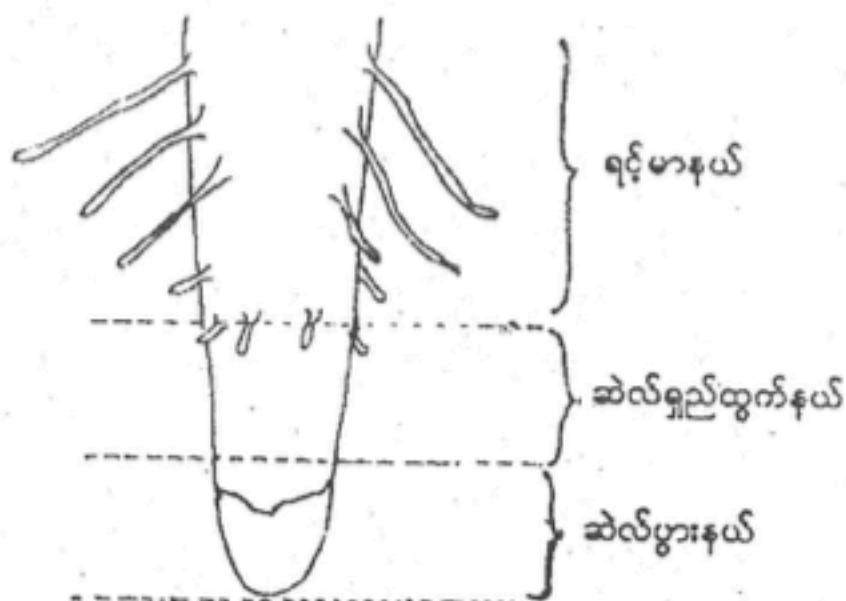
ရင့်နေသာအစွေတို့တွင် အမြစ်သည် ဦးစွာကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးလာသည်။ နောက်မှ ပင်စည်ဖွံ့ဖြိုးလာပြီး မြေပေါ်ပိုင်းသို့ပေါ်ထွက်လာသည်။ အပင်ပေါက်ဘဝတွင် အစွေတွင်းစာ၊ အစွေရွှေက်တို့တွင် သို့လောင်ထားသော အာဟာရကိုမြှို့ခို့ရသည်။ အပင်ကယ်ဖြစ်လာသောအခါ အစိမ်းရောင်အရွှေက်များ၏ ကလိုရှိဖိုးက

ဖိုးယူပေးသော နေရာင်ခြည့်စွမ်းအင်ကိုသုံးလျက် ရွှေ့နှင့် ကာွန်စိုင်အောက်ဆိုင်ကို ပေါင်းစပ်၍ အစာ  
ချက်ကာ အာဟာရပြုခြင်းဖြင့် ကြီးထွားလာကြသည်။

အပင်တွင် ကြီးထွားသည့်အပိုင်း(ကြီးနယ်)သည် သူ့နေရာနှင့်သူ တိကျစွာသတ်မှတ်လျက်ရှိသည်။  
များသောအားဖြင့် ပင်စည်ထိပ်ဖျားနှင့် အမြစ်ထိပ်ဖျားတို့သည် ကြီးနယ်များ ဖြစ်ကြသည်။ အချို့အပင်မျိုး  
တို့တွင် ကြီးနယ်များသည် ဆစ်ကြား၊ ဆစ်ကြားရင်းနှင့် ရွက်ကြားရင်း၏ ရှိတတ်ကြသည်။



ပုံ(J-1) စောက်စုံ ပင်စည်ထိပ်ဖျား အလျားလိုက်ဖြတ်ပိုင်းပုံ



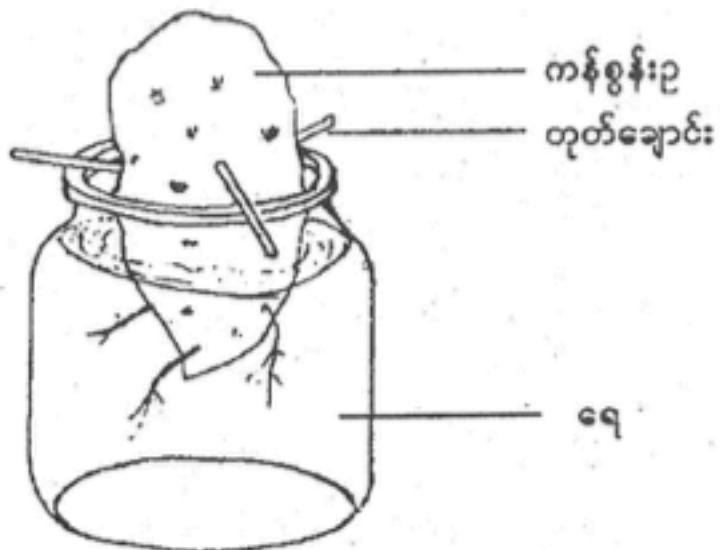
ပုံ(J-2) အမြစ်ထိပ်ဖျားပိုင်းရှိ နယ်ပယ်များ

## လေ့ကျင့်ရနိမေးခွန်းများ

- ၁။ သတ္တဝါများ ကြီးထွားရာတွင် မည်သည့်နေရာမှ ကြီးထွားကြသနည်း။
- ၂။ အပင်များ ကြီးထွားရာတွင် မည်သည့်နေရာမှ ကြီးထွားကြသနည်း။
- ၃။ အပင်များသည် အာဟာရဓာတ်ကို မည်သို့ ရရှိသနည်း။

### ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ခြင်း

- ၁။ အတန်းတွင်း၌ အလျမေးငါးကန်ဖြင့် ခွဲ့ပေါ်ကလေးများထည့်မွေး၍ ငှါးတို့၏ရုပ်သွင်း၊ ကြီးထွားပုံ၊ နေထိုင်စားသောက်ပုံ အလေ့အထတို့ကို လေ့လာမှတ်တမ်းတင်ပါ။
- ၂။ သင့်စိမ်းရှိ တိမ်မွေးတိရွှေ့နှင့်ယေးများ၏ အမြင့်၊ အလျားတို့ကို တစ်ပတ်လွှင် တစ်ကြိမ်နှင့်ဖြင့် ၂ လကြာမှတ်တမ်းတင်ပါ။
- ၃။ ကန်စွန်းဥတစ်လုံးကိုယူပါ။ ချွှမ်းနေသောထိပ်ဖက်ကို ရေထည့်ထားသော အဝကျယ်ပူလင်းထဲသို့ ပုံပါအတိုင်း သုံးပုံတစ်ပုံခန့်နှစ်ထားပါ။ တုတ်ချောင်းငယ် ၃ ချောင်း ထိုးစိုက်၍ ထိန်းထားပါ။ ပူလင်းကို နေပိုင်တွင်ထားပါ။ အမြစ်နှင့် အညွှန်များ ပေါ်ထွက်လာမှ နေရောင်ထဲသို့ရွှေ့ပါ။ ရေကို တစ်ပတ်တစ်ခါလဲပေးပါ။ ကန်စွန်းဥမပုပ်ရန် ရေထဲတွင် ပါးသွေးငယ်တစ်ခါလဲထည့်ထားပါ။ ဤနည်းဖြင့် ကန်စွန်းဥမှ ပင်ပိုင်းမျိုးပွားပုံကို လေ့လာနိုင်သည်။ ပြောင်းလဲမှုအဆင့်ဆင့်ကို ပုံတ်တမ်းတင်ထားပါ။

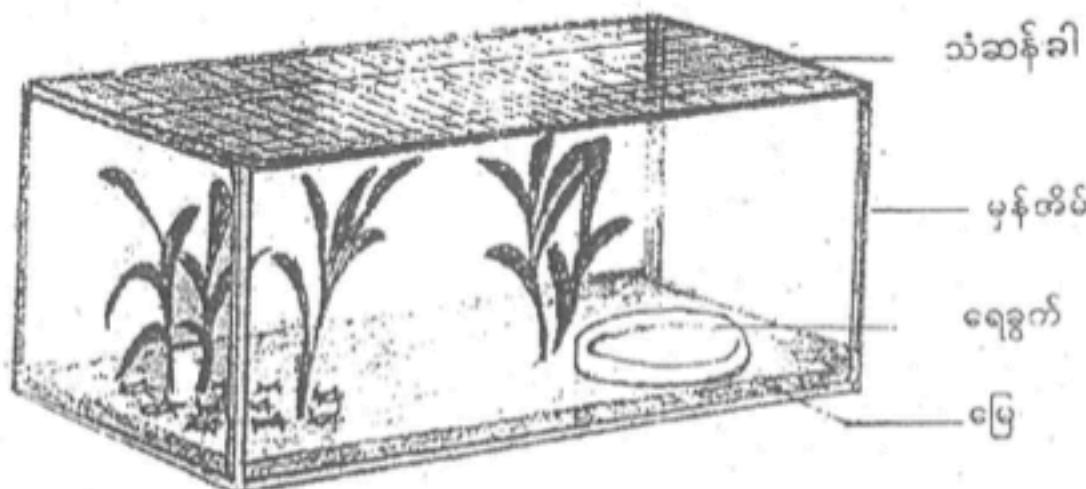


- ၄။ ပန်းအိုးတစ်လုံးတွင် သတည့်၍ စွဲတို့အောင် ရေလောင်းပါ။ ထိုသွေ့ပြင်ပေါ်သို့ ရွှေ့ကျပ်ပေါက်တစ်ရွက်တင်ထားပါ။ အပင်သစ်များ ပေါက်လာပုံကိုလေ့လာ၍ ပြောင်းလဲမှုအဆင့်ဆင့်ကို မှတ်တမ်းတင်ပါ။

(e) သဘာဝမျှတမ္ပ

သက်ရှိများသည် စွမ်းအင်ရရှိရန် အစာစားရသည်။ အစိမ်းရောင်အပင်များသည် နေရောင်ခြည်မှ ရရှိသောစွမ်းအင်ဖြင့် အစာချက်သည်။ ထိုအစာကို အခြားသက်ရှိများက အဆင့်ဆင့် စားသုံးကြသည်။

ပြောင်းပင်ပေါက် ၅ ပင်ကို မှန်အိမ်ထဲတွင် အောက်ပါအတိုင်း စိုက်ပြီးပြီး နှဲကောင် ၁၀ ကောင် ကိုထည့်၍ လေ့လာပါ။



ပုံ (၂-၄) မှန်အိမ်ထဲ၌ နှဲကောင်များ အစာစားပုံ

(၁) ဘင်များ မည်သည့်နေရာသို့ သွားကြသနည်း။

(၂) ဘင်များ မည်သည့်အရာကို စားကြသနည်း။

(၃) ဘင်တစ်နောက်တွင် မှန်အိမ်ထဲသို့ ဟာပြုပြုတစ်ကောင်ထပ်ထည့်၍ ဘဏြေဘန်ပြောင်းလဲမှု ရှိ/မရှိ လေ့လာပါ။ တွေ့ရှိချက်များကို မှတ်သားပါ။

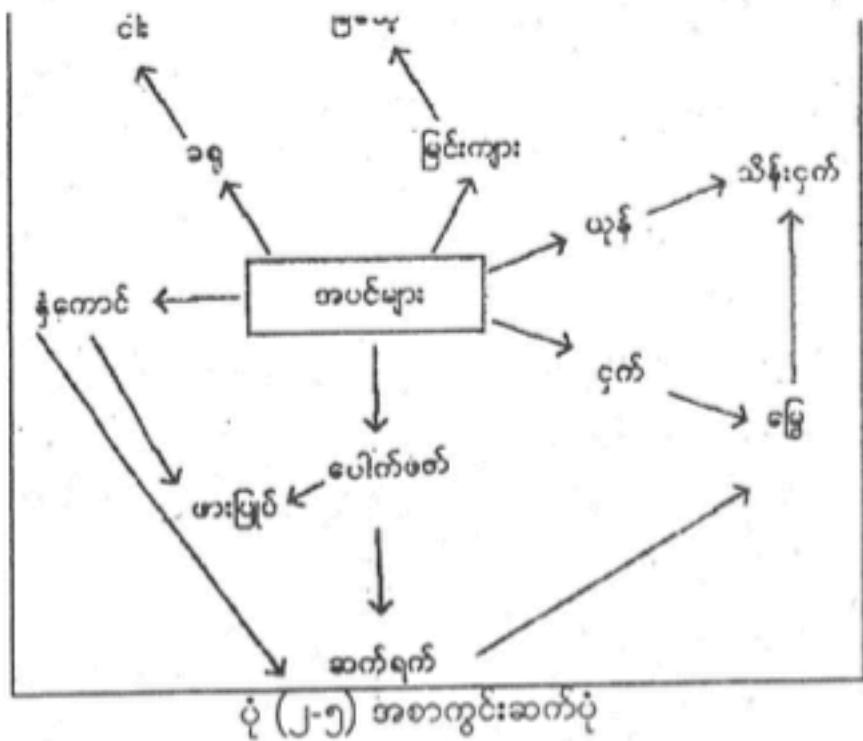
(၄) မှန်အိမ်ထဲတွင် သက်ရှိဘယ်နှစ်မျိုးရှိသနည်း။

(၅) ပြောင်းပင်တွင် မည်သို့သော အပြောင်းအလဲ တွေ့ရသနည်း။

(၆) နှဲကောင်များတွင် မည်သို့သော အပြောင်းအလဲတွေ့ရသနည်း။

(f) အစာကွန်ရက်

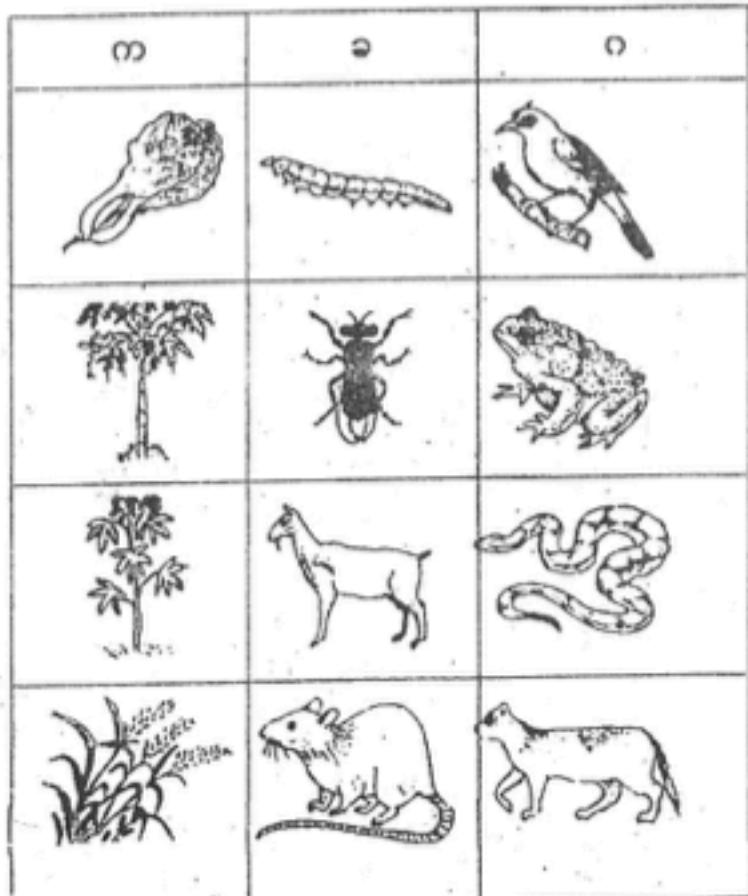
အပင်သည် အပင်စားသတ္တဝါများ၏ စားသုံးမှုကိုခံရပြီး အပင်စားသတ္တဝါကို အသားစားသတ္တဝါများ ကစားသည်။ တစ်ဖန့် အပင်စားသတ္တဝါနှင့် အသားစားသတ္တဝါကို အခြားအသားစားသတ္တဝါကြီးများက တစ်ဆင့် ပြန်လည်စားသုံးခြင်းဖြင့် အစာကွင်းဆက်များ ဖြစ်ပေါ်လာပြီး အစာကွင်းဆက်များ တစ်ခုခုနှင့်တစ်ခု ချိတ်ဆက်လျက် ရှိခြင်းကြောင့် အစာကွန်ရက်ဖြစ်ပေါ်နေသည်။



### (j) ဝိရာမစ်၏ထိပ်

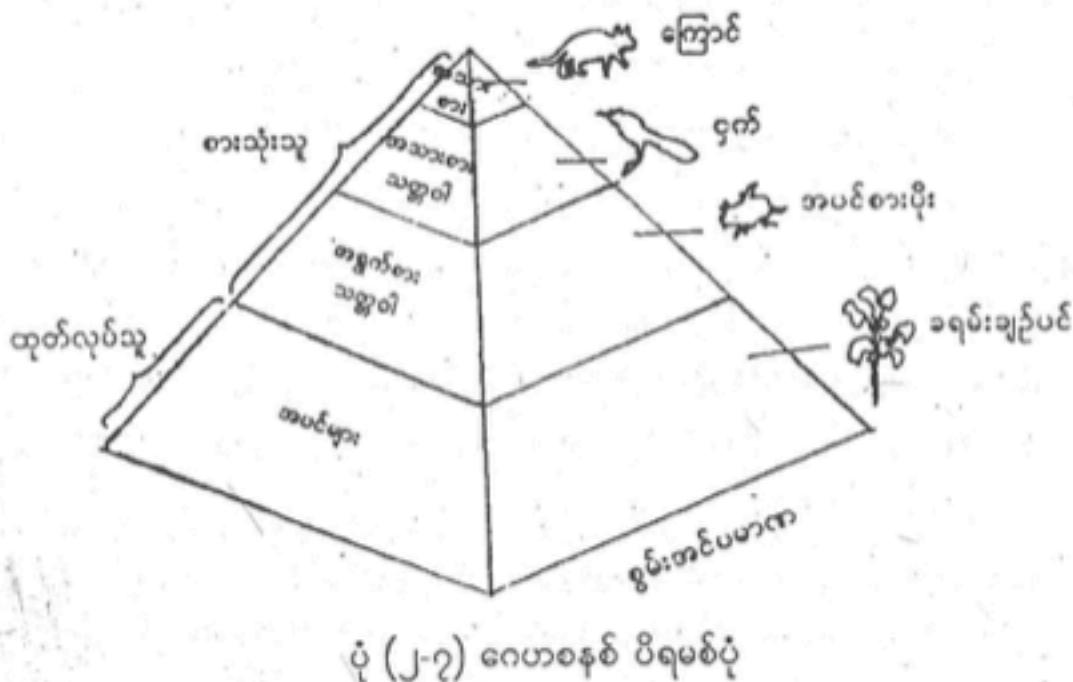
အစိမ်းရောင်အပင်များသည် အစာကိုချက်လုပ်နိုင်သဖြင့် အစာထုတ်လုပ်သူ (food producer) ဟု ခေါ်သည်။ သတ္တဝါများသည် အစာကို ကိုယ်တိုင်မထုတ်လုပ်နိုင်သဖြင့် အခြားသက်ရှိ များကို စားသုံးခြင်းဖြင့် အာဟာရပြုရသည်။ ထိုကြောင့် ငါးတိုကို စားသုံးသူ (consumer) ဟု ခေါ်သည်။

အောက်ပါပုံကို လေ့လာပါ။ (က) သည် အစာထုတ်လုပ်သူဖြစ်ပြီး (ခ)သည် (က)ကို စားခြင်းဖြင့်လည်းကောင်း၊ (ဂ)သည် (ခ)ကို စားခြင်းဖြင့်လည်းကောင်း အာဟာရ ပြုကြသည်။ ထိုကြောင့် (ခ)နှင့် (ဂ)တို့သည် စားသုံးသူများဖြစ်ကြသည်။



ပုံ (J-6) အစာထုတ်လုပ်သူအစာစားသုံးသူမြှုပ်ပုံ

သက်ရှိများသည် အခြားသက်ရှိများကိုစားခြင်းဖြင့် ရရှိသောစွမ်းအင်များအနက်မှ အချို့ကိုသာ ကြီးထွားရန်၊ ဖွံ့ဖြိုးရန်၊ အိုဝင်ဖြစ်ပျက်မှ ဖြစ်ပေါ်စေရန်၊ ရက်စောင်ရွက်မြှုလုပ်ရန်တို့တွင် အသုံးချသည်။ အောက်ပါ ပိရမစ်ပုံတွင် ကေဟစနစ် (Ecosystem) အတွင်း၏ ဖြစ်ပေါ်နေသာ အစာကွင်းဆက် နှင့် စွမ်းအင်ရရှိမှုကို ဖော်ပြသည်။ ဤပိရမစ်တွင် အလွှာတစ်ခုစီသည် ငှါးအောက်လွှာထက် စွမ်းအင် ၁၁။ သာ ရရှိသည်။ သင်ကိုယ်တိုင်လည်း ဤပိရမစ်တွင် ပါဝင်သည်။ သင်သည် ထိပ်ဆုံးအလွှာတွင်ဖြစ်သည်။



### လေ့ကျင့်ရန်မေးစွန်းများ

- အစာမှုရရှိသောစွမ်းအင်ကို မည်သို့အသုံးချသနည်း။
  - (က) အစာကွန်ရက်ဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။
  - (ခ) အစာကွန်ရက်အတွက် စွမ်းအင်အရင်းမြစ်ကို မည်သို့ရရှိသနည်း။
- ၃။ အစာကွင်းဆက် ၃ ခု ပါဝင်သော အစာကွန်ရက် တစ်ခုဆွဲပါ။ အစာကွင်းဆက် တစ်ခုစီဝွေ် စားသုံးသူ သတ္တဝါကို စက်ပိုင်းအနိုင်းပြုပါ။ အစားခံရသူကို စက်ပိုင်းအစိမ်းပိုင်းပြပါ။ (အချို့သတ္တဝါများတွင် စက်ပိုင်း ၂ ခု ရှိနိုင်သည်။)

### ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ဖြင့်

- နေထိုင်ရာ အပ်ဒေသမတ္တသော သတ္တဝါ ၂ မျိုးကို လေ့လာပါ။ ငှါးတို့စားသောက်ပုံ အလေ့အထိ ကို စာတွေလေ့လာစုဆောင်း၍ တင်ပြပါ။

J. နောက်ဆုံးချိတ်ဆက်မှုတွင် သင်ပါဝင်လျက်ရှိသော အစာကွင်းဆက်ကိုရေးပြပါ။ ထိုအစာကွင်းဆက်ကို ပိုမာစ်တစ်ခုအဖြစ်ရေးဆွဲပါ။ ထိုပိုမာစ်တွင် အလွှာတစ်လွှာစီ၌ ပါဝင်လျက်ရှိသော သက်ရှိပမာဏ မည်သို့ ပြောင်းလဲသနည်း။

(g) သက်ရှိများ၏ သံသရာလည်းခြင်း

သစ်ပင်အောက်တွင် ကြွောက်နေသော သစ်ရွက်ခြောက်ပုံများတွင် အပေါ်ပိုင်းနှင့် အောက်ပိုင်းအလွှာများ၏ ခြားနားချက်ကို သတိပြုမြို့ပါသလား။

(h) ဘာယ်ကြောင့် ဤသို့ခြားနားသည်ဟု သင်ထင်သနည်း။

(i) တိကောင်၊ ပိုးနားသနကောင်၊ မြေစသော သစ်ပင်သစ်ရွက်ဆွဲများကိုစားသည့် သူတွေပါမှုများကို မြင်ဖူးပါသလား။

(j) အစာပျက်စီးခြင်း

သက်ရှိတို့သည် နောက်ဆုံးတွင် သေ၍ ပုံပိုးဆွဲမြည်ကြသည်။ နူးညွှေသော အစိတ်အပိုင်းတို့ သည် မှာသောအစိတ်အပိုင်းထက် ပို၍လျင်မြန်စွာဆွဲမြည်သည်။ သက်ရှိတို့ စွန့်ထုတ်သော စည်းကြေားများနှင့် သေဆုံးပြီးသော ရှပ်ကြွင်းများကို ဆွဲမြည်အောင် ပြုလုပ်သူများမှာ ဘက်တီးရိုးယားခေါ် အလွန်သေးငယ်သော သက်ရှိအရာများဖြစ်သည်။ ငှါးတို့သည် အပင်နှင့် သူတွေပါရှပ်ကြွင်းများကို စားသောက်ခြင်းဖြင့် ဖြိုခွဲသည်။ ထိုကြောင့် ငှါးတို့ကို ဖြိုခွဲသူ (Decomposer) ဟုခေါ်သည်။ ဘက်တီးရိုးယားများသည် ပူးနှံးစွာတို့သော နေရာနှင့် ပုံပိုးဆွဲမြည်သောပစ္စည်းများ စုပ်ကျပ်နေသော နေရာများတွင် ကောင်းစွာပေါက်ဖွားကြီးထွားလာနိုင်ကြသည်။

ပိုပင် (Fungi) များသည်လည်း ဘက်တီးရိုးယားများကဲ့သို့ သေနေသောအပင်အစိတ်အပိုင်းများပါ အစာကို ရယူခြင်းဖြင့် အပင်ရှပ်ကြွင်းများကို ဖြိုခွဲနိုင်သဖြင့် ငှါးတို့သည်လည်း ဖြိုခွဲသူ (Decomposer) များဖြစ်သည်။

(k) အစာကွန်ရက်တွင်ဝါဝင်သော အထုစီဝိုးမွားများ

အစာကိုပုံပိုးဆွဲမြည်စေသော ဘက်တီးရိုးယားနှင့်ပိုပင်များကို ဖြိုခွဲသူ (Decomposer) ဟု ခေါ်ဆိုနိုင်သကဲ့သို့ တိကောင်၊ ပိုးနားသနကောင်၊ ခြေတို့သည်လည်း ဖြိုခွဲသူများဖြစ်ကြသည်။ ငှါးတို့သည် အစာကွန်ရက်တိုင်းတွင် အရေးကြီးသော အခန်းကဏ္ဍမှုပါဝင်ကြသည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ငှါးတို့ သည်-

အခြားသက်ရှိများမစားနိုင်သော ရှပ်ကြွင်းများကို စားသုံးခြင်း။

ထိုသို့စားသုံး၍ ဖြိုခွဲပေးခြင်းဖြင့် အပင်များလိုအပ်သော ဓာတ်ဆားများကို မြေဆီလွှာထဲသို့ ပြန်ပို့ပေးနိုင်ခြင်းတို့ကြောင့် ဖြစ်သည်။

အကုစိဝများသည် သက်ရှိတို့အတွက် အရေးကြီးသော နိုင်ထရှုဂျင်နှင့် ကာစွန်ကိုလည်း သံသရာ လည်စေခြင်းဖြင့် အဖန်ဖန်ပြန်လည်အသုံးချိန်အောင် ပြုလုပ်ပေးသည်။

### လေကျင့်ရန်ပေးစွန်းများ

- ၁။ သင့်ပတ်ဝန်းကျင်တွင် တွေ့နိုင်သော ဖြိုခွဲသူ ငှါး၏ အမည်ကိုရေးပါ။
- ၂။ အပင်တို့တွင် ဖြိုခွဲသူများကြောင့် မည်သည့်အကျိုးကျေးဇူးရနိုင်သနည်း။
- ၃။ အကယ်၍ ဖြိုခွဲသူသက်ရှိအရာများအားလုံး ရုတ်တရက်သေဆုံးကုန်လျှင် သင့်ပတ်ဝန်းကျင်တွင် မည်သို့သော အပြောင်းအလဲများ ဖြစ်လာမည်နည်း။

### ဆက်လက်အောင်ရွက်ခြင်း

- ၁။ ပန်းကန်ပြားငယ် ၂ ခုတွင် ထမင်းအနည်းငယ်စိတည်ပါ။ တစ်ခုကို မှုံးဝါယာ နေရာတွင်ထားပါ။ ကျွန်ုတစ်ခုကို နေရောင်တိုက်ရှိကို ပထိစော် လင်းသောနေရာတွင်ထားပါ။ ငှါးပန်းကန်ပြား ၂ ခုကို နေ့စဉ်ကြည့်ရှု၍ ထမင်းများ၏ အခြေအနေပြောင်းလဲပုံကို လေ့လာမှတ်သားပါ။
- ၂။ အကုစိဝများဖြိုခွဲပုံကို လေ့လာရန် ဖန်ခွက်ငယ်များတွင် အောက်ပါပစ္စည်းများကို သီးခြားစိတည်၍ အပုံးပိတ်ပါ။ ငှါးတို့ကို စာသင်ခန်းရှိ လုပ်ခြင်းသောနေရာတွင်ထားပြီး တစ်ပတ်ကြာ လေ့လာမှတ်တင်းတင်ပါ။

ပစ္စည်းအမျိုး အမည်	လက်ရှိ အခြေအနေ (စိုး၊ ခြောက်)	ပြောင်းလဲမှု ရှိ/မရှိ		မူလအခြေအနေထက်ထူးခြားသော ပြောင်းလဲမှုများ
		အရောင်	အနှံ	
ငါး(အို)				
ပုစ္စနှောက်				
ဆန်				
ထမင်း				
ပေါင်မျှနှု				
ဟင်းသီးဟင်းရွက်				

ဤစိမ်းသပ်ချက်တွင် မည်သည့်ပစ္စည်းများ ဖြိုခွဲခံရသနည်း။ မည်သို့သော အခြေအနေတွင် ဖြိုခွဲရန် ပိုလွယ်ကူသနည်း။

- ၃။ အထက်ပါစိမ်းသပ်ချက် ၁ နှင့် ၂ အရ ဖြိုခွဲသူ အကုစိဝများအတွက် သင့်လော်သော အခြေအနေကို သုံးသပ်ပြပါ။
- ၄။ ကျောင်းပန်းခြံတွင် သစ်ဆွဲးမြော်လဖြစ်ရန် အထောက်အကွဲပေးသော အရာများကို ရှာဖွေ တင်ပြပါ။

## အခန်း(၃) ပြပို့တွေ့များ

### (က) အကိစစ်၊ ပေါ်နှင့် ဆားများ

အရာဝတ္ထုများတွင်ပါဝင်သော ဓာတုပစ္စည်းများ၏ဂုဏ်သတ္တိကိုလိုက်၍ အကိစစ်ဂုဏ်သတ္တိရှိပစ္စည်းများ၊ ပေါ်နှင့် ပစ္စည်းများ၊ ဆားများဟူ၍ အမျိုးအစားခွဲခြားထားသည်။ အကိစစ်များနှင့် ပေါ်နှင့် ဓာတုပစ္စည်းများသည် စက်မှုလုပ်ငန်းကြီးများတွင် အနေပါသော ဓာတ်ပစ္စည်းများ ဖြစ်သည်။ အရာဝတ္ထုများတွင် ပါဝင်သော အကိစစ်၊ ပေါ်နှင့် ဆားတို့၏ ဂုဏ်သတ္တိများကို တစ်ခုချင်း လေ့လာကြပါစိုး။

### လုပ်ငန်းစဉ်

- (၁) ကလေးများစားသော ဘသီးများထဲမှ ချဉ်သောအရသာရှိသည့် ဘသီးများကို ရွှေးထုတ်ခေါ်၏။
- (၂) ထိချုပ်သောအရသာရှိသည့် ဘသီးများ၏ အမည်ကို ပြောပြုခေါ်၏။
- (၃) ထိချုပ်သောအရသာရှိသည့် ဘသီးမှုအရည်ကို လစ်တမတ်စက္ကာတာနဲ့၊ အပြာတို့နှင့်တို့ကြည့်ခေါ်ပြီး မည်သို့ပြောင်းလဲသွားသည်ကို လေ့လာခေါ်၏။ ပြောပြုခေါ်၏။
- (၄) ဘိပ်တွင် စားသုံးနေသော ပစ္စည်းများထဲမှ ဘိမ်သုံးဆားသည် မည်သည့်ဓာတ်ပစ္စည်း အမျိုးအစားတွင် ပါဝင်သည်ကို လေ့လာခေါ်၏။

### အကိစစ်

အကိစစ်ဆိုသည်မှာ ချဉ်သောအရသာရှိသည့်ပစ္စည်းဟူ၍ လူတို့က ဘသီအမှတ်ပြုကြသည်။ အကိစစ်များသည် လောင်ကွမ်းနှင့်သော သတ္တိရှိသည်။ ခဲ့ခြေပစ်စက်ပို့၍ ဓာတ်ပြုအားကောင်းသော သတ္တိများနှင့် ဓာတ်ပြုလျှင် ဟိုက်ဖြိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့ကို ရရှိသည်။ ငှါးတို့ကို လစ်တမတ်စက္ကာရောင်နှင့် တို့ကြည့်ပါ။ လစ်တမတ်စက္ကာ အပြာရောင်သည် အနီရောင်သို့ ပြောင်းလဲလာကြောင်းတွေ့ရမည်။ အကိစစ်များကို အမျိုးအစားခွဲကြည့်ပါက အောင်ကဲနိုင်အကိစစ်နှင့် အင်အောင်ကဲနိုင်အကိစစ်ဟူ၍ နှစ်မျိုးရှိသည်။

အောင်ကဲနိုင်အကိစစ်များသည် အပင်နှင့်သတ္တိတို့မှုရရှိသော အကိစစ်များဖြစ်ပြီး အားပျော်သော အကိစစ်များဖြစ်သည်။ အစားအစားအချို့တွင် တွေ့ရသော အောင်ကဲနိုင်အကိစစ်များမှာ အောက်ပါတို့ဖြစ်ကြပါသည်။

အောင်လဲနှစ်ဘက်စစ်များ

အက်စစ်အမျိုးအစား

- (၁) ဆစ်ထရစ်ဘက်စစ် (Citric acid)
- (၂) မလစ်ဘက်စစ် (Malic acid)
- (၃) တာတာရစ်ဘက်စစ် (Tartaric acid)
- (၄) အီသာနီးအစ်ဘက်စစ် (Ethanoic acid Acetic acid)
- (၅) လက်တစ်ဘက်စစ် (Lactic acid)
- (၆) တဲ့နှစ်ဘက်စစ် (Tannic acid)

ပါဝင်သာအစားအစာများ

- ရွှေ့က်သီး၊ သံပုံရာသီး
- ချဉ်သာသစ်တော်သီး
- မန်ကျဉ်းသီး၊ ရှာလကာရည်
- ရှာလကာရည်
- နှီချဉ် (ဒိန်ချဉ်)
- လက်ဖက်

အင်အောင်လဲနှစ်ဘက်စစ်များသည် အားကောင်းသောဘက်စစ်များနှင့် အားပျော်သော ဘက်စစ်များ  
ဖြစ်သည်။ ဓာတုပောလုပ်ငန်းများနှင့် စက်မှုလုပ်ငန်းမြို့များတွင် အများအပြား အသုံးပြုသည်။ အင်အောင်လဲနှစ်  
ဘက်စစ်များထဲမှ အသုံးများသော အက်စစ်သုံးမျိုးရှိသည်။ ဂင်းတို့မှာ -

(၁) ဆာလ်ဖျူရစ်ဘက်စစ်၊ (၂) ဟိုက်ဖြိုကလိုရရှိဘက်စစ်နှင့် (၃) နိုက်ထရစ်ဘက်စစ်တို့ ဖြစ်ကြ  
သည်။

၁။ ဆာလ်ဖျူရစ်ဘက်စစ်သည် ဟိုက်ဖြိုကျင်၊ ဆာလာနှင့် အောက်ဆီဂျင်တို့ ပါဝင်ပေါင်းစပ်လျက်ရှိ  
သော ပြုပေါင်းဖြစ်သည်။

၂။ ဟိုက်ဖြိုကလိုရရှိဘက်စစ်သည် ဟိုက်ဖြိုကျင်နှင့် ကလိုရင်းတို့ ပါဝင်ပေါင်းစပ်လျက်ရှိသော  
ပြုပေါင်းဖြစ်သည်။

၃။ နိုက်ထရစ်ဘက်စစ်သည် ဟိုက်ဖြိုကျင်၊ နိုက်ထရိုကျင်နှင့် အောက်ဆီဂျင်တို့ ပါဝင်ပေါင်းစပ်လျက်ရှိ  
သော ပြုပေါင်းဖြစ်သည်။

အထက်ပါ အင်အောင်လဲနှစ်ဘက်စစ်များသည် အလွန်အားပြုးသောကြောင့် အသား၊ အဝတ်အထည်  
နှင့် ထိတွေ့ပါက လောင်ကျမ်းတတ်သည်။ ထို့ကြောင့် အထက်ပါအက်စစ်များကို အသား၊ အဝတ်အထည်  
တို့နှင့် ပထိမိစေရန် သတိပြုရမည်။

ဆာလ်ဖျူရစ်ဘက်စစ်ကို ပြောသော ဆီးဆေးလုပ်ငန်းနှင့် ကြေးချုတ်ဆေးများ အပြောက်အများ  
ထုတ်လုပ်သည့်အခါ အသုံးပြုသည်။

အစာအိမ်တွင်ရှိနေသော ဟိုက်ဖြိုကလိုရရှိအက်စစ်သည် အစာအိမ်တွင်းရှိ အစာအျောက်မြင်း  
လုပ်ငန်းတွင် ကူညီသည်။

အက်စစ်အားလုံးတို့တွင် ဟိုက်ဖြူဂျင်ပြောင် ပါဝင်ပေါင်းစပ်နေကြာင်း တွေ့ရသည်။ ဤသို့  
ဟိုက်ဖြူဂျင်ပါဝင်နေခြင်းသည်ပင် အက်စစ်၏ ဂုဏ်သတ္တိတစ်ခုဖြစ်သည်။

အက်စစ်၏ အမိကဂုဏ်သတ္တိ နှစ်ခုမှာ - ချဉ်သောအရသာရှိခြင်းနှင့် လစ်တမတ်စက္ကာအပြာကို  
အနီရောင်သို့ ပြောင်းလဲပေးနိုင်ခြင်းတို့ဖြစ်သည်။

## မွေ့စီ

မွေ့စီဆိုသည်မှာ အချို့သောပြောင်ပေါင်းများ ရေတွင်ပျော်ဝင်သောအခါ၌ လစ်တမတ်စက္ကာအနီကို  
ပြာစေသော ပြောင်ပေါင်းဖြစ်သည်။ သတ္တုနှင့်အောက်ဆိုဂျင်တို့ ပေါင်းစပ်လျက်ရှိသော သတ္တုအောက်ဆို၌  
ပြောင်ပေါင်းအချို့ကိုလည်း မွေ့စီဟုခေါ်သည်။ ဥပမာ- ဆိုဒီယမ်အောက်ဆို၏၊ ပိုတက်ဆိုယမ်အောက်ဆို၏၊  
ကယ်လ်ဆိုယမ်အောက်ဆို၏၊ မရှိနိုဒ်ဆိုယမ်အောက်ဆို၏ စသည်တို့ဖြစ်ကြသည်။

မွေ့စီဟုခေါ်သော သတ္တုအောက်ဆို၌နှစ်မျိုးရှိသည်။ ရေတွင်ပျော်ဝင်နိုင်သော သတ္တုအောက်ဆို၌  
နှင့် ရေတွင်ပျော်ဝင်နိုင်သော သတ္တုအောက်ဆို၌တို့ဖြစ်ကြသည်။ ဆိုဒီယမ်အောက်ဆို၏၊ ပိုတက်ဆိုယမ်  
အောက်ဆို၌နှင့်ကယ်လ်ဆိုယမ်အောက်ဆို၌တို့သည် ရေတွင်ပျော်ဝင်နိုင်သောအောက်ဆို၌များဖြစ်ကြသည်။  
မရှိနိုဒ်ဆိုယမ်အောက်ဆို၏၊ ဆေးပားအောက်ဆို၌တို့သည် ရေတွင်ပျော်ဝင်နိုင်သော အောက်ဆို၌များဖြစ်ကြ  
သည်။

ဆိုဒီယမ်အောက်ဆို၏၊ ပိုတက်ဆိုယမ်အောက်ဆို၏၊ ကယ်လ်ဆိုယမ်အောက်ဆို၌တို့ ရေတွင်ပျော်  
ဝင်သောအခါ ဟိုက်အရော့ဆို၌တို့ကိုရရှိသည်။ ငှါးဟိုက်အရော့ဆို၌များကို အယ်ကာလီဟုလည်း ခေါ်သည်။  
အယ်ကာလီတို့သည် လစ်တမတ်စက္ကာအနီရောင်ကို အပြာရောင်သို့ ပြောင်းလဲစေနိုင်သည်။ ကိုင်ကြည့်ပါက  
ဆပ်ပြာကဲ့သို့ ခွဲကျကျကျဖြစ်သည်။

ဥပမာ-

ဆိုဒီယမ်အောက်ဆို၏	+	ရေ	→	ဆိုဒီယမ်ဟိုက်အရော့ဆို၏
ပိုတက်ဆိုယမ်အောက်ဆို၏	+	ရေ	→	ပိုတက်ဆိုယမ်ဟိုက်အရော့ဆို၏
ကယ်လ်ဆိုယမ်အောက်ဆို၏	+	ရေ	→	ကယ်လ်ဆိုယမ်ဟိုက်အရော့ဆို၏

အယ်ကာလီများတွင် အများအပြားသုံးလေ့ရှိသော အယ်လ်ကာလီများမှာ-ကော့စတစ်ဆိုဒါ (ဆိုဒီယမ်  
ဟိုက်အရော့ဆို၏)၊ ကော့စတစ်ပိုတက်ရှု (ပိုတက်ဆိုယမ်ဟိုက်အရော့ဆို၏) နှင့် ဖောက်ထုံး (ကယ်လ်ဆိုယမ်  
ဟိုက်အရော့ဆို၏) တို့ဖြစ်ကြသည်။

အားပြုးသော အက်စစ်များကဲ့သို့ အားပြုးသော အယ်ကာလီများသည် အန္တရာယ်များပြီး လူဝါး၏  
အသားကို လောင်စားနိုင်သော သတ္တုရှိသော်လည်း အားပျော့သော အယ်ကာလီ ပျော်ရည်များသည် (ဥပမာ  
- ကော့စတစ်ဆိုဒါ) ဆပ်ပြာထဲတွင် ထည့်သွင်းပြုလုပ်ကြောင်းတွေ့ရသည်။

ပေါ်(သို့) အယ်ကာလီတို့၏ ထူးခြားသောဂုဏ်သတ္တိများမှာ လစ်တမတ်စက္ကာ။ အနီကို ပြောစေနိုင်ခြင်း၊ ခွဲကျိုကျဖြစ်နေခြင်းနှင့် ခါးသောအရသာရှိခြင်းတို့ဖြစ်သည်။ ငှါးတို့သည် အန္တရာယ်ပြနိုင်သော ဓာတ်ပစ္စည်းများဖြစ်သဖြင့် အရသာသိအောင် လျှာနှင့်တို့မကြည့်ပို့ရန် အထူးသတိပြုရမည်။

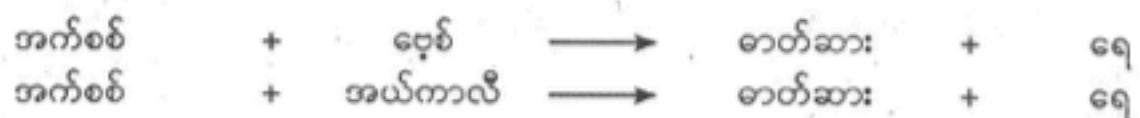
သတ္တုအောက်ဆိုင်အချို့သည် အက်စစ်နှင့် ဓာတ်ပြုသောအခါတွင် ဓာတ်ဆားနှင့် ရေတိုကို ရရှိသည်။ ထို့ကြောင့် -



ထိုသို့ဓာတ်ပြုခြင်းဖြစ်ပေါ်လျှင် ရေနှင့်ဆားကိုရရှိစေသော ထိုသတ္တုအောက်ဆိုင်ကို ပေါ်ဟုခေါ်သည်။

အေား

ဓာတ်ဆားများသည် ပုံဆောင်ခဲ့ အစိုင်အခဲများ ဖြစ်သည်။ ငှါးတို့သည် အက်စစ်နှင့် ပေါ် (အယ်ကာလီ) တို့ ဓာတ်ပြုယ်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသည်။

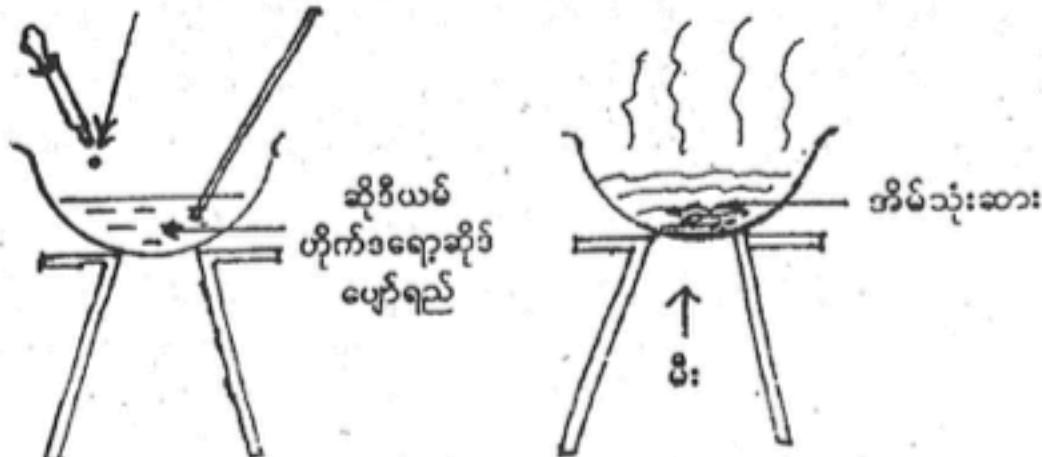


ဆိုင်သုံးဆား (ဆိုဒီယမ်ကလိုရှို့)သည် ကျွန်ုင်တို့ နေစဉ်စားသုံးသော အချို့သော အစားအစာများ တွင်ပါဝင်သည်။ ငှါးသည် ဟိုက်ဖြူကလိုရှိအက်စစ်(ပျော်)နှင့် ဆိုဒီယမ်ဟိုက်အရော့ဆိုင်ဟုခေါ်သော အယ်ကာလီတို့ ဓာတ်ပြုခြင်းဖြင့် ကြောင့်ပေါ်လာသည်။

### အီမိုဘုံးဆား ပြုလုပ်ပုံ

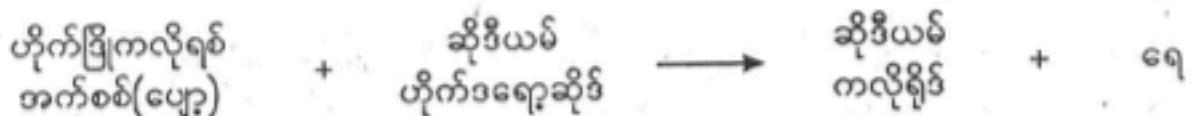
ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ဆိုဒီယမ်ဟိုက်အရော့ဆိုင် ပျော်ရည်အနည်းငယ်ကို အငွေ့ပျံ့ဖလိုထဲ သို့ထည့်ပါ။ ငှါးအငွေ့ပျံ့ဖလိုထဲသို့ ဟိုက်ဖြူကလိုရှိအက်စစ်(ပျော်) ကို မင်စပ်ပြန်ဖြင့် တစ်စက်ချင်းထည့်၍ ဖန်ချောင်းဖြင့်မွေပါ။ ထိုနောက် လစ်တမတ်စက္ကာ။ အနီရောင်နှင့် အပြာရောင်တို့ဖြင့် စမ်းကြည့်ပါ။ လစ်တမတ်စက္ကာ။ အနီရောင်နှင့် အပြာရောင်တို့၏ အရောင်ပြောင်းလဲခြင်း မရှိတော့သည်အထိ အက်စစ်ပျော်ကို တစ်စက်စီထည့်ခြင်း၊ ဖန်ချောင်းဖြင့်မွေခြင်းတို့ကို ပြုလုပ်ပါ။

## ဟိုက်ပြီကလိုရစ်အက်စစ်ပျော်



ပု (၃-၂) အိမ်သုံးဆားပြုလုပ်ပု

လစ်တမတ်စက္ကာတို့၏ အရောင်ပြောင်းလဲခြင်း ပရှိတော့သည့်အခါတွင် အငွေ့ပျုံစလုံကို အပူပေးပါ။ ရေများ အငွေ့ပျုံသွားပြီး ခန်းခြောက်သွားသည့် နောက်ဆုံး၌ အငွေ့ပျုံစလုံထဲတွင် ဆားများကျန်ခဲ့သည်ကို တွေ့ရမည်။ ဤစာတ်ဆားသည် အိမ်သုံးဆား (ဆီးခိုင်ကလိုရှိနိုင်) ဖြစ်သည်။



အိမ်သုံးဆားအပြင် ဆားခါး(မဂ္ဂနီဆီယံဆာလိမ့်တိ) ဝေက်သာ(အမိန့်ယံမ်ကလိုရှိနိုင်)၊ သီန္တာဆား(ဆီးခိုင်ကလိုရှိနိုင်)၊ ဗုံး (ကြေးနီဆာလိမ့်တိ)၊ အဝတ်လျှော်ဆိုဒါ (ဆီးခိုင်ကာွွန်နီတိ)၊ ယမ်းစိမ်း(ပိုတက်ဆီယံမ်နိုင်ဖြေတိ)၊ ထုံးကျောက် (ကယ်လ်ဆီယံမ်ကာွွန်နီတိ) စသည် စာတ်ဆားများလည်းရှိသည်။

စာတ်ဆားများတွင် ဆပ်ပြာသည် ဆီးခိုင်ဟိုက်ဒရော့ဆိုင်နှင့် အက်စစ်ပါသော အဆီများ (ဥပမာ - အုန်းဆီ၊ အမဲဆီ)တို့ စာတ်ပြုခြင်းကြောင့် ရရှိသောဆားတစ်မျိုးဖြစ်သည်။

စာတ်ဆားများသည် အလွန်အသုံးဝင်သော ပစ္စည်းများဖြစ်သည်။ ဥပမာ - အိမ်သုံးဆားသည် အစားအစာများနှင့် ပစ္စည်းများတာရှည်ခံအောင် ပြုလုပ်ခြင်း၌ အသုံးဝင်သည်။

အမိန့်ယံမ်ဖော်စိတ်ဆားသည် မြေပြောအဖြစ်လည်းကောင်း၊ ဆီးခိုင်ပရှိမို့ရှိနိုင်သည် စာတ်ပုံဖလင်နှင့် စာတ်ပုံကူးစက္ကာများတွင်လည်းကောင်း၊ ယမ်းစိမ်း(ပိုတက်ဆီယံမ်နိုင်ဖြေတိ) သည် အသားများ တာရှည်ခံ၍ စားသုံးနိုင်ရန်လည်းကောင်း အသုံးပြုကြသည်။

ထိုကြောင့် စာတ်ဆားများသည် လူတိုးစားသုံးသော အစားအစာများ၊ ဆေးဝါးဖော်စပ်ခြင်းများ၊ ဓာတ်စက်မူလုပ်ငန်းများ စသည်တို့တွင် အများအပြားအသုံးပြုသည်။

လေ့ကျင့်ရန်မေးခွန်းများ

- ၁။ အောက်ပါတို့ကို အက်စစ်၊ ဗော်၊ ဆားအမျိုးအစား ခွဲပေးပါ။  
ကယ်လဆီယမ်အောက်ဆို၏၊ ဟိုက်အရှိကလိုရှင်အက်စစ်၊ ဆိုဒီယမ်ကလိုရှိ၏၊ ကော့ပါးကာွန်နိတ်၊  
ဆိုဒီယမ်အောက်ဆို၏၊ ဆာလ်ဖျူရှင်အက်စစ်၊ ဆိုဒီယမ်ဟိုက်အရော့ဆို၏။  
အောက်ပါကွက်လပ်များကို ဖြည့်စွက်ပါ။
- (၁) အက်စစ်များနှင့် ဗော်များ ဓာတ်ပြယ်သောအခါတွင် ..... ကို ရရှိသည်။
  - (၂) စိမ်သုံးဆား၏ ဓာတုပော့အမည်မှာ ..... ဖြစ်သည်။
  - (၃) နှိုချုပ်တွင် ..... အက်စစ်ပါဝင်သည်။
  - (၄) နိုက်ထရှင်အက်စစ်သည် ..... နှင့် ..... တို့ ပါဝင်သော ပြုပေါင်း  
ဖြစ်သည်။
  - (၅) စိသာနိုးအစ်အက်စစ် ပါဝင်သောပစ္စည်းမှာ ..... ဖြစ်သည်။
- ၃။ အောက်ပါ ပေးထားသော ကော်လံ ၂ ခုမှ တူရာကို ယူဉ်တွေ့ပါ။

A

B

- |     |               |     |                                      |
|-----|---------------|-----|--------------------------------------|
| (၁) | အက်စစ်        | (၁) | သတ္တုအောက်ဆို၏                       |
| (၂) | အယ်ကာလီ       | (၂) | အက်စစ်နှင့် အယ်ကာလီတို့ ဓာတ်ပြခြင်း၊ |
| (၃) | ဓာတ်ဆား       | (၃) | လစ်တမတ်အနီးအပြာသို့                  |
| (၄) | ဗော်          | (၄) | လစ်တမတ်အပြာမှုအနီးသို့               |
| (၅) | ဓာတ်ပြယ်ခြင်း | (၅) | ဆိုဒီယမ်ကလိုရှိ၏                     |

- ၄။ အောက်ပါကွင်းထဲရှိ ပေးထားသော အဖြေမှု အမှန်ကိုရှေ့ချွေးပါ။
- (၁) လစ်တမတ်စကြေးအပြာကို နိုးစွဲသော ပြုပေါင်းသည် (အက်စစ်၊ ဗော်၊ ဓာတ်ဆား) ဖြစ်  
သည်။
  - (၂) အက်စစ်သည် (ချုပ်သော၊ ခါးသော၊ ချို့သော) အရသာရှိသည်။
  - (၃) ဆိုဒီယမ်ဟိုက်အရော့ဆိုရှင်နှင့် ဟိုက်အရှိကလိုရှင်အက်စစ်(ပျော်) တို့ ဓာတ်ပြပြီး ဆိုဒီယမ်  
ကလိုရှိနှင့် ရေကိုရသော ဓာတ်ပြခြင်းသည် (ပြုကွဲခြင်း၊ ဓာတ်ပြယ်ခြင်း၊ ပေါင်းစပ်ခြင်း)  
ဖြစ်သည်။
  - (၄) အောင်နစ်အက်စစ်များသည် (အားပျော်သော၊ အားပြင်းသော၊ အသင့်အတင့်အား  
ပြုးသော) အက်စစ်များဖြစ်သည်။
  - (၅) ရှောက်သီး၊ သံပုရာသီးတွင် ပါဝင်သောအက်စစ်သည် (မဲလစ်အက်စစ်၊ ဆစ်ထရှင်အက်  
စစ်၊ တဲ့နစ်အက်စစ်) ဖြစ်သည်။
- ၅။ (၁) အက်စစ်၊ ဗော်နှင့် ဓာတ်ဆားတို့ကို အမို့ပြာယ်သတ်မှတ်ပါ။  
(၂) စိမ်သုံးဆား ပြုလုပ်ပုံကို ပုံနှင့်တကွေဖြေဆိုပါ။

(e) လေထဲတွင်ပါဝင်သော စာတိဇ္ဇာ.များ

(f) နိုက်ပြိုဂျင်စာတိဇ္ဇာ.

