ସପ୍ତମ ଅଧ୍ୟାୟ

ବଂଶାନୁକ୍ରମ ଓ ବିବର୍ତ୍ତନ
(HEREDITY AND EVOLUTION)

7.0 ବଂଶାନୁକ୍ରମ :

ଜୀବଜଗତ୍‌କୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକଲେ ଆମେ ଜାଣିପାରିବା ଯେ ଅନେକ ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ଜୀବ ଓ ତାର ପିତାମାତାଙ୍କ ଭିତରେ ଅନେକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହୁଛି। ସନ୍ତାନର ମୁହଁ, କେଶର ରଙ୍ଗ ବା ଦେହର ରଙ୍ଗ ପିତା ମାତାଙ୍କ ସହିତ ମିଶିବା; ଗୋଟିଏ ଧଳାଫୁଲ ଫୁଟୁଥିବା ହରଗୌରା ମଞ୍ଜିରୁ ହେଉଥିବା ଗଛରେ ଧଳାଫୁଲ ଫୁଟିବା; ମିଠା ରସାଳ ଆମ୍ବର ଟାକୁଆକୁ ଲଗାଇଲେ ସେଥିରୁ ଉପୁଜୁଥିବା ଗଛରେ ମଧ୍ୟ ମିଠା ରସାଳ ଆମ୍ବ ଫଳିବା ଏହାର କିଛି ଉଦାହରଣ। ଏହିସବୁ ଦୃଶ୍ୟରୂପୀ ବା ଲକ୍ଷଣପ୍ରରୂପୀ (Phenotypic) ଗୁଣ ପିଢ଼ି ପରେ ପିଢ଼ି ପ୍ରକଟିତ ହୋଇଥାନ୍ତି। ଏହାକୁ 'ବଂଶାନୁକ୍ରମ' ବା 'ବଂଶଗତି' (Heredity) କୁହାଯାଏ। ସରଳ ଭାଷାରେ କହିଲେ ପିତାମାତାଙ୍କର ଗୁଣ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିରେ ପ୍ରକାଶିତ ହେବାକୁ 'ବଂଶାନୁକ୍ରମ' କୁହାଯାଏ।

7.1. ପ୍ରଜନନ ଓ ନୂତନ ଗୁଣର ଆବର୍ତ୍ତନ :

ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନ ଦ୍ୱାରା ବଂଶବିସ୍ତାର କରୁଥିବା ଜୀବମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ଷଷ୍ଠ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି। ଏହିପରି ଜୀବଙ୍କ ସନ୍ତାନମାନଙ୍କଠାରେ ମୌଳିକ ପୈତୃକ ଗୁଣ (Basic Parental Characters) ସହ କେତେକ ନୂତନ ଗୁଣ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ। ପିଢ଼ି ପରେ ପିଢ଼ି ନୂତନ ଗୁଣ ଗୁଡ଼ିକର ଆବିର୍ଭାବ ହେତୁ ବିବିଧତା ବଢ଼ିଚାଲିଥାଏ ଓ କୌଣସି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦୁଇଟି ଜୀବ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଏକ ପ୍ରକାରର ନ ହୋଇ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କିଛି ନା କିଛି ଦୃଶ୍ୟରୂପୀ ତଥା ଜିନୀୟ ତଫାତ ଦେଖାଯାଇଥାଏ।

ସନ୍ତାନମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଗୁଣଗୁଡ଼ିକର ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଉଭୟ ମାତା ଓ ପିତାଙ୍କ ଗୁଣ ସହିତ ରହିଥାଏ। ପ୍ରଜନନ ସମୟରେ ମାତାପିତାଙ୍କଠାରୁ ସମାନ ପରିମାଣର ଜିନୀୟ ପଦାର୍ଥ (Genetic matter) ଯୁଗ୍ମକ ଜରିଆରେ ସନ୍ତାନ ନିକଟକୁ ଯାଇଥାଏ। ଏହି ଜିନୀୟ ପଦାର୍ଥ ମାତାପିତାଙ୍କର ସମସ୍ତ ଗୁଣ ବହନ କରିଥାଏ। ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କିଛି ଗୁଣ ସନ୍ତାନ ନିକଟରେ ପ୍ରକଟ ହେଉଥିବା ବେଳେ ଆଉ କିଛି ଗୁଣ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇ ରହିଥାଏ। ପିଢ଼ି ପରେ ପିଢ଼ି ଜିନୀୟ ପଦାର୍ଥର ସଞ୍ଚରଣ ଫଳରେ ବିଭିନ୍ନ ପିଢ଼ିରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଗୁଣ ଦୃଶ୍ୟ ହେବା ସହିତ ନୂତନ ଗୁଣର ଆବିର୍ଭାବ ବିବିଧତା ବୃଦ୍ଧିର କାରଣ। ଗୋଟିଏ ପିଢ଼ିରେ ଦୃଶ୍ୟ ହୋଇ ନ ଥିବା କୌଣସି ଗୁଣ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିରେ କିପରି ଓ କେଉଁ ପଦ୍ଧତିରେ ପ୍ରକଟିତ ହୋଇଥାଏ ଜାଣିଛ କି ?

7.2. ବଂଶାନୁକ୍ରମ ପଦ୍ଧତିର ଉତ୍ପତ୍ତି :

'ଅନୁବଂଶ ବିଜ୍ଞାନର ଜନକ' (Father of Genetics) ଗ୍ରେଗର୍ ଜୋହାନ୍ ମେଣ୍ଡେଲ୍ (Gregor Johann Mendel) ବଂଶାନୁକ୍ରମ ସମ୍ପର୍କିତ ସୂତ୍ର ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ। ଏକ ଧର୍ମଯାଜକ ଭାବରେ ଅଷ୍ଟ୍ରିଆର ଏକ ଗୀର୍ଜା (Church) ରେ କାମ କରୁଥିବା ସମୟରେ ସେ ସେଠାକାର ବଗିଚାରେ ଥିବା ମଟର (*Pisum sativum*) ଗଛକୁ ନିରନ୍ତର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଥିଲେ। ମଟରରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଲକ୍ଷଣପ୍ରରୂପୀ ବିଭିନ୍ନତା (Phenotypic variations) ତାଙ୍କ ମନରେ କୌତୂହଳ ଜାତ କରିଥିଲା। ଗୋଟିଏ ମଟର କିଆରିରେ ବିଭିନ୍ନ ଉଚ୍ଚତାର ଗଛ ଦେଖାଯିବା, ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଆକୃତି ଓ ରଙ୍ଗର ମଟର ଫଳିବା ଇତ୍ୟାଦି ଲକ୍ଷଣକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକରି ଏହାର କାରଣ ଜାଣିବା ପାଇଁ ସେ ଉତ୍ସୁକ ହେଲେ। ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ମଟର ମଞ୍ଜି ସଂଗ୍ରହ କରି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ବଗିଚାରେ ଲଗାଇ ସେ ତାଙ୍କର ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ କଲେ। ନିରନ୍ତର ଅନୁଧ୍ୟାନପରେ ସେ ମଟର ଗଛରେ 7 ଯୋଡ଼ା ବିକଳ୍ପୀ ଗୁଣ (Contrasting characters) ଚିହ୍ନଟ କଲେ (ସାରଣୀ 7.1) । ବଂଶାନୁକ୍ରମରେ ଏହି ବିକଳ୍ପୀଗୁଣ ଗୁଡ଼ିକର ବିକାଶ ପ୍ରଣାଳୀ ଜାଣିବାପାଇଁ ମେଣ୍ଡେଲ୍ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ଯୋଡ଼ା ବିକଳ୍ପୀଗୁଣ ନେଇ ତାଙ୍କର ପରୀକ୍ଷା ଆରମ୍ଭ କଲେ ଓ ପିଢ଼ିପରେ ପିଢ଼ି ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ସମୟରେ ଅନ୍ୟ ବିକଳ୍ପୀ ଗୁଣଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ଆଦୌ ଧ୍ୟାନ ଦେଇ ନ ଥିଲେ। ସେହିପରି ଅନ୍ୟ ବିକଳ୍ପୀଗୁଣଗୁଡ଼ିକୁ ନେଇ ସେ ବଂଶଗତି ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିଥିଲେ ଓ ଗୁଣଗୁଡ଼ିକର ବିକାଶସମ୍ପର୍କିତ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ର ବାହାର କରିଥିଲେ।

ସାରଣୀ 7.1. : ମଟର ଗଛର 7 ଯୋଡ଼ା ବିକଳ୍ପୀଗୁଣ

	ଗୁଣ	ପ୍ରଭାବୀ	ଅପ୍ରଭାବୀ
୧	ଗଛର ଉଚ୍ଚତା	ଡେଙ୍ଗା	ଗେଡ଼ା
୨	ମଞ୍ଜିର ଆକାର	ଗୋଲ	କୁଞ୍ଚିତ
୩	ଫୁଲର ସ୍ଥାନ	ଅକ୍ଷ	ଅଗ୍ର
୪	ମଞ୍ଜିର ରଙ୍ଗ	ହଳଦିଆ	ଶାଗୁଆ
୫	ଚୋପାର ରଙ୍ଗ	ଧୂସରିଆ	ଧଳା
୬	ଛୁଇଁର ଆକାର	ସ୍ଫୀତ	ସଙ୍କୁଚିତ
୭	କଅଁଳିଆ ଛୁଇଁର ରଙ୍ଗ	ଶାଗୁଆ	ହଳଦିଆ

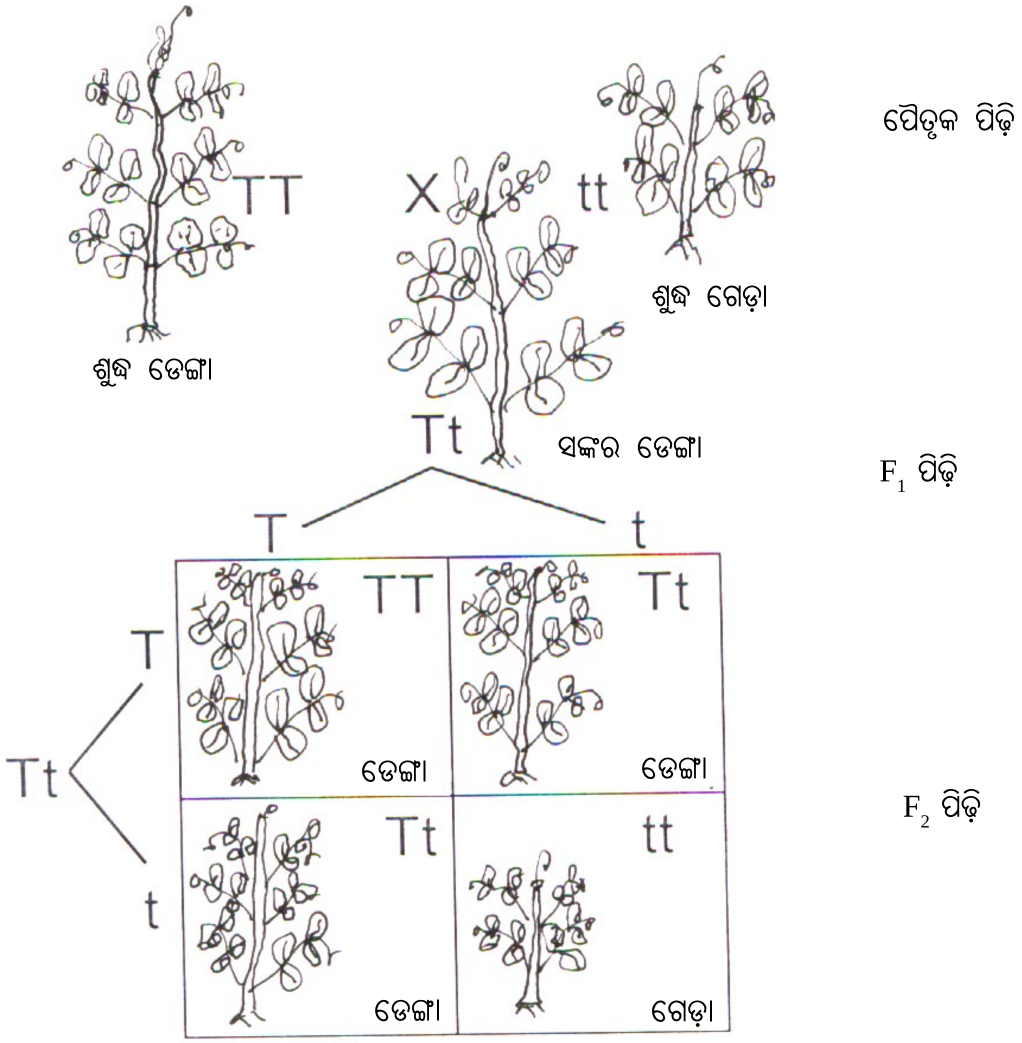
7.3. ମେଣ୍ଡେଲ୍‌ଙ୍କ ସଂକରଣ ପ୍ରଣାଳୀ :

ବ ଂ ଶ ଗ ତ ି

[illegible]

କରିବାପାଇଁ ମେଣ୍ଡେଲ୍ କୃତ୍ରିମ ସଂକରଣ (Hybridisation)ର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇଥିଲେ। ବିକଳ୍ପୀ ଗୁଣ ଥିବା ଦୁଇଟି ଗଛକୁ ପୈତୃକ ଗଛ ଭାବେ ନେଇ ଗୋଟିକର ଫୁଲର କେଶର ଚକ୍ର ପାକଳ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ତାକୁ ଯତ୍ନର ସହିତ ଛିଣ୍ଡାଇ ବାହାର କରି ଦେଉଥିଲେ। ଫଳତଃ ସେହି ଗଛଟି ମାଈଗଛ ଭାବରେ ବିବେଚିତ ହେଉଥିଲା। ବିକଳ୍ପୀ ଗୁଣ ଥିବା ଅନ୍ୟ ଏକ ଗଛରୁ ପରାଗରେଣୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ମାଈଗଛର ଫଳିକା ଶୀର୍ଷ (Stigma) ଉପରେ ପକାଇ କୃତ୍ରିମ ପରାଗଣ କରାଉଥିଲେ। ଏହି ଫୁଲର ପରାଗଣ ପୁଣି ଅନ୍ୟ ଅଜଣା ପରାଗରେଣୁ ଦ୍ୱାରା ଯେପରି ପ୍ରଭାବିତ ନହେବ ସେଥିପାଇଁ ପରାଗଣ ପୂର୍ବରୁ ଓ ପରେ ଫୁଲଟିକୁ ଏକ କାଗଜ ଠୁଙ୍ଗାଦ୍ୱାରା ଘୋଡ଼ାଇ ରଖୁଥିଲେ। ମଞ୍ଜି ପାକଳ ହୋଇଗଲାପରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ରଖୁଥିଲେ।

ପରପରାଗଣ ପାଇଁ ଯେଉଁ ଦୁଇଟି ଗଛକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା ତାକୁ ପୈତୃକ ପିଢ଼ି ଏବଂ ପରପରାଗଣ ପରେ ସଂଗୃହୀତ ମଞ୍ଜିରୁ ଯେଉଁ ଗଛଗୁଡ଼ିକ ମିଳିଲା ତାକୁ ପ୍ରଥମ ଅପତ୍ୟ ପିଢ଼ି (First filial ବା F_1



ଦୃଶ୍ୟମାନ ଡେଙ୍ଗା ଗେଡ଼ା
ଅନୁପାତ 3 : 1

[ଚିତ୍ର.7.1] ଏକସଙ୍କରଣ ପରୀକ୍ଷଣ

generation) କୁହାଗଲା । ସେହିପରି ପ୍ରଥମ ପିଢ଼ି ଗଛର ମଞ୍ଜିରୁ ଜାତ ଗଛଗୁଡ଼ିକୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ଅପତ୍ୟ ପିଢ଼ି (F_2 generation) କୁହାଗଲା । ବଂଶାନୁକ୍ରମ ତଥ୍ୟ ପ୍ରତିପାଦନ କରିବାପାଇଁ ମେଣ୍ଡେଲ୍ ଏହି ସଙ୍କର ଉଦ୍ଭିଦ ଗୁଣଗୁଡ଼ିକୁ ପିଢ଼ି ପରେ ପିଢ଼ି ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ସଙ୍କର ଗଛରେ ଥିବା ବିକଳ୍ପୀ ଗୁଣର ବଂଶଗତିର ସୂତ୍ର ଗାଣିତିକ ପ୍ରଣାଳୀରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ଏକ ଯୋଡ଼ା ବିକଳ୍ପୀ ଗୁଣକୁ ନେଇ କରାଯାଉଥିବା ପରୀକ୍ଷାକୁ ସେ ଏକସଂକରଣ (Monohybrid) ଓ ଦୁଇଯୋଡ଼ା ବିକଳ୍ପୀଗୁଣକୁ ନେଇ କରାଯାଉଥିବା ପରୀକ୍ଷାକୁ ଦ୍ୱିସଂକରଣ (Dihybrid) ପରୀକ୍ଷଣ ଭାବେ ବର୍ଣ୍ଣନ କରିଥିଲେ ।

7.3.1. ଏକସଂକରଣ ପରୀକ୍ଷଣ :

ମେଣ୍ଡେଲ୍ ପ୍ରଥମେ ଏକ ଯୋଡ଼ା ବିକଳ୍ପୀ ଗୁଣକୁ ନେଇ ତାଙ୍କର ପରୀକ୍ଷା ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ । ସଙ୍କରଣ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ମେଣ୍ଡେଲ୍ ଦେଖିବାକୁ ପାଇଥିଲେ ଯେ ବଂଶାନୁକ୍ରମରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୋଡ଼ା ବିକଳ୍ପୀ ଗୁଣରୁ ଗୋଟିଏ

ପ୍ରଭାବୀ (Dominant) ଓ ଅନ୍ୟଟି ଅପ୍ରଭାବୀ (Recessive) ଭାବେ ପ୍ରକଟିତ ହୋଇଥାଏ। କିଛି ଡେଙ୍ଗା (Tall) ଓ କିଛି ଗେଡ଼ା (Dwarf) ମଟର ଗଛକୁ ନେଇ ମେଣ୍ଡେଲ୍ ଲକ୍ଷ୍ୟକଲେ ଯେ କେତେକ ଡେଙ୍ଗାଗଛରେ ହେଉଥିବା ମଞ୍ଜିରୁ କେବଳ ଡେଙ୍ଗା ଗଛ ଓ ସମସ୍ତ ଗେଡ଼ା ଗଛର ମଞ୍ଜିରୁ କେବଳ ଗେଡ଼ା ଗଛ ହେଉଛି। ମେଣ୍ଡେଲ୍ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଶୁଦ୍ଧ ଡେଙ୍ଗା (Pure tall) ଓ ଶୁଦ୍ଧ ଗେଡ଼ା (Pure dwarf) ଆଖ୍ୟାଦେଇ ପୈତୃକ ଗଛ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କଲେ। ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସଙ୍କରଣ କରି ତହିଁରୁ ଜାତ ମଞ୍ଜିରୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିରେ ମେଣ୍ଡେଲ୍ କେବଳ ଡେଙ୍ଗା ଗଛ ପାଇଲେ। ତେଣୁ ମେଣ୍ଡେଲ୍ କଳ୍ପନା କଲେ ଯେ ଗୁଣଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗଛରେ ଯୋଡ଼ା ଆକାରରେ ରହିଛି ଅର୍ଥାତ୍ ଡେଙ୍ଗା ଗଛରେ TT ଓ ଗେଡ଼ା ଗଛରେ tt ଭାବେ ରହିଛି, ଯେଉଁଥିରେ ଡେଙ୍ଗା ଗୁଣଟି ପ୍ରଭାବୀ ଓ ଗେଡ଼ାଗୁଣଟି ଅପ୍ରଭାବୀ। ପ୍ରଥମ ପିଢ଼ିର (F_1) ଗଛଗୁଡ଼ିକରେ ଗୁଣଦୁଇଟି Tt ଭାବରେ ରହିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଡେଙ୍ଗାଗୁଣଟି (T) ପ୍ରଭାବୀ ହୋଇଥିବାରୁ ଗେଡ଼ାଗୁଣ (t) ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇପାରୁନାହିଁ। F_1 ଗଛଗୁଡ଼ିକରେ ସ୍ୱପରାଗଣ କରି ସେଥିରୁ ସଂଗୃହୀତ ମଞ୍ଜିକୁ F_2 ପିଢ଼ି ଭାବରେ ବଢ଼ାଇ ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ ସେହି ପିଢ଼ିରେ ଉଭୟ ଡେଙ୍ଗା ଓ ଗେଡ଼ା ଗଛ ରହିଛି; ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଚାରୋଟି ଗଛରେ ତିନୋଟି ଡେଙ୍ଗା ଓ ଗୋଟିଏ ଗେଡ଼ା ଗଛ ଦେଖିବାକୁ ମିଳୁଛି, ଅର୍ଥାତ୍ ଡେଙ୍ଗା ଓ ଗେଡ଼ା ଗଛର ଅନୁପାତ 3:1। ସେହିପରି ଅନ୍ୟ ବିକଳ୍ପୀ ଗୁଣ, ଯଥା – ମଞ୍ଜିର ରଙ୍ଗ, ଛୁଇଁର ଆକାର ଇତ୍ୟାଦିକୁ ନେଇ ମେଣ୍ଡେଲ୍ ଦେଖିଲେ ଯେ F_2 ପିଢ଼ିରେ ସବୁକ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଭାବୀ ଓ ଅପ୍ରଭାବୀ ଗୁଣ ବିକାଶର ଅନୁପାତ 3:1 (ଚିତ୍ର-7.1)। ଏହାକୁ ସେ 'ଏକସଙ୍କରଣ ଅନୁପାତ' (Monohybrid Ratio) ବୋଲି ଆଖ୍ୟା ଦେଲେ। ତହିଁରୁ ମେଣ୍ଡେଲ୍ ବଂଶାନୁକ୍ରମ ସମ୍ପର୍କରେ ଦୁଇଟି ନୀତି ଓ ଗୋଟିଏ ନିୟମ ଉପସ୍ଥାପନ କଲେ, ଯଥା –

(କ) ଏକକ ଗୁଣ ନୀତି (Principle of Unit Character)

(ଖ) ପ୍ରଭାବୀ ଗୁଣ ନୀତି (Priciple of Dominance)

(ଗ) ପୃଥକ୍‌କରଣ ନିୟମ (Law of Segregation)

7.3.2. ଏକକ ଗୁଣ ନୀତି :

ଏହି ନୀତି ଅନୁଯାୟୀ ଉଦ୍ଭିଦରେ ବିକଶିତ ହେଉଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ କାରକ (Factor) ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ। ଏହି କାରକମାନେ ସର୍ବଦା ଯୋଡ଼ା ଯୋଡ଼ା (Pair) ହୋଇ ରହିଥାନ୍ତି, ଯଥା- ଡେଙ୍ଗା (TT), ଗେଡ଼ା (tt), ହଳଦିଆ (YY), ଶାଗୁଆ (yy) ଇତ୍ୟାଦି। ପ୍ରତି ଯୋଡ଼ାରେ ଦୁଇଟି ଏକ ପ୍ରକାରର (TT ବା tt) କିମ୍ବା ଦୁଇଟି ବିକଳ୍ପ କାରକ (Tt) ରହିଥାନ୍ତି। ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ସମୟରେ ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୁଗ୍ମକକୁ ଯାଇଥାଏ ଓ ଯୁଗ୍ମଜ ଗଠନ ସମୟରେ ପୁଣି ଦୁଇଟି ଯୁଗ୍ମକର କାରକ ମିଶି ଏକ ଯୋଡ଼ା କାରକ ହୋଇଥାଏ।

7.3.3. ପ୍ରଭାବୀ ଗୁଣ ନୀତି

ଏହି ନୀତି ଅନୁଯାୟୀ ସଙ୍କରଣ ପରେ F_1 ପିଢ଼ିରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ବିକଳ୍ପ କାରକ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର କାରକର ପ୍ରଭାବ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଥାଏ ଯାହାକୁ ପ୍ରଭାବୀ କାରକ କୁହାଯାଏ। ଅନ୍ୟ କାରକଟି ପ୍ରକଟ ନ ହୋଇ ଅପ୍ରଭାବୀ କାରକ ଭାବରେ ଲୁଚି ରହିଥାଏ। ପ୍ରଭାବୀ କାରକର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ କେବଳ ଅପ୍ରଭାବୀ କାରକଟି ପ୍ରକଟ ହୋଇଥାଏ। ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ସଙ୍କର ଡେଙ୍ଗାରେ ଉଭୟ T ଓ t ରହିଥିଲେ ମଧ୍ୟ T ପ୍ରଭାବୀ କାରକ ହୋଇଥିବାରୁ ଗଛଗୁଡ଼ିକ ଡେଙ୍ଗା ହୋଇଥାଏ। କେବଳ ଶୁଦ୍ଧ ଗେଡ଼ା (tt) ଗଛର ମଞ୍ଜିରୁ ସର୍ବଦା ଗେଡ଼ାଗଛ ଉପୁଜିଥାନ୍ତି କାରଣ ସେଥିରେ ପ୍ରଭାବୀ କାରକ T ନ ଥାଏ।

ଗ୍ରେଗର ମେଣ୍ଡଲ୍

ମେଣ୍ଡେଲ୍ 1822 ମସିହାରେ ଅଷ୍ଟ୍ରିଆର ଏକ ଗରିବ କୃଷକ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ଅର୍ଥାଭାବରୁ ସେ ଉପଯୁକ୍ତ ଶିକ୍ଷାଲାଭ କରିବାରୁ ବଞ୍ଚିତ ହୋଇଥିଲେ । ଗୀର୍ଜାରେ ଧର୍ମଯାଜକ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ବେଳେ ସେ ମଟର ଗଛରେ ଉତ୍ତରାଧିକରଣ (Inheritance) ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିଥିଲେ । ଜଣେ ବିଚକ୍ଷଣ ଗଣିତଜ୍ଞ ତଥା ପେସାରେ ଏକ ଗଣିତ ଶିକ୍ଷକ ହୋଇଥିବାରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗଛରେ ଥିବା ଏହି ଗୁଣଗୁଡ଼ିକୁ ଗଣନା କରି ସେ ପରିସଂଖ୍ୟାନଭିତ୍ତିକ ହିସାବ କରିଥିଲେ ଓ ଏହାର ଫଳାଫଳକୁ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ରରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । 1857 ରୁ 1865 ଦୀର୍ଘ ଆଠବର୍ଷ କାଳ ଗବେଷଣା କରି ମେଣ୍ଡେଲ୍ ବଂଶଗତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ କେତେକ ମୌଳିକ ତଥ୍ୟକୁ ବଂଶଗତି ନିୟମ (Laws of heredity) ବା ଉତ୍ତରାଧିକରଣ ନିୟମ (Laws of inheritance) ଭାବରେ ଉପସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ ।

ମେଣ୍ଡେଲ୍ଙ୍କ ପୂର୍ବରୁ ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ କୃତ୍ରିମ ସଂକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରି ଲକ୍ଷଣପ୍ରରୂପୀ ଓ ଜିନ୍‌ପ୍ରରୂପୀ ଚରିତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ପିଢ଼ି ପରେ ପିଢ଼ିରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ପରିସଂଖ୍ୟାନମୂଳକ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିପାରି ନ ଥିଲେ ଓ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ପହଞ୍ଚି ପାରି ନ ଥିଲେ । ମେଣ୍ଡେଲ୍ ତାଙ୍କର ଗବେଷଣା ସମ୍ପର୍କିତ ତଥ୍ୟ 1865 ମସିହାରେ Brunn Society for Natural Science ରେ ପାଠ କରିଥିଲେ ଏବଂ 1866 ମସିହାରେ 'ଫର୍‌ଜୁଖେନ୍ ଇଉବର୍ ଫ୍ଲାନ୍‌ଜେନ୍ ହ୍ୟୁବ୍ରିଡେନ୍' (Versuchen uiber Flanzen Hybriden) ନାମକ ଏକ ସନ୍ଦର୍ଭରେ ଉପସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ତତ୍‌କାଳୀନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହାର ଗୁରୁତ୍ୱ ଉପଲବ୍ଧି କରିପାରି ନଥିବାରୁ ମେଣ୍ଡେଲ୍ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱ ସେହି ସମୟରେ ଲୋକଲୋଚନକୁ ଆସିପାରି ନଥିଲା । 1884 ମସିହାରେ ମେଣ୍ଡେଲ୍ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିଥିଲେ । 1900 ମସିହାରେ ତିନିଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡି ଭ୍ରିସ୍ (De Vries), ଶେର୍‌ମାକ୍ (Tschermak) ଓ କରେନସ୍ (Correns) ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ ମେଣ୍ଡେଲ୍ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ପୁନଃଆବିଷ୍କାର କଲେ । କୌଣସି ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନରେ ପ୍ରଫେସର ବା ଗବେଷଣା ପ୍ରତିଷ୍ଠାନରେ ବୈଜ୍ଞାନିକଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟ କରି ନ ଥିବା କିମ୍ବା ଗବେଷଣାଗାରର ସୁବିଧା ପାଇ ନ ଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ମେଣ୍ଡେଲ୍ଙ୍କ ସରଳ ପରୀକ୍ଷଣ ଶୈଳୀ, ଫଳାଫଳର ସୂକ୍ଷ୍ମ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଏବଂ ତତ୍ତ୍ୱର ବଳିଷ୍ଠ ଉପସ୍ଥାପନ ତାଙ୍କୁ ଜଣେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ବୈଜ୍ଞାନିକର ମର୍ଯ୍ୟାଦା ଦେଇପାରିଛି ।

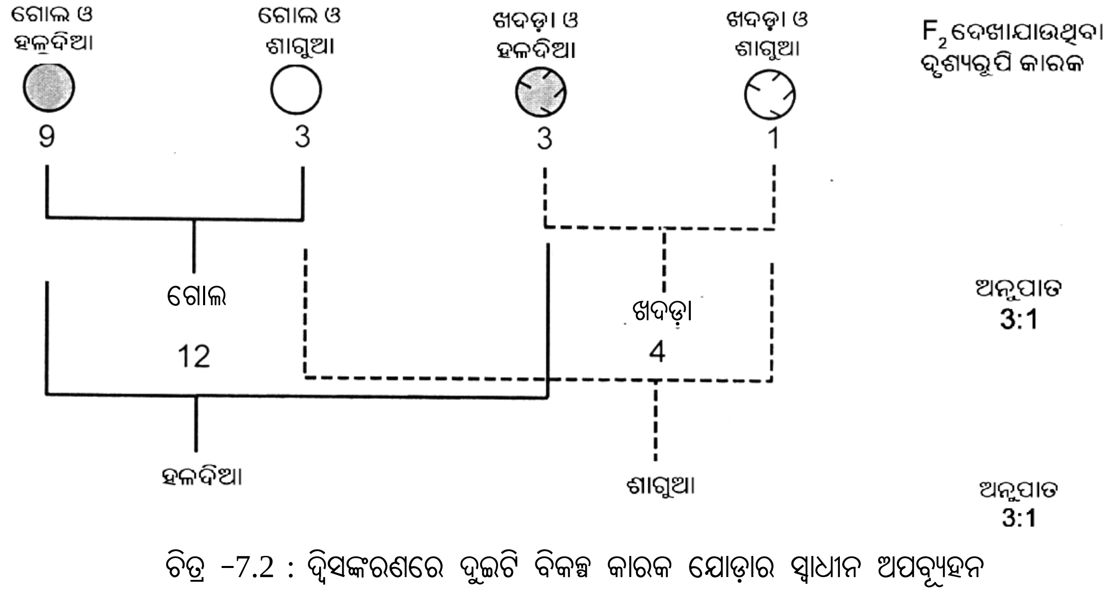
7.3.4. ପୃଥକ୍‌କରଣ ନିୟମ :

ଏହି ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ F_1 ପିଢ଼ିରେ ଦୁଇଟି ବିକଳ୍ପ କାରକର ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ନକଲ (Copy) ରହିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ପରସ୍ପରର ସତ୍ତା ହରାଇ ନଥାନ୍ତି ଏବଂ F_2 ପିଢ଼ିରେ ପ୍ରଭାବୀ କାରକଟି ପ୍ରକଟ ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଅପ୍ରଭାବୀ କାରକଟି ଅକ୍ଷତ ଅବସ୍ଥାରେ ଲୁଚି ରହିଥାଏ । ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ସମୟରେ ଏକ ଯୋଡ଼ା କାରକରୁ କେବଳ ଗୋଟିଏ କାରକ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୁଗ୍ମକକୁ ଯାଇଥାଏ, ଅର୍ଥାତ୍ F_1 ପିଢ଼ିର ଏକ ସଙ୍କର ଗଛରୁ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ଯୁଗ୍ମକ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ସେଥିରୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାରର ଯୁଗ୍ମକରେ ଅପ୍ରଭାବୀ ଓ ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାରର ଯୁଗ୍ମକରେ ପ୍ରଭାବୀ କାରକ ରହିଥାଏ ଏବଂ କାରକଦୁଇଟି ପରସ୍ପରଠାରୁ ପୃଥକ୍ ହୋଇ

ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିକୁ ଗତି କରନ୍ତି । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଗୋଟିଏ ସଙ୍କର ଡେଙ୍ଗା (Tt) ଗଛରୁ T ଓ t ଥିବା ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ଯୁଗ୍ମକ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାନ୍ତି । ଏହି ନିୟମ ଦ୍ୱାରା ମେଣ୍ଡେଲ୍ ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ ଯେ ପୃଥକ୍‌କରଣ ହେତୁ ଉଦ୍ଭିଦର ସମସ୍ତ ଗୁଣ ପିଢ଼ି ପରେ ପିଢ଼ିରେ ପ୍ରକଟ ହୋଇ ଚାଲିଥାଏ ।