(g) စာတိခိုခန်းတွင် ထုတ်ဖော်ပုံ

(h) ဂုဏ်သွေ့များ

(i) အသုံးပြုပုံ

နိုက်ပြိုဂျင်သည် လေထဲတွင် ထုထည်အားဖြင့် ၅ ပုံ ၄ ပုံခန့်မျှ အောက်သီဂျင်နှင့် ရောနော၍ ပါဝင်သည်။ ကာဓာန်၊ ဟိုက်ပြိုဂျင်စာတိတို့နှင့် ပေါင်းစပ်၍ သက်ရှိ၊ သက်မဲ့ပစ္စည်းတို့တွင် ပါဝင်သည်။ အပင်များ ရှင်သနကြီးထွားရန် အသုံးပြုသော မြေဉာဏ်တွင် ပါဝင်သည်။ သက်ရှိများ၊ ဟင်းသီးဟင်းရွက်များ၊ ပရိုတိန်းနှင့် ဆိုဒိုယ်နိုက်ပြိုတိတို့တွင်လည်း ပါဝင်သည်။

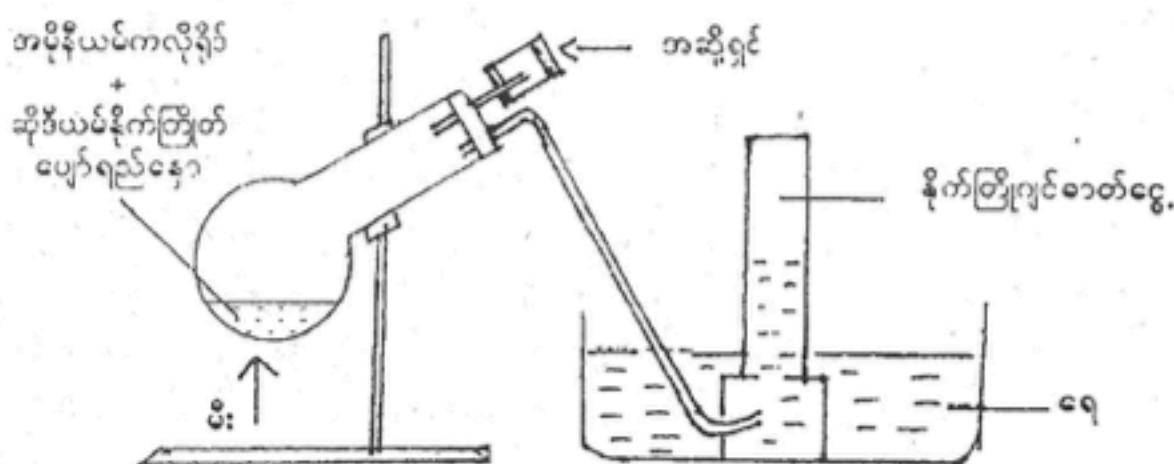
လုပ်ငန်းစဉ်

(o) လေထဲတွင် နိုက်ပြိုဂျင်စာတိဇ္ဇာ. မည်မျှပါဝင်သည်ကို လေ့လာစေရန်

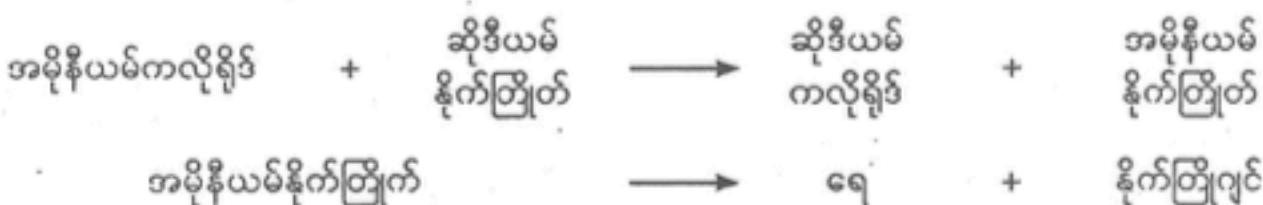
(j) အပိုးနီးယားစာတိဇ္ဇာ. မည်သည်စာတိဇ္ဇာ.များ ပါဝင်သည်ကို လေ့လာဖတ်ကြားစေရန်

(k) အပင်များကို ကြိုးထွားစေသော မြေဉာဏ်တွင် မည်သည်စာတိပစ္စည်းများ ပါဝင်သည်ကို လေ့လာမေးမြန်းစေရန်

နိုက်ပြိုဂျင်စာတိဇ္ဇာ.ကို စာတိခိုခန်းတွင် ထုတ်ဖော်ပုံ



ပုံ (၃-၃) နိုက်ပြိုဂျင်စာတိဇ္ဇာ. စာတိခိုခန်းတွင် ထုတ်ဖော်ပုံ



ဖန်ဘူးတစ်ခုတွင် အမိန့်ယမ်ကလိုရှိပ်ပျော်ရည်ပြင်းနှင့် ဆိုဒီယမ်နိဂုံကြော်ပျော်ရည်ပြင်းကို ရော၍  
ထည့်ပါ။

ပုဂ္ဂန်ပြထားသည့်အတိုင်း ကိရိယာများကို တပ်ဆင်ပါ။

ဖန်ဘူးကို ဖြည့်သင်းစွာ အပူပေးပါ။

ပျော်ရည်သည် အနည်းငယ်နေ့လာသောအခါ မြိုက္ခဗ္ဗဲဖြစ်ပေါ်လာပြီး နိုက်တို့ဂျင်ဓရတ်ငွေ့များ ထွက်ပေါ်လာမည်။

ထိုအခါတွင် ဓရန္တကျည်တောက်ဂို အမဲဆီသူတ်ထားသော ဖန်ပြားဖြင့် ဝိတ်ပြီး စားပွဲခုံပေါ်တွင် မှုံးက်ထားရမည်။

ကြန်သိုးအားဖြင့် နိုက်တွေ့ရှင်ဓာတ်ငွေ့ကို ဓာတ်ခွဲခန်းတွင် ထုတ်ဖော်နိုင်ပါသည်။

## သတိပြုရန်အရာကိုမား

- (c) ဖန်ဘူးတွင် ပျော်ရည်ပြင်းကို သင့်တင့်စွာထည့်ရမည်။ ပျော်ရည်ပြင်းဖျော်ရာတွင် ပြင်းတား အလွန်ကောင်းစေရန် ရည်ရွယ်၍ ဘားများများထည့်ခြင်းကို သတိထားရမည်။

(d) အပူကို ဖန်ဘူးတစ်ခုလဲး မူးတစ်စွဲဖြင့် အပူပေးရမည်။ အပူမပြင်းစေရန် သတိပြုရမည်။

ဂန္တာရိယဉ်

ପ୍ରକାଶକ ମୁଦ୍ରଣ

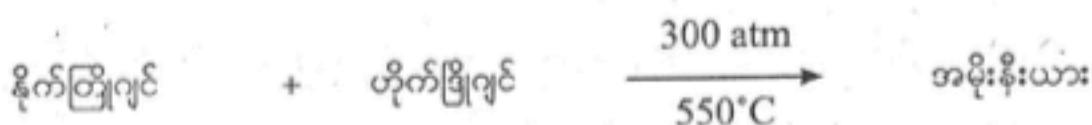
- (၁) နိက်တို့ရှင်ဓာတ်ငွေ့သည် အရောင်၊ အနံ၊ အရသာမရှိသော ဓာတ်ငွေ့ဖြစ်သည်။

(၂) လေထက်အနည်းငယ်မျှ ပေါ့သည်။ ရေတွင် အနည်းငယ်မျှ ပျော်ဝင်သည်။ အခန်းအပူချိန်၌ နိက်ထရိုရှင် 2 cc သည် ရေ 100 cc တွင် ပျော်ဝင်သည်။

(၃) နိက်တို့ရှင်ဓာတ်ငွေ့ကို အတေးခံ၏ ဖီနိုရြှုံးဖြင့် အရည်အပြစ်သို့ ပြောင်းလဲနိုင်သည်။

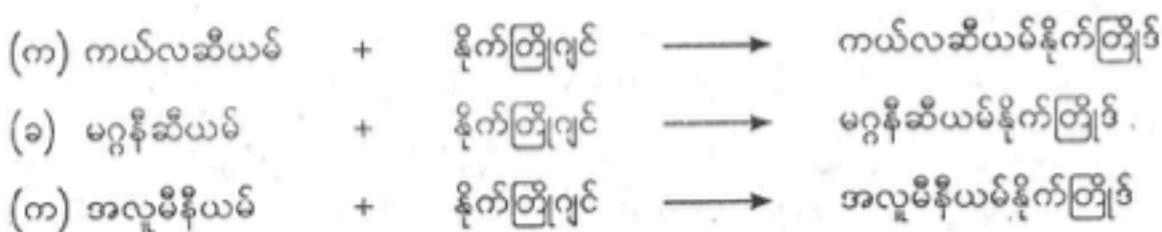
## ဓာတ်ရထ်သတ္တိများ

- (o) နိုက်တြိဂျင်ဓာတ်ငွေ့သည် လစ်တမတ်စက္ခာတိုကို အရောင်ပြောင်းနိုင်ခြင်းပရှိချေ။
- (J) အရာဝတ္ထုတို့၏ လောင်ကျမ်းခြင်းကို အားမပေးချေ။ သို့သော် အလွန်မြင့်သော အပူ ချိန်တွင် နိုက်တြိဂျင်သည် ပျမှေားဖြတ်စင်၊ ခြပ်ပေါင်းတို့နှင့် ပေါင်းစပ်နိုင်သည်။
- ဥပမာ- လေထုအားသည် ၃၀၀ အထိ ပိထားသော ဟိုက်တြိဂျင်နှင့် နိုက်တြိဂျင်ခြပ်နောက် ဓာတ်ကူပစ္စည်းဖြစ်သော သံမှုနှင့်ပေါ်သူ အပူချိန် 550°C တွင် ဖြတ်သန်းစေသောအခါ အမိုးနီးယားဓာတ်ငွေ့ဖြစ်လာသည်။



နိုက်တြိဂျင်နှင့် အောက်ဆီဂျင်ခြပ်နောက် အပူချိန် 3500°C ခန့်ရှိသော လျှပ်စစ်ပါးလုံးကို ဖြတ်စေ သောအခါ နိုက်တြိဂျင်မို့အောက်ဆိုင် ဖြစ်လာသည်။

- နိုက်တြိဂျင် + အောက်ဆီဂျင် → နိုက်တြိဂျင်မို့အောက်ဆိုင်  
(နိုက်တြိဂျင်မို့နောက်ဆိုင်)
- (၃) နိုက်တြိဂျင်သည် နီရဲအောင် ပီးပူတိုက်ထားသော သတ္တုအချိန်းနှင့် ပေါင်းစပ်၍ နိုက်တြိပို့များအဖြစ်သူ ပြောင်းနိုင်သည်။



## အသုံးပြုပုံ

- (o) နိုက်တြိဂျင်ကို အမိုးနီးယားအမြောက်အမြားလုပ်ရန်အတွက် လေမှ အမြောက်အမြား ထုတ်ယူနိုင်သည်။

ဝလ္လကျင့်ရန်မေးခွန်းများ

- ၁။ အောက်ပါစာကြောင်းများမှ မှန်/မှား ရွှေးချယ်ပါ။
- (က) နိုက်တို့ရှင်သည် အရောင်၊ အနဲ့၊ အရသာ မရှိသော ဓာတ်ငွေဖြစ်သည်။
  - (ခ) နိုက်တို့ရှင်ဓာတ်ငွေသည် ရေတွင်အလွန်ပျော်ဝင်သည်။
  - (ဂ) နိုက်တို့ရှင်သည် လေထက်အလွန်ပေါ့သော ဓာတ်ငွေဖြစ်သည်။
  - (ဃ) နိုက်တို့ရှင်သည် လစ်တမတ်စူးကို အရောင်ပြောင်းနိုင်ခြင်း မရှိခဲ့။
  - (င) နိုက်တို့ရှင်သည် အရာဝတ္ထုတို့၏ လောင်ကျမ်းခြင်းကို အားပေးသောဓာတ်ငွေ ဖြစ်သည်။
- ၂။ အောက်ပါကွက်လပ်များတွင် လိုအပ်သည်များကို ဖြည့်စွက်ပါ။
- (က) နိုက်တို့ရှင်သည် ..... ဘပူဒိန်တွင် အခြားခြောက်ခြင်းများပေါင်းစပ်နှင့် ပေါင်းစပ်နိုင်သည်။
  - (ခ) နိုက်တို့ရှင်သည် ..... မီးပူတိုက်ထားသော သွေးအခါးနှင့် ပေါင်းစပ်နိုင်သည်။
  - (ဂ) နိုက်တို့ရှင်သည် အရာဝတ္ထုတို့၏ လောင်ကျမ်းခြင်းကို ..... ချေး။
  - (ဃ) နိုက်တို့ရှင်သည် လေထက်အနည်းငယ်မျှ ..... သည်။
  - (င) အဖို့နီယပ်နိုက်တို့တ်သည် ..... နှင့် ..... အဖြစ် ပြုကွဲသည်။
- ၃။ အောက်ပါတို့သည် မည်ကဲ့သို့ ဓာတ်ပြုသနည်း။
- (က) တောက်လောင်နေသောမဂ္ဂနီသီယပ်နှင့်ကြိုးကိုနိုက်တို့ရှင်ဓာတ်ငွေတွင်ထည့်သော်
  - (ခ) နိုက်တို့ရှင်ကို နိုင်အောင် အပူပေးထားသော အလူမီနီယပ်ပေါ်မှ ဖြတ်စေသော်
  - (ဂ) မီးပြင်းတိုက်ထားသော ကယ်လ်သီယပ်ပေါ်သို့ နိုက်တို့ရှင်ကို ဖြတ်စေသော်
  - (ဃ) မီးနှင့်ထားသော နိုက်တို့ရှင်နှင့် ဟိုက်တို့ရှင်ဓာတ်ငွေနှောက် အပူတိုက်ထားသော ဓာတ်ကူပစ္စည်းပေါ်မှ ဖြတ်စေသော်
- ၄။ အောက်ပါမေးခွန်းများကို တို့တို့နှင့်လိုရင်းသာ ဖြေဆိုပါ။
- (က) နိုက်တို့ရှင်ဓာတ်ငွေ၏ ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိများကို ဖော်ပြပါ။
  - (ခ) အမိုးနီးယားတွင် မည်သည့်ခြောက်စင်များ ပါဝင်သနည်း။
  - (ဂ) နိုက်တို့ရှင်သည် အရည်အဖြစ် မည်ကဲ့သို့ ပြောင်းနိုင်သနည်း။
  - (ဃ) နိုက်တို့ရှင်သည် မည်သည့်အချိန်တွင် အခြားခြောက်စင်များနှင့် ပေါင်းစပ်နိုင် သနည်း။
  - (င) နိုက်တို့ရှင်ဓာတ်ငွေ၏ ဓာတ်ခွဲခန်းတွင် ထုတ်ဖော်ပုံကို ပုံ၊ ညီမှုခြင်းများဖြင့် ပြည့်စုံစွာ ဖြေဆိုပါ။

(j) ဟိုက်ဖြူဂျင်ဓာတ်ငွေ.

- (o) ဓာတ်ခွဲခန်းတွင် ထုတ်ဖော်ပုံ
- (j) ရုက်သတ္တိများ
- (r) အသုံးပြုပုံများ

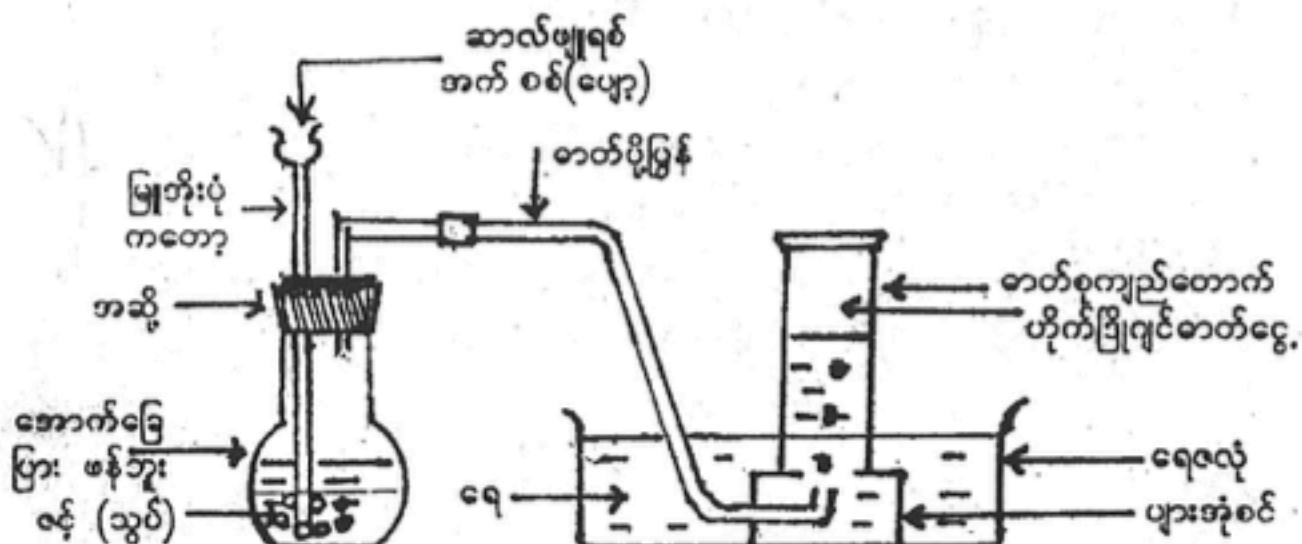
ဤဝါဒ္ဓာတ် အားလုံးသောပြောင်း ၉၀% သည် ဟိုက်ဖြူဂျင်အက်တမ်းဖြစ်သည်။ ဟိုက်ဖြူဂျင် ဓာတ်ငွေကို ရေနံပြေများ၏ မြေအောက်မှထွက်သော ဓာတ်ငွေများနှင့် ပီးတောင်မှထွက်သော ဓာတ်ငွေများ တွင် မည်သည့်ဓာတ်ငွေနှင့်မျှ ပေါင်းစပ်ခြင်းမရှိဘဲ သီးခြားဓာတ်ငွေအဖြစ် တွေ့ရသည်။ ထို့ပြင် နေနှင့် နေ၏ ပတ်ဝန်းကျင်တွင်လည်း ဟိုက်ဖြူဂျင်ဓာတ်ငွေအများဆုံးရှိကြာင်း သီရသည်။

ဟိုက်ဖြူဂျင်ဓာတ်ငွေကို အခြားသောပြောင်းစင်များနှင့် ပေါင်းစပ်လျက် ရော အက်စစ်အမျိုးမျိုး ထောပတ်၊ ဆီ စသည့် အရာဝတ္ထုများတွင်လည်းကောင်း၊ သဘာဝဓာတ်ငွေ(ပိုသိန်း)၊ ဓာတ်ဆီ၊ ရေနံဆီ စသော ရေနံထွက်ပစ္စည်းများတွင်လည်းကောင်းတွေ့ရသည်။

**လုပ်ငန်းစဉ်**

- (o) ကလေးများ ကစားသော မိုးပျုံပူးဖောင်းသည် အကယ်မကြာန့် မိုးပေါ်သို့ ပျုံတက်နိုင်သည်ကို လေ့လာစေခြင်း။
- (j) ရာသီဥတုတိုင်း မိုးပျုံပူးဖောင်းများတွင် မည်သည့်ဓာတ်ငွေထည့်ထားသည်ကို မေးမြန်း လေ့လာစေခြင်း။
- (r) ရေသည် မည်သည့်ပြောင်းစင်များဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်ကို လေ့လာစေခြင်း။

**ဟိုက်ဖြူဂျင်ဓာတ်ငွေ၊ ဓာတ်ခွဲခန်းတွင်ထုတ်ဖော်ပုံ**



ပုံ (၃-၄) ဟိုက်ဖြူဂျင်ဓာတ်ငွေ၊ ဓာတ်ခွဲခန်းတွင် ထုတ်ဖော်ပုံ

၈၄  
(သွေး)  
+ ဆာလ်ဖူရ်  
အက်စစ်(ပျော်) → ၈၅ဆာလ်ဖိတ် + ဟိုက်ဖြူဂျင်

ရွှေးဦးစွာ သန့်စင်ခြောက်သွေးသော အောက်ခြေပြားဖန်ဘူးထဲတွင် သွေးစ (၈၄) များကို ဖြည့်  
ညွှဲးစွာထည့်ရသည်။

ကျော်ကိုရိုက်ယာများကို ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း တင်ဆင်ရမည်။ ဆာလ်ဖူရ်အက်စစ်ပျော်ကို  
မြှော်ဦးပုံကတော့မှတစ်ဆင့် ကတော်၏ အောက်ခြေမြှုပ်သည့်အထိ လောင်းထည့်ရသည်။ ထိုအခါ သွေးစ  
(၈၄)လေးများနှင့် ဆာလ်ဖူရ်အက်စစ်ပျော်တို့ ဓာတ်ပြီးပြီး ဟိုက်ဖြူဂျင်ဓာတ်ငွေ့ထွက်လာသည်။ ဓာတ်ပို့  
ပြန့်မှ ရွှေးဦးစွာ ထွက်လာသော ဟိုက်ဖြူဂျင်ဓာတ်ငွေ့သည် လေနှင့်ရောနေသဖြင့် လေကင်းစင်ကြောင်း  
စင်းသပ်ပြီးမှုသာ စုစောင်းရမည်။

ဟိုက်ဖြူဂျင်ဓာတ်ငွေ့သည် လေထက်ပေါ်၍ ရေတွင်အနည်းငယ်များသာ ပျော်ဝင်သောကြောင့်  
ဓာတ်စုကျည်တောက်အတွင်းရှိ ရေများကိုအောက်သို့လျှောကျစေသောနည်းဖြင့် စုစောင်းရမည်။ ဓာတ်စု  
ကျည်တောက်အတွင်းရှိ ရေများအားလုံး ကုန်စင်သွားပါက ဓာတ်ငွေ့ပြည့်ကြောင်းသိရသည်။ ထိုအခါတွင်  
ဓာတ်စုကျည်တောက်ကို အပဲဆီသုတေသနားသော ဖန်ပြားဖြင့် ပိတ်ပြီး စားပွဲခုံပေါ်တွင် မူာက်ထားရမည်။

ဤနည်းအားဖြင့် ဟိုက်ဖြူဂျင်ဓာတ်ငွေ့ကို ဓာတ်ခွဲခန်းတွင် ထုတ်ဖော်နိုင်ပါသည်။

### သတိပြုရန်အရွက်များ

- (၁) ဓာတ်ငွေ့ထုတ်ဖော်မည့် အောက်ခြေပြားဖန်ဘူးကို အဆိုဖြင့် တင်းကျပ်စွာပိတ်ဆိုထား  
ရမည်။ သို့မှုသာ လေလုံမည်ဖြစ်သည်။
- (၂) မြှော်ဦးပုံကတော်၏ အောက်ဖူရ်သည် အက်စစ်ပျော်တွင် နှစ်မြှုပ်နှံုင်အောင် ဖန်ဘူး၏  
အောက်ခြေနှင့် နီးကပ်နေစေရမည်။
- (၃) ဓာတ်ထုတ်ဖော်မည့် ကိုရိုက်ယာ၏ အနီးအနားတွင် ပီးပထားရပါ။
- (၄) ပျားအုံစင်သည် ဖန်လေ့ထဲရှိ ရေတွင် မြှုပ်နေစေရမည်။
- (၅) ဓာတ်ပို့ပြန့်မှ ရွှေးဦးစွာထွက်လာသော ဟိုက်ဖြူဂျင်ဓာတ်ငွေ့သည် လေရော၍ပါလာ  
သောကြောင့် ဖမ်းယူစုစောင်းခြင်းမပြုရပါ။ လေကင်းစင်ခြင်း ရှိ/မရှိကို စမ်းသပ်ရန်  
များ ရေအပြည့်ဖြည့်ထားသော စမ်းသပ်ဖန်ပြန့်ဖြင့် ဓာတ်ငွေ့ကိုဖမ်းရမည်။ ရေကုန်သွား  
လျှင် စမ်းသပ်ဖန်ပြန်၏ အဝတွင် ပါးစီးကြည့်ပါ။ အသံမြှုပ်လျှင် လေပါရှိသေးကြောင်း  
သိရ၍ အသံမြှုပ်လျှင် လေကင်းစင်ကြောင်းသိရသည်။ ထိုအခါနီးမှုသာ ရေအပြည့်ဖြည့်  
ထားသော ဓာတ်စုကျည်တောက်ဖြင့် စုစောင်းရမည်။

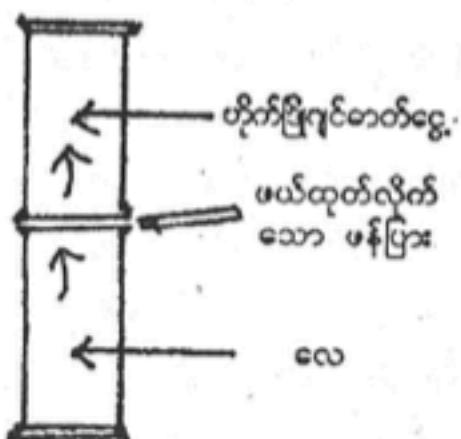
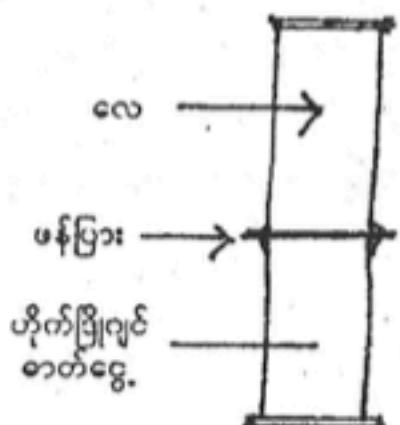
- (၆) ဆာလျှော်ရစ်အက်စစ်ပျော်အစား ဟိုက်ဖြူကလိုရစ်အက်စစ်ပျော်ကို အသုံးပြုပြီး ဟိုက်ဖြူရွင်စာတ်ငွေ့ကို ထုတ်ဖော်နိုင်ပါသည်။

ဂုဏ်သွေးများ

ရုပ်ဂုဏ်သွေးများ

- (၁) ဟိုက်ဖြူရွင်စာတ်ငွေ့သည် အရောင်၊ အနဲ့၊ အရသာမရှိသော စာတ်ငွေ့ဖြစ်သည်။
- (၂) ရေတွင်အနည်းငယ်မျှသာ ပျော်ဝင်နိုင်သော စာတ်ငွေ့ဖြစ်သည်။
- (၃) ဟိုက်ဖြူရွင်စာတ်ငွေ့သည် လေထက်ပေါ့သော စာတ်ငွေ့ဖြစ်ကြောင်းသိရသည်။

စမ်းသပ်ချက်



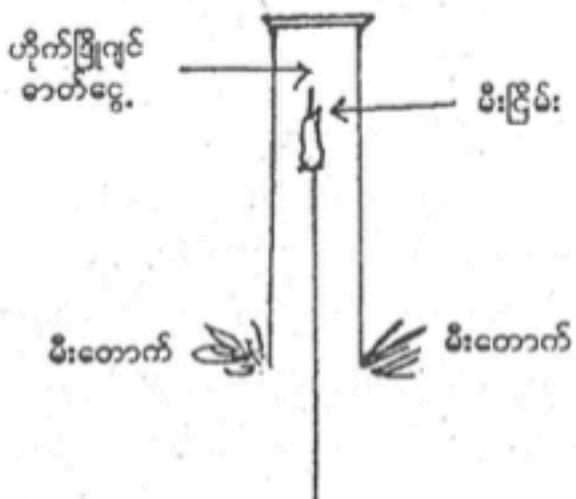
ပုံ(၃-၅) ဟိုက်ဖြူရွင်စာတ်ငွေ့၏ ရုပ်ဂုဏ်သွေးများ

ဟိုက်ဖြူရွင်စာတ်ငွေ့ဖြင့် အပြည့်ဖြည့်ထားသော စာတ်စုကျည်တောက်ကိုယူပြီး အဖွဲ့ပိတ်ထားပါ။ ငင်းအပေါ်သို့ စာတ်စုကျည်တောက်တစ်ခုကို မူာက်လျက်တင်ထားပါ။ ထိုနောက် ဖန်ပြားကို ဘေးဘက်သို့ ဆွဲထုတ်ရမည်။ စာတ်စုကျည်တောက်နှစ်ခုထဲရှိ စာတ်ငွေ့များထဲသို့ မီးခွဲလောင်နေသော ဖယောင်းတိုင်ကို ထည့်ကြည့်ပါက အပေါ်ဘက်ရှိ စာတ်စုကျည်တောက်ထဲတွင် အသံမြေပြီး မီးပြိုမ်းသွားသည်ကိုတွေ့ရသည်။ ဟိုက်ဖြူရွင်စာတ်ငွေ့များသည် အပေါ်ဘက် ကျည်တောက်ထဲသို့ ရောက်ရှိနေသောကြောင့်ဖြစ်သည်။ အောက်ဘက်ရှိ စာတ်စုကျည်တောက်ထဲတွင် ဖယောင်းတိုင်သည် ဆက်လက်လောင်ကျမ်းနေသည်ကို တွေ့ရသည်။ အထက်ပါ စမ်းသပ်ချက်အရ ဟိုက်ဖြူရွင်သည် လေထက်ပေါ့သော စာတ်ငွေ့ဖြစ်ကြောင်း သိရသည်။

## ဓာတ်ရုက်သတ္တိများ

- (၁) ဟိုက်ဖြိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့သည် ကိုယ်တိုင်မီးလောင်နိုင်သော်လည်း ခြပ်ဝတ္ထုများ၏ လောင်ကျမ်းခြင်း ကို အားမပေးချေ။

## စမ်းသပ်ချက်



ပုံ (၃-၆) ဟိုက်ဖြိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့၏ ဓာတ်ရုက်သတ္တိကို စမ်းသပ်ချက်

ဟိုက်ဖြိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့ရှိသော ဓာတ်စုကျည်တောက်တစ်ခုကို မူာက်လျှက်ကိုင်ထားပြီး ပုံတွင်ပြုထားသည့်အတိုင်း ပီးတွန်းထားသော ဖယောင်းတိုင်ကို ထည့်ကြည့်ပါ။ ကျည်ထောက်ထဲတွင် ဖယောင်းတိုင်သည် ပီးဗြိုင်းသွားပြီး ကျည်တောက်၏အဝတွင် ပြာလဲသော ပီးတောက်ဖြင့် လောင်နေသည်ကို တွေ့ရမည်။ ထိုသို့ ဖြစ်ရခြင်းမှာ ဟိုက်ဖြိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့သည် ပီးလောင်ခြင်းကို အားမပေးဘဲ ကိုယ်တိုင်မီးလောင်နိုင်သော ကြောင့် ဖြစ်သည်။

- (၂) ဟိုက်ဖြိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့သည် လောင်ကျမ်းသောအခါ လေထဲရှိ အောက်ဆီကျင်နှင့် ပေါင်းစပ်ပြီး ရေဖွှဲ့ကြောင်း သိရသည်။  
 (၃) ဟိုက်ဖြိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့ရှိသော ဓာတ်စုကျည်တောက်ထဲသို့ လစ်တမတ်စကြော့အနိုင်း အပြာ ကို ရေဆွတ်၍ ထည့်ကြည့်ပါ။ လစ်တမတ်စကြော့တို့၏ အရောင်ပြောင်းလဲခြင်း မရှိကြောင်း တွေ့ရသည်။

## အသုံးပြုပုံများ

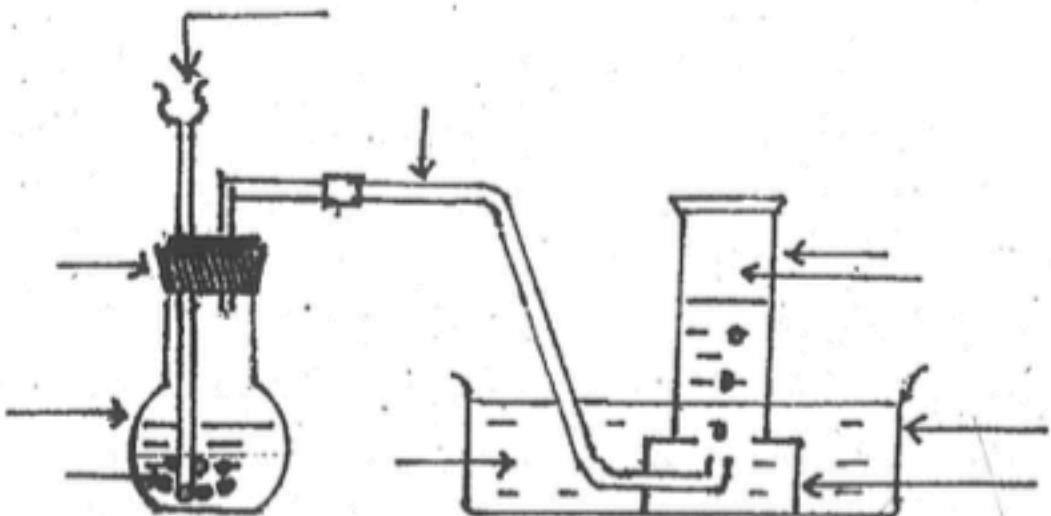
- (၁) ရာသီဥတုတိုင်းတာရန် ကိုရိယာများကို ဟိုက်ဖြိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့ထည့်ထားသော မိုးပုံ ပူဗောင်းကြီးများ၌ ချိတ်ဆွဲ၍ အသုံးပြုရသည်။  
 (၂) သတ္တုအောက်ဆိုင်များကို ကြေးခွဲတွင် ဟိုက်ဖြိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့ကို အသုံးပြုသည်။

- (၃) သံကဟောဆက်ရန် အပူးချိန် ၂၀၀၀ ဒီဂရိစိတ်တိဂရိတ်ခန့်ပေးနှင့်သော အောက်ဆီဟိုက်ဖြေဗျာ  
မီးတောက်ပြုလုပ်ရာတွင်လည်း ဟိုက်ဖြေဗျာတော်ငွေ့ကို အသုံးပြုသည်။
- (၄) ဆီများကို အခဲပြုလုပ်ရာတွင်လည်း အသုံးပြုသည်။

### လေ့ကျင့်ရန်မေးခွန်းများ

- ၁။ အောက်ပါစာကြောင်းများမှ မှန် / မှား ရွေးချယ်ပါ။
- (၁) ဟိုက်ဖြေဗျာတော်ငွေ့အရောင်၊ အနဲ့၊ အရသာမရှိသော ဓာတ်ငွေ့ဖြစ်သည်။
- (၂) ဟိုက်ဖြေဗျာတော်ငွေ့သည် ရေတွင်ဖျော်ဝင်နိုင်သည်။
- (၃) သန့်စင်သော ဟိုက်ဖြေဗျာတော်ငွေ့သည် ပေါက်ကွဲသံနှင့်အတူ လောင်ကျမ်း တတ်သည်။
- (၄) ဟိုက်ဖြေဗျာတော်ငွေ့သည် အပေါ့ဆုံးသော ဓာတ်ငွေ့ဖြစ်သည်။
- (၅) ဟိုက်ဖြေဗျာတော်ငွေ့သည် စို့စွဲတော်သောလစ်တမတ်စက္ကာအနီကို အပြာသို့ ပြောင်းစေနိုင်သည်။
- ၂။ အောက်ပါကွက်လပ်များတွင် လိုအပ်သည်များကို ဖြည့်စွက်ပါ။
- (၁) ဟိုက်ဖြေဗျာတော်ငွေ့ကို သွာပ်စလေးများနှင့် ..... တို့ ဓာတ်ပြေခြင်းဖြင့် ထုတ်ဖော်နိုင်သည်။
- (၂) ဟိုက်ဖြေဗျာတော်ငွေ့သည် လေထက ..... သော ဓာတ်ငွေ့ဖြစ်သည်။
- (၃) ဟိုက်ဖြေဗျာတော်ငွေ့ စို့စွဲတော်အရောင်ကို ပပြောင်းနိုင်ပါ။
- (၄) ဟိုက်ဖြေဗျာတော်ငွေ့သည် မီးလောင်ခြင်းကိုအားမပေးချော် ..... မီးလောင်နိုင်သည်။
- (၅) ဟိုက်ဖြေဗျာတော်ငွေ့ကို လေ (သို့) ..... နှင့် ရောနော်၍ မီးနှို့လျှင် ပြင်းထန်စွာ ပေါက်ကွဲလောင်ကျမ်းပြီး ..... ကို ရရှိသည်။

၃။ အောက်ဖော်ပြပုံတွင် ညွှန်စာများကို ဖြည့်စွက်ပါ။



- ၄။ အောက်ပါကွင်းထဲရှိ အဖြေများအနက် သင့်လျှော်သော အဖြေကို ရွှေးချယ်ပါ။
- ဟိုက်ဖြိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့ကို ဓာတ်ခွဲခန်းတွင် [(က) ငွေ့(သွပ်)နှင့် ဆာလ်ဖျူရ် အက်စစ်ပျော် (ခ)ထုံးကျောက်နှင့် ဆာလ်ဖျူရ်အက်စစ်ပျော် (ဂ) ကြေးနှင့် ဆာလ်ဖျူရ်အက်စစ်ပျော်]တို့ ဓာတ်ပြုခြင်းဖြင့် ထုတ်ဖော်သည်။
  - ဟိုက်ဖြိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့သည် [(က) လေထက်ပေါ့သော၊ (ခ) လေနှင့် အလေးချိန် တွေသော၊ (ဂ) လေထက်လေးသော] ဓာတ်ငွေ့ဖြစ်သည်။
  - ဟိုက်ဖြိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့သည် [(က) ပီးလောင်ခြင်းကိုအားမပေးဘဲ ကိုယ်တိုင်မီးလောင် သော၊ (ခ) ပီးလောင်ခြင်းကို အားမပေးဘဲ ကိုယ်တိုင်မီးမလောင်နိုင်သော၊ (ဂ) ပီးလောင်ခြင်းကို အားပေးပြီး ကိုယ်တိုင်မီးမလောင်နိုင်သော] ဓာတ်ငွေ့ ဖြစ်သည်။
  - ဟိုက်ဖြိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့သည် [(က) လစ်တမတ်စက္ကာအနီကို အရောင်ပြောင်းစေသည်၊ (ခ) လစ်တမတ်စက္ကာအပြာကို အရောင်ပြောင်းစေသည်၊ (ဂ) လစ်တမတ် စက္ကာများကိုအရောင် မပြောင်းနိုင်ချေ။]
  - အောက်ဆိုဟိုက်ဖြိုဂျင်မီးတောက်သည် အပူချိန် [(က) ၂၆၀၀၊ (ခ) ၂၇၀၀၊ (ဂ) ၂၈၀၀] ဒီဂရီစင်တိဂရီတိအထိ ပူးသည်။
- ၅။ အောက်ပါမေးခွန်းများကို တို့တို့နှင့်လိုရင်းသာ ဖြေဆိုပါ။
- ဟိုက်ဖြိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့၏ ရုပ်ဂုဏ်သုံးများကို ဖော်ပြပါ။
  - ဟိုက်ဖြိုဂျင်ဓာတ်ငွေ့၏ အသုံးပြုပုံနှစ်မျိုးကို ဖော်ပြပါ။
  - ရေသည် မည်သည့်ပြုစင်များနှင့် ဖွဲ့စည်းထားသနည်း။

- (d) ဟိုက်ဖြေဂျင်ဓာတ်ငွေ့ကို အခြားခြေစင်များနှင့် မပေါင်းစပ်ဘဲ မည်သည့်နေရာများတွင် အလွတ်တွေ့နိုင်သနည်း။
- (e) ဟိုက်ဖြေဂျင်ဓာတ်ငွေ့ကို လေ (သီ) အောက်ဆီဂျင်နှင့် ရေအန္တာ၍ ပါးရှို့လျှင် မည်သို့ ဖြစ်မည်နည်း။ မည်သည့် အား-ဝါးကို ရရှိသနည်း။
- ၆။ ဟိုက်ဖြေဂျင်ဓာတ်ငွေ့၏ ဓာတ်ခွဲခန်းတွင် ထုတ်ဖော်ပုံကို ပုံ၊ ညီမျှခြေားများနှင့် ပြည့်စုံစွာ ဖြေဆိုပါ။

#### (g) အော်လဲနှစ်ခြေပေါင်းများ

အော်လဲနှစ်ခြေပေါင်းများသည် သက်ရှိသွေးဝါများနှင့် ငှုံးတို့၏ စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများတွင်ဖြစ်ပေါ်နေသည်။ အော်လဲနှစ်ခြေပေါင်းများတွင် ကာဓုန်အမြေတစ်ဦးပါဝင်သည်။ ဓာတုပေးပေးပညာရှင်များအနေဖြင့် သက်ရှိသွေးဝါများ၏ စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများတွင်သာ ဖြစ်ပေါ်နေသော ပြောပေါင်းများဟု ထင်မြောင်ယူဆုံးကြသည်။ ယခုအခါတွင် လူတို့ဖန်တီးပြုလုပ်ထားသော ရွှေအော်နှစ်ခြေ ပေါင်းများလည်း ရှိနေပြီဖြစ်သည်။

#### လုပ်ငန်းစဉ်

- (၁) ကလေးတို့အား မိမိတို့၏ပတ်ဝန်းကျင်တွင် တွေ့မြင်နေရသော အော်လဲနှစ်ခြေပေါင်းများကို ပြောပြုစေခြင်း။
- (၂) ကလေးတို့ သိရှိပြီးဖြစ်သည့် အော်လဲနှစ်ခြေပေါင်းတို့၏ အပည်များကို ပြောပြုစေခြင်း။ အော်လဲနှစ်ခြေပေါင်းများတွင် အမိကအားဖြင့် ကာဓုန်နှင့် ဟိုက်ဖြေဂျင်ပါဝင်သည်။ အော်လဲနှစ်ခြေပေါင်းများအနက်မိသိန်း၊ ဒီသိန်း၊ ပရိုပိန်းစသည့် အရေးပါသော ပြောပေါင်းများဖြစ်ကြသည်။

#### မီသိန်း

မီသိန်းသည် အရေးပါသော သဘာဝဓာတ်ငွေ့တစ်ခုဖြစ်သည်။ မီသိန်းတွင် ကာဓုန်နှင့် ဟိုက်ဖြေဂျင်တို့ ပါဝင်သဖြင့် မီသိန်းကို ဟိုက်ဖြေကာဓုန်ဟုလည်းခေါ်သည်။ သဘာဝဓာတ်ငွေ့တွင် မီသိန်း ၉၉% ပါဝင်သည်။ လေထုပို့အားအောက်တွင် မီသိန်း၏ အရည်အသွေး ၁၆၄ °C ဖြစ်သည်။ အလွန်နိုင်သော အပူချိန်တွင်သာ အရည်အဖြစ် ပြောင်းလဲနိုင်သည်။ အရေးပါသော လောင်ဓာတ်မျိုးဖြစ်ပြီး၊ အနုံ၊ မရှိသော ဓာတ်ငွေ့ဖြစ်သည်။ ထိုသို့အနုံ၊ မရှိသဖြင့် ဓာတ်ငွေ့ထို့မိမိပြုဖြစ်လျှင် သိသာစေရန် အနုံပြင်းသော ဓာတ်ပစ္စည်းတစ်မျိုးကို မီသိန်းထဲတွင် ရောထည့် လေ့ရှိသည်။ မီသိန်းကို ဓာတ်ငွေ့မီးဖို့ထဲတွင် သုံးသည်သာမကဘဲ အယ်လ်ကိုဟောနှင့် ဖျူတိန်းစသည့် ဓာတ်ပစ္စည်းများ ထုတ်လုပ်ရေးတွင် အသုံးပြုသည်။

မီသိန်းသည် အရောင်၊ အနုံ၊ အရာသာမရှိသော ဓာတ်ငွေ့ဖြစ်ပြီး၊ အပြာရောင်မီးတောက်နှင့် တောက်လောင်သည်။ လေ သို့မဟုတ် အောက်ဆီဂျင်တို့ပါ ရောနေပါက ပေါက်ကွဲလေ့ရှိသည်။

### အီသီနီ:

သဘာဝဓာတ်ငွေထဲတွင် အချို့အဆ နည်းပါးစွာပါဝင်သော ဓာတ်ငွေဖြစ်သည်။ ဓာတ်ဆီမှ ထုတ်လုပ်နိုင်သည်။

### ပရိပိနီ:

ဓာတ်ဆီမှ ထုတ်လုပ်၍ရသော ဓာတ်ငွေဖြစ်သည်။ ဓာတ်ဆီမီးဖို့တွင် လောင်စာအဖြစ် အသုံးပြုသော ဓာတ်ငွေဖြစ်သည်။

### လောင်စာဆီ

လောင်စာဆီများသည်လည်း ဟိုက်ဖြူကာဗွန်ပြုပေါင်းများဖြစ်သည်။ ယင်းတို့ကို ရော့စိမ်းမှုရရှိသည်။ ရော့စိမ်းကို အရစ်ကျပေါင်းခံခြင်းဖြင့် အရေးပါသော လောင်စာဆီများကို ရရှိသည်။

ရော့စိမ်းသည် အမည်းရောင်စာရည်ဖြစ်ပြီး၊ အလွယ်တကူမလောင်ကျမ်းနိုင်သော အရည်ဖြစ်သည်။ ရော့စိမ်း (Crude Oil) ကို အရစ်ကျပေါင်းခံပါက အရည်ဆူမှတ် အနိမ့်အမြင့်အရ သက်ဆိုင်ရာ လောင်စာဆီများကို ရရှိသည်။

အောက်ပါဇယားအရ လေ့လားနိုင်သည်။

ရရှိသည့်ပစ္စည်း	အရည်ဆူမှတ်အတိုင်းအတာ (ခန့်မှုန်းခြေ) (°C)	ပါဝင်သော ကာဗွန်အရေအတွက်
သဘာဝဓာတ်ငွေ	< 50°	0 - 9
ဓာတ်ဆီ (gasoline and LPG)	50 - 70°	9 - 21
ရော့ဆီ	21 - 100°	21 - 10
ဒီဇယ်ဆီ	100 - 150°	21 - 51
လောင်စာဆီ	150 - 200°	> 100
ကထ္ဗရာ (Bitumen)	200°	> 20

ဤဇယားအရ ရော့စိမ်းကို အရစ်ကျပေါင်းခံနည်းအရ ထွက်ပေါ်လာသော ပြုပေါင်းများအနက် ကာဗွန် ၁ မှ ၄ အထိ ပါဝင်သော အယ်လကိန်းမော်လီကျူးများသည် အပူချိန် ၂၅ °C ထက် နိုင်သောအချိန်တွင် ဖြစ်ပေါ်ကြောင်းတွေ့ရသည်။ ဖိနှိပ်ခြင်းဖြင့် အရည်အဖြစ် မပြောင်းနိုင်ခြေား။ ယင်းကို CNG (Compressed Natural Gases) အဖြစ်ရောင်းချွဲပြီး၊ ဓာတ်ငွေ မီးဖို့ထဲတွင် အသုံးပြုသည်။

အပူချိန် ၄၀ °C မှ ၄၅ °C အတွင်း ရရှိသော ရော့ဓာတ်ငွေ (Petroleum) ကို ဖိနှိပ်ခြင်းဖြင့် အရည်အဖြစ် ပြောင်းလဲနိုင်သည်။ LPG (Liquified Petroleum Gases) အဖြစ်ရောင်းချွဲသည်။ ဓာတ်ငွေမီးခြင်းထဲတွင် ထည့်ပြီးအသုံးပြုသည်။

မော်လီကျွေးအလေးဆနိမ့်သော လောင်စာဆီများသည် လောင်ကျမ်းလွယ်သည်။ သို့သော် မော်လီကျွေးအလေးဆများသော လောင်စာဆီများသည် မိုးမလောင်လွယ်ချေ။ စာတုပေခပညာရှင်များသည် အရည်ဆူမှတ် မြင့်သောအနေအထားမှ အရည်ဆူမှတ်နိမ့်သော အခြေအနေသို့ ပြောင်းလဲနိုင်သောနည်းကို ကံအား လျှော့စွာတွေ့ရှိခဲ့သည်။ ထိန်ည်းကို ခွဲထုတ်ခြင်း (cracking) ဟု ခေါ်သည်။

ရော်စိမ်းမှ အရစ်ကျပေါင်းခံခြင်းနည်းဖြင့်ရရှိသည့် လောင်စာဆီသည် လူသားတို့အတွက် အလွန် အသုံးဝင်သည်။ ဓာတ်ဆီ၊ ရော်ဆီ၊ ဒီဇယ်ဆီ၊ အင်ဂျင်ဆီ၊ ဂိယာဆီစသည် လောင်စာဆီများအနက် ဓာတ်ဆီ ကားများတွင် လောင်စာဆီဘဖြစ် အသုံးပြုသည်။ ရော်ဆီသည် ထမင်း၊ ဟင်း ချက်ပြုတရာတွင်သုံးသော လောင်စာဆီတစ်မျိုးဖြစ်သည်။ ယခုအခါ ထင်းအစားထိုး လောင်စာဆီများကိုလည်း အသုံးပြုနေသည့်အပြင် ဒီဇယ်မီးဖို့များလည်း အသုံးပြုနေပြီ ဖြစ်သည်။ ဒီဇယ်ဆီကို ဒီဇယ်အင်ဂျင်များတွင် အသုံးပြုသည်။ ဖယောင်း တိုင်သည်လည်း ဟိုက်ဖြေကာွန် ဓာတ်ပေါင်း တစ်မျိုးဖြစ်သည်။ ဖယောင်းနှင့် ကြပ်းသုံးပေါ်လစ်ဆီတွင် ရော်ဖယောင်းပါဝင်သည်။

### လေ့ကျင့်ရန်းမေးခွန်းများ

- ၁။ အောက်ပါစာကြောင်းများမှ ပုန်/မှား ရွှေးချယ်ပါ။
  - (၁) ဒီသိန်းသည် ဓာတ်ငွေ့ဖြစ်သည်။
  - (၂) ဒီသိန်းကို ဒိန္ဒိုပြုခြင်းဖြင့် အရည်အဖြစ် ပြောင်းလဲနိုင်သည်။
  - (၃) ပရိုပိန်းသည် ဓာတ်ဆီမှထုတ်လုပ်၍ရသော ဓာတ်ငွေ့ဖြစ်သည်။
  - (၄) ဒီဇယ်ဆီတွင် ကာွန်အရေအတွက် ၁၅ မှ ၂၅ အထိ ပါဝင်သည်။
  - (၅) လောင်စာဆီများသည် ရော်စိမ်းကို အရစ်ကျပေါင်းခံခြင်းမှ ရရှိသည်။
- ၂။ အောက်ပါကွက်လပ်များတွင် လိုအပ်သည်များကို ဖြည့်စွက်ပါ။
  - (၁) သဘာဝဓာတ်ငွေ့များတွင် အချို့အဆန်းပါးစွာ ပါဝင်သော ဟိုက်ဖြေကာွန်မှာ ဖြစ်သည်။
  - (၂) ရော်စိမ်းသည် ..... ရှိ အရည်ဖြစ်သည်။
  - (၃) ဒီသိန်းတွင် ကာွန်အက်တစ် ..... ခု ပါဝင်သည်။
  - (၄) လောင်စာဆီများသည် ..... ပြပ်ပေါင်းများဖြစ်သည်။
  - (၅) ရော်စိမ်းကို ..... ဖြင့် လောင်စာဆီပြုလုပ်သည်။
- ၃။ သင်၏ အိမ်တွင် အသုံးပြုသော လောင်စာဆီသုံးမျိုး၏ အမည်ကိုဖော်ပြပါ။
- ၄။ လောင်စာဆီတစ်မျိုးစိတ် အမည်နှင့် အသုံးပြုပုံကို ဖော်ပြပါ။

## အစိန်း(၄)

### ရွှေမြိုင်းအင်

(က) အသံ

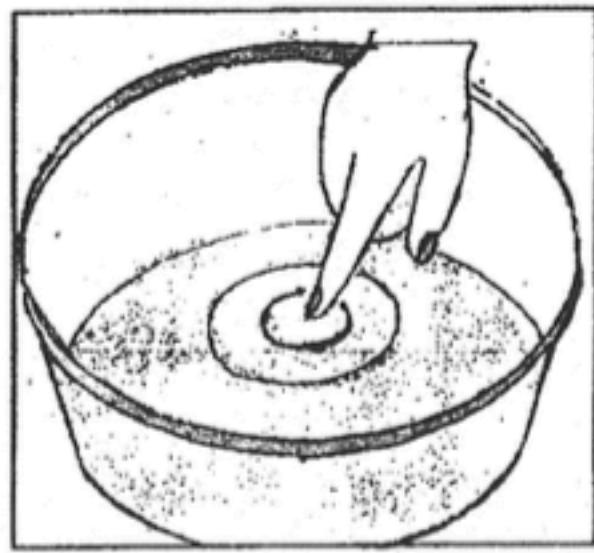
(ခ) အသံလိုင်းအကြောင်း

အသံဟူသည်ကားအဘယ်နည်း။ ကျွန်ုပ်တို့သည် နေရာတိုင်းတွင် အသံကိုကြားကြရသည်။ လူပို့ရှားသော အရာဝတ္ထုတစ်ခုသည် အသံကိုအမြဲဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ကျွန်ုပ်တို့ ပတ်ဝန်းကျင်တွင် ဖြစ်ပျက်နေသော အရာအားလုံးကို အသံကအထောက်အကွပ်ပေးသည်။ (ဥပမာ- မောင်တော်ကား ဟွန်းတီးသံ၊ ခွွေးဟောင်သံ၊ ပိုးချုန်းသံ၊ တယ်လီဖုန်းမြည်သံ . . . )

အသံသည် ကြားခံနယ်အတွင်းရှိ ပြုပြုသားတို့၏ တုန်ခါမှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာခြင်း အကြောင်းကို သိရှိခဲ့ကြပြီးဖြစ်သည်။ လူတစ်ဦးနှင့် တစ်ဦး စကားပြောဆိုကြရာတွင် တစ်ဦးပြောသောစကားကို တစ်ဦးက ကြားရသည်မှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။ ထိုသို့ဖြစ်ရခြင်းမှာ စကားပြောသူ၏ နှုတ်ခမ်းနှင့် ကြားရသူ၏ နားများသည် ထိကပ်နေခြင်းကြောင့် မဟုတ်ပါ။ အသံသည် ကြားခံနယ်ရှိ ပြုပြုသားကို ဖြတ်ကွဲသောအခါး လိုင်းတစ်ပျိုးအသွင်ဖြင့် သွားသောကြောင့် အသံများကို ကြားကြရခြင်းဖြစ်သည်။ ထိုလိုင်းများကို အသံလိုင်း ဟူခေါ်သည်။ အသံကို အကောက်ဘက်မှ ကြားရသောကြောင့် အသံလိုင်းသည် အကောက်ဘက်သို့ပုံးနှံကြောင်း သိရသည်။

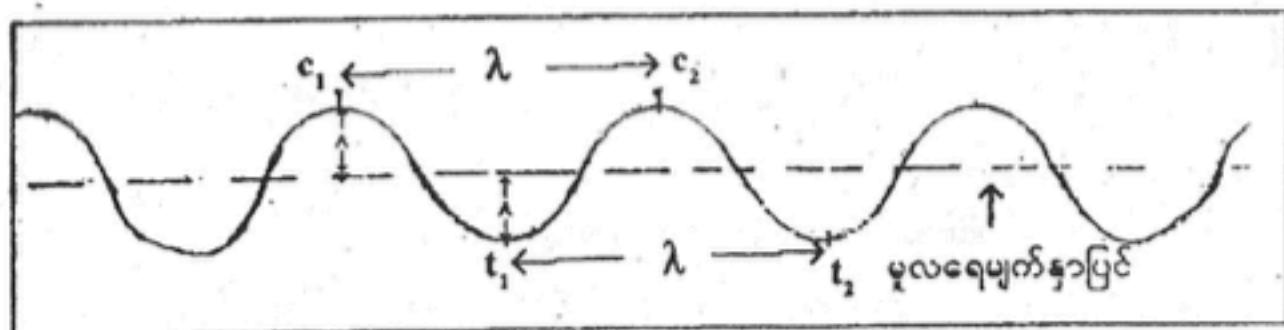
**ရေလိုင်းများပြုလုပ်ခြင်း**

- ဖန်ရေအလုံ (သို့မဟုတ်) အကြည်ရောင်ရှိသော ပလတ်စတစ်ရေအလုံ တစ်လုံးထဲတွင် ရေတစ်ဝက်ခန့်ဖြည့်ပါ။
- ရေမျက်နှာပြင်ကို ဌီမြှုပ်နှံပေးပါ။ မည်သို့ဖြစ်သွားမည်နည်း။
- ရေမျက်နှာပြင်ကို လက်ချောင်းထိပ်ဖြင့် မှန်မှန်တို့ထိပေးပါ။ မည်သို့ဖြစ်သွားမည်နည်း။
- ရေမျက်နှာပြင်ကို လက်ချောင်းထိပ်ဖြင့် ခပ်ကြမ်းကြမ်းတို့ထိပေးပါ။ မည်သို့ဖြစ်သွားမည်နည်း။



ပု (၄-၁) ရေလှိုင်းများဖြစ်ပေါ်ပုကို မြင်ရပု

ပြိုမ်သက်နေသော ရေမျက်နှာပြင်တစ်ခုပေါ်သို့ ခဲတစ်လုံးကျသွားသောအခါ၌လည်းကောင်း၊ ငါးပျက်သွားသောအခါ၌လည်းကောင်း၊ ပိုးရေစက်ပိုးရေပေါက်များ ကျဆင်းလာသောအခါ၌လည်းကောင်း၊ ဂင်းနေရာကိုပဟိုပြု၍ လှိုင်းကလေးများ ဖြစ်ပေါ်လာသည်ကို တွေ့ဖူးကြပေလိမ့်မည်။ ထိုလှိုင်းကလေးများ သည် ဘေးပတ်လည်သို့ အဆင့်ဆင့်ပျော်နှုန်း သွားကြသည်။ ပု (၄-၁)



ပု (၄-၂) ရေလှိုင်းကို ဒေါင်လိုက်မြင်ရပု၊ လှိုင်းအလွှား (λ) နှင့် လွှဲကျယ် (A) ကိုဖော်ပြခြင်း။

ပု (၄-၂) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ရေမျက်နှာပြင်တွင် ရေလှိုင်းများ ဖြစ်ပေါ်လာသောအခါ ရေလှိုင်းကိုစိတ်ကူးဖြင့် ပုန်းဆလျက် ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ကြည့်ပါက -

- မြင့်တက်သွားသော လှိုင်း C<sub>1</sub> နှင့် C<sub>2</sub> ကို လှိုင်းထိပ် (Crest) ဟု ခေါ်သည်။
- နိမ့်သွားသောလှိုင်း (တစ်နည်းအားဖြင့်) ချိုင့်လျက်နေသော လှိုင်း t<sub>1</sub> နှင့် t<sub>2</sub> ကို လှိုင်းခွက် (Trough) ဟု ခေါ်သည်။

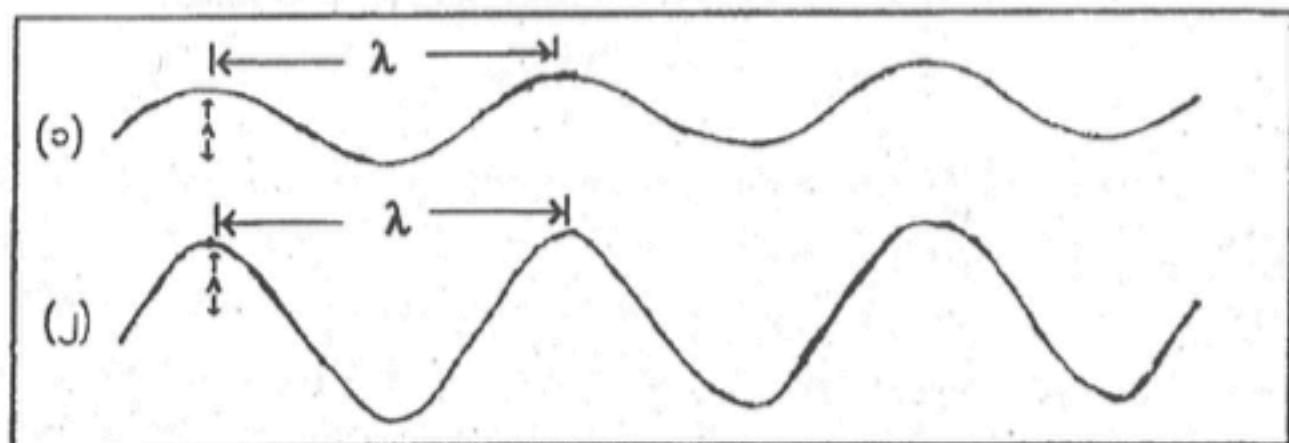
ကပ်လျက်တည်ရှိသော လိုင်းထိပ်နှစ်ခု  $C_1$ , နှင့်  $C_2$  အကွာအဝေး (သီ္မဟာတ်) ကပ်လျက် တည်ရှိသော လိုင်းခွက်နှစ်ခု  $t_1$ , နှင့်  $t_2$  အကွာအဝေးတို့ကို လိုင်းအလျား (Wavelength) တဲ့ ခေါ်သည်။

လိုင်းထိပ်နှစ်ခု၏အကွာအဝေးနှင့် လိုင်းခွက်နှစ်ခုတို့၏အကွာအဝေးသည် တူညီကြသည်။

လိုင်းခုးထိပ်များနှင့် လိုင်းခွက်ထိပ်များသည် မူလရေမျက်နှာပြင်မှ တူညီသော အကွာအဝေးတွင် ရှိကြ၍ ငှင့်တို့ကို လိုင်း၏လွှဲကျယ် (Amplitude of the wave) ဟုခေါ်သည်။ လိုင်း၏လွှဲကျယ် ကို သက်တာ (A) ဖြင့် မှတ်သားထားသည်။

ဘမှတ်တစ်ခုကို တစ်စူးနှင့်အတွင်း ဖြတ်သွားသော လိုင်းအလျား (λ) အရောတွက်ကို တုန်နှုန်း (သီ္မဟာတ်) ကြိမ်နှုန်း (frequency) ဟုခေါ်သည်။ ကြိမ်နှုန်းကို Hertz (Hz) ဖြင့် ဖော်ပြသည်။

ရေလိုင်းတွင် ဖော်ပြခဲ့သော လိုင်းအလျား၊ လွှဲကျယ်နှင့် လိုင်း၏တုန်နှုန်းတို့ကို တဗြားလိုင်းဘမြဲးမျိုး ဖြစ်သော ဘသံလိုင်း၊ အလင်းလိုင်း၊ အပူလိုင်း၊ လျှပ်စစ်သလိုက်လိုင်း၊ ရေပီယိုလိုင်း၊ မြေကြီးတွင်သွားသော ငလျင်လိုင်း စသည်တို့တွင် သတ်မှတ်ဘသံးပြုခိုင်သည်။



ပုံ (၄-၃) ရေလိုင်းများ အနိမ့်အမြင့်ကို ဒေါင်လိုက်မြင်ရပုံ

ပုံ (၄-၃)တွင် ရေလိုင်းနှစ်ခုသည် လိုင်းအလျားချင်း တူကြသော်လည်း လိုင်းအမြင့်တို့ မြားနားကြသည်။

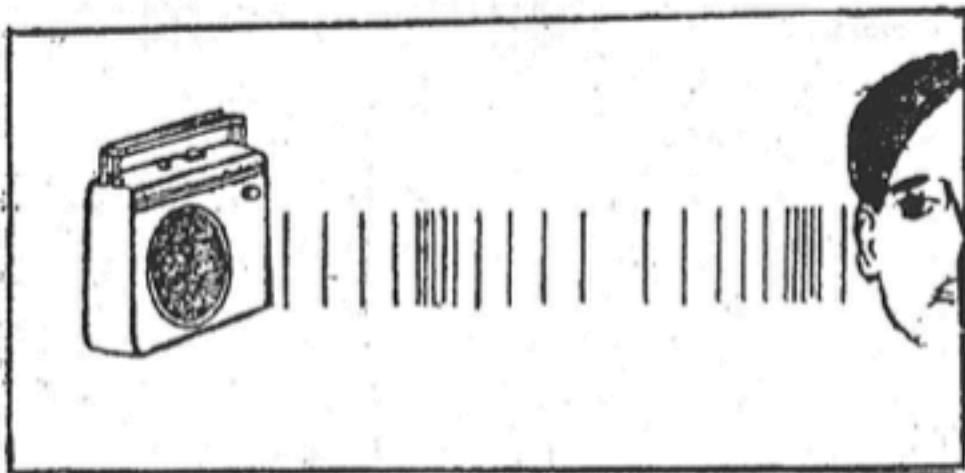
ရှေ့တွင်ဖော်ပြခဲ့သော ရေလိုင်းများမြှုလုပ်ခြင်း စမ်းသပ်မှုတွင် -

ရေမျက်နှာပြင်ကို လက်ချောင်းထိပ်ဖြင့် မှန်မှန်တို့ထိပေးပါက ရေလိုင်းများသည် ပုံ (၄-၃) (၁) အတိုင်း ပုံ့ထွက်သွားသည်ကို တွေ့ရမည်။

ရေမျက်နှာပြင်ကို လက်ချောင်းထိပ်ဖြင့် ခိုက်ကြမ်းကြမ်းတို့ထိပေးပါက ရေလိုင်းများသည် ပုံ (၄-၃) (၂) အတိုင်း ယခင်ကထက်ပို၍ မြင့်လာသည်ကို တွေ့ရမည်။

ထိုကြောင့် ရေလှိုင်းများ နိမ့်ခြင်း၊ မြင့်ခြင်းတို့သည် လွှဲကျယ်ပမာဏ ငယ်ခြင်း၊ ဉားခြင်း တို့ကို ဖော်ပြသည်။

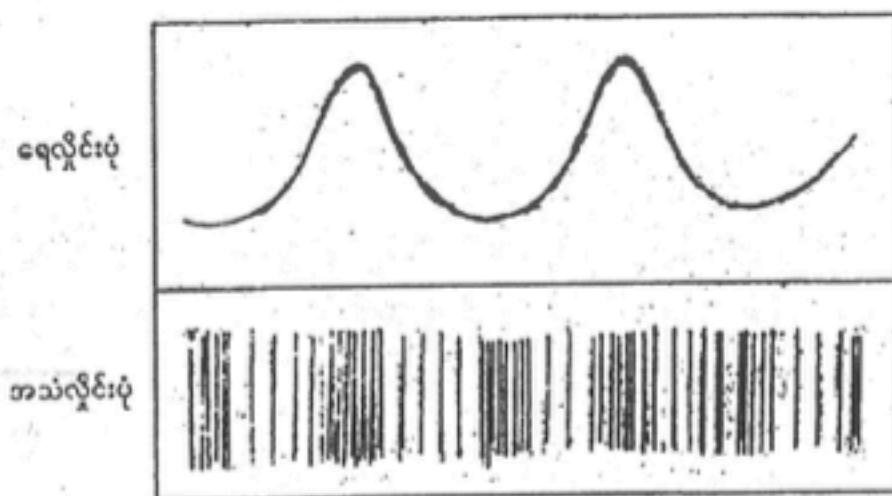
တစ်ဖန် ရေမျက်နှာပြင်ကို လက်ချောင်းထိပြန့် ခုံမြန်မြန်တို့ထိပေးပါက လှိုင်းကလေးများ အဆက်မပြတ် ဖြစ်ပေါ်လာမည်။ ရေလှိုင်းများဖြစ်ပေါ်မှုသည် နည်းသည်ဖြစ်ခေါ်များသည်ဖြစ်စေ တစ်စက္န် အတွင်း ပြစ်ပေါ်လာသော ရေလှိုင်းအရေအတွက်ကို (frequency) တုန်းနှီးဟု ခေါ်သည်။



ပု (၄-၄) အသလှိုင်းပျံနှုန်းသွားပု

အသတစ်ခုဖြစ်ပေါ်ခြင်းသည် အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ တုန်ခါခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်ကြောင်းကို ဖော်ပြ ခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ လေခြပ်သားကြားခံနယ်အတွင်း အသဖြစ်ပေါ်သောအခါ ငါးခြပ်သားတွင် အသလှိုင်းများ ဖြစ်ပေါ်သည်။ လေထဲရှိ အရာဝတ္ထုတစ်ခုသည် စွမ်းအင်ရှု၍ တုန်လှုပ်သောအခါ ပတ်ဝန်းကျင်ကြားခံနယ်ရှိ လေမော်လီကျွေးတို့သည်လည်း ထိနိုက်ခြင်းခံရသောကြောင့် အလားတူတုန်လှုပ်ကြလေသည်။ ထိုမော်လီကျွေးများကလည်း အနီးအနားရှိ မော်လီကျွေးများအား ဆက်၍တုန်လှုပ်စေပြန်သည်။ ဤသို့ တုန်လှုပ်ခြင်း ကူးစက်၍သွားလေရာ မော်လီကျွေးအချင်းချင်း ပွုတ်တိုက်မှုကြောင့် စွမ်းအင်ကုန်သည့်အခါကျမှ တုန်လှုပ်ခြင်း ရပ်စဲသွားလေသည်။ အကယ်၍ တုန်လှုပ်ခြင်း ကူးစက်၍သွားသော လမ်းတစ်လျှောက်တွင် ကျွန်ုပ်တို့၏နားတည်ရှုနေပါလျှင် တုန်လှုပ်သော လေမော်လီကျွေးတို့သည် ကျွန်ုပ်တို့၏နားအတွင်းရှိ အမြှေးပါးကလေး (ear drum) ကိုလည်း ထိနိုက်တုန်ခါစေလိမ့်မည်။ တုန်ခါနေသော နား၏ အမြှေးပါးကလေးမှုတစ်ဆင့် ဦးနောက်တွင် အသတည်းဟုသော အာရုံတစ်ခုဖြစ်ပေါ်လာစေ၏။

ပု (၄-၅)တွင် အသလှိုင်းသည် လေခြပ်သား ကြားခံနယ်ကိုဖြတ်၍ လူတစ်ယောက်၏ နားဆီသို့ သွားပုံကို ပြထားသည်။



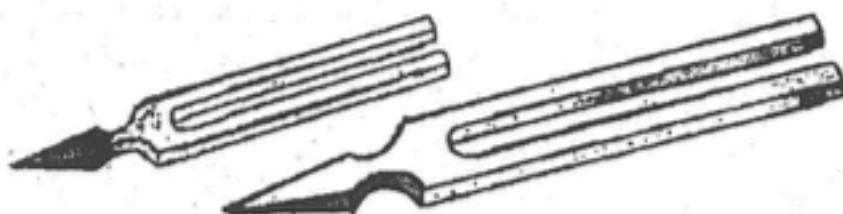
ပုံ (၄-၅) လိုင်းပုံသဏ္ဌာန်အမိုးမျိုး

### သာယာသံနှင့် ဆူညံသံ

ဘသများကို နှစ်ဖိုးနှစ်စား ခွဲခြားနိုင်၏။ ဂင်းတို့မှာ သာယာသံနှင့် ဆူညံသံများ ဖြစ်ကြလေသည်။ ဘသတစ်ခုသည် သာယာသံမဟုတ်လျှင် ဆူညံသံဖြစ်ရမည်။ ဘကယ်၏ ဆူညံသံ မဟုတ်လျှင်လည်း သာယာသံဖြစ်ရမည်။ သာယာသံတွင် အသံအနိမ့်အမြင့် တိတိကျကျရှိသည့်အပြင် အသလိုင်းများလည်း ညီညာပြီး နားဝင်ချို့စေသော အရည်အချင်းရှိ၏။ ဆူညံသံတွင်မူကား အသံအနိမ့်အမြင့် ပေါ်လွင်တိကျခြင်း မရှိသည့်အပြင် အသလိုင်းများလည်း အစိအစဉ် မကျကဲညီညာခြင်းလည်း ပရှိပေါ်။

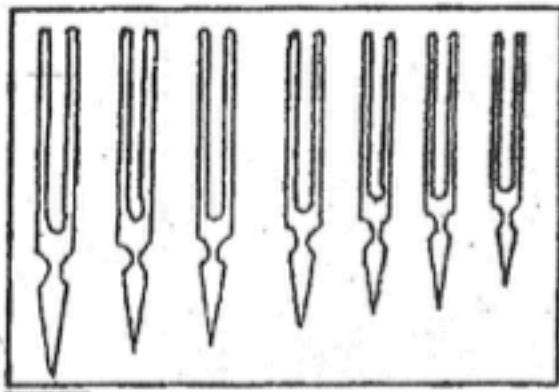
### သာယာသံတွင်ရှိသော အသလိုင်းအနိမ့်အမြင့် စောင်းသပ်ခြင်း

အရွယ်အစားမတူသော အသညီခက်ရင်းခွဲနှစ်ခုကိုယူပြီး ခက်ရင်းခွဲလက်တံတိုင်းခုစိုက် ခဲ့ယျက် တစ်ခုတွင် အလျဉ်းကျ တီးခတ်ကြည့်ပါ။ ဖြစ်ပေါ်လာသော သံစဉ်များကို နားထောင်ကြည့်ပါ။ မည်သည် ခက်ရင်းခွဲ၏အသံက ပို၍မြင့်သနည်း။



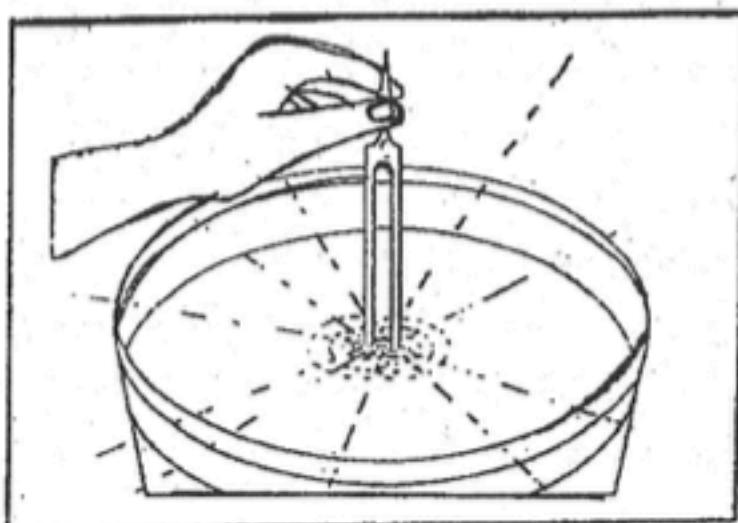
ပုံ (၄-၆) အသညီခက်ရင်းခွဲ

အသညီခက်ရင်းခွဲများကို အရွယ်အစားအလိုက် စီစဉ်ပါ။ ခက်ရင်းခွဲတစ်ခုစိုက် ရှိက်ခတ်ကြည့်ပါ။ ခက်ရင်းခွဲမှတွက်လာသောသံစဉ်များကို နားထောင်ပြီးသေားအခါ သင်သည် မည်သည်ကို သတိထားပါသနည်း။



ပု (၄-၇) အသညီခက်ရင်းခွဲမှ အသလိုင်းကို နားထောင်ပု

အသညီခက်ရင်းခွဲတစ်ခုကို ရော်ဘာခဲ့ယျက်ပေါ်တွင် တီးခတ်ပါ။ ပြီးလျှင် ငှါးခက်ရင်းခွဲ ကို တရာ့က်တစ်ခုက်၏ အစွမ်းကို သွားထိလိုက်ပါ။ မည်သူ့ ဖြစ်သွားမည်နည်း။  
ထိုတုန်ခါနေသော ခက်ရင်းခွဲကို ရော့ယျက်နှာပြင်တွင် ထိုကြည့်ပါ။ မည်သူ့ဖြစ်သွား မည်နည်း။



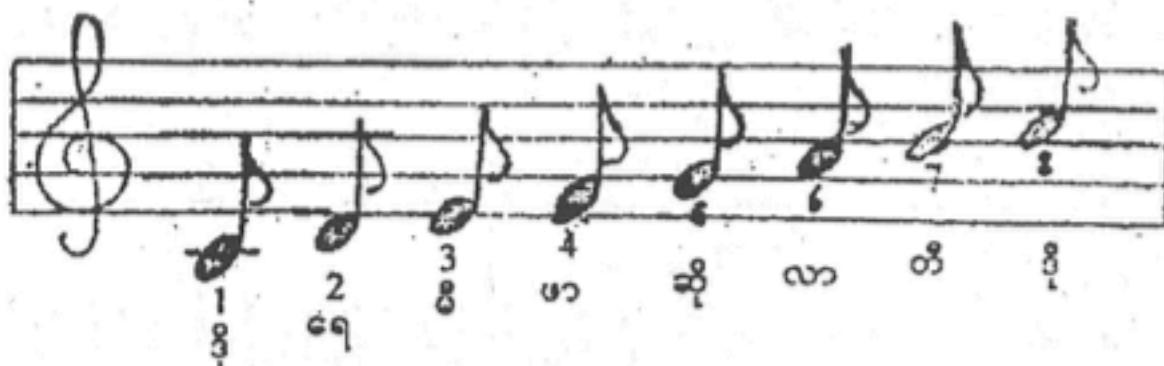
ပု (၄-၈) တုန်ခါနေသော ခက်ရင်းခွဲကို ရော့ယျက်နှာပြင်တွင် ထိုကြည့်ပု

အသညီခက်ရင်းခွဲတစ်ခုတွင် အများအားဖြင့် ရှုစ်ခုရှိကြပြီး၊ ငှါးတို့တွင် ခြားနားသော အရွယ် အစားများရှိကြသည်။ ခက်ရင်းခွဲတစ်ခုကိုယူ၍ မာသောမျှက်နှာပြင်ပေါ်သူ့ ရှိက်ခတ်သောအခါတွင် ခက်ရင်းခွဲ၏ လက်တံနှစ်ခုမှာ တုန်လှုပ်သွားသည်။

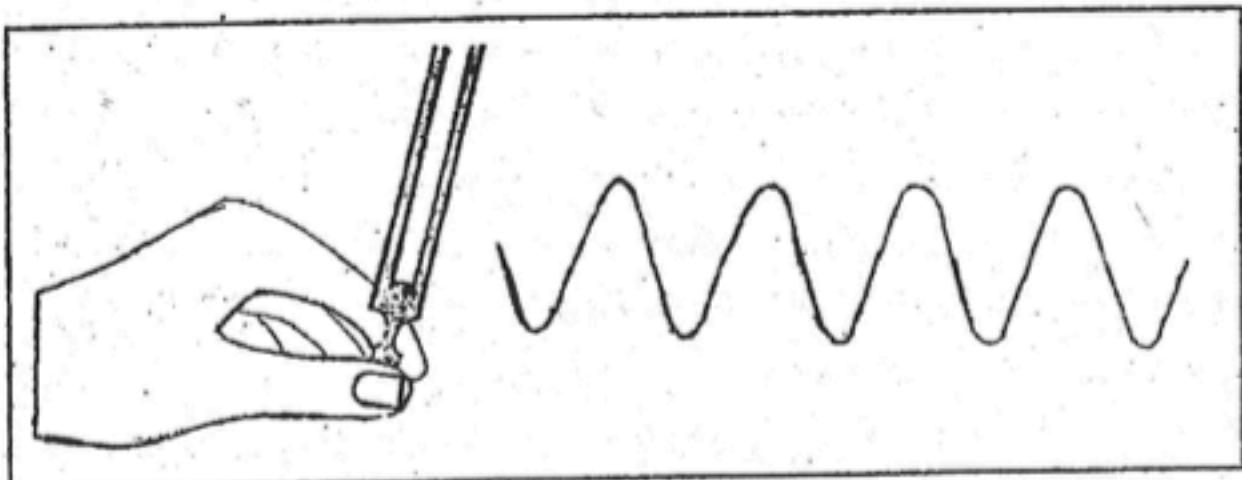
ငှါးပုံစံသည် ကြိုးတစ်ခုရှင်း၏အစနှစ်ဖက်ကိုဆွဲဆန့်ထားပြီး လတ်ချောင်းထိပ်ဖြင့် ကြိုးဝကို ထိလိုက်သောအခါ တုန်ခါသွားသော ပုံသဏ္ဌာန်ကဲသို့ဖြစ်သည်။ ဤဥပမာအတိုင်း ခက်ရင်းခွဲများ၏လက်တံများသည် ကြိုးတုန်ခါသော ပုံစံကဲသူ့ တုန်ခါကြသည်။ ငှါးအသညီ ခက်ရင်းခွဲများမှ အကြိုးဆုံးတစ်ခုကိုယူ၍

တိုးခတ်ကြည့်ပါက လျင်မြန်စွာ မတုန်ခါနိုင်သောကြောင့် နိမ့်သောသံစဉ်ကိုသာ ဖြစ်ပေါ်စေသည်။

ခက်ရင်းခွဲတစ်ခုသည် C,D,E,F,G,A,B,C ဂိတ်သံစဉ်များကို ပြုလုပ်ပေးသည်။ တေးဂိတ်များ တွင် ဒိုင်အာတောနစ်စကေး (Diatonic Scale) ဟူခေါ်သော အသံစဉ်သည် အမိကအခြေဖြစ်လေသည်။ ဒိုင်အာတောနစ်စကေးရှိအသံများကို ဦး (do)၊ ရေး (re)၊ ဗီ (mi)၊ ဗာ (fa)၊ ဆီ (so)၊ လာ (la)၊ တီ (ti)၊ ဦး (do) ဟူသော အမှတ်အသားများဖြင့် မှတ်ကြ၏။ အငွေမြောက် အသံ ဦး (do) သည် ပထမအသံ ဦး (do) ၏ အောက်တော့ (octave) ဟူခေါ်လေသည်။ ပထမ ခက်ရင်းခွဲအသံ၏ တုန်းနှင့်များ တစ်စက္ကုန်လျှင် ၂၅၆ ရှိပြီး၊ ငှုံး၏အောက်တော့များ တစ်စက္ကုန်လျှင် တုန်းနှင့် ၅၁၂ ဖြစ်သည်။ အသံတစ်ခု၏ အောက်တော့သည် ထိုအသံ၏ တုန်းနှင့်ထက် ၂ ဆုံးလေသည်။ ပထမအကြီးဆုံးခက်ရင်းခွဲ (C) သံကို ဦး (do) အဖြစ် အသံးပြု၍ ကျွန်းခက်ရင်းခွဲများကို ကြီးစဉ်ငယ်လိုက် ဆင်းသွားသောကာင် D မှ B သည် ရေးမီ၊ အာ၊ ဆီ၊ လာ၊ တီ သံစဉ်များကို ပြုလုပ်သည်။ ရှစ်ခုမြောက်ခက်ရင်းခွဲသည် C သံစဉ် တစ်ဖန်ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ထိုဖြစ်ပေါ်လာသော C သံစဉ်သည် ပထမ C ထက် သံစဉ်တစ်ခုပိုမိုဖြင့်သည်။ ခက်ရင်းခွဲများကို သေချာစွာပြုလုပ်ထားသော ခက်ရင်းခွဲတိုင်းသည် သန့်စင်သောအသံတစ်မျိုးကိုသာ ပြုလုပ်ပေးသည်။ ဤလိုင်းများသည် တစ်သမတ်တည်းဖြစ်ပေါ်ပြီး တစ်စက္ကုန်တွင် တုန်လှုပ်သော အကြိမ် ပေါင်းများလည်း သတ်မှတ်ထားသော အရေအတွက်အတိုင်း ပြောင်းလဲမှုမရှိခဲ့။ ကြိမ်နှင့် သီ သော သံစဉ်များဖြစ်၍ သာယာသံကိုဖြစ်စေသည်။ နှဲ၊ ပြော၊ တယော၊ စန္ဒယား စသော တူရိယာသံ များနှင့် တေးသံများသည် လိုက်ဖက်လို ကြိမ်နှင့်များရှိသည့် သံစဉ်များကို ရွေးချယ်ပြီး ပေါင်းစပ် သီနှဲထားသောကြောင့် သာယာသံများဖြစ်ကြသည်။



ပုံ(၄-၉) တူရိယာသံစဉ် ခုနှစ်မျိုး၏ သက်တများ

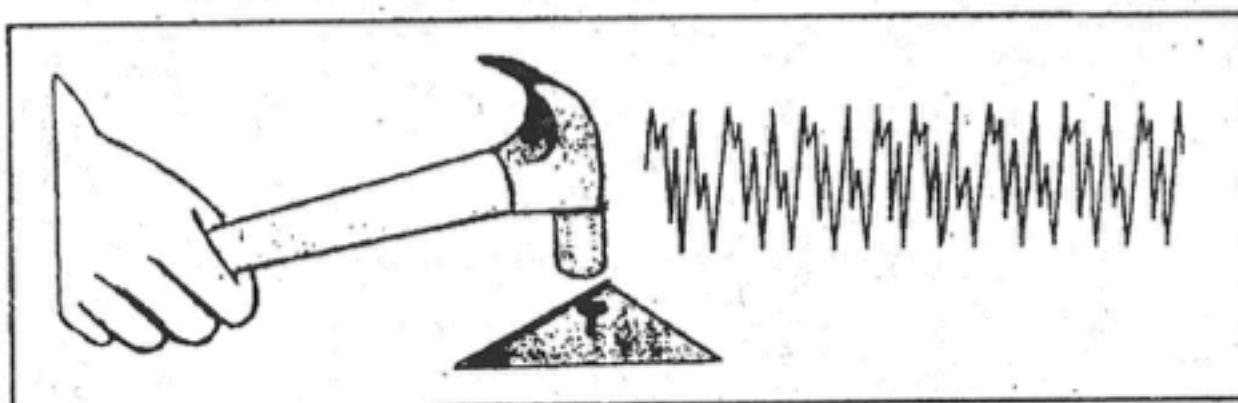


ပု(၄-၁၀) သာယာသံတွင် ဖြစ်ပေါ်သော အသလိုင်းပုစံ

ပု(၄-၁၀)တွင် အသည့်ခက်ရင်းခွဲတစ်ခု၏ သန္တစ်ပြီး ဉာက်လျှောမှန်ကန်သော အသလိုင်းပုစံနှင့် ကြိုင်နှုန်းအနိုင်အမြင့် မှန်ကန်မှုပို့သည်ကို ဖော်ပြထားသည်။

အသလိုင်းတစ်ခုသည် ဉာက်လျှောမှုလည်းမရှိ၊ ပုမှန်အတိုင်းလည်းမဟုတ်လျှင် ဆူညံသံကို ဖြစ်စေ သည်။ ဂင်းတွင် ခြားနားသော တုန်ခါမှုမျိုးစုံရောထွေးပြီး ပေါင်းစပ်ပါဝင်နေသည်။ ဥပဟာ- စက်ဘီးတာရာ တစ်ခုမှုတွက်ပေါ်လာသော လေသံသည် သန္တစ်သောအသံမဟုတ်ဘဲ ကြိုင်နှုန်းအနိုင်အမြင့် မှန်ကန်မှုပို့ သောကြောင့် ဆူညံသံဖြစ်သည်။ ပီးရထားခုတ်မောင်းသံ၊ မော်တော်ကား ဟွန်းတီးသံ၊ တူရှိက်သံ၊ သပုံးတီးသံတို့၏ ကြိုင်နှုန်းများသည်လည်း လိုက်ဖက်ညီကြိုင်နှုန်းများ မဟုတ်ကြဘဲ ကြိုင်နှုန်းအပိုးပိုးမြို့ကြသည်။

ဂင်းအသများ ကျယ်လောင်ခြင်းသည် ထိန်းချုပ်မှုမရှိသောကြောင့် ကျွန်ုပ်တို့ လက်ခံနိုင်သော အသများ မဟုတ်ကြသဖြင့် ဆူညံသံများ ဖြစ်ကြသည်။



ပု(၄-၁၁)ဆူညံသံတွင် ဖြစ်ပေါ်သော အသလိုင်းပုစံ

ပုံ(၄-၁၁)တွင် တူရှိကြသောအခါ ထွက်များနှင့် အချိန်အတက် လိုင်းပုံစံရှိ၍ ကြိုမ်နှင့်အနိမ့်အမြင့် ဖျိုးစုံပါဝင်

### (j) ကြားနိုင်သောအသံနှင့် မကြား ဘအသံ

အသံသည် စွမ်းအင်ပုံသဏ္ဌာန်ရှိသည်။ အသံများတွင် လူများကြားနိုင်သောအသံများရှိကြသည်။ လူတို့၏နားမှုကြားရသောအသံများနှင့်ပတ်သက်၍ ကန့်သတ်ချက်များရှိပေသည်။ သာမန်လူတစ်ဦးသည် တုန်နှင့် 20 Hz မှ 20000 Hz အတွင်း ကြားနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် ကျွန်ုပ်တို့သည် တုန်နှင့် 20Hz အောက် လျှော့သောအသံများကို လည်းကောင်း၊ 20000 Hz ထက်မြင့်သောအသံများကို လည်းကောင်း မကြားနိုင်ပေ။ တိရှိချွောန်များတွင် ခွေးများကြားနိုင်သောအသံသည် လူများကြားနိုင်သောအသံထက်မြင့်သဖြင့် လူတို့မကြားနိုင်သော တုန်နှင့်မြင့်သည့်အတေးမှ လျှော့နှင့်ခြော့သံကိုပင်ကြားနိုင်ကြသည်။ အခြားသတ္တဝါဖြစ်သော လင်းနှီးများသည် မျက်စိကောင်းစွာ မဖြော်ကြသော်လည်း လူတို့မကြားနိုင်သည်။ မြင့်သောအသံများကို ကြားနိုင်သည်။ လင်းနှီးများသည် ဉာဏ်ချိန်ပျော်ရွက်ရာတွင် ငှါးတို့သွားသော လမ်းကြောင်းကို ထိန်းသိမ်းနိုင်ရန် ပုံတင်သဖြင့် တည်နေရာကို သိရှိကြသည်။ ငှါးတို့သည် သေးငယ်သောအသံများကို ထုတ်လွှတ်ပြီး ထွက်ပေါ်လာသော ပုံတင်သံ၏ အနီးအဝေးကို မှန်းဆ၍ ပျော်နှုန်းရာလင်းခမီးတွင်ရှိသော အတားအဆီးများကို ရှောင်တိမ်းနိုင်ကြသည်။ လင်းနှီးအများစုတွင် ကြီးဟားသောနားရွက်များ ရှိကြသဖြင့် အရာဝတ္ထုနှင့် ဝင်ရှုက်ပြီးပြန်လာသော ပုံတင်သံများကို ကောင်းစွာဖော်ပုံသံ လုပ်နည်းလုပ်လုပ်မှုကြရာတွင် ငှါးအသံလိုင်းများကြောင့် ရေအလုံထဲရှိပါးများ သေစေနိုင်သည်ကို တွေ့ရှိခဲ့ရသည်။

#### မိုက်ကရှိဖုန်းနှင့်စပ်ကာ

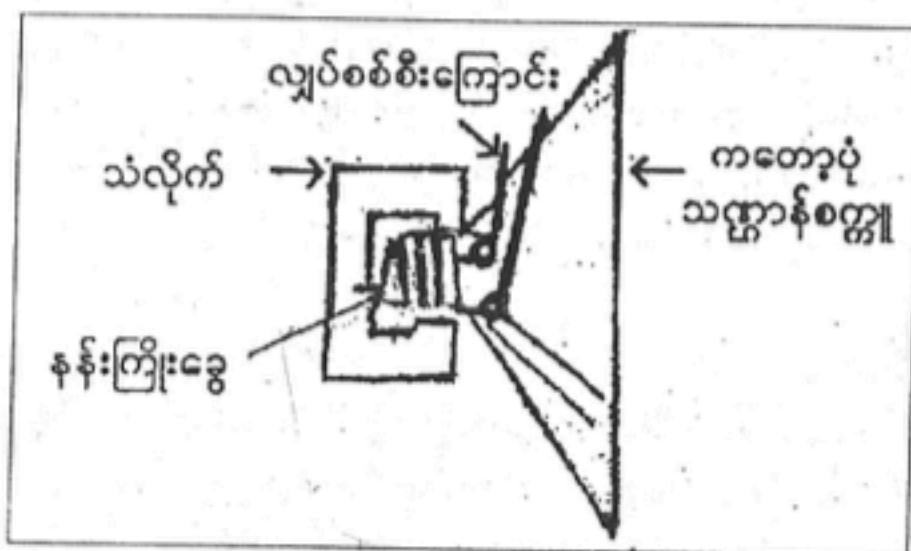
မိုက်ကရှိဖုန်းသည် အသံလိုင်းမှ လျှပ်စစ်လိုင်းသို့ပြောင်းလဲပေးသော ကိုရိုယာတစ်ခု ဖြစ်သည်။ မိုက်ကရှိဖုန်းများတွင် အမြေးပါး (Diaphragm) တစ်ခု(သို့မဟုတ်) ပုံဆောင်ခဲ့ (Crystal) တစ်ခု ပါဝင်ပြီး အသံတစ်ခုသည် မိုက်ကရှိဖုန်းအတွင်းသို့ ဝင်လာသောအခါးစွဲငှါးတို့သည် တုန်ခါကြသည်။ ငှါးတုန်ခါမှု များသည် လျှပ်စစ်လိုင်းအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသွားသည်။

စပ်ကာသည် လျှပ်စစ်လိုင်းမှ အသံလိုင်းသို့ ပြောင်းလဲပေးသော ကိုရိုယာဖြစ်သည်။ ငှါးကို ရုပ်ရှင်၊ ပြောတ်ရုံ၊ ရေဒီယို၊ ဓာတ်စက်များနှင့် အလားတူပစ္စည်းများတွင် အသံးပြုကြသည်။ စပ်ကာတစ်ခုတွင် နှင့် ကြိုးခွေ (coil)၊ သံလိုက် (magnet) နှင့် ကတော့ပုံသဏ္ဌာန်စွဲ။ (papercone) တို့ ပါဝင်သည်။ လျှပ်စစ်လိုင်းသည် နှင့်ကြိုးခွေထဲသို့ ဖြတ်သန်းစီးဆင်းသွားသောအခါးစွဲငှါးတို့တွင် သံလိုက်ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ဖြစ်ပေါ်လာသောသံလိုက်အားသည် မူလစွဲပြီးသောသံလိုက်နှင့် အချင်းချင်းတွေ့နှုန်းကြိုးခွေပါဝင်း



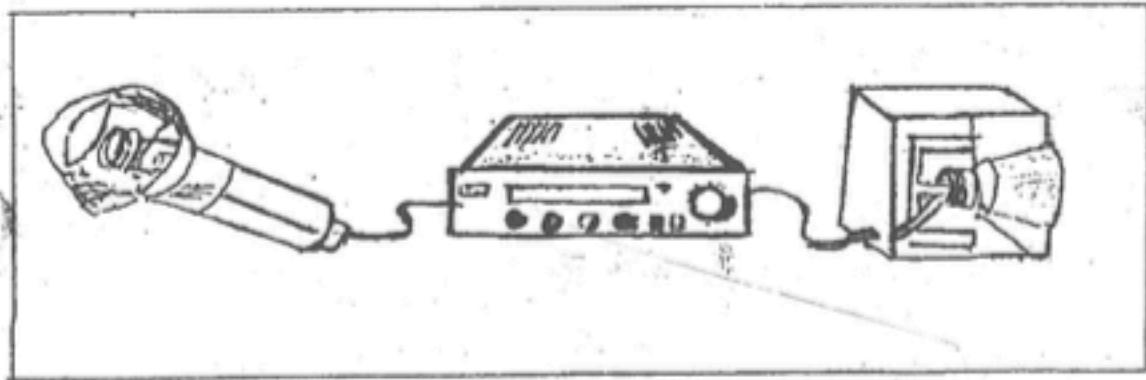
ပု (၄-၁၂) (Crystal) ပိုက်ကရိဖန်:ကို အသုံးပြုနေပါ

ဆွဲငင်ခြင်းများပြုလုပ်ကြပြီးကတေသုပုသဏ္ဌာန်စက္ကာကို တုန်ခါစေသည်၊ ထိတုန်ခါမူးကြောင့် ဘယ်ဖြစ်ပေါ်လာသည်။



ပု(၄-၁၃) ဝပီကာာတစ်ခု၏ပု

ပိုက်ကရိဖန်:မှတ်က်လာသောလျှပ်စီးကြောင်းသည် သေးငယ်သဖြင့် ထိလျှပ်စီးကြောင်းကို ကြီးလာစေရန် ချွေစက် (Amplifier) တစ်ခုကပြုလုပ်ပေးပြီး ဝပီကာသိပ္ပါးဆောင်ပေးသည်။ ချွေစက် (Amplifier) တစ်ခုသည် သေးငယ်သော လျှပ်စစ်စွမ်းအင်ကို ကြီးမားသော လျှပ်စစ်စွမ်းအင် အဖြစ်သို့ ကူးပြောင်းပေးသောပစ္စည်းဖြစ်သည်။

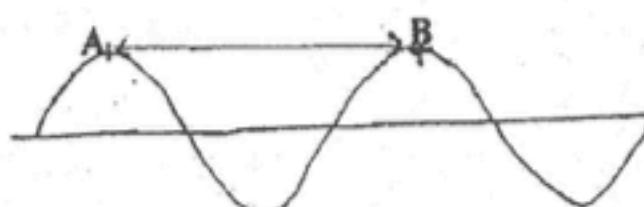


### ပုံ(၄-၁၄) ချွဲစက် (Amplifier) တစ်ခု အသုံးပြုပုံ

#### လောကျင့်ရန်ဓမ္မားများ

ပေးထားသောအဖြေများမှ အမှန်ကိုရွေ့ပါ။

- (၁) လိုင်းခုံးထိပ်များနှင့် လိုင်းခွက်ထိပ်များသည် မူလရေမျက်နှာပြင်မှုတ္ထည်သော တက္ကာ  
အဝေးတွင် ရှိကြ၍ ငြင်းအက္ကာအဝေးကို လိုင်း၏ [(က)လိုင်းအလျား၊ (ခ)လွှဲကျယ်၊ (ဂ)  
ကြိမ်နှုန်း] ဟုခေါ်သည်။  
(၁) .....
- (၂) ကပ်လျက်ရှိသောလိုင်းခုံးထိပ်နှစ်ခု၏အက္ကာအဝေးကို [(က)လိုင်းအလျား၊ (ခ)လွှဲကျယ်၊  
(ဂ)ကြိမ်နှုန်း] ဟုခေါ်သည်။  
(၂) .....
- (၃) တစ်စက္ကန့်အတွင်း နေရာတစ်နေရာကို ဖြတ်သွားသော လိုင်းအလျားအရေအတွက်  
စုစုပေါင်းကို လိုင်း၏ [(က)လိုင်းအလျား၊ (ခ)လွှဲကျယ်၊ (ဂ)ကြိမ်နှုန်း] ဟုခေါ်သည်။  
(၃) .....
- (၄) AB သည် [(က)လိုင်းအလျား၊ (ခ)လိုင်း၏လွှဲကျယ်၊ (ဂ)လိုင်း၏ကြိမ်နှုန်း] ဖြစ်သည်။  
(၄) .....