7.3.5. ଦ୍ୱିସଙ୍କରଣ ପରୀକ୍ଷଣ :

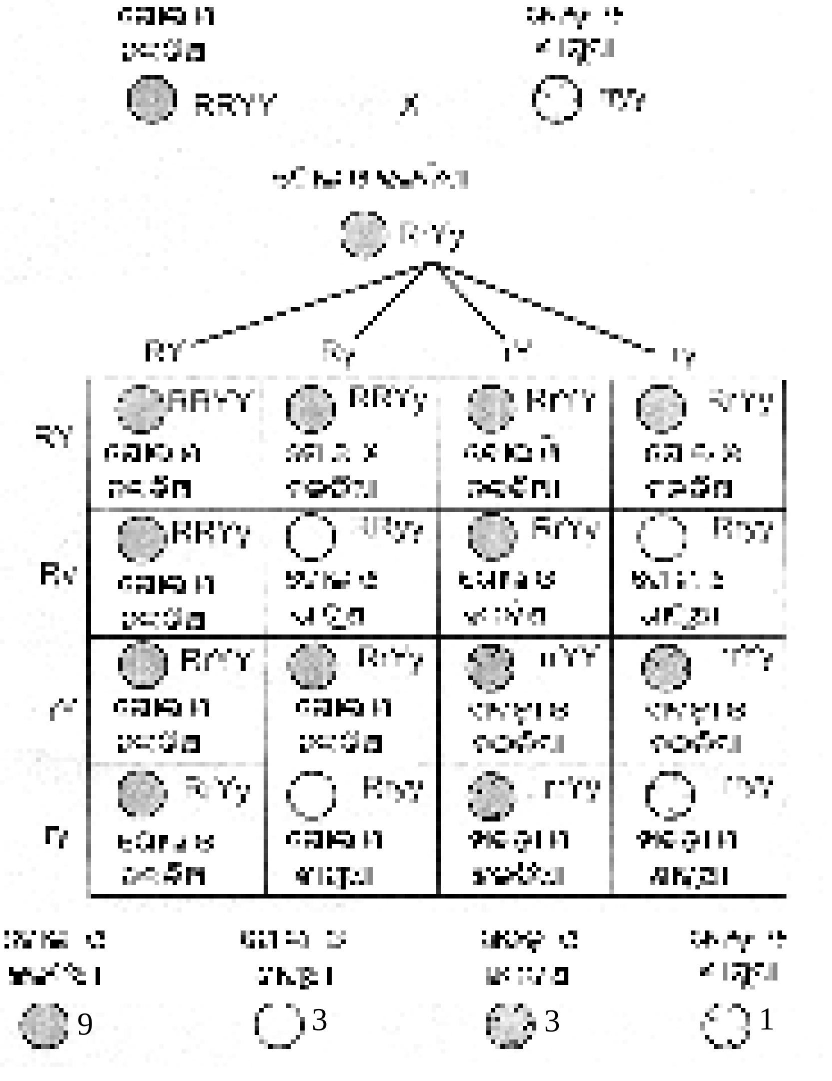
ଦୁଇଯୋଡ଼ା ବିକଳ୍ପୀଗୁଣ ଏକ ସମୟରେ କିପରି ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିଗୁଡ଼ିକରେ ସଂରକ୍ଷିତ ହେଉଛି ତାହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ମେଣ୍ଡେଲ୍ ଦ୍ୱିସଙ୍କରଣ ପରୀକ୍ଷଣ କରିଥିଲେ । ସେଥିପାଇଁ ସେ ଗୋଲ (RR) ଓ ହଳଦିଆ (YY) ମଞ୍ଜିଥିବା ମଟର ଗଛ ସହିତ କୁଞ୍ଚିତ (Wrinkled) ବା ଖଦଡ଼ା (rr) ଓ ଶାଗୁଆ (yy) ମଞ୍ଜିଥିବା ମଟର ଗଛର ସଙ୍କରଣ କରି ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିପାଇଁ ମଞ୍ଜି ସଂଗ୍ରହ କଲେ । ପୂର୍ବପରି ମେଣ୍ଡେଲ୍ ପୈତୃକ ପିଢ଼ିରେ ଶୁଦ୍ଧ ପୈତୃକ ଗଛ (RRYY ଓ rryy) ନେଇ ସଙ୍କରଣ କରିଥିଲେ । F_1 ପିଢ଼ିରେ ଉପୁଜିଥିବା ଗଛଗୁଡ଼ିକ ସଙ୍କର (RrYy) ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସମସ୍ତ ଗଛରେ ମଞ୍ଜି ଗୋଲ ଓ ହଳଦିଆ ହୋଇଥିଲା ଯେଉଁଥିରୁ ମେଣ୍ଡେଲଙ୍କର ପ୍ରଭାବୀ ଗୁଣ ନିୟମ ପୁନଃ ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇପାରିଲା । ଏଥିରୁ ମଧ୍ୟ ମେଣ୍ଡେଲ୍ ଆହୁରି ପ୍ରମାଣ କରିପାରିଲେ ଯେ ଏକାଧିକ ଯୋଡ଼ା ବିକଳ୍ପୀକାରକ ରହିଲେ ମଧ୍ୟ ସବୁ ସମୟରେ F_1 ପିଢ଼ିରେ କେବଳ ପ୍ରଭାବୀ କାରକଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରକଟିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । F_1 ପିଢ଼ିର ଗଛଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ୱପରାଗଣ କରାଇ ମେଣ୍ଡେଲ୍ F_2 ପିଢ଼ି ପାଇଁ ମଞ୍ଜି ସଂଗ୍ରହ କଲେ । ଏହି ମଞ୍ଜିରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ F_2 ଗଛଗୁଡ଼ିକରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ମଞ୍ଜି 4 ପ୍ରକାରର ହୋଇଥିବା, ଯଥା- ଗୋଲ ଓ ହଳଦିଆ, ଗୋଲ ଓ ଶାଗୁଆ, ଖଦଡ଼ା ଓ ହଳଦିଆ, ଖଦଡ଼ା ଓ ଶାଗୁଆ ଏବଂ ଏମାନଙ୍କର ଅନୁପାତ 9 : 3 : 3 : 1 ହୋଇଥିବା ଦେଖାଗଲା । ମେଣ୍ଡେଲଙ୍କ କଳ୍ପନା ଅନୁଯାୟୀ ଯଦି ଦୁଇଯୋଡ଼ା ବିକଳ୍ପୀ କାରକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ ବଂଶାନୁକ୍ରମରେ ଗତି କରୁଥାନ୍ତି ତେବେ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ F_2 ପିଢ଼ିରେ ଦୁଇଯୋଡ଼ା ବିକଳ୍ପୀଗୁଣ ପ୍ରକଟର ଅନୁପାତ ଏକସଂକରଣ ଅନୁପାତର ବର୍ଗ ସହିତ ସମାନ ହେବ, ଅର୍ଥାତ୍ ଏହା $(3:1)^2$ = 9 : 3 : 3 : 1 ହେବ (ଚିତ୍ର 7.2) । ଏଥିରୁ ମେଣ୍ଡେଲ୍ ସ୍ୱାଧୀନ ଅପବ୍ୟୂହନ ନିୟମ (Law of Independent Assortment) ଉପସ୍ଥାପନ କଲେ ।



ଚିତ୍ର -7.2 : ଦ୍ୱିସଙ୍କରଣରେ ଦୁଇଟି ବିକଳ୍ପ କାରକ ଯୋଡ଼ାର ସ୍ୱାଧୀନ ଅପବ୍ୟୂହନ

7.3.6. ସ୍ୱାଧୀନ ଅପବ୍ୟୁହନ ନିୟମ :

ଏହି ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ଏକାଧିକ ଯୋଡ଼ା ବିକଳ୍ପୀ ଗୁଣ ଥିବା ସଂକର ଗଛର ସ୍ୱପରାଗଣ କରାଗଲେ F_2 ପିଢ଼ିରେ ପ୍ରକାଶିତ ଗୁଣଗୁଡ଼ିକର କାରକର ଉତ୍ତରାଧିକରଣ F_1 ପିଢ଼ିରୁ ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ ହୋଇଥାଏ ଓ ଗୁଣଗୁଡ଼ିକର କୌଣସି ମିଶ୍ରଣ ହୋଇ ନ ଥାଏ। ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ F_1 ପିଢ଼ିର ଏକ ଗୋଲ ଓ ହଳଦିଆ ମଞ୍ଜିଥିବା (Rr Yy) ସଂକର ଗଛର ସ୍ୱପରାଗଣ କରାଗଲେ F_2 ପିଢ଼ିରେ ଚାରୋଟିଯାକ ବିକଳ୍ପ କାରକ ପ୍ରକଟିତ ହୋଇଥାନ୍ତି। ପ୍ରତି ଯୋଡ଼ା ବିକଳ୍ପୀକାରକକୁ ଅଲଗା ଭାବରେ ନେଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ଷୋଳ ପ୍ରକାରର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ବିନ୍ୟାସ (Combination) ମଧ୍ୟରେ ବାରଟିରେ ମଞ୍ଜି ଗୋଲ ଓ ଚାରୋଟିରେ ମଞ୍ଜି କୁଞ୍ଚିତ ବା ଖଦଡ଼ା ହୋଇଥାଏ। ଅର୍ଥାତ୍ ଗୋଲ ଓ କୁଞ୍ଚିତ ମଞ୍ଜିଥିବା ଗଛମାନଙ୍କର ଅନୁପାତ 3 : 1। ସେହିପରି ବାରଟିରେ ମଞ୍ଜି ହଳଦିଆ ଓ ଚାରୋଟିରେ ମଞ୍ଜି ଶାଗୁଆ ହୋଇଥାଏ। ଅର୍ଥାତ ଏଥିରେ ମଧ୍ୟ ହଳଦିଆ ଓ ଶାଗୁଆ ମଞ୍ଜିଥିବା ଗଛମାନଙ୍କର ଅନୁପାତ 3:1 (ଚିତ୍ର-7.3)।



ଚିତ୍ର : 7.3. ଦ୍ୱିସଙ୍କରଣ ପରୀକ୍ଷଣ

ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ରରେ ମେଣ୍ଡେଲ୍ ପ୍ରତି ଯୋଡ଼ା ବିକଳ୍ପୀ କାରକ ପାଇଁ ଦୃଶ୍ୟରୂପୀ ଓ ଜିନୀୟ ଅନୁପାତ ଅନୁମାନ କରି ପାରିଥିଲେ ଓ ଏକାଧିକ ଯୋଡ଼ା କାରକ ନେଲେ କେଉଁ ଉପାୟରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତରାଧିକରଣ ହେବ ତାହା ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ରରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ (ସାରଣୀ-7.2)।

ସାରଣୀ 7.2 : ଦୃଶ୍ୟମାନ ଓ ଜିନୀୟ ଅନୁପାତ

ବିକଳ୍ପୀ କାରକ ସଂଖ୍ୟା	F_2 ପିଢ଼ିରେ ବିକଶିତ ଗୁଣର ପ୍ରକାର	F_2 ପିଢ଼ିରେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଅନୁପାତ	F_2 ପିଢ଼ିରେ ଜିନୀୟ ଅନୁପାତ
1	2	3:1	1:2:1
2	4	$(3:1)^2$	$(1:2:1)^2$
3	8	$(3:1)^3$	$(1:2:1)^3$
n	2^n	$(3:1)^n$	$(1:2:1)^n$

ମେଣ୍ଡେଲଙ୍କ ଅବଦାନ ପୁନରାବିଷ୍କାର ହେବାପରେ 1909 ମସିହାରେ ମେଣ୍ଡେଲଙ୍କ କଳ୍ପିତ କାରକକୁ ଉଇଲ୍‌ହେଲମ୍ ଜୋହାନ୍‌ସନ୍ (Wilholm Johannsen, 1857-1927) ଜିନ୍ (Gene) ନାମ ଦେଇଥିଲେ। ସେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଥମେ ଜିନୋଟାଇପ୍ (Genotype) ଓ ଫିନୋଟାଇପ୍ (Phenotype) - ଏ ଦୁଇଟି ଶବ୍ଦର ପ୍ରଚଳନ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ। ଜିନ୍ ଡିଏନ୍‌ଏର ଅଂଶ ବିଶେଷ ଏବଂ ଏହା ଶରୀରର ସମସ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାଏ। ଜିନ୍ (ଡିଏନ୍‌ଏ)ର ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଅନୁସାରେ ବିଭିନ୍ନ ଲକ୍ଷଣର ପରିପ୍ରକାଶ ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ।

7.4. ଲିଙ୍ଗ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ (Sex Determination) :

କୋଷରେ ଥିବା ଗୁଣସୂତ୍ର ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ଯଥା – ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ର ବା ସେକ୍ସ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ (Sex chromosome) ଏବଂ ଅଟୋଜୋମ୍ (Autosome)। ସନ୍ତାନର ଲିଙ୍ଗ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣରେ ସେକ୍ସ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭୂମିକା ରହିଛି। ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡିମ୍ବାଣୁର ସମାୟନବେଳେ ହିଁ ଲିଙ୍ଗ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ହୋଇଥାଏ। ମଣିଷର ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ହେଉଛି 23 ଯୋଡ଼ା। ଏଥିରୁ 22 ଯୋଡ଼ା ଅଟୋଜୋମ୍ ଓ ଏକ ଯୋଡ଼ା ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ର (Sex-chromosome)। ସ୍ତ୍ରୀଠାରେ ଏହି ଯୋଡ଼ା ଦୁଇଟି 'XX' ଏବଂ ପୁରୁଷଠାରେ ଏହି ଯୋଡ଼ା 'X' ଏବଂ ଗୋଟିଏ Y କୁ ନେଇ ଗଠିତ। ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରିପକ୍ୱ ଡିମ୍ବାଣୁରେ 22 ଟି ଅଟୋଜୋମ୍ ଓ ଗୋଟିଏ X ଗୁଣସୂତ୍ର ଥାଏ। କିନ୍ତୁ ଅର୍ଦ୍ଧେକ ଶୁକ୍ରାଣୁରେ 22 ଟି ଅଟୋଜୋମ୍ ଓ ଗୋଟିଏ X ଏବଂ ଅବଶିଷ୍ଟ ଅର୍ଦ୍ଧେକରେ Y ଗୁଣସୂତ୍ର ଥାଏ। ସୁତରାଂ ଲିଙ୍ଗ ଗୁଣସୂତ୍ରର ଉପସ୍ଥିତି ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର। ଡିମ୍ବାଣୁ ସହ ଯେବେ X ଗୁଣସୂତ୍ର ଥିବା ଶୁକ୍ରାଣୁର ସମାୟନ ହୁଏ, କନ୍ୟା ସନ୍ତାନ ଜାତ ହୁଏ। ଡିମ୍ବାଣୁ ସହ Y ଗୁଣସୂତ୍ର ଥିବା ଶୁକ୍ରାଣୁର ମିଳନ ହେଲେ ପୁତ୍ର ସନ୍ତାନ ଜାତ ହୁଏ। ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ହେଉଛି ଯେ ପୁତ୍ର ସନ୍ତାନ ଜାତ ହେବାପାଇଁ Y ଗୁଣସୂତ୍ର ଥିବା ଶୁକ୍ରାଣୁ ଆବଶ୍ୟକ। ତେଣୁ ସନ୍ତାନର ଲିଙ୍ଗ ପାଇଁ ପିତାଙ୍କ ଶୁକ୍ରାଣୁ ହିଁ ଦାୟୀ। ପୁଅ ଜନ୍ମ ନ ହେଲେ ମା'କୁ ଦୋଷ ଦେବା ଆଦୌ ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ ନୁହେଁ।

7.5. ବିବର୍ତ୍ତନ (Evolution) :

ପୃଥିବୀରେ ଚଳପ୍ରଚଳ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ଆସିଲେ କେଉଁଠୁ? ଏହାର ଉତ୍ତରରେ ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ମତର ଉପସ୍ଥାପନା ହୋଇଛି। 'ଈଶ୍ୱର ସବୁ ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି କରିଛନ୍ତି', 'ନକ୍ଷତ୍ରଲୋକରୁ ଉନ୍ନତ ଜୀବମାନେ ପୃଥିବୀରେ ଜୀବନ ରୋପଣ କରିଛନ୍ତି', 'ଧୂମକେତୁ ସଂଘାତ ଜରିଆରେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ଜୀବନର ମୌଳିକ ଉପାଦାନମାନ ଆସିଛି'– ଏହିପରି କିଛି ମତ ରହିଛି। ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରନ୍ତି ଯେ ଏହି ପୃଥିବୀରେ 'ଜୀବନ' ଅଜୈବିକ ପଦାର୍ଥରୁ ବା ବସ୍ତୁରୁ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି। ଏହି ପ୍ରସଙ୍ଗରେ 1920 ମସିହାରେ ଏ.ଆଇ.ଓପାରିନ୍ (A.I. Oparin, 1894-1980) ଓ ଜେ.ବି.ଏସ୍. ହାଲ୍‌ଡେନ୍ (J.B.S. Haldane, 1892-1964) ପ୍ରଥମେ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ

କରିଥିଲେ । ପରେ 1953 ରେ ଷ୍ଟାନ୍‌ଲେ ମିଲର୍ (Stanley Miller, 1930-2007) ଓ ହାରୋଲ୍ଡ ୟୁରେ (Harold Urey, 1893-1981) ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଏକ ଅଭିନବ ପରୀକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ମିଥେନ, ଆମୋନିଆ, ଉଦଜାନ, ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ, ଆଦିର ସଂଯୋଗରୁ କେତେକ ଏମିନୋ ଏସିଡ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଛି । ପରେ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ସମ୍ମିଶ୍ରଣରୁ କାଲ୍‌ଭିନ୍ ଏଡିନିନ୍ ନାମକ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ପାଇବାରେ ସଫଳ ହେଲେ । ସମୟକ୍ରମେ ଏମିନୋ ଏସିଡ୍ ଶୃଙ୍ଖଳରୁ ତିଆରି ହୋଇଛି ପ୍ରୋଟିନ୍ ଏବଂ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଶୃଙ୍ଖଳରୁ ତିଆରି ହୋଇଛି ଆରଏନ୍‌ଏ ଏବଂ ଡିଏନ୍‌ଏ । ଏହିପରି ପରୀକ୍ଷଣସବୁକୁ 'ବସ୍ତୁରୁ ଜୀବନର ଉଦ୍ଭବ' ସପକ୍ଷରେ ପ୍ରମାଣଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଉଛି ।

ସମୁଦ୍ରବକ୍ଷରେ ଭାସି ଉଠିଥିବା ପ୍ରଥମ ଜୀବକୋଷଟି ଥିଲା ଅତି ସରଳ ଓ ନିମ୍ନମାନର । କ୍ରମେ ଏହା ଜଟିଳ ଓ ଉଚ୍ଚମାନର ହୋଇଛି । ଆଜି ଆମେ ଦେଖୁଥିବା ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ପୂର୍ବର ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦ ପରି ନୁହନ୍ତି । ସମୟକ୍ରମେ ଛୋଟ ବଡ଼ ପରିବର୍ତ୍ତନ ମଧ୍ୟଦେଇ ସେମାନେ ସରଳ ଅବସ୍ଥାରୁ ଆଜିର ଜଟିଳ, ଉନ୍ନତ ଅବସ୍ଥାରେ ପହଞ୍ଚିଛନ୍ତି । ବିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି ଆଗକୁ ବଢ଼ିବାର ଏକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯାହା ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ । ଏହା ଅତି ମନ୍ଥର ଓ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନଭାବେ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦରେ ହେଉଥିବା ବିବର୍ତ୍ତନକୁ 'ଜୈବ ବିବର୍ତ୍ତନ' (Organic evolution) କୁହାଯାଏ । ଏଥି ଯୋଗୁଁ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବମାନଙ୍କ ଅପୂର୍ବ ପ୍ରକାରଭେଦ ଅର୍ଥାତ୍ ଜୈବବିବିଧତା (Biodiversity) ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ।

7.5.1. ଜୀବମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସଂପର୍କ :

ପୃଥିବୀରେ କେତେ ଲକ୍ଷ ଜାତି (Species)ର ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ଅଛନ୍ତି ତାର ଠିକ୍ ହିସାବ କରିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାତିର ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀ ପରସ୍ପର ଠାରୁ ଗଠନ ଓ ଲକ୍ଷଣରେ ଭିନ୍ନ । ଜୀବର ସମସ୍ତ ଭିନ୍ନତା ମଧ୍ୟରେ ଅନେକ ମୌଳିକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ମଧ୍ୟ ରହିଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବର ଗଠନର ମୌଳିକ ଏକକ ହେଉଛି କୋଷ । ବୀଜାଣୁ ବା ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ (Bacteria) ଓ କିଛି ନିମ୍ନ ବର୍ଗର ଶୈବାଳ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ଜୀବଜଗତ୍‌ରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ସମସ୍ତ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷର ଗଠନ ଓ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ବିପାକୀୟ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପରେ ଅନେକ ସମାନତା ଦେଖାଯାଏ । ବଂଚିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଦୁଇଟି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯଥା– ଶକ୍ତି ରୂପାନ୍ତରଣ ଓ ବୃହତ୍ ଅଣୁ (ଯଥା- ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ ଅମ୍ଳ, ପ୍ରୋଟିନ୍, କାର୍ବୋହାଇଡ୍ରେଟ୍ ଆଦି)ର ସଂଶ୍ଳେଷଣ, ବିଭିନ୍ନ କୋଷରେ ଏକା ଧାରାରେ ହୋଇଥାଏ ।

ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା, ବାୟୁ ଉପଜୀବୀ ବା ବାୟୁ ଅପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ଗ୍ଲୁକୋଜ ଅଣୁରୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ଓ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ନୂତନ କୋଷ ସୃଷ୍ଟି ପରି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମସ୍ତ ଜୀବରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଧାରାରେ ହୋଇଥାଏ ।

7.5.2. ବିବର୍ତ୍ତନସଂପର୍କିତ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ :

(i) ଜୀବାଶ୍ମଆଧାରିତ ପ୍ରମାଣ :

ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷପୂର୍ବେ ପୃଥିବୀରେ ବାସ କରୁଥିବା ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦର ଅବଶେଷକୁ ଜୀବାଶ୍ମ (Fossil) କୁହାଯାଏ । ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାନ୍ତରୁ ମିଳିଥିବା ଜୀବାଶ୍ମକୁ ଆଧାରକରି ପ୍ରାଚୀନ ଯୁଗର ପୃଥିବୀ ଏବଂ ସେ ସମୟର ବୃକ୍ଷଲତା ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ସଂପର୍କରେ ଏକ ଧାରଣା ମିଳିଥାଏ । ଜୀବାଶ୍ମ ଅଧ୍ୟୟନରୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଦୁଇଟି ପୃଥକ୍ ଗୋଷ୍ଠୀ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରିହୁଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ସରୀସୃପ ଓ ବିହଙ୍ଗ- ଏହି ଦୁଇ ଗୋଷ୍ଠୀର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଦେଖାଯିବ ଯେ ଦୁହିଁଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଅପେକ୍ଷା ଅସମତା ଅଧିକ । ମାତ୍ର ଆରକିଓପ୍‌ଟେରିକ୍ସ (Archaeopteryx) ନାମକ ପ୍ରାଣୀର ଜୀବାଶ୍ମ ଆବିଷ୍କାର ପରେ ଦେଖାଗଲା ଏଥିରେ ଉଭୟ

ସରୀସୃପ ଓ ବିହଙ୍ଗର ଲକ୍ଷଣମାନ ବିଦ୍ୟମାନ। ସେ ସମସ୍ତଙ୍କୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ପ୍ରାଣିବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ପ୍ରମାଣ କଲେ ଯେ ଆଜିର ଉଷ୍ଣରକ୍ତଧାରୀ ଚଳଚଞ୍ଚଳ ନଭଶ୍ଚର (Aerial) ବିହଙ୍ଗର ପୂର୍ବଜ ହେଉଛନ୍ତି ଶୀତଳରକ୍ତବିଶିଷ୍ଟ ମନ୍ଥର ଓ କମ୍ ସକ୍ରିୟ ସରୀସୃପ।

(ii) ଗଠନଭିତ୍ତିକ ପ୍ରମାଣ :

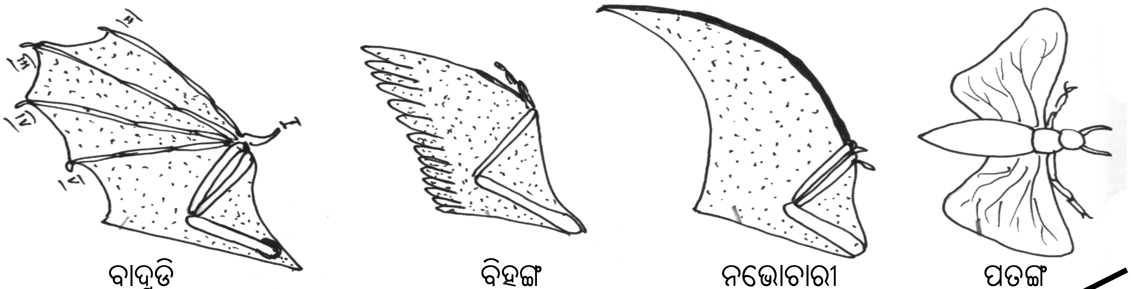
କୌଣସି ପ୍ରାଣୀକୁ ଚିହ୍ନିବାକୁ ହେଲେ ପ୍ରଥମେ ତାହାର ଲକ୍ଷଣ ଓ ଗଠନ (Morphology) କୁ ବିଚାରକୁ ନିଆଯାଏ। ଏହି ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଲକ୍ଷଣ ଅଧ୍ୟୟନରୁ ଜଣାଗଲା, ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଗୋଷ୍ଠୀର ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅନେକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି, ଯେପରି –

(କ) ସମଜାତ ଅଙ୍ଗ :

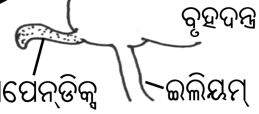
ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବାଦୁଡ଼ିର ଡେଣା, ବିରାଡ଼ିର ପଞ୍ଝା, ସିଲ ଓ ତିମି ଆଦି ଜଳଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ପହଁରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ପକ୍ଷ (ବା ଫ୍ଲିପର୍‌-Flipper), ଘୋଡ଼ାର ଗୋଡ଼, ମଣିଷର ହାତ ଆଦି ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟ ଭିନ୍ନ। ମାତ୍ର ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକର ଉଦ୍ଭବ (Origin), ଗଠନ, ହାଡ଼ର ବିନ୍ୟାସ ଓ ବିକାଶ (Development)ର କ୍ରମରେ ଅନେକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଏ। (ଚିତ୍ର-7.4) ସେହିପରି ଉଦ୍ଭିଦରେ କଖାରୁ ଗଛର ଆକର୍ଷୀ (Tendril) ଓ କାଗଜଫୁଲ (ବୋଗୋନଭିଲା- Bougainvillea) ଗଛର କଣ୍ଟା ଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ ଉଦ୍ଭବ ଏକାପରି। ଏହି ସମସ୍ତ ଅଙ୍ଗର ମୌଳିକ ଗଠନ ଶୈଳୀ, ସୂକ୍ଷ୍ମ ଗଠନ ଏବଂ ଭ୍ରୂଣବିକାଶଗତ ଉଦ୍ଭବ ତଥା ବିକାଶକ୍ରମ ସମାନ। ଏହିପରି ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକୁ ସମଜାତ ଅଙ୍ଗ (Homologous Organs) କୁହାଯାଏ।

(ଖ) ଅନୁରୂପୀ ଅଙ୍ଗ :

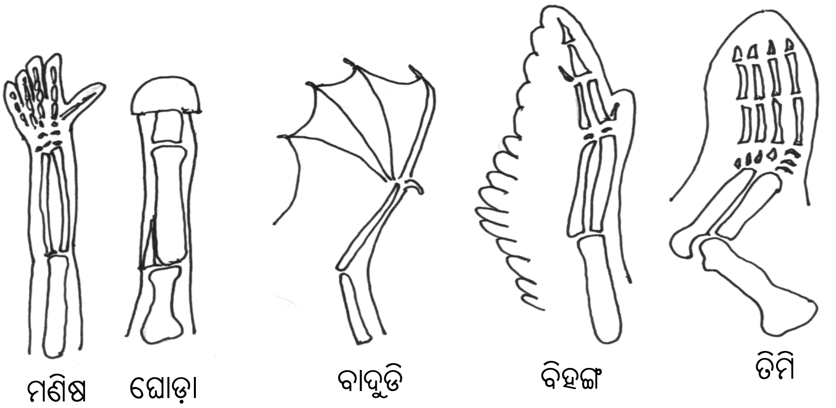
ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାର ମାତ୍ର ସେଗୁଡ଼ିକର ମୌଳିକ ଗଠନ ଶୈଳୀ, ସୂକ୍ଷ୍ମ ଗଠନ,



[ଚିତ୍ର.7.5] ଅନୁରୂପୀ ଅଙ୍ଗ (ବିଭିନ୍ନ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ ଓ ପତଙ୍ଗର ପକ୍ଷ (ଡେଣା)



[ଚିତ୍ର.7.6] ଅବଶେଷାଙ୍ଗ ଆପେଣ୍ଡିକସ୍



[ଚିତ୍ର.7.4] ସମଜାତ ଅଙ୍ଗ

ଭ୍ରୁଣବିକାଶ ଗତ ଉଦ୍ଭବ ତଥା ବିକାଶକ୍ରମରେ ଅନେକ ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହିଛି। ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ମଶାର ଡେଣା, ପାରାର ଡେଣା ବା ବାଦୁଡ଼ିର ଡେଣା (ଚିତ୍ର-7.5.)। ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଅନୁରୂପୀ ଅଙ୍ଗ (Analogous organs) କୁହାଯାଏ।

(ଗ) ଅବଶେଷାଙ୍ଗ :

ଅନେକ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଶରୀରରେ ଏପରି କିଛି ଅଙ୍ଗ ରହିଛି ଯାହାର କିଛି ବ୍ୟବହାର ନାହିଁ। ଏହି ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ସୁଦୂର ଅତୀତରେ ହୁଏତ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ଥିଲା; ତା'ପର ସମୟରେ ପ୍ରାଣୀର ପରିବେଶ ଅନୁଯାୟୀ ଚାଲିଚଳନରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେତୁ ଅଙ୍ଗଟି ଅକାମୀ ହୋଇଯାଇଛି ଓ ଶରୀରରୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଦୃଶ୍ୟ ହେବା ପୂର୍ବରୁ କିଛି ଅଂଶ ରହିଯାଇଛି। ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ସାପ ଗାତ ଭିତରେ ଆଶ୍ରୟ ନେଲା ପରେ ତାର ଅବୟବର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଲା ନାହିଁ। ଅଜଗରରେ ଯଦିଓ ଅବୟବର କୌଣସି ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ ତଥାପି ଏହାର କିଛି ଅବଶେଷ ରହିଛି। ସେହିପରି ମଣିଷର ବୃହଦନ୍ତ୍ର ସହ ଥିବା ଆପେନ୍‌ଡିକ୍ସ (ଚିତ୍ର-7.6.) ଏକ ଅବଶେଷାଙ୍ଗ (Vestigeal Organ) ତୃଣଭୋଜୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କଠାରେ ଆପେନ୍‌ଡିକ୍ସ ଅଛି ଏବଂ ଏହା କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ। ମଣିଷ ଶରୀରରେ ଏହା ଏକ ଅବଶେଷାଙ୍ଗ। ବାଘ, ସିଂହଙ୍କ ପରି ମାଂସାଶୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କଠାରେ ଆପେନ୍‌ଡିକ୍ସ ଆଦୌ ନଥାଏ।

(iii) ଭ୍ରୁଣବିଜ୍ଞାନଆଧାରିତ ପ୍ରମାଣ :

ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ ଯଥା ମାଛ, ଉଭୟଚର, ସରୀସୃପ, ବିହଙ୍ଗ ଓ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀଙ୍କ ଭ୍ରୁଣବିକାଶ କ୍ରମରେ ବିସ୍ମୟକର ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ। ପ୍ରତ୍ୟେକ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ଭ୍ରୁଣରେ ଗାଲିଛିଦ୍ର ବା ତା'ର ପୂର୍ବାବସ୍ଥା ଓ ପୃଷ୍ଠରଜ୍ଜୁ ବା ନୋଟୋକର୍ଡ଼ (Notochord – ମେରୁଦଣ୍ଡର ପୂର୍ବାବସ୍ଥା) ଥାଏ। ବିକାଶ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ହେଲା ବେଳକୁ କେବଳ ମାଛକୁ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତଙ୍କଠାରେ ଗାଲିଛିଦ୍ର ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଏ, ତା' ପରିବର୍ତ୍ତେ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଦେଖାଯାଏ। ସେହିପରି ପୃଷ୍ଠାରଜ୍ଜୁ ସ୍ଥାନରେ ମେରୁଦଣ୍ଡର ବିକାଶ ଘଟେ।

7.6 ବିବର୍ତ୍ତନସଂପର୍କିତ ତତ୍ତ୍ୱ :