- (၅) သေးငယ်သော လျှပ်စီးကြောင်းကို ကြီးလာစေရန် [(က)ပိုက်ကရိုဖုန်း၊ (ခ)ချွဲစက် (ဂ)  
စပိကာ] က ပြုလုပ်ပေးသည်။  
(၅) .....

- JII အောက်ပါတို့ကို တို့တို့နှင့် လိုရင်းဖြေပါ။
- အောက်ပါတို့ကို အမိဘယ်သတ်မှတ်ပါ။  
လိုင်းအလျား လိုင်း၏ကြိမ်နှင့် လိုင်း၏လွှဲကျယ်
  - တစ်ဦးပြောသောစကားကို အခြားတစ်ဦးက ကြားရခြင်းမှာ အဘယ်ကြောင့်နည်း။
  - သာယာသံများနှင့် ဆူညံသံများကိုဖော်ပြပါ။ ငြင်းတို့သည် မည်သည့်အပေါ်တွင် အခြေခံ သနည်း။
  - အချွေ့အစားမတူသော ခက်ရင်းခွန့်ခွဲတွင် မည်သည့်ခက်ရင်းခွဲက မြင့်သောသံစဉ်ကို ပြုလုပ်ပေးသနည်း။
  - သာပန်လူတစ်ဦး ကြားနိုင်သော အနိမ့်ဆုံးအသံနှင့် အမြင့်ဆုံးအသံတို့၏ ကြိမ်နှင့်များ ကို ဖော်ပြပါ။
  - မိုက်ကရှိဖုန်းနှင့် စပိကာကို အသံးပြုရာတွင် လိုအပ်သောကြားခံပစ္စည်းကိုဖော်ပြပါ။

### ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ခြင်း

- ၁။ ဌီမှုသက်နေသော ရေမျက်နှာပြင်တစ်ခုပေါ်သို့ သေးငယ်သော ခဲလုံးတစ်လုံးပစ်ချုပါ။ တစ်နှင့် သက်နေသော ရေမျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ ကြီးသောခဲလုံးတစ်လုံးကို ပစ်ချုလိုက်ပါ။ ဖြစ်ပေါ်လာမည့် လိုင်းအလျားနှင့် လိုင်း၏လွှဲကျယ်တို့ကို ပုံဆွဲပြပါ။
- JII သာယာသံနှင့် ဆူညံသံတို့၏ ကွာခြားချက်များကို ဖော်ပြပြီးလျှင် သင်၏အဖြေကို သရုပ်ဖော်ထိုင်ရန် ပုံဆွဲပြပါ။
- ၃။ မိုက်ကရှိဖုန်းနှင့် စပိကာတို့၏ လုပ်ဆောင်ချက်များကို ဖော်ပြပါ။

### (e) အလင်း

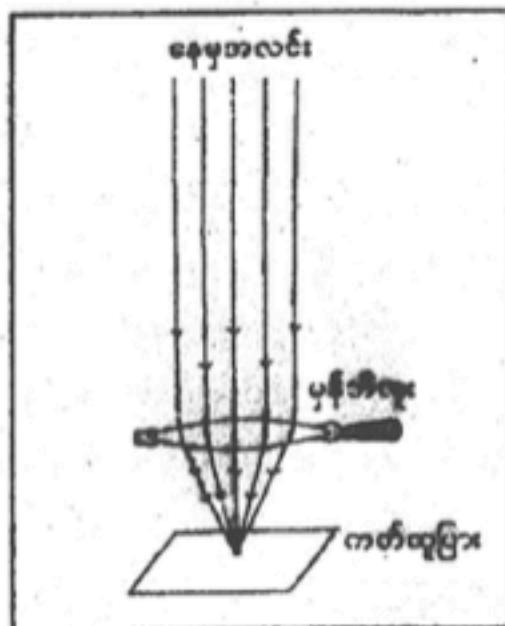
ကျွန်ုပ်တို့သည် အလင်းယိုင်ခြင်းအကြောင်းကို သတ္တမတန်းတွင်လေ့လာခြုံပြီး ဖြစ်သည်။ အဘယ် ကြောင့် အလင်းတန်းများယိုင်ရသနည်း။ အလင်းတန်းတစ်ခုသည် သိပ်သည်းခြင်းမတူသည့် အလင်းပေါက် နယ်နှစ်ခုကိုဖြတ်သွားသောအခါကြားခံနယ်နှစ်ခုဆုံးသည့်နေရာတွင် အလင်းလမ်းကြောင်း ပြောင်းသွားသော ကြောင့် အလင်းယိုင်ခြင်း ဖြစ်သည်။

အလင်းယိုင်ခြင်းကို မှန်ဘီလူးများတွင် အများဆုံးတွေ့ရသည်။ မှန်ဘီလူးဆိုသည်မှာ အလင်းတန်းများကို ခွဲဖြာစေနိုင်သော (သို့မဟုတ်) စုဆုံးစေနိုင်သော အလင်းပေါက် ပစ္စည်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ မှန်ဘီလူးတစ်ခုတွင် အနည်းဆုံးကွေးသော မျက်နှာပြင်တစ်ဖက်ပါရှိသည်။ မှန်ဘီလူးများတွင် ကွဲပြားသော ပုံသဏ္ဌာန်များရှိကြပြီး ငြင်းတို့သည် အလွန်အသံးဝင်သော အရာဝတ္ထုများဖြစ်ကြသည်။ မှန်ဘီလူးများကို ကင်မရာ၊ ပရီဂျက်တာ၊ မျက်မှန်၊ မိုက်ကရှိစက်ဗုံးနှင့် တယ်လီစက်ဗုံးအစရှိသော ကိရိယာများတွင်သာမက မျက်လုံး

ထဲတွင်ပင် အသုံးပြုပေသည်။ မှန်ဘီလူးများကို မင်္ဂလားခံစားနှင့် မှန်ဘီလူးခွက်ပျော် နှစ်မျိုးခွဲ့များထားသည်။

### (c) ရှန်ဘီလူးခံစားနှင့် ရှန်ဘီလူးခွဲ့

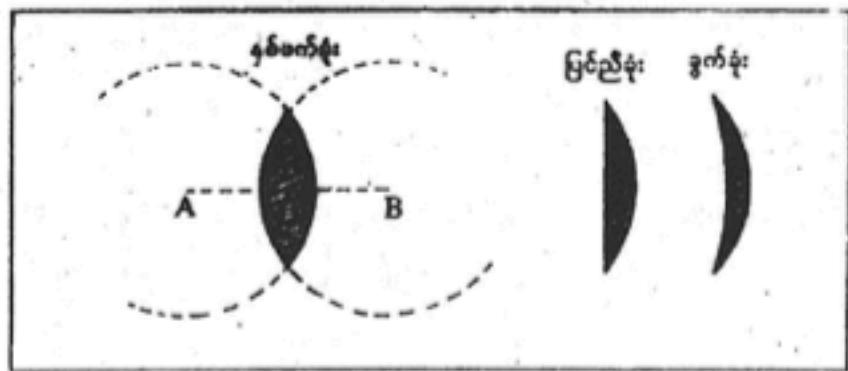
နှစ်ဖက်ခုံး မှန်ဘီလူးတစ်ခုနှင့် ပျော်များတစ်ချပ်တို့ကို အသုံးပြု၍ အလင်းတန်းများသည် အမှတ်တစ်နေရာ၌ စုဆုံးသွေးပုံကို ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း စမ်းသပ်ကြည့်နိုင်သည်။



ပုံ (c-a) မှန်ဘီလူးခံးကို အလင်းဖြတ်သန်းပုံ

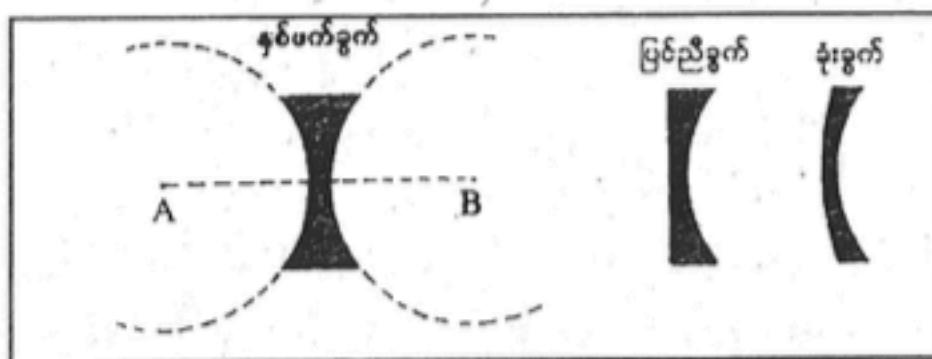
နေပါတီကိုရှိက်လာသော အလင်း (သီဗဟ္ဂတ်) ကြေးမှုတစ်ချပ်မှတစ်ဆင့် မြှုန်းစားသော အလင်းကို နှစ်ဖက်ခုံးမှန်ဘီလူး၏ မှုက်နှံပြုစား ဖြတ်သန်းသွားအောင်မြှုပ်ပါ။ ဤဖြတ်သွားမြို့သော အလင်းကို ကတ်ပူးပြေားတစ်ချပ်ပေါ်သို့ ကျရောက်စေပြီး မှန်ဘီလူးခံစားကို ကတ်ပူးပြေား အကွာအဝေးကို နေရာဘဏ္ဍားမြို့သို့ ရွှေ့ဝိုင်းကြည့်ပါ။ သင်မည်သို့ တွေ့ရမည်နည်း။ မှန်ဘီလူးခံးအစား မှန်ဘီလူးခွက်ကိုသုံးလျှင် ဖည့်သို့တွေ့ရ မည်နည်း။

အထက်ပါ စမ်းသပ်ချက်တွင် မှန်ဘီလူးခံး၏ အနေအထားတစ်နေရာ၌ ကတ်တူပြားပေါ်သို့ ရွှေ့ရှုတောက်ပသော အလင်းပြောက်တစ်ခု ကျရောက်လာသည်ကိုတွေ့ရမည်။ နှစ်ဖက်ခုံးမှန်ဘီလူးသည် ငြင်းစား ဖြတ်သန်းသွားသော အလင်းတန်းများကို စုသွေးပေါ် တစ်နေရာ၌ ဆုံးစေကြောင်းတွေ့ရသည်။ နှစ်ဖက်ခွက်မှန်ဘီလူးကို ထိနိုင်းအတိုင်းစမ်းသပ်ကြည့်လျှင် အလင်းတန်းများသည် မှန်ဘီလူးခွက်ကို မြတ်ဆင်းသောအပါ ကားမြှုပ်နှံသွားကြောင်းတွေ့ရှုရမည်။



ပု (၄-၁၆) မှန်ဘိလ္းခုံးများ

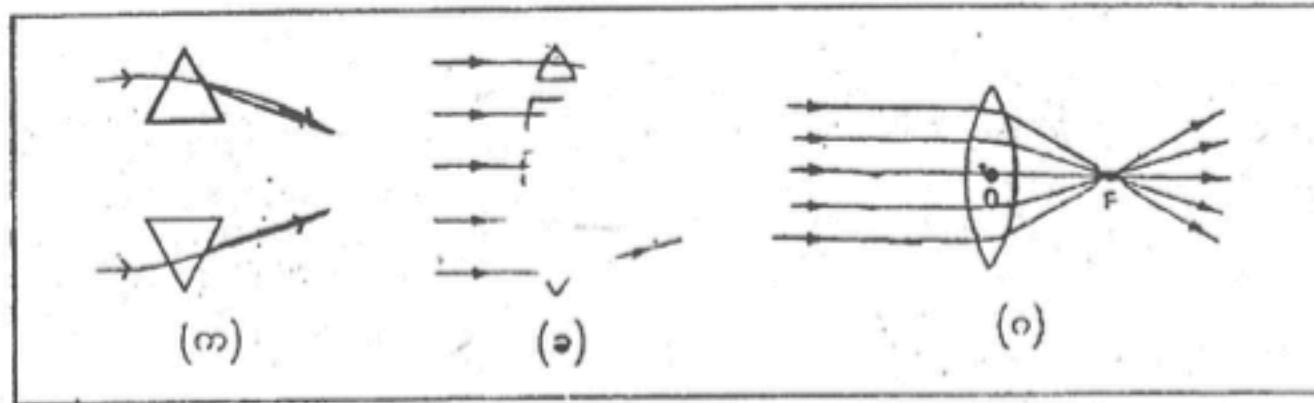
ဖန်ထူပြားတစ်ချပ်၏ ယျက်နှာပြင်နှစ်ဖက်သည် အချင်းချင်းဖြတ်သော စက်လုံးနှစ်လုံး၏ ယျက်နှာပြင် များကဲသို့ အညီအညွတ်ခုံးနောက်လျှင် ငါးဖန်ထူပြားသည် နှစ်ဖက်ခုံးမှန်ဘိလ္းဖြစ်သည်။ ပု(၄-၁၆)။ စက်လုံးတို့၏ ပဟိုမှတ်များကို (AB) ယျဉ်းဖြောင့်ကို မှန်ဘိလ္းခုံး၏ မူလဝင်နှီး (Principal Axis) ဟူခေါ်သည်။ ပုတွင် 'O' သည် ပုန်ဘိခုံး၏ ပဟိုမှတ် (centre of curvature) ဖြစ်သည်။ မှန်ဘိလ္းခုံးအမျိုးအစားသည် နှစ်ဖက်ခုံးမှန်ဘိလ္း၊ တစ်ဖက်ခုံးမှန်ဘိလ္း (ပြင်ညီခုံးမှန်ဘိလ္း) နှင့် ခွက်ခုံးမှန်ဘိလ္းများလည်း ရှိကြသည်။



ပု (၄-၁၇) မှန်ဘိလ္းခွက်များ

ဖန်ထူပြားတစ်ချပ်၏ ယျက်နှာပြင်နှစ်ဖက်သည် ဘေးချင်းယှဉ်ထားသော စက်လုံးနှစ်လုံး၏ ယျက်နှာပြင်များကဲသို့ အညီအညွတ်ခွက်နောက်လျှင် ငါးဖန်ထူပြားသည် နှစ်ဖက်ခွက်မှန်ဘိလ္း ဖြစ်သည်။ ပု(၄-၁၇)။ မှန်ဘိလ္းခွက်၏လည်း (AB) ယျဉ်းဖြောင့်သည် မူလဝင်နှီး (Principal Axis) ဖြစ်၍ 'O' သည် မှန်ဘိလ္းခွက်၏ ပဟိုမှတ် (centre of curvature) ဖြစ်သည်။ မှန်ဘိလ္းခွက် အမျိုးအစားတွင် နှစ်ဖက်ခွက်မှန်ဘိလ္း တစ်ဖက်ခွက်မှန်ဘိလ္း (ပြင်ညီခွက်မှန်ဘိလ္း) နှင့် ခုံးခွက်မှန်ဘိလ္းများလည်းရှိကြသည်။

မှန်ဘိလ္းခုံးနှင့် မှန်ဘိလ္းခွက်များကို သေးငယ်သော သုံးဖြောင့်ဖန်တုံး အရေအတွက် များစွာဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည်ဟု မှတ်ယူရမည်။ ပု (၄-၁၈) (ခ) နှင့် ပု (၄-၁၉) (ခ)

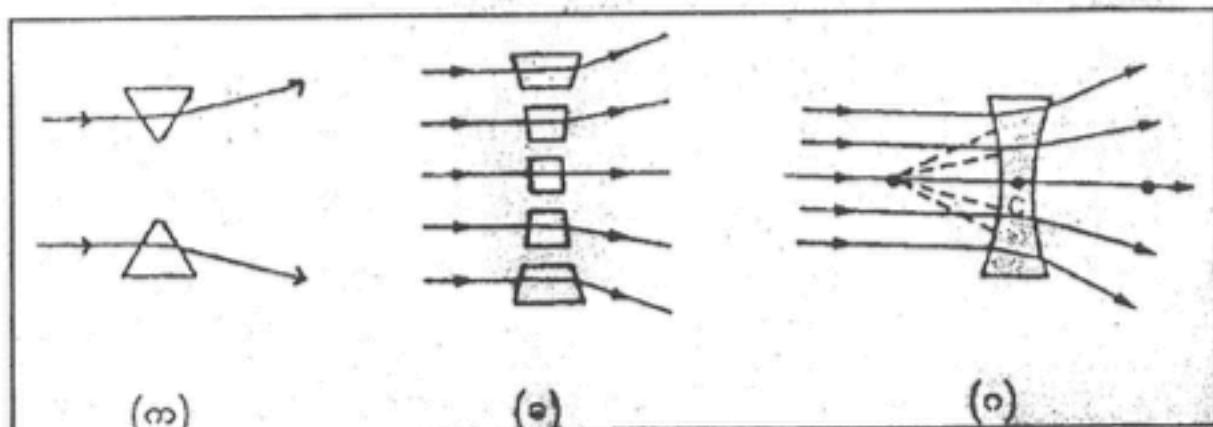


ပုံ (၄-၁၈) သုံးမြောင့်ဖန်တီးသဘောနှင့် မှန်ဘီလူးခုံးကို ဖြတ်သန်းသွားသော အလင်းတန်းများ

ပုံ (၄-၁၉) (က) တွင် အလင်းတန်းတစ်ခုသည် သုံးမြောင့်ဖန်တီး (Prism) ကို ဖြတ်သွားသောအခါ ဖန်တီး၏ ဘက္ကာက်သို့ အလင်းယိုင်သွားသည်။ ပုံ (၄-၁၉) (ခ) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း နှစ်ဖက်ခုံး ပုံနှင့်ဘီလူးတစ်ခုသည် အစိတ်စိတ်ပိုင်းထားသော သုံးမြောင့်ဖန်တီးများဖြင့် ပေါင်းစပ်ပြုလုပ်ထားသကဲ့သို့ မှတ်ယူနိုင်သည်။ ဤသုံးမြောင့်ဖန်တီးတို့၏ အောက်ခံများသည် မှန်ဘီလူး၏ ပဟိုဘက်သို့လျဉ်လျက်ရှိသည်။ သုံးမြောင့်ဖန်တီးတွင် အလင်းတန်းဖြတ်သွားသောအခါ ထွက်လင်းတန်းသည် အောက်ခံဘက်သို့ ယိုင်သွား ကြောင်းကို ကျွန်ုပ်တို့သိခဲ့ရသည်။

ထို့ကြောင့် ဝင်ရှုံးနှင့်ပြုပိုင်နေသော အလင်းတန်းများသည် မှန်ဘီလူးခုံးမှ တွက်လာသောအခါ တစ် နေရာတွင် စုဆုံးကြသည်။ ထို့စုဆုံးသောအမှတ် 'F' ကို "မှန်ဘီလူးခုံး၏မူလဆုံးချက်" ဟုခေါ်သည်။ ပုံ (၄-၁၉) (ဂ)

အလင်းတန်းများကို စုဆုံးစေသော မှန်ဘီလူးခုံးကို "အလင်းစုမှန်ဘီလူး" (convergent lens) ဟုခေါ်သည်။ ရင်းမှန်ဘီလူးများသည် အလယ်ပိုင်းတွင် ထူသည်။



ပုံ (၄-၁၉) သုံးမြောင့်စန်တီးသဘောနှင့် မှန်ဘီလူးခွက်ကို ဖြတ်သန်းသွားသော အလင်းတန်းများ

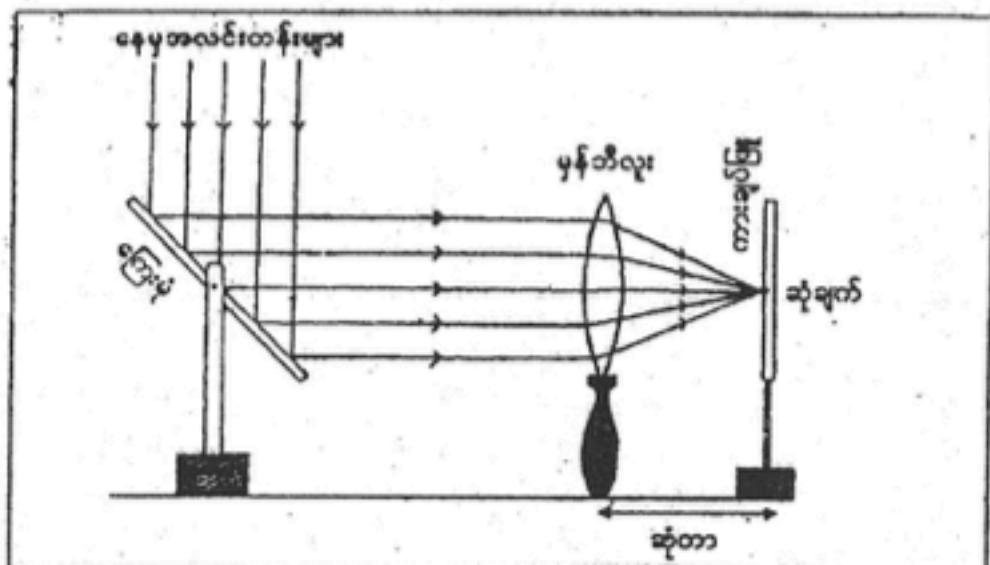
နှစ်ဖက်ခွက် မှန်ဘီလူးကို အစိတ်စိတ်ပိုင်းထားသောအခါ ပဲ (၄-၁၉) (ခ) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း သုံးမြောင့်ဖန်တုံးတို့၏ထိပ်များသည် မှန်ဘီလူး၏ပဟိုဘက်သို့ လျဉ်းဆုံးတပ်နောက်ပုံနှင့်တူ၏။ သုံးမြောင့် ဖန်တုံးတွင် ထွက်လင်းတန်းသည် အောက်ခံဘက်သို့ ယိုင်သွားသည်။ ထို့ကြောင့် ဝင်ရှိုးနှင့် ပြိုင်နေသော အလင်းတန်းများသည် မှန်ဘီလူးခွက်မှ ထွက်လာသောအခါခွဲဖြာ၍ပြန့်သွားကြသည်။ ဤထွက်လင်းတန်းများ ကို အနောက်ဘက်သို့ ပြောင်းပြန်ဆက်ဆွဲသောအခါ ဝင်ရှိုးကြောင်းပေါ်ရှိ အမှတ် 'F' ၏ ဆုံးကြပေးပေါ်သည်။ ငှါးအမှတ် 'F' ကို မှန်ဘီလူးခွက်၏ မူလဆုံးချက်ဟုခေါ်သည်။ ပဲ (၄-၁၉) (ဂ)

အလင်းတန်းများကို ခွဲဖြာစေသော မှန်ဘီလူးခွက်ကို "အလင်းကားမှန်ဘီလူး (Divergent lens)" ဟုခေါ်သည်။ ငှါးမှန်ဘီလူးများသည် အလယ်ပိုင်းတွင် ပါးကြသည်။

### (j) ထုံချက်နှင့် ဆုံးတာရွာခြင်း

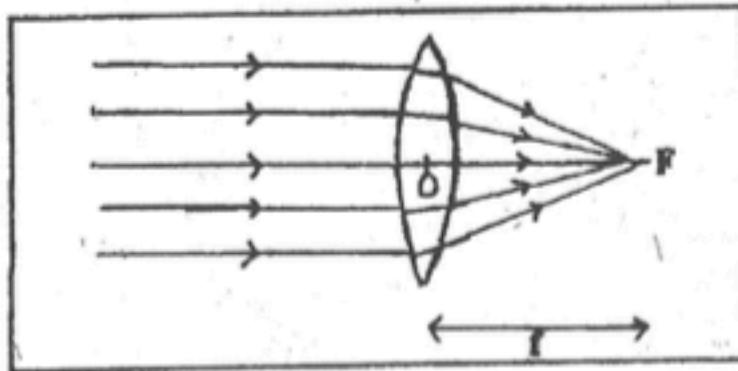
- ကြေးပုံတစ်ချပ်
- နှစ်ဖက်ခုံးမှန်ဘီလူးတစ်ခု
- ကတ်ထူပြားတစ်ချပ်
- ထောက်တိုင်
- ပါတာတဲ့

ငှါးပစ္စည်းများကိုအသုံးပြ၍ မှန်ဘီလူးတစ်ခု၏ ဆုံးချက်နှင့်ဆုံးတာကို ရှာကြည့်နိုင်သည်။



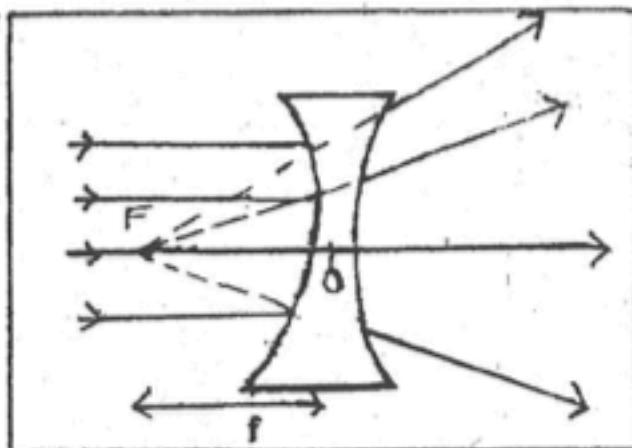
ပဲ (၄-၂၀) ဆုံးချက်နှင့် ဆုံးတာ ရှာယူပုံ

ပဲ(၄-၂၀) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ပစ္စည်းများကိုတပ်ဆင်ပါ။ နေမှုလာသော အလင်းတန်းများ သည် ကြေးပုံတစ်ချပ်ပေါ်သို့ ကျော်သောအခါတွင် အလင်းပြန်မည်။ ကြေးပုံပုံပြန်လာသော အလင်းတန်း



ప్ర (ప-ప) పుష్టివీల్సాంశాణీ ఐంచుగీ (F) క్రూడ్ ఐంతా (f)

ပုံ (၄-၂) တွင် မူလဝင်နှီးကြောင်းနှင့် ပြိုင်နေသော မျဉ်းပြိုင်စာလင်းတန်းများသည် မျှိုးစွဲအိုး  
ပြတ်ပြီးသောအခါ အလင်းထိုင်ပြီးနောက် မူလဝင်နှီးကြောင်းလော့မျိုး အမှတ်တစ်ခုတွင်ဆုံးကြ၏။ ဤအမှတ်  
'F' သည် မှန်ဘိလ္ထုးခုံး၏ မူလဆုံးချက်ဖြစ်သည်။ မှန်ဘိလ္ထုးခုံး၏ ပဟို့နှင့် မူလဆုံးချက်တို့၏ အကွာအဝေးသည်  
မှန်ဘိလ္ထုးခုံး၏ ဆုံးတာဖြစ်သည်။

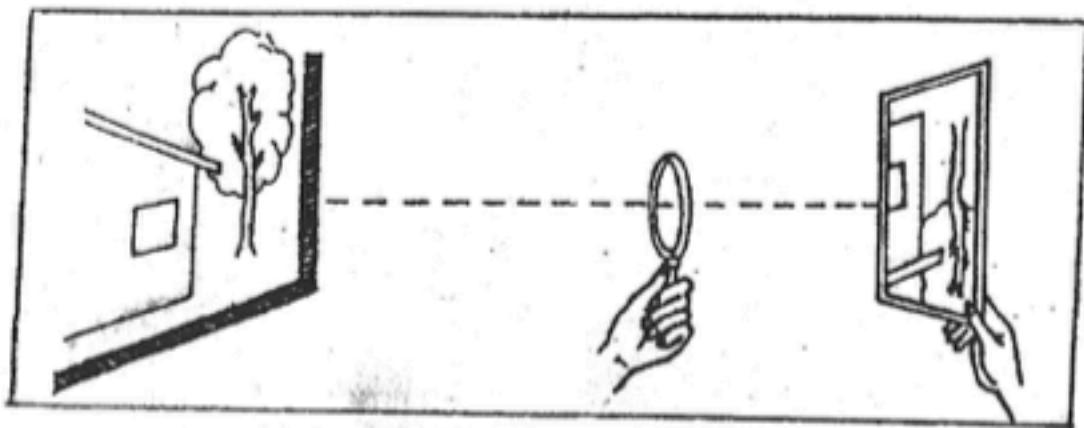


ଫୁ (F-ପ୍ଲ) ମୁନ୍ତରିଲୁଙ୍କରୀ ଶବ୍ଦାବ୍ୟକ୍ତି (F) କ୍ଷେତ୍ର ଶବ୍ଦା (f)

ბ (ც-ს) თუნ မულაဝင်မိုးကြောင်းနှင့် ပြိုင်နေသော မျဉ်းပြိုင်အလင်းတန်းများသည် မှန်ဘိလ္ဇာ ခွက်ကို ပြတ်ပြီးသောအခါ အလင်းထိုင်ပြီး ပြန့်သွားကြသည်။ ငှုံးထိုင်လင်းတန်းများကို အနောက်ဘက်သို့

ပြောင်းပြန်ဆက်ဆွဲလျှင် ဆုံးချက် 'F' တို့ ရသည်။ ဤအမှတ် 'F' သည် မှန်ဘီလူးခွက်၏ မူလဆုံးချက်ပြစ်သည်။ မှန်ဘီလူးခွက်၏ ပဟိနှင့် မူလဆုံးချက်တို့၏ အကွား အဝေးသည် မှန်ဘီလူးခွက်၏ ဆုံးတာဖြစ်သည်။

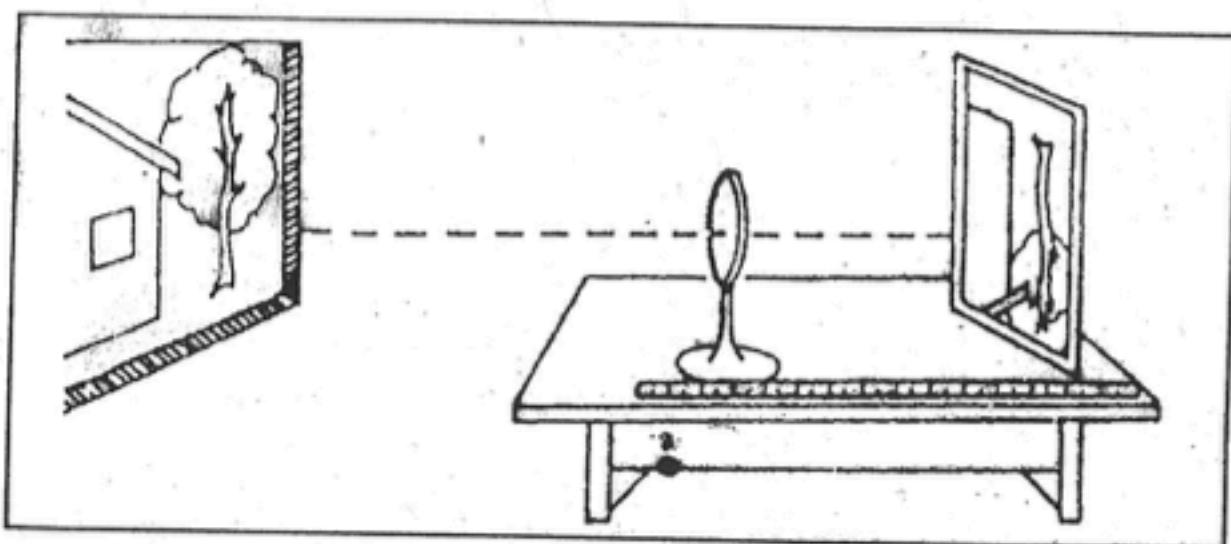
အထောက်အရာဝဏ္ဏများ၏ ဆုံးချက်နှင့် ဆုံးတာကိုရှာဖြင့်။



ပုံ (၄-၂၃) သစ်ပင်၏ ပုံရိပ်ဖြင့် စစ်သတ်ပုံ

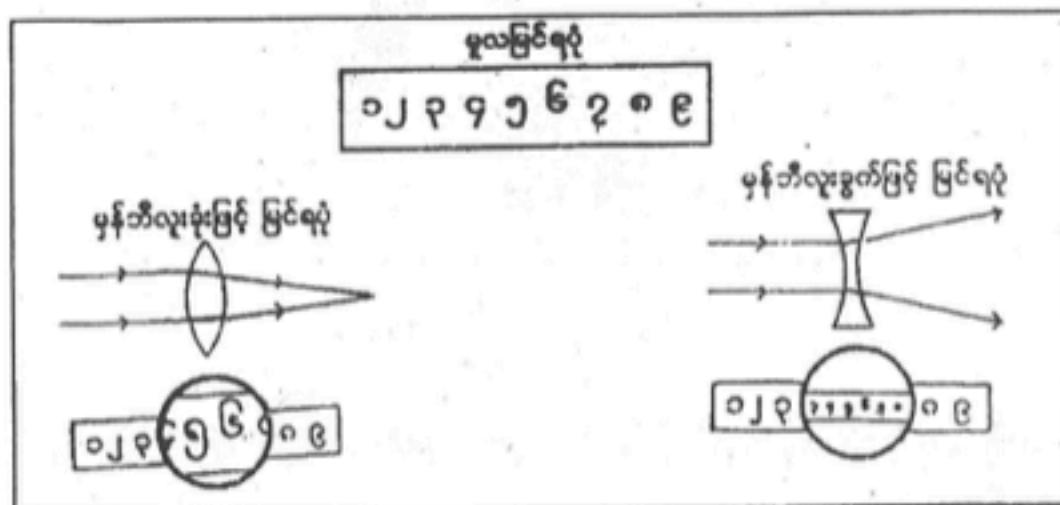
ပုံ (၄-၂၃) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း နှစ်ဖက်ခုံးမှန်ဘီလူးနှင့် ကတ်ပြားဖြူတို့ကို ပြတနီးပေါက် ဘက်သို့ မျက်နှာမူထားပြီး ကတ်ပြားဖြူပေါ်တွင် ပုံရိပ်ပေါ်လာသည့်အထိ မှန်ဘီလူးခုံးကို ရွှေ့တိုးနောက်ဆုတ် ချွောက်ပါ။ ပြတနီးပေါက်အပြင်ဘက်ရှိ အရာဝဏ္ဏများသည် ကတ်ပြားဖြူပေါ်၌ ပုံရိပ်အဖြစ် ထင်ရှား ပြတ်သားစွာ ပေါ်လာသောအခါတွင် ရုပ်လိုက်ပါ။ ကတ်ပြားဖြူသည် မှန်ဘီလူးခုံး၏ ဆုံးချက်နေရာတွင်ရှိ၍ မှန်ဘီလူးခုံးနှင့် ကတ်ပြားဖြူတို့၏ အကွားအဝေးသည် ဆုံးတာဖြစ်သည်။

ဆုံးတာကို တိကျွာတိုင်းနိုင်ရန် ပုံ(၄-၂၄) တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း စားပွဲတစ်ခုပေါ်တွင် မှန်ဘီလူး ခုံးနှင့် ကတ်ပြားဖြူတို့ကို တင်လိုက်ပါ။ ဆုံးတာကို မိတာတံဖြောင့်တိုင်းပါ။



ပုံ (၄-၂၄) သစ်ပင်၏ပုံရိပ်ကို မိတာတံဖြောင့် တိုင်းယူပုံ

အထက်ပါစမ်းသပ်ချက်တွင် ပြတ်းပေါက်၏ ပြင်ပ၌ရှိသော အရာဝတ္ထုများသည် မှန်ဘီလူးခုံးမှ ဝေးကွာသောနေရာတွင် ရှိကြသော်လည်း အရာဝတ္ထုများ၏ အလင်းတန်းများသည် မှန်ဘီလူးခုံးကို ဖြတ်သွားပြီးနောက် ဆုံးချက်နေရာ၌ ပုံရိပ်ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ဂင်းပုံရိပ်သည် အရာဝတ္ထုထက် အလွန်ငယ်၍ ပြောင်းပြန်ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ပုံဖမ်းကားချပ်၍ ပေါ်သောကြောင့် ဤပုံရိပ်ကို ပုံရိပ်စစ်ဟုခေါ်သည်။ မှန်ဘီလူးခုံးနှင့် ဂင်း၏ဆုံးချက်အကြား၌ရှိသော ပုံရိပ်များသည် ပုံရိပ်ယောင်ဖြစ်ပြီး ဂင်းတို့ကို ကားချပ်ဖြင့် ဖမ်းယူ၍ မရအော့။ မှန်ဘီလူးခုံးနှင့် မှန်ဘီလူးခွက်တို့၏ သဘောကို နှိမ်းယျဉ်ကြည့်လျှင် အောက်ပါအတိုင်းတွေ ရသည်။



ტ (ტ-ე) မუნ ველა: ခုံး မუნ ვეလူ: ခွက်တိဖြင့် မြင်ရပုံ

၁၂၄၆၂၈ ဟုရေးထားသော အချက်အလက်များကို မှန်ဘီလူးခုံး၊ မှန်ဘီလူးခွင်တို့ဖြင့်  
ကြည့်သောအခါ ပုံ (၄-၅၅) အတိုင်း တွေ့ရလိမ့်ပည်။

(၃) ကင်မရာနှင့် ပျက်မှန်

ကုန်မရာ

## ဘုတေသနပညာမှူး

(မှန်ဘီလူ့မပါသော ကင်မရာ၏ အခြေခံသော)

လိုအပ်သောပစ္စည်းများ

- နိုဆိုဘူးအခွဲ (သို့မဟုတ်) သံဘူးတစ်ခု၏ အခွဲ
  - ပင်အပ်တစ်ချောင်း
  - ဖယောင်းစကြော်
  - တွေတစ်ခုနှင့် သံတစ်ချောင်း

သတ္တုပြားတစ်ခု

ကပ်သော Tape (Sticky Tape)

သားရေကြီး (သိမဟုတ်) သားရေကွင်း

ကတ်ကျေးတစ်ခု

တူနှင့်သံကိုအသုံးပြု၍သူ့အောက်မြှုတွင် အပေါက်ထောက်ပေါက်ဖောက်ပါ။



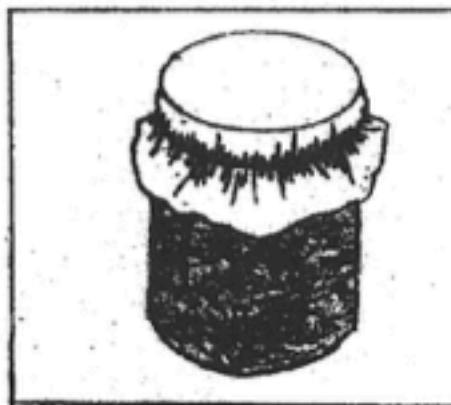
ပု (၄-၂၆) တူနှင့်သံအသုံးပြုပါ

သတ္တုပြားကို စက်ပိုင်းပုသတ္တုပြုတွင် ပုလဲနောက် ခွက်၏အောက်မြှုတွင် သတ္တုပြားကို ခိုင်မြှုတွင် ပြန့်ကပ်ပါ။

သတ္တုပြားကို ပင်အပ်နှင့်ဖောက်ပါ။ ပုလဲနောက်ထားသော အပေါက်သည် မူလဖောက်ထားသော အပေါက်နှင့် တစ်တန်းတည်းမြှုနေရမည်။

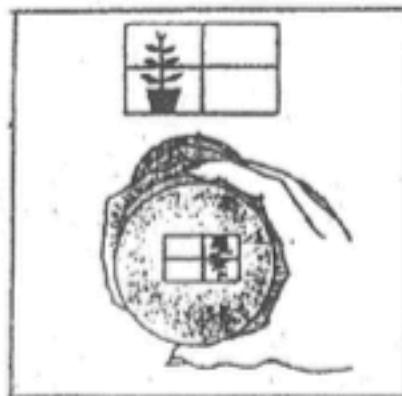
သံဘုံးပွင့်နေသောဘက်တွင် ဖယောင်းစက္ကာကို မျက်နှာပြင်ညီအောင်ဖြန့်၍ တင်းကျပ်စွာ ဖုံးဖုံးတွင် ပါ။

ပုလဲဖယောင်းစက္ကာ မရွှေ့ရှားအောင် သားရေကွင်းပြင့် ရစ်ပတ်ထားပါ။ ပုလဲပုံစံသည် ပိတ်ကားပုံဖြစ် လာမည်။



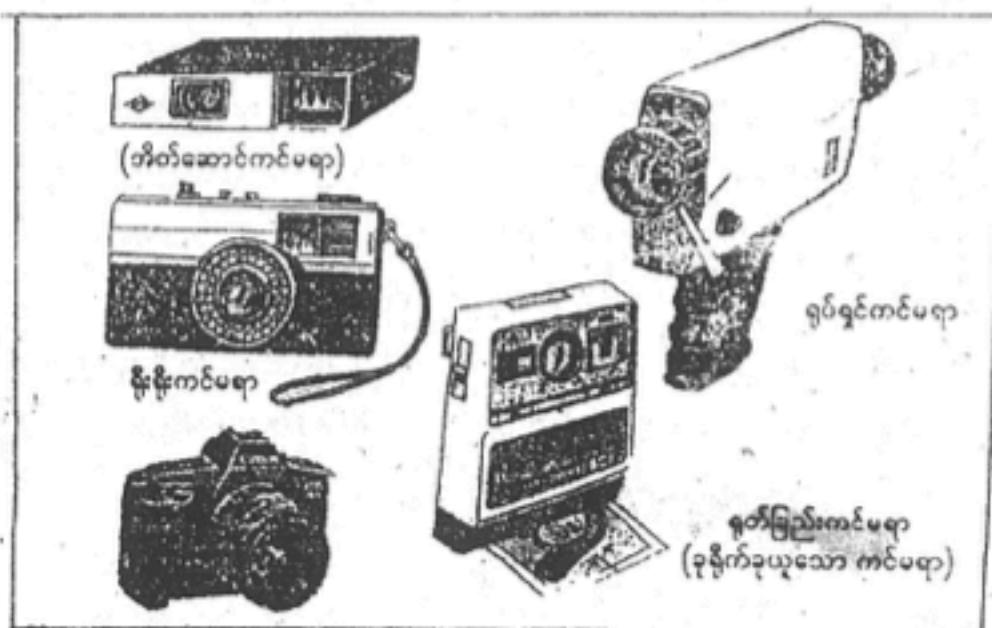
ပု (၄-၂၇) သတ္တုပြားစက်ပိုင်းပုံဖြစ်၍ tape ပြင့် ကပ်ပါ

အခန်းကို အမောင်ချပါ။ ပင်အပ်ဖောက်ထားသော အပေါက်ကို ပြတင်းပေါက်ဘက်သို့ လှည့်၍  
ဖောင်းစဉ်၍ အုပ်ထားသည့်ဘက်ကို မိမိဘက်သို့လှည်ပါ။ ဖောင်းစဉ်ပေါ်တွင် မည်သို့တွေ့ရမည်နည်း။



ပု (၄-၂၈) ဖောင်းစဉ်ပေါ်တွင် ရှုပုံသည် အထက်အောက် ပြောင်းပြန်ပေါ်ပု

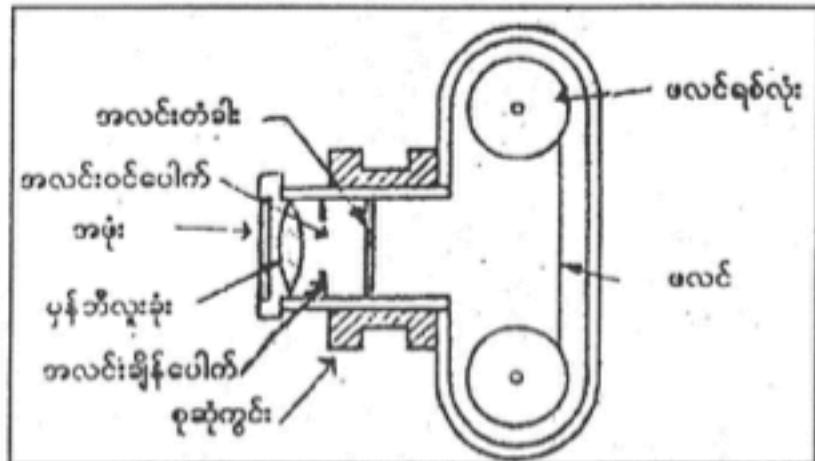
ဖောင်းစဉ်ပေါ်တွင် ရှုပုံသည် အထက်အောက် ပြောင်းပြန်ဖြစ်နေသည်ကို ပု (၄-၂၉) တွင်  
တွေ့ပြုပေးပေါ်၍ ကင်မရာတစ်လုံးသည် ဤပုံစံကဲ့သို့ အလုပ်လုပ်သည်။ သို့သော် ကင်မရာတွင် အပ်ပေါက်  
နေရာ၌ မှန်ဘီလူးကို အသုံးပြုထားခြင်းဖြစ်ပြီး ဖောင်းစဉ်နေရာ၌ ဖောင်းပြန်ဖြစ်သည်။



ပု (၄-၂၉) ကင်မရာအမျိုးမျိုးတို့၏ပု

ရှုပုံများ ရှိက်ယူသောကိရိယာကို ကင်မရာဟုခေါ်သည်။ ပု (၄-၂၉) သာမန် ကင်မရာတစ်ခုသည်  
အလင်းရောင်လုံးဝမဝင်သောသေတ္တာတစ်ခုဖြစ်ပြီး ငှါးသေတ္တာအတွင်းတစ်ဘက်၌ မှန်ဘီလူးခုံးတစ်ခုပါရှိပြီး  
ကျွန်းမျက်နှာချင်းဆိုင်တစ်ဘက်တွင် ဖလင်ပါဝင်သည်။

မှန်ဘီလူးခုံးသည် ပြင်ပရှိအရာဝတ္ထုများ၏ ဝတ္ထုအရွယ်ထက်ငယ်သော ပြောင်းပြန်ပုံရိပ်စစ်ကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ဤဂုဏ်သတ္တိကြောင့် ငင်းကို ကင်မရာများတွင် အသုံးပြုသည်။ ကင်မရာတစ်လုံးတွင် အဖုံး (cover)၊ မှန်ဘီလူးခုံး၊ ဖလင်၊ ဖလင်ရစ်လုံး၊ အလင်းတံခါး၊ စုဆုံးကွဲ့၊ အလင်းဝါန်ပေါက်နှင့် အလင်းချိန်ပေါက်တို့ ပါဝင်သည်။

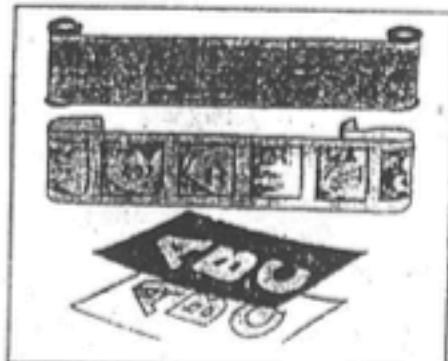


ပု (၄-၃၀) ကင်မရာတစ်လုံး တည်ဆောက်ထားပု

မှန်ဘီလူးကို ဖုန်မတင်ရန်နှင့် ပတော်တဆထိခိုက်မှုများပါ ကာကွယ်နိုင်ရန် မှန်ဘီလူးရွှေတွင် အဖုံး (cover) ဖြင့် ဖုံးအပ်ထားသည်။ အဖုံး၏နောက်တွင် မှန်ဘီလူးခုံးတစ်ခုကို တပ်ဆင်ထားပြီး ငင်းမှန်ဘီလူးခုံးသည် အရာဝတ္ထုတစ်ခုမှ အလင်းကို ဖလင်ပေါ်တွင် စုဆုံးပေးသည်။ ကင်မရာ၏နောက်၌ရှိသော ဖလင်သည် ပုံရိပ်ကိုလက်ခံပေးသော ပုံဖော်ကားချုပ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ဖလင်တွင် ပါးလွှာသော ငွေ့ဓာတုပြုပေါင်းအလွှာတစ်ခု ပါဝင်သည်။ အလင်းစွမ်းအင်သည် ဖလင်ပေါ်ကျရောက်သောအခါ ဓာတုတုန်ပြန်မှု ဖြစ်ပေါ်ပြီး၊ ရလဒ် တစ်ခုအဖြစ် ဝတ္ထုတစ်ခု၏ပုံရိပ်ကို ဖလင်ပေါ်၌ ပေါ်လာစေသည်။ ဖလင်ပေါ်ကျရောက်သော အလင်းစွမ်း အင် ပဟာဏကိုထိန်းပေးရန် မှန်ဘီလူး၏ နောက်တွင် အလင်းချိန်ပေါက်တစ်ခုကိုထားရှိသည်။ အရာဝတ္ထု၏ အလင်းသည် များနေလျှင် အလင်းချိန်ပေါက်ကို ကျဉ်းပေးရှု အလင်းနည်းနေလျှင် အလင်းချိန်ပေါက်ကို ကျယ်ပေးရသည်။ အလင်းဝင်ပေါက်အပြင် ကင်မရာတစ်ခု၏ အလင်းပိတ်တံခါးတစ်ခုလည်း ပါရှိသည်။ အလင်းပိတ်တံခါးသည် မှန်ဘီလူးကိုဖြတ်၍ ကင်မရာသို့ ဝင်လာသော အလင်း၏ချိန်တာကို ထိန်းပေးသည်။ ကင်မရာတစ်ခုတွင် ဖလင်ပေါ်၌ ပြတ်သားသော ပုံရိပ်တစ်ခုရရန် မှန်ဘီလူးနှင့် ဖလင်အကြား အကွာအဝေးကို ညီပေးနိုင်သည့် စုဆုံးကွဲ့တစ်ခုပါရှိသည်။

စာတ်ပုံရိပ်သောအခါတွင် ကင်မရာအတွင်း၌ အထက်ပါအတိုင်း အဆင့်ဆင့်ပြုမှုသည်။ ဖလင်ကို ကင်မရာမှထုတ်ယူပြီး စာတ်ဆေးရည်ဖြင့် ဆေးသောအခါ အလင်းများများ ကျရောက်သောနေရာများတွင် စာတ်ပြောင်းလဲမှုများသဖြင့် အမည်းရောင်တွေပြီး အလင်းနည်းနည်းကျရောက်သောနေရာတွင် အမည်းရောင်

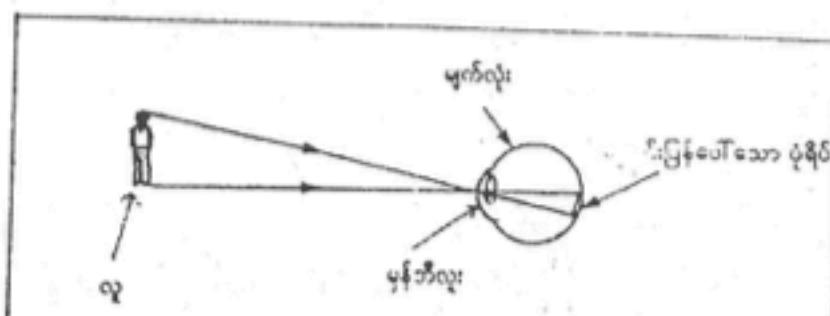
ပါးသည်။ ထို့ကြောင့် ဖလင်ပေါ်နှုပ်သော ပုဂ္ဂိုလ်၏ အလင်းအမှောင်သည် ပြင်ပ၍အမှန်မြင်ရခြင်းနှင့် ပြောင်းပြန်ဖြစ်နေသည်။ ငါးကို နက်ဂတ် (Negative) ဟူခေါ်သည်။ ဖလင်မှုတစ်ဆင့် ဓာတ်ပုံကူးစက္ကာဖြင့် ကူးယူသောအခါ ပြင်ပ၍ အမှန်မြင်ရသည့်အတိုင်း ဖြစ်ပေါ်သည့် ဓာတ်ပုံကို ရရှိသည်။ ပုံ (၄-၃၀)



ပုံ (၄-၃၀) ဖလင်နှင့် နက်ဂတ်ပုံ

### မျက်မှန်

လူ၏မျက်လုံးသည် ကင်မရာတစ်လုံး၏ လုပ်ဆောင်ချက်များနှင့်အလွန်တူသည်။ ကင်မရာ၏ နောက်ဘက်၌ ဖလင်တစ်ခုရှိသကဲ့သို့၊ မျက်လုံး၏နောက်ဘက်၌ အလင်းသီမှုလွယ်သော မြင်လွှာတစ်ခု ရှိပေသည်။ ကင်မရာကဲ့သို့ပင် မျက်လုံး၏ အငြေားအကြီးဆုံးအစိတ်အပိုင်းသည် ပုန်ဘီလူးခုံးဖြစ်သည်။ အရာဝတ္ထုတစ်ခုမှလာသော အလင်းသည် မျက်စိုက်မုန်ဘီလူးကို ဖြတ်ပြီးနောက် မြင်လွှာပေါ်ကွင် ပျော်ဝတ္ထု၏ အရွယ်ထက်ငယ်သော ပြောင်းပြန်ပုံရိပ်စစ်ကို ပြု၍။ မြင်လွှာ၏ပုံရိပ်သည် ပြောင်းပြန်ပေါ်သော်လည်း ဦးနောက်သည် မွေးကေပင် အတည်အဖြစ် အမိပ္ပာယ်ဖော်ပေးသဖြင့် ကျွန်ုပ်တို့သည် အတည်ဟူ၍ပင်မြင်ရသည်။ ပုံ (၄-၃၂)



ပုံ (၄-၃၂) ကင်မရာကဲ့သို့ အလုပ်လုပ်သော လူ၏မျက်လုံးပုံ

များစွာသော လူတို့၏ မျက်လုံးများသည် ရှည်လွန်းခြင်း၊ တိုလွန်းခြင်း(သို့ပဟုတ်) ပုံပန်းမကျ ခြင်းတို့ကြောင့် မျက်စိုက်ပြင် ချို့ယွင်းကြသည်။ ဤကဲ့သို့သော ကိစ္စများတွင် သေချာစွာ ပြုလုပ်ထားသော မျက်မှန်များအသုံးပြုခြင်းဖြင့် ပုံမှန်အမြင်ကို ရရှိပေသည်။ ပုံမှန်အမြင်ရှိ လူတို့သည် မျက်စိမှ အကွာ အဝေးတစ်ခုချို့ရှိသော အရာဝတ္ထုတစ်ခုကို အသေးစိတ်မြင်နိုင်သည်။ အနီးဆုံးမြင်နိုင်သောအကွာအဝေးမှာ ၂၅ စင်တီပီတာခန့်ဖြစ်သည်။ ချို့ယွင်းမှုကင်းသော မျက်စိအတွက်အဝေးဆုံးမြင်နေရာသည် တိုင်း၍မရသော

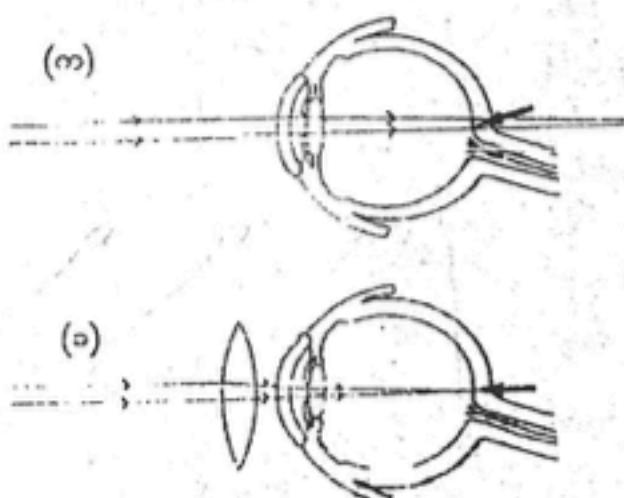
အကွာအဝေးတွင်ရှိသည်။

အမြင်ချို့ယွင်းမှု အများစုံမှု အနီးမှုနှင့်အဝေးမှုနှင့်ဖြစ်သည်။ ဤချို့ယွင်းမှုများသည် လုံလောက် စွာ ကျွဲ့နှင့်၊ လျှော့နှင့်ခြင်းမရှိသော ဆီလရီကြောက်သားများကြောင့် (သို့မဟုတ်) ပုံပျက်နေသော မျက်လုံးများ ကြောင့် ဖြစ်ကြသည်။



ပုံ (၄-၃၃) အနီးမှု (သို့မဟုတ်) အဝေးမှု အရာဝတ္ထာကို ထင်ရှားစွာမြင်ရပုံ

အနီးမှု (သို့မဟုတ်) အဝေးမြင်သူတစ်ဦးသည် အဝေးတွင်ရှိသော အရာဝတ္ထာများကို ပြတ်သားစွာ ဖြင်နိုင်သော်လည်း အနီးအနားတွင်ရှိသော အရာဝတ္ထာများကိုမှု ပြတ်သားစွာ ဖြင်နိုင်သောကြောင့် ရင်းမျက်စီမံ့ပြုးကို အနီးမှုနှင့်မျက်စီဟုပေါ်သည် ပုံ(၄-၃၃)။ အနီးမှုနှင့်ခြင်းမှု အနီးရှိ အရာဝတ္ထာများမှလာသော အလင်းတန်းများသည် မျက်စီမှုနှင့်ဘီလူးကို ဖြတ်ပြီးနောက် မြင်လွှာပေါ်တွင် မကျေရောက်ဘဲ မြင်လွှာ၏ အနောက်ဘက် အမှတ်တစ်ခု၌ဆုံးကြသည်။ ပုံ (၄-၃၄) (က) ဤသည်မှာ တိုလွန်းသောမျက်လုံး (သို့မဟုတ်) လုံလောက်အောင် မခုံးနိုင်တော့သော မျက်စီမှုနှင့်ဘီလူးကြောင့်ဖြစ်သည်။ ဤချို့ယွင်းမှုများကို မှန်ဘီလူးခုံးပါသော မျက်မှန်ကို အသုံးပြု မြင်းဖြင့် ပြပြင်နိုင်သည်။ ပုံ (၄-၃၄) (ခ)

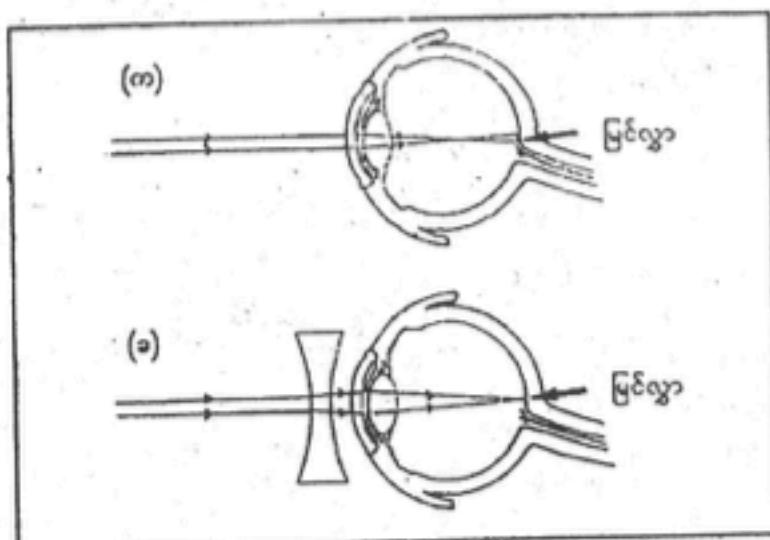


ပုံ (၄-၃၄)  
(က) အနီးမှုနှင့်သူတစ်ဦး၏ မျက်လုံး  
အနောက်အထား  
(ခ) မှန်ဘီလူးခုံးပါသော မျက်မှန်ကို  
အသုံးပြုမြင်းဖြင့် မျက်လုံးကို  
ပြပြင်ထားပုံ



ပု (၄-၃၅) အဝေးမှုန် (သို့မဟုတ်) အနီးမှုအရာဝတ္ထုကို ထင်ရှာစွာမြင်ရပု

အဝေးမှုန် (သို့မဟုတ်) အနီးမြင်သူတစ်ဦးသည် အနီးအနားတွင်ရှိသော အရာဝတ္ထုများကို ပြတ်သားစွာ မြင်နိုင်သော်လည်း အဝေးတွင်ရှိသော အရာဝတ္ထုများကို ပြတ်သားစွာ ဖြောင်းပြုသောကြောင့် ငါးသားစွာ မြင်နိုင်သော်လည်း အဝေးတွင်ရှိသော အရာဝတ္ထုများကို ပြတ်သားစွာ ဖြောင်းပြုသောကြောင့် ငါးသားစွာ မြင်နိုင်သော်လည်း အဝေးမှုန်မျက်စိဟုခေါ်သည်။ ပု (၄-၃၆) အဝေးမှုန်ရခြင်းမှာ အဝေးရှိဝတ္ထုများမှုလာသော မျက်စိများကို အဝေးမှုန်မျက်စိဟုခေါ်သည်။ ပု (၄-၃၆) အဝေးမှုန်ရခြင်းမှာ အဝေးရှိဝတ္ထုများမှုလာသော မျက်စိမှန်ဘီလူးကို ဖြတ်ပြီးနောက် မြင်စွာရှုံး အမှတ်တစ်ခု၏ ဆုံးကြောင့် ဖြစ်သည်။ ပု (၄-၃၆) (က) ဤသည်မှာ ရှည်လွန်းသောမျက်လုံး (သို့မဟုတ်) လိုအပ်သည်ထက်ပို၍ ခုံးသော မျက်စိမှန်ဘီလူးကြောင့် ဖြစ်သည်။ ဤချို့ယွင်းမှုကို မှန်ဘီလူးခွက်ပါသော မျက်မှန်များ အသုံးပြု၍ ဖြောင်းပြုသည်။ ပု (၄-၃၆) (ခ)



ပု (၄-၃၆)

- (က) အဝေးမှုန်သူတစ်ဦး၏ မျက်လုံးအနေ အထား
- (ခ) မှန်ဘီလူးခွက်ပါသောမျက်မှန်ကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် မျက်လုံးကိုပြုပြင်ထားပု

## လောကျင့်ရန်မေးခွန်းများ

- I. ပေးထားသောအဖြေများထဲမှ အမှန်ကိုရွှေ့ပါ။
- (က) အဝေးရှိအရာဝတ္ထုမှုလာသော အလင်းတန်းတစ်ခုသည် မှန်ဘီလူးခုးတစ်ခုကို ပုံပြပါ အတိုင်း ဖြတ်ပြီးသောအခါ ငါးအလင်းတန်းသည် (က) AD (ခ) AC (ဂ) AB ဖြစ်သည်။ (ဂ) -----
  - (ဂ) နှစ်ဘက်ခွက် မှန်ဘီလူး၏ ပုံသဏ္ဌာန်သည် သုံးမြောင့်ဖန်တုံးများ၏ (က) အခြေများကို အလယ်ပဟိုသို့ (ခ) အခြေများကိုအပြင်ဘက်သို့ (ဂ) ထိပ်များကိုအပြင်ဘက်သို့ မျက်နှာ မူထားသကဲ့သို့ ရှိသည်။ (ဂ) -----
  - (ဂ) မှန်ဘီလူးခုး၏ရွှေ့ ဝေးသောနေရာ၌ရှိသော အရာဝတ္ထု၏ပုံမှန်သည် (က) အရာဝတ္ထု ထက်အဆွယ်ဝယ်၍ ပြောင်းပြန်ပေါ်သည်။ (ခ) အရာဝတ္ထုအဆွယ်အတိုင်းအတည်ပေါ် သည်။ (ဂ) အရာဝတ္ထုအဆွယ်ထက်ကြီး၍ ပြောင်းပြန်ပေါ်သည်။ (ဂ) -----
  - (ဂ) ပုံမှန်အမြင်ရှိ လူတို့သည် အနီးဆုံးမြင်နိုင်သော အကွာအဝေးမှာ (က) ၂၅ လက်မ (ခ) ၂၅ ပိတာ (ဂ) ၂၅ စင်တီပိတာဖြစ်သည်။ (ဂ) -----
  - (ဂ) အဝေးရှိ အရာဝတ္ထုတစ်ခုမှုလာသော အလင်းတန်းများသည် ဆုံးတာ ၁၀ စင်တီပိတာ ရှိ မှန်ဘီလူးခုးတစ်ခုကို ဖြတ်ပြီးနောက် ထင်ရှားပြတ်သားသော ပုံမှန်စစ်တစ်ခုသည် မှန်ဘီလူး၏အခြားဘက်၌ (က) ၅ စင်တီပိတာ (ခ) ၁၀ စင်တီပိတာ (ဂ) ၂၀ စင်တီပိတာ အကွာတွင်ပေါ်မည်။ (ဂ) -----

II. အောက်ပါတို့ကို တို့တို့နှင့် လိုရင်းဖြေဆိုပါ။

    - (က) အောက်ပါတို့တို့ အမိပ္ပါယ်သတ်မှတ်ပါ။  
မှန်ဘီလူး၊ ဆုံးချက်၊ ဆုံးတာ
    - (ဂ) မှန်ဘီလူးကိုအသုံးပြု၍ ပြုလုပ်ထားသောလူသုံးပစ္စည်းများကို သင်သိသမျှဖော်ပြပါ။
    - (ဂ) ကင်မရာတစ်လုံးတွင် ပါဝင်သောပစ္စည်းများကို ဖော်ပြပါ။
    - (ဂ) ပုံမှန်အမြင်ရှိသူတစ်ဦး၏ အနီးဆုံးမြင်နိုင်သော အကွာအဝေးနှင့် အဝေးဆုံးမြင်နိုင်သော အကွာအဝေးတို့ကို ဖော်ပြပါ။
    - (ဂ) အဝေးမြင်သူတစ်ဦးသည် ငါး၏မျက်လုံးချို့ယွင်းမှုကိုပြုပြင်ရန် မည်သည့်မှန်ဘီလူးပါ သော မျက်မှန်ကို တပ်ဆင်ရမည်နည်း။
    - (၆) အလင်းတန်းများသည် မှန်ဘီလူးခွက်ကို ဖြတ်သန်းပြီးသောအခါ မည်ကဲ့သို့ထွက်သွားကြသနည်း။

(၃) မှန်ဘီလူးခုးကို ဖြတ်သန်းသွားသော အလင်းတန်းများ ထွက်လာသောအောက် ထွက်လင်းတန်းများတစ်နေရာတည်း၌ အဘယ်ကြောင့် စုဆုံးသွားရသနည်း။

### ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ခြင်း

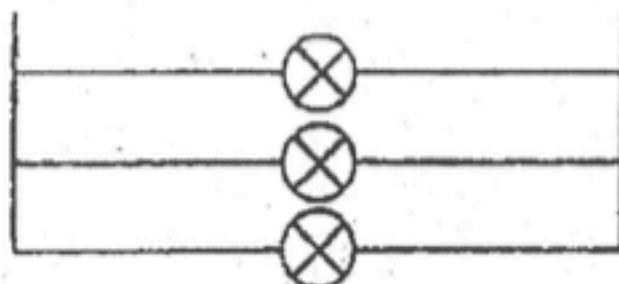
- ၁။ မှန်ဘီလူးခုးတစ်ခု၏ ဆုံးချက်နှင့် ဆုံးတာရှာပုံကို ဖော်ပြပါ။
- ၂။ ကင်မရာတစ်ခု ပြုလုပ်ထားပုံနှင့် လုပ်ဆောင်ချက်များကို ရေးပါ။
- ၃။ အမြင်ချို့ယွင်းမှုနှင့်မျိုးကိုဖော်ပြပြီး ငှါးကိုဖြစ်စေသော အကြောင်းရင်းနှင့် မည်သို့မြှုပ်နည်းကို ဖော်ပြပါ။

(က) လျှပ်စစ်နှင့် သံလိုက်

(ခ) အီမီတွင်းလျှပ်စစ်သွယ်တန်းပုံနှင့်မျိုး (Two Kinds of Electric Circuits)

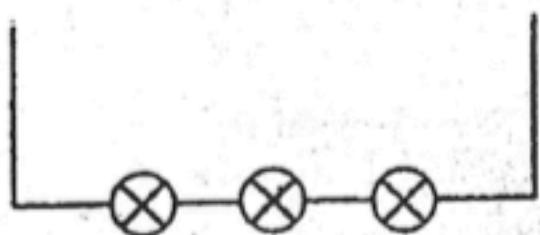
နေဖိပ်အဆောက်အအုံများနှင့် စက်ချုံ၊ အလုပ်ချုံများတွင် အလင်းရောင်ရရှိရန်နှင့် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများ သုံးစွဲနိုင်ရန် လျှပ်စစ်ဝိုင်ယာကြီးများကို စနစ်တကျ သွယ်တန်းထားနှုံးကြရသည်။ ထိုသို့သွယ်တန်းရာတွင် အရေးပါသော သွယ်တန်းနည်းနှင့်မျိုးနှုံးလေသည်။ ငှါးတို့မှာ ပြိုင်ဆက်သွယ်တန်းနည်းနှင့် တန်းဆက်သွယ်တန်းနည်းတို့ ဖြစ်လေသည်။

ပြိုင်ဆက်သွယ်တန်းပုံမှာ လျှပ်စစ်ဓာတ်သီးလေးများအား ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း အစဉ်လိုက်ထားပုံဖြစ်သည်။



ပုံ (၄-၃၃) ပြိုင်ဆက်သွယ်တန်းပုံ

ကုန်ဆင်သွယ်တန်းပုံမှာ လျှပ်စစ်မီးသီးလေးများအား ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း ဆက်ထားပုံဖြစ်



ပုံ (၄-၃၈) တန်းဆက်သွယ်တန်းပုံ

ဤသွယ်တန်းနည်းနှစ်မျိုးမှ အိမ်များတွင်သွယ်တန်းရန် မည်သည့်နည်းသည် ပိုမိုသင့်လျှော်မည်ကို ပိုမိုကိုယ်တိုင် စစ်သပ်ကြည့်နိုင်ပေသည်။

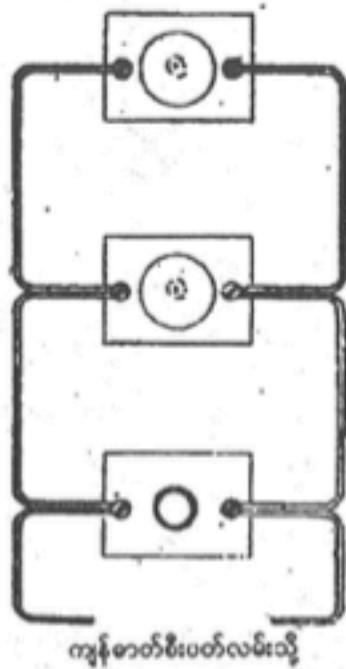
သင်၏အိမ်တွင် အလင်းရောင်ရရန် လျှပ်စစ်သွယ်တန်းမည်ဆိုလျှင် -

- တောက်ပစ္စာလင်းထိန်မှုနှင့်
- မီးသီးတစ်လုံးကျပ်းသွားခြင်း သို့မဟုတ် တစ်နေရာ၌ လျှပ်စစ်ပြတ်တောက်သွားခြင်းတို့ဖြစ်ပါက ကျန်နေရာများတွင် ဆက်လက်လင်းနေမှုတို့ကို သင်လိုလားပေမည်။ သို့ကတွက် အောက်ပါစောင်းသပ်မှုလေးများ လုပ်ကြည့်ပါက မည်သည့်သွယ်တန်းမှုသည် သင့်အတွက် အကောင်းဆုံးဖြစ်မည်ကို ဆုံးဖြတ်နိုင်ပေမည်။
- (က) ဗာတ်ခဲနှစ်လုံးနှင့် မီးသီးလေးသုံးလုံးကို အဆုံးပြုပြီး တန်းဆက်ဗာတ်စီးပတ်လမ်းနှင့် ပြိုင်ဆက်ဗာတ်စီးပတ်လမ်း နှစ်မျိုးသွယ်တန်းဆက်ကြည့်ပါ။
- (ဂ) အိမ်တွင် အလင်းရရန်အတွက် မည်သည့်သွယ်တန်းနည်းက သင့်လျှော်မည်ကို ကြည့်ရှုပါ။

### ပြိုင်ဆက်သွယ်တန်းခြင်း

လျှပ်စစ်မီးသီးများအား ပြိုင်ဆက်သွယ်တန်းထားပုံကို ပုံ (၄-၃၉)တွင် ထပ်မပြထားသည်။ ငါးပြိုင်ဆက်လျှပ်စီးပတ်လမ်းရှိ မီးသီးများမှ တစ်လုံးစီကို တစ်လျှည်းဖြေတိလိုက်ပြီး ကျန်မီးသီးများ၏အလင်းကိုလေ့လာကြည့်ပါ။ ကျန်မီးသီးများ ဆက်လက်လင်းနေသည်ကိုတွေ့ရမည်။

နေအိမ်များရှိ လျှပ်စစ်ပိုင်ယာကြီးများတွင် ပြန်လှန်လျှပ်စီး (Alternating Current) ဝင်နေသည်။ ဂင်းလျှပ်စီးတွင် ဖို့အား (၂၃၀) ပို့နှံသည်။ ပြင်ဆက်သွယ်တန်းရာ၌ (၂၃၀) ပို့အားသုံး မီးသီးများကို အသုံးပြုရသည်။ ထိုတက်နည်းသည် ပို့အားသုံးမီးသီးများကိုအသုံးပြုပါက မီးသီးကျွမ်းသွားလိမ့်မည်။



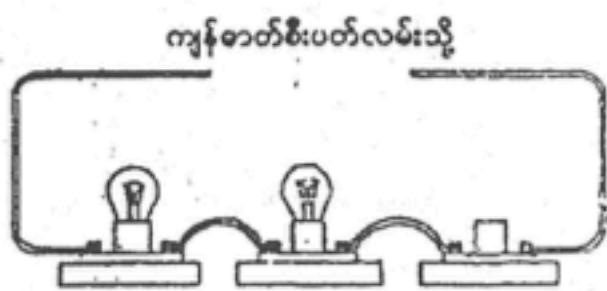
ပုံ (၄-၃၉) ပြင်ဆက်သွယ်တန်းခြင်း

နေအိမ်ရှိ လျှပ်စစ်ပလင်ပေါက်တစ်ခုတည်းမှ တူးဝေး(Two Way); သို့မေး(Three Way) စသည် ပလင်များဖြင့် မီးသီး၊ မီးယူ၊ ပန်ကာ၊ ရေဒီယို စာသည် လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများသွယ်တန်း၏ တစ်ပြိုင်တည်း အသုံးပြုခြင်းသည် ပြင်ဆက်သွယ်တန်းခြင်းဖြစ်သည်။

ထိုသို့ တစ်ပြိုင်တည်း အသုံးပြုပါက ပလင်ပေါက်ရှိ လျှပ်စစ်ပိုင်ယာကြီးများ ပူလာပြီး မီးလောင် တတ်သည်ကို သတိပြုရမည်။

### တန်းဆက်သွယ်တန်းခြင်း

လျှပ်စစ်မီးသီးများအား တန်းဆက်သွယ် တန်းထားပုံကို (၄-၄၀) တွင် ထပ်မံပြထားသည်။ ဂင်းတန်းဆက်စာတ်စီးပတ်လမ်းရှိ မီးသီးများမှ မီးသီးတစ်လုံးကို ဖြေတ်လိုက်ပါက အခြားမီးသီးများပါ မီးပြိုင်းသွားကြောင်း တွေ့ရပေမည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် လျှပ်စီးပတ်လမ်း ပြတ်တောက်သွားသောကြောင့် ဖြစ်သည်။



ပုံ (၄-၄၀) တန်းဆက်သွယ်တန်းခြင်း

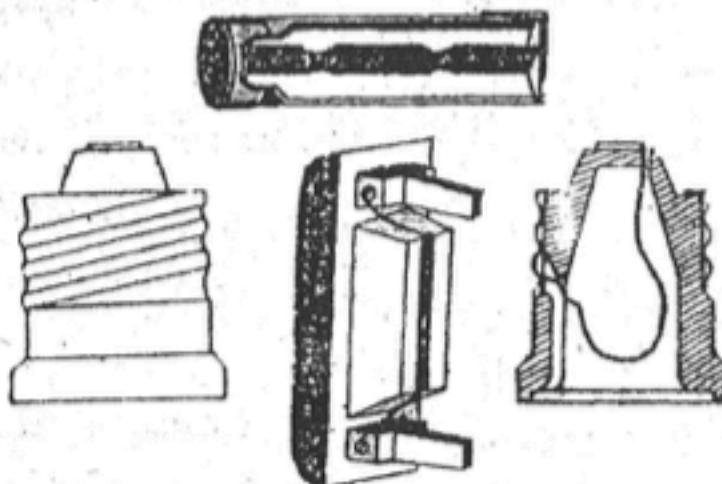
အလှအပရောင်စုမီးသီးများနှင့် ဘုရားစင်ရှိ ရောင်စုမီးသီးများသည် တန်းဆက်သွယ်တန်းထား ခြင်းမျိုးဖြစ်သည်။ တန်းဆက်သွယ်တန်းသော မီးသီးအစုံမှ တစ်လုံးကျမ်းသွားလျှင် ငှုံးအစုံရှိ ကျွန်းမီးသီးများပါ မီးပလင်းတော့ချေး။ တန်းဆက်သွယ်တန်းထားသော မီးသီးများ၏ စုစုပေါင်း ခံနိုင်ရည်ပို့အားသည် (၂၃၀) ပို့ရသည်။ မီးသီးများ၏ စုစုပေါင်းပို့အားသည် (၂၃၀)ပို့အောက် လျှော့နည်းပါက မီးသီးကျမ်းသွားပြီး (၂၃၀)ပို့အားထက်များပါက မီးအလင်းအား လျှော့နည်းပေမည်။

#### (j) လျှပ်စီးခက်ခံပစ္စည်း (Fuse)

နေအိမ်အဆောက်အအုံများနှင့် စက်ရုံး၊ အလုပ်ရုံး၊ ရုံးငှာ့နများတွင် လျှပ်စီးကို အသုံးပြုကြရန် အန္တရာယ်ကင်းစေရန် ဖျူး (Fuse) ခေါ် လျှပ်စီးခက်ခံပစ္စည်းများ တပ်ဆင်ထားရှိကြသည်။

ရုပ်ကွက်အတွင်း တဗြားအိမ်များ မီးလင်းနေပြီး ပိမိအိမ်တစ်အိမ်တည်း မီးပြတ်သွားပါက လူကြံးများက “ဖျူးပြတ်သွားပြီ ထင်တယ်.” ဟူ၍ ပြောသဲ ကြားမူးပါသလား၊ ဖျူးကို မြင်စွဲပါသလား၊

နေအိမ်၏ မည်သည့်နေရာတွင် ရှိသနည်း။



ပုံ (၄-၄၁) ဖျူးခေါ် လျှပ်စီးခက်ခံပစ္စည်း အမျိုးမျိုး

ဖျူးဆိုသည့်မှာ အန္တရာယ်ရှိနိုင်သော လျှပ်စီးမှုဖြစ်ပေါ်ချိန်တွင် လျှပ်စီးပတ်လမ်းကို အလိုအလောက် ဖြတ်တောက်ပေးသည့် ကိရိယာပင်ဖြစ်သည်။ ငှုံးကိရိယာကို နေအိမ် အဆောက်အအုံများအတွင်း လျှပ်စီး စတင်ဝင်သည့်နေရာတွင် ထားရှိရသည်။ လမ်းပီးတိုင်မှုလာသော လျှပ်စီးကို ဖျူးအားဖြတ်သန်းစေပြီးမှ နေအိမ်အဆောက်အအုံအတွင်းသို့ ဝင်စေခြင်းဖြင့် နေအိမ်အဆောက်အအုံများအတွင်းတွင် လျှပ်စီးပတ်လမ်းတို့ (Short Circuit) ဖြစ်ပေါ်ပါက ဖျူးသည် လျှပ်စီးမှုကို ဖြတ်တောက်စေပြီး နေအိမ်အဆောက်အအုံအား အန္တရာယ်မှုကင်းစေသည်။

လျှပ်စီးပတ်လမ်းတို့ဖြစ်ပေါ်ရသည့်အကြောင်းရင်းမှာ ဂိုင်ယာကြီးများအကြောင်း အမျိုးမျိုးကြောင့်

ပေါက်ပြ၍ အတွင်းရှိ ကြေးနှစ်းကြီးများ တစ်ချောင်းနှင့် တစ်ချောင်းထိနေခြင်း၊ လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများတွင် ဂိုင်ယာကြီးများ တပ်ဆင်စဉ်က စနစ်မကျသဖြင့် ကြေးနှစ်းကြီးများပူးနေခြင်း စသည်တို့ကြောင့် ဖြစ်ကြသည်။

ဖျူးကို ပုံစံအမျိုးမျိုးဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည်။ ငှါးတွင် လျှပ်စီးမှ အပူအနည်းငယ်ရရှိရှုံးဖြင့် အလွယ် တက္ကအရည်ပျော်ပြီး ပြတ်တောက်သွားနိုင်သော သွေးကြီးမျှင် သို့မဟုတ် သွေးကြီးပြားပါရှိသည်။ ငှါးကြီးမျှင် (သို့မဟုတ်) ကြီးပြားကို လျှပ်စီးခေါ်ခံကြီးဟုခေါ်သည်။ လျှပ်စီးခေါ်ခံကြီးကို သံဖြူနှင့်ခဲ့ရောစပ် ထားသော သွေးစပ်ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည်။



(a)



(b)

ပုံ (၄-၄၂) ယမ်းတောင့်ပုံးအတားဖျူး

အထက်ပါပုံ (၄-၄၂)(က) သည် ယမ်းတောင့်ပုံးအတား ဖျူး (Cartridge type of fuse) ဖြစ်သည်။ ငှါးကို ဘိုင်သုံးလျှပ်စစ်ပစ္စည်းများတွင် ပါးငါးငတပ်ဆင်ပြီးဖြစ်သည်။ ငှါးပစ္စည်းများ အတွင်း လျှပ်စစ်ပတ်လမ်းတို့ ဖြစ်ပေါ်ပါက ပုံ (၄-၄၂)(ခ) တွင် ပြထားသည့်သတ္တိများ ဖျူးအတွင်းရှိ လျှပ်စီးခေါ်ခံကြီးအရည်ပျော်ပြီး ပြတ်တောက်သွားသည်။ ဤအခါ ဖျူးကို အသစ်လဲလှယ်တပ်ဆင်ရသည်။

ပလပ်ပေါက်တစ်ခုတည်းတွင် လျှပ်စစ်သုံးပစ္စည်းများ များစွာကို ပြိုင်ဆက်သွယ်တန်းပြီး အသုံးပြု လျှင်လည်း ဖျူးပြတ်နိုင်သည်။ မည်သည့်အကြောင်းကြောင့် ဖျူးပြတ်သည်ဖြစ်၏ ထိုသို့ ပြတ်တောက်ခြင်း သည် လျှပ်စစ်အန္တရာယ်ရှိလာ၍ ပြတ်တောက်ကြောင်းကိုဖော်ပြသည်။ ထိုကြောင့် နေအိမ်များတွင် ဖျူးကို စနစ်တကျ အသုံးပြုသင့်သည်။

## (၃) လျှပ်စစ်အန္တရာယ်နှင့် ကာကွယ်ခြင်း

### (Electrical hazards of Electric Power and its Prevention)

လျှပ်စစ်ကို နေအိမ်အဆောက်အအုံများ၊ စက်မှုလုပ်ငန်းများ စသည်တို့၌ တွင်ကျယ်စွာ အသုံးပြု ကြရသည်။ ထိုကြောင့် လျှပ်စစ်သည် လူသားတို့အား ကြီးဟားစွာ အကျိုးပြုနေပေသည်။ သို့သော် လျှပ်စင်ကို နည်းစနစ်ကျွေား အသုံးပြုတတ်ပါက ငှါးသည် လူသားတို့အား အသက်ဆုံးရှုံးစေနိုင်သည့်အပြင် နေအိမ်

အဆောက်အအုံများ၊ စက်ရှုများကို မီးလောင်ကျွမ်းစေနိုင်ပေသည်။ ထို့ကြောင့် လျှပ်စစ်အန္တရာယ်နှင့် ကာကွယ်ခြင်းကို လူတိုင်းနားလည်သောပေါက်ထားသင့်သည်။

### လျှပ်စစ်အန္တရာယ် ဖြစ်စေနိုင်သော အကြောင်းရင်းများ

အောက်ပါအကြောင်းရင်းများကြောင့် လျှပ်စစ်အန္တရာယ်များ ဖြစ်စေနိုင်သည်။

- (၁) လျှပ်စစ်ဂိုင်ယာကြီးနှင့် မီးခလုတ်များကို စနစ်တကျ သွယ်တန်းတင်ဆင်ထားမှုမရှိခြင်း။ (ဥပမာ-  
မီးအိမ်အတွက် လျှပ်စစ်ကို နီးရာအိမ်မှ မီးယူသွယ်တန်းတင်ဆင်ခြင်း)
- (၂) လျှပ်စစ်ပစ္စည်းကိုရှိယာများကို သတိလက်လွတ် ကိုင်တွယ်အသုံးပြုခြင်း။
- (၃) လျှပ်စစ်ပစ္စည်းကိုရှိယာများကို အသုံးပြုရာတွင် မြော်စိုက်ကြီးမပါဘဲ အသုံးပြုခြင်း။
- (၄) လျှပ်စစ်ဂိုင်ယာကြီးများပေါက်ပြနေဖြီးနေအိမ်အဆုံးစက်ရှုများရှိလျှပ်ကူးပစ္စည်းများနှင့်  
ထိစ်နေခြင်း။
- (၅) လျှပ်စစ်ဂိုင်ယာကြီးများပေါ်တွင် ပစ္စည်းများတင်ခြင်း၊ ချိတ်ခြင်းနှင့် အဝတ်များ လှန်းခြင်း။
- (၆) လျှပ်စစ်အန္တရာယ် သတိပေးတားမြစ်ချက်များကို မလိုက်နာခြင်း။

### လျှပ်စစ်အန္တရာယ်ကာကွယ်ခြင်း

လျှပ်စစ်အန္တရာယ်ကို ကာကွယ်ရန် အောက်ပါတို့ကို သတိပြု၍ လိုက်နာကြရမည်။

- (၁) အိမ်တွင်းလျှပ်စစ် သွယ်တန်းရာတွင် ကျမ်းကျင်သူများကိုသာ ဆောင်ရွက်စေရန်။
- (၂) အိမ်တွင် လျှပ်စစ်အန္တရာယ် ပေါ်ပေါက်ပါက ပင်မမီးခလုတ်ကို အလျင်အမြန်ပိတ်ပြီး သက်ဆိုင်ရာ  
သို့ အကြောင်းကြားရန်။
- (၃) ရော်နေသောလက်ဖြင့်လည်းကောင်း၊ သမဲတလင်းပေါ်တွင် ဖိန်ပေါ်ပါဘဲဖြင့်လည်းကောင်း၊ မီး  
ခလုတ်ဖွင့်ခြင်း၊ ပိတ်ခြင်း၊ ပလပ်ပေါက်ထိုးခြင်း၊ ဖြုတ်ခြင်းများ မပြုလုပ်ရန်။
- (၄) ပလပ်ပေါက်အတွင်း ပလပ်မှုလွှာ၍ အခြားပစ္စည်းများ ထိုးသွင်းခြင်းမပြုရန်နှင့် ပလပ်ကိုဖြတ်  
ရာတွင် ပိုင်ယာကြီးမှ ဆွဲဖြတ်ခြင်းမပြုရန်။
- (၅) ပလပ်ပေါက်တစ်ခုတည်းမှ သတ်မှတ်ထားသည့် လျှပ်စစ်ကြောင်းထက်ပို မသုံးရန်။
- (၆) အိမ်သုံးလျှပ်စစ်ပစ္စည်းများကို စစ်ဆေးကြည့်ရှုလိုလျင် ရှင်းနှင့် ဆက်သွယ်ထားသော ပလပ်ကို  
ပလပ်ပေါက်မှု ဖြုတ်ပြီးမှသာလျှင် ကြည့်ရှုစစ်ဆေးရန်။
- (၇) ပိုင်ယာကြီးများရှိသောနေရာတွင် စွန်လွတ်ကစားခြင်း မပြုရန်။
- (၈) မီးပြင်းလေပြင်းကျနေစဉ်နှင့် ကျပြီးစတွင် လျှပ်စစ်မီးကြီးများ သွယ်တန်းထားရှိသော လမ်းတစ်  
လျှောက် သတိရှိစွာ ဖြတ်သန်းသွားလာရန်။
- (၉) လျှပ်စစ်မီးကြီးများ ပြတ်ကျနေသည်ကို တွေ့ရှိက ပတ်ဝန်းကျင်ကို သတိပေးပြီး သက်ဆိုင်ရာသို့  
အမြန်အကြောင်းကြားရန်။

## လေ့ကျင့်ရန်ဖော်စွဲများ—

- I. ပေးထားသောအဖြေများမှ အမှန်ကိုရွေးပါ။
- (က) မြန်မာနိုင်ငံတွင် လျှပ်စစ်ဓာတ်အားပေးဌာနမှ နေအိမ်များသို့ ပြန်လှန်လျှပ်စီးပို့အား (က) ၁၂၀ ဦး (ခ) ၂၃၀ ဦး (ဂ) ၃၂၀ ဦးဖြင့် ဖော်ပို့သည်။ (က) -----  
 (ဂ) ပြိုင်ဆက်လျှပ်စီးပတ်လမ်းရှိ မီးသီးများမှ မီးသီးတစ်လုံးကို ဖြေတ်လိုက်လျှင် ကျွန်ုပ်းသီးများ  
 (က) ဆက်လက်လင်းနေသည်၊ (ခ) မလင်းတော့ပါ၊ (ဂ) တချို့လင်း၍ တချို့မလင်းတော့  
 ပါ။ (ဂ) -----
  - (၃) တန်းဆက်လျှပ်စီးပတ်လမ်းရှိ မီးသီးများမှ မီးသီးတစ်လုံးကို ဖြေတ်လိုက်လျှင် ကျွန်ုပ်းသီးများ  
 (က) ဆက်လက်လင်းနေသည်၊ (ခ) မလင်းတော့ပါ၊ (ဂ) တချို့လင်း၍ တချို့မလင်းတော့  
 ပါ။ (၃) -----
  - (၄) ပြိုင်ဆက်သွယ်တန်းရာ၌ (က) ၂၃၀ ဦး (ခ) ၂၄၀ ဦး (ဂ) ၃၂၀ ဦးအား သုံးမီးသီးများကိုသာ  
 အသုံးပြုရသည်။ (၄) -----
  - (၅) တန်းဆက်သွယ်တန်းထားသော မီးသီးများ၏ စုစုပေါင်းခံနိုင်ရည်ဦးအားသည် (က) ၂၃၀  
 ဦးရှိရသည်။ (ခ) ၂၃၀ ဦးအောက် လျှော့နည်းရသည်။ (ဂ) ၂၃၀ ဦးအားထက်များ  
 ရသည်။ (၅) -----
- II. အောက်ပါတို့ကို တို့တို့နှင့် လိုပ်ငန်းကိုဖြေပါ။
- (၁) ဖျူးဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။
  - (၂) လျှပ်စီးပတ်လမ်းတို့ ဖြစ်ပေါ်ရသည့်အကြောင်းရင်းကို ဖော်ပြပါ။
  - (၃) လျှပ်စီးဒက်ခံကြီးဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း။
  - (၄) လျှပ်စစ်အန္တရာယ် ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည့်အချက် (၃) ချက်ကို ဖော်ပြပါ။
  - (၅) လျှပ်စစ်အန္တရာယ်ကာကွယ်ရန်သတိပြု၍ လိုက်နာရမည့်အချက် (၃) ချက်ကိုဖော်ပြပါ။

### ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ခြင်း

- I. လျှပ်စစ်မီးသီးလေးများအား ပြိုင်ဆက်သွယ်တန်းခြင်းနှင့် တန်းဆက်သွယ်တန်းခြင်းတို့မှ လေ့လာ  
 တွေ့ရှိချက်များကို အောက်ပါခေါင်းစဉ်ငယ်များခွဲ၍ ရေးသားဖော်ပြပါ။
- လက်တွေ့စိုးသပ်ချက်ခေါင်းစဉ်
  - လုပ်ဆောင်ချက် (သင်မည်ကဲ့သို့လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်ကို အသေးစိတ်ရေးသားရန်)
  - ရလဒ် (တွေ့ရှိချက်များကို အသေးစိတ်ဖော်ပြရန်)

- နိဂုံး (အိမ်တွင်း အလင်းရရန်အတွက် မည်သည့်လျှပ်စစ်သွယ်တန်းနည်းက ပိုကောင်းသည် ကို ရှင်းလင်းဖော်ပြရန်)
- JII နေအိမ်အဆောက်အအုံ၊ စက်ချုံ စသည်တို့၏ လျှပ်စစ်အန္တရာယ် ဖြစ်ပေါ်လာပါက ဖူးသည် မည်သို့ ကာကွယ်လုပ်ဆောင်ပေးသည်ကို ရှင်းလင်းရေးသားပါ။

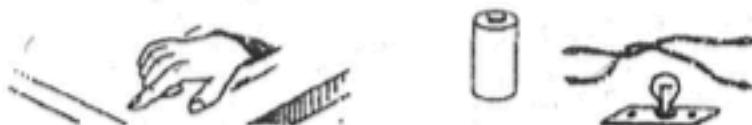
(၁၃) စွမ်းအင်နှင့်အလုပ်

(၁၄) စွမ်းအင်ပြောင်းလဲခြင်း (Transformation of Energy)