୧୮୦୯ ମସିହାରେ ଫ୍ରାନ୍ସ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜାଁ-ବ୍ୟାପ୍‌ଟିସ୍ତେ ଲାମାର୍କ୍ (Jean-Baptiste Lamarck, 1744-1829) ଜୈବ ବିବର୍ତ୍ତନ ସଂପର୍କିତ ତତ୍ତ୍ୱ ଉପସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ। ଲାମାର୍କ୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱ ଉପାର୍ଜିତ ଲକ୍ଷଣର ଉତ୍ତରାଧିକରଣ (Theory of Inheritance of Acquired Characters) ନାମରେ ପରିଚିତ। ଏହି ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଲାର୍ମାକିଜିମ୍ (Lamarckism) କୁହାଯାଏ। ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରାଣୀ ନିଜ ପରିବେଶ ସହ ଖାପ ଖୁଆଇ ଚଳିବା ପାଇଁ କିଛି ଲକ୍ଷଣ ଆହରଣ କରିଥାନ୍ତି। ଜୀବଦ୍ଦଶାରେ ଅର୍ଜିତ ଏହି ଲକ୍ଷଣ, ପ୍ରାଣୀ ତା'ର ପରବର୍ତ୍ତୀ ବଂଶଧରକୁ ଅର୍ପଣ କରିଥାଏ। ଉଦାହରଣ ଦେଇ ଲାମାର୍କ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ– ଗଛର ଉପର ଡାଳପତ୍ର ଖାଇବା ପାଇଁ ଜିରାଫ୍‌ର ଲମ୍ବ ବେକ ଓ ଆଗ ଗୋଡ଼ ତା'ର ଅର୍ଜିତ ଲକ୍ଷଣ ଯାହା ଏବେ ବଂଶାନୁକ୍ରମେ ଜିରାଫ୍‌ରେ ବିଦ୍ୟମାନ। ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରର ଯେଉଁ ଅଙ୍ଗ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ ନାହିଁ (ଅନାବଶ୍ୟକ ଅଙ୍ଗ) ତାହା କାଳକ୍ରମେ କ୍ଷୀଣହୋଇ ଅବଶେଷାଙ୍ଗ ଭାବେ ରହିଯାଏ। ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ବେଳକୁ ଅଗଷ୍ଟ ଉଇଜ୍‌ମାନ୍ (August Weismann, 1834-1914) ନାମକ ଜଣେ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ 22ପିଢ଼ି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପିଢ଼ିର ମୂଷାର ଲାଙ୍ଗୁଡ କାଟି ଦେଖିଲେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିର ମୂଷା ପୂର୍ବପରି ଲମ୍ବ ଲାଙ୍ଗୁଡ଼ ନେଇ ଜନ୍ମୁଛି। ଲାମାର୍କଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱ ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ସମାଲୋଚିତ ହୋଇଛି, ତଥାପି ଆମେ ତାଙ୍କୁ ମନେରଖିଛୁ କାରଣ ସେ ପ୍ରଥମେ ବିବର୍ତ୍ତନ ସଂପର୍କରେ ଏକ ସ୍ପଷ୍ଟ ମତବ୍ୟକ୍ତ କରିଥିଲେ ଓ ଜୀବ ଉପରେ ପରିବେଶର ପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ।

1859 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଇଂଲଣ୍ଡରେ 'ଦ ଓରିଜିନ ଅଫ ସ୍ପେସିସ୍' ନାମରେ ବହିଟିଏ ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା, ଲେଖକ ଚାର୍ଲସ୍ ରବର୍ଟ୍ ଡାରଉଇନ୍ (Charles Robert Darwin)। ବହିଟିରେ ସେ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ 'ଜୀବନ ସଂଗ୍ରାମ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଉଦ୍‌ବରଣ' ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ନୂତନ ଜାତିର ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି।

7.6.1. ସଂକ୍ଷେପରେ ଡାରଉଇନ୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱ :

ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦରେ ଅପରିସୀମ ଜନନ କ୍ଷମତା ରହିଛି। ମାଛ ଏକା ଥରକେ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଅଣ୍ଡା ଦେଇଥାଏ। ସେହିପରି ଉଦ୍ଭିଦ ଏକା ଥରକେ ହଜାର ହଜାର ମଞ୍ଜି ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ। ହେଲେ ମାଛର ସବୁ ଅଣ୍ଡା ଫୁଟି ସେଥିରୁ ଛୁଆ ହୁଏ ନାହିଁ। ଯଦି ତାହା ହୁଅନ୍ତା ତେବେ ସାଗର, ନଦୀ, ନାଳ ସବୁ ମାଛରେ ପୂରି ଯାଆନ୍ତା। ଖାଦ୍ୟ, ବାସସ୍ଥାନ, ରୋଗ ଇତ୍ୟାଦି ଯୋଗୁଁ ଜନ୍ମୁଥିବା ସବୁ ସନ୍ତାନ ମଧ୍ୟ ବଂଚନ୍ତି ନହିଁ। ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ସମସ୍ତେ ବଡ଼ ହୋଇ ପ୍ରଜନନକ୍ଷମ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ। ତେଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜାତିର ଜୀବ ସଂଖ୍ୟା ମୋଟାମୋଟି ସୀମିତ ଥାଏ।

ଖାଦ୍ୟ, ବାସସ୍ଥାନ ଏବଂ ଉପଯୁକ୍ତ ସଙ୍ଗିନୀ ପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବକୁ କଠିନ ସଂଗ୍ରାମ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ। ଏହାକୁ ଜୀବନ ସଂଗ୍ରାମ (Struggle for Existence) କୁହାଯାଏ। ନିଜ ଜାତି ମଧ୍ୟରେ ବା ଅନ୍ୟ ଜାତି ସହ, ପ୍ରକୃତି ସହ ଜୀବନ ସଂଗ୍ରାମରେ ଯାହାର ରଣକୌଶଳ ଉନ୍ନତ, ସେ ହିଁ ଜିଣିଥାଏ। ଅର୍ଥାତ୍ ଯେଉଁ ଜୀବ ନୂତନ ଲକ୍ଷଣ ନେଇ ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ପ୍ରକୃତି ତଥା ପରିବେଶ ସହ ନିଜକୁ ଖାପଖୁଆଇପାରେ ସେ ହିଁ ବିଜୟୀ ହୋଇଥାଏ। ପ୍ରକୃତି ସହ ଯିଏ ନିଜକୁ ଖାପଖୁଆଇପାରେ ପ୍ରକୃତି ତାହାକୁ ଆଦରି ନିଏ, ଅନ୍ୟଥା ପାସୋରି ଦିଏ। ପ୍ରକୃତି ଆଦରିବା ଅର୍ଥ ପ୍ରକୃତି ଚୟନ କରେ। ଯେଉଁ ଜୀବଟି ପ୍ରକୃତି ଦ୍ୱାରା ବଛା ହୋଇ ଜୀବନଧାରଣ କରେ ସେ ତାର ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରିଥାଏ। ଏହାକୁ ଡାରଉଇନ୍ ପ୍ରାକୃତିକ ଚୟନ ବା ଉଦ୍‌ବରଣ (Natural Selection) କହିଥିଲେ।

ଉଦାହରଣ :

ପ୍ରାୟ 230 କୋଟି ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ମେସୋଜୋଇକ୍ (Mesozoic) ମହାଯୁଗରେ ବିଶାଳକାୟ ଡାଇନୋସର୍ (Dinosaur) ପରି ସରୀସୃପ ଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀ ପୃଥିବୀରେ ରାଜୁତି କରୁଥିଲେ। ସେଇ ସମୟରେ ତୁଷାର ଯୁଗ ଆସିଥିଲା। ପ୍ରବଳ ଥଣ୍ଡା କବଳରୁ ଶୀତଳରକ୍ତବିଶିଷ୍ଟ ବିଶାଳକାୟ ଡାଇନୋସର୍‌ମାନେ ନିଜକୁ ରକ୍ଷା କରିପାରିଲେ ନାହିଁ। ମାତ୍ର ଛୋଟ ସରୀସୃପ ଓ ଉଷ୍ଣରକ୍ତଧାରୀ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଓ ବିହଙ୍ଗ ନିଜକୁ ପରିବର୍ତ୍ତିତ

ସାରଣୀ 7.3 : ସଂକ୍ଷେପରେ ଡାରଉଇନ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ସାରାଂଶ

ଅପରିସୀମ ପ୍ରଜନନ କ୍ଷମତା + ସୀମିତ ସମ୍ବଳ (ଖାଦ୍ୟ, ବାସସ୍ଥାନ ଉପଯୁକ୍ତ ସଙ୍ଗିନୀ)	⇒	ଜୀବନ ସଂଗ୍ରାମ + ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ବିବିଧ ପରିବର୍ତ୍ତନ	⇒	ପ୍ରାକୃତିକ ଉଦ୍‌ବରଣ + ବିଭେଦାୟନ	⇒	ନୂତନ ଜାତି ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି

ପରିସ୍ଥିତିରେ ଖାପଖୁଆଇ ପାରିଲେ। ପ୍ରକୃତି ନୂତନ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ଗ୍ରହଣ କରିନେଲା। ଯେଉଁମାନେ ପ୍ରକୃତି ସହ ନିଜକୁ ଖାପଖୁଆଇ ପାରିଲେ ନାହିଁ ସେମାନେ ବିଲୁପ୍ତ (Extinct) ହୋଇଗଲେ।

7.6.2 ବିବର୍ତ୍ତନ ସଂପର୍କରେ ଆଧୁନିକ ମତ :

ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ (Molecular biology) ଏବଂ ବଂଶଗତି ବିଜ୍ଞାନ ଆଦି ବିଷୟରେ ଅଗ୍ରଗତି ଫଳରେ ଜୀବବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଡାରଉଇନ୍‌ଙ୍କ 'ପ୍ରାକୃତିକ ଉଦ୍‌ବରଣ' ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଏକ ନୂତନ ରୂପରେ ଉପସ୍ଥାପନ କଲେ। ଏହି ନୂତନ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ବିବର୍ତ୍ତନର 'ଆଧୁନିକ ସାଂଶ୍ଳେଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ' ବା 'ମଡ଼ର୍ଣ୍ଣ ସିନ୍‌ଥେଟିକ୍ ଥିଓରୀ' (Modern Synthetic Theory) କୁହାଯାଏ।

ଆମେ ଜାଣୁ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବର ଲକ୍ଷଣ ସେ ବହନ କରୁଥିବା 'ଜିନ୍' ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ। ଜୀବ (ପ୍ରାଣୀ ଅଥବା ଉଦ୍ଭିଦ) ପିତାମାତାଙ୍କ ଠାରୁ ଜନ୍ମସୂତ୍ରରେ ଜିନ୍ ପାଇଥାଏ। ଜିନ୍‌ର ଅନ୍ୟତମ ଗୁଣ ହେଉଛି ଯେ ଏହା ନିଜକୁ ବଂଶ ପରମ୍ପରାରେ ଅକ୍ଷତ ଓ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରଖିଥାଏ। ହେଲେ ବଂଶପରମ୍ପରାରେ ଜିନ୍ ଯଦି ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହେ ତେବେ ଜୀବରେ ନୂତନ ଲକ୍ଷଣ ଉଦ୍ଭବ ହେବନାହିଁ। ଫଳରେ ଜୀବରେ ବିବିଧତା ମଧ୍ୟ ଆସିବ ନାହିଁ। ଏହା ପ୍ରାକୃତିକ ନିୟମର ପରିପନ୍ଥୀ। ତେଣୁ ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ପ୍ରାକୃତିକ କାରକର ପ୍ରଭାବରେ ଜିନ୍‌ରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ନବୋଦ୍ଭବନ (Mutation) ଦେଖାଦିଏ। ତା'ଛଡ଼ା ଜୀବମାନଙ୍କ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ରେ 'ତ୍ରୁଟିବିଚ୍ୟୁତି (Chromosomal aberration) ଏବଂ ଜିନୀୟ ପୁର୍ନର୍ବିନ୍ୟାସ (Genetic recombination) ଯୋଗୁଁ ମଧ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତମାନ ଘଟିଥାଏ। ଏସବୁ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ସାମୂହିକଭାବେ 'ବିଭେଦାୟନ' (Variation) କୁହାଯାଏ। ପ୍ରକୃତିରେ ଏହା ହିଁ ପରିବର୍ତ୍ତନର ଉତ୍ସ। ପ୍ରକୃତି ମନୋନୀତ ଜୀବ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଲକ୍ଷଣକୁ ବଂଶଧରମାନଙ୍କୁ ବଂଶାନୁକ୍ରମ ମାଧ୍ୟମରେ ବଢ଼େଇ ଦିଏ ଏବଂ ଯେଉଁ ଜୀବ ନୂତନ ଲକ୍ଷଣ ନେଇ ପ୍ରକୃତି ଦ୍ୱାରା ମନୋନୀତ ହୋଇ ବଂଚିରହେ ସେ ଜୀବନ ସଂଗ୍ରାମରେ ସଫଳ ହୁଏ। ଏଥିରୁ 'ଉଦ୍‌ବରଣ' ବା 'ଚୟନ' (Selection)ର ଆବଶ୍ୟକତା ସ୍ପଷ୍ଟ ହୁଏ। ପ୍ରକୃତିମନୋନୀତ ନୂଆ ନୂଆ ଲକ୍ଷଣକୁ ଭିତ୍ତିକରି ନୂତନ ଜାତି (Species)ର ଉଦ୍ଭବର ଧାରାରେ ସୃଷ୍ଟି ହେବାକୁ ଯାଉଥିବା ଜୀବ ନିଜ ନିଜଠାରୁ ଓ ପୂର୍ବଜଙ୍କଠାରୁ ଅଲଗା ନ ରହିଲେ ସେମାନଙ୍କ ଭିତରେ ଅଦରକାରୀ ପ୍ରଜନନ ଘଟିପାରେ। ଏହା ନୂତନ ଜୀବ ସୃଷ୍ଟିପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ନୁହେଁ। ତେଣୁ ଏହାକୁ ରୋକି ନୂତନ ଜୀବ ସୃଷ୍ଟିକୁ ନିଶ୍ଚିତ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରକୃତିରେ କିଛି ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଛି। ଏହାକୁ ଅନ୍ତରଣ କୌଶଳ (Isolating Mechanisms) ଏବଂ ଏହି କୌଶଳ ଜରିଆରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଜୀବମାନଙ୍କୁ ଅଲଗା ରଖିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ 'ଅନ୍ତରଣ' (Isolation) କୁହାଯାଏ। ଆଧୁନିକ ସାଂଶ୍ଳେଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁଯାୟୀ ଜାତିର ଉଦ୍ଭବନର ବିଭେଦାୟନ, ଚୟନ ଓ ଅନ୍ତରଣର ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବଦାନ ରହିଛି।

7.6.3. ମଣିଷର ବିବର୍ତ୍ତନ :

ସୃଷ୍ଟିରେ ମଣିଷ ହିଁ ଏକମାତ୍ର ପ୍ରାଣୀ ଯିଏ ପ୍ରଶ୍ନ କରେ ଏବଂ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଖୋଜେ। ଏଥିପାଇଁ ସେ ଚିନ୍ତା କରେ। ଏହାଛଡ଼ା ମଣିଷ ପ୍ରତିକୂଳ ପରିବେଶରୁ ପଳେଇ ଯାଏନାହିଁ, ସେ ପରିବେଶକୁ ନିଜ ମୁତାବକ ଗଢ଼ିବା ଉଦ୍ୟମ କରିପାରେ, କାରଣ ମଣିଷର ରହିଛି ଏକ ଉନ୍ନତ ମସ୍ତିଷ୍କ ଏବଂ ମୁକ୍ତ ଦୁଇ ବାହୁ।

ଦିନ ଥିଲା ମଣିଷ ଭାବୁଥିଲା ଏ' ପୃଥିବୀ ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଅବସ୍ଥିତ, ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ର ଘୂରି ବୁଲୁଛନ୍ତି। ଈଶ୍ୱର ମଣିଷକୁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ତାଙ୍କର ଛାୟାରେ ଗଢ଼ି ପଠେଇଛନ୍ତି ଅନ୍ୟ ଜୀବଜନ୍ତୁ ଉପରେ ରାଜୁତି କରିବା ପାଇଁ। ଏ ବିଶ୍ୱାସ ବହୁଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମଣିଷ ମନରେ ଥିଲା। ପଞ୍ଚଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ନିକୋଲାସ କୋର୍ପେରନିକସ୍ କହିଲେ ପୃଥିବୀ ପରି ଆଉ ପାଞ୍ଚଟା ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ବୁଲୁଛି, ଓ ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଆମ ସୂର୍ଯ୍ୟପରି କୋଟି କୋଟି ସୂର୍ଯ୍ୟ ରହିଛି। ଏହାର କିଛି ବର୍ଷ ପରେ ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ବେଳକୁ ଚାଲର୍ସ ଡାରଉଇନ୍ ଯୁକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରମାଣ କଲେ, ମଣିଷ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀ ପରି ଦ୍ୱିପଦ ପ୍ରାଣୀଟିଏ ଯାହାର ଉତ୍ପତ୍ତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରି ହେବ। ଡାରଉଇନ୍ 'ଡିସେଣ୍ଟ ଅଫ ମ୍ୟାନ ଏଣ୍ଡ ସିଲେକସନ୍ ଇନ ରିଲେସନ ଟୁ ସେକ୍ସ' (Descent of Man and Selection in Relation to Sex) ବହିରେ ଲେଖିଲେ ଆଜିର ମଣିଷର ପୂର୍ବଜ ଥିଲା ବାନର ସଦୃଶ ଜୀବଟିଏ। ଡାରଉଇନ୍ ଏ'କଥା କହିଥିବା ବେଳେ ତାଙ୍କ ପାଖରେ ଯଥେଷ୍ଟ ପ୍ରମାଣ ନଥିଲା; ତେଣୁ ଲୋକେ ତାଙ୍କ କଥାର କଦର୍ଥ କଲେ ଓ ବିଭିନ୍ନ ସଭା ସମିତିରେ ତାଙ୍କୁ ଥଟ୍ଟା କଲେ।

1809 ଫେବ୍ରୁଆରୀ 12 ତାରିଖରେ ଚାଲର୍ସ ଡାର୍‌ଉଇନ୍ ଇଂଲଣ୍ଡରେ ଏକ ଉଚ୍ଚ ମଧ୍ୟବିତ୍ତ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ। ସ୍କୁଲ ଛାଡ଼ିବା ପରେ କିଛିଦିନ ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନ, ଭୂବିଜ୍ଞାନ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ବିଜ୍ଞାନ ଆଦି ବିଷୟରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ଏଇଚ୍ ଏମ୍ ଏସ୍ ବିଗଲ୍ (HMS Beagle) ନାମକ ଏକ ଜାହାଜରେ ପ୍ରକୃତି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭାବେ 27.12.1831 ରୁ 2.10.1836 ଯାଏ ଭ୍ରମଣ କରି ସେ ଦକ୍ଷିଣ ଆମେରିକାର ପୂର୍ବ ଉପକୂଳରେ ଥିବା ଗାଲୋପାଗସ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜ (Galapagos Islands)ର ବିଶାଳକାୟ ଗୋଧି, କଇଁଚ, ଚଟିଆ ଆଦି ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିଥିଲେ। ପରେ ସେ ନିଜର ଅନୁଭୂତି ଓ କିଛି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାକୁ ଆଧାର କରି 1859 ମସିହାରେ 'ଦ ଓରିଜିନ ଅଫ ସ୍ପେସିସ୍' ନାମକ ବହି ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ। ଜୈବ ବିବର୍ତ୍ତନ ଉପରେ ତାଙ୍କର ଯୁକ୍ତିମୂଳକ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କିଛି ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ପ୍ରତିରୋଧ ସତ୍ତ୍ୱେ ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ସମର୍ଥନ ଲାଭ କରି ଚାଲିଥିଲା। ମେଣ୍ଡେଲ୍‌ଙ୍କ ଉତ୍ତରାଧିକରଣ ନିୟମର ପୁନରାବିଷ୍କାର ପରେ ଡ୍ରିଭ୍ରିସ୍ ନବୋଭବନ ତତ୍ତ୍ୱ ଉପସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ। ବିବର୍ତ୍ତନର ରହସ୍ୟ ବୁଝିବାରେ ନବୋଭବନ ତତ୍ତ୍ୱ ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଏବଂ ଡାରଉଇନ୍‌ବାଦର ଭୂମିକା ଗୌଣ ବୋଲି କୁହାଗଲା। କିନ୍ତୁ 1935 ମସିହା ବେଳକୁ ଥିଓଡସିୟସ୍ ଡବ୍‌ଝାନ୍‌ସ୍କି (Theodosius Dobzhansky), ଜୁଲିଆନ୍ ହକ୍ସଲେ (Julian Huxley), ସିୱାଲ ରାଇଟ୍ (Sewall Wright), ଜେ.ବି.ଏସ୍. ହାଲଡେନ୍ (J.B.S. Haldane) ଓ ଅନ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ଉଦ୍ୟମରେ ବଂଶଗତି ତଥା ନବୋଭବନ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଉଦ୍‌ବରଣ ତତ୍ତ୍ୱ ଭିତରେ ସଫଳ ସମନ୍ୱୟ ସମ୍ଭବ ହେଲା। ଏହା ମଡର୍ଣ୍ଣ ସିନ୍ଥେଟିକ୍ ଥିଓରୀର ରୂପ ନେଲା। ଓ ସମସ୍ତଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରିଥିଲା। 1882 ମସିହାରେ ଡାରଉଇନ୍‌ଙ୍କ ମୃତ୍ୟୁ ହୋଇଥିଲା।

ଚାଲର୍ସ ଡାରଉଇନ୍

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ, ଶରୀର ତତ୍ତ୍ୱ (Physiology), ଜୀବାଶ୍ମ ବିଜ୍ଞାନ ଆଦି ବିଷୟରେ ପ୍ରଭୂତ ଉନ୍ନତି ହେଲା । ଏହି ସମସ୍ତ ବିଷୟକୁ ଆଧାରକରି ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଡାରଉଇନ୍‌ଙ୍କ ମାନବ ବିବର୍ତ୍ତନ ତତ୍ତ୍ୱର ପୁନଃମୂଲ୍ୟାୟନ କରି ପ୍ରମାଣ କଲେ, ମଣିଷର ପୂର୍ବଜ ଥିଲେ ବାନର ସଦୃଶ ପ୍ରାଣୀ । ଜୀବାଶ୍ମଆଧାରିତ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ବିଚାର କରି ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଦେଖିଲେ ମଣିଷର ଦୂର ପୂର୍ବଜ ରାମାପିଥେକସ (Ramapithecus) ଓ ଶିବାପିଥେକସ୍ (Sivapithecus) ଆଜକୁ ପ୍ରାୟ କୋଡ଼ିଏ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଯଥାକ୍ରମେ ଆଫ୍ରିକା ଓ ଏସିଆରେ ଚଳପ୍ରଚଳ ହେଉଥିଲେ । ଏମାନେ ଆଜକୁ ପଚାଶ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଆଫ୍ରିକାରେ ଚଳପ୍ରଚଳ ହେଉଥିବା ବାନରସଦୃଶ ମାନବ ଅଷ୍ଟ୍ରୋଲୋପିଥେକସ୍ (Australopithecus)ର ପୂର୍ବଜ । ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥେକସ୍ ଜାତୀୟ ବାନରସଦୃଶ ମାନବ ପ୍ରଥମେ ଦୁଇଗୋଡରେ ମୁଣ୍ଡ ଟେକି ଚାଲିଥିଲା, ଫଳରେ ଆତ୍ମରକ୍ଷା ଅଥବା ଶିକାର ପାଇଁ ତାର ଦୁଇଟି ବାହୁ ମୁକ୍ତ ହେଲା । ସେ ପ୍ରଥମେ ଅସ୍ତ୍ର ଓ ବିଭିନ୍ନ ହତିଆରର ବ୍ୟବହାର କଲା । ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥେକସ୍ ଜାତୀୟ ବାନରସଦୃଶ ମାନବରୁ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ବିଭିନ୍ନ ହୋମୋ ପ୍ରଜାତି (Genus-*Homo*)ର ମାନବର ଉଦ୍‌ଭବ ହେଲା, ଯେପରି ହୋମୋ ହ୍ୟାବିଲିସ୍ (*Homo habilis*), ହୋମୋ ଇରେକଟସ୍ (*Homo erectus*), ହୋମୋ ସେପିଏନ୍ସ (*Homo sapiens*) ଇତ୍ୟାଦି । ଆଜିର ମଣିଷ, ହୋମୋ ସେପିଏନ୍ସ ପାଞ୍ଚଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଆଫ୍ରିକାରେ ବସବାସ କରୁଥିଲା । ସେମାନେ ନିଆଁର ବ୍ୟବହାର ଜାଣିଥିଲେ ଓ ଡଙ୍ଗା ସାହାଯ୍ୟରେ ନଦୀ ପାରି ହେଉଥିଲେ । ଆଫ୍ରିକାରୁ ହୋମୋ ସେପିଏନ୍ସ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାନ୍ତକୁ ଯାଇ ବସବାସ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ମଣିଷର ଜୈବ ବିବର୍ତ୍ତନ (Biological evolution) ପରେ ଆରମ୍ଭ ହେଲା ସାଂସ୍କୃତିକ ବିବର୍ତ୍ତନ (Cultural evolution) । ବିବର୍ତ୍ତନ ଏକ ଧାରାବାହିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯାହା ଏବେ ମଧ୍ୟ ଅବ୍ୟାହତ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ - 1 :

କିଛି ହଳଦିଆ ଓ ଶାଗୁଆ ମଟର ମଞ୍ଜି ସଂଗ୍ରହକରି ତାହାକୁ ନିଜ ବଗିଚା କିମ୍ବା ସ୍କୁଲ୍ ବଗିଚାରେ ଲଗାଅ । ସେଥିରୁ ଉପୁଜୁଥିବା ମଞ୍ଜିଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ପ୍ରତି ଗଛରୁ କିପରି ମଞ୍ଜି ହେଉଛି ଲକ୍ଷ୍ୟକର । କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ?

(କ) ଶାଗୁଆ ମଞ୍ଜିରୁ ହୋଇଥିବା ଗଛଗୁଡ଼ିକର ମଞ୍ଜି କୌଣସି କ୍ଷେତ୍ରରେ ହଳଦିଆ ହେଉଛି କି ? ଯଦି ହେଉନାହିଁ ତେବେ ଏହାର କାରଣ କ'ଣ ?

(ଖ) ହଳଦିଆ ମଞ୍ଜିରୁ ହୋଇଥିବା ଗଛଗୁଡ଼ିକର ମଞ୍ଜି କୌଣସି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶାଗୁଆ ହେଉଛି କି ?

(ଗ) ହଳଦିଆ ମଞ୍ଜିରୁ ହୋଇଥିବା ସମସ୍ତ ଗଛର ମଞ୍ଜି ହଳଦିଆ ହୋଇଛି କି ?

(ଘ) ତୁମେ କେଉଁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଉଛ ?

ତୁମପାଇଁ କାମ - 2 :

ମେଣ୍ଡେଲ୍ ପ୍ରତିପାଦନ କରିଥିବା ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରି ଯେ କୌଣସି ଚାରିଯୋଡ଼ା ବିକଳ୍ପୀ କାରକ ଥିବା ସଂକର ଗଛର ସ୍ୱପରାଗଣ ପରେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିରେ କେଉଁସବୁ ପ୍ରକାରର ଗଛ ଦେଖାଯିବ ଓ ସେମାନଙ୍କର ଅନୁପାତ କ'ଣ ହେବ ତାହା ଲେଖି ତୁମ ଶିକ୍ଷକଙ୍କୁ ଦେଖାଅ ।

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ

1. ପିତାମାତାଙ୍କର ଗୁଣ ସେମାନଙ୍କ ସନ୍ତାନମାନଙ୍କଠାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହେବା ପ୍ରଣାଳୀକୁ ବଂଶାନୁକ୍ରମ କୁହାଯାଏ ।
2. ବଂଶାନୁକ୍ରମର ତଥ୍ୟ ପ୍ରତିପାଦନ କରିବାପାଇଁ ମେଣ୍ଡେଲ୍ ମଟର ଗଛରେ ଥିବା ବିକଳ୍ପୀଗୁଣ ଗୁଡ଼ିକର ବଂଶଗତି ପ୍ରଣାଳୀ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ରରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ।
3. ଏକସଙ୍କରଣ ଓ ଦ୍ୱିସଙ୍କରଣ ଜରିଆରେ ମେଣ୍ଡେଲ୍ ବଂଶାନୁକ୍ରମର ଦୁଇଟି ନୀତି ଓ ଦୁଇଟି ନିୟମ

ପ୍ରତିପାଦନ କରିଥିଲେ । ଯଥା- (କ) ଏକକ ଗୁଣ ନୀତି, (ଖ) ପ୍ରଭାବୀ ଗୁଣ ନୀତି, (ଗ) ପୃଥକ୍ କରଣ ନିୟମ ଓ (ଘ) ସ୍ୱାଧୀନ ଅପବ୍ୟୂହନ ନିୟମ

4. ପୃଥକ୍‌କରଣ ଓ ସ୍ୱାଧୀନ ଅପବ୍ୟୂହନ ହେତୁ ବିକଳ୍ପୀଗୁଣଗୁଡ଼ିକ ଅକ୍ଷତ ଅବସ୍ଥାରେ ବିଭିନ୍ନ ପିଢ଼ିରେ ବଂଶାନୁକ୍ରମ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥାନ୍ତି ।

5. ବିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି ଆଗକୁ ବଢ଼ିବାର ଏକ ପ୍ରକ୍ରିୟା; ଏହା ଅତି ମନ୍ଥର ଓ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନଭାବେ ହୋଇଥାଏ ।

6. ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦରେ ହେଉଥିବା ବିବର୍ତ୍ତନକୁ 'ଜୈବ ବିବର୍ତ୍ତନ' କୁହାଯାଏ ।

7. ଆପାତତଃ ଭିନ୍ନ ଲକ୍ଷଣ ବହନ କରୁଥିବା ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀ ମଧ୍ୟରେ କିଛି ମୌଳିକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଏ ।

8. ଜୀବାଶ୍ମ ଅଧ୍ୟୟନରୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଦୁଇଟି ପୃଥକ୍ ଗୋଷ୍ଠୀ ମଧ୍ୟରେ ସୁଦୂର ଅତୀତରେ ଥିବା ସମ୍ବନ୍ଧକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିହୁଏ ।

9. ଜାଁ-ବ୍ୟାପ୍ତିସ୍ତେ ଲାମାର୍କ୍ ପ୍ରଥମେ ପ୍ରାଣୀ ଉପରେ ପରିବେଶର ପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ମତପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ।

10. 1859 ରେ 'ଦ ଓରିଜିନ୍ ଅଫ୍ ସ୍ପେସିସ୍' ବହିଟି ପ୍ରକାଶ ପାଇଥିଲା । ବହିର ଲେଖକ ଚାର୍ଲସ ଡାରଉଇନ୍ 'ଜୀବନ ସଂଗ୍ରାମ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଉଦ୍‌ବରଣ' ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ନୂତନ ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ବିଷୟ ଯୁକ୍ତି ଓ ପ୍ରମାଣ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିପାଦନ କରିଥିଲେ ।

11. ମଡର୍ଣ୍ଣ ସିନ୍ଥେଟିକ୍ ଥିଓରୀ ଅନୁଯାୟୀ ବିବର୍ତ୍ତନର ପ୍ରମୁଖ କାରକଭାବେ ବିଭେଦାୟନ, ଉଦ୍‌ବରଣ ଓ ଅନ୍ତରଣ ବିବେଚିତ ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ

ଜିନୀୟ ପଦାର୍ଥ - Genetic material
ଲକ୍ଷଣପ୍ରରୂପୀ ବିଭିନ୍ନତା - Phenotypic variation
ବିକଳ୍ପୀ ଗୁଣ - Contrasting characters
ସଙ୍କରଣ - Hybridisation
ଅପତ୍ୟ ପିଢ଼ି - Filial generation
ପ୍ରଭାବୀ - Dominant
ଅପ୍ରଭାବୀ - Recessive
ଜୈବ ବିବର୍ତ୍ତନ - Organic evolution
ଜୀବାଶ୍ମ - Fossil
ସମଜାତ ଅଙ୍ଗ - Homologous organs
ଅନୁରୂପୀ ଅଙ୍ଗ - Analogous organs.
ଅବଶେଷାଙ୍ଗ - Vestigeal organ
ପ୍ରଜାତି - Genus
ଜାତି - Species
ପ୍ରାକୃତିକ ଉଦ୍‌ବରଣ - Natural selection
ଅନ୍ତରଣ - Isolation.
ନବୋଦ୍‌ଭବନ - Mutation
ବଂଶଗତି ବିଜ୍ଞାନ - Geneties
ଜୀବନ ସଂଗ୍ରାମ - Struggle for existence.
ବିଭେଦାୟନ - Variation
ପୃଥକ୍‌କରଣ ନିୟମ - Law of Segregation
ସ୍ୱାଧୀନ ଅପବ୍ୟୂହନ ନିୟମ - Law of Independent Assortment
ବିଭେଦାୟନ - Variation
ନଭଶ୍ଚର - Aerial

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ଦ୍ୱିସଙ୍କରଣ କ'ଣ? ଏହାଦ୍ୱାରା ମେଣ୍ଡେଲ୍ କିପରି ସ୍ୱାଧୀନ ଅପବ୍ୟୂହନ ନିୟମ ପ୍ରତିପାଦନ କରିଥିଲେ ବୁଝାଅ।
2. ଏକସଙ୍କରଣ ଦ୍ୱାରା ମେଣ୍ଡେଲ୍ କିପରି ଓ କେଉଁ କେଉଁ ବଂଶାନୁକ୍ରମ ନୀତି ଓ ନିୟମ ପ୍ରଣୟନ କରିଥିଲେ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
3. ଡାରଉଇନ୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱ ବୁଝାଅ।
4. ନୂତନ ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଭିନ୍ନ ମତବାଦ ଲେଖ।
5. ସମଜାତ ଓ ଅନୁରୂପୀ ଅଙ୍ଗ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ଉଦାହରଣ ସହ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
6. 'ଆଧୁନିକ ସାଂଶ୍ଳେଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ' ଆଲୋଚନା କର।
7. ଜୀବାଶ୍ମ କ'ଣ? ଜୀବାଶ୍ମ ଅଧ୍ୟୟନରୁ କ'ଣ ଜାଣି ହେବ?
8. ସଂକ୍ଷେପରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ।
   (କ) ଜୀବନର ପ୍ରାଥମିକ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଲେଖ।
   (ଖ) ଜୈବ ବିବର୍ତ୍ତନ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ?
   (ଗ) ଜୀବାଶ୍ମ ଆଧାରିତ ବିବର୍ତ୍ତନସଂପର୍କିତ ପ୍ରମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଉଲ୍ଲେଖ କର।
   (ଘ) ଅବଶେଷାଙ୍ଗ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ?
   (ଙ) ଭ୍ରୂଣବିଜ୍ଞାନଆଧାରିତ ପ୍ରମାଣ ବିଷୟରେ ଟିପ୍‌ପଣୀ ଲେଖ।
9. ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ।
   (କ) କେଉଁ ଦୁଇ ଗୋଷ୍ଠୀର ପ୍ରାଣୀ ଭିତରେ ଆର୍‌କିଓପ୍‌ଟେରିକ୍ସ ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରୁଛି?
   (ଖ) କଖାରୁ ଗଛର ଆକର୍ଷୀ ଓ ବୋଗନଭିଲାର କଣ୍ଟା ଭିତରେ କି ସଂପର୍କ ରହିଛି?
   (ଗ) ମଶାର ଡେଣା, ପାରାର ଡେଣା ଓ ବାଦୁଡ଼ି ଡେଣା ଭିତରେ କି ସଂପର୍କ ରହିଛି?
   (ଘ) ଡାରଉଇନ୍‌ଙ୍କ 1859 ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶିତ ବହିଟିର ନାମ ଲେଖ।
   (ଙ) ମଡର୍ଣ୍ଣ ସିନ୍ଥେଟିକ ଥିଓରୀର ପ୍ରମୁଖ କାରକଗୁଡ଼ିକ ଉଲ୍ଲେଖ କର।
10. ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍ପଣୀ ଲେଖ।
    (କ) ମେଣ୍ଡେଲ୍‌ଙ୍କ କୃତ୍ରିମ ସଂକରଣ ପଦ୍ଧତି
    (ଖ) ସମଜାତ ଅଙ୍ଗ
    (ଗ) ପୃଥକ୍‌କରଣ ନିୟମ
    (ଘ) ସ୍ୱାଧୀନ ଅପବ୍ୟୂହନ ନିୟମ
    (ଙ) ଦ୍ୱିସଙ୍କରଣ ପରୀକ୍ଷଣ
    (ଚ) ଅନୁରୂପୀ ଅଙ୍ଗ

11. ପ୍ରଦତ୍ତ ବିକଳ୍ପଗୁଡ଼ିକରୁ ଠିକ୍ ଉତ୍ତର ବାଛି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର।

(କ) ମେଣ୍ଡେଲ୍ ତାଙ୍କର ବଂଶାନୁକ୍ରମ ପରୀକ୍ଷା କେଉଁ ଗଛରେ କରିଥିଲେ ?