စွမ်းအင်သည် တလုပ်ပြီးမြောက်စေသောအရာဖြစ်ပြီး အပူစွမ်းအင်၊ စက်စွမ်းအင်၊ အလင်းစွမ်းအင်၊ အသွေးစွမ်းအင်၊ လျှပ်စစ်စွမ်းအင်၊ သလိုက်စွမ်းအင်၊ ဓာတ္ထစွမ်းအင်နှင့် အကျိုးပြောစွမ်းအင် စသည်ဖြင့် အသွင် အမျိုးမျိုးဖြင့် တည်ရှိနိုင်ပေသည်။

အောက်ပါစမ်းသပ်ချက် (၂)မျိုးကို ပြုလုပ်ကြည့်ပါ။

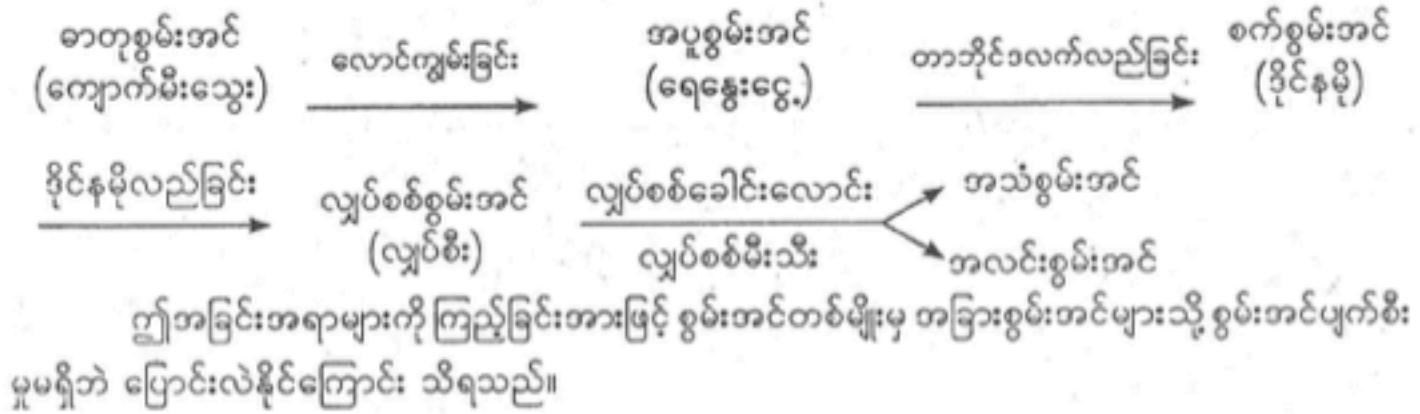
- (က) သင်၏လက်ညီဖြင့် စားပွဲမျက်နှာပြင်ကို အကြိုး (၅၀) ခန့် မြန်မြန်ပွတ်တိုက်ကြည့်ပါ။
- (ခ) ဓာတ်ခံတစ်လုံး၊ ပီးလုံးလေးတစ်လုံးနှင့် စိုင်ယာကြီး(၂) ချောင်းတို့ဖြင့် ပီးလုံးလေး ပီးလင်းလာအောင် ပြုလုပ်ပါ။



- (၁၅) အထက်ပါဝင်းသပ်ချက်များတွင် သင်မည်သို့ပြုလုပ်ခဲ့ပြီး မည်သည်များ ဖြစ်ပေါ်လာသည်ကို ရှင်းပြပါ။
- (၂၂) စမ်းသပ်ချက်တစ်ခုစိတ် ပါဝင်ပတ်သက်နေသော စွမ်းအင်အသွင်သုံးမျိုးကို ဖော်ပြပါ။

စွမ်းအင်များသည် အသွင်အမျိုးမျိုးဖြင့် တည်ရှိနေပြီး၊ အသွင်တစ်မျိုးမှ တစ်မျိုးသို့လည်းပြောင်းလဲ နိုင်သည်။ ဥပမာ - လျှပ်စစ်မီးပူသည် လျှပ်စစ်စွမ်းအင်မှ အပူစွမ်းအင်သို့ ပြောင်းလဲသွားခြင်းဖြစ်သည်။ အသွေးစက်မှ အသွေားခြင်းသည် လျှပ်စစ်စွမ်းအင်မှ အသွေးစွမ်းအင်သို့ ပြောင်းသွားခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည်။ စွမ်းအင်အသွင်ကူးပြောင်းရာတွင် စွမ်းအင်အသွင်တစ်မျိုးမှ နောက်စွမ်းအင်အသွင် နှစ်မျိုး၊ သုံးမျိုး၊ စသည်ဖြင့် ကူးပြောင်းရရှိနိုင်သည်။ ဥပမာ - မော်တော်ကား မောင်းနှင်သောအခါတွင် ဓာတ်ဆီ၊ ဒီဇယ်ဆီမှ ဓာတ္ထစွမ်းအင်သည် စက်စွမ်းအင်၊ အပူစွမ်းအင်နှင့် အခြားစွမ်းအင်များသို့ ကူးပြောင်းရရှိသည်။ စွမ်းအင်များကို အဆင့်ဆင့် ပြောင်းလဲ၍ လူသားတို့အတွက် အကျိုးရှိသောလုပ်ငန်းများတွင် အသုံးပြုနိုင်ပေသည်။ ဥပမာ - ကျောက်မီး

သွေးတွင် သို့လောင်ထားသော စာတွေစ်းအင်သည် ကျောက်မီးသွေးလောင်ကျေးသောအား အပူစွမ်းအင် အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသွားသည်။ ထိုအပူစွမ်းအင်သည် ရေကို ရေနှေးငွေ့အဖြစ်သို့ပြောင်းလဲ၍ တာဘိုင်းလက် များကိုလည်စေခြင်းဖြင့် စက်စွမ်းအင်ကိုရရှိသည်။ စက်စွမ်းအင်ကို အသုံးပြု၍ ဒိုင်နှမူများကို လည်ပတ်စေခြင်း ဖြင့် လျှပ်စစ်စွမ်းအင်ရရှိသည်။ လျှပ်စစ်စွမ်းအင်ကို လျှပ်စစ်မီးသီးတွင် အသုံးပြု၍ အလင်းစွမ်းအင်သို့ လည်းကောင်း၊ လျှပ်စစ်ခေါင်းလောင်းတွင် အသုံးပြု၍ အသွေးအင်သို့လည်းကောင်း ပြောင်းလဲနိုင်သည်။



### (j) စွမ်းအင်တည်ပြုမှုနယာမ (Law of Conservation of Energy)

စွမ်းအင်အသစ်တစ်မျိုးရရှိရေးအတွက် အခြားရှိနှင့်ပြီးသော စွမ်းအင်အသွေးတစ်မျိုးမှ ပြောင်းလဲယူ ရသည်။ ရှိရင်းစွဲစွမ်းအင်တစ်မျိုးမျိုးကို အသုံးမပြုဘဲ နောက်ထပ် မည်ဟု ပြုလုပ်နိုင်းအင် တစ်မျိုးကိုမှ ဖန်တီးယူ၍ မရချေ။ ဥပမာ - အပူစွမ်းအင်ကို အလိုဂျိလျှင် စာတွေစ်းအင်ရှိသော ကျောက်မီးသွေးကို လောင်ကျေးမှု သာရရှိနိုင်ပေသည်။ အလားတူပုံး ရှိရင်းစွဲစွမ်းအင် တစ်မျိုးမျိုးကို ဤလောကဗုဏ် လုံးဝပျောက်ကွယ်သွားစေ ရန်လည်း ပဖြစ်နိုင်ချေ။ ဤအချက်များကို အခြေခံ၍ စွမ်းအင်တည်ပြုမှုနယာမကို အောက်ပါတိုင်း ဖော်ပြနိုင်သည်။

### စွမ်းအင်တည်ပြုမှုနယာမ (Law of Conservation of Energy)

သီးခြားနေအဖွဲ့အစည်းတစ်ခု၏ စုစုပေါင်းစွမ်းအင်သည်ကိန်းသေဖြစ်သည်။ (သို့မဟုတ်) စွမ်းအင် ကို ဖျက်သီး၍ လည်းမရ အသစ်ဖန်တီး၍ လည်းမရ စကြေဝွာအတွင်းရှိ စုစုပေါင်းစွမ်းအင်သည် ကိန်းသေဖြစ်သည်။

အထက်ပါစွမ်းအင် တည်ပြုမှုနယာမတွင် ပါရှိသည့် သီးခြားနေ အဖွဲ့အစည်း (Isolated System) ကို အောက်ပါအတိုင်း ရှင်းလင်းသိရှိနိုင်ပေသည်။

ပိမိလေ့လာနေသည့်အထဲမှာ ပါဝင်သော အရာဝတ္ထုများ (Objects) ကို စုစုပေါင်းပြီး အဖွဲ့အစည်း (System) ဟု ခေါ်ဆိုခြင်းဖြစ်သည်။ ပိမိလေ့လာနေသော အဖွဲ့အစည်း (System) သည် ပတ်ဝန်းကျင်နှင့် အပြန်အလှန် သက်ရောက်မှုမရှိလျှင် သို့မဟုတ် ပတ်ဝန်းကျင်နှင့် သိပ္ပာသဘောအရ အဆက်အသွယ်ပြတ်

နေလျှင် ဂုဏ်:အဖွဲ့အစည်းကို သီးခြားနေအဖွဲ့အစည်း (Isolated System) ဟု ခေါ်ဆိုပေသည်။

စုစုပေါင်းစွမ်းအင် (Total energy) ဆိုသည့်မှာ သီးခြားနေအဖွဲ့အစည်းမှာ ပါဝင်သောစွမ်းအင် အသွင်ကွဲများအားလုံးပေါင်း၍ ရသောတန်ဖိုးကို ဆိုလိုခြင်းဖြစ်သည်။ ဥပမာ - မိမိလေ့လာနေသောသီးခြားနေအဖွဲ့အစည်းမှာ အပူစွမ်းအင် အသွင်စွမ်းအင်များသာ ရှိနေလျှင် ဂုဏ်:အဖွဲ့အစည်း၏ စုစုပေါင်းစွမ်းအင်ကို အောက်ပါအတိုင်း ဖော်ပြနိုင်သည်။

$$\text{စုစုပေါင်းစွမ်းအင်} = \text{အပူစွမ်းအင်} + \text{အသွင်စွမ်းအင်} + \text{လျှပ်စစ်စွမ်းအင်}$$

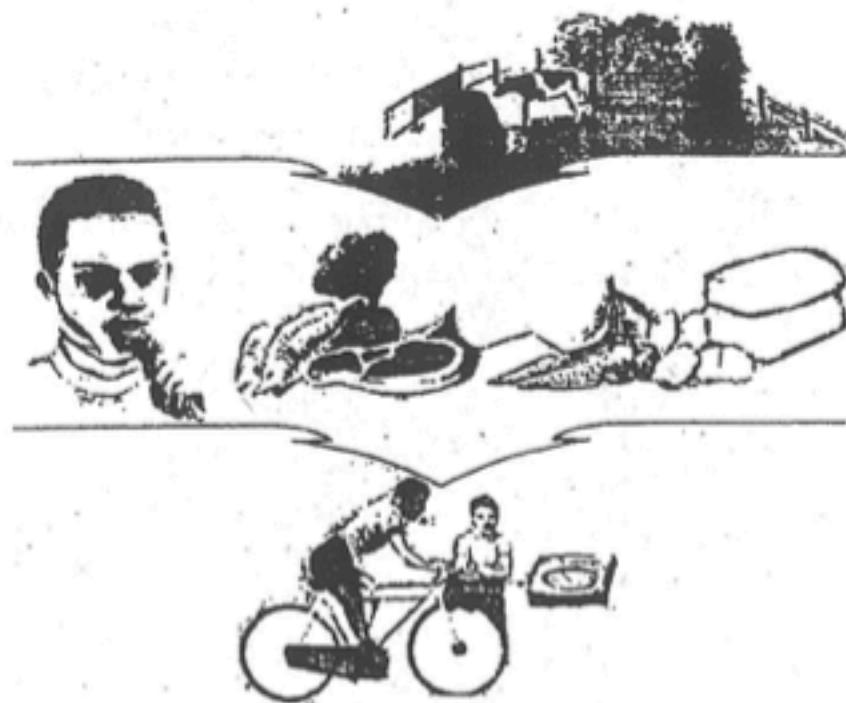
စွမ်းအင်တည်မြှုမှုနိယာမ၏ ခုတိယဖော်ပြချက်တွင် ပါဝင်သော စကြေဝါဒ (Universe) ကို သီးခြားနေအဖွဲ့အစည်း (Isolated System) အဖြစ်ယူထားခြင်းဖြစ်သည်။

စွမ်းအင်တည်မြှုမှု နိယာမအရ စွမ်းအင်ကို အသစ်ဖန်တီး၍ မရရှိနိုင်သကဲ့သို့ ရှိပြီးသား စွမ်းအင်ကို ပျောက်ကွယ်သွားအောင်လည်း မလုပ်နိုင်ပေ။ သို့သော်လည်း စွမ်းအင်အသွင်တစ်ပျိုးမှ အခြားအသွင်တစ်ပျိုး သို့ ပြောင်းလွှားနိုင်သည်။

## (၃) စွမ်းအင်ရရှိနိုင်သော ရင်းမြစ်အမျိုးမျိုး (Different source of energy)

၁၄

ကဗ္ဗာပေါ်ရှိလဲနှင့် အခြားသက်ရှိသတ္တဝါများသည် ရင်းမြစ်အမျိုးမျိုးမှုရရှိသော စွမ်းအင်များကို အသုံးပြု၍ အသက်ရှုင်နေထိုင်သွားလာနေကြရသည်။ နေသည် ဤကဗ္ဗာမြေကြီးအတွက် အပူစွမ်းအင်နှင့် အလင်းစွမ်းအင်ပေးသော အဓိကပင်မအရင်းအမြစ်ဖြစ်သည်။ ကဗ္ဗာပေါ်ရှိအပင်များသည် အစာဖွဲ့စည်းခြင်း၊ ကြိုးကြော်ခြင်း၊ ပွဲင်ခြင်း၊ သီးခြင်း၊ မျိုးပွားခြင်းစသည်လုပ်ငန်းများကို နေမှုရသော စွမ်းအင်များဖြင့်လုပ်ဆောင်ကြရသည်။ ထို့အတွက် အပင်များရှိရှုံးသာ အပင်ကို စားသုံးသော တိရှောန်များ (ဥပမာ—နွှား၊ ဆိတ်၊ သိုး) အတွက် အစားအစာကိုရရှိသည်။ လူသားတို့သည် အပင်များမှုရရှိသော အပွင့်၊ အသီး၊ အရွက်တို့ကို တိုက်ရှိက်စားသုံးခြင်းနှင့် အပင်များကို စားသုံးသော တိရှောန်များမှ အသားတို့ကိုစားသုံးခြင်း၊ နှီးရည်တို့ကို သောက်သုံးခြင်းဖြင့် နေမှုရရှုံးသော စွမ်းအင်တို့ကို လက်ဆင့်ကပ်းရရှုံးပေးသည်။ လူသားတို့သည် အစားအစာများမှ ရရှုံးသော စွမ်းအင်များကို အသုံးပြု၍ နေစဉ်လှုပ်ရှားသွားလာမှုကို ပြုလုပ်နိုင်ကြပေသည်။ ပုံတွင် ပြထားသည့်အတိုင်း စက်ဘီးစီးခြင်းအားကစားကို ပြုလုပ်ရာတွင် အစားအစာမှုရသော စွမ်းအင် အချို့ကို နှုလုံး၊ အဆုတ်နှင့်ခြေထောက်များတွင် အသုံးပြုရသည်။ အချို့သော စွမ်းအင်များသည် စက်ဘီးခြေနှင့်ကို လည်ပတ်ဆွဲလွှားစေသည့် စွမ်းအင်အဖြစ် ပြောင်းသွားသည်။ ခြေနှင့်လည်ပတ်သွားခြင်းဖြင့် ခမို့မို့မည်မည့်မျှရွှေသွားသည်ကို ပြသည့်ကိရိယာ မိုင်လိုမိတာ (Milometer) က ပြပေးမည်။ ယခုအခါ နေစွမ်းအင်ကို ယခင်ကထက်ပို၍ အသုံးချိနိုင်သော နည်းလမ်းအမျိုးမျိုးတွေရှိရန် တိတွင်ကြံဆလျက် ရှိနေပြီး။



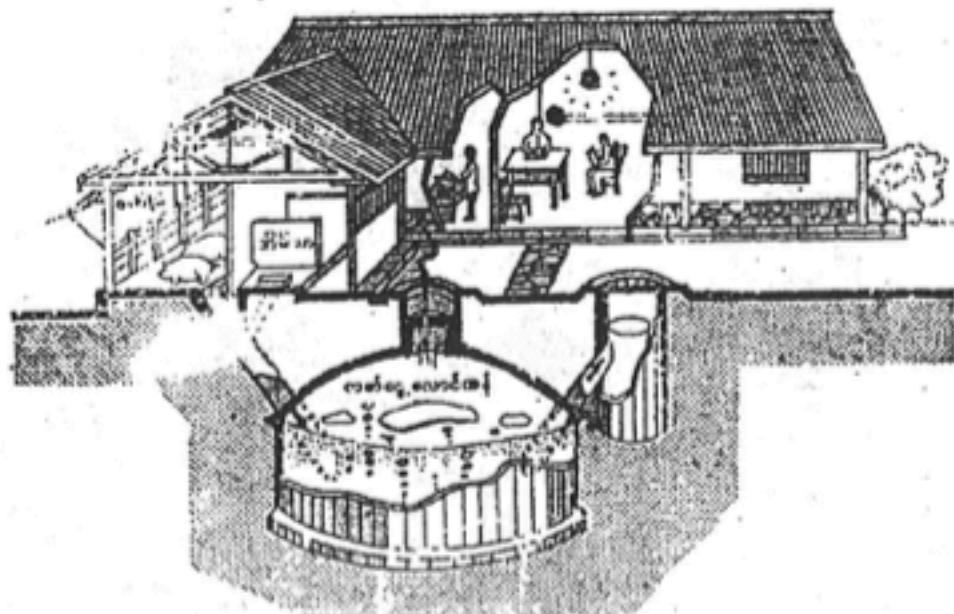
ပု (၄-၄၃) နေပါ စွမ်းအင်ရရှိပု

### အားဖြည့်လောင်စာများ

အားဖြည့်လောင်စာဆိုသည်မှာ လောင်ကျမ်းခြင်းဖြင့် အပူစွမ်းအင်ကို ထုတ်လုပ်ပေးသော ပစ္စည်း  
ဖြစ်သည်။ ဥပမာ - ထင်း၊ ပီးသွေး၊ ရေနံဆီ၊ ဓာတ်ဆီ၊ သဘာဝဓာတ်ငွေ့၊ စသည်တို့သည် အားဖြည့်လောင်စာ  
များ ဖြစ်ကြသည်။

အားဖြည့်လောင်စာများသည် အမှန်စင်စစ် နေစွမ်းအင်ကို စာတုဇ်မ်းအင်အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲပြီး  
သို့လောင်ထားသောပစ္စည်းများ ဖြစ်ကြပေသည်။ နောက်စွမ်းအင်ကြောင့် အပင်များနှင့် သတ္တဝါများသည်  
ရှင်သနကြီးထွားကြရသည်။ ငှင်းအပင်နှင့် သတ္တဝါများသည် သေကြပြီးမြေအောက်တွင် နစ်မြုပ်စိနိုင်ခြင်းခံရ  
၍ နှစ်ပရိစွေ့ကြောမြင့်သောအခါ အားဖြည့်လောင်စာများအဖြစ် ပြောင်းလဲသွားပေသည်။

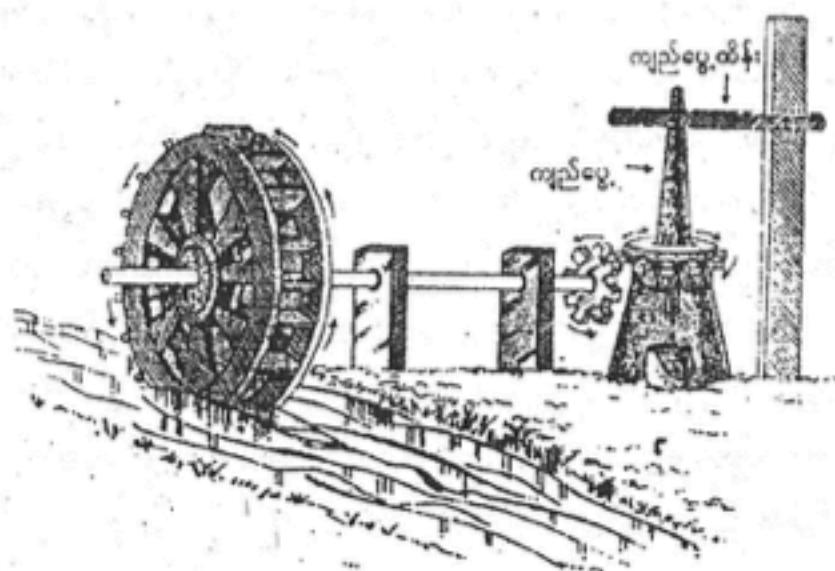
အားဖြည့်လောင်စာများကို အစိုင်အခဲ၊ အရည်၊ အငွေ့ဟူ၍ အခြေအနေသုံးမျိုးဖြင့် တွေ့ရှိနိုင်သည်။  
ကျောက်ပီးသွေး၊ ပီးသွေးနှင့် ထင်းစသည်တို့သည် အစိုင်အခဲ အားဖြည့်လောင်စာဖြစ်၍ ဓာတ်ဆီ၊ ဒီလယ်ဆီ၊  
ရေနံဆီ စသည်တို့သည် အရည်အားဖြည့် လောင်စာများဖြစ်ကြပြီး တွင်းထွက်သဘာဝရေနံဓာတ်ငွေ့များ၊  
အပင်ထွက်ပစ္စည်းများ၊ တိုဇ္ဇာန်နှင့် လူတို့စွန့်ပစ်သော အည်မာကြေးများမှ ထုတ်ယူသည့် ဂိုဝ်ဓာတ်ငွေ့များ  
(Bio-gas)၊ ကျောက်ပီးသွေးဓာတ်ငွေ့များ (Coal-gas) စသည်တို့သည် အငွေ့အားဖြည့် လောင်စာများ  
ဖြစ်ကြသည်။



ပု (၄-၄၄) ရိဝေဘတ်ငွေ့မှ စွမ်းအင်ထုတ်ယူပု

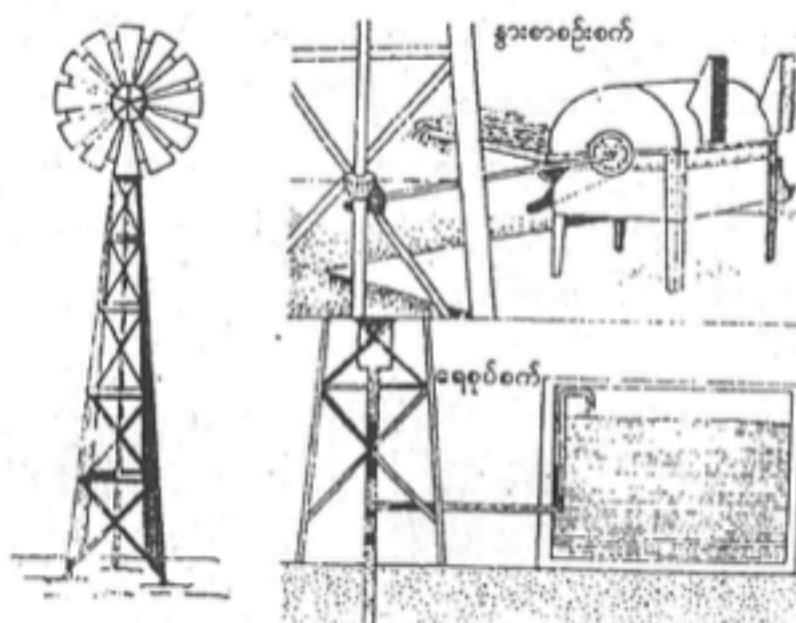
၅၅

တည်ြပ်နေသောရေသည် သာမန်ဘားဖြင့် စွမ်းအင်ထုတ်မပေးချေ။ သို့သော် ဒီဆင်းနေသောရေ စာတက်အကျဖြစ်နေသော ဒီရေနှင့် လေထန်၍ ကမ်းခြေကိုရှိက်ခတ်နေသော ရေလှိုင်းလုံးများတွင် စက်စွမ်း အင်ရှိသည်။ ရေတံခွန်မှ ပြင်းထန်စွာ ကျဆင်းနေသော ရေအားကိုအသုံးပြု၍ စက်စွမ်းအင်မှတစ်ဆင့် လျှပ်စစ်စွမ်းအင်အဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲယူ၍ ကူဗျာအနှစ်အပြားတွင် အားပြုနေပြီဖြစ်သည်။ ဒီရေအတက်အကျ နှင့် လှိုင်းလုံးများ၏ အရှိန်ဖြင့်ရှိက်ခတ်သောအားကို အသုံးပြု၍ ပုံးစစ်စွမ်းအင်ထုတ်လုပ်ရန် ကြိုးစား လျက်ရှိနေပြီဖြစ်သည်။



ပု (၄-၄၅) ရေစီးအားဖြင့် ဆီဆုံးလည်ပု

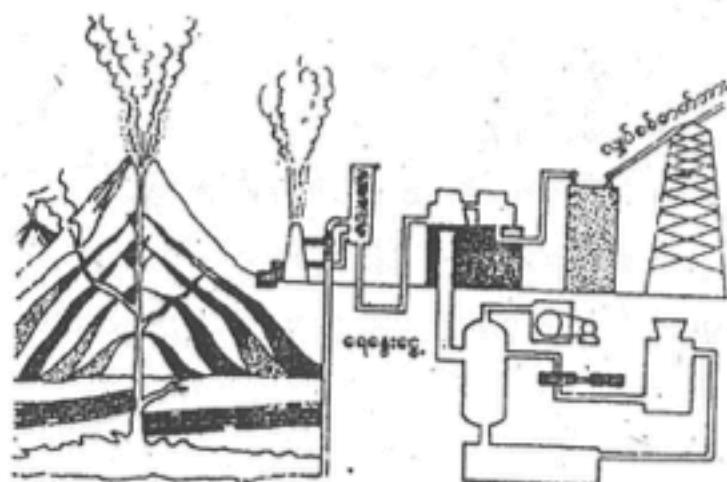
တိုက်ခတ်သည့်လေကို မျှပဝေသကိုကပင် ရွက်လွှင့်သွားလာသော ရွက်လျေများ၊ ရွက်သဘောများတွင် အသုံးပြုခဲ့သည်။ လေသည် လေရဟတ်များကို လည်ပတ်စေသည်။ လည်ပတ်နေသော လေရဟတ်မှ စွမ်းအင်ကို စက်စွမ်းအင်အဖြစ်လည်းကောင်း၊ လျှပ်စစ်စွမ်းအင် အဖြစ်လည်းကောင်း၊ တိုက်ရိုက်အသုံးချုပ်နိုင်သည်။



ပုံ (၄-၄၆) လေရဟတ်

#### ၆၆

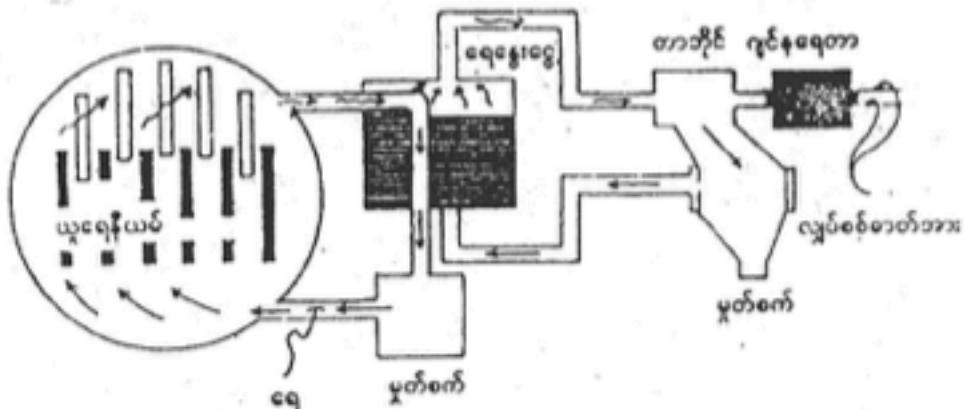
ဘားဖြည့်လောင်စာအမြိုးမြိုးအနက် တွင်းထွက်အားဖြည့်ပောင်စာများ ဖြစ်ကြသော ကျောက်ပီးသွေး၊ ရေနှစ်နှင့်သာဝေတ်ငွေ့တို့ ရရှိနိုင်သော ကဗ္ဗာမြေကြီးသည် စွမ်းအင်ပေးနိုင်သော ရင်းမြစ်တစ်ခုပင်ဖြစ်သည်။ မြေကြီးအတွင်းမှ အပူရှိန်ကြောင့် ဆွဲပွဲနေသော ရေနွေးငွေ့များ၊ လေပူများကို တာဘိုင်များတွင် တိုက်ရိုက်အသုံးပြု၍ စွမ်းအင်ထုတ်ယူသုံးစွဲလျက်ရှိသည်။



ပုံ (၄-၄၇) မြေတွင်းအပူရှိန် စွမ်းအင်ထုတ်ယူပုံ

နယူကလိယဓာတ်ပေါင်းဖို့များတွင် နယူထရွန်နှေးများ (Slow Neutrons) ဖြင့် ယူရေနိယပ် နယူကလိယဓာတ်ခွဲခြင်း (Uranium Nuclear Fission) ဖြစ်ပေါ်ခေါ်သည်။ ငှါးယူရေနိယပ် နယူကလိယဓာတ်မှ ပမာဏကြီးများသော အပူစွမ်းအင်ကိုရရှိစေနိုင်သည်။ ငှါးအပူစွမ်းအင်ကို လိုအပ်သလို ပြောင်းလဲပြီး သုံးစွဲနိုင်သည်။

ယူရေနိယပ်သတ္တုချောင်းများကို နယူကလိယဓာတ်ပေါင်းဖို့ (Nuclear Reactor) တွင် တစ်ခါ ထည့်ထားပါက အချိန်ကြာမြင့်စွာအသုံးပြုနိုင်သည်။ ဥပမာ - နောက်တိလပ် (ခေါ်) နယူကလိယလောင်စာဖြစ်သည့် ယူရေနိယပ်သတ္တု တစ်ခါထည့်ထားလျှင် မိုင်ပေါင်း (၆၀၀၀၀) သွားနိုင်ကြောင်းတွေရသည်။ သို့သော နယူကလိယ စွမ်းအင်ထုတ်လုပ်ရာတွင် လုကိုအန္တရာယ် ဖြစ်စေနိုင်သော ရေပီယိုသတ္တိကြော် ဓာတ်ယိုစို့မှုဖြစ်နိုင်ခြင်း၊ သုံးစွဲပြီးလောင်စာ အကြောင်းအကျော်များကို စွန့်ပစ်ရန် မလွယ်ကွဲခြင်း စသည့်အခက်အခဲများရှိပေသည်။



ပုံ (၄-၄၈) နယူကလိယဓာတ်ပေါင်းဖို့

### လေ့ကျင့်ရန်မေးခွန်းများ

၁။ ပေးထားသောအဖြေများထဲမှ အမှန်ကိုရွေ့ပါ။

(၁) စွမ်းအင်တည်မြှုံး နိယာမတွင်

(က) စွမ်းအင်ကို ဖန်တီးနိုင်သည်။ သို့သော မဖျောက်ဖျက်နိုင်။

(ခ) စွမ်းအင်ကို ဖျောက်ဖျက်နိုင်သည်။ သို့သော မဖန်တီးနိုင်။

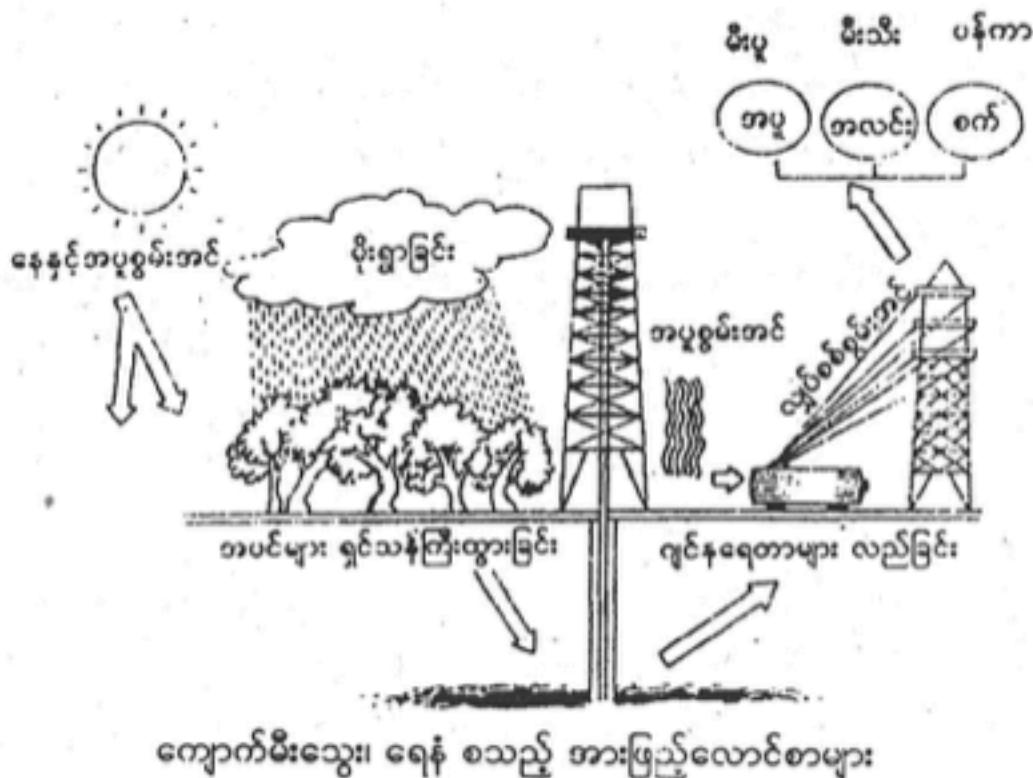
(ဂ) စွမ်းအင်ကို ဖန်တီး၍ လည်းမရ၊ ဖျောက်ဖျက်၍ လည်းမရ။

(ဃ) -----

- (J) စွမ်းအင်အသစ်တစ်မျိုးမျိုးရရှိရန်  
 (က) ရှိရင်းစွမ်းအင်တစ်မျိုးမျိုးကို အသုံးမပြုဘဲ ရရှိနိုင်သည်။  
 (ခ) ရှိရင်းစွမ်းအင်တစ်မျိုးမျိုးကို အသုံးပြုရန် လိုသည်။  
 (ဂ) (က) နှင့် (ခ) နှစ်မျိုးဝလုံး မဟုတ်ပါ။ (J) -----  
 (၃) အားဖြည့်လောင်စာများသည်  
 (က) နေစွမ်းအင်ကို ဓာတ္ထစွမ်းအင်အဖြစ် သို့လောင်ထားသော ပစ္စည်းများ ဖြစ်သည်။  
 (ခ) နေစွမ်းအင်ကို လျှပ်စစ်စွမ်းအင်အဖြစ် သို့လောင်ထားသော ပစ္စည်းများ ဖြစ်သည်။  
 (ဂ) နေစွမ်းအင်ကို အသုံးစွမ်းအင်အဖြစ် သို့လောင်ထားသော ပစ္စည်းများဖြစ်သည်။ (၃) -----  
 (၄) ဓာတ္ထစွမ်းအင်မှလျှပ်စစ်စွမ်းအင်အဖြစ် တိုက်နိုက်ထုတ်ပေးနိုင်သော ကိရိယာများ  
 (က) လျှပ်စစ်ပီးပူ  
 (ခ) ရိုင်နှို  
 (ဂ) ဘက်ထရီဖြစ်သည်။ (၄) -----  
 (၅) စွမ်းအင်အမျိုးမျိုးတို့၏ မူလရင်းမြစ်သည်  
 (က) လေ  
 (ခ) ဧရာ  
 (ဂ) နေ ဖြစ်သည်။ (၅) -----  
 အောက်ပါတို့ကို တို့တို့နှင့်လိုရင်းဖြေပါ။  
 (၁) အောက်ပါဇွမ်းအင်အသွင်ပြောင်းလဲရေးအတွက် တစ်ဦးပြုရမည့် ကိရိယာများကိုဖော်ပြပါ။  
 (က) ဓာတ္ထစွမ်းအင်မှ လျှပ်စစ်စွမ်းအင်  
 (ခ) လျှပ်စစ်စွမ်းအင်မှ စက်စွမ်းအင်  
 (ဂ) လျှပ်စစ်စွမ်းအင်မှ အသုံးစွမ်းအင်  
 (ဃ) လျှပ်စစ်စွမ်းအင်မှ အပူစွမ်းအင်  
 (J) အားဖြည့်လောင်စာဆိုသည်မှာ အဘယ်နည်း၊ အိမ်သုံးအားဖြည့်လောင်စာသုံးမျိုး၏ အမည်ကို ဖော်ပြပါ။  
 (၃) လူသားတို့သည် နေမှ မည်သည့်စွမ်းအင်များကို မည်သို့ရရှိသနည်း။  
 (၄) ဧရာ လေ၊ ပြေတို့မှ ဥမ်းအင်မည်သို့ ထုတ်ယူနိုင်သနည်း။  
 (၅) နယူကလီယစာတ်ပေါင်းဖို့များတွင် အပူစွမ်းအင်ကို မည်သို့ ထုတ်ယူနိုင်သနည်း။

## ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ခြင်း

- ၁။ စွမ်းအင်အသွင်ပြောင်းခြင်းကို ဥပမာများနှင့်တက္က ရှင်းပြပါ။
- ၂။ စွမ်းအင်နိယာမကို ဖော်ပြ၍ ရှင်းပြပါ။
- ၃။ အောက်ပါပုံကိုဖြည့်၍ "စွမ်းအင်" ဘူးသော ခေါင်းစဉ်ဖြင့်စာမိုးပါ။



## အခန်း(၅)

### ကမ္ဘာမြေကြီးနှင့် အာကာသ

#### မြေကမ္ဘာပတ်ဝန်းကျင် ထိန်းသီမ်းကာကွယ်ရေး

(က) ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသီမ်းကာကွယ်ရေး

(ခ) သစ်တောများပြန်းတီးမှု

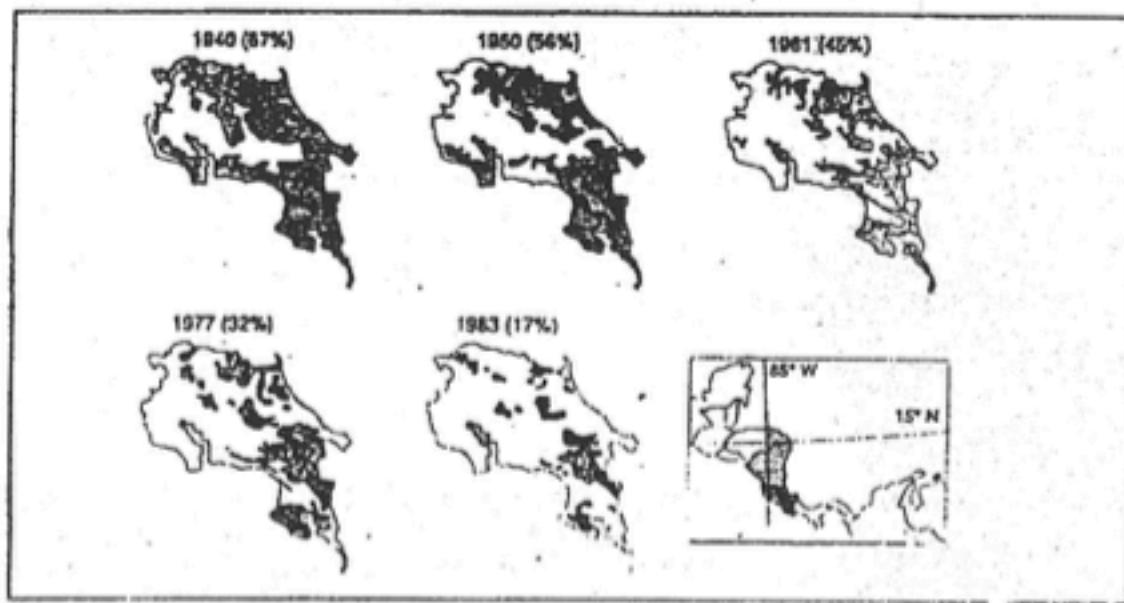
ပည့်မတန်းသင်ခန်းစာတွင် ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း ကမ္ဘာပေါ်ရှိ သစ်တော့မြို့များမှာ (၁) အပူပိုင်းအမြစ်မိမ်းသစ်တောများ (၂) အပူပိုင်းရွက်ပြတ်တောများ (၃) အပူပိုင်းခြောက်သွေ့တောများ (၄) သမဝိုင်းရွက်ပြတ်တောများနှင့် (၅) အဘေးပိုင်း ထင်းရွေးတောများတို့ ဖြစ်ကြသည်။ ဒီရောတောများ (tidal forests) သည် လမ်းနှင့် ကန်နှင့်တောများပြစ်ကြပြီး အပူပိုင်းအမြစ်မိမ်းသစ်တောများတွင် ထည့်သွင်းနိုင်သည်။ လူသီများထင်ရှားသော ကျွန်းနှင့်ပျဉ်းကတိုးများသည် အပူပိုင်းရွက်ပြတ်တောများတွင်ပါဝင်ကြသည်။

လေ့လာခန့်များထားချက်များအရ ကျွော့သစ်တောများ၏ တစ်ဝက်ကျော်များပင် ခုတ်တွင် ရှင်းလင်းခြင်းနှင့် ဖျက်ဆီးခြင်းခဲ့ခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ယခုအခါ ကမ္ဘာမြေမျက်နှာပြင်၏ လေးပုံတစ်ပုံခန့်ကိုသာ သစ်တောများ ဖုံးတုပ်ထားကြောင်း ပြုလိုက်တော်ပုံများအရသိရသည်။ သစ်တောများပြန်းမှုတွင် အပူပိုင်းအမြစ်မိမ်းသစ်တောများ (tropical rainforests) ပြန်းမှုသည် လျင့်မြန်သည် ပုံ(၂၁။၁)။ လေ့လာထားချက်များအရ ယင်းသစ်တော်ခိုယာ ၁၇၀၀၀၀ စတုရန်းကိုလိုပိတာခန့် နှစ်စဉ်ပြန်းတီးအေးကြောင်း သိရသည်။ ဤအကျယ်တော်ဝန်းကျင်းမှု အပူပိုင်းတွင် အပူပိုင်းအမြစ်မိမ်းသစ်တောများပြန်းမှုသည် အာရုံတိုက် အထူးသဖြင့် အရှေ့တောင်အာရုံတွင် အများဆုံးဖြစ်နေကြောင်း သိရသည်။ ဤနည်းအတိုင်း ပြန်းတီးမှု ဆက်ဖြစ်နေလျှင် နောင်အနှစ် ၃၀ မှ ၅၀ အတွင်း အပူပိုင်းအမြစ်မိမ်းသစ်တောများအားလုံး ပျောက်ကွယ်သွားနိုင်သည်ဟု ခန့်များထားသည်။

အရှေ့တောင်အာရုံရှိ နိုင်ငံအချို့ (ဥပမာ- ထိုင်း၊ ကမ္ဘာဒီးယားနှင့် အင်ဒိုနီးရှား နိုင်ငံများ) မှာ လောက် မြန်မာနိုင်ငံတွင် သစ်တောများပြန်းတီးမှု မမြင့်မားသော်လည်း၊ မြန်မာနိုင်ငံ့ဌားလည်း သစ်တော့ပြန်းမှုများကား ဖြစ်နေသည်။ ၁၉၈၀ ပြည့်နှစ်က မြန်မာနိုင်ငံ ပြောနေရာအကျယ်တော်ဝန်းကျင်း၏ ၅၀ ရာခိုင်နှုန်းခန့်ကို သစ်တောများဖုံးအုပ်ခဲ့ပြီး ၂၀၀၀ ပြည့်နှစ်တွင်မူ ၄၀ ရာခိုင်နှုန်းခန့်ကိုသာ ဖုံးအုပ်နေတော့သည်ဟု လေ့လာခန့်များထားချက်များအရ သိရသည်။

သစ်တောများသည် ကမ္ဘာကုန်းပိုင်းနေသတ္တဝါမြို့များ မြှုတင်းနေထိုင်ရာနေရာများ ဖြစ်ကြသည်။ အထူးသဖြင့် အပူပိုင်းအမြစ်မိမ်းသစ်တောများတွင် ယင်းသတ္တဝါမြို့များအားလုံး၏ အနည်းဆုံး ၅၀ ရာခိုင်နှုန်းခန့်ပင် မြှုခိုနေထိုင်ကြသည်ဟုဆိုသည်။ အချို့ ဆိုပေးပညာရှင်များက ၉၀ ရာခိုင်နှုန်းခန့်ပင် မြှုခိုနေထိုင်ကြသည်ဟုဆိုသည်။ ဆေးဖက်ဝင် အပင်မြို့များစွာလည်း ပေါက်ရောက်နေသည်။ ကမ္ဘာတစ်ဝှစ်ဦး သစ်တောများ

ပြန်မှုကြောင့် သစ်ပင်မျိုးပါဇ ၁၀ ရာခိုင်နှစ်းခန့် ပျောက်ကွယ်သွားခဲ့သည်ဟု ခန့်မှန်းထားကြသည်။



ပုံ (၅-၁) တလယ်အမေရိကရီ ကော်စတာရိကာနိုင်ငံတွင် အပူပိုင်းအမြစ်မီးသစ်တောများ ပြန်းတီးလာပုံ။ ခုနှစ်စာလိုက် သစ်တော့းနယ်မြေ ရာခိုင်နှစ်းများကိုပါ ယဉ်တဲ့ ပြထားသည်။

ဆင်းရဲသာနိုင်ငံများ၌ သစ်တော်ပြန်းမှုပိုများကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ ဤသို့ဖြစ်ရခင်းမှာ ဆင်းတန်း သင်ခန်းစာတွင် ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း စာမိကအားဖြင့် လူဦးရေအဆမတန်တိုးပွားမှုနှင့် ဆင်းရဲမှု တို့ကြောင့်ဖြစ်ကြသည်။ ထိန်းသိမ်းပြီး ပြန်လည်စိုက်ပျိုးမှုကြောင့် သမဝိုင်းရှိ ဖွံ့ဖြိုးပြီးနိုင်ငံအချို့တွင် သစ်တော်များ ပြန်၍တီးလာကြောင်းတွေ့ရသည်။

### အကြောင်းရင်းများ

ကဗ္ဗာတစ်ဝန်းတွင် သစ်တော်ပြန်းမှုမှာ အောက်ပါအကြောင်းရင်းများကြောင့် ဖြစ်ကြသည်။ ယင်းတို့ကို သစ်တော်ပြန်းစေမှု အများမှုအနည်းအတိုင်း စိစဉ်ဖော်ပြထားသည်။

- (၁) စိုက်ပျိုးမြေများ ချွဲထွင်ရန် ခုတ်ထွင်ရှင်းလင်းမှု
- (၂) သစ်ထုတ်လုပ်မှု
- (၃) ထင်းနှင့်မိုးသွေးများ ထုတ်လုပ်မှု
- (၄) စက္ကာနှင့် ပျောဖတ်များအတွက် ခုတ်လှဲမှု
- (၅) တောမီးများလောင်မှု
- (၆) စားကျေက်မြေများအတွက် ခုတ်ထွင်မှု
- (၇) သတ္တုနှင့် ရေနှစ်တူးဖော်မှု
- (၈) ဆည်၊ တာတမ်းများ တည်ဆောက်မှု

ကမ္မားလူဦးရေ တိုးပျားလာသည်နှင့်အမျှ သီးနှံနှင့် စားသုံးပင်ကို ပို၍ခိုက်ပျိုးရန် တောများခုတ် ထွင်ရှင်းလင်း၍ စိုက်ပျိုးမြေများကိုဖော်ကြသည်။ မိသားစုတစ်နိုင်တစ်ပိုင် စိုက်ပျိုးခင်းများမှ လုပ်ငန်းရှင်များ၏ စိုက်ပျိုးခင်းကျယ်ကြီးများအထိ ပါဝင်ကြသည်။ တောင်စောင်းအသေများတွင် သစ်ပင်များကို ခုတ်ထွင် ရှင်းလင်း ပါးရှိ၍ စိုက်ပျိုးခင်းကယ်များ လုပ်ယူသည်။ ငှါးအခင်းတွင် နှစ်နှစ်သုံးနှစ်ခန့် စိုက်ပျိုးပြီးသောအခါ မြေညာ ကုန်ခန်းသွားသဖြင့် အခြားတစ်နေရာသို့ ပြောင်းရွှေ့ကာ တောင်ယာအသစ် ခုတ်ထွင်ရှင်းလင်း ဖြန့်သည်။ ဤသိပ္ပါယ်ခြင်းကို ရွှေ့ပြောင်းတောင်ယာစနစ်ဟု ခေါ်သည်။ ဤစနစ်ကြောင့် တောပြန်းမှု များ လေ့ရှိသည်။