(i) ଆଖୁ (ii) ମଟର (iii) ବୁଟ (iv) ଧାନ

(ଖ) ମେଣ୍ଡେଲ୍‌ଙ୍କର ଏକସଂକରଣ ପରୀକ୍ଷା କେତୋଟି ବିକଳ୍ପ କାରକକୁ ନେଇ ହୋଇଥିଲା ?

(i) ଏକ (ii) ଦୁଇ (iii) ତିନି (iv) ଚାରି

(ଗ) ଗୋଟିଏ ଶୁଦ୍ଧ ଡେଙ୍ଗା ଓ ଶୁଦ୍ଧ ଗେଡ଼ା ଗଛ ମଧ୍ୟରେ କୃତ୍ରିମ ସଂକରଣ କରି ମେଣ୍ଡେଲ୍ F_1 ପିଢ଼ିରେ କେଉଁ ଗଛ ଦେଖିବାକୁ ପାଇଥିଲେ ?

(i) ଶୁଦ୍ଧ ଡେଙ୍ଗା (ii) ଡେଙ୍ଗା (iii) ଶୁଦ୍ଧ ଗେଡ଼ା (iv) ଡେଙ୍ଗା ଓ ଗେଡ଼ା

(ଘ) ଏକ F_1 ପିଢ଼ି ଡେଙ୍ଗା ଗଛର ସ୍ୱପରାଗଣ ପରେ F_2 ପିଢ଼ିରେ ଉପୁଜିଥିବା ଡେଙ୍ଗା ଓ ଗେଡ଼ା ଗଛର ଅନୁପାତ କ'ଣ ?

(i) 1 : 1 (ii) 2 : 1 (iii) 3 : 1 (iv) 4 : 1

(ଙ) ଦ୍ୱିସଙ୍କରଣ ପଦ୍ଧତିରେ F_2 ପିଢ଼ିରେ କେତେ ପ୍ରକାରର ଦୃଶ୍ୟରୂପ ମିଳିଥାଏ ?

(i) 1 (ii) 2 (iii) 3 (iv) 4

●●●

ଅଷ୍ଟମ ଅଧ୍ୟାୟ

ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ
(SOURCES OF ENERGY)

କାର୍ଯ୍ୟକରିବା ପାଇଁ ଶକ୍ତି ଦରକାର । ଶକ୍ତି ସଂକଟ ପାଇଁ ଆମ୍ଭେମାନେ ବେଶ୍ ଚିନ୍ତିତ । ଏହା ସତ ଯେ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି କରିହୁଏ ନାହିଁ ବା ନଷ୍ଟ କରିହୁଏ ନାହିଁ । ତେବେ ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଏତେ ଚିନ୍ତା କରିବାର କି ପ୍ରୟୋଜନ ! ଏ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଜାଣିଲେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ ଏହି ପ୍ରହେଳିକାର ଉତ୍ତର ନିଶ୍ଚୟ ମିଳିଯିବ ।

8.0 ଶକ୍ତିର ପ୍ରକାରଭେଦ :

ଶକ୍ତି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୁଏ ଏବଂ ଏକ ପ୍ରକାରର ଶକ୍ତି ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତିକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରେ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଆମେ ଯଦି ଏକ ଉଚ୍ଚସ୍ଥାନରୁ ଏକ ପ୍ଲେଟ୍‌କୁ ତଳକୁ ପକାଉ, ପ୍ଲେଟ୍‌ଟି ତଳେ ପଡ଼ିବା ବେଳେ ସେଥିରେ ଥିବା ସ୍ଥିତିଜ ଶକ୍ତି (Potential energy) ସାଧାରଣତଃ ଶବ୍ଦ ଶକ୍ତି (Sound energy) କୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । ଆମେ ଯଦି ଏକ ମହମବତିକୁ ଜାଳିବା, ମହମରେ ଥିବା ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି (Chemical energy) ତାପ ଶକ୍ତି (Heat energy)ରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ । ଶକ୍ତି ଏକ ରୂପରୁ ଅନ୍ୟ ରୂପକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହେବା ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଆମେ ମହମବତି ଜଳିବା ଉଦାହରଣକୁ ବିଚାର କରିବା । ଯଦି କୌଣସି ଉପାୟରେ ଆମେ ସେଥିରୁ ଜାତ ତାପ ଏବଂ ଆଲୋକ ସହ ଅନ୍ୟ ଉତ୍ପାଦକୁ ଏକାଠି କରିପାରିବା ତେବେ କ'ଣ ମହମବତିରେ ଥିବା ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିକୁ ଫେରିପାଇବା ? ଆଉ ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ନେବା । ମନେକର 348 K (75^0C) ତାପମାତ୍ରାରେ ଥିବା 100 ମି.ଲି. ଜଳକୁ ନେଇ ଆମେ ଅନ୍ୟ ଏକ କୋଠରିରେ ରଖିବା ଯାହାର ତାପମାତ୍ରା 298K (25^0C) । କ'ଣ ଘଟିବ ? ତାପ ବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା ଜଳର ଯେଉଁ ତାପକ୍ଷୟ ହେବ, ସେ ସମସ୍ତକୁ ଏକତ୍ରିତ କରି ଆମେ କ'ଣ ଜଳକୁ ପୁନର୍ବାର ଗରମ କରିପାରିବା ?

ଏହି ସବୁ ଉଦାହରଣରୁ ଆମେ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେବା ଯେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାବେଳେ ବ୍ୟବହୃତ ଶକ୍ତି ରୂପାନ୍ତରିତ ହୁଏ ଏବଂ ବ୍ୟବହାରପରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ଶକ୍ତିକୁ ତାହାର ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ରୂପକୁ ଫେରାଯାଇପାରେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଜାଣିବା ଓ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣ କରିବା ପାଇଁ ଯତ୍ନବାନ୍ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

8.1. ଉତ୍ତମ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ କାହାକୁ କହିବା ?

ଆମ୍ଭେମାନେ ଦୈନନ୍ଦିନ କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସରୁ ମିଳୁଥିବା ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର କରିଥାଉ । ଟ୍ରେନ୍ ଚଳାଇବା, ରାସ୍ତାରେ ଆଲୋକ ଜାଳିବା ଓ ଚାଷ ଜମିରେ ପାଣି ମଡ଼ାଇବା ଇତ୍ୟାଦି ପାଇଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବାବେଳେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ବିକଳ୍ପ ଭାବେ ଚାଷ ଜମିରେ ପାଣି ମଡ଼ାଇବା ପାଇଁ ବାୟୁ ଶକ୍ତି ଉପଯୋଗ

କରିଥାଉ । ଏପରିକି ନିଜ ଶରୀରରେ ସଞ୍ଚିତ ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସାଇକେଲ୍ ଚଳାଇ ସ୍କୁଲକୁ ଯାଉ ।

ଶାରିରୀକ ପରିଶ୍ରମ ପାଇଁ ପେଶୀରେ ସଞ୍ଚିତ ଶକ୍ତି, ଯନ୍ତ୍ର ପରିଚାଳନା ପାଇଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି, ରାନ୍ଧିବା ପାଇଁ ତାପ ଶକ୍ତି ବା ଅନ୍ୟ ଯେକୌଣସି ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ ଶକ୍ତି କୌଣସି ଏକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସରୁ ହିଁ ଆସିଥାଏ । ଏହି ଶକ୍ତି ଉତ୍ସଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକାରଭେଦ, ସେଗୁଡ଼ିକର ଆବଶ୍ୟକତା ଓ ସର୍ବୋପରି ସଂରକ୍ଷଣ ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ (କ) ପ୍ରତି ଘନଫଳ ବା ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପ୍ରତି ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରେ, (ଖ) ସହଜରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇପାରେ, (ଗ) ସହଜରେ ସଂରକ୍ଷଣ କରାଯାଇପାରେ, ଏବଂ (ଘ) ସର୍ବୋପରି କମ ବ୍ୟୟସାପେକ୍ଷ ହୋଇଥାଏ, ତାହାକୁ ଆମେ ଏକ ଉତ୍ତମ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ ବୋଲି କହିପାରିବା ।

8.2 ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ :

ଲଭ୍ୟତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସକୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦୁଇଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ, ଯଥା–

(କ) ନବୀକରଣଯୋଗ୍ୟ ବା ଅସରନ୍ତି ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ (Renewable source of energy)

(ଖ) ନବୀକରଣଅଯୋଗ୍ୟ ବା ସରନ୍ତି ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ (Non-renewable source of energy)

8.3 ନବୀକରଣଯୋଗ୍ୟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ :

ଏହି ପ୍ରକାର ଶକ୍ତି ଉତ୍ସରୁ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର କଲାପରେ ପୁନର୍ବାର ସେହି ଉତ୍ସ ସୃଷ୍ଟି କରିହୁଏ ବା ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ସେ ସମସ୍ତ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସରୁ ବାରମ୍ବାର ଶକ୍ତି ମିଳିଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ଶକ୍ତି ଉତ୍ସଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟ ଅସରନ୍ତି ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ଶକ୍ତି ଗଚ୍ଛିତ ଥାଏ । ଉଦାହରଣ : ସୌରଶକ୍ତି, ଜୈବବସ୍ତୁତ୍ୱ (Biomass)ରୁ ଜାତ ଶକ୍ତି, ଜଳ ଶକ୍ତି, ବାୟୁ ଶକ୍ତି, ନାଭିକୀୟ ଶକ୍ତି, ଭୂତାପଜ ଶକ୍ତି, ସମୁଦ୍ରତରଙ୍ଗଜାତ ଶକ୍ତି ଇତ୍ୟାଦି ।

8.3.1 ସୂର୍ଯ୍ୟ ସକଳ ଶକ୍ତିର ଆଧାର :

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଯେତେପ୍ରକାର ଶକ୍ତି ଉପଲବ୍ଧ, ସେଗୁଡ଼ିକର ମୂଳଉତ୍ସ ହେଉଛି ସୂର୍ଯ୍ୟ । ଜଳସ୍ରୋତ ଓ ବାୟୁ ସ୍ରୋତଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ବୃକ୍ଷଲତାଦିରେ ଥିବା ଜୈବ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି, ଜୀବାଶ୍ମ ଶକ୍ତି ଆଦି ସମସ୍ତ ଶକ୍ତି ସୌର ଶକ୍ତିରୁ ହିଁ ସୃଷ୍ଟ । ଏହା କିପରି ସମ୍ଭବ ? ଜଳସ୍ରୋତ ବା ବାୟୁସ୍ରୋତ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣର ପ୍ରଭାବରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଜଳସ୍ରୋତ ସାଧାରଣତଃ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ପ୍ରଭାବରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ବୃଷ୍ଟିପାତ ଯୋଗୁଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ସେହିପରି ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ପ୍ରଭାବରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନ ସମାନ ଭାବେ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଉନଥିବାରୁ ବାୟୁଚାପରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହେ । ଏହାହିଁ ବାୟୁସ୍ରୋତ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ଜଳସ୍ରୋତରେ ଉପଲବ୍ଧ ଗତି ଶକ୍ତିକୁ ଆମ୍ଭେମାନେ ଡଙ୍ଗା, ବୋଇତ ଇତ୍ୟାଦି ଚଳାଇବାରେ ବିନିଯୋଗ କରିଥାଉ । ସେହିପରି ବାୟୁସ୍ରୋତକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ପବନ ଚକ୍ରିଠାରୁ ଆରମ୍ଭକରି ପାଲଟଣା ବୋଇତ ପ୍ରଭୃତି ଚଳାଇବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ବୃକ୍ଷଲତାରେ ଥିବା ଜୈବରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ସେମାନେ ଆଲୋକଶ୍ଲେଷଣ ପଦ୍ଧତିରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରୁ ଲାଭ କରିଥାନ୍ତି । ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ଖାଦ୍ୟ-ଖାଦକ ଶୃଙ୍ଖଳରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜନ୍ତୁ ଲାଭ କରନ୍ତି । ଭୂମିକମ୍ପ ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ଜଙ୍ଗଲପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂଖଣ୍ଡ ଓ ଜୀବଜନ୍ତୁ ମାଟି ତଳେ ପୋତିହୋଇଗଲେ କାଳକ୍ରମେ ଅତ୍ୟଧିକ ଚାପ ଓ ତାପ ଯୋଗୁଁ ତାହା କୋଇଲା, ପେଟ୍ରୋଲିୟମ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । ତାହା ହେଉଛି ଜୀବାଶ୍ମ ଜାଳେଣି ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟବହାର କରି ଆମେ ତାପ ଶକ୍ତି, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଓ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତି ଆଦି ପାଇଥାଉ । ଏ ସବୁକୁ ବିଚାର କଲେ ସ୍ପଷ୍ଟ ହୁଏ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ହିଁ ସକଳ ଶକ୍ତିର ଆଧାର ଏବଂ ଅସରନ୍ତି ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ।

8.3.2 ସୌରଶକ୍ତି (Solar energy) :

ସୂର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରାୟ ପାଞ୍ଚଶହ କୋଟି ବର୍ଷ ହେଲା ସୌରମଣ୍ଡଳକୁ ବିପୁଳ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ଆସୁଛି ଏବଂ ଆହୁରି

ଅନେକ କୋଟି ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେହିପରି ଶକ୍ତି ଯୋଗାଉଥିବ। ଏହା ଅନନ୍ତ ଆକାଶକୁ ଯେତେ ଶକ୍ତି ବିକିରଣ କରେ ତାହାର ଅତ୍ୟନ୍ତ ସ୍ୱଳ୍ପଭାଗ (ପ୍ରାୟ ୫୦ ନିୟୁତ ଭାଗରୁ ୧ ଭାଗ) ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚିଥାଏ। ଅର୍ଥାତ୍ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣର ସୌରଶକ୍ତି ପୃଥିବୀକୁ ମିଳିଥାଏ। ଏହାକୁ ସୌର ପ୍ରବାହ (Solar flux) କୁହାଯାଏ। ଏକ ମିନିଟ୍‌ରେ ପ୍ରତି ବର୍ଗ ସେ.ମି.କୁ ଏହାର ପରିମାଣ ହେଉଛି ପ୍ରାୟ 2 କ୍ୟାଲୋରୀ। ଏହା ଏକ ସ୍ଥିରାଙ୍କ। ଯେଉଁଶକ୍ତି ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚେ ତାର ପ୍ରାୟ ଅଧା ପୃଥିବୀ ଅବଶୋଷଣ କରେ ଏବଂ ଅବଶିଷ୍ଟ ପ୍ରତିଫଳିତ ଓ ବିକିରିତ ହୋଇ ମହାକାଶକୁ ଚାଲିଯାଏ। ଏହି ପ୍ରତିଫଳନକୁ 'ଆଲ୍‌ବେଡୋ' (Albedo) କୁହାଯାଏ। ଅବଶୋଷିତ ଶକ୍ତି, ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା କୋଇଲା ଓ ପେଟ୍ରୋଲଜାତ ଶକ୍ତିଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ। ହିସାବରୁ ଜଣାଯାଇଛି, ଆମ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଏକ ବର୍ଗମିଟର ଅଞ୍ଚଳରେ ଲମ୍ବଭାବରେ ପ୍ରାୟ ୧.୨ କିଲୋୱାଟ ସୌରଶକ୍ତି ପଡ଼ିଥାଏ। କିନ୍ତୁ ଏ ସମସ୍ତ ଶକ୍ତିର ସଦୁପଯୋଗ କରାଯାଇପାରେ ନାହିଁ।

ଆମ ଦେଶ ବର୍ଷର ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ପ୍ରଚୁର ସୌରଶକ୍ତି ଲାଭ କରିଥାଏ। ହିସାବରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଏକ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଭାରତ ଯେଉଁ ସୌରଶକ୍ତି ଲାଭ କରିଥାଏ ତାହା 5000 ନିୟୁତ କିଲୋୱାଟ ଆୱାର ଶକ୍ତିଠାରୁ ଅଧିକ। ନିର୍ମଳ ମେଘମୁକ୍ତ ଆକାଶରେ ପ୍ରତିଦିନ ପ୍ରାୟ 4 ରୁ 7 Kwh/m^2 ଶକ୍ତି ମିଳିଥାଏ।

ଏକ କଳାପୃଷ୍ଠ, ଧଳାପୃଷ୍ଠ ବା ପ୍ରତିଫଳନ କରୁଥିବା ପୃଷ୍ଠଠାରୁ ଅଧିକ ତାପ ଅବଶୋଷଣ କରେ। ସୌର କୁକର୍ ବା ଚୁଲା (Solar cooker) ଓ ସୌର ଜଳଉତ୍ତାପକ (Solar water heater)ର କାର୍ଯ୍ୟପଦ୍ଧତି ଏହି ନୀତି ଉପରେ ଆଧାରିତ।

8.3.3 ସୌରଚୁଲା :

ଯେଉଁ ଉପକରଣ ଦ୍ୱାରା ସୌରତାପରେ ରୋଷେଇ କରାଯାଏ ତାକୁ ସୌରଚୁଲା କୁହାଯାଏ। ଏଥିରେ ସୌରତାପ ସିଧାସଳଖ ରୋଷେଇ ଦ୍ରବ୍ୟକୁ ଗରମ କରିଥାଏ।

[ଚିତ୍ର.8.1] ସୌରଚୁଲା

8.3.4. ସୌରଚୁଲାର ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟପଦ୍ଧତି :

ଗୋଟିଏ ସୌରଚୁଲାର ପ୍ରଧାନ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ଆଧାରପାତ୍ର, ତାପଶୋଷୀ ଆଚ୍ଛାଦନ ଓ ପ୍ରତିଫଳକ।

(କ) ଆଧାର ପାତ୍ର :

ଏଥିରେ ଜଳ ଓ ରନ୍ଧାଦ୍ରବ୍ୟ ରଖିବା ପାଇଁ ପାତ୍ରମାନ ଥାଏ। ଅଧିକ ତାପ ଅବଶୋଷଣ ପାଇଁ ଏହି ପାତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ବାହାର ପାଖରେ କଳା ରଙ୍ଗର ପ୍ରଲେପ ଦିଆଯାଇଥାଏ।

(ଖ) ତାପଶୋଷୀ ଆଚ୍ଛାଦନ :

ଆଧାର ପାତ୍ରର ଭିତରପାର୍ଶ୍ୱରେ କଳାରଙ୍ଗର ପ୍ରଲେପ ଦିଆଯାଇଥାଏ। ଏହାର ଉପରିଭାଗକୁ କାଚ ଫଳକରେ ଆବୃତ କରାଯାଇଥାଏ। ଫଳତଃ ପାତ୍ରର ଭିତର ପାର୍ଶ୍ୱର ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧିପାଏ। କିନ୍ତୁ ପାତ୍ରଦ୍ୱାରା ଅବଶୋଷିତ ତାପ ସହଜରେ କାଚ ଆବରଣର ବାହାରକୁ ଯାଇପାରେ ନାହିଁ।

(ଗ) ପ୍ରତିଫଳକ :

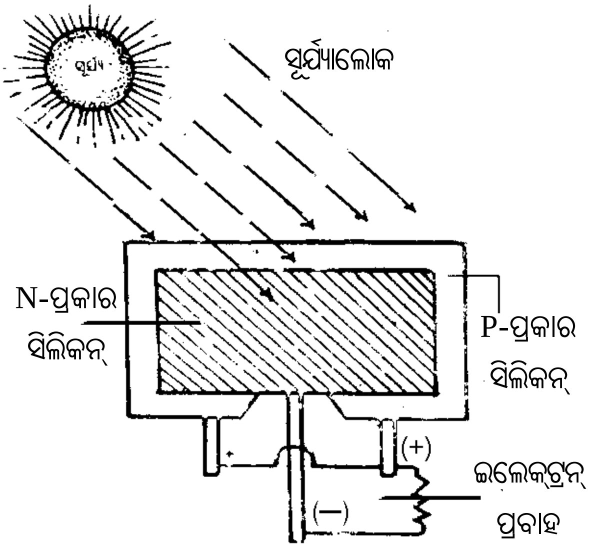
ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣକୁ ସିଧା କିମ୍ବା ଅବତଳ ପ୍ରତିଫଳକ (Concave reflector) ସାହାଯ୍ୟରେ କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ କରି ଆଧାର ପାତ୍ର ମଧ୍ୟକୁ ପକାଯାଏ। ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅବସ୍ଥାନ ଅନୁସାରେ ଏହାକୁ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ଘୂରାଇ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣକୁ ଆଧାରପାତ୍ର ଉପରେ ଫୋକସ୍ କରାଯାଇଥାଏ। ସାଧାରଣତଃ ଆଲୁମିନିୟମ ଧାତୁ କିମ୍ବା କାଚରେ ପ୍ରତିଫଳକ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ। ଅଧିକ ପ୍ରତିଫଳନ ପାଇଁ ପ୍ରତିଫଳକର ଭିତରପୃଷ୍ଠକୁ ଅତି ମସୃଣ କରାଯାଇଥାଏ।

ଏହାଦ୍ୱାରା ଆଧାର ପାତ୍ରର ତାପମାତ୍ରାକୁ ବଢ଼ାଇ ଏଥିରେ ରୋଷେଇ ଦ୍ରବ୍ୟ ଅଧିକ ତାପମାତ୍ରାରେ ଗରମ କରାଯାଏ ଓ ରୋଷେଇ କରାଯାଏ।

8.3.5. ସୋଲାର ସେଲ୍ :

ସୌରଶକ୍ତିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରିବାପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଉପକରଣକୁ ସୌର ସେଲ୍ (Solar cell) କୁହାଯାଏ। ଯାନବାହନ ଚଳାଇବାରେ ଏବଂ ରେଡ଼ିଓ ଓ ଟେଲିଭିଜନ୍‌ର ଯନ୍ତ୍ରପାତିରେ ଏହି ସୌର ସେଲ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଅଛି। ଦୁର୍ଗମ ବରଫାବୃତ ପାର୍ବତ୍ୟାଞ୍ଚଳରେ ଓ ମହାକାଶ ଉପଗ୍ରହରେ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଚଳାଇବା ପାଇଁ ସୋଲାର ସେଲ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ସୌରଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲାଣି। ସୌର ସେଲ୍ ଉପରେ ପ୍ରଥମ ସଫଳ ଗବେଷଣା ୧୯୫୪ ମସିହାରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ବେଲ୍ ଟେଲିଫୋନ୍ ଲାବୋରେଟୋରିରେ କରାଯାଇଥିଲା। ପରୋକ୍ଷ ଉପାୟରେ ସୌର ତାପରେ ଜଳ ଗରମକରି ସେଥିରୁ ସୃଷ୍ଟ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ସାହାଯ୍ୟରେ ଟରବାଇନ୍ ଘୂରାଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ କରିହେଲା।

ସୌର ସେଲ୍‌ରେ ସୌରଶକ୍ତିର ସିଧାସଳଖ ବିନିଯୋଗ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର (Potential difference) ସୃଷ୍ଟିକରେ। ତେଣୁ ଏହି ପଦ୍ଧତିକୁ ଆଲୋକ ଭୋଲ୍‌ଟୀୟ ପ୍ରଭାବ (Photo voltaic effect) କୁହାଯାଏ।



[ଚିତ୍ର.8.2 ସୌର ସେଲ୍]

ଭୋଲ୍‌ଟୀୟ ସେଲ୍ (Voltaic cell)ରେ ଯେପରି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ସୃଷ୍ଟିହୁଏ, ସେହିପରି ଏକ ଅର୍ଦ୍ଧପରିବାହୀ (Semi conductor) ପଦାର୍ଥରେ ଆଲୋକ ପଡ଼ି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବାରୁ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାର ନାମକରଣ ଏହିପରି ହୋଇଅଛି।

ସୌର ସେଲ୍‌ର ଚିତ୍ରରେ N-ପ୍ରକାର ସିଲିକନ୍ (Silicon)କୁ P-ପ୍ରକାର ସିଲିକନ୍ ଉପରେ ଚପାଇ ରଖାଯାଇଛି। ସିଲିକନ୍ ପରମାଣୁର ବାହ୍ୟତମ କକ୍ଷରେ 4ଟି ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ଥିବାରୁ ଏହା ଚତୁଃସଂଯୋଜୀ (Tetravalent)। ସିଲିକନ୍ ସ୍ଫଟିକରେ ଆର୍ସେନିକ୍ ମିଶାଇ N-ପ୍ରକାର ସିଲିକନ୍ ହୁଏ। ଆର୍ସେନିକ୍ ପଞ୍ଚସଂଯୋଜୀ (Pentavalent) ହୋଇଥିବାରୁ ସିଲିକନ୍ ସହିତ ମିଶିବା ବେଳେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ବଳିପଡ଼େ ଓ ଏହି ମୁକ୍ତ ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ଚାର୍ଜବାହକ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟକରେ। ଏହା ବିଯୁକ୍ତ ଚାର୍ଜ ହୋଇଥିବାରୁ ଏପରି ଆର୍ସେନିକ୍ ମିଶା ସିଲିକନ୍‌କୁ N-ପ୍ରକାର ସିଲିକନ୍ କୁହାଯାଏ। ସେହିପରି ଯଦି ସିଲିକନ୍‌ରେ ବୋରନ୍ ଖାଦ ମିଶିଥାଏ ତାହା P-ପ୍ରକାର ସିଲିକନ୍ ହୁଏ। N-ପ୍ରକାର ସିଲିକନ୍ ଓ P-ପ୍ରକାର ସିଲିକନ୍ ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ପଡ଼ିଲେ ଯୁକ୍ତ ଓ ବିଯୁକ୍ତ ଅଗ୍ରମଧ୍ୟରେ

ବିଭବାନ୍ତର ସୃଷ୍ଟିହୁଏ । ଉଭୟ ଅଗ୍ରକୁ ପରିବାହୀ ତାରଦ୍ୱାରା ସଂଯୋଗ କଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହୁଏ । ଏହି ଉପକରଣରେ ଆଲୋକ ପଡୁଥିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଚାଲୁରହେ । ଏହିପରି ଭାବରେ ସୌରସେଲ୍‌ରେ ସୌରଶକ୍ତି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ (ଚିତ୍ର 8.2) ।

ଏକ ସୌରସେଲ୍ ଆଲୋକିତ ହେଲେ ପ୍ରାୟ 0.5 ରୁ 1.0V ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଭୋଲ୍‌ଟେଜ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ ଏବଂ ପ୍ରାୟ 0.7 W ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରିପାରେ । ଅଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ସୃଷ୍ଟିପାଇଁ ଗୁଡ଼ିଏ ସୌର ସେଲ୍‌କୁ ପଙ୍‌କ୍ତି ଓ ସ୍ତମ୍ଭରେ ସଜାଇ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଏ ଓ ଏହାକୁ ସୋଲାର ସେଲ୍ ପ୍ୟାନେଲ୍ (Solar cell panel) କୁହାଯାଏ ।

ସୌର ସେଲ୍ ତିଆରି ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିବା ବିଶେଷ ଧରଣର ସିଲିକନ୍ ସହଜରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୁଏନାହିଁ । ସୌର ସେଲ୍‌ର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ତିଆରି ପ୍ରକ୍ରିୟା ମଧ୍ୟ ଅତ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟୟବହୁଳ । ପ୍ୟାନେଲ ପ୍ରସ୍ତୁତି ପାଇଁ ସେଲ୍ ଓ ସେଲ୍‌କୁ ଯୋଡ଼ିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ସିଲ୍‌ଭର (Silver) ଏହି ଖର୍ଚ୍ଚକୁ ବହୁଗୁଣିତ କରିଥାଏ । ବ୍ୟୟବହୁଳ ପ୍ରସ୍ତୁତି ଓ ସ୍ୱଳ୍ପ ଉପାଦେୟତା ସତ୍ତ୍ୱେ ମହାକାଶକୁ ପ୍ରେରିତ ଉପଗ୍ରହ, ଦୁର୍ଗମ ପାର୍ବତ୍ୟାଞ୍ଚଳରେ ଥିବା ବେତାର ଓ ଦୂରଦର୍ଶନ କେନ୍ଦ୍ର ଏବଂ ଟ୍ରାଫିକ୍ ସଙ୍କେତ ଇତ୍ୟାଦିରେ ସୋଲାର୍ ସେଲ୍‌ର ପ୍ରୟୋଜନ ଓ ବ୍ୟବହାର ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ।

8.4. ପବନ ଶକ୍ତି (Wind energy) :

ପବନ ଶକ୍ତି (Wind energy)ର ବ୍ୟବହାର ଅତି ପ୍ରାଚୀନ । ପ୍ରାୟ ପାଞ୍ଚହଜାର ବର୍ଷପୂର୍ବେ ମିଶର (ଇଜିପ୍ଟ)ରେ ପବନଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାର କରି ପାଲଟଣା ଡଙ୍ଗା ଚଳାଯାଉଥିଲା । ବହୁକାଳରୁ ସମୁଦ୍ରତଟ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ପାଲଟଣା ଜାହାଜରେ ନୌବାଣିଜ୍ୟ ଚାଲୁଥିଲା । କାଳକ୍ରମେ ପବନ କଳ (Windmill) ସାହାଯ୍ୟରେ କାଠଚିରା, ଅଟାପେଷା, ତେଲପେଡ଼ା ଇତ୍ୟାଦି ଅନେକ କାର୍ଯ୍ୟ କରାଗଲା (ଚିତ୍ର 8.3) ।

[ଚିତ୍ର.8.3 ପବନ କଳ]

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଭୂପୃଷ୍ଠ ବା ଜଳାଶୟ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ ଦ୍ୱାରା ଅସନ୍ତୁଳିତ ଭାବେ ଗରମ ହେଲେ ସେ ସ୍ଥାନକୁ ପବନ ବହିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ । ବାୟୁର ଏହି ଗତିଜ ଶକ୍ତିକୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ । ପୂର୍ବକାଳରେ ପବନ କଳ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଉଥିବା ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ହିଁ ଯାନ୍ତ୍ରିକ କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିଲା । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଗୋଟିଏ ପାଣି ଉତ୍ତୋଳନ ପମ୍ପରେ ପବନ କଳର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଶକ୍ତିକୁ ବିନିଯୋଗ କରି କୂଅରୁ ପାଣି ଉଠାଯାଇପାରେ ।

ପବନ କଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ବାୟୁର ଗତିଜ ଶକ୍ତିକୁ ଉପଯୋଗ କରି ଜେନେରେଟର୍ (Generator) ଚଳାଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଇଥାଏ । ଏଥିପାଇଁ ଏହି କଳରେ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ପ୍ରପେଲର୍ (Propeller) ଖଞ୍ଜା ଯାଇଥାଏ । ଏହାର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ 6 ମିଟର । ଏହି କଳକୁ ଏକ ଉଚ୍ଚ ଇସ୍ପାତ ନିର୍ମିତ ଟାୱାର ଉପରେ ରଖାଯାଇଥାଏ । ବାୟୁ ପ୍ରବାହ ଯୋଗୁଁ ପ୍ରପେଲର୍ ଘୂରେ ଏବଂ ତତ୍‌ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ଜେନେରେଟର୍‌କୁ ଘୂରାଏ । ଫଳତଃ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ହୁଏ । ଡେନ୍‌ମାର୍କ ସରକାରଙ୍କ ସହାୟତାରେ

ଓଡ଼ିଶା ସରକାର ପୁରୀ ସମୁଦ୍ରକୂଳରେ କେତେକ ପବନ କଳ ସ୍ଥାପନ କରିଛନ୍ତି । ଏଥିରୁ ବାର୍ଷିକ ପ୍ରାୟ 5.5 ମେଗାୱାଟ ଶକ୍ତି ମିଳିପାରୁଛି । ସେହିପରି କୋଣାର୍କର ସମୁଦ୍ରକୂଳରେ ମଧ୍ୟ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ପବନ କଳ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଅଛି ।

ଡେନ୍‌ମାର୍କକୁ 'ପବନର ଦେଶ' ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଏହି ଦେଶର ୨୫ ପ୍ରତିଶତରୁ ଅଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଚାହିଦା ପବନ କଳ ଦ୍ୱାରା ମେଣ୍ଟାଯାଇଥାଏ । ପବନ ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ କରିବାରେ ଜର୍ମାନୀର ସ୍ଥାନ ବିଶ୍ୱରେ ପ୍ରଥମ ଓ ଭାରତର ସ୍ଥାନ ପଞ୍ଚମ । ଆକଳନ କରି ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ଭାରତରେ ପବନଶକ୍ତିକୁ ବିନିଯୋଗ କରି ପ୍ରାୟ 45000 ମେଗାୱାଟ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଇପାରିବ । ଭାରତର ବୃହତ୍ତମ 'ପବନଶକ୍ତି କ୍ଷେତ୍ର' କନ୍ୟାକୁମାରୀଠାରେ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଛି ଏବଂ ଏଠାରେ ପ୍ରାୟ 380 ମେଗାୱାଟ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଇପାରୁଛି ।

ଫ୍ରାନ୍‌ସ, ଜର୍ମାନୀ, ଡେନ୍‌ମାର୍କ ଓ ନେଦରଲ୍ୟାଣ୍ଡ ଆଦି ଦେଶମାନଙ୍କରେ ପବନକଳର ପ୍ରଚଳନ ଅଧିକ ଦେଖାଯାଏ । ନେଦରଲ୍ୟାଣ୍ଡ ଓ ଡେନ୍‌ମାର୍କରେ ପ୍ରାୟ 30 ହଜାର ଘରେ ଓ 3 ହଜାର କାରଖାନାରେ ପବନ କଳ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି । 1966 ମସିହାରୁ ଆମଦେଶର ବେଙ୍ଗାଲୁରୁଠାରେ ଜାତୀୟ ଏରୋନଟିକାଲ ଲାବୋରେଟୋରି (National Aeronautical Laboratory) ରେ ପ୍ରଥମେ ପବନ କଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ପାଣି ଉଠାଇବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଥିଲା । ଏବେ କର୍ଣ୍ଣାଟକ ଓ ଗୁଜୁରାଟ ପରି କେତେକ ରାଜ୍ୟରେ ପବନକଳ ବହୁଳଭାବେ ପ୍ରଚଳିତ ।

ଗୋଟିଏ ପବନକଳରୁ ଉତ୍ପାଦିତ ଶକ୍ତି ଏତେ ଅଧିକ ନୁହେଁ । ତେଣୁ ଏକାସାଙ୍ଗରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ଅନେକ ପବନକଳ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଥାଏ । ଏହାକୁ ପବନ ଶକ୍ତି କେନ୍ଦ୍ର (Wind energy centre) ବା ପବନ ଶକ୍ତି କ୍ଷେତ୍ର (Wind energy farm) କୁହାଯାଇଥାଏ । ଏହି କ୍ଷେତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସମୂହ ଶକ୍ତି ବ୍ୟାବସାୟିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନରେ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ ।

ପବନର ବେଗ ଅତ୍ୟଧିକ କମିଗଲେ ପବନ ଚକି ଘୂରାଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଜେନେରେଟର୍ ଚଳାଇବା ସମ୍ଭବ ହୁଏନାହିଁ । ଅତିବେଗରେ ପବନ ବହିଲେ ବା ବାତ୍ୟା ହେଲେ ମଧ୍ୟ ପବନଚକି ଚାପରେ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ । ଏହିସବୁ ପରିସ୍ଥିତିରେ ପବନ କଳ ବିଶେଷ ଉପାଦେୟ ହୋଇ ନଥାଏ । ସାଧାରଣତଃ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସରବରାହ ସୁବିଧା ନଥିବା ଦୂରସ୍ଥ କୃଷି କ୍ଷେତ୍ରମାନଙ୍କରେ ଜଳସେଚନ ପାଇଁ ପମ୍ପ ଚଳାଇବାରେ ପବନ କଳ ବିଶେଷ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ ।

8.5. ଜଳଶକ୍ତି (Hydro energy) :

ବାୟୁପରି ଜଳରୁ ମଧ୍ୟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରୁଛି । ଏହାକୁ ଜଳଶକ୍ତି କୁହାଯାଏ । ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରକାରରେ ଜଳଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ :–

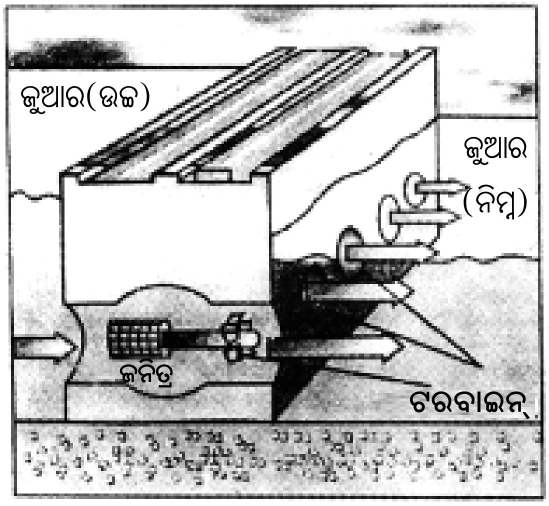
8.5.1. ଜୁଆର ଶକ୍ତି (Tidal energy) :

ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ପୃଥିବୀ ଉପରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ସମୁଦ୍ରଜଳର ଉତ୍‌ଥାନପତନ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ଓ ଜୁଆର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ତୁମେ ଯଦି କୌଣସି ସମୁଦ୍ରକୂଳରେ ବାସ କରୁଛ ବା ସମୁଦ୍ର ନିକଟକୁ ବୁଲି ଯାଇଛ ତେବେ ସମୁଦ୍ରଜଳର ଉତ୍‌ଥାନପତନକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକର । ସମୁଦ୍ରଜଳର ଉତ୍‌ଥାନପତନରୁ ଜୁଆର ଶକ୍ତିର ସୃଷ୍ଟି । ସମୁଦ୍ର ତଟବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନରେ ପିଟି ହେଉଥିବା ଢେଉର ଶକ୍ତି ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ।

1961 ମସିହାରେ ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜୁଆରରୁ ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ ପାଇଁ ଏକ ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । ରାନ୍‌ସ ନଦୀ ମୁହାଣରେ ଜୁଆର ଓ ଭଟ୍ଟା ମଧ୍ୟରେ ଜଳପତନର ଉଚ୍ଚତାରେ ପ୍ରାୟ 14 ମିଟର ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହେ । ଦିନକ ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇଥର ଜୁଆର ଓ

ଭଙ୍ଗା ହୋଇଥାଏ। ସେହି ଜୁଆରରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଏ।

ଜୁଆରଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ ପାଇଁ ନଦୀ ମୁହାଣରେ ପ୍ରାୟ 20 କି.ମି. ଲମ୍ବର ଜଳାଶୟ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇ ସେଥିରେ ସ୍ଲୁଇସ୍ ଗେଟ୍ (Sluice gate) ଲଗାଯାଏ। ଉଚ୍ଚ ଜୁଆର ସମୟରେ ସେହି ଗେଟ୍‌କୁ ଖୋଲିଦିଆଯାଏ। ଜଳାଶୟ ମଧ୍ୟକୁ ଜଳ ପ୍ରବେଶ କଲାପରେ ଗେଟ୍ ବନ୍ଦ କରାଯାଏ। ପରେ ଉଚ୍ଚପତ୍ତନରୁ ଜଳକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରିତଭାବେ ସମୁଦ୍ରକୁ ଖଲାସ କରାଯାଏ। ଏହି ଖଲାସ ହେଉଥିବା ଜଳସ୍ରୋତରେ ଟର୍‌ବାଇନ୍ (Turbine) ଚଳାଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଏ (ଚିତ୍ର 8.4)।



[ଚିତ୍ର.8.4 ଜୁଆର ଶକ୍ତି]

ଆମ ଦେଶରେ ବମ୍ବେ ଉପସାଗର, କଚ୍ଛ ଉପସାଗର ଓ ପଶ୍ଚିମବଂଗର ହୁଗୁଳୀ ନଦୀ ମୁହାଣରେ ଏହିପରି ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅଛି। ଭାରତର ସୁଦୀର୍ଘ ସମୁଦ୍ର ଉପକୂଳରେ ଜୁଆର ଶକ୍ତି ବିନିଯୋଗ କରି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଇପାରିବ। ଏହା କରାଗଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ଓ ଜଳସେଚନରେ ଦେଶ ସମୃଦ୍ଧ ହୋଇପାରିବ।

8.5.2. ଢେଉଶକ୍ତି (Wave energy) :

ଜୁଆର ପରି ଢେଉରେ ଥିବା ଗତିଜଶକ୍ତିକୁ ବିନିଯୋଗ କରି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଇପାରିବ। ସମୁଦ୍ରର ଉପରିଭାଗରେ ପ୍ରବଳ ବାୟୁପ୍ରବାହରୁ ଢେଉର ସୃଷ୍ଟି। ଏହି ଢେଉଶକ୍ତିକୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ଟର୍‌ବାଇନ୍ ଚଳାଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଇପାରୁଛି।

8.6. ସାମୁଦ୍ରିକ ତାପଜଶକ୍ତି (Ocean thermal energy) :

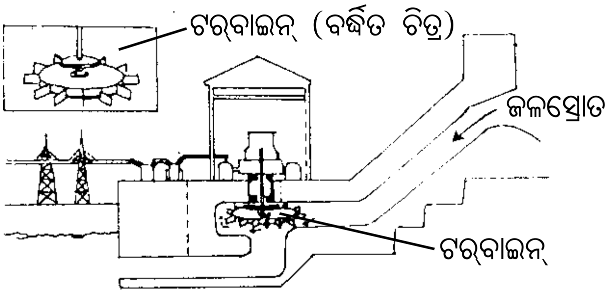
ସମୁଦ୍ରର ପୃଷ୍ଠଭାଗ ଓ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଜଳମଧ୍ୟରେ ଥିବା ତାପମାତ୍ରାର ପ୍ରଭେଦକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇପାରେ। ସାଗର ବା ମହାସାଗରର ପୃଷ୍ଠଭାଗ ଜଳ ସୂର୍ଯ୍ୟତାପରେ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୁଏ କିନ୍ତୁ ଅତି ଗଭୀରରେ ଥିବା ଜଳ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଥଣ୍ଡା ଥାଏ। ତାପମାତ୍ରାର ଏହି ତାରତମ୍ୟକୁ ସାମୁଦ୍ରିକ ତାପଜ ଶକ୍ତି ରୂପାନ୍ତରଣ କେନ୍ଦ୍ର (Ocean Thermal Energy Conversion Power Plant) ମାନଙ୍କରେ ତାପଜ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରାଯାଏ। ଏହି ପ୍ରକାର ଶକ୍ତିକୁ ସାମୁଦ୍ରିକ ତାପଜ ଶକ୍ତି କୁହାଯାଏ। ଏହାକୁ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟରେ ବିନିଯୋଗ କରାଯାଇପାରୁଛି।

ସମୁଦ୍ରର ପୃଷ୍ଠଭାଗ ଜଳ ଓ 2 କି.ମି. ଗଭୀର ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ତାପମାତ୍ରାର ପାର୍ଥକ୍ୟ 20^0C ବା 293^0K ହେଲେ, ରୂପାନ୍ତରଣ ପାଓ୍ୱାର ପ୍ଲାଣ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୋଇଥାଏ। ପୃଷ୍ଠଭାଗର ତାପ ତରଳ ଏମୋନିଆ ଓ କ୍ଲୋରୋଫ୍ଲୋରୋକାର୍ବନ (CFC)କୁ ବାଷ୍ପୀଭୂତ କରିବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ। ପରେ ଏହି ବାଷ୍ପ ଜେନେରେଟର୍‌ର ଟର୍‌ବାଇନ୍ ଘୂରାଇବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ। ଅତି ଗଭୀରରେ ଥିବା ଥଣ୍ଡାଜଳକୁ ପମ୍ପସାହାଯ୍ୟରେ ଉପରକୁ ଉଠାଯାଇ ବାଷ୍ପକୁ ଥଣ୍ଡାକରି ପୁଣି ତରଳ ଅବସ୍ଥାକୁ ଅଣାଯାଏ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବର୍ଷର ସବୁ ସମୟରେ ଶକ୍ତି ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇପାରେ। ଏଥିପାଇଁ ପବନର ଗତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିବାକୁ ପଡ଼େନାହିଁ।

8.7. ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନା (River dam project) :

ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନା ଦ୍ୱାରା ନଦୀରେ ବନ୍ଧ ପକାଇ ଏକ ବୃହତ୍ ଜଳଭଣ୍ଡାର ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ। ପରେ ଜଳକୁ

ଉଚ୍ଚପତନରୁ ନିମ୍ନ ପତନକୁ ପ୍ରବଳ ବେଗରେ ଛଡ଼ାଯାଏ। ସେଥିରୁ ଜାତ ହେଉଥିବା ଜଳସ୍ରୋତ ଶକ୍ତି ଟର୍‌ବାଇନ୍ ଘୂରାଇବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ। ଟର୍‌ବାଇନ୍‌ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ଜେନେରେଟରର ଆର୍ମେଚର୍ ଘୂରିବା ଦ୍ୱାରା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦିତ ହୁଏ (ଚିତ୍ର 8.5)।



[ଚିତ୍ର.8.5 ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନା]

1948 ମସିହାରୁ ଭାରତ ସରକାର ଜଳବିଦ୍ୟୁତ୍ ଯୋଗାଣ ଆଇନ ପ୍ରଣୟନ କରିଛନ୍ତି। ଜଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ ଓ ବଣ୍ଟନ କାର୍ଯ୍ୟ ସରକାରଙ୍କ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ପରିଚାଳିତ ହେଉଛି। ଆମ ରାଜ୍ୟରେ ହୀରାକୁଦ, ମାଛକୁଣ୍ଡ, ବାଲିମେଳା, ରେଙ୍ଗାଲି, ଉପର କୋଲାବ, ଉପର ଇନ୍ଦ୍ରାବତୀ ଆଦି ଜଳବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରକଳ୍ପମାନ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଛି। ଜଳଶକ୍ତିର କ୍ଷମତା ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ। ଏହାକୁ ସହଜରେ ଅନ୍ୟ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରାଯାଇପାରେ। କିନ୍ତୁ ସେ ଶକ୍ତିକୁ ସଫଳ ଉପାୟରେ ସଂଗ୍ରହ କରି ବ୍ୟାବସାୟିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉପଯୁକ୍ତ ଭାବରେ ବିନିଯୋଗ କରିପାରିଲେ ଶକ୍ତି ଚାହିଦା ପୂରଣ ହୋଇପାରିବ।

8.8. ଭୂତାପଜ ଶକ୍ତି (Geothermal energy) :

ପୃଥିବୀ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଥିବା ତାପଶକ୍ତିକୁ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରି ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ କରାଯାଇପାରେ। ଏହାକୁ ଭୂତାପଜ ଶକ୍ତି କୁହାଯାଏ। ଆମେ ଜାଣୁ ପୃଥିବୀର ଗଭୀରତମ ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉତ୍ତପ୍ତ। ଏହି ତାପରେ ଶିଳାଖଣ୍ଡ ମଧ୍ୟ ତରଳିଯାଏ। ଏହି ତରଳ ଶିଳାକୁ ମାଗ୍‌ମା (Magma) କୁହାଯାଏ। କେତେକ ଅଞ୍ଚଳର ଭୂଭାଗରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଏହି ମାଗ୍‌ମାକୁ ଉପରକୁ ଠେଲିଦିଏ। ଫଳରେ ଏହା ଭୂପୃଷ୍ଠର କିଛି ଗଭୀରତାରେ ରହିଯାଏ। ଏହି ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକୁ 'ଉତ୍ତପ୍ତ ସ୍ଥାନ' ବୋଲି କୁହାଯାଏ, ଯାହା ଭୂତାପଜ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସଭଳି କାର୍ଯ୍ୟକରେ।

ଭୂତଳ ଜଳ ଏହି ଉତ୍ତପ୍ତ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସି ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ଏହି ଉତ୍ତପ୍ତ ଜଳ ଫାଟ ପାଇ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଚାଲିଆସେ। ଏହାକୁ ଉଷ୍ଣ ପ୍ରସ୍ରବଣ (Hot spring) କୁହାଯାଇଥାଏ। ଶିଳା ଖଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ରହି ଏହି ବାଷ୍ପ ଉଚ୍ଚ ଚାପ ସୃଷ୍ଟିକରେ। ଏହି ସ୍ଥାନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପାଇପ ଭର୍ତ୍ତି କରି ଏହି ବାଷ୍ପକୁ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଏ। ଅତ୍ୟଧିକ ଚାପରେ ଥିବା ଏହି ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଜେନେରେଟର ଟରବାଇନ୍‌କୁ ଘୂରାଏ ଏବଂ ସେଥିରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଏ। କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଓ ଉତ୍ତପ୍ତ ଜଳ, ବିନା ପାଇପ୍‌ରେ ପୃଷ୍ଠଭାଗକୁ ଚାଲିଆସେ। ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ମଧ୍ୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଇପାରେ।

ଅନ୍ୟ ଶକ୍ତି ତୁଳନାରେ ଭୂତାପଜ ଶକ୍ତି ଅଧିକ ଉପାଦେୟ। ବର୍ଷର ସବୁ ସମୟରେ ଏହି ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇପାରେ। ଏହା ପରିବେଶ ପ୍ରଦୂଷଣ କରେନାହିଁ। ଅନ୍ୟ ଉପାୟରେ ଉତ୍ପାଦିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ତୁଳନାରେ ଏହି ଉପାୟରେ ଉତ୍ପାଦିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ନିମନ୍ତେ ଖର୍ଚ୍ଚ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍। ନିଉଜିଲାଣ୍ଡ ଓ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ ଏହି ପ୍ରକାର ଶକ୍ତିର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି। ଆମ ଦେଶର ମଧ୍ୟପ୍ରଦେଶରେ ଭୂତାପଜ ଶକ୍ତିର ଉପଯୋଗ କରାଯାଉଅଛି।

8.9. ନାଭିକୀୟ ଶକ୍ତି (Nuclear energy) :

ନାଭିକୀୟ ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ୟୁରାନିୟମ୍, ପ୍ଲୁଟୋନିୟମ୍ ବା ଥୋରିୟମ୍ ପରି କୌଣସି ଗୁରୁ ପରମାଣୁ (Heavy atom)ର ନାଭିକୀୟ ବିଭାଜନ ଘଟିଲେ ଏହା ଲଘୁ ନାଭିକ (Lighter nucleus)ରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପ୍ରଚୁର ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ। ଏହାକୁ ନାଭିକୀୟ ଶକ୍ତି କୁହାଯାଏ। ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ : ଏକ

ୟୁରାନିୟମ୍ ପରମାଣୁର ବିଭାଜନରେ ଯେତେ ଶକ୍ତି ଜାତ ହୁଏ ତାହା କୋଇଲାରେ ଥିବା ଏକ କାର୍ବନ ପରମାଣୁର ଦହନରୁ ଜାତ ଶକ୍ତିଠାରୁ ପ୍ରାୟ 10 ନିୟୁତ ଗୁଣ ଅଧିକ। ଏହି ନାଭିକୀୟ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଏ।

> *ନାଭିକୀୟ ବିଭାଜନରେ ପ୍ରାଥମିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ଜାତ ପାର୍ଥକ୍ୟ (Δm), ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ଏହା ଆଲବର୍ଟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କର ବିଖ୍ୟାତ ସମୀକରଣ $E = mc^2$ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଇପାରେ, ଯେଉଁଥିରେ E ହେଉଛି ଶକ୍ତି, m ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ c ହେଉଛି ଶୂନ୍ୟରେ ଆଲୋକର ଗତି। ନାଭିକୀୟ ବିଜ୍ଞାନରେ ଶକ୍ତି ev (electron volt) ଏକକ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଏ। ($1ev=1.602\times10^{-19}$ Joules.)*

ଆମ ଦେଶର ତାରାପୁର (ମହାରାଷ୍ଟ୍ର), ରାଣା ପ୍ରତାପ ସାଗର (ରାଜସ୍ଥାନ), କଲ୍‌ପକମ୍ (ତାମିଲନାଡୁ), ନାରୋରା (ଉତ୍ତରପ୍ରଦେଶ), କାକ୍ରାପୁର (ଗୁଜୁରାଟ), କୈଗା (କର୍ଣ୍ଣାଟକ) ଆଦି ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ନାଭିକୀୟ ଶକ୍ତିରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଉଛି। କିନ୍ତୁ ଏହିପରି ଭାବରେ ଉତ୍ପାଦିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ସମସ୍ତ ଉତ୍ପାଦିତ ଶକ୍ତିର ୩%ରୁ କମ୍। ଅନେକ ବିଭବଶାଳୀ ଦେଶ ଏହି ଉପାୟରେ ୩୦%ରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରୁଛନ୍ତି।

ଏହି ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଏକ ବିଶେଷ ଅସୁବିଧା ହେଉଛି ବ୍ୟବହୃତ ପରମାଣୁର ସଂରକ୍ଷଣ ଓ ଏହାର ଠିକ୍ ଉପାୟରେ ପରିଚାଳନା (Disposal)। ଏହା ହୋଇ ନ ପାରିଲେ ପରିବେଶ ପ୍ରଦୂଷଣର ଯଥେଷ୍ଟ ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ। ନାଭିକୀୟ ଶକ୍ତି କେନ୍ଦ୍ରର ପ୍ରତିଷ୍ଠାରେ ଅତ୍ୟଧିକ ଖର୍ଚ୍ଚ, ପରିବେଶ ପ୍ରଦୂଷଣର ଯଥେଷ୍ଟ ସମ୍ଭାବନା ଓ ଗୁରୁ ପରମାଣୁର ସୀମିତ ଲଭ୍ୟତା ଏହି ଶକ୍ତିର ବିନିଯୋଗ ଦିଗରେ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଅଟେ।

8.10. ଜୈବଶକ୍ତି (Bioenergy) :

ବହୁ ପୂର୍ବରୁ କାଠ ଜାଳେଣିଭାବେ ବ୍ୟବହୃତ ହେବା ଆମେ ସମସ୍ତେ ଜାଣୁ। ଏହାଛଡ଼ା ଗୋବରକୁ ଜାଳେଣିଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ। ଏହି ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଜାଳେଣି ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରୁ ମିଳୁଥିବାରୁ ଏହାକୁ 'ଜୈବ ଜାଳେଣି' (Biofuel) ବା ଜୈବ ବସ୍ତୁତ୍ୱ (Biomass)ରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଜାଳେଣି କୁହାଯାଏ। ତେବେ ଏହିସବୁ ଜାଳେଣି ଜଳିଲେ ବିଶେଷ ପରିମାଣରେ ଉତ୍ତାପ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏନାହିଁ, ବରଂ ଅଧିକ ଧୂଆଁ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ। ତେଣୁ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ଏହି ପ୍ରକାର ଜାଳେଣିର ଉପାଦେୟତା ବୃଦ୍ଧି କରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରାଯାଉଛି।

କାଠ, ଗୋବର, ପରିବାଚୋପା, ଆବର୍ଜନା ଓ କେତେକ କୃଷିଜାତ ଜୈବ ଆବର୍ଜନାରୁ ଶକ୍ତି ମିଳିପାରେ। ଏହି ଶକ୍ତିକୁ 'ଜୈବଶକ୍ତି' କୁହାଯାଏ। ଜୈବଶକ୍ତି ଜୈବ ପଦାର୍ଥରେ ନିହିତ ଥାଏ। ଜୈବ ପଦାର୍ଥକୁ ସାଧାରଣତଃ ତିନିଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ, ଯଥା –

(କ) ନୂତନ ଉଦ୍ଭିଦ : ବୃକ୍ଷ, ଉଦ୍ଭିଦ, ଶସ୍ୟ, ଶୈବାଳ ଇତ୍ୟାଦି;

(ଖ) ଅବଶେଷ : କୁଟା, କୁଣ୍ଡା, ଆଖୁଖଦା, ଜଙ୍ଗଲର ଅବଶେଷ (ପତ୍ର, ଖୋଳପା, ବକଳ, ଚେର) ଇତ୍ୟାଦି;

(ଗ) ଆବର୍ଜନା : ଅପଘଟନଯୋଗ୍ୟ ଆବର୍ଜନା, ମଳ, ନାଳ ନର୍ଦ୍ଦମାର ଅଳିଆ, କାରଖାନାର ଜୈବ ଆବର୍ଜନା, ଗୋବର ଇତ୍ୟାଦି।

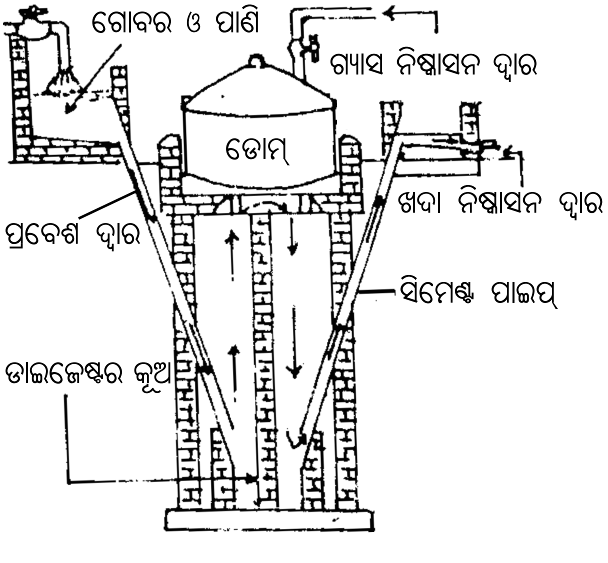
ଦହନ, ତାପ ଅପଘଟନ (Pyrolysis), ଗ୍ୟାସୀକରଣ (Gasification) ଓ ତରଳୀକରଣ (Liquefaction) ପ୍ରଣାଳୀରେ ଜୈବ ପଦାର୍ଥରୁ ଜୈବଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଏ।

8.10.1 ଜୈବଗ୍ୟାସ :

ଅମ୍ଳଜାନ ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ଜୈବ ପଦାର୍ଥର ବିଘଟନଦ୍ୱାରା ନିର୍ଗତ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ମିଶ୍ରଣକୁ 'ଜୈବଗ୍ୟାସ୍'

(Biogas) କୁହାଯାଏ। ବିଶେଷ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗୋବରରୁ ଏହି ଗ୍ୟାସ୍ ମିଳୁଥିବାରୁ ଓ ଗୋବର ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ପଦାର୍ଥଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବାରୁ ଏହାକୁ ସାଧାରଣରେ ଗୋବର ଗ୍ୟାସ୍ ବୋଲି ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଇଥାଏ। ଗୋବର ଓ ବିଭିନ୍ନ ଆବର୍ଜନାରୁ ଉତ୍ପାଦିତ ଗ୍ୟାସ ହେଉଛି ମିଥେନ୍। ଆମ ଦେଶରେ ପ୍ରାୟ 30 କୋଟି ଗୋରୁ, ମଇଁଷି ଆଦି ଅଛନ୍ତି। ସେମାନଙ୍କ ଗୋବରରୁ ପ୍ରାୟ ଶତକଡ଼ା 30 ଭାଗ ଜାଳେଣି ମିଳିଥାଏ ଏବଂ ଶତକଡ଼ା 34 ଭାଗ ଜାଳେଣି କୃଷିଜାତ ଅବଶେଷରୁ ମିଳେ। ଦେଶରେ ଥିବା ଗୋରୁ ଓ ମଇଁଷିମାନଙ୍କଠାରୁ ବର୍ଷକୁ ପ୍ରାୟ 90 କୋଟି ଟନ୍ ଗୋବର ମିଳେ। ସେଥିପାଇଁ ଗୋବରରୁ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଉପାୟରେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ଗୋବର ଗ୍ୟାସ୍ ପ୍ଲାଣ୍ଟ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଉଛି। ଏଥିପାଇଁ ଗ୍ରାମବାସୀମାନଙ୍କୁ ସରକାରୀ ଆର୍ଥିକ ସହାୟତା ମଧ୍ୟ ମିଳୁଛି। ଚାରି ପାଞ୍ଚଟି ଗାଈଗୋରୁଙ୍କ ଗୋବରରେ ଏକ ଗୋବର ଗ୍ୟାସ୍ ପ୍ଲାଣ୍ଟ କଲେ ଏହା ସାତ ଆଠଜଣିଆ ପରିବାରର ରୋଷେଇ ପାଇଁ ଗ୍ୟାସ୍ ଯୋଗାଇପାରିବ।

8.10.2. ଗୋବର ଗ୍ୟାସ୍ ପ୍ଲାଣ୍ଟର ଗଠନ :



[ଚିତ୍ର.8.6 ଗୋବର ଗ୍ୟାସପ୍ଲାଣ୍ଟ]

ଗୋବର ଗ୍ୟାସ୍ ପ୍ଲାଣ୍ଟରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଅଂଶ ରହିଥାଏ (ଚିତ୍ର 8.6)

(କ) ପ୍ରବେଶ ପାତ୍ର : ଏଥିରେ ଗୋବର ଓ ପାଣି 4:5 ଆୟତନ ଅନୁପାତରେ ମିଶାଇ ଭଲଭାବରେ ଫେଣ୍ଟି ମଣ୍ଡ (Slurry) କରାଯାଏ ଓ ଏହି ମଣ୍ଡକୁ ପ୍ରବେଶ ପାତ୍ରରେ ଭର୍ତ୍ତି କରାଯାଏ। ଏହି ମିଶ୍ରଣ ଏକ ନଳଭିତର ଦେଇ ଆପେ ଆପେ ଡାଇଜେଷ୍ଟର (Digester) କୂପକୁ ଚାଲିଯାଏ।

(ଖ) ଡାଇଜେଷ୍ଟର କୂପ : ଏହାର ଚାରିକାନ୍ଥ ଇଟା ଓ ସିମେଣ୍ଟରେ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ। ଏହାର ପ୍ରାୟ ଏକ ତୃତୀୟାଂଶ ଭୂମିର ଉପରକୁ ଓ ଦୁଇ ତୃତୀୟାଂଶ ଭୂମି ଠାରୁ ତଳକୁ ଥାଏ। ଗୋବର ଓ ପାଣିର ମିଶ୍ରଣ ଏଠାରେ ଜମା ହୁଏ।

(ଗ) ଧାତୁନିର୍ମିତ ଡୋମ୍ : ସାଧାରଣତଃ ଏହି ଡୋମଟି ଇସ୍ପାତ୍‌ରେ ନିର୍ମିତ। ଏବେ ସିମେଣ୍ଟ ଓ କଂକ୍ରିଟ୍‌ରେ ଡୋମ୍ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଉଛି। ଏହା କୂପକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ଘୋଡ଼ାଇ ବାୟୁରୋଧୀ କରିଦିଏ। ଅମ୍ଳଜାନ ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ବଢ଼ି ପାରୁଥିବା ମିଥାନୋଜେନ୍ (Methanogen) ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ ଏହି ମିଶ୍ରଣରୁ କିଣ୍ୱନ ଦ୍ୱାରା ମିଥେନ୍, କାର୍ବନ ଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍, ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ସଲଫାଇଡ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ କରନ୍ତି। ଏଥିରେ ମିଥେନ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଶତକଡ଼ା ପ୍ରାୟ 65-75 ଭାଗ ଥାଏ। ଗ୍ୟାସ୍ ଚାପରେ ଡୋମ୍‌ଟି ଉପରକୁ ଉଠେ।