ပုံ (၅-၂) ရွှေ့ပြောင်းတောင်ယာ လုပ်ကိုင်ပုံကို သရုပ်ပြထားပုံ

ဆောက်လုပ်ရေး၊ ပရီကောကနှင့် အလုပ်သစ်သားများကို တိုး၍သုံးခွဲလာသည်နှင့်အမျှ သစ် ထုတ်လုပ်မှု တိုးများလာသည်။ နိုင်ငံတကာဒေးကွက်တွင် ကျွန်း၊ ပျဉ်းကတိုး၊ ဝက်သစ်ချု စသော သစ် အမျိုးကောင်းများ ပို၍၍ သွေးကောင်းလာသဖြင့် ယင်းသစ်ပျိုးများကို များစွာခုတ်လျှော်ပြီး တင်ပို့ကြသည်။ ဆင်းရဲ သောနိုင်ငံများသည် နိုင်ငံခြားငွေရဂျုယ်သော ဤနည်းကို အသုံးများကြသည်။ ဤအချက်သည်လည်း သစ်တောများပြန်းခြင်း၏ အနေကြာင်းရင်းကြီးတစ်ရပ်ဖြစ်သည်။

ကဗ္ဗာလူဦးရေ အဆမတန် တိုးပွာလာသည့်နှင့်အမျှ ချက်ပြုတရေးတွင် လိုအပ်သော ထင်းနှင့် ထင်းမှုတစ်ဆင့်ထုတ်လုပ်သော မီးသွေးတို့အတွက် သစ်ပင်များကို ခုတ်လှောက်ဖြင့် တော်ပြန်းရသည်။ လျှပ်စစ်ဓာတ်အားနှင့် ဓာတ်ငွေ့ကို လုလောက်စွာ မရသောနိုင်ငံများ သို့မဟုတ် အော်များတို့၏ ဤနည်းဖြင့် တော်ပြန်းမှုပိုဖြစ်ရသည်။ ဤနည်းအားဖြင့် တောင်ပေါ်သစ်တော်များပါ ပြန်းတီးရ သည်။

ကဗ္ဗာပေါ်တွင် ရဲးနှင့်လုပ်ငန်းသုံး စာရွက်စာတမ်းများ၊ သတင်းစာ၊ မဂ္ဂဇင်း၊ ဂျာနယ်စာစောင်၊ စာအုပ်စာတမ်းများကို နှစ်စဉ်တိုး၍ သုံးခွဲလာရသည့်နှင့်အမျှ စက္ကာပို၍ လိုအပ်နေသည်။ ထို့အပြင် ထုပ်ပိုး စက္ကာများနှင့် ကတ်ထူးပိုးများပြုလုပ်ရန်အတွက် ပျော့ဖတ်များကိုပါ တိုး၍ လိုအပ်သည်။ ယင်းတို့ကို ပြုလုပ်ရန် အတွက် သစ်များ၊ ဝါးများကို နှစ်စဉ်တိုး၍ ခုတ်လှောက်ရသည်။ ဤနည်းဖြင့်လည်း သစ်တော်ပြန်းရသည်။

သဘာဝစာလျာက် သို့မဟုတ် လူ၏ပတ်တဆ လုပ်ရပ်ကြောင့် ခြောက်သွေ့သောရာသီများ၏ တော်ပိုးများလောင်နိုင်သည်။ ထို့အပြင် စိုက်ပျိုးခင်းကြီးများ တိုးချွဲရန် တရားမဝင် မီးများရှို့ရာမှုလည်း တော်ပိုးလောင်နိုင်သည်။ ဥပမာပြရသော ၁၉၉၂-၉၃ ခုနှစ်အတွင်းက အင်စိုနီးရွားနိုင်ငံ၌ ဤသို့ပိုးများရှို့ရ ပုံစံနှင့် မရတော့သဲလစာတန်ကြော တော်ပိုးများလောင်ခဲ့သည်။ ဤသို့အားဖြင့် တော်များပြန်းတီးသည်သာမက ထိုနိုင်ငံနှင့် အောင်နိုင်ငံအချို့တွင် လနှင့်ချို့၍ မီးနီးထူးပွဲများခဲ့သည်။

အချို့၊ တိုင်းပြည်များတွင် အသားစားနှင့် နှီးစားတို့ရွှေ့နှင့်မြောက်ပြားစွာ ဖွေးမြှော်းအတွက် တော်များခုတ်တွင်ရှင်း၍ စားကျက်မြေား လုပ်ယူကြသည်။ ဤသို့ဖြင့် ဝော်များပြန်းရသည်။

သတ္တုတူးဖော်ထုတ်လုပ်ရေးနှင့် ရေနံတူးဖော်ရေးတို့အတွက် တာတောင်နေရာများကို ရှင်းလင်းရ သည့် အပြင် လမ်းများ၊ သတ္တုတွင်းမြို့များ၊ ရေနံမြေား တည်ထောင်ရသဖြင့် သစ်တော်များပြန်းကြရသည်။ ထို့အပြင် သတ္တုကျိုးချက်စက်ချုပ်များဝန်းကျင်တွင် အက်ဆိုးများ ကျရောက်မှုကြောင့် သစ်တော်များပျက်စီးသွားလေ့ရှိသည်။

ရေအားလျှပ်စစ်နှင့် စိုက်ပျိုးရေးတို့အတွက် ဆည်နှင့်တာတမ်းများ တည်ဆောက်သောအခါကျယ်ပြန့် သော ရေဝပ်ဒေသကြီးများ ဖြစ်ပေါ်သည်။ ရေဝပ်မည်ဒေသတွင်းရှိ သစ်တော်များကို ခုတ်လှောက်ရသဖြင့် သစ်တော်များပြန်းသည်။

### ဆိုးကျိုးများ

သစ်တော်များပြန်းမှုကြောင့် အောက်ပါဆိုးကျိုးများ ဖြစ်ပေါ်သည်။

(၁) မိုးခေါင်မှု

(၂) မြေသားမြေဆီလွှာ တိုက်စားခံရမှု

(၃) ရေကြီးမှု

(၄) မြေပြီးမှု

(၅) တောရိုင်းတိရဇ္ဇာန် ကျက်စားအေသများ ဆုံးစွဲးမှု

(၆) ဆေးဖက်ဝင်အပင်များ ဆုံးပါးမှု

(၇) သာယာသော တောတောင်အေသများ ဆုံးစွဲးမှု

အေသတစ်ခုတွင် သစ်တောများ ပြန်းသောအခါ ယင်းအေသတွင် မိုးနည်းသွားလေ့ရှိသည်။ ဤသို့  
ဖြစ်ရခြင်းမှာ သစ်ပင်များမှ ရေဇွှေ့ပုံတက်မှုနည်းသွားသဖြင့် အေသ၏ဘဏေးဓာတ် လျှော့သွားခြင်းကြောင့်  
ဖြစ်သည်။ ဤသို့အားဖြင့် အချိန်ကြောလာသောအခါ မိုးခေါင်သွားတော့သည်။

သစ်တောများပြန်းသောအခါ မြေသားနှင့် မြေဆီလွှာတို့သည် ရေ လေတို့၏ တိုက်စားခြင်းကို  
တိုက်ရှိကဲခြင်းရသည်။ သစ်ပင်အမြှင်များက တွယ်ဆက်ပေးပထားသဖြင့် မြေသားနှင့် မြေဆီလွှာများတွင်  
ရေတိုက်စားမှုများ၍ အကာအကွယ်မဲ့သော လွင်ပြင်အေသများတွင် လေတိုက်စားမှု များသည်။

သစ်တောပြန်းသော အေသများတွင် မိုးနည်းလေ့ရှိသော်လည်း တစ်ခါတစ်ရဲ ရာသီဥတု ဖောက်ပြန်  
မှုကြောင့် မှန်တိုင်းများကျကာ မိုးသည်းထန်နိုင်သည်။ ထို့အပေါ်မိုးတွင် မြေပေါ်စီးဆင်းရေတို့ကို စုပ်ယူထိန်း  
သိမ်းနိုင်သော အပင်များမရှိတော့သဖြင့် ရေများအလျင်အမြန်ကျဆင်းကာ ရေကြီးသွားရသည်။ အထက်  
စာပိုင်တွင် ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း မြေသားတိုက်စားမှုများပြီး ပို့ချုပ်ဖြင့် မြစ်ချောင်းတို့၏ အောက်ခင်းပြင်  
မြင့်တက်လာသည်။ ထို့အပေါ် ရေဝပ်ရန် နေရာလျှော့သွားပြီး ရေကြီးမှုကို ဖြစ်စေသည်။ ၁၉၉၂ ခုနှစ်အတွင်း  
တရုတ်နိုင်အလယ်ပိုင်း ယန်ခိုးမြှင့်စွဲ့တွင် ကြီးမားကျယ်ပြန့်စွာရေကြီးမှု နှစ်လခန်းဖြစ်၍ လူ ၂၀၀၀ ခုနှစ်  
သေဆုံးပြီး လူအများ သန်းနှင့်ချို့ကာ ဘုံးမဲ့ဘို့မဲ့ဖြစ်နေသည်။ ဤသို့ရေကြီးခဲ့မှုတွင် သစ်တောများ  
ပြန်းတီးမှုသည် အရေးကြီးသော အကြောင်းရင်းဟု သိရှိနားလည်ခဲ့ကြသည်။ ထို့ကြောင့် သစ်တောများကို  
အလေးထားကာ ပြန်လည်စိုက်ပျိုးနေကြသည်။

တောပြန်းသောတောင်စောင်းများတွင် မြေသားတိုက်စားမှု ပြုပြုသည်သာမက ပိုးများသော ကာလ  
များတွင် မြေပြုမှုများလည်း ဖြစ်လေ့ရှိသည်။ ဤသို့ဖြင့် ရပ်စွာအေသများနှင့် လမ်းတေားများပျက်စီးရသည်။  
၁၉၉၂ ခုနှစ် ပိုးရာသီအတွင်း ထိုင်းနိုင်တောင်ပိုင်း(ကွွန်းဆွယ်ပိုင်း) တွင် တောပြန်းနေသောတောင်များ  
ပြုကျသဖြင့် ကျေးဇူးအချို့ပြုပုံးခဲ့ရသည်။ သစ်တောများပြန်းမှုကြောင့် တောရိုင်းတိရဇ္ဇာန်များ ကျက်စား  
နေရာများနှင့် ဆေးဖက်ဝင်အပင်များ၏ သဘာဝပေါက်ရောက်ရာနေရာများ ပျက်စီးဆုံးစွဲးကုန်သည်။ ဤ  
သို့ဖြင့် တောရိုင်းတိရဇ္ဇာန်များနှင့် ဆေးဖက်ဝင် အပင်များ မျိုးတုံးသည်အထိ ဖြစ်သွားနိုင်သည်။ သစ်ပင်များ  
သည် လေထုထဲရှိ ကာဗွန်းပိုင်အောက်ဆိုင် စာတ်ဇွှေ့များကို အစာရေစာချက်လုပ်ရန် ထုတ်ယူအသုံးပြုကြ  
သည်။ သစ်တောများပြန်းသောအခါ လေထုထဲရှိ ယင်းစာတ်ဇွှေ့ကို ယူမသုံးနိုင်တော့ပေါ်။ ဤသို့ဖြင့် သစ်  
တောများပြန်းတီးမှုကြောင့် လေထုတွင် ကာဗွန်းပိုင်အောက်ဆိုင် တို့ပွားနေမှုသည် လျှော့မသွားနိုင်တော့ချော့။

အချုပ်အားဖြင့်ဆိုသော် သစ်တောများပြန်းတီးမှုကြောင့် မိုးခေါင်၏၊ ခြောက်သွေ့၏၊ မြေတိုက်  
စားခဲ့ရလွယ်၏၊ တစ်ခါတစ်ရဲရေကြီး၏၊ ထိုအခါ မြေပြုတောင်ပြု၏၊ ကျေးငှက် သားရဲတိရဇ္ဇာန်တို့၏  
အေသရင်းများ ပျောက်ကွယ်သွား၏၊ ဆေးဖက်ဝင်အပင်များ ဆုံးပါးသွား၏၊ သာယာရှုမောဖွယ်ရာ ရောမြေ

တောတောင်တို့ ပျောက်ဆုံးသွား၏။ ယင်းတို့နေရာတွင် လွင်တီးခေါင်များ၊ တောင်ကတုံးများသာ ဖြစ်ကျန်ခြင်းလေသည်။

### ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ခြင်း

ကမ္မာပေါ်ရှိ သစ်တောကြီးများသည် နှစ်ရာစုပေါင်းများစွာ ကြာပြီးမှ ဖြစ်ပေါ်လာသော အရေးကြီး သည့် သယ်ဇာတများဖြစ်ကြသည်။ သိဖြစ်၍ လူသားများကြောင့် ယင်းတို့သည် ရာစုနှစ်တစ်ခုဘာတွင် ပြန်းတီးပျောက်ကွယ်သွားမှု မဖြစ်သင့်ပေါ်။

သစ်တောများ ပြန်းတီးမှုသည် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ပျက်စီးမှုများအနက် အသိသာဆုံး၊ အမြင်သာ ဆုံးဖြစ်ရပ်ပင်တည်း။ ထိုအပြင် ဖြစ်ပေါ်လာသော ဆိုးကျိုးများမှာလည်း သိသာမြင်သာလှသည်။ သစ်တောများပြန်းတီးမှုအား ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ရန် လိုအပ်ပုံကို အောက်ပါဆောင်ပုံများတွင် တွေ့နှင့်သည်။

တောတောင်စီမံးမှု စမ်းရရရ၏။

ဥတုရာသီ တောကိုဖို၏။

တောတောင်စီမံးမှု ဝန်းကျင်လှ၏။

ဝန်းမန်သစ်ပင် လေသန့်စင်၍

ဥယျာဉ်တောတန်း စိတ်ဆွင်လန်း၏။

သစ်တောများပြန်းတီးမှုကို ထိန်းသိမ်းကာကွယ်စေရန် အောက်ပါတို့ကို လုပ်ဆောင် ပေးရန် လိုအပ်သည်။

- (၁) သစ်တောများ ပြန်လည်စိုက်ပြုးပေးခြင်း။
- (၂) သစ်ထုတ်လုပ်မှုကို လျှော့ချခြင်း။
- (၃) တရားမဝင်သစ်ခုတ်လွှဲမှုကို ထိရောက်စွာ တားဆီးခြင်း။
- (၄) သစ်ပင်များကို စနစ်ချ၍ ခုတ်လွှဲခြင်း။
- (၅) အစားထိုးလောင်စာများကို ပိုမိုထုတ်လုပ်ပေးခြင်း။
- (၆) သုံးပြီးစကြောများကို ပြန်လည်ထုတ်လုပ်အသုံးပြုခြင်း။
- (၇) တရားမဝင်တော့မီးရှိမှုများကို ထိရောက်စွာ တားဆီးခြင်း။
- (၈) သဘာဝထိန်းသိမ်းကာကွယ် နယ်မြေများကိုသတ်မှတ်တည်ထောင်ပေးခြင်း။
- (၉) သဘာဝဦးစားပေး ခရီးသွားလုပ်ငန်းကို တိုးမြှင့်ပေးခြင်း။

ယင်းတို့အနက် အချို့အချက်များကိုသာ ရှင်းလင်းဖော်ပြပါမည်။

ကမ္မာတစ်ဝန်းတွင် သစ်တောများပြန်းတီးမှုနှင့် မိုးမြှိုးစာသော် သစ်တောများ ပြန်လည်စိုက်ပြုးမှု သည် ဆယ်ပုံတစ်ပုံခန့်သာရှိကြောင်း လေ့လာထားချက်များအရ သိရသည်။ ဤနှင့်ထားသည် အလွန်နည်းသဖြင့် တိုးမြှင့်စိုက်ပြုးပေးရန် အမှန်ပင်လိုအပ်နေပေသည်။

သစ်ထုတ်လုပ်ရောင်းချုပ်သည် နိုင်ငံအများအတွက် နိုင်ငံခြားငွေ ရရှိယော လုပ်ငန်းဖြစ်သဖြင့် သစ်တောများ ပြန်းတီးရသည်။ သစ်များကို ထိန်း၍ ထုတ်ယဉ်မှုသာ ရေရှည်အတွက် ကောင်းသည်။ ဤသို့ ထိန်း၍ ထုတ်ရန်မှာ ပြောင်စင်အောင် ခုတ်လျှမှုမျိုး မလုပ်ဘာပေး။ ရွှေးချယ်ခုတ်လျှမှု၊ အတန်းခြား၍ ခုတ်လျှမှုမျိုးကိုသာ လုပ်သန့်သည်။ ထို့အပြင် အထက်တွင် ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း တစ်ခုနှင့်တည်းယူပင်သစ်တော များကိုများစွာ ပြန်လည်စိုက်ပြုးပေးရန် လိုအပ်သည်။

သစ်တောများ ပြန်းခြင်း၏ အကြောင်းရင်းကြီးတစ်ရပ်များ အဆမတန် တိုးပွားလာသော လူဦးရေ အတွက် ထင်းနှင့် ထင်းမှုထုတ်လုပ်သော မီးသွေးကို တိုး၍ သုံးစွဲလာရမှုကြောင့်ဖြစ်သည်။ ထိုကြောင့် လျှပ်စစ်၊ ဓာတ်ငွေးရည်နှင့် နေရာင်ခြည်စွမ်းအားတို့ကို ပိုမိုအသုံးပြန်ရန် ထုတ်လုပ်ပေးခြင်း၊ စီစဉ်ဆောင် ရွက်ပေးခြင်းတို့ဖြင့် သစ်တောများပြန်းမှုကို အတော်ပင် လျော့နည်းစေသည်။

ကဗျာတစ်ဝန်းတွင် နှစ်စဉ်အသုံးပြန်နေသော စက္ကာပမာဏမှာ အလွန်များသည်။ ယခုတစ် နိုင်ငံ အချို့တွင် သုံးပြီးစက္ကာများမှ အချို့အဝက်ကို စက္ကာကုန်ကြမ်းအဖြစ် အသုံးပြကာ စက္ကာအဖြစ် ပြန်လည်ထုတ် လုပ် သုံးစွဲနေကြသည်။ ဤနည်းဖြင့်လည်း တော်ပြန်းမှုကို အတော်အတန် လျော့နည်းစေသည်။

အမျိုးသားသဘာဝယဉ်ကြီးများ (National Parks) နှင့် သဘာဝထိန်းသီမ်းကာကွယ်စေသ များ (nature preserves) ကို သန့်လျော်သောအေသများတွင် သတ်မှတ်တည်ထောင်ပေးခြင်းဖြင့် သစ် တော်ပြန်းမှုကို ကာကွယ်ပေးသည်သာမက သဘာဝဦးစားပေး ခရီးသွားလုပ်ငန်းကို တိုးတက်စေသည်။ ထို ခရီးသွားလုပ်ငန်းများအတွက် တော်တော်များ မပျက်စွေ့ခေါ်နိုင်းမှုမျိုး ဖြစ်ပေးကြရသည်။

သစ်တော်ပြန်းမှုကို အထိုက်အလျောက် ကာကွယ်ပေးနိုင်သော နည်းတစ်မျိုးလည်း ရှိသေးသည်။ ကဗျာဘက်၊ အာရုံးဖြီးရေးဘက်စသော နိုင်ငံတကာဘား၊ ရုံးရေး၊ အစည်းများက ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသီမ်းပေးခြင်းအတွက် အကြောင်းလျော်ခြင်းအစီအစဉ်ကို အသုံးပြုကြသည်။ အကြောင်းနှင့်သော နိုင်ငံအချို့တွင် သစ်တောများပြန်းမှုကို ထိန်းသီမ်းခြင်းကဲ့သို့သော ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသီမ်းရေးလုပ်ငန်းများကို လုပ်ဆောင် ခြင်းအားဖြင့်တင်နေသော အကြောင်းအချို့အဝက်ကို လျှော်ပစ်သည့် အစီအစဉ်ဖြစ်လေသည်။

### (j) မြေသား၊ မြေဆီလွှာပျက်စီးခြင်းနှင့် တိုက်စားခြင်း

မြေဆီလွှာသည် လူလောကအတွက် အလွန်အရေးပါသည်။ သတ္တာလောကအတွက် ဖို့ခို အားထားရာလည်း ဖြစ်သည်။ လူတို့သည် မြေဆီလွှာအပေါ် အစားအစာနှင့် အဝတ်အထည်တို့အတွက် သီးနှံအမျိုးမျိုးကို စိုက်ပြုးကြသည်။ မြေဆီလွှာပေါ်တွင်ပေါက်သော မြေက်ခင်းများတွင် တိရှောန်များကိုမွေးမြှုကြပြီး၊ အသားနှင့် နှိုတွက်ပစ္စည်းများကိုရသည်။ သို့ဖြစ်၍ လူသားများသည် အစားအစာနှင့် အဝတ်အထည် အတွက် မြေဆီလွှာကို အမိကအားထားနေရသည်။ ထိုကြောင့်ပင် အရင်းစစ်အမြစ်မြေက ဟူ၍ စကားပုံပေါ်လာခြင်းဖြစ်သည်။

အပူပိုင်းနှင့် သမပိုင်းတို့တွင် မြေဆီလွှာ အထူတစ်လက်မ ဖြစ်ပေါ်ရန် အနှစ် ၂၀၀ မှ ၁၀၀၀

ခန့်ကြာနိုင်သည်။ အောက်ခံမြေအမျိုးအစားနှင့် ရာသီဥတုအခြေအနေတို့အပေါ်တွင် မူတည်၍ ဤသို့ ကွာခြားခြင်းဖြစ်သည်။ ဤအထူးသည် ၁၀ နှစ်မှ အနှစ် ၂၀ ခန့်အတွင်း ပျက်စီးဆုံးရှုံးသွားနိုင်သည်။ ဤသို့ ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှုနှင့်သည် လူသာက်တမ်းရှုံးထောင့်မှုကြည့်လျှင် နေးကွေးပြီး မသိသာပေး၊ ထို့ကြောင့် လူသား များအနေဖြင့် မြေဆီလွှာကို ဦးစားပေးကာ ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ခြင်း ပြုလုပ်လေ့မရှိကြပေး။ ဤသို့ဖြင့် ထိန်းသိမ်းမှုစတင်သောအခါ အချိန်နောင်းသွားတတ်သည်။

လူသားတို့၏လုပ်ရပ်များကြောင့် မြေသားနှင့်မြေဆီလွှာများဆုံးရှုံးမှုသည်သဘာဝအလောက်ပျက်စီးဆုံးမှုများထက် အဆများစွာပို့ကြောင်းတွေ့ရသည်။ ဥပမာအားဖြင့် လွန်ခဲ့သည့် အနှစ် ၅၀ ကာလအတွင်းကဗ္ဗာတစ်ဝန်းတွင် မြေသား၊ မြေဆီလွှာများ ပျက်စီးဆုံးခဲ့သည့် အကျယ်အဝန်းသည် တရုတ်နိုင်ငံနှင့် တိန္ဒိယနိုင်ငံ နှစ်နိုင်ငံပေါင်း အကျယ်အဝန်းခန့်ပင်ဖြစ်သည်။ ထို့အပြင် ထိုကာလအတွင်း ပိုးနည်းရေရှား အေသာများတွင် မြေဆီလွှာများ ပျက်စီးဆုံးပြီး နောက်ဆုံးတွင် ကန္တာရဖြစ်သွားခဲ့သော အကျယ်အဝန်းသည် ဘရာဒီးနိုင်ငံအကျယ်အဝန်းခန့်ပင်ဖြစ်ကြောင်း တွေ့ရသည်။

မြေသားနှင့် မြေဆီလွှာများ ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှုတွင် ဖြစ်ရပ်နှစ်မျိုး ပါဝင်သည်။ တစ်မျိုးမှာ မြေဆီလွှာရှိ မြေသာများ လျော့နည်းသွားပြီး ဓာတုပစ္စည်းများ တိုးများလာခြင်းကြောင့် မြေဆီလွှာပျက်စီးမှု ဖြစ်သည်။ နောက်တစ်မျိုးမှာ ရေ၊ လေတိုက မြေသားနှင့် မြေဆီလွှာများကို တိုက်စားခြင်းကြောင့် ဆုံးရှုံးမှုဖြစ်သည်။ မြေပြန့်အေသာများတွင် ပထမဖြစ်ရပ်သာ အစိကဖြစ်၍ တောင်ကုန်းအေသာများတွင်မူ ခုတိယဖြစ်ရပ် ပို၍ ဖြစ်သည်။ ယခုအခါ ကဗ္ဗာတစ်ရှုံးတွင် အပေါ်ယံမြေသားနှစ်စဉ် ၈၇၆၃၅၄၁ သန်း ၂၆၀၀၀ စနီးတိုက်စားခံ နေရသည်ဟု ခန့်မျှန်းထားသည်။ ထို့အပြင် ကဗ္ဗာပေါ်ရှိ စိုက်ပြု မဘာ.လုံး၏ သုံးပုံတစ်ပုံခန့်သည် မြေဆီလွှာတိုက်စားမှုကို အနည်းနှင့်အများပင် ခံနေရကြောင်း သိရသည်။

ဤသို့ လူတို့၏ အသက်ရှင်နေထိုင်ရေးအတွက် တရေ့ကြီးမသာ မြေသားနှင့် မြေဆီလွှာများသည် လူတို့၏ လုပ်ရပ်များကြောင့်ပင် ပျက်စီးဆုံးမှု အတော်ပင်ဖြစ်နေသည်။ ထို့ကြောင့် ဤသို့ ပျက်စီးဆုံးမှုကို တားဆီးထိန်းသိမ်းပေးရန် အမှုန်ပင်လိုအပ်သည်။

### အကြောင်းရင်းများ

မြေသားနှင့် မြေဆီလွှာ ပျက်စီးဆုံးရှုံးခြင်းမှာ အောက်ပါအကြောင်းရင်းတို့ကြောင့်ဖြစ်သည်။ ယင်းတို့ကို ပျက်စီးမှုအများမှ အနည်းအတိုင်း စီစဉ်ဖော်ပြထားသည်။

- (၁) သစ်တောာများပြန်းမှု
- (၂) စိုက်ပိုးရေးနည်းမကျမှု
- (၃) ဓာတုကျက်မြေများကို လွန်ကဲစွာ အသုံးပြုမှု
- (၄) ဧည့်ပြောင်းတောင်ယာလုပ်မှု
- (၅) မြေဆီလွှာတွင် ဆားပေါက်မှု

- (၆) စက်မှုလုပ်ငန်းတိုးများလာမှု
- (၇) သူ့တွေ့ဖော်မှု
- (၈) မြို့ပြများ တိုးချွဲတည်ထောင်မှု

အမှတ်စဉ် (၁) မှ (၆) အထိ အကြောင်းရင်းများကို အကျဉ်းချုပ် ရှင်းလင်းဖော်ပြပါမည်။

‘သစ်ပင်နည်းပါးရေတိက်စား၏’ ဆိုသော သဘောတရားအာရ သစ်ခတာများ ပြန်တိုးမှုကြောင့် မြေဆီလွှာတိုက်စားမှု အများဆုံးဖြစ်ကြောင်း တွေ့ရသည်။ ရေတိက်စားမှုသည် အမိကဖြစ်သည်။ အပေါ် ယု မြေသားနှင့် မြေဆီလွှာများ တိုက်စားခံရပြီး နောက်ဆုံးတွင် မြေဆီလွှာမှု တောင်ကတုံးများအဖြစ် ကျွန်ရစ်သည်။ ပုံ (၅-၃)။



ပုံ (၅-၃) ဂျိတ်မှာလာနိုင်ငံတစ်နေရာတွင် အပူပိုင်းသစ်တော်ပြန်းပြီး၊ ရေတိက်စားခံရကာ တောင်ကတုံးဖြစ်သွားပုံ

နိုက်ပျိုးရေးကြောင့် မြေဆီလွှာပျက်စီးမှုတွင် နှစ်မိုးပါဝင်သည်။ ယင်းတို့မှာ (၁) စတ်မြေသူများ နှင့် စတုပိုးသတ်ဆေး၊ ပေါင်းသတ်ဆေး၊ မို့သတ်ဆေးတို့ကို ကျယ်ပြန့်စွာဆုံးစွဲလာမှုကြောင့် မြေဆီလွှာပျက်စီးခြင်း၊ (၂) စနစ်မကျသော နိုက်ပျိုးရေး နည်းစနစ်များကြောင့် မြေသူများခေါ်ခြင်းတို့ဖြစ်ကြ

သည်။ ပထမဖြစ်ရပ်တွင် မြေဆီလွှာကိုသာမကမြေပေါ်မြေအောက်ရေကိုပါ ညစ်ညမ်းသွားစေကြောင်း သတ္တဗုမတန်း သင်ခန်းစာတွင် ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ဒုတိယဖြစ်ရပ်အတွက် ဥပမာတစ်ခုများ သမရိုးကျ ထယ်ထိုး၍ မြေလှန်စိုက်ပျို့သောအခါ မြေဉာဏ်များသည် ရေများဖြင့် ပါသွားနိုင်သည်။

နိုင်ငံအချို့တွင် နွား၊ သိုး၊ ဆိတ် မွေးမြှေရေးကို တစ်နိုင်တစ်ပိုင်မှ လုပ်ငန်းကြီးအဆင့်အထိ လုပ် ကိုင်ကြသည်။ အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှ မွေးမြှေရေးလုပ်ငန်းများမှာ ကြီးမားလာပြီး၊ စားကျက်မြေများကို လွန်ကဲစွာ အသုံးပြုလာကြသည်။ ဤသို့ဖြင့် သစ်ပင်၊ မြက်ပင်များနည်းပါးလာပြီး မြေတိုက်စားခံရရှုများ လာသည်။ မိုးနည်းရေရှားလေ့မြှုံးသော ထိုဒေသများသည် လေ၏တိုက်စားမှုကို အစိကခံရပြီး တဖြည်းဖြည်း ကန္တာရ ဖြစ်သွားလေသည်။

ဧရာဝတီမြောင်းတောင်ယာစနစ်ကြောင့် သစ်တော်များအတော်အတန်ပြုန်းသည်သာမက မြေဆီလွှာပါ တိုက်စားခံရပုံကို သစ်တော်ပြုန်းမူအပိုင်းတွင် ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။

မိုးနည်းရေရှားဒေသများတွင် ဆည်မြောင်းရေဖြင့် စိုက်ပိုးရာ၌ အချိန်ကာလ ကြာမြင့်လာသော ဘား မြေတော်ရေပြင် (water level) မြင့်တက်လာသည်။ ထိုဘား အောက်ဘက်ရှိ မြေများမှ ဓာတ်ဆားများသည် ပျော်ဝင်၍ ရေနှင့်အတူ အပေါ်သို့တက်လာသည်။ ပူပြင်းသောဒေသများ ဖြစ်သဖြင့် ရေငွေ့ပျောက်မူများက နောက်ဆုံးတွင် အပေါ်ယူမြေသား၍ ဆားများစုလာပြီး ဆားပေါက်သာမြေဆီလွှာ ဖြစ်သွားသည်။ ထိုဘား စိုက်ပိုး၍ ပရနိုင်တော့ပေါ်။

စက်မူလုပ်ငန်းများမှ စွန်ပစ်သော အန္တရာယ်ရှိသည့် ဓာတ်ပစ္စည်းများသည် မြေပေါ်မြေအောက် ရေကိုသာမက မြေကိုပါ ညစ်ညမ်းယျက်စီးစေကြောင်း သတ္တဗုမတန်းသင်ခန်းစာတွင် ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။

### ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ခြင်း

အပေါ်ယူမြေသားနှင့် မြေဆီလွှာများ ယျက်စီးဆုံးရှုံးမှု၏ အစိကဆိုးကျိုးကြီးနှစ်ရပ်တို့မှာ သီးနှံ ဓာတ်ကိုနှစ်းလျှောကျသွားခြင်းနှင့် အဆမတန်တိုးပွားလာသော လူဦးရေအတွက် စိုက်ပိုးမြေများ လျှော့နည်း သွားခြင်း တို့ဖြစ်ကြသည်။ မြေသားနှင့်မြေဆီလွှာယျက်စီးဆုံးရှုံးမှုကို ထိန်းသိမ်းရန် အောက်ပါတို့ကို လုပ် ဆောင်ရန် လိုအပ်သည်။

- (၁) စိုက်ပိုးရေးနည်းစနစ်များကို ပြုပြင်ခြင်း
- (၂) သစ်တော်များပြုန်းမှုကို ထိန်းခြင်းနှင့် သစ်တော်များ ပြန်လည်စိုက်ပိုးပေးခြင်း
- (၃) ဧရာဝတီတောင်ယာလုပ်ခြင်းကို ထိန်းပေးခြင်း
- (၄) ဓာတ်မြေဉာဏ်များနှင့် ဓာတ်ပိုးသတ်ဆေးများကို လျှော့သုံး၍ စိုးဝေမြေဉာဏ်များနှင့် အပင် ထွက်ပိုးသတ်ဆေးများကို ပိုးသုံးစေခြင်း
- (၅) စားကျက်မြေများကို ဝန်နှင့်အား မျှအောင် အသုံးပြုစေခြင်း
- (၆) စက်မူလုပ်ငန်းများမှ အန္တရာယ်ဖြစ် စွန်ပစ်ပစ္စည်းများကို စနစ်တကျ စွန်ပစ်စေခြင်း

အမှတ်စဉ် (၁) အကြောင်းရင်းကိုသာ ထပ်ဆင့်ရွှေ့လင်းဖော်ပြရန် လိုပေသည်။

ဂိုဏ်ပျိုးရေးနည်းစနစ်များကို ပြုပြင်ခြင်းအားဖြင့် မြေဆီလွှာယျက်စီးတိုက်စားခံမှုကို အတော်ပင် ထိန်းသိမ်းနိုင်ကြောင်းတွေ ရှိရသည်။ ကမ္ဘာတစ်ရှမ်းတွင် ဒေသအလိုက်အသုံးပြုနေသော မြေဆီလွှာထိန်းသိမ်းကာကွယ်နိုင်သည့် ဂိုဏ်ပျိုးရေးနည်းစနစ် လေးမျိုးကိုသာဖော်ပြပါသည်။

### လျှကားထစ်စိုက်ပျိုးနည်း

တောင်စောင်းများရှိ လယ်ယာများကို လျှကားထစ်များသွေးသဖွယ် ပြုလုပ်ပြီး ကန်သင်းရှိုးများဖြင့် ကာဆီးထားခြင်းဖြင့် မြေဆီလွှာတိုက်စားမှုကို ထိန်းသိမ်းနိုင်သည်။ ပုံ (၅-၄) တွင် ဥပမာ တစ်ခုပြထားသည်။



ပုံ(၅-၄) တရုတ်နိုင်ငံ လန်ချောင်ဒေသတစ်နေရာတွင် လျှကားထစ်စိုက်ပျိုးရေး ပြုလုပ်ထားပုံ

### သီးညှပ်စိုက်ပျိုးနည်း

အချို့သေသများတွင် သီးနှံတစ်မျိုးတည်းကို နှစ်စဉ် ဆက်တိုက်စိုက်ပျိုးမှု ပြုလုပ်သဲ၊ အခြားသီးနှံတစ်မျိုးကို အလူညွှေကျ စိုက်ပျိုးပေးသည့် သီးညှပ်စနစ် အသုံးပြုကြသည်။ ဥပမာ- မြေဆီလွှာမှု နိုက်ပြုရွှေ့စုစုပေါင်း သီးမဟုတ် ဝါကိုတစ်နှစ်၊ နိုက်ပြုရွှေ့စုစုပေါင်းကို ပြန်လည်ဖြည့်တင်းပေးသော ပဲသီးနှံတစ်မျိုးမျိုးကိုတစ်နှစ် အလူညွှေကျစိုက်ပျိုးပေးခြင်းဖြင့် မြေသုအဆုံးရှုံးမှုကို အထိက်အလျောက် တားဆီးနိုင်သည်။

မြန်မာစာတမ်း

သမရိုးကျ စိုက်ပျီးရေးတွင် ထွန်နှင့်မြေလှန်ကာ စိုက်ပျီးသည်။ ထိုအခါ အောက်ဘက်ရှိ မြေဉ်အများ အပေါ်သို့ ရောက်လာကာ အနည်းငယ် ကုန်းလျှောလျှင်ပင် မြေဉ်အများရေဖြင့် ပါသွားနိုင်သည်။ ယခုနည်းတွင် မြေမလှန်ဘဲမြေကို ဖွေပေးကာ စီဝမြေဉ်အ သို့မဟုတ် စာတ်မြေဉ်ကို သင့်တင့်စွာ ထည့်၍ စိုက်ပျီးခြင်းဖြစ်သည်။ ဤနည်းဖြင့် မြေဆီလွှာဆုံးပါးမှုကို စူတော်အတန် ထိန်းချုပ်နိုင်သည်။

## အပင်/ရုတန်းကားသီးနှံစိန်ပြုးနည်း

ဘပင်တန်း သို့မဟုတ် ချွဲတန်းများအကြားတွင် သီးနှံကိုစိုက်ပျိုးခြင်းအားဖြင့်လည်း မြေဆီလွှာတိုက်စားခံရပါကို အထိုက်အလျောက်တားဆီးနိုင်သည်။ အထူးသဖြင့် လေ၏ တိုက်စားမှုများသော နေရာများတွင် ဤနည်းဖြင့် ပြေဆီလွှာကို ထိန်းသိမ်းခြင်းသည် ထိရောက်သည်။

(၃) တိရှိသူနှင့်ပျိုးများနှင့် အပင်ပျိုးများ ပျိုးတုံးခြင်း

ဖို့ပါ၏သာ တောကောင်ရေပြုများနှင့်တကွ တောရိုင်းတိရွှောန်များ၊ ကျေးဇူးဂုဏ်သာရကာများနှင့် သဘာဝပေါက် သစ်ပင်ပန်းပင်များရှိပါမှ လူသားသည် ပျော်ရွှေ့ချမှတ်နိုင်သည်။ ဤအချက်နှင့်စပ်လျဉ်း၍ ပညာရှင်ကြီးတစ်ဦးက “သဘာဝအလျောက် ဖြစ်ပေါ်နေသာ သားရဲတိရွှောန်များ၊ ကျေးဇူးဂုဏ်များနှင့် သစ်ပင်ပန်းမန်များကို ပျက်ဆိုးပါးစေမှုသည် လွှဲကျော်ဝတ်အရော့ရ ရသသတော့အရပါ မှားယွင်းသည်” ဟု မြန်ဆိုဖူးသည်။

လွန်ခဲ့သည့် ၂၅ နှစ်ခန့်ကစရု တိရှောန်များအသက်ရှင်ဇာပိုင်စွင် (animal rights) အယူအဆ ကို တဖြည်းဖြည်း လက်ခံလာကြသည်။ အထူးအားဖြင့် တော်မြိုင်းတိရှောန်များကို လူသားအကျိုးတစ်ခုတည်း အတွက် မျိုးတုံးအောင် သတ်မြေတိမျိုးကို ကန့်ကွက်ဆန့်ကျင်လာကြသည်။ သို့ရာတွင် မျိုးတုံးမှုများကား ဆက်ဖြစ်နေသည်။ ဥပမာ- ၁၉၉၅ ခုနှစ်အတွင်း လူသားတို့ကြောင့် ကမ္ဘာပေါ်ရှိ တိရှောန်နှင့် အပင်မျိုးစိတ် ပေါင်း ၇၄၅၈၂ မျိုးတုံးခဲ့ရသည်ဟု လေ့လာချက်တစ်ရပ်ကဖော်ပြထားသည်။ ယခုအခါ နောက် ထပ်မံ့ဗိုးစိတ် ၁၁၀၀၀ ခန့်သည် မျိုးတုံးမည့် အန္တရာယ်ရှိနေသည်ဟုလည်း ဖော်ပြထားသည်။ ထိုအပြင် ကမ္ဘာကစ်ဝန်းတွင် နှစ်စဉ်ရွားပါး လုပ်ဆန်းကျယ်သော ကျွေးငှက်ပေါင်း ၅ သန်းခန့်ကို တောတောင်များမှ ဖော်ပြန်ရောင်းချွန်ကြသည်။

လူအများက ဦးစားပေးထိန်းသိမ်းကာကွယ်ပေးလိုကြသော ဆင်၊ ကျေား၊ ကြံ့တို့၏ ဘရေအတွက် သည်ပင် အတော်နည်းပါးသည်။ ကမ္မာအရပ်ရပ်တွင် ကျေားအကောင်ရေ ၇၀၀၀ မီး၊ ကြံ့အကောင်ရေ ၁၀၀၀၀ မီးနှင့် ဆင်အကောင်ရေ တစ်သိန်းခန့်သာ ကျွန်တော့သည်ဟု ဓန်မျန်းထားကြသည်။ ယင်းတို့အနက်မှ ဖို့နို့ယကျေား၊ အာဖရိကကြံ့မည်း၊ အာဖရိကဆင်နှင့် အာရှာဆင်တို့၏ ၁၉၉၅ ခုနှစ်တွင် ကျွန်းရှုနေသော အကောင်ရေ အသီးသီးကို ပုံ(၅-၅) တွင် ပြထားသည်။



ဘို့ဒို့ယကျား



ကြုံမည်



ဘာပရီကဆင်



ဘာရူဆင်

ဤ (၅-၅) ဘို့ဒို့ယကျား၊ ကြုံမည်၊ ဘာပရီကဆင်နှင့် ဘာရူဆင်တို့၏ ကျက်စားနယ်မြို့များ  
လျော့နည်းလာပြီး၊ အကောင်းရေပါ နည်းပါးလာပုံ

### အကြောင်းရင်းများ

တိရစ္ဆာန်မျိုးများနှင့် အပင်မျိုးများ မျိုးတုံးမှုကိုဖြစ်စေသော အကြောင်းရင်းများတို့ အစွမ်းပြုစွဲ  
အလိုက်အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည်။

- (၁) သစ်တောများပြန်းပြီး ကျက်စားဒေသများ ဆုံးပါးမှု။
- (၂) တောရှင်းတိရဇ္ဇာန်များနှင့် ယင်းတို့၏အစိတ်အပိုင်းများအား ဈေးကြီးမြင့်စွာဖြင့် ရောင်းဝယ်ဖောက်ကားနေ့မှု။
- (၃) တရားမဝင်စွာ စီးပွားဖြစ် အမဲလိုက်ဖမ်းယူသတ်ဖြတ်မှု။
- (၄) ရေဝပ်နေရာများ ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှု။
- (၅) ပိုးသတ်ဆေးများ အသုံးများမှုနှင့် ရေည်ညမ်းမှု။
- (၆) ရာသီဥတု ဖောက်ပြန်ပြောင်းလဲမှု။
- (၇) ပကာသနဖက် လူနေ့မှု။

ယင်းတို့ဘန်းမှု ရှင်းလင်းဖော်ပြရန် လိုအပ်သောအကြောင်းရင်းအချို့ကိုသာ အကျဉ်းရေးပါမည်။

**“ကျေးငှက်သားရဲတောများမြှုပ်”** ဆိုသောစကားရပ်နှင့်အညီ သစ်တောများသည် တောရှင်းတိရဇ္ဇာန်များနှင့် ကျေးငှက်များ ပို့ခိုင်နေထိုင်ကျက်စားရာ နေရာများဖြစ်သည်။ ဤသို့ဖြင့် လူသားများကြောင့် သစ်တောများ ပြန်းတိုးပျက်စီးသောအား တောရှင်းတိရဇ္ဇာန်များလည်း တဖြည်းဖြည်း ဆုံးပါးပျက်စီးသွားရ တော့သည်။

တောရှင်းတိရဇ္ဇာန်များနှင့် ယင်းတို့၏ ကိုယ်ခန္ဓာတစိတ်အပိုင်းများကို ရောင်းဝယ်ဖောက်ကားနေ မှုသည် ကဗ္ဗာနှင့်အဝန်းဖြစ်နေသည်။ တန်ဖိုးများလည်း ကြီးမြင့်ကြသည်။ ဥပမာ - ၁၉၉၅ ခုနှစ် ပေါက်ဈေးများအရတောင်ပေါ်နေလှုပံ့အရှင်တစ်ကောင်သည်၏လာသွေး၀၀၀၀၀၀ ခန့် ဖောက်ပံ့အရှင်တစ်ကောင်သည်၏လာ ၅၀၀၀၀ ခန့်၊ ရှားပါးသော တောင်အမေရိက ကြက်တူရွေးမျိုး အရှင်တစ်ကောင်သည်၏လာ ၁၀၀၀၀ ခန့် အသီးသီးတန်ကြသည်။ ထို့အပြင် ဘင်္ဂလားကျားအရေးခံတစ်ခုသည်၏လာ ၁၀၀၀၀၀ ခန့်၊ ကြံ့ချိတစ်ကိုလိုဂရမ်လျှင် ၅၀၀၀၀ နှုန်း၊ ဆင်စွယ်တစ်ကိုလိုဂရမ်လျှင် ၅၀၀၀၁ နှုန်း၊ အလွန်ရွေးများကောင်းနေသဖြင့် ဆင်းရဲ့များသော ဒေသတို့ တွင် ဥပဒေနှင့် တားမြစ်ထားသည့်ကြားမှ တရားမဝင်ဖမ်းယူသတ်ဖြတ်မှု ပေါ်များနေပြင်းဖြစ်သည်။ ဤသို့ဖြစ်းယူးယူသတ်ဖြတ်မှု များစေသည့် အခြားအကြောင်းနှစ်ရပ်လည်း ရှိသေးသည်။ (၁) တရာ်ရှိုးရာဆေးများတွင် ကြံ့ချို့ကျားရှိုး စသည်တို့ကိုအသုံးများမှု (၂) ရှားပါးသော သားမွေးဝတ်ရဲ့များကို ဝတ်ဆင်မှု၊ ဆင်စွယ်နှင့် ခါးရှိုးများလုပ်မှုစသော ပကာသနဖက်နေထိုင်မှုတို့ ဖြစ်ကြသည်။

အင်းဘိုင်းများ၊ မြစ်ဝှပ်းကျယ်ကြီးများရှိုး ရေဝပ်နေရာများ၊ မြစ်ဝကျွန်းပေါ်ရှိုး ရေဝပ်နေရာများ (ရေနက်ကွင်းများ) စသည်တို့ကို ရေဝပ်နေရာများ (wetlands) ဟု ခေါ်သည်။ ယင်းတို့သည် တိရဇ္ဇာန် ကျေးငှက်၊ သားဝါးအမျိုးများစွာ ပေါင်းစပ်နေထိုင် ကျက်စားရာနေရာများ ဖြစ်ကြသည်။ စိုက်ပိုးရေးနှင့် ဖြုံးပြတည်ဆောက်ရေးတို့ကြောင့် ယင်းနေရာများ ပျက်စီးဖောက်ကွယ်သွားသောအား တိရဇ္ဇာန်ပိုးများဆုံးပါးပြန်သည်။

ဒီ ဒီ တီ (DDT) စသော ပိုးသတ်ဆေးများကို အများအပြား သုံးခွဲမှုကြောင့် သေဆုံးသွားသော ပိုးများများ၊ ငါးများ စသည်တို့ကို ကောက်ယူစားသောက်သည့် ငှက်များနှင့် အခြားတိရဲစွာနှင့်များ သေဆုံးကြရသည်။ ဤအချက်ကို ၁၉၆၂ ခုနှစ်က သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ရေးဝါဒကို စတင်ခဲ့သူ ဂိုလ်ပောပညာရှင်ကြီး ရေချယ်ကာဆင်က အထောက်အထားခိုင်လုံးဖြင့် တင်ပြခဲ့ကြောင်း ဆင့်မတန်း သင်ခန်းစာတွင် ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။

ထိန်းသီမ်းကာကွယ်ခြင်း

သဘာဝ၏ လုပဆန်းကြယသော တောရိုင်းတိရဲ့နှင့် သဘာဝပေါက်ပင်များသည် အသက်ရှင် နေပိုင်ခွင့်ရှိကြပောင်း ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ လူသားများအနေဖြင့် ယင်းတို့၏ လုပဆန်းကြယ်မှုကို ကြည့်ရှု ခံစားနိုင်သည်သာမက ယင်းတို့အကြောင်း ပညာဗဟိုသုတများလည်း ရရှိနိုင်သည်။ လူသားတို့တွက် တရေး ကြီးသော ဆေးဝါးပစ္စည်းများကိုလည်း ယင်းတို့မှ ထပ်မံရှာဖွေတွေ့ရှိနိုင်သေးသည်။ ထို့အပြင် တောတောင် ရေမြေနှင့်တကွ တောရိုင်းတိရဲ့နှင့် သစ်ပင်ပန်းမန်တို့သည် သဘာဝိုးစားပေးစရိုးသွားလုပ်ငန်း (Eco-tourism) ကို ဖွံ့ဖြိုးစေကာ၊ နိုင်ငံတများ၏ စီးပွားရေးကို တိုးတက်စေနိုင်သည်။

ဤသိသော ဘက္ကာင်းများကြောင့် ကမ္မာပေါ်ရှိ တိရှိနှင့်ဖိုးများနှင့် ဘပင်ပျိုးများ ပျိုးတုံးမသွား စေရန်အတွက် ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ပေးရန် လိုအပ်သည်။ ဤသိ ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ရေးတွင် ပတ်ဝန်းကျင် တက်ကွဲ လုပ်ရှားအဖွဲ့များ၏ လုပ်ဆောင်ချက်များနှင့် တည်ပေါ်နိုင်ပဲကာ သဘောတူညီချက်အချို့တို့သည် အတော်အတန် ထိရောက်ကြောင်း တွေ့နှုန်းသည်။

တိရွှေ့နှင့်မျိုးများနှင့် ဘပင်မျိုးများ ဆက်လက်၍မျိုးမတဲ့စေရန် အောက်ပါတို့ကို လုပ်ဆောင်ပေးခြင်းလိုအပ်သည်