(ଘ) ନିର୍ଗମନଳୀ : ଏହି ଧାତବନଳୀ ବାଟଦେଇ ଗ୍ୟାସ୍ ରୋଷେଇଘର ଚୂଲାକୁ ଯାଏ। ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ଚାପରେ ଏହାକୁ ଜଳାଇବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ହୋଇଥାଏ।

ଗୋବର ଗ୍ୟାସ୍ ଏକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଧରଣର ଜାଳେଣି ଓ ଶୁଖିଲା ଗୋବର ଠାରୁ ଜାଳେଣି ହିସାବରେ ପ୍ରାୟ 6 ଗୁଣ ଦକ୍ଷ। ଏଥିରେ ଧୂଆଁ ହୁଏନାହିଁ। ଫଳରେ ଘର କଳା ହୁଏନାହିଁ। ଧୂମବିହୀନ ହୋଇଥିବାରୁ ଚକ୍ଷୁ ବା ଶ୍ୱାସସମ୍ପର୍କିତ ରୋଗ (Respiratory disease)

ହେବାର ଆଶଙ୍କା ନଥାଏ। ଗୋବର ବିନିଯୋଗ ହୋଇଯାଉଥିବାରୁ ଗୋବର ଦ୍ୱାରା ପରିବେଶ ପ୍ରଦୂଷଣ ହେବାର ଆଶଙ୍କା ନଥାଏ ବା ଗୋବର ଜମି ରହି ମଶା, ମାଛି ଜନ୍ମନ୍ତି ନାହିଁ। ଗୋବରକୁ ସିଧା ଖତକଲେ ଶତକଡ଼ା ପ୍ରାୟ 50 ଭାଗ ନଷ୍ଟ ହୁଏ। ଗୋବର ଗ୍ୟାସ୍ ବାହାର କଲାପରେ ଖଦାକୁ ଖତଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ ଓ ଏଥିରେ ମାତ୍ର ଶତକଡ଼ା 25 ଭାଗ ନଷ୍ଟହୁଏ। ଗୋବର ଖଦାର ଦୁର୍ଗନ୍ଧ ନଥାଏ ଓ ଏହା ମାଟିରେ ଭଲ ଭାବେ ମିଶିପାରେ। ଜୈବଗ୍ୟାସରୁ ରୋଷେଇ କରିବା, ବତି ଜଳାଇବା ବ୍ୟତୀତ ଜେନେରେଟର ଚଳାଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଇପାରେ ଓ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଉପକରଣ ମଧ୍ୟ ଚଳାଯାଇପାରେ।

8.11. ନବୀକରଣ ଅଯୋଗ୍ୟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ :

ଏହି ପ୍ରକାର ଶକ୍ତି ଉତ୍ସର ପରିମାଣ ସୀମିତ। ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ବହୁଦିନରୁ ଏହି ଶକ୍ତି ଉତ୍ସଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି। ଏହି ଶକ୍ତି ଉତ୍ସଗୁଡ଼ିକର ନବୀକରଣ ସମ୍ଭବପର ନୁହେଁ; ଅବିରତ ବ୍ୟବହାର କରିବାଦ୍ୱାରା ସେଗୁଡ଼ିକ ସମୟକ୍ରମେ ଶେଷ ହୋଇଯାଏ। ଉଦାହରଣ : କୋଇଲା, ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍, ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ଇତ୍ୟାଦି।

8.11.1. ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ (Fossil Fuel) :

ପୁରାକାଳରେ କାଠ ହିଁ ଏକମାତ୍ର ତାପଜ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସଭାବେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା। କ୍ରମେ କୋଇଲା, ପେଟ୍ରୋଲିୟମ, ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ଆଦି ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା। ଏହି ସବୁକୁ ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି।

ମୃତ ଉଦ୍ଭିଦର ଦେହାବଶେଷରୁ କୋଇଲାର ଏବଂ ସାମୁଦ୍ରିକ ଜୀବ ଓ ଉଦ୍ଭିଦର ଦେହାବଶେଷରୁ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ। ପ୍ରକୃତିରେ କୋଇଲା, ପେଟ୍ରୋଲିୟମ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ର ପରିମାଣ ସୀମିତ। ଥରେ ବ୍ୟବହାର ପରେ ଏହି ଶକ୍ତିର ପୁନର୍ବ୍ୟବହାର ହୋଇପାରେ ନାହିଁ। ତେଣୁ ଏମାନଙ୍କୁ ନବୀକରଣଅଯୋଗ୍ୟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ ବୋଲି କୁହାଯାଏ।

ତୁମ୍ଭେମାନେ ଏହି ସବୁ ଶକ୍ତିର ବ୍ୟବହାର ବିଷୟରେ ଚିନ୍ତା କରିପାରୁଛ? କୋଇଲାକୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରି ଶିଳ୍ପବିପ୍ଳବ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଛି। ଶିଳ୍ପ ଅଭିବୃଦ୍ଧିରୁ ହିଁ ମନୁଷ୍ୟର ଜୀବନଶୈଳୀରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଛି। ଫଳସ୍ୱରୂପ ଶକ୍ତିର ଚାହିଦା ବହୁଗୁଣିତ ହୋଇଯାଇଛି। ଏହିସବୁ ଶକ୍ତିର ଚାହିଦା, ମୁଖ୍ୟତଃ ଜୀବାଶ୍ମ ଜାଳେଣି ଦ୍ୱାରା ପୂରଣ କରାଯାଇପାରିଛି।

କୋଇଲା :

ବହୁବର୍ଷଧରି କୋଇଲା ଏକ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସରୂପେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି। ଭୂତଳ ମଧ୍ୟରେ ପରସ୍ତ ପରସ୍ତ ଭାବେ ଚଟାଣ ଆକାରରେ କୋଇଲା ଗଚ୍ଛିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ। କୋଇଲାର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ ହେଉଛି ଅଙ୍ଗାରକ ବା କାର୍ବନ୍। କାର୍ବନ୍ ବ୍ୟତୀତ ଏଥିରେ ଅନେକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ରହିଛି। କିନ୍ତୁ କାର୍ବନ୍ର ପରିମାଣ ଅନୁଯାୟୀ କୋଇଲାର ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଗୁଣ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ହୋଇଥାଏ ଓ ତଦନୁଯାୟୀ କୋଇଲାର ଶ୍ରେଣୀ ବିଭାଗ କରାଯାଇଛି :

(i) ଆନ୍ଥ୍ରାସାଇଟ୍ - ଏହା ସବୁଠାରୁ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଧରଣର କୋଇଲା, ଏଥିରେ କାର୍ବନ୍ର ପରିମାଣ ପ୍ରାୟ 94% ରୁ 98%।

(ii) ବିଟୁମିନସ୍ - ଏହି ପ୍ରକାର କୋଇଲାରେ କାର୍ବନ୍ର ପରିମାଣ ପ୍ରାୟ 79% ରୁ 93%।

(iii) ଲିଗ୍ନାଇଟ୍ - ଏଥିରେ କାର୍ବନ୍ର ପରିମାଣ ପ୍ରାୟ 72% ରୁ 78%।

(iv) ପିଟ୍ - ଏହି ଜାତୀୟ କୋଇଲାରେ ପ୍ରାୟ 44% ରୁ 71% କାର୍ବନ୍ ଥାଏ।

ଅଧିକ କାର୍ବନ୍ ଥିବା କୋଇଲାରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ମିଳିଥାଏ। କୋଇଲା ଜଳିବାଦ୍ୱାରା କାର୍ବନ୍, ଅକ୍ସିଜେନ ସହିତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କରି କାର୍ବନ୍ ଡାଇଅକସାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ ଓ ଏଥି ସହିତ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ତାପ ନିର୍ଗତ ହୁଏ। କୋଇଲାରୁ ସୃଷ୍ଟ ଶକ୍ତି ତାପଜ ଶକ୍ତି ଭାବେ ଘରେ ଓ

ଶିଳ୍ପକ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ। ଏଥିରୁ ମଧ୍ୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଇ ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି। ଏହାକୁ ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି (Thermal electicity) କୁହାଯାଏ। ଓଡ଼ିଶାର ତାଳଚେରଠାରେ ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ର (Thermal Power Generation Plant) ଅଛି।

ଏହାଛଡ଼ା କୋଇଲାକୁ ଅନ୍ତର୍ଧୂମ ପାତନ (Destructive distillation) ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା କୋକ୍ (Coke) ରେ ପରିଣତ କରାଯାଇ ଏହି କୋକ୍‌କୁ କେତେକ ଧାତୁର ନିଷ୍କାସନ (Extraction) ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି। ଷ୍ଟିଲ୍ ତିଆରି ପାଇଁ ବିଜାରକ (Reducing agent) ଭାବରେ ମଧ୍ୟ କୋକ୍‌କୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ।

8.11.2. ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ :

ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ହେଉଛି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ କାର୍ବନ୍‌ରୁ ତିଆରି ଅନେକ ହାଇଡ୍ରୋକାର୍ବନ୍ (Hydrocarbon) ଯୌଗିକର ଜଟିଳ ମିଶ୍ରଣ। ଏଥିରେ କିଛି ପରିମାଣରେ ଅମ୍ଳଜାନ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଓ ସଲ୍‌ଫରଯୁକ୍ତ କାର୍ବନ୍‌ର ଯୌଗିକ ଥାଏ। ଭୂଗର୍ଭର ସଚ୍ଛିଦ୍ର ଶିଳାସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରକୃତି ଏହି ମୂଲ୍ୟବାନ ପଦାର୍ଥକୁ ସଞ୍ଚୟ କରି ରଖିଛି। ଏହି ସଞ୍ଚିତ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌କୁ ଅଶୋଧିତ ତୈଳ (Crude oil) କୁହାଯାଏ। ଏହିପରି ଅବସ୍ଥାରେ ଏହାକୁ ଇନ୍ଧନ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ ନାହିଁ। ଆଂଶିକ ପାତନ (Fractional distillation) ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଏହାର ବିଶୋଧନ କରାଯାଇ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌କୁ ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ କରାଯାଇଥାଏ। ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପମାତ୍ରାରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଉପାଦାନ ସଂଗୃହୀତ ହୋଇଥାଏ।

8.11.3. ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ :

ଭୂଅଭ୍ୟନ୍ତରରୁ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଉତ୍ତୋଳନବେଳେ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ସହ ମିଶି କିଛି ଗ୍ୟାସ୍ ମଧ୍ୟ ଆସିଥାଏ। ଏହି ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟସ୍ (Natural gas) କୁହାଯାଏ। ବେଳେ ବେଳେ କେତେକ ତୈଳ କୂପରୁ ଖଣିଜ ତୈଳ ପରିବର୍ତ୍ତେ କେବଳ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ। ଏହି ଗ୍ୟାସ୍‌ର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ ହେଉଛି ମିଥେନ୍। ଜାଳେଣି ଭାବରେ ଘରେ ଓ କାରଖାନାରେ ଏହାର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥାଏ। ଏହି ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ଉତ୍ତୋଳନ କରାଯାଇ ବଡ଼ ବଡ଼ ବାୟୁରୁଦ୍ଧ ଟାଙ୍କିମାନଙ୍କରେ ରଖାଯାଏ ଓ ଏହି ଟାଙ୍କିରୁ ପାଇପ୍ ଜରିଆରେ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନକୁ ପଠାଯାଏ। ଆମ ଦେଶର ଗୁଜୁରାଟର ବରୋଦାରେ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ଘରୋଇ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ପାଇପ୍‌ଦ୍ୱାରା ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଉଛି। ଏହାକୁ ସିଲିଣ୍ଡରରେ ଭର୍ତ୍ତି କରି ବିତରଣ କରାଯାଏ ନାହିଁ କାରଣ ଏହାକୁ ତରଳ ଅବସ୍ଥାରେ ପରିଣତ କରିବା ସହଜ ନୁହେଁ। ଆମ ଦେଶର ରାଜସ୍ଥାନ, ମୁମ୍ବାଇ ଉପକୂଳ ଅଞ୍ଚଳ ଏବଂ କୃଷ୍ଣା ଓ ଗୋଦାବରୀ ନଦୀର ତ୍ରିକୋଣଭୂମି (Delta) ଅଞ୍ଚଳରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ଗଚ୍ଛିତ ଥିବାର ସୂଚନା ମିଳେ।

ଜୀବାଶ୍ମ ଶକ୍ତି ବିଷୟରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଅନେକ କିଛି ଜାଣିଲେ। ତେବେ ଜୀବାଶ୍ମ ଶକ୍ତିର ଅନେକ ଅପକାରିତା ରହିଛି। କୋଇଲା ଓ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଜଳିବାଦ୍ୱାରା ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ ହୋଇଥାଏ। ତା'ଛଡ଼ା ଏହା ଦ୍ୱାରା କାର୍ବନ୍, ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଓ ଗନ୍ଧକର ଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ନିର୍ଗତ ହୁଏ, ଯାହାକି ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଅମ୍ଳବୃଷ୍ଟି (Acid rain)ର କାରଣ ହୋଇଥାଏ। ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ଜଳିବା ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଗତ ଗ୍ୟାସ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ସବୁଜ କୋଠରି ପ୍ରଭାବର ପ୍ରମୁଖ କାରଣ।

ଦହନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ, କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ଉନ୍ନତ ପଦ୍ଧତିରେ ମାରାତ୍ମକ ଗ୍ୟାସ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ନିର୍ଗମନକୁ ରୋକାଯାଇପାରିଲେ ଏହି ପ୍ରଦୂଷଣକୁ କମାଯାଇପାରିବ। ଜୀବାଶ୍ମ ଶକ୍ତିକୁ ସିଧାସଳଖ ବାଷ୍ପୀୟ ଚୁଲା (Gas stove) ଓ ଗାଡ଼ିମାନଙ୍କରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଛଡ଼ା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନରେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବା ବିଷୟରେ ପୂର୍ବରୁ ଧାରଣା ଦିଆଯାଇଛି।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ- 1 :

ସକାଳୁ ଉଠିବାଠାରୁ ସ୍କୁଲ ଯିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତୁମେ ଉପଯୋଗ କରିଥିବା ଶକ୍ତିର ଏକ ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର। ସେ ସମସ୍ତ ଶକ୍ତି ତୁମେ କେଉଁଠାରୁ ପାଇଲ ? ସେସବୁକୁ 'ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ' (Sources of energy) କୁହାଯାଇପାରିବ କି ନାହିଁ ?

ତୁମପାଇଁ କାମ - 2 :

ଦୁଇଟି କନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କ ନିଅ। ଗୋଟିଏକୁ କଳା ଓ ଅନ୍ୟଟିକୁ ଧଳା ରଙ୍ଗକରି ଉଭୟରେ ପାଣି ଭର୍ତ୍ତିକର। ଫ୍ଲାସ୍କ ଦୁଇଟିକୁ ସିଧା ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ଅଧଘଣ୍ଟାରୁ ଏକ ଘଣ୍ଟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରଖ। ଫ୍ଲାସ୍କଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ପର୍ଶ କର। କେଉଁଟି ଅଧିକ ଗରମ ? ସେଥିରେ ଥିବା ପାଣିର ତାପମାତ୍ରା ମଧ୍ୟ ଏକ ଥର୍ମୋମିଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ମାପ। ଏହି ଫଳାଫଳକୁ ତୁମେ ନିତିଦିନର କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲଗାଇପାରିବ କି ?

ତୁମପାଇଁ କାମ - 3 :

ଗୋଟିଏ ସୌରଚୁଲା ବା ଏକ ସୌର ଜଳ ଉତ୍ତାପକର ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟଶୈଳୀ ପରୀକ୍ଷା କର। ମୁଖ୍ୟତଃ ଏହା କିପରି ତାପରୋଧକ ଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି ଓ ଏଥିରେ କିପରି ସର୍ବାଧିକ ତାପ ଅବଶୋଷଣ ହେଉଛି ତାହା ନିରୀକ୍ଷଣ କର। ଏହାର ଉପାଦେୟତା ଓ ଦୋଷ ଦୁର୍ବଳତା ଲକ୍ଷ୍ୟକର।

ତୁମପାଇଁ କାମ - 4 :

ଗୋଟିଏ ଟେବୁଲ୍ ଟେନିସ୍ ବଲ୍ ନିଅ ଏବଂ ଏଥିରେ ତିନୋଟି ଲମ୍ବାଳିଆ ଛିଦ୍ର (Slits)କର। ଏହି ଛିଦ୍ର ମାନଙ୍କରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଧାତୁ ନିର୍ମିତ ଅର୍ଦ୍ଧଗୋଲାକାର (⌓) ଡେଣା (Fin) ଭର୍ତ୍ତିକର। ବର୍ତ୍ତମାନ ଟେନିସ୍ ବଲ୍‌ଟିକୁ ଏକ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଦଣ୍ଡ ଉପରେ ଏପରି ଭାବରେ ବସାଅ ଯେପରି ବଲ୍‌ଟି ଏହାର ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ସହଜରେ ବୁଲିପାରିବ। ଏଥିରେ ଏକ ସାଇକେଲ୍ ଡାଇନାମୋ (Dynamo) ଲଗାଇ ତା'ସହିତ ଏକ ବଲ୍‌ବ ସଂଯୋଗ କର। ଗୋଟିଏ ପ୍ରେସର କୁକର୍‌ରେ ପାଣି ଗରମ କରି ଏହାର ବାଷ୍ପକୁ ଏହି ଟେନିସ୍ ବଲ୍‌ରେ ଲାଗିଥିବା ଡେଣା ଆଡ଼କୁ ଏକ ପାଇପ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଛାଡ଼। ବର୍ତ୍ତମାନ ତୁମେ କ'ଣ ଦେଖୁଛ ?

ଏହା ହେଉଛି ତାଜପ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ଆମର ଏକ ଟରବାଇନ୍। ଏଠାରେ ନିର୍ମିତ ସବୁଠାରୁ ସରଳ ଟର୍‌ବାଇନର ଏକ ଗତିଶୀଳ ଅଂଶ ଓ ଏକ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ଡେଣା (Rotor-blade) ଅଛି। ଗତିଶୀଳ ବାଷ୍ପ ଏହି ଡେଣାକୁ କ୍ଷିପ୍ରଗତିରେ ବୁଲାଇବା ଦ୍ୱାରା ଏହି ଶକ୍ତି ଡାଇନାମୋକୁ ସଞ୍ଚରିତ ହେଲା ଏବଂ ସେଠାରେ ଥିବା ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କଲା। ଏହିପରି ଉପାୟରେ ଏକପ୍ରକାର ଶକ୍ତିକୁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରିବା, ବର୍ତ୍ତମାନର ନିଅଣ୍ଟିଆ ଶକ୍ତି ପରିସ୍ଥିତିରେ ନିହାତି ଆବଶ୍ୟକ।

ତୁମପାଇଁ କାମ - 5 :

ଆମ ରାଜ୍ୟ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦରେ ଭରପୁର, ତେଣୁ ଜୀବାଶ୍ମଶକ୍ତି ସଞ୍ଚୟ ପାଇଁ ଚିନ୍ତିତ ହେବା ନିଷ୍ପ୍ରୟୋଜନ। ଶକ୍ତି ସଞ୍ଚୟ ପାଇଁ ଆମେ ଆମ ପୂର୍ବପୁରୁଷଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟଶୈଳୀ ଅନୁକରଣ କରିବା ଉଚିତ। ଶକ୍ତି ସଞ୍ଚୟ ପ୍ରଗତିର ପରିପନ୍ଥୀ। ଉପରୋକ୍ତ ବିଷୟରେ ତର୍କ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଆୟୋଜନ କର।

ତୁମପାଇଁ କାମ - 6 :

ଶସ୍ତା ଓ ସହଜରେ ମିଳୁଥିବା ପଦାର୍ଥରେ ଏକ ସୌର ଚୁଲା ତିଆରି କର। ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣର ପ୍ରଖରତା ଅନୁଯାୟୀ ସେଥିରେ କେତେ ଉତ୍ତାପ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି ତାହା ପରୀକ୍ଷା କର।

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ

1. ଯେ କୌଣସି କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ଶକ୍ତି ଦରକାର।
2. ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟି କରିହୁଏ ନାହିଁ ବା ନଷ୍ଟ କରିହୁଏ ନାହିଁ। ଏହା କେବଳ ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ ଅନ୍ୟ ରୂପକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରେ।
3. ରୂପାନ୍ତରିତ ହେବାପରେ ଶକ୍ତି ତାର ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ରୂପକୁ ଫେରିପାରେ ନାହିଁ। ତେଣୁ ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣ ନିହାତି ଆବଶ୍ୟକ।
4. ଲଭ୍ୟତା ଅନୁସାରେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସଗୁଡ଼ିକୁ 2 ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ-ଅସରନ୍ତି ବା ନବୀକରଣଯୋଗ୍ୟ ଓ ସରନ୍ତି ବା ନବୀକରଣ-ଅଯୋଗ୍ୟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ।
5. ସୌର ଶକ୍ତି, ଜଳ ଶକ୍ତି, ବାୟୁ ଶକ୍ତି ନବୀକରଣଯୋଗ୍ୟ ହୋଇଥିଲାବେଳେ କୋଇଲା ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଆଦି ନବୀକରଣ ଅଯୋଗ୍ୟ।
6. ସୂର୍ଯ୍ୟ ସକଳ ଶକ୍ତିର ଆଧାର।
7. ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଏକ ବର୍ଗମିଟର ଅଞ୍ଚଳରେ ଲମ୍ବଭାବରେ ପ୍ରାୟ 1.2 କିଲୋଓ୍ୱାଟ ସୌରଶକ୍ତି ପଡ଼ିଥାଏ।
8. ଯେଉଁ ଉପକରଣଦ୍ୱାରା ସୌର ତାପରେ ରୋଷେଇ କରିହୁଏ ତାହାକୁ ସୌରଚୁଲା କୁହନ୍ତି।
9. ଦୁର୍ଗମ ପାର୍ବତ୍ୟାଞ୍ଚଳ ଓ ମହାକାଶରେ ଶକ୍ତି ପାଇବାପାଇଁ ସୋଲାର ସେଲ୍ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ।
10. ସୌରଶକ୍ତିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରିବାପାଇଁ ସୋଲାର ସେଲ୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ।
11. ଡେନ୍‌ମାର୍କରେ ପବନ କଳ ଅଧିକ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ।
12. ଜୈବ ବସ୍ତୁଦ୍ୱାରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଜାଳେଣିକୁ ଜୈବ ଜାଳେଣି କୁହାଯାଏ।
13. ଗୋବର, ପରିବାଚୋପା ଆଦି ଜୈବ ଆବର୍ଜନାରୁ ଜୈବଶକ୍ତି ମିଳିପାରେ।
14. ଗୋବର ଗ୍ୟାସ୍ ମିଥେନ୍, କାର୍ବନ ଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍, ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସଲଫରସାଇଡ୍‌ର ଏକ ମିଶ୍ରଣ।
15. ଆନ୍‌ଥ୍ରାସାଇଟ୍ ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ ଓ ପିଟ୍ ନିକୃଷ୍ଟ ମାନର କୋଇଲା ଅଟେ।
16. କୋଇଲାର ଅନ୍ତର୍ଧୂମ ପାତନରୁ କୋକ୍ ମିଳେ।
17. ଗୋବର ଗ୍ୟାସ୍ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ ମିଥେନ୍ ଅଟେ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ

ଶକ୍ତି - Energy
ଉତ୍ସ - Source
ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ - Natural gas
ଆଂଶିକ ପାତନ - Fractional distillation
ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି - Chemical energy
ନବୀକରଣଯୋଗ୍ୟ - Renewable
ସୌରଚୁଲା - Solar cooker
ପ୍ରତିଫଳକ - Reflector
ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣ - Energy conservation
ପବନ ଶକ୍ତି - Wind energy
ଜଳଶକ୍ତି - Hydro energy
ନାଭିକୀୟ - Nuclear
ପ୍ରଦୂଷଣ - Pollution
ତାପଜ ଶକ୍ତିକେନ୍ଦ୍ର - Termal power plant
ଜୈବରାସାୟନିକ - Biochemical
ଜୀବାଶ୍ମ ଜାଳେଣି - Fossil fuel
ଜଳଉତ୍ତାପକ - Water heater
ଭୂତାପଜ ଶକ୍ତି - Geothermal energy

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ସୌର ଚୁଲାର ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଚିତ୍ର ସହ ବୁଝାଅ।
2. ଜୁଆରରୁ କିପରି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରିହେବ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
3. ପବନକଳର ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନକରି ଏହା କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଆଲୋଚନା କର।
4. ସୂର୍ଯ୍ୟ ସକଳ ଶକ୍ତିର ଆଧାର - ଏ ଉକ୍ତିର ଯଥାର୍ଥତା ଦର୍ଶାଅ।
5. ଗୋବର ଗ୍ୟାସ୍ ପ୍ଲାଣ୍ଟର ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କରି ତାହାର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶର କାର୍ଯ୍ୟ ଉଲ୍ଲେଖ କର।
6. ସୋଲାର ସେଲ୍ କ'ଣ ? ଏହାର ଉପକାରିତା ଉଲ୍ଲେଖ କର।
7. ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନା ଦ୍ୱାରା କିପରି ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଏ ?
8. ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଅ।
   (କ) ନବୀକରଣଯୋଗ୍ୟ ଓ ନବୀକରଣଅଯୋଗ୍ୟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ
   (ଖ) ଜଳବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଓ ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି
   (ଗ) ସାମୁଦ୍ରିକ ତାପଜ ଶକ୍ତି ଓ ଭୂତାପୀୟ ଶକ୍ତି
   (ଘ) ସୌର ଚୁଲା ଓ ସୋଲାର ସେଲ୍
9. ସୌର ଚୁଲାର 2ଟି ଉପକାରିତା ଲେଖ।
10. ନାଭିକୀୟ ଶକ୍ତି ବିନିଯୋଗର 2ଟି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଲେଖ।
11. ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନର 2ଟି ଉପକାରିତା ଲେଖ।
12. ସୌରଶକ୍ତି ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଉପଯୋଗୀ କାହିଁକି ?
13. ସୌରଶକ୍ତି ବାୟୁପ୍ରବାହ ପାଇଁ କିପରି ଦାୟୀ ବୁଝାଅ।
14. ଦିଆଯାଇଥିବା ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉତ୍ତର ମଧ୍ୟରୁ ଠିକ୍ ଉତ୍ତରଟି ବାଛି ଲେଖ।
   (କ) କେଉଁଦିନ ଏକ ସୌର ଜଳ ଉତ୍ତାପକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ପାଣି ଗରମ କରାଯାଇପାରିବ ନାହିଁ ?
      (i) ଏକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଖରାଦିନ (ii) ଏକ ମେଘୁଆ ଦିନ
      (iii) ଏକ ଗରମ ଦିନ (iv) ଏକ ପବନ ବହୁଥିବା ଦିନ
   (ଖ) ନିମ୍ନଲିଖିତ କେଉଁଟି ଜୈବଶକ୍ତି ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ନୁହେଁ ?
      (i) କାଠ (ii) ଗୋବର ଗ୍ୟାସ
      (iii) ନାଭିକୀୟ ଶକ୍ତି (iv) କୋଇଲା

(ଗ) ନିମ୍ନଲିଖିତ କେଉଁଟି ନବୀକରଣଯୋଗ୍ୟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ ନୁହେଁ ?

(i) ସୌରଶକ୍ତି (ii) ଜୁଆର ଶକ୍ତି

(iii) ବାୟୁଶକ୍ତି (iv) ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍

(ଘ) ନିମ୍ନଲିଖିତ କେଉଁଟି ନବୀକରଣଅଯୋଗ୍ୟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ ନୁହେଁ ?

(i) କୋଇଲା (ii) ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍

(iii) ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ (iv) ଜଳଶକ୍ତି

15. ନିମ୍ନରେ ବାମପଟ ସ୍ତମ୍ଭରେ କିଛି ଶକ୍ତି ଉତ୍ସର ନାମ ଦିଆଯାଇଅଛି । ଦକ୍ଷିଣପଟ ସ୍ତମ୍ଭରେ ଏହା ସରନ୍ତି ବା ଅସରନ୍ତି ପୂରଣକର ।

ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ	**ସରନ୍ତି / ଅସରନ୍ତି**
(i) ସୂର୍ଯ୍ୟ	
(ii) କୋଇଲା	
(iii) ଜଳ	
(iv) ପେଟ୍ରୋଲ	
(v) ବାୟୁ	

16. ବନ୍ଧନୀ ମଧ୍ୟରୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଶବ୍ଦ ବାଛି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

(କ) ଗୋବର ଗ୍ୟାସରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ________ ଗ୍ୟାସ୍ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଥାଏ ।

(କାର୍ବନ ଡାଇଅକ୍ସାଇଡ୍, ମିଥେନ୍, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ ଅକ୍ସାଇଡ୍, ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍)

(ଖ) ସରନ୍ତି ଶକ୍ତି ଉତ୍ସର ଏକ ଉଦାହରଣ ହେଉଛି ________ ।

(ଜଳ, ବାୟୁ, କୋଇଲା, ତରଙ୍ଗ)

(ଗ) ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପଦ୍ଧତିରେ ସୌରଶକ୍ତି ________ ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

(ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି, ଜୈବ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି, ଜଳଶକ୍ତି, ଭୂତାପଜ ଶକ୍ତି)

(ଘ) ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ବିଭିନ୍ନ ଉତ୍ପାଦ ________ ପଦ୍ଧତିରେ ମିଳିଥାଏ ।

(ପାତନ, ଆଂଶିକପାତନ, ଅନ୍ତର୍ଧୂମପାତନ, ଅପଘଟନ)

●●●

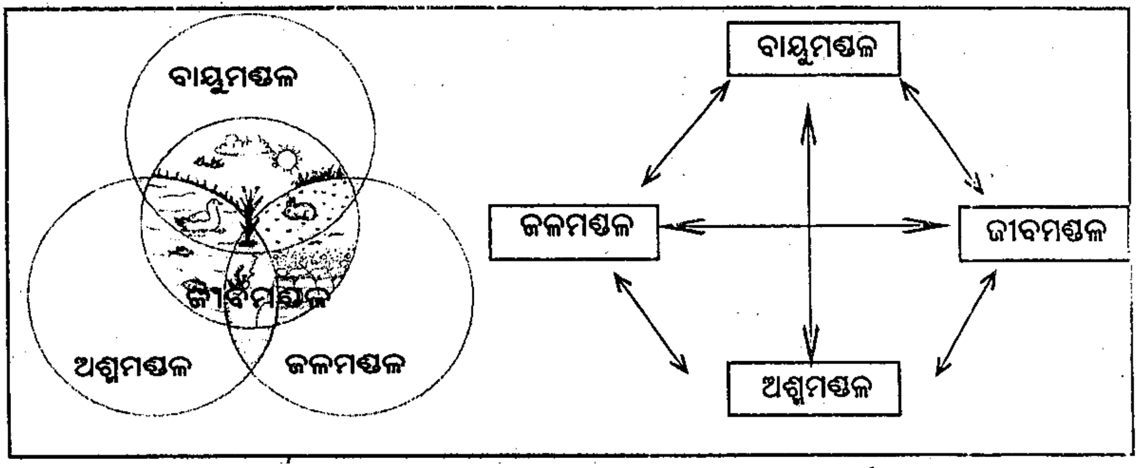
ନବମ ଅଧ୍ୟାୟ

ଆମ ପରିବେଶ
(OUR ENVIRONMENT)

ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ 149.6 ନିୟୁତ କି.ମି. ଦୂରରେ ଅର୍ଥାତ୍ ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ର ପରେ ତୃତୀୟ ସ୍ଥାନରେ ଥିବା ଆମ ପୃଥିବୀ ଅନ୍ୟ ସବୁ ଗ୍ରହ ତୁଳନାରେ ଭିନ୍ନ ଓ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର। ଏହା ଏକମାତ୍ର ଗ୍ରହ ଯେଉଁଠାରେ ଜୀବ ବାସକରନ୍ତି। ଏହା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ମିଳୁଥିବା ମାଟି, ପାଣି ଓ ପବନର ଅପୂର୍ବ ସମନ୍ୱୟ ଯୋଗୁଁ।

9.0. ଜୀବମଣ୍ଡଳ (Biosphere) :

ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଜଳର ଉତ୍ସକୁ ଜଳମଣ୍ଡଳ (Hydrosphere) କୁହାଯାଏ। ଏହି ମଣ୍ଡଳରେ ରହିଛି ସବୁ ସମୁଦ୍ର, ହିମପ୍ରବାହ (Glacier), ନଦୀ, ହ୍ରଦ, ପୁଷ୍କରିଣୀ ଓ ଝରଣା ଇତ୍ୟାଦିର ଜଳସହ ଭୂତଳ ଜଳ। ଭୂପୃଷ୍ଠର ପ୍ରାୟ 640 କି.ମି. ଉପରକୁ ବ୍ୟାପିଥିବା ଅଞ୍ଚଳକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ (Atmosphere) କୁହାଯାଏ। ବାୟୁମଣ୍ଡଳ 78.62% ଯବକ୍ଷାରଜାନ, 20.84% ଅମ୍ଳଜାନ, 0.03 ଭାଗ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ, ଅବଶିଷ୍ଟ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ନେଇ ଗଠିତ। ଅଶ୍ମମଣ୍ଡଳ ବା ପ୍ରସ୍ତରମଣ୍ଡଳ (Lithosphere) ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ମାଟି, ପଥର, ପାହାଡ଼, ପର୍ବତ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ନେଇ ଗଠିତ। ଜଳମଣ୍ଡଳ, ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଓ ଅଶ୍ମମଣ୍ଡଳର ସମଷ୍ଟି ସ୍ଥଳରେ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ସମନ୍ୱୟ ଯୋଗୁଁ ଜୀବସୃଷ୍ଟି ତଥା ବିକାଶ ଓ ଜୀବନଧାରଣ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି। ଜୀବନଧାରଣ ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ବାତାବରଣ ଥିବା ଏହି ଅଞ୍ଚଳକୁ ଜୀବମଣ୍ଡଳ (Biosphere) କୁହାଯାଏ।



[ଚିତ୍ର.9.1] ପୃଥିବୀର ଚାରିଗୋଟି ମଣ୍ଡଳ ଥିବା ସମ୍ପର୍କ

9.1. ଜୀବମଣ୍ଡଳର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ :

ଜୀବମଣ୍ଡଳର ଅର୍ଥ କେବଳ ଜୀବମାନଙ୍କର ସମଷ୍ଟି ନୁହେଁ, ବରଂ ଏହା ସମଗ୍ର ଜୀବଜଗତ୍ ଓ ଏଥିସହିତ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ପରିବେଶକୁ ବୁଝାଏ। ପୃଥିବୀର ସମସ୍ତ ପରିସଂସ୍ଥା (Ecosystem)କୁ ନେଇ ଏହା ଗଠିତ। ଏହା ସୌରଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଏବଂ ଆତ୍ମନିୟନ୍ତ୍ରଣକ୍ଷମ ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ସଂସ୍ଥା। ଏହାକୁ ପୃଥିବୀର ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ପରିସଂସ୍ଥାଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇପାରିବ। ଏହା ଜୈବ ସଂଗଠନର ସର୍ବୋଚ୍ଚ ସ୍ତର। ଏହାର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ ହେଉଛି – ସମସ୍ତ ଜୀବଙ୍କ ସମଷ୍ଟି, ବାୟୁମଣ୍ଡଳ, ଜଳମଣ୍ଡଳ, ଅଶ୍ମମଣ୍ଡଳ ଏବଂ ଜୀବମାନଙ୍କଠାରୁ ଜାତ ପଦାର୍ଥ ତଥା ଜୈବିକ ଚକ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ସବୁ ପଦାର୍ଥ। ଫେରନ୍ତାସଙ୍କେତ (Feedback) ବ୍ୟବସ୍ଥା ଦ୍ୱାରା ଏହା ସମସ୍ଥିତି ବଜାୟ ରଖିଥାଏ।

9.2. ପରିସଂସ୍ଥା

ଗୋଟିଏ ଅଞ୍ଚଳରେ ବାସକରୁଥିବା ସମସ୍ତ ସଜୀବ (ଉଦ୍ଭିଦ, ପ୍ରାଣୀ, ଅଣୁଜୀବ) ଓ ନିର୍ଜୀବ ବସ୍ତୁ (ମାଟି, ପାଣି, ପବନ)କୁ ନେଇ ପରିସଂସ୍ଥା (Ecosystem) ଗଠିତ। ଏହା ପ୍ରକୃତିର ଏକ ଗାଠନିକ ଓ କ୍ରିୟାତ୍ମକ ଏକକ, ଯେଉଁଥିରେ ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ଜୀବସମୂହ ପରସ୍ପର ଉପରେ ଏବଂ ପରିବେଶ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ; ଉଭୟେ ଉଭୟଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ମଧ୍ୟ। ଫଳରେ ଜୀବ ଜୀବ ଭିତରେ ତଥା ଜୀବ ଓ ପରିବେଶ ଭିତରେ ଏକ ନିବିଡ଼ ସମ୍ପର୍କ ଗଢ଼ି ଉଠିଛି ଏବଂ ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଏକ ସୂକ୍ଷ୍ମ, ସମନ୍ୱିତ ସନ୍ତୁଳନ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି। ଏହି ସମନ୍ୱିତ ଅବସ୍ଥାକୁ ପରିବେଶ ସନ୍ତୁଳନ (Ecological Balance) ବା ପ୍ରାକୃତିକ ଭାରସାମ୍ୟ (Natural Equilibrium) କୁହାଯାଏ। ଜୀବମଣ୍ଡଳରେ ଅନେକ ପ୍ରକାର ପରିସଂସ୍ଥା ରହିଛି, ଯଥା- ଜଙ୍ଗଲ ପରିସଂସ୍ଥା, ତୃଣଭୂମି ପରିସଂସ୍ଥା, ମରୁଭୂମି ପରିସଂସ୍ଥା, ପୁଷ୍କରିଣୀ ପରିସଂସ୍ଥା, ନଦୀ ପରିସଂସ୍ଥା, ସମୁଦ୍ର ପରିସଂସ୍ଥା ଇତ୍ୟାଦି। 'ଇକୋସିଷ୍ଟମ' ଶବ୍ଦର ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଥମେ 1935 ମସିହାରେ ଏ.ଜି. ଟାନ୍ସ୍ଲେ (A.G. Tansley, 1971-1955) କରିଥିଲେ।

9.3. ପରିସଂସ୍ଥାର ଗାଠନିକ ଉପାଦାନ (Structual Components of Ecosystem) :

ଆମେ ଜାଣିଲେ ଯେ ପୃଥିବୀରେ ହ୍ରଦ, ପୋଖରୀ, ନଦୀ, ସମୁଦ୍ର, ତୃଣଭୂମି, ଜଙ୍ଗଲ, ମରୁଭୂମି ଇତ୍ୟାଦି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପରିସଂସ୍ଥା ରହିଛି। ସାଧାରଣ ଭାବେ ଦେଖିଲେ ଗୋଟିଏ ପରିସଂସ୍ଥା ଅନ୍ୟଠାରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ। କିନ୍ତୁ ଗଭୀର ଭାବେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲେ ଆମେ ଦେଖିବା ଏହି ଭିନ୍ନତା ଭିତରେ ଅନେକ ସମାନତା ମଧ୍ୟ ରହିଛି। କାରଣ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରିସଂସ୍ଥା ନିମ୍ନଲିଖିତ 4 ଗୋଟି ଉପାଦାନକୁ ନେଇ ଗଠିତ, ଯଥା –

(i) ଅଜୈବିକ ଉପାଦାନ (Abiotic components)

(ii) ଉତ୍ପାଦକ (Producer)

(iii) ଭକ୍ଷକ (Consumer)

(iv) ଅପଘଟକ (Decomposer)

9.3.1. ଅଜୈବିକ ଉପାଦାନ :

ପରିବେଶରେ ଥିବା ମାଟି, ପାଣି, ପବନ, ଅନ୍ୟ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ (Elements), ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ (Compounds) ପରି ସମସ୍ତ ନିର୍ଜୀବ ପଦାର୍ଥକୁ ନେଇ ପରିସଂସ୍ଥାର ଅଜୈବିକ ଉପାଦାନ ଗଠିତ। ଏମାନଙ୍କୁ ଆମେ ମୁଖ୍ୟତଃ ତିନି ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିପାରିବା, ଯଥା :–

(i) ଜଳବାୟୁ ଓ ଏହାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଥିବା କାରକ ଯଥା – ତାପମାତ୍ରା, ଆର୍ଦ୍ରତା, ଆଲୋକ ଇତ୍ୟାଦି।

(ii) ଜୀବ-ଭୂତତ୍ତ୍ୱ-ରସାୟନ ଚକ୍ର (Biogeochemical cycle) ରେ ଭାଗ ନେଉଥିବା ଜଳ, ଅଙ୍ଗାରକ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଗନ୍ଧକ, ଫସ୍‌ଫରସ୍ ପରି ଅଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ।

(iii) ପୁଷ୍ଟିସାର, ସ୍ନେହସାର ଓ ଶ୍ୱେତସାର ପରି ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ଯାହା ଜୀବର ଶରୀର ଗଠନ ଆଦିରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ସହ ଜୈବିକ ଓ ଅଜୈବିକ ଉପାଦାନମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସଂଯୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି।

9.3.2. ଉତ୍ପାଦକ (Producer) :

ପରିବେଶରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦ ଯଥା– ଘାସ, ଗଛ, ପ୍ଳବ ଉଦ୍ଭିଦ (Phytoplankton) ହେଉଛନ୍ତି ଉତ୍ପାଦକ। ସେମାନଙ୍କଠାରେ କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ନାମକ ଏକ ପ୍ରକାର ସବୁଜକଣା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆଲୋକ ଶକ୍ତିକୁ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି (ଶ୍ୱେତସାର)ରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରେ। ନିଜ ଖାଦ୍ୟ ନିଜେ ତିଆରି କରୁଥିବାରୁ ସେମାନଙ୍କୁ ସ୍ୱପୋଷୀ ବା ସ୍ୱଭୋଜୀ କୁହାଯାଏ।

9.3.3. ଭକ୍ଷକ (Consumer) :

ଭକ୍ଷକମାନଙ୍କଠାରେ ଅଜୈବିକ ଉପାଦାନରୁ ନିଜ ପାଇଁ ଖାଦ୍ୟ ତିଆରି କରିବାର କ୍ଷମତା ନାହିଁ। ସେମାନେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ବା ପରୋକ୍ଷଭାବେ ଖାଦ୍ୟ ପାଇଁ ଉତ୍ପାଦକଙ୍କ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରନ୍ତି। ସେଥିପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ ପରଭୋଜୀ କୁହାଯାଏ। ଖାଦ୍ୟ ଅଭ୍ୟାସ ଅନୁସାରେ ପରଭୋଜୀମାନେ ପ୍ରାଥମିକ ଭକ୍ଷକ (Primary Consumer), ଦ୍ୱିତୀୟକ ଭକ୍ଷକ (Secondary Consumer) ଓ ତୃତୀୟକ ଭକ୍ଷକ (Tertiary Consumer) ଏବଂ / କିମ୍ବା ଶୀର୍ଷ ଭକ୍ଷକ (Top-consumer) ହୋଇପାରନ୍ତି।

ସବୁପ୍ରକାର ପ୍ରାଥମିକ ଭକ୍ଷକ ତୃଣଭୋଜୀ। ନିଜର ଖାଦ୍ୟପାଇଁ ସେମାନେ ସିଧାସଳଖ ଉତ୍ପାଦକଙ୍କ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରନ୍ତି। ଗୋଟିଏ ଘାସପଡ଼ିଆ ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଝିଣ୍ଟିକା ବା ଠେକୁଆ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ଜଙ୍ଗଲ ପରିସଂସ୍ଥାରେ ହାତୀ ଓ ହରିଣ ହେଉଛନ୍ତି ପ୍ରାଥମିକ ଭକ୍ଷକ। ସବୁପ୍ରକାର ଦ୍ୱିତୀୟକ ଭକ୍ଷକ ମାଂସାଶୀ। ନିଜର ଖାଦ୍ୟ ପାଇଁ ସେମାନେ ତୃଣଭୋଜୀଙ୍କ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରନ୍ତି। ଗୋଟିଏ ଘାସ ପଡ଼ିଆ ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଝିଣ୍ଟିକାକୁ ଖାଉଥିବା ବେଙ୍ଗ ହେଉଛି ଦ୍ୱିତୀୟକ ଭକ୍ଷକ। ଏମାନଙ୍କୁ ପ୍ରାଥମିକ ମାଂସାଶୀ ପ୍ରାଣୀ ବା ମାଂସାଶୀ କ୍ରମ-1 (Carnivore order-1 (C_1) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ।

ଯେଉଁ ଭକ୍ଷକଶ୍ରେଣୀ ଦ୍ୱିତୀୟକ ଭକ୍ଷକମାନଙ୍କୁ ଖାଦ୍ୟରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କୁ ତୃତୀୟକ ଭକ୍ଷକ ବା Carnivore order-2 (C_2) କୁହାଯାଏ। ଗୋଟିଏ ଘାସପଡ଼ିଆ ପରିସଂସ୍ଥାରେ ବେଙ୍ଗକୁ ଖାଉଥିବା ସାପ ହେଉଛି ତୃତୀୟକ ଭକ୍ଷକ।

9.3.4. ଅପଘଟକ (Decomposer) :

ଅପଘଟକମାନେ ନିଜର ଖାଦ୍ୟ ପାଇଁ ମୃତପ୍ରାଣୀ, ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ସେମାନଙ୍କର ଶରୀରରୁ ନିଷ୍କାସିତ ହେଉଥିବା ବର୍ଜ୍ୟ ଜୈବବସ୍ତୁ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରନ୍ତି। ଉତ୍ପାଦକ ଏବଂ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଭକ୍ଷକଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ପରେ ତାହା ଅପଘଟକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକ ଉପାଦାନରେ ପରିଣତ ହୋଇ ମାଟି ଓ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶିଯାଏ। ପରିବେଶର ମୁଖ୍ୟ ଅପଘଟକମାନେ ହେଉଛନ୍ତି ବୀଜାଣୁ (Bacteria), କବକ (Fungi), କେତେକ ଆଦିପ୍ରାଣୀ (Protozoa) ଇତ୍ୟାଦି।

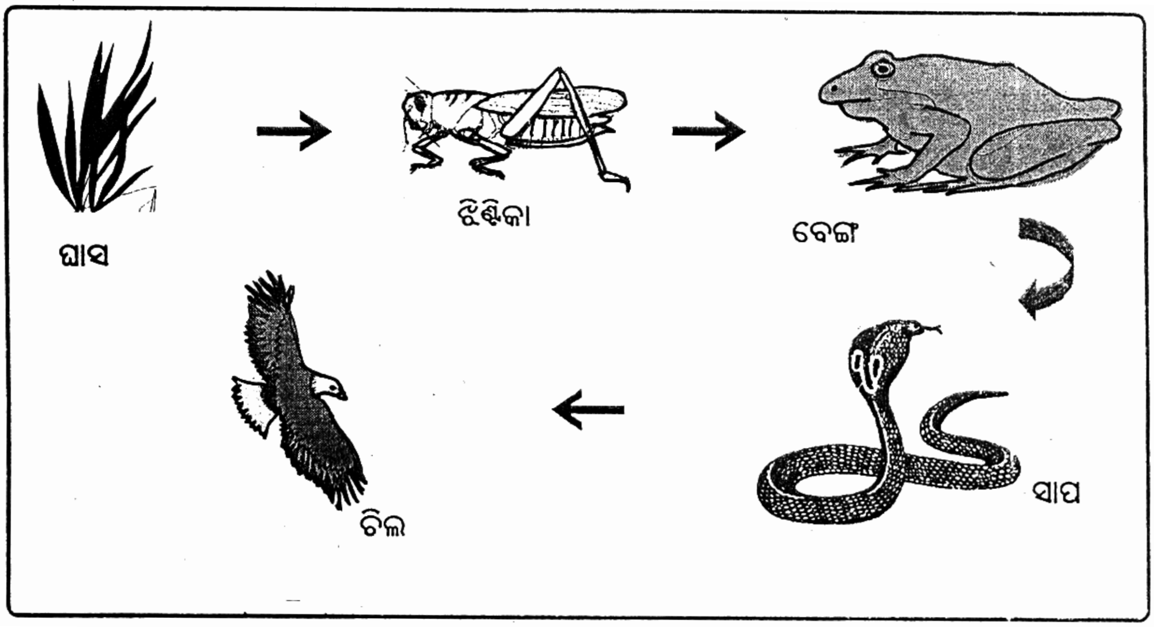
9.4. ପରିସଂସ୍ଥାର କ୍ରିୟାତ୍ମକ ଦିଗ (Functional Aspects of Ecosystem) :

ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରିସଂସ୍ଥାରେ କିଛି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ପ୍ରଣାଳୀ ରହିଛି। ସେଥିମଧ୍ୟରୁ 4ଟି ମୁଖ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ପ୍ରଣାଳୀ ହେଉଛି – (i) ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳ (Food chain), (ii) ଶକ୍ତି ପ୍ରବାହ (Energy flow), (iii) ପୋଷକ ଚକ୍ର (Nutrient cycle) ଓ (iv) ସମସ୍ଥିତି (Homeostasis)।

9.4.1. ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳ (Food chain) :

ପରିସଂସ୍ଥାରେ ସବୁଜ ଉଭିଦ ହେଉଛନ୍ତି ଉତ୍ପାଦକ। ତୃଣଭୋଜୀମାନେ ସବୁଜ ଉଭିଦ ଖାଇ ବଞ୍ଚନ୍ତି। ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଗୋଟିଏ ତୃଣଭୂମି ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଘାସ ଖାଇ ଝିଣ୍ଟିକା ବଞ୍ଚେ, ତୃଣଭୋଜୀମାନଙ୍କୁ ମାଂସାଶୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଖାଇ ବଞ୍ଚନ୍ତି; ଯେପରି ଝିଣ୍ଟିକାକୁ ଖାଇ ବେଙ୍ଗ ବଞ୍ଚେ ଏବଂ ବେଙ୍ଗକୁ ସାପ ଖାଦ୍ୟ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରେ। ପରିଶେଷରେ ବେଙ୍ଗ ଏବଂ ସାପ ଉଭୟଙ୍କୁ ଛଞ୍ଚାଣ ପକ୍ଷୀ ଖାଇବା ତୁମେ ଦେଖିଥିବ। ଗୋଟିଏ ପରିସଂସ୍ଥାରେ ସବୁଜ ଉଭିଦ (ଉତ୍ପାଦକ) ଠାରୁ ବିଭିନ୍ନ ଅନୁକ୍ରମରେ ତୃଣଭୋଜୀ ଓ ମାଂସାଶୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ବାଟଦେଇ ଖାଦ୍ୟ ଓ ଖାଦ୍ୟସ୍ଥିତ ଶକ୍ତିର ପ୍ରବାହକୁ ଖାଦ୍ୟଶୃଙ୍ଖଳ (ଚିତ୍ର-9.2.) କୁହାଯାଏ। ଖାଦ୍ୟଶୃଙ୍ଖଳ ସବୁସମୟରେ ଗୋଟିଏ ସରଳ ରେଖାରେ ଗତିକରେ।

ଏଥିରୁ ପରିସଂସ୍ଥାର ବିଭିନ୍ନ ଜୀବଙ୍କ ଭିତରେ ଥିବା ସମ୍ପର୍କର ସୂଚନା ମିଳେ। ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳ ସାଧାରଣତଃ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଖାଦ୍ୟସ୍ତର (Trophic levels)କୁ ନେଇ ଗଠିତ, ଯଥା– ଉତ୍ପାଦକଭାବେ ସବୁଜ ଉଭିଦ ପ୍ରଥମ ଖାଦ୍ୟସ୍ତର ଦଖଲ କରିଛନ୍ତି। ଉଭିଦରୁ ସିଧାସଳଖ ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ତୃଣଭୋଜୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ରହିଛନ୍ତି ଦ୍ୱିତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ସ୍ତରରେ। ଏହି ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ଖାଉଥିବା ମାଂସାଶୀ କ୍ରମ-1 ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ସ୍ଥାନ ହେଉଛି ତୃତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ସ୍ତର। ଚତୁର୍ଥ ଖାଦ୍ୟ ସ୍ତର ଦଖଲ କରିଛନ୍ତି ମାଂସାଶୀ କ୍ରମ-2 ପ୍ରାଣୀମାନେ ଏବଂ ଏମାନଙ୍କ ଖାଦ୍ୟ ହେଉଛି ମାଂସାଶୀ କ୍ରମ-1 ପ୍ରାଣୀ। ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳର ଶେଷସ୍ତରରେ ଥିବା ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ଶୀର୍ଷ ଭକ୍ଷକ କୁହାଯାଏ। ତେବେ ମାତ୍ର ତିନୋଟି ଖାଦ୍ୟ ସ୍ତରକୁ ନେଇ ମଧ୍ୟ ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳ ଗଠିତ ହୋଇପାରେ। ଗୋଟିଏ ଜଙ୍ଗଲ ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଥିବା ଉଭିଦ ଉତ୍ପାଦକ, ହରିଣ (ବା ଅନ୍ୟ ତୃଣଭୋଜୀ) ଏବଂ ବାଘ (ବା ଅନ୍ୟ ମାଂସାଶୀ) ଏହାର ଉଦାହରଣ।



[ଚିତ୍ର.9.2] ତୃଣଭୂମି ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଖାଦ୍ୟଶୃଙ୍ଖଳ

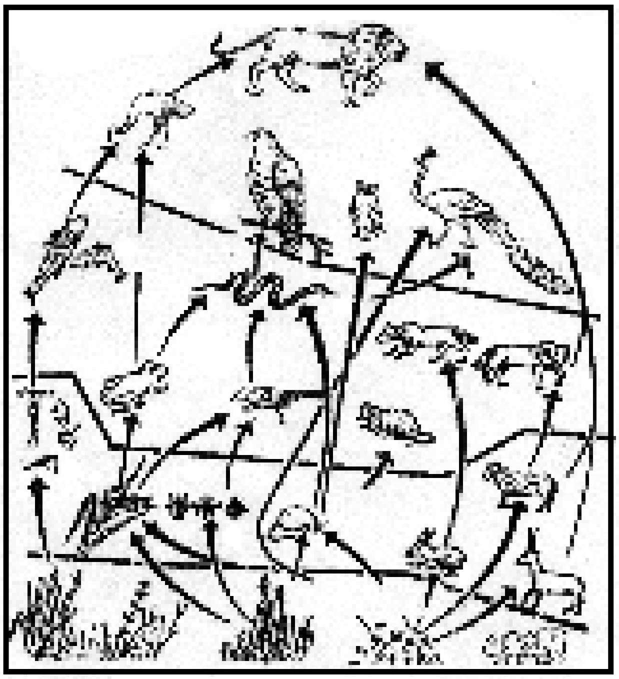
ଚାରର୍ଲସ ଏଲଟନ୍ (Charles Elton, 1900-1991) ନାମକ ଜଣେ ଇଂରେଜ ପରିବେଶବିତ୍ ବିଭିନ୍ନ ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଖାଦ୍ୟଶୃଙ୍ଖଳକୁ ଅନୁଧାନ କରି ଏହି ଉପସଂହାରରେ ପହଞ୍ଚିଛନ୍ତି ଯେ ଯେକୌଣସି ଖାଦ୍ୟଶୃଙ୍ଖଳରେ ଖୁବ୍ ବେଶୀରେ 5ଟି ଖାଦ୍ୟସ୍ତର ଥାଏ। କାରଣ ଗୋଟିଏ ଖାଦ୍ୟସ୍ତରରୁ ଅନ୍ୟଗୋଟିଏ ଖାଦ୍ୟସ୍ତରକୁ ଶକ୍ତିର ପ୍ରବାହ ସମୟରେ କିଛି ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ଉତ୍ତାପ ରୂପରେ ବାତାବରଣକୁ ଚାଲିଯାଏ। ତେଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଖାଦ୍ୟସ୍ତର ତାର ପୂର୍ବ ଖାଦ୍ୟସ୍ତରଠାରୁ କ୍ରମ ଅନୁସାରେ କମ୍ ଶକ୍ତି ପାଏ। ପଞ୍ଚମ ଖାଦ୍ୟସ୍ତର ବା ଶେଷସ୍ତରରେ ଖାଦ୍ୟଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ନଗଣ୍ୟ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ଉପରେ ନିର୍ଭରକରି ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଜୀବ ବଞ୍ଚିବା ଅସମ୍ଭବ।

ଖାଦ୍ୟଶୃଙ୍ଖଳର ମହତ୍ତ୍ୱ :

1. ଖାଦ୍ୟଶୃଙ୍ଖଳକୁ ଅନୁଧାନ କଲେ ଆମେ ଗୋଟିଏ ପରିସଂସ୍ଥାରେ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଖାଦ୍ୟ ଓ ଖାଦକ ସମ୍ପର୍କ ବିଷୟରେ ଜାଣିପାରିବା। ଏହା ଖାଦ୍ୟ ଉତ୍ପାଦନ ଓ ପ୍ରବାହ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ପରିସଂସ୍ଥାର ବିଭିନ୍ନ ଜୀବ ଭିତରେ ଗଢ଼ିଉଠିଥିବା ସମ୍ପର୍କର ସୂଚନା ଦିଏ।
2. ଏହାଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଘଟୁଥିବା ଶକ୍ତି ପ୍ରବାହ ବିଷୟରେ ଜାଣିପାରିବା।
3. ଗୋଟିଏ ପରିସଂସ୍ଥାରେ ବିଷାକ୍ତ ପଦାର୍ଥ (Toxic substances) ଗୁଡ଼ିକର ଚଳନ ବିଷୟରେ ମଧ୍ୟ ଆମେ ଜାଣିପାରିବା ଏବଂ ବିଷାକ୍ତ ପଦାର୍ଥର ଜୈବପରିବର୍ଦ୍ଧନ (Biomagnification) ଜନିତ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିପାରିବା।

9.4.2. ଖାଦ୍ୟଜାଲି (Food web) :

ପରିବେଶରେ ଆମେ ଦେଖୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଖାଦ୍ୟକୁ ଅନେକ ପ୍ରକାର ପ୍ରାଣୀ ଖାଆନ୍ତି, ଯେପରି – ଘାସକୁ ଝିଣ୍ଟିକା, ଠେକୁଆ, ହରିଣ ଖାଇ ବଞ୍ଚନ୍ତି। ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଗୋଟିଏ ଖାଦକ (ପ୍ରାଣୀ) କେବଳ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଖାଦ୍ୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର ନକରି ଅନେକ ପ୍ରକାର ଖାଦ୍ୟ ଖାଇ ବଞ୍ଚେ, ଯେପରି– ମଣିଷ ତୃଣଭୋଜୀ ହୋଇପାରେ, ମାଂସାଶୀ (C_1) ହୋଇପାରେ ବା ସର୍ବଭୋଜୀ ମଧ୍ୟ ହୋଇପାରେ। ସଂକ୍ଷେପରେ କହିଲେ ପରିବେଶରେ ଗୋଟିଏ ଜୀବ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଖାଦ୍ୟ ଖାଇ ବଞ୍ଚେ ଏବଂ ସେହି ପ୍ରାଣୀକୁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଖାଦ୍ୟଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି। ତେଣୁ ପରିବେଶରେ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଖାଦ୍ୟସଂପର୍କ ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖା ପରି ନହୋଇ ଏକ ଗଛର ଶାଖା ପ୍ରଶାଖା ପରି ଛନ୍ଦି ହୋଇ ଖାଦ୍ୟଜାଲି ସୃଷ୍ଟି କରିଛି (ଚିତ୍ର 9.3)

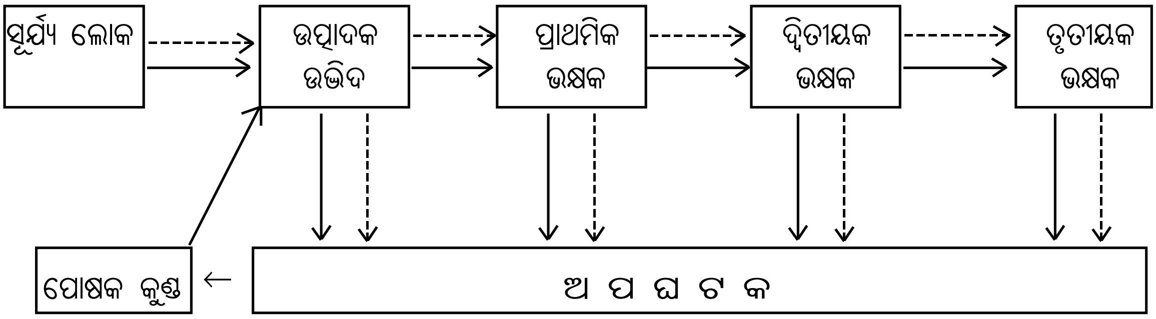


[ଚିତ୍ର.9.3] ତୃଣଭୂମି ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଖାଦ୍ୟ ଜାଲି

9.5. ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଶକ୍ତିର ପ୍ରବାହ

(Energy flow in the ecosystem) :

ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଶକ୍ତିର ପ୍ରବାହ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ଉତ୍ପାଦକ, ତୃଣଭୋଜୀ, ମାଂସାଶୀ କ୍ରମ-1 ଓ 2 ତଥା ଶୀର୍ଷ ଭକ୍ଷକ ଠାରେ ଖାଦ୍ୟ ଜରିଆରେ ପହଞ୍ଚେ। ଯେକୌଣସି ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଶକ୍ତିର ପ୍ରବାହ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ସ୍ୱପୋଷୀ (ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦ) ଏବଂ ତା'ପରେ ସମସ୍ତ ଭକ୍ଷକ



ରେଖା ଚିତ୍ର 9.4. : ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଅଜୈବିକ ଓ ଜୈବ ଗାଠନିକ ଉପାଦାନମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ଏବଂ ଶକ୍ତି ତଥା ପୋଷକର ପ୍ରବାହର - ଏକ ସରଳ ନକସା (ଶକ୍ତିର ପ୍ରବାହ --->) (ପୋଷକର ପ୍ରବାହ ⟶)

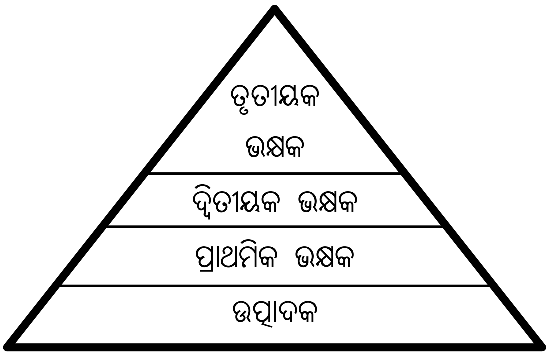
ଓ ଅପଘଟକମାନଙ୍କ ଭିତରେ ସିଧାସଳଖ ଏକ ଦିଗରେ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଶକ୍ତିର ପ୍ରବାହ ଅଣଚକ୍ରାକାର ବା ଏକତରଫା (Unidirectional) ।

ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଶକ୍ତିର ପ୍ରବାହ ତାପଗତିବିଜ୍ଞାନ (Thermodynamics)ର ଦୁଇଟି ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରଥମ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ଶକ୍ତି ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ ଅନ୍ୟ ରୂପକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ବିଲୟ ଘଟେ ନାହିଁ କି ଏହା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ଜରିଆରେ ସୌରଶକ୍ତିକୁ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି (ଖାଦ୍ୟ)ରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିବା ଏହାର ଉଦାହରଣ । ଦ୍ୱିତୀୟ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ଯେ କୌଣସି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶକ୍ତିର ରୂପାନ୍ତରଣ ବା ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ହୋଇନଥାଏ, କିଛି ଶକ୍ତି ତାପ ରୂପେ ଅପସାରିତ (dissipated) ହୋଇଯାଇଥାଏ । ସେଦୃଷ୍ଟିରୁ ଆର୍.ଏଲ୍. ଲିଣ୍ଡେମାନ୍ (R.L. Lindeman, 1915-1942) ନାମକ ଜଣେ ପରିବେଶବିତ୍ 1942 ମସିହାରେ ବିଭିନ୍ନ ପୋଷକସ୍ତରରେ ମିଳୁଥିବା ଶକ୍ତିର ପରିମାଣକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ‘10% ନିୟମ’ (Ten per cent Rule) ପ୍ରଣୟନ କଲେ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ- ଯଦି ଗୋଟିଏ ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଉତ୍ପାଦକ ସ୍ତରରେ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ 100 କ୍ୟାଲୋରି ହୁଏ, ତେବେ ତୃଣଭୋଜୀ ସ୍ତରରେ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ 10 କ୍ୟାଲୋରି ହେବ । ସେହିପରି ମାଂସାଶୀକ୍ରମ ସ୍ତର-1 ଠାରେ 1 କ୍ୟାଲୋରି ଶକ୍ତି ମିଳିବ ଓ ମାଂସାଶୀ ସ୍ତର-2 ଠାରେ ମାତ୍ର 0.1 କ୍ୟାଲୋରି ଶକ୍ତି ମିଳିବ । ଏଥିରୁ ଆମେ ଜାଣିଲୁ ପରିବେଶରେ ତୃଣଭୋଜୀ ସ୍ତରରେ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ମିଳିଥାଏ ଏବଂ ଶେଷସ୍ତରଠାରେ ସବୁଠାରୁ କମ୍ ଶକ୍ତି ମିଳିଥାଏ । (ଚିତ୍ର - 9.4)

9.6. ଇକୋଲୋଜିକାଲ ପିରାମିଡ (Ecological pyramids) :