- (၁) တောများပြန်းတီးမှု ဆက်လက်မဖြစ်ပွားအောင် လုပ်ဆောင်ခြင်း၊

(၂) နိုင်ငံအလိုက် တောရိုင်းတိရဲ့အားမဲ့အသများကို တိုး၍ တည်ထောင်ပေးခြင်း၊

(၃) နိုင်ငံအလိုက် တောရိုင်းတိရဲ့အား သဘာဝအပင်များ ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ရေး ဥပဒေများကို ပြုလုပ်ပြီး ထိရောက်စွာ အကောင်အထည်ဖော်ပေးခြင်း၊

(၄) တောရိုင်းတိရဲ့အားမဲ့ ရွားပါးသစ်ပင်ပန်းမန်များအား ရောင်းပယ်ဖောက်ကားမှုကို နောက်ထပ် နိုင်ငံတကာ သဘောတူစာချုပ်များဖြင့် ထိန်းချုပ် တားဆီးပေးခြင်း၊

(၅) တောရိုင်းတိရဲ့အားမဲ့ တရားမဝင် အမဲလိုက်ဖမ်းယူသတ်ဖြတ်မှုများကို ထိရောက်စွာ တားဆီးခြင်း၊ အရေးယူခြင်း၊

(၆) ရေဝပ်နေရာများ ဆက်လက်ပျက်စီးဆုံးမှု မဖြစ်စေရန် လုပ်ဆောင်ခြင်း၊

(၇) ပိုးသတ်ဆေးများကို ထိန်း၍ သုံးစွဲစေခြင်း၊

(၈) သဘာဝီးစားပေး ခရီးသွားလုပ်ငန်းကို တိုးမြှင့်လုပ်ဆောင်ခြင်း၊

အထက်ပါတို့အနက်မှ အမှတ် (၂)နှင့် (၃) တို့အကြောင်းကိုသာ အကျဉ်းမှု ရှင်းလင်းဖော်ပြရန် လိုအပ်သည်။

ယခုအချိန်၌ ကဗ္ဗားကုန်းပိုင်း၏ ၆ ရာခိုင်နှစ်းစုနှင့်ကိုသာ တောရိုင်းတိရဲ့စွာနှင့် သဘာဝပေါက်ပင်တို့အတွက် ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ပေးသော ဘေးမြဲနယ်မြေများအပြုံ သတ်မှတ်တည်ထောင်ထားသေး သည်။ ပညာရှင်များကမူ အနည်းဆုံး ၁၀ ရာခိုင်နှစ်း လိုအပ်သည်ဟု ဆိုကြသည်။ ဘေးမြဲနေရာများကို ဤသို့ တိုး၍ သတ်မှတ်တည်ထောင်ပေးခြင်းဖြင့် တောရိုင်းတိရဲ့စွာနှင့်များနှင့် အပင်မျိုးများ မျိုးတုံးမှုကို ထိရောက်စွာ ကာကွယ်ပေးနိုင်မည်ဖြစ်သည်။

သဘာဝဦးစားပေး ခရီးသွားလုပ်ငန်းကို တိုးပြုင့်လုပ်ဆောင်ပေးခြင်းအားဖြင့် တောရိုင်းတိရဲ့စွာနှင့် အပင်မျိုးများမျိုးတုံးမှုကို အတော်အတန်ကာကွယ်ပေးနိုင်သည်သာမက နိုင်ငံတစ်နိုင်ငံ၏ ဝင်ငွေကိုပါ တိုးစေနိုင်ပုံကို သစ်တော့များပြန်းမှုအား ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ခြင်း အပိုင်းတွင် ဖော်ပြခဲ့ဖြီးဖြစ်သည်။

### လေ့ကျင့်ရန်ဝေးစွဲနှင့်များ

အောက်ပါမေးခွန်းများကို ဖြေဆိုပါ။

- ၀။ ကဗ္ဗာတစ်ရွမ်း သစ်တော့များပြန်းတိုးမှ အခြေအနေကို ဖော်ပြပါ။
- ၂။ သစ်တော့များပြန်းမှုကို ဖြစ်စေသော အကြောင်းရင်းများကို စာရင်းပြ၍ ဖော်ပြပါ။
- ၃။ သစ်တော့များပြန်းမှုကို ဖြစ်စေသော အရေးကြီးဆုံး အကြောင်းရင်း (၃) မျိုးအကြောင်း ရှင်းလင်းရေးသားပါ။
- ၄။ သစ်တော့များပြန်းမှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာရသော ဆိုးကျိုးများကို စာရင်းပြဖော်ပြပါ။
- ၅။ သစ်တော့ပြန်းမှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာရသော ဆိုးကျိုးများအနက်မှ လူသားများကို တိုက်ခိုက်ထိနိုက်စေသော ဆိုးကျိုး (၄) မျိုးအကြောင်း ရှင်းလင်းရေးသားပါ။
- ၆။ သစ်တော့များအား ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ရန် လိုအပ်ပုံကို ဆောင်ပုံးများနှင့်တကွေးရေးပါ။
- ၇။ သစ်တော့များပြန်းမှုအား ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ပေးနိုင်သော လုပ်ဆောင်ချက်များကို စာရင်းပြဖော်ပြပါ။
- ၈။ သစ်တော့များပြန်းမှုအား ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ပေးနိုင်သော လုပ်ဆောင်ချက်များအနက်မှ ပို၍ အရေးပါသော လုပ်ဆောင်ချက် (၅) မျိုးအကြောင်းကို ရှင်းလင်းရေးသားပါ။
- ၉။ မြေဆီလွှာသည် လူသားတို့အတွက် မည်သည့်အကြောင်းများကြောင့် အရေးပါစေသနည်း။
- ၁၀။ မြေသားနှင့်မြေဆီလွှာများ ပျက်စီးဆုံးမှုတွင် ပါဝင်သောဖြစ်ရပ် (၂) မျိုးကို ဖော်ပြရေးသား၍ ကဗ္ဗာတစ်ရွမ်း မြေဆီလွှာများ ပျက်စီးတိုက်စားခံနေရသော အခြေအနေကို အကျဉ်းရေးပါ။
- ၁၁။ မြေသားနှင့် မြေဆီလွှာများ ပျက်စီးဆုံးမှုးစွာစေသည့် အကြောင်းရင်းများကို စာရင်းပြခဲ့ဖော်ပြပါ။

- ၁၂။ မြေသားနှင့် မြေဆီလွှာများအား ပျက်စီးဆုံးစေသည့် အကြောင်းရင်းများ အနက်မှ ပို၍ အရေးကြီးသော အကြောင်းရင်း (၄) မျိုးအကြောင်းရေးပါ။
- ၁၃။ မြေဆီလွှာများအား ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ပေးနိုင်သော လုပ်ဆောင်ချက်များကို စာရင်းပြုဖော်ပြပါ။
- ၁၄။ မြေဆီလွှာများ ပျက်စီးဆုံးပါးမှုကို ထိန်းသိမ်းကာကွယ်ပေးနိုင်သော စိုက်ပျိုးရေးနည်း စနစ် (၄)မျိုး အကြောင်း ရေးပါ။
- ၁၅။ တိရှိနှင့်မျိုးများနှင့် အပင်မျိုးများ မျိုးတုံးမှုကို ဖြစ်စေသော အကြောင်းရင်းများကို စာရင်းပြုဖော်ပြပါ။
- ၁၆။ တိရှိနှင့်မျိုးများနှင့် အပင်မျိုးများ မျိုးတုံးမှုကိုဖြစ်စေသော အကြောင်းရင်းများအနက်မှ ပို၍ အရေးပါသော အကြောင်းရင်း (၄)မျိုးအကြောင်းရေးပါ။
- ၁၇။ တိရှိနှင့်မျိုးများနှင့် အပင်မျိုးများ ဆက်လက်၍ ပျိုးမတုံးစေရန်အတွက် လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်သော အချက်များကို စာရင်းပြုဖော်ပြပါ။

(၉) အာကာသနှင့်ပိုးလေဝသ

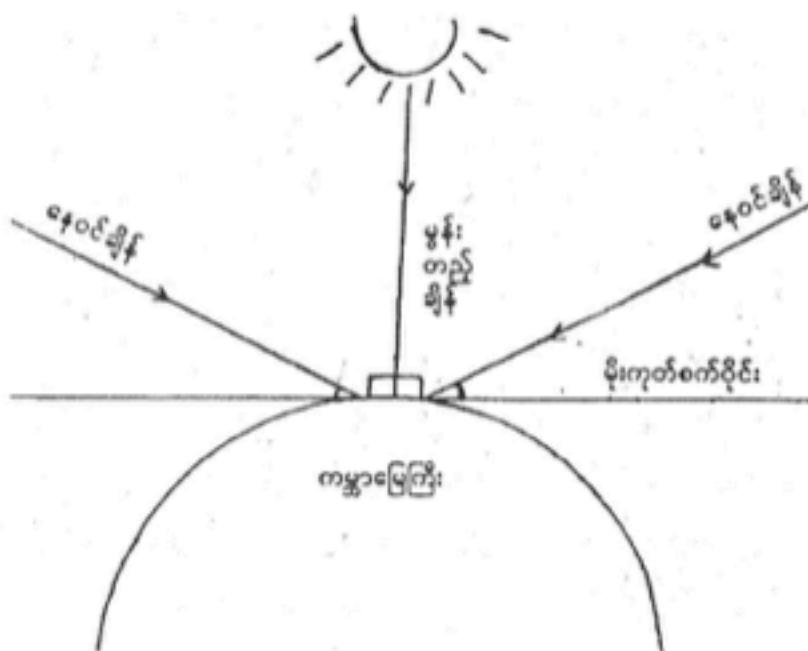
(၁၀) နေရာင်ခြည်စွမ်းအင်နှင့် ကဗ္ဗာ

နေသည် ကျွန်ုပ်တို့ကဗ္ဗာနှင့် အနီးဆုံးကြယ်ကြီးတစ်လုံးဖြစ်ပြီး ပါတ်ငွေ့များဖြင့် ၂၇.၀ ည်းထားသည်။ သဘာဝအတိုင်း ဖြစ်ပေါ်နေသော ဖြစ်စဉ်အများစုအတွက် အမိကစွမ်းအင်ကို နေမှုထုတ်ပေးသည်။ အခြား ကြယ်များနှင့် ကဗ္ဗာ၏အတွင်းပိုင်းမှ ထုတ်ပေးသော စွမ်းအင်ပမာဏသည် မပြောပလောက်အောင် နည်းပါး သည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ငှါးတို့သည် ကဗ္ဗာမှ အလွန်ဝေးသောကြောင့် ဖြစ်သည်။ နေ၏အတွင်း ပိုင်းတွင် ဟိုက်ဖြိုဂျင်သည် ဟိုလီယမ်အဖြစ် ပြောင်းလဲရာမှ နေရာင်ခြည် စွမ်းအင်ကို ထုတ်ပေးသည်။ ဤ စွမ်းအင်ကို လျှပ်စစ်သလိုက်အဖြင့် အာကာသဟင်းလင်းပြင်သို့ ထုတ်လွှတ်သည်။

နေတွင် ဟိုက်ဖြိုဂျင် (ဖြို့ယူအားဖြင့် ၈၀%) ပါဝင်သည်။ ယင်း၏ အတွင်းပိုင်း အပူချိန်သည် သန်း ၂၀°C ကျော်ရှိပြီး နေ၏မြှင့်စိန်သောမျက်နှာပြင်အပူချိန်မှာ ၆၀၀၀°C ခန့်ရှိသည်။

ကဗ္ဗာကိုလွမ်းခြားသော လေထုရှိနေသဖြင့် မြေပြင်နှင့်ပင်လယ်မှ လက်ခံရရှိသော နေရာင်ခြည်စွမ်းအင်သည် လျော့နည်းမူရှိသည်။ လေထု၏ ထိပ်ဆုံးတွင် နေရာင်ခြည်စွမ်းအင် ရရှိမှုကို နှစ်ပေါင်းများစွာ လေ့လာရာမှ သိသာစွာပြောင်းလဲမှုမရှိကြောင်း တွေ့ရသည်။ သို့ဖြစ်၍ ငှါးကို နေဆိုင်ရာ ကိန်းသေ (Solar constant) ဖြင့် ဖော်ပြသည်။ နေဆိုင်ရာ ကိန်းသေ၏တန်ဖိုးမှာ 2.0 Cal cm<sup>-2</sup>min<sup>-1</sup> ဖြစ်သည်။ သို့သော် အရပ်စေသကိုလိုက်၍ ကဗ္ဗာမှုလက်ခံရရှိသော နေရာင်ခြည်စွမ်းအင်သည် ပြောင်းလဲမှုရှိသည်။ လေထုကို တာရှည်စွာဖြတ်သန်းသွားရသည့် လတ္တိကျော်မြှင့်သော အသများတွင် နေရာင်ခြည် စွမ်းအင် လျော့နည်းမူအများဆုံးဖြစ်သည်။ ရာသို့တုံးအလိုက် နေရာင်ခြည်စွမ်းအင်ရရှိမှု အပြောင်းအလဲ ရှိသကဲ့သို့ တစ်ရက်နှင့်တစ်ရက်လည်း နေရာင်ခြည်စွမ်းအင်ရရှိမှု အပြောင်းအလဲရှိသည်။

အောက်ပါပုံသည် ကဗ္ဗာ၏ အချို့နေရာက နေရာင်ခြည်ပြင်းအား (Solar intensity) ရရှိလဲ နည်းသည်ကို တွေ့ရသည်။ နေဝါဒချိန်တွင် နေရာင်ခြည်ပြင်းအားသည် နေအမြင့် (Solar altitude) ပေါ် တွင်မူတည်သည်။ သို့ဖြစ်၍ ပုံတွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း နေအမြင့် ၉၁ ° တွင် နေရာင်ခြည် ပြင်းအား အများဆုံးဖြစ်သည်။ နေအမြင့်ဒီဂရီ လျှော့နည်းသည်နှင့်အမျှ နေရာင်ခြည်ပြင်းအား လျှော့နည်းသည်။ သို့ဖြစ်၍ ဆောင်းရာသီတွင် နေရာင်ခြည်ပြင်းအားသည် စွဲရာသီထက်လျှော့နည်းသည်။ ထိုအတွက် နေဝါဒတွင် မွန်းတည်ချိန်နှင့် နေရာင်ခြည်ပြင်းအားသည် နေတွက်ချိန်နှင့် နေဝါဒချိန်များထက် ပိုမိုနေရ ပြင်းမှာ နေရာင်ခြည်သည် လေထုကို ဖြတ်သန်းရသော ခမီးတာတို့ ခြင်းကြောင့် ဖြစ်သည်။



ပုံ (၅-၆) နေရာင်ခြည်စွမ်းအင် ကဗ္ဗာမြေပေါ်သို့ ကျရောက်ပုံ

#### လေ့ကျင့်ရန်မေးစွမ်းများ

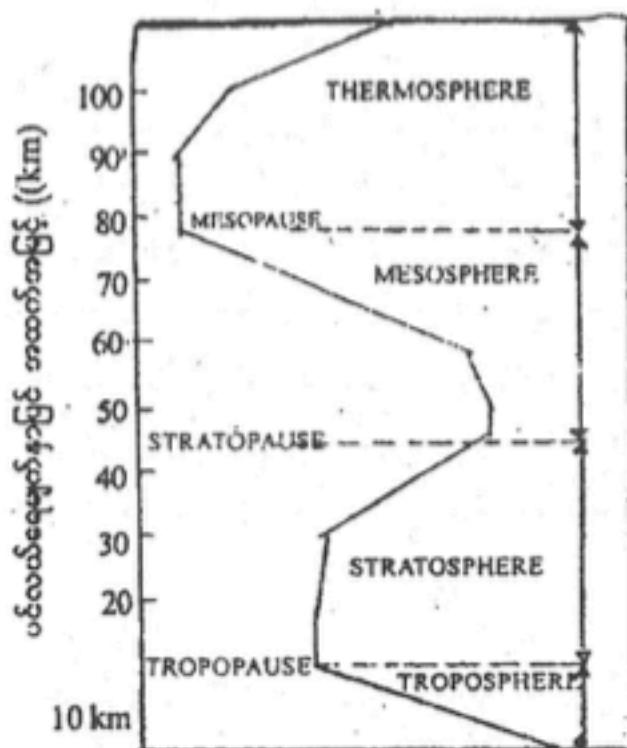
- ၁။ သဘာဝဖြစ်စဉ်အများစုအတွက် လိုအပ်သည့် စွမ်းအင်ကို မည်သည့်အရာမှ ရရှိသနည်း။
- ၂။ နေသည် နေရာင်ခြည်စွမ်းအင်ကို မည်သည့်အသွင်ဖြင့် အာကာသဟင်းလင်းပြင်သို့ ထုတ်လွှင့်သနည်း။
- ၃။ နေတွင် ဟိုက်ပြီဂျင်ဖြပ်ထဲအားဖြင့် ရာခိုင်နှုန်း မည်မျှပါဝင်သနည်း။
- ၄။ နေ၏အတွင်းပိုင်းအပူချိန်နှင့် မျက်နှာပြင်အပူချိန်များကို ဖော်ပြပါ။
- ၅။ နေသည် အငွေ့၊ အရည်၊ အစိုင်အခဲတို့အနက် မည်သည့်အခြေအနေတွင်တည်ရှိသနည်း။ အဘယ်ကြောင့်နည်း။

## ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ခြင်း

၁။ ကမ္မာ၏အသက်သည် သန်းပေါင်း (၄၅၀၀) နှစ်မျိုးဖြစ်သည်။ အကယ်၍ ကမ္မာမြို့၏ အရွယ် အစားသည် ပြောင်းလဲခြင်းမရှိခဲ့သော် ကမ္မာမြို့က နေမှုရရှိသည့်စွမ်းအင် စုစုပေါင်း မည်မျိုးပြီး ဖြစ်သနည်း။

### (j) ကမ္မာလေထု

လေထုသည် ကမ္မာမြေမြို့၏ခွဲအားကြောင့် ကမ္မာမြေမြို့နှင့်အတူခွဲလျားသဖြင့် အာကာသ ဟင်းလင်းပြင်ထဲသို့ လွှန်ထွက်မသွားခြင်းဖြစ်သည်။ အပူချိန်မှာမူ လေထု၏အမြင့်ကိုလိုက်၍ လျှော့သွားခြင်း၊ တိုးသွားခြင်းရှိသည်။ ကမ္မာလေထုကို အကြမ်းအားဖြင့်အောက်ပါအတိုင်း အပိုင်း လေးပိုင်းခွဲခြားထားသည်။ (၁) ထရိုပိုဒ်စီးယား(Troposphere) (၂) စထရာတို့စီးယား(Stratosphere) (၃) ပိဿာစီးယား(Mesosphere) (၄) သာမိုစီးယား(Thermosphere) တို့ဖြစ်သည်။



ပုံ (၂) ကမ္မာလေထုအလွှာပြုပုံ

### ထရိုပိုဒ်စီးယား

ထရိုပိုဒ်စီးယားအလွှာသည် ကမ္မာမြေမြို့၏မျက်နှာနှင့် ဆက်စပ်နေသည့် လေထုဖြစ်သည်။ ထရိုပို စီးယားသည် ဝင်ရှုံးစွန်းဒေသတွင် (၁) ကိုလိုမိတာခန့်မြင့်ပြီး ဘိက္ခတာတစ်ဦးကိုတွင် (၁၈) ကိုလိုမိတာ ခန့်မြင့်သည်။

ဤထရိုပိုဒ်စီးယားအလွှာ၏ အလေးချိန်သည် ကမ္မာလေထုအလေးချိန်၏ လေးပံ့သံးပံ့ခန့်ရှိသဖြင့်

ဤအလွှာထဲရှိ လေထု၏သိပ်သည်၏ခြင်းသည် အများဆုံးဖြစ်သည်။ ရော်းရေဇ္ဇားလည်း ပေါများသဖြင့် ပိုးရွာခြင်း၊ ဆီးနှင့်များကျခြင်း၊ လေမုန်တိုင်းဖြစ်ပေါ်ခြင်း၊ တိုင်များဖြစ်တွန်းခြင်း စသည့် ပိုးလေဝသ အခြေအနေများကို ဤအလွှာအတွင်း၌ သာတွေ့ရသည်။

ପାତ୍ରବିଧି

ဤအလွှာသည် ထရိုပိုပေါ်မှုမြေပြင်အထက် အမြင့် ၂၀ ကီလိုမီတာခန့်အထိ ဖြစ်သည်။ ဤအလွှာတွင် လေနှင့်ရေခါးရေရွှေ အလွန်နည်းပါး၍ မိုးတိမ်များကင်းစင်သည်။ သို့သော် တစ်ခါတစ်ရဲတွင် အမြင့် ၂၀ နှင့် ၃၀ ကီလိုမီတာအကြား၌ ပုလဲမိခင်တိမ်များ (Mother of pearl clouds) ကို လည်း တွေပြင်ရတယ်သည်။ ဤအလွှာအတွင်း အထက်သို့တက်တိုင်း အပူချိန်တိုးလာကြောင်း တွေ့ရသည်။ စထရာတိစီးယားအလွှာ ကုန်ဆုံးသည့်နေရာကို စထရာတိပေါ် (stratopause) ဟူခေါ်သည်။

ယခုအခါ အမြိုက်လေယဉ်ပျော်များသည် အမြင့်ပေ လေးသောင်းခန့် (၁၂၁၆လို ပိတ္တာခန့်) ဖူ  
ပျော်သိုးကြသည်။ ထိုအမြင့်တွင် လေပါးလွှာသဖြင့် ပွတ်မှုအားလျော့နည်းသည်။

ମିଶ୍ରମତି:ଯାଃ

## သာမိစီးယား

ပါဆိုပေါ်အထက်ရှိအလွှာကို သာမိစီးယားဟုခေါ်သည်။ ဤအလွှာတွင် အမြင့်သို့တက်လေ အပူချိန်တိုးလေဖြစ်သည်။ ပါဆိုစီးယားနှင့် သာမိစီးယားတို့တွင် လေမိအားအလွန်နည်းပြီး တိုင်းယွန်းများ အချိန်ကြာရှည်စွာ မပျောက်မပျက်တည်မြေနေနိုင်သည်။ ဒိုင်းယွန်းများ အရေအတွက် များပြားစွာ ရှိနေ သည့်လေထု၏အပိုင်းကို အိုင်းယွန်းနိုစီးယား (Ionosphere) ဟုခေါ်သည်။

သာမိစီးယားအလွှာအပေါ်တွင် အိတ်ဖို့စီးယားအလွှာရှိသည်။ ၅၀၀-၆၀၀ ကီလိုပီတာ ထက်ပြင့် သောအေသကို အိတ်ဖို့စီးယားဟုခေါ်သည်။ ဤအလွှာတွင် လေထာသည် မရှိသလောက် နည်းပါးသည်။ ကဗ္ဗာမြေကြီး၏အံ့အသွေးသည်လည်း မရှိသလောက်နည်းပါးသည်။ ထိုကြောင့် ခြပ်မှုန်းများ၊ အရာဝတ္ထုများ သည် ဟင်းလင်းပြင်သို့ လွန်စင်ထွက်လေ့ရှိသည်။ ဤအလွှာတွင် ဘာကာသဟင်းလင်းပြင်သည် ပည်းမျှင် လျက်ရှိသည်။

## လေကျွန်းရန်မေးစွန်းများ

- ၁။ ကဗ္ဗာလေထုကို ပည်သို့ပိုင်းခြားထားသနည်း။
- ၂။ ကဗ္ဗာနှင့်အနီးဆုံးလေထု၏ အောက်ဆုံးအလွှာကို ပည်သို့ခေါ်သနည်း။ ပည်မျှထူသနည်း။
- ၃။ ပည်သည့်အလွှာတွင် ရာသီဥတုဖြစ်ပေါ်သနည်း။
- ၄။ ဂျက်လေယာဉ်ပျော်ဌားများသည် အဘယ့်ကြောင့် ကမြင့်ပေလေးသောင်းခန့် (၁၂ကီလိုပီတာခန့်) မှ ပျော်ဌားကြသနည်း။
- ၅။ အဘယ့်ကြောင့် စထရာတိစီးယားအလွှာတွင် အပူချိန်တိုးလာရသနည်း။

### (၃) ကဗ္ဗာလေထုတွင်ပါဝင်သော ဓာတ်ငွေ့များနှင့်

#### ငွေ့တို့ကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာသော သက်ရောက်မှုများ

ကျွန်းပို့ပတ်ဝန်းကျင်ရှိလေသည် ဓာတ်ငွေ့အပိုးပိုးရောနောပါဝင်သော ခြပ်နောဖြစ်သည်။ လေထာ တွင် ပါဝင်သောဓာတ်ငွေ့များ၏ထဲတည်အချိုးအဆမှာကဗ္ဗာမြေပြေပြင် အထက် ၈၀ ကီလိုပီတာ (၅၀ မီးဝါး)ရှိ ပါဆိုပေါ်အထိ များစွာပြောင်းလဲမှုမရှိခဲ့။ ခြားကိုသွေ့သောလည်းပါဝင်သည့်ဓာတ်ငွေ့များ၏ ထဲတည်အချိုးအဆ ရာခိုင်နှုန်းများမှာ နိုက်ပြုချင် ၇၈ %၊ အောက်ဆိုကျင် ၂၁ %၊ ရှားပါးဓာတ်ငွေ့များ (အာဂုန်၊ နိယွန်၊ ဟိလိယမ်၊ ကရာဇ်ပတန်၊ အိန္ဒိန်၊ ရေခွဲန်) ဟိုက်ပြုချင်နှင့် ဘာစွန်းနိုင်အောက်ဆိုတို့ စုစုပေါင်း ၁%ခန့်သာ ပါရှိသည်။

လေထာတွင် သဘာဝအတိုင်းတွေ့ရသည့်ဓာတ်ငွေ့များနှင့် သဘာဝမဟုတ်သော ဖန်တီးထားသည့် ဓာတ်ငွေ့များလည်းရှိသည်။ ရေမွေးများ၊ လေအေးစက်နှင့် ရေခဲသောများတွင်ရှိသည့် ကလိုရှိဖလုရီ

ကာစွန်းမာတ်ငွေ. (CFC<sub>3</sub>) များ လေထုထဲသို့ ထုတ်လွှတ်သည့်အခါ အိုဇုန်းလွှာပါးလာခြင်းနှင့် ပျက်စီးခြင်းများရှိသည်ကို တွေ့လာရသည်။ အိုဇုန်းသည် ခရမ်းလွန်ရောင်ခြည်ကို စုပ်ယူနိုင်သည်။ အကယ်၍ အိုဇုန်းကို ကလိုဂိုဏ်လွှာရှိကာစွန်းက ဖျက်ဆီးပါက နေရာင်ခြည်တွင်ပါလာသည့် ခရမ်းလွန် ရောင်ခြည်နှင့် အခြားသောရောင်ခြည်များသည် လူသားများနှင့်သက်ရှိများကို ဥပါဒ်ပေးရန် ကဗျာမြေပေါ်သို့ တိုက်ရှိက်သက်ရောက်နိုင်သည်။ အိုဇုန်းအလွှာသည် သက်ရှိများကို ထိခိုက်စေနိုင်သည့် ခရမ်းလွန်ရောင်ခြည် ကို လျော့နည်းစေနိုင်သည့်အတွက် သက်ရှိများအတွက် အလွန်အနေဖြေးသောအလွှာတစ်ခုဖြစ်ပါသည်။

လူနှင့်တိရှိနှင့်တို့ အသက်ရှုခြင်းမှ စွန့်ထဲတ်သော ကာစွန်းနိုင်အောက်ဆိုင်စာတ်ငွေသည် လေထု ထဲတွင် ပါဝင်မှု မှန်မှန်ပြင်တက်စေလျက်ရှိသည်။ ထို့အပြင် စက်ရှုများမှ ထုတ်လွှတ်သော ကာစွန်းနိုင် အောက်ဆိုင်နှင့် ထင်းစသည် လောင်စာတို့မှ ထဲတ်လွှတ်သော ကာစွန်းနိုင်အောက်ဆိုင်၊ မော်တော်ကားများ၏ စိပ်လောပိုက်များမှ ထွေက်လာသော ကာစွန်းနိုင်အောက်ဆိုင်သည်လည်း လေထုထဲတွင်ပါဝင်သည့် ကာစွန်းနိုင် အောက်ဆိုင်စာတ်ငွေကို ပြင့်တက်စေသည်။

ပီးတောင်များပေါက်ကွဲချိန်တွင် ကောင်းကင်အထက်ပိုင်း၌ ချုံမှုနှင့်များ၊ ဖုန်းမှုနှင့်များ၊ သဲများ၊ ပျော်ရွင်နှင့် ကောင်းကင်ယိုနိုင်ရဲသော အရောင်များဖြင့် တွေ့ရှာတ်သည်။ ငှင့်အာမှုနှင့်များသည် နေရာင်ခြည် ရရှိမှုကို လျော့နည်းစေသည့် ကဗျားလေထု၏ အပူချိန်ကို လျော့ကျေစေသည်။

လေထုအတွင်း အမှုနှင့်များ၊ ဓာတ်ငွေများထဲထပ်နေပါက အဝေးမြှင့်တာလျော့ကျေ၏ ယာဉ် အန္တရာယ်များဖြစ်ပွားစေနိုင်သည်။ လူသားအပါအဝင် သက်ရှိတို့၏ မျက်စီး နှာခေါင်း၊ လည်ချောင်းနှင့် အသက်ရှုလမ်းကြောင်းတို့တွင် ရောဂါဖြစ်ပွားစေသည်။ ထို့အပြင် လေထဲတွင် ပျော်ရွင်နေသော ရေငွေများ၊ ဓာတ်ဆားမှုနှင့်များ၊ ပီးခါးများ၊ ဖုန်းမှုနှင့်များနှင့် သဲမှုနှင့်များကိုလည်း စေသာလိုက် တွေ့ရှိရသည်။ ဥပမာ-ပင်လယ်နှင့် နီးသောင်းသများတွင် ဆားပွင့်များနှင့်ရေစက် ကလေးများပါလာတတ်သည်။ စက်ရှုံး အလုပ်ရုံးများ၊ မော်တော်ကားနှင့် ထင်းသုံးစွဲမှုတို့မှ ထဲတ်လုပ်သော အမှုနှင့်များတွင် ကာစွန်းပါရှိသည်။ အထူးသဖြင့် ငှင့်အာမှုနှင့်များသည် မြေပြင်နှင့်အလွန်နီးသဖြင့် သက်ရှိလူသားများကို ထိခိုက်စေနိုင်သည်။

သစ်ပင်များက အစာချက်လုပ်ရာတွင် ကာစွန်းနိုင်အောက်ဆိုင်စာတ်ငွေကို စုပ်ယူသော်လည်း မြင့်တက်လာသော ကာစွန်းနိုင်အောက်ဆိုင်စာတ်ငွေပေါ်ကဗျားကို မလျော့ချုပ်စေနိုင်ပါ။ လေထုထဲတွင် ကာစွန်းနိုင်အောက်ဆိုင် ပေါ်ကဗျားလာခြင်းသည် နောက်အပူစွမ်းအင်ကို ပိတ်လျောင်ထားပြီး လေထု၏ အပူနှုန်းကိုမြင့်တက်စေသည်။ သို့ဖြစ်၍ ကဗျားပြေားပွဲနောက်အပူနှုန်းကိုမြင့်တက်စေသည်။ ငှင့်အပူငွေးတို့ကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ငှင့်အပူငွေးတို့ကို မြေပြင်ကို မြင့်တက်ပေါ်းကပ်းများနှင့် မြေနှုန်းများနှင့် မြေပြင်မြေပိုင်းခြင်း၊ ပင်လယ်တွင်းရှိ ကျွန်းများ ရေအောက်သို့ မြေပြင်သွားခြင်း၊ ပင်လယ်တွင်းရှိ ကျွန်းများ ရေအောက်သို့ မြေပြင်သွားခြင်းတို့ကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ငှင့်အပူငွေးတို့ကို မြေပြင်ပေါ်းကပ်းများနှင့် မြေပြင်မြေပိုင်းခြင်း၊ ပင်လယ်တွင်းရှိ အခြေအနေ ပြောင်းလဲမှု ဖြစ်ပေါ်စေသည်။

မြန်မာ့ကျင့်ရှိစေးဆုံး

- ၁။ လေထုထွင် မည်သည့်စာတ်ငွေ့များ ပါရှိသနည်း။  
 ၂။ သဘာဝမဟုတ်သော ဖန်တီးထားသော စာတ်ငွေ့များသည် လေထုကို မည်သို့အကြီး သက်ရောက် စေသနည်း။  
 ၃။ အဘယ်ကြောင့် ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှု ဖြစ်ပေါ်ရသနည်း။

## ବାର୍ଷିକ ଲକ୍ଷ୍ୟମାନ ପ୍ରକଳ୍ପ

- ၁။ အထက်ဖော်ပြပါ အကျိုးသက်ရောက်မှုများ နည်းပါးရန် (သို့မဟုတ်) လျှော့ပါးရန် သင်မည် ကဲ့သို့ ဆောင်ရွက်နိုင်ကြောင်း အပ်စုလိုက်ဆွေးနွေးပြီး၊ ဆွေးနွေးရရှိချက်များကို မှတ်တမ်းတင်ပါ။

## အခန်း(၆)

### လူသားနှင့်သိပ္ပ

ဆေတ်မီသတင်းအချက်အလက်နှင့်ဆက်သွယ်ရေးနည်းပညာ

(Information and Communication Technology)

ယနေ့ကဗ္ဗာတွင် လူပုဂ္ဂိုလ်တစ်ဦးချင်း၊ အဖွဲ့အစည်းတစ်ခုချင်းနှင့် တိုင်းပြည်တစ်ခုချင်း သာမက တစ်ကဗ္ဗာလုံးရှိလူသားအားလုံး ဆက်သွယ်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်စေရေးအတွက် အရေးအပါဆုံးသောအရာများတွင် သတင်းအချက်အလက်နှင့် ဆက်သွယ်ရေးနည်းပညာ (Information and Communication Technology - ICT) သည်အမိကပင်ဖြစ်ပါသည်။ သတင်းအချက်အလက် အမျိုးမျိုးကို သိမ်းဆည်းပြီး လိုအပ်သလို လျင်မြန်စွာ ထုတ်ယူတွက်ချက်ပေးပို့နိုင်မှုကြောင့် လူသားတို့သည် ယခင်က မပျော်မှန်းနိုင်ခဲ့သော အကျိုးကျေးဇူးများကို ရရှိလာကြသည်။ သတင်းအချက်အလက်တို့ကို ပိုပိုတိန်းသိမ်း တွက်ချက်နိုင်အောင် လည်း နည်းလမ်းများ ထပ်မံရှာဖွေကြုံးဆ ကြိုးစားလာကြသည်။

သတင်းအချက်အလက်နှင့်ဆက်သွယ်ရေးနည်းပညာဆိုသည်မှာ ကွန်ပျူးတာနှင့် ဆက်သွယ်သော နည်းပညာ၊ ဆက်သွယ်ရေးနှင့်ဆက်စွယ်သော နည်းပညာများကို အသုံးပြု၍ သတင်းအချက်အလက်များ ရယူသိမ်းဆည်းပြုစုံပြုစုံ လိုအပ်သလို အသုံးပြုနိုင်ရန် ဖော်ဆောင်သော နည်းပညာအားလုံးကိုဆိုလိုသည်။

ဤနည်းပညာတွင် ကွန်ပျူးတာစက်ပစ္စည်း (Software) ဆေး(စိ)ဝါ ကွန်ယက်နှင့် အခြား အထောက်အကျိုးပြုပစ္စည်းများ၊ သတင်းအချက်အလက်ဆောင်ရွက်မှု၊ သတင်းအချက်အလက်ပြုစုံမှု စနစ် များ၊ အင်တာနက် (Internet)，အီးမေးလ် (E-mail)，အီးကောမာစ် (E-commerce) အစရှိသော နည်းပညာအားလုံးတို့သည် အကျိုးဝင်ပါသည်။ စီးပွားရေး၊ လူမှုရေး၊ ဖျော်ပြေရေး၊ စီပံ့ခန့်ခွဲမှု၊ အချက်အလက်ထုတ်ပေးသည့်စနစ် စသည့်အသုံးဝင်သည့် သက်ဆိုင်ရာ နည်းလမ်းများလည်း ပါဝင်သည်။

#### တွင်ကျယ်စွာ အသုံးပျော်များ

သတင်းအချက်အလက်နှင့် ဆက်သွယ်ရေးနည်းပညာသည် ပညာရေးလူမှုရေး၊ စစ်ရေး၊ ဖျော် ပြေရေး၊ ကျန်းမာရေး၊ စီးပွားရေးနယ်ပယ်နှင့် သုတေသနလုပ်ငန်းအသီးသီးတွင် တွင်ကျယ်စွာ အသုံးပြုနေ ပြုခြင်းဖြစ်သည်။

ပညာရေးနယ်ပယ်တွင် အဝေးသင်ပညာရေးဖြင့် ကဗျာနေရာဒေသမရွေးမှ အချိန်အခါမရွေး ပိုပိုတို့စိတ်ကြိုက်သင်ကြားလိုသော ဘာသာရပ်များကို သင်ကြားလာနိုင်ပြီး ဖြစ်ပါသည်။ ထိုပြင် အင်တာနက် (Intemet) သည် ပိုပိုတို့စိတ်ကြိုက် သိမ့်စိုးလိုသော ပညာရပ်ပဟ္မသုတ အလိုရှိရာများကို ရှာဖွေမှတ်သား သင်ယူနိုင်သော ပညာရေးစာကြည့်တိုက် ကြိုးတစ်ခုအဖြစ် ရောက်ရှိလာပြီးဖြစ်သည်။

လူမှုရေးနယ်ပယ်တွင် ဈေးဝယ်ယူသည့်မှာ လူအများ တိုင်ပင်စည်းဝေးခြင်းတို့အထိ အသုံးချက်နှုန်းသည်။

စစ်ရေးနယ်ပယ်တွင် စစ်မြေပြင်အခြေအနေ မှတ်တမ်းများသိမ်းဆည်းခြင်းမှသည် ဒုံးပျံများအတွင်း အချက်အလက်များတွက်ချက်၊ ပစ်ခတ်ခြင်း၊ စစ်ရေးမဟာပျော်ဘာများ ချမှတ်တွက်ချက်ခြင်းနှင့် စစ်မြေပြင်အခြေအနေအရ အဆိုနှင့်တစ်ပြီးညီ ရယူဆုန်ကြားခြင်းများတွင် အသုံးချလျက် ရှိသည်။

ဖျော်ပြေရေးတွင် ကွန်ပူးတာကစားနည်းနှင့် အင်တာနိုက်မှုတစ်ဆင့်သီချင်းရပ်ရှင်များနှင့် ဖျော်ပြေရေး စက်ရပ်များတွင် အသုံးပြုလျက်ရှိသည်။

ကျန်းမာရေးနယ်ပယ်တွင် အလိုအလောက်စက်ဖြန့် ရောဂါရာဖွံ့ခြင်း၊ ကုသခြင်း၊ ပြန်လည် မြှုပ်  
ပြုးထောင်ခြင်းတို့တွင် ပိုမိုထိရောက်စွာဆောင်ရွက်လာနိုင်ကြသည်။

နိုးပွားရေးနယ်ပယ်တွင် ဈေးကွက်ဆိုင်ရာဘချက်အလက်နှင့် ဖြန့်မြှေးရောင်းဝယ်ခြင်းတို့တွင် ထိုးဖောက်ယဉ်ပြုင်နိုင်သည်။

သုတေသနလုပ်ငန်းတွင် လူတို့အတွက် ဆိုခဲ့စွာဖြစ်ပါသော ပုဂ္ဂိုလ်များအား လွယ်ကွဲစွာ ဖြစ်ပါသည်။

ထိသို့အခိုန်နှင့်အမျှ ကျွန်ုပ်တို့လူသားများသည် သတင်းစာချက်အလက် ဆက်သွယ်ရေး နည်းပညာကို နှယ်ပယ်စာသီးသီးတွင် နေရာကဏ္ဍမြို့မြို့တွင် အသုံးချေကျပ်း ဝင်လာနဲ့သည်။

သတင်းအရှက်အလက်နှင့်ဆက်သွယ်ရေးနည်းပညာ၏လက်ရှိအငြေအင္ဂ

သတင်းအချက်အလက်များရယူတွက်ချက်ဖြန့်ဖြောတွင် ယင် အင်နာလဲ? (Analog) ပုံစံဖြင့်  
သိချင်:များ၊ ရုပ်ရှင်များကို တိုင်များဖြင့် သိမ်းဆည်းဖြန့်မြှုပ်နှံရာမှ ယခု ကခါဗိုလ်ချုပ်  
ဒီဂျစ်ကဗ် (Digital) ပုံစံဖြင့် စီစီ (CD)များ၊ စီစီစီ (DVD) များက အစားထိုးဝင်ရောက်လာခဲ့သည်။  
ယခင်က စာလုံးပုံစံဖြင့် ပြုလုပ်သောနေရာတွင် ယခုအခါ ရုပ်သံပါဝင်သည့် မာလ်ဂီးဘီယာ သတ်းအချက်  
အလက်စနစ်များပေါ်ထွန်းလာပြီး ပိုမိုအကျမ်းဝင်လာသော နည်းပညာအဖြစ်သို့ ရောက်နိုးလာခဲ့သည်။

လူသာ:တို့၏ဝကားသံမျိုးမျိုးကို ကွန်ပျေတာက နားလည်လာနိုင်ပြီး ဘမိန္ဒါနားတို့ တုန်ပြန်ဆောင်ရွက်နိုင်လာသည်။ ယခင်က ဂိုင်ယာကြီးဖြင့် ဆက်သွယ်သောင်နှစ်မှ ယခုအခါ ကြီးမြဲငဲနိုင်ဖြင့် ပြလုပ်နိုင်ပြီး ကွန်ပျေတာများမှာလည်း ယခင်က တိုက်တစ်လုံးမျှ ကြီးမားခဲ့ရာမှ ယခုအခါ လက်ကိုင်အီတာ အတွင်းထည့်လာနိုင်သည်အထိ သေးငယ်ပေါ့ပါးပြီးစွမ်းရည်ထက်မြှက်လာပါသည်။ ဘင်တာန်ကဲသူ့ကွန် ယက်ဖြင့်ချိတ်ဆက်လိုက်ရုံးဖြင့် ကမ္မာအဝန်းမှ သက်းအချက်အလက်များကို နေရာအော်မရွှေ့ လွယ်ကွွာရှိ နိုင်ပြီးဖြစ်သည်။

## သတင်းအချက်အလက်နှင့်ဆက်သွယ်ရေးနည်းပညာ၏ အလာအလာ

ကျယ်ပြန့်လှသော သတင်းအချက်အလက်ပညာကို လူသားတို့သည် အမိုးမိုး တိတွင်ကြုံဆ အသေစ္စလျက်ရှိသည်။ လူသားတို့၏ အာရုံခံစားမှုများကို Virtual Reality နည်းပညာဖြင့် ပုံဖော်တည်ဆောက်ပြီး ခံစားနိုင်ကြတော့မည်ဖြစ်သည်။ ယက်တစ်ဝါးသာသာခန့်သာရှိသော တစ်ကိုယ်ရည် ဒီဂျစ်တယ်အကွဲပွဲလျှော့လှုပ်ဆောင်ရွက်သွားခဲ့ပါသည်။ ပုံကိုချိုပြုဆက်ဆာများသည် ယခုအခါ ပိုမိုသေးငယ်လာပြီး ပိုမိုစွမ်းအားမြင့်မားကောင်းမွန်လာသည်။

ကွန်ပျို့တာကို ပိုမို(ရှုပ်မြင်သံကြား)တွင် ဘက်စုံသုံးလာနိုင်ပြီးဖြစ်သည်။ ပုံရိပ်များ ပုံဖော်ရာတွင် ယခင် အင်နာလေ့နည်းပညာမှ ယခုပိုမိုပြတ်သားကြည်လင်သော ဒီဂျစ်တယ်နည်းပညာကို အသုံးပြုလာနိုင်ပြီးဖြစ်သည်။ ဒီဂျစ်တယ်ပုံရိပ်များအား ကွန်ပျို့တာအကွဲအညီဖြင့် စစ်ဆေးလာနိုင်ပြီးဖြစ်သည်။ ထိုပြင် နှစ်ဖက်မြှင့်ပုံရိပ်သည် သဘာဝနှင့်ပိုမိုနီးစပ်သော သုံးဖက်မြှင့်ပုံရိပ်များကို တွက်ချက်ပုံဖော်လာနိုင်ပြီးဖြစ်သည်။

လူသားတို့၏ နှုတ်ဆောင်ရွက်မြှင့်ဖြစ်သော ကော်ပီဖျော်ခြင်း၊ ပေါင်ပုံနှင့်ကင်ခြင်းကို ပြုလုပ်သည့် ကိုယ်ပေါ်ရေးဆွဲပြီး မိမိလိုအပ်သည့်အချိန်တွင် အသင့်ဖြစ်ဆောင် စေခိုင်းထားခြင်း၊ ပီးဖွဲ့ပိုက်ခြင်း၊ အအေးစာတ်၊ အပူးစာတ်ပေးစက်များ ဖွင့်ခြင်း၊ အလားအသောက်များကို နှေ့နှေ့စွဲခြင်း၊ ရောင်သွေးသွေးသွေးသွေး ပစ္စည်းများနှင့် ကွန်ရက်ကွန်ပျို့တာ (Network Computer) များကို တွေ့ဖက်တင်ဆင် အသုံးပြုခြင်း၊ လူသားတို့၏ နှုတ်ဘဝကို ပိုမိုလွယ်ကူ အဆင်ပြုလာစေတော့မည်ဖြစ်ပါသည်။

ကွန်ရက်ဖြင့် ချိတ်ဆက်ထားသော ကွန်ပျို့တာနည်းပညာသုံး ပီးပို့စက်အား အပေးတစ်နေရာ မှုပေါ်ရှိ ကြိုက်နှစ်သက်ရာ အင်အစဉ်များကို ကူးယူယားစေခြင်း၊ အိမ်တွင်းလုံခြုံရေးစနစ်မှ ရဲ့ရှိ ပိမိုးကို ကွန်ပျို့တာ သို့မဟုတ် ဆယ်လုလာဖုန်းဖြင့် ချွောနတို့သို့ အချက်ပေးနိုင်ခြင်းများကို အသုံးပြုလာကြပေသည်။ လက်ဆွဲကွန်ပျို့တာ (Personal Computer) များသည် မကြာခတော့သည့် အချိန်၌ သက်ရှိထင်ရှား လူသားများကဲ့သို့ပင် ပြင်နိုင်ကြားနိုင်သည့်အပြင် တွေးခေါ်ကြုံဆမူများကိုပါ ပြုလုပ်နိုင်ပါတော့မည်ဖြစ်သည်။ နှုတ်မှုခိုင်းစေချက်ပေးချုပ် (E-mail) စီးမေးအတ်ခြင်း၊ အီးမေးပေးပို့ခြင်း၊ စိတ်ဝင်စားသော သတင်းအချက်အလက်များစုံဆောင်းခြင်း၊ အလုပ်ဝါတ္ထရားများ ဖယားဆွဲပေးခြင်း၊ တယ်လီဖုန်းသတင်းများ (Telephone-message) လက်ခံခြင်း၊ ကြိုက်နှစ်သက်ရာ တယ်လီပေးရှင်းပြသူ (Television Show) ရှုပ်ပြင်သံကြား အစိအစဉ်များကို ကူးထားပေးခြင်းစသည် ရဲ့ကိစ္စများကို ကူညီပဲပို့ပေးလာနိုင်တော့မည်ဖြစ်သည်။

လူများသည် အင်တာနက် (Internet) ပေါ်တွင် ပီးပို့နှင့်သိချင်းများကို ခံစား၍သော်လည်း ကောင်း၊ (Games) များကဗျား၍လည်းကောင်း၊ မိမိဝယ်ယူအသုံးပြုထားသော ဆော်စံ (Software) များကိုအသုံးပြု၏လည်းကောင်း၊ မိမိအားလပ်ချိန်များကို အသုံးပြုလေ့ရှိကြသည်။ အချင်းချင်း ဆက်သွယ်စကားပြောနိုင်သော အခန်းကဏ္ဍများပါဝင်သောကြောင့် ကန္တ္တုံ့ပုံးသုတေသန ဘက်တိုက်ကြုံများကဲ့သို့ ရှိလာကြ

သည်အတွက် လူမှုစီးပွားရေး ကိစ္စရပ်များတွင် အလွန်လွယ်ကူလာကြသည်။ ဆက်သွယ်ရေးတွင် စိုင်ယာမှုစနစ်ကို အစားထိုးအသုံးပြုလာခြင်း တိုးတက်လာမှုက အလွန်အမင်းဖြစ်နေပြီး နိုင်ငံတကာမှ ကုမ္ပဏီများကလည်း ကြိုးမှုစနစ်ကို အောင်မြင်အောင် ကြိုးစားနေကြပြီးဖြစ်သဖြင့် ၂၀၀၃ မှ ၂၀၀၅ တွင် အမြင့်ဆုံးအချိန်သို့ ရောက်လာမည်ဟု အနာဂတ်တွက်ချက်သူ ပညာရွင်များက ယူဆကြပေသည်။

ထိုသို့ဖြင့် လူသားတို့သည် ပိမိတို့လုပ်ငန်းကိစ္စအဝေ သက်သာချေမွှေ့ လွယ်ကူစေရန် သတင်း အချက်အလက်နှင့်ဆက်သွယ်ရေးနည်းပညာကို ဘက်စုံထောင့်စုံပူး အကျိုးရှိစွာ အသုံးချလာကြပေသည်။