ଚାରଲସ୍ ଏଲ୍ଟନ୍ 1927 ମସିହାରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପରିସଂସ୍ଥା ବିଷୟରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ଦେଖିଲେ, ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଉତ୍ପାଦକମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ଏବଂ ତୃତୀୟକ ଭକ୍ଷକ ତଥା ଶୀର୍ଷ ଭକ୍ଷକଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ସବୁଠାରୁ କମ୍ । ଉତ୍ପାଦକ ସ୍ତରଠାରୁ ତୃତୀୟକ ଭକ୍ଷକ ସ୍ତର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜୀବମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା କ୍ରମାଗତଭାବେ କମିକମି ଯାଏ । ସଂଖ୍ୟା ଅନୁସାରେ ଏମାନଙ୍କୁ ସଜାଇ ରଖିଲେ ଏହା ଏକ ପିରାମିଡ଼ ପରି ଦେଖାଯିବ । ଏହାକୁ ସଂଖ୍ୟା ପିରାମିଡ଼୍ (Pyramid of Numbers) କୁହାଯାଏ (ଚିତ୍ର - 9.5) ।

ତା'ଛଡ଼ା ଜୀବମାନଙ୍କ ଜୈବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ (Biomass) ଉତ୍ପାଦକ ସ୍ତରଠାରୁ କ୍ରମାଗତ ଭାବେ କମିଯାଏ। ଶକ୍ତିର ପ୍ରବାହରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ତରରେ ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ତର ତୁଳନାରେ କମ୍ ଶକ୍ତି ଉପଲବ୍ଧ ହେବା ବିଷୟରେ ଆଗରୁ ସୂଚନା ଦିଆଯାଇଛି। ଏହି ଦୁଇ ଅବସ୍ଥାକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ଗଠନ କରାଯାଇଥିବା ପିରାମିଡ୍‌କୁ ଯଥାକ୍ରମେ ଜୈବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପିରାମିଡ୍ (Pyramid of Biomass) ଓ ଶକ୍ତି ପିରାମିଡ୍ (Pyramid of Energy) କୁହାଯାଏ।



ଚିତ୍ର : 9.5. ସଂଖ୍ୟା ପିରାମିଡ୍

9.7. ପୋଷକ ଚକ୍ର (Nutrient cycle) :

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବର ଶରୀର କେତେକ ମୌଳିକ ଉପାଦାନରୁ ତିଆରି। ଜୀବ ବଞ୍ଚିବା ଓ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ମୌଳିକ ଉପାଦାନ ଆବଶ୍ୟକ। ଜୀବ ଶରୀର ପାଇଁ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା କାର୍ବନ, ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍, ଅକସିଜେନ, ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, ପଟାସିୟମ, କ୍ୟାଲସିୟମ, ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ, ସଲଫର, ଫସଫରସ୍ ପରି ମୌଳିକ ଉପାଦାନକୁ ସ୍ଥୁଳ ପୋଷକ (Macronutrient) କୁହାଯାଏ। ସେହିପରି ଜୀବ ଶରୀର ପାଇଁ ଖୁବ୍ କମ୍ ପରିମାଣରେ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା କପର, ମାଙ୍ଗାନିଜ, ଜିଙ୍କ, ବୋରନ୍, କୋବାଲ୍ଟ, ସୋଡ଼ିୟମ, ଲୌହ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ସୂକ୍ଷ୍ମ ପୋଷକ (Micronutrient) କୁହାଯାଏ। ଉତ୍ପାଦକମାନେ ପରିବେଶରୁ ଆବଶ୍ୟକ ପରିମାଣରେ ସ୍ଥୁଳ ପୋଷକ ଏବଂ ସୂକ୍ଷ୍ମ ପୋଷକ ପାଇଥାଆନ୍ତି। ଉତ୍ପାଦକଙ୍କଠାରୁ ପୋଷକ ପଦାର୍ଥ ତୃଣଭୋଜୀ ଏବଂ ପରେ ଭକ୍ଷକ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଶରୀରକୁ ଯାଏ। ଉତ୍ପାଦକ ଓ ଭକ୍ଷକଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁପରେ ତାଙ୍କ ଶରୀର ମାଟିରେ ମିଶେ। ମାଟିରେ ଥିବା ବୀଜାଣୁ ଓ କବକ ପରି ଅପଘଟକମାନେ ମୃତ ଶରୀରକୁ ଅପଘଟନ କରି ପୋଷକ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ପୁଣି ପରିବେଶକୁ ମୁକ୍ତ କରାନ୍ତି। ପୋଷକ ପଦାର୍ଥମାନ ଉଦ୍ଭିଦ ଦ୍ୱାରା ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ଜରିଆରେ ଅନ୍ୟ ଜୀବଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ। ତେଣୁ ପରିସଂସ୍ଥାରେ ପୋଷକର ପ୍ରବାହ ଚକ୍ରାକାର (Cyclic) ଜୀବ ଶରୀର ଏବଂ ପରିବେଶ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ପୋଷକର ଏହି ଚକ୍ରାକାର ଗତିକୁ 'ପୋଷକ ଚକ୍ର' (Nutrient cycle) କୁହାଯାଏ। ଅପଘଟକଙ୍କ ଯୋଗୁଁ ପରିସଂସ୍ଥାର ପୋଷକ କୁଣ୍ଡ (Nutrient pool) ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ରହେ।

9.8. ଜୈବପରିବର୍ଦ୍ଧନ (Biomagnification) :

କେତେକ ବିଷାକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ଜୀବ ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ସହଜରେ କ୍ଷୟ ହୁଏନାହିଁ। ତେଣୁ ଏହିସବୁ ବିଷାକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ରେଚନ କ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରରୁ ନିଷ୍କାସିତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ। ଅପର ପକ୍ଷରେ ଶରୀରର କୋଷମାନଙ୍କ ଭିତରେ ଏହା ଜମା ହୋଇ ରହେ। ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳ ଓ ଖାଦ୍ୟ ଜାଲିର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତର ଦେଇ ଏହା ଶୀର୍ଷ ଭକ୍ଷକଠାରେ ପହଞ୍ଚିଲା ବେଳକୁ ଏହାର ପରିମାଣ ବହୁଗୁଣିତ ହୋଇଯାଇଥାଏ। ଏହି ବିଷାକ୍ତ ପଦାର୍ଥର ପରିମାଣ ପ୍ରାଣୀର ସହନଶକ୍ତିର ବାହାରକୁ ଚାଲିଗଲେ ଶରୀର ଭିତରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ।

ବିଷାକ୍ତ ପଦାର୍ଥର କ୍ରମାଗତ ବୃଦ୍ଧିକୁ ଜୈବପରିବର୍ଦ୍ଧନ କୁହାଯାଏ। କିଛି କୀଟନାଶକ ଔଷଧର ଜୈବପରିବର୍ଦ୍ଧନ ହେତୁ ଚଢ଼େଇମାନଙ୍କର ଅଣ୍ଡା ଖୋଳପା ତିଆରି ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହେଲାଣି ଏବଂ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ପ୍ରଜନନ କ୍ଷମତା ହ୍ରାସ ପାଇଲାଣି। ମଣିଷ ଜୈବପରିବର୍ଦ୍ଧନ ଦ୍ୱାରା ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହେଉଛି। କାରଣ ମଣିଷ ଗୋଟିଏ ସର୍ବଭୋଜୀ (Omnivore) ପ୍ରାଣୀ। ଆମେ ଖାଉଥିବା ଭାତ, ରୁଟି, ଶାଗ, ପନିପରିବା, ଫଳ, ମାଛ, ମାଂସ ପରି ଖାଦ୍ୟ ଏବଂ ଥଣ୍ଡାପାନୀୟ ଓ କ୍ଷୀର ପରି ପାନୀୟରେ କୀଟନାଶକ ଥିବା ଖବରକାଗଜରୁ ଆମେ ପଢୁଛୁ। ଜୈବପରିବର୍ଦ୍ଧନ ଯୋଗୁଁ ଆମ ଶରୀରରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କୀଟନାଶକ ବର୍ଦ୍ଧିତ ପରିମାଣରେ ଜମା ହେଉଛି ଓ ବିଭିନ୍ନ ରୋଗରେ ଆମେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହେଉଛୁ।

9.9. ସମସ୍ଥିତି (Homeostasis) :

ଋତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ, ଦିବାରାତ୍ର ଓ ପରିବେଶର ବିଭିନ୍ନ କାରକର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ଜୀବ ବାସକରୁଥିବା ପରିବେଶର ଅବସ୍ଥା ସବୁ ସମୟରେ ସ୍ଥିର ନଥାଏ। ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ବାହ୍ୟ ପରିବେଶରେ ସଫଳଭାବେ ବଞ୍ଚିରହିବା ପାଇଁ ଜୀବମାନେ ନିଜ ଶରୀରର ଅନ୍ତଃପରିବେଶକୁ ସ୍ଥିର ରଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରନ୍ତି। ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ- ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଶରୀରର ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ ସ୍ଥିର ରହେ, ଯଦିଓ ବାହାର ପରିବେଶର ତାପମାତ୍ରାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ। ଅଧିକ ଗରମ ହେଲେ ଆମ ଦେହରୁ ଝାଳ ବାହାରି ଆମ ଶରୀରକୁ ଥଣ୍ଡାକରେ। ଅତ୍ୟଧିକ ଶୀତ ପ୍ରକୋପରୁ ରକ୍ଷାପାଇବା ପାଇଁ ଲୋମଟାଙ୍କୁରି ଉଠେ ବା ଶରୀର ଥରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ। ଜୀବ ନିଜ ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଦେହ ଭିତର ପରିବେଶରେ ସମସ୍ଥିତି ରକ୍ଷା କରିପାରେ।

ସେହିପରି ଗୋଟିଏ ପରିସଂସ୍ଥାରେ ସମସ୍ଥିତି ରକ୍ଷାପାଇଁ ତହିଁରେ ଥିବା ଉପାଦାନମାନେ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ସନ୍ତୁଳନ ରକ୍ଷା କରି କାର୍ଯ୍ୟକରନ୍ତି। ଯଦି କୌଣସି କାରଣରୁ ସମସ୍ଥିତି ଦୁର୍ବଳ ହୁଏ ବା ଏଥିରେ ବ୍ୟାଘାତ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତେବେ ପରିସଂସ୍ଥାର ଭାରସାମ୍ୟ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ। ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଯଦି କୌଣସି ଘାସ ପଡ଼ିଆରୁ ଅତ୍ୟଧିକ ଚାରଣ ଯୋଗୁଁ, ଅଗ୍ନିସଂଯୋଗ ଯୋଗୁଁ କିମ୍ବା ମୃତ୍ତିକା ପ୍ରଦୂଷଣ ଯୋଗୁଁ ସବୁ ଘାସ ନଷ୍ଟ ହୁଏ, ତେବେ ଏହାର ପ୍ରଭାବ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରରେ ପ୍ରକାଶ ପାଏ, ଯଥା– ଘାସ ପଡ଼ିଆରେ ବାସ କରୁଥିବା ଝିଣ୍ଟିକାମାନେ ଖାଦ୍ୟ (ଘାସ) ଅଭାବରୁ ଉକ୍ତ ପରିସଂସ୍ଥାକୁ ଛାଡ଼ି ଚାଲିଯିବେ, ଝିଣ୍ଟିକାମାନଙ୍କର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ବେଙ୍ଗ ଖାଦ୍ୟ ଅଭାବରୁ ମରିଯିବେ। ଏହାର ପ୍ରଭାବ ସାପମାନଙ୍କ ଉପରେ ମଧ୍ୟ ପଡ଼ିବ କାରଣ ସାପର ଖାଦ୍ୟ ହେଉଛି ବେଙ୍ଗ। ଏହିପରି ଭାବେ ପରିସଂସ୍ଥା କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହେବ। ତେଣୁ ପରିସଂସ୍ଥାର ସଫଳ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ପାଇଁ ସମସ୍ଥିତି ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ।

9.10. ପରିବେଶ ସମସ୍ୟା (Environmental problems) :

ଆଦିମ ମଣିଷ ବଣ, ଜଙ୍ଗଲ ଓ ଗୁମ୍ଫାରେ ରହୁଥିଲା। ପଶୁ, ପକ୍ଷୀ ଶିକାରକରି ଜଙ୍ଗଲରୁ ଫଳ, ମୂଳ ସଂଗ୍ରହକରି ଚଳୁଥିଲା। ପ୍ରକୃତି ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ବିପର୍ଯ୍ୟୟକୁ ଭୟ କରୁଥିଲା। ତେଣୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର, ନଦୀ, ପର୍ବତ, ବର୍ଷା ଇତ୍ୟାଦିଙ୍କୁ ପୂଜା କରୁଥିଲା। ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତି ଫଳରେ ମଣିଷ ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବିଷୟରେ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ କଲା। ପ୍ରକୃତିକୁ ଆଉ ଭୟ କଲାନାହିଁ। ଅତ୍ୟଧିକ ଲୋଭ ଯୋଗୁଁ ଆବଶ୍ୟକତାଠାରୁ ଅଧିକ ପରିମାଣର

ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ଅପବ୍ୟବହାର କରିଚାଲିଲା। ନିଜର ସୁବିଧା ପାଇଁ ପ୍ରାକୃତିକ ଧାରାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିଲା। ଏହାର ପରିଣାମ ସ୍ୱରୂପ ପ୍ରାକୃତିକ ବିଭବ ଧୀରେ ଧୀରେ କ୍ଷୟ ହେବାରେ ଲାଗିଲା। ପରିବେଶରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁଁ ଏବେ ଜୀବଜଗତ୍ ଉପରେ ତାହାର ପ୍ରଭାବ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଲାଣି। ଯଦି ଏହି ଅବସ୍ଥା ଲାଗିରହେ ତେବେ ଦିନେ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରୁ ଜୀବସତ୍ତା ଲୋପପାଇବ। ନିମ୍ନରେ କେତୋଟି ପରିବେଶ ସମସ୍ୟା ଉଲ୍ଲେଖ କରାଗଲା :

1. ଖଣି ଖନନ, ରାସ୍ତା ତିଆରି, କଳକାରଖାନା ପ୍ରତିଷ୍ଠା, ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନା ଇତ୍ୟାଦି ଦ୍ୱାରା ପୃଥିବୀର ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦ ହ୍ରାସ ପାଇବା ସହିତ ଜୈବବିବିଧତା ଉପରେ ଏହାର ପ୍ରଭାବ ପଡୁଛି।
2. ଜଙ୍ଗଲ ଓ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ଦ୍ୱାରା ପତିତଜମି ସୃଷ୍ଟିହେବା ସହିତ ମରୁପ୍ରସାର ଘଟୁଛି।
3. ଶୀତଳୀକରଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ କ୍ଲୋରୋଫ୍ଲୋରୋକାର୍ବନ୍ (CFC) ଗ୍ୟାସ ଓଜୋନ୍ ସ୍ତରରେ ଛିଦ୍ର ସୃଷ୍ଟି କଲାଣି। ଫଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ଆସୁଥିବା ଅତିବାଇଗଣି ରଶ୍ମି ଏବେ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ସିଧାସଳଖ ପହଞ୍ଚିଲାଣି। ଏହାର ପ୍ରଭାବରେ ମନୁଷ୍ୟଙ୍କ ଦେହରେ ଚର୍ମ କର୍କଟ ରୋଗ ଓ ଆଖିରେ ପରଳ ରୋଗ ଦେଖା ଦେଉଛି।
4. ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ସବୁଜ କୋଠରି ଗ୍ୟାସ୍‌ର ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁଁ ପୃଥିବୀରେ ସବୁଜ କୋଠରି ପ୍ରଭାବ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉଛି। ଏଥି ଯୋଗୁଁ ଧୀରେ ଧୀରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ତାପମାତ୍ରା ବଢ଼ି ଏହା ବିଶ୍ୱତାପନ ବା ଗ୍ଲୋବାଲ ୱାର୍‌ମିଂ (Global warming) ର କାରଣ ହେଲାଣି। ବିଶ୍ୱତାପନ ଯୋଗୁଁ ସମୁଦ୍ର ଜଳପତ୍ତନ ବଢ଼ିବାରେ ଲାଗିଛି ଏବଂ ବିଶ୍ୱ ଜଳବାୟୁରେ ଅବାଞ୍ଛିତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟୁଛି।
5. କଳକାରଖାନା ଓ ମୋଟରଯାନରୁ ନିର୍ଗତ ସଲଫର୍ ଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ ଓ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅକ୍ସାଇଡସ୍ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଯାଇ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ସହିତ ମିଶି ସଲଫ୍ୟୁରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଓ ନାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳରେ ପରିଣତ ହେବା ଫଳରେ ଅମ୍ଳବର୍ଷା ହେଉଛି। ଏହାର ପ୍ରଭାବରେ ଜଙ୍ଗଲ, ଘାସପଡ଼ିଆ ଏବଂ ଶସ୍ୟକ୍ଷେତ୍ରର ଉତ୍ପାଦନ କ୍ଷମତା ହ୍ରାସ ପାଇଲାଣି।
6. ପ୍ରତିଦିନ ସହରାଞ୍ଚଳରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଗଦାଗଦା କଠିନ ବର୍ଜ୍ୟର ପରିଚାଳନା ମ୍ୟୁନିସିପାଲଟି କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷଙ୍କ ପାଇଁ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କଲାଣି। କାରଣ ସବୁ ପ୍ରକାର ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁକୁ କ୍ଷୟକରିବାର କ୍ଷମତା ପରିବେଶର ନାହିଁ। ପନିପରିବା, ଫଳମୂଳ, ପତ୍ର, କାଗଜ, କାଠ ଇତ୍ୟାଦି ଜୈବ ପଦାର୍ଥ ଜୈବ ଅବନମିତକ୍ଷମ (Biodegradable)। ଏହି ସବୁ ଜୈବ ପଦାର୍ଥ ପରିବେଶରେ ଅପଘଟିତ ହୋଇ ମାଟିରେ ମିଶେ। କିନ୍ତୁ ବର୍ଜ୍ୟର ସୁପରିଚାଳନା ନହେବା ଦ୍ୱାରା ଏହା ବହୁଳ ପରିମାଣରେ ପରିବେଶରେ ଜମା ହୋଇ ରହୁଛି। ବର୍ଷାଦିନେ ଏହା ପଚି ବାୟୁ ଓ ଭୂପୃଷ୍ଠଜଳ ପ୍ରଦୂଷଣ ସହିତ ଭୂତଳ ଜଳ ପ୍ରଦୂଷଣର ମଧ୍ୟ କାରଣ ହୋଇପଡ଼ିଛି। ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ବଡ଼ବଡ଼ ସହରମାନଙ୍କରୁ ବାହାରୁଥିବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ନିର୍ମିତ ପଦାର୍ଥ, ପାରଦ ଓ ଅନ୍ୟ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ,

ଧାତୁନିର୍ମିତ ପଦାର୍ଥ ଆଦି ଜୈବ-ଅବନମିତଅକ୍ଷମ (Non-biodegradable)। ପରିବେଶରେ ଅଣୁଜୀବଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଏହାର ଅପଘଟନ ହୁଏ ନାହିଁ। ଏଗୁଡ଼ିକ ପରିବେଶରେ ଜମାହୋଇ ରହନ୍ତି। ଏ ଭିତରୁ କିଛି ଖାଦ୍ୟଶୃଙ୍ଖଳ ମାଧ୍ୟମରେ ଜୀବମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ପ୍ରବେଶ କରି ଜୈବପରିବର୍ଦ୍ଧନ କରାନ୍ତି। ଏହାର ପ୍ରଭାବରେ ମଣିଷ ଓ ଗୃହପାଳିତ ପଶୁ ବହୁ ରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହେଲେଣି।

9.11. ଆମେ କ'ଣ କରିପାରିବା :

ଆମକୁ ମନେରଖିବାକୁ ହେବ ଯେ ଆମେ ଆମ ପୂର୍ବପୁରୁଷଙ୍କଠାରୁ ଗ୍ରହଣ କରିଥିବା ପରିବେଶକୁ ଠିକ୍ ଭାବେ ଆମ ପର ପିଢ଼ିକୁ ଦେବା ଆମର ଉତ୍ତରଦାୟିତ୍ୱ। ମଣିଷର ଲୋଭ ଏବଂ ଅସଂଯତ ବ୍ୟବହାର ଯୋଗୁଁ ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀର ପରିବେଶ ଏବେ ଧ୍ୱଂସମୁଖକୁ ଗତିକରୁଛି। ତେଣୁ ପୃଥିବୀର ସବୁ ଦେଶ ଓ ସାଧାରଣ ବ୍ୟକ୍ତି ପରିବେଶ ସୁରକ୍ଷା ଏବଂ ପରିବେଶର ଉନ୍ନତି ପାଇଁ ଯତ୍ନବାନ୍ ହେବା ଉଚିତ। ଚିନ୍ ଦେଶରେ ଏକ ଲୋକପ୍ରବାଦ ଅଛି – ''ଯଦି ଗୋଟିଏ ବର୍ଷ ପାଇଁ ଯୋଜନା କରୁଛ ତେବେ ଧାନଚାଷ କର। ଯଦି ଦଶବର୍ଷ ପାଇଁ ଯୋଜନା କରୁଛ ତେବେ ଗଛ ଲଗାଅ। ଯଦି 100 ବର୍ଷପାଇଁ ଯୋଜନା କରୁଛ ତେବେ ଜନସାଧାରଣଙ୍କୁ ଶିକ୍ଷିତ କର।'' ପରିବେଶ ବିଷୟରେ ଯୁବପିଢ଼ି ଏବଂ ବୟୋଜ୍ୟେଷ୍ଠ ବ୍ୟକ୍ତି-ସମସ୍ତେ ସଚେତନ ହେବା ଉଚିତ। ଏହି ସଚେତନତା କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଉଭୟ ଗ୍ରାମାଞ୍ଚଳ ଏବଂ ସହରାଞ୍ଚଳର ଲୋକଙ୍କ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିବା ଆବଶ୍ୟକ। ଏ' ଦିଗରେ ଭାରତର କେତେକ ଉତ୍ସାହୀ ସ୍ୱେଚ୍ଛାସେବୀ ସଂଗଠନର କାର୍ଯ୍ୟ ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଛି।

1. ଦିଲ୍ଲୀ ଏବଂ ଏହାର ଆଖପାଖ ଅଞ୍ଚଳରେ ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ ଉପରେ ଗବେଷଣା କରିବା ସହିତ ସବୁଜ ବଳୟ ସୃଷ୍ଟିପାଇଁ 1979 ମସିହାଠାରୁ 'କଳ୍ପବୃକ୍ଷ' ନାମକ ଏକ ସଂସ୍ଥା କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି। ସଂସ୍ଥା ତରଫରୁ ସ୍କୁଲ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କୁ ପରିବେଶ ସୁରକ୍ଷା ବିଷୟରେ ଶିକ୍ଷା ଦିଆଯାଉଛି। ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଡେରାଡୁନ୍ ଅଞ୍ଚଳରେ ଖଣି ଉତ୍ତୋଳନ ଯୋଗୁଁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ପରିବେଶ ସମସ୍ୟା ଉପରେ ଏହି ସଂସ୍ଥା କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି।
2. ''କେରଳ ଶାସ୍ତ୍ର ସାହିତ୍ୟ ପରିଷଦ'' ନାମକ ଏକ ସଂସ୍ଥା ଗୋବର ଗ୍ୟାସ୍, ଧୂମହୀନ କୋଇଲା ଓ ଚୁଲାର ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଗାଁମାନଙ୍କରେ ସଚେତନତା ସୃଷ୍ଟି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ 1970 ମସିହା ଠାରୁ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି।
3. 1883 ମସିହାରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ''ବମ୍ବେ ନାଚୁରାଲ୍ ହିଷ୍ଟ୍ରି ସୋସାଇଟି'' ବନ୍ୟଜୀବ ସଂରକ୍ଷଣ ଓ ପରିବେଶ ସୁରକ୍ଷା ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି।

ବିଭିନ୍ନ ଜନସଚେତନତା କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ମାଧ୍ୟମରେ ସୂଚନା ଦେବା ଉଚିତ ଯେ ପୃଥିବୀ କେବଳ ମଣିଷ ନୁହେଁ, ବରଂ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଅନ୍ୟ ଜୀବମାନଙ୍କର ମଧ୍ୟ ବାସସ୍ଥଳୀ। ପୃଥିବୀ ଉପରେ କେବଳ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କର ଅଧିକାର ନାହିଁ। ମାଟି, ପାଣି, ପବନ, ବୃକ୍ଷଲତା, ସମସ୍ତ ଜୀବ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକର ବ୍ୟବହାର ଉପରେ ସମଗ୍ର ଜୀବଜଗତ୍‌ର ଅଧିକାର ରହିଛି। ଏହି 6 ଗୋଟି ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ବଳ କେବଳ ବର୍ତ୍ତମାନ ପିଢ଼ି ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନୁହେଁ। ଆମର କର୍ତ୍ତବ୍ୟ ହେଉଛି ଏହି ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ବଳକୁ ଆମର ଭବିଷ୍ୟତ୍ ପିଢ଼ି ପାଇଁ ଠିକ୍ ଭାବେ ରଖିବା।

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ

1. ଆମ ପୃଥିବୀ ହେଉଛି ଏକମାତ୍ର ଗ୍ରହ ଯାହା ଜୀବ ବସବାସ ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ।
2. ପାଣି, ପବନ ଓ ମାଟିର ଅପୂର୍ବ ସମନ୍ୱୟ ଫଳରେ ପୃଥିବୀରେ ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି ଓ ଜୀବନଧାରଣ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି।
3. ପୃଥିବୀରେ ଜଳମଣ୍ଡଳ, ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଓ ଅଶ୍ମମଣ୍ଡଳ ପରି ତିନୋଟି ମଣ୍ଡଳ ରହିଛି। ଏହି ତିନି ମଣ୍ଡଳର ମିଳନସ୍ଥଳରେ ଜୀବ ବାସକରନ୍ତି। ଏହାକୁ ଜୀବମଣ୍ଡଳ କୁହାଯାଏ।
4. ଜୀବମଣ୍ଡଳ ସମସ୍ତ ପରିସଂସ୍ଥାକୁ ନେଇ ଗଠିତ। ଏହା ଏକ ଆତ୍ମନିୟନ୍ତ୍ରଣକ୍ଷମ ପ୍ରାକୃତିକ ସଂସ୍ଥା। ପରିସଂସ୍ଥା ହେଉଛି ପ୍ରକୃତିର ଏକ ଗାଠନିକ ଓ କ୍ରିୟାତ୍ମକ ଏକକ।
5. ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରିସଂସ୍ଥା ମାଟି, ପାଣି, ପବନ ଓ ପୋଷକ ପରି ଅଜୈବିକ ଉପାଦାନ ଏବଂ ଉତ୍ପାଦକ, ଭକ୍ଷକ ଓ ଅପଘଟକ ପରି ଜୈବ ଉପାଦାନକୁ ନେଇ ଗଠିତ। ଏହା ଉପରେ ଆଲୋକ, ତାପମାତ୍ରା, ଆର୍ଦ୍ରତା ଆଦିର ପ୍ରଭାବ ମଧ୍ୟ ରହିଛି।
6. ପରିସଂସ୍ଥାରେ ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ଉତ୍ପାଦକ; ତୃଣଭୋଜୀ ଓ ମାଂସାଶୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଭକ୍ଷକ; ଜୀବାଣୁ ଓ କବକମାନେ ଅପଘଟକ।
7. ଅପଘଟକମାନେ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ମୃତ ଶରୀର ଏବଂ ବର୍ଜ୍ୟ ପଦାର୍ଥକୁ ଅପଘଟନ କରି ମାଟିରେ ଥିବା ପୋଷକ କୁଣ୍ଡକୁ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ରଖନ୍ତି।
8. ପରିସଂସ୍ଥାର ପ୍ରମୁଖ କ୍ରିୟାତ୍ମକ ଦିଗଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି : ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳ, ଶକ୍ତି ପ୍ରବାହ, ପୋଷକ ଚକ୍ର ଓ ସମସ୍ଥିତି।
9. ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ସ୍ୱପୋଷୀ, କାରଣ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ସାହାଯ୍ୟରେ ସେମାନେ ନିଜ ଖାଦ୍ୟ ନିଜେ ତିଆରି କରନ୍ତି।
10. ପରିସଂସ୍ଥାରେ ସବୁ ପ୍ରାଣୀ ଭକ୍ଷକ ବା ପରପୋଷୀ। ସେମାନେ ସିଧାସଳଖ ବା ପରୋକ୍ଷରେ ଖାଦ୍ୟ ପାଇଁ ଉଦ୍ଭିଦ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରନ୍ତି।
11. ତୃଣଭୋଜୀମାନେ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ଖାଇ ବଞ୍ଚନ୍ତି, ମାଂସାଶୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ତୃଣଭୋଜୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ଖାଦ୍ୟରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି।
12. ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଉତ୍ପାଦକଠାରୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀ ଦେଇ ଖାଦ୍ୟ ଓ ଖାଦ୍ୟସ୍ଥିତ ଶକ୍ତିର ପ୍ରବାହକୁ ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳ କୁହାଯାଏ।
13. ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରବାହ ଜରିଆରେ ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରରେ ବିଷାକ୍ତ ପଦାର୍ଥର କ୍ରମାଗତ ବୃଦ୍ଧିକୁ ଜୈବପରିବର୍ଦ୍ଧନ କୁହାଯାଏ।
14. ପରିସଂସ୍ଥାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଠାରୁ ସ୍ୱପୋଷୀ ଏବଂ ତାପରେ ସମସ୍ତ ପରପୋଷୀ ଭକ୍ଷକମାନଙ୍କ ଭିତରେ ଏକ ଦିଗରେ ଅଣଚକ୍ରାକାର ଭାବେ ଶକ୍ତିର ପ୍ରବାହ ହୋଇଥାଏ।
15. ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳ କେତେକ ପୋଷକ ସ୍ତରକୁ ନେଇ ଗଠିତ। ସମସ୍ତ ବୃକ୍ଷଲତା ପ୍ରଥମ ପୋଷକ ସ୍ତର ଅଧିକାର କରିଛନ୍ତି ଓ ତୃଣଭୋଜୀମାନେ ଦ୍ୱିତୀୟ ପୋଷକସ୍ତର ଅନ୍ୟ ଭକ୍ଷକମାନେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପୋଷକସ୍ତର ଅଧିକାର କରିଛନ୍ତି।
16. ଗୋଟିଏ ପୋଷକ ସ୍ତରରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ପୋଷକ ସ୍ତରକୁ ଶକ୍ତିର ପ୍ରବାହ ସମ୍ପର୍କରେ ଲିଣ୍ଡେମାନ୍ 'ଦଶ ପ୍ରତିଶତ ନିୟମ' ପ୍ରଣୟନ କରିଥିଲେ।
17. ଜୀବ ଶରୀର ଓ ପରିବେଶ ମଧ୍ୟରେ ପୋଷକର ଚକ୍ରାକାର ଗତିକୁ ''ପୋଷକ ଚକ୍ର'' କୁହାଯାଏ।
18. ଉତ୍ପାଦକ, ଭକ୍ଷକ, ଅପଘଟକ ଏବଂ ଅଜୈବ ଉପାଦାନମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସମସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ପରିସଂସ୍ଥା ସକ୍ରିୟ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ରହିଥାଏ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ

ଜଳମଣ୍ଡଳ - Hydrosphere
ବାୟୁମଣ୍ଡଳ - Atmosphere
ଅଶ୍ମମଣ୍ଡଳ - Lithosphere
ଜୀବମଣ୍ଡଳ - Biosphere
ପରିସଂସ୍ଥା - Ecosystem
ଅଜୈବିକ - Abiotic
ଜୈବିକ - Biotic
ଉତ୍ପାଦକ - Producer
ଭକ୍ଷକ - Consumer
ଅପଘଟକ - Decomposer
ଜୀବ ଭୂତତ୍ତ୍ୱ-ରସାୟନ ଚକ୍ର - Biogeochemical cycle
ପ୍ରାଥମିକ ଭକ୍ଷକ - Primary consumer
ଦ୍ୱିତୀୟକ ଭକ୍ଷକ - Secondary consumer
ତୃତୀୟକ ଭକ୍ଷକ - Tertiary consumer
ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳ - Food chain
ଖାଦ୍ୟ ଜାଲି - Food web
ସମସ୍ଥିତି - Homeostasis
ଜୈବପରିବର୍ଦ୍ଧନ - Biomagnification
ସଂଖ୍ୟା ପିରାମିଡ଼ - Pyramid of numbers
ଜୈବବସ୍ତୁତ୍ୱ ପିରାମିଡ଼ - Pyramid of biomas
ଶକ୍ତିର ପିରାମିଡ଼ - Pyramid of energy
ଶକ୍ତି ପ୍ରବାହ - Energy flow
ପୋଷକ ଚକ୍ର - Nutrient cycle
ପୋଷକ କୁଣ୍ଡ - Nutrient pool
ଅମ୍ଳବର୍ଷା - Acid rain
ଓଜୋନ୍ ଛିଦ୍ର - Ozone hole
ବିଶ୍ୱତାପନ - Global warming
ଜୈବଅବନମିତକ୍ଷମ - Biodegradable
ଜୈବଅବନମିତଅକ୍ଷମ - Non-biodegradable
ବିଷାକ୍ତ ପଦାର୍ଥ - Toxic substance
ସର୍ବଭୋଜୀ - Omnivore
ଦଶପ୍ରତିଶତ ନିୟମ - Ten percent rule
ସ୍ଥୁଳ ପୋଷକ - Macronutrient
ସୂକ୍ଷ୍ମ ପୋଷକ - Micronutrient
ଫେରନ୍ତା ସଙ୍କେତ - Feedback
ପରିସଂସ୍ଥା - Ecosystem
ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ - Elements
ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ - Compound
ପ୍ଲବଉଦ୍ଭିଦ - Phytoplankton
ଖାଦ୍ୟସ୍ତର - Trophic levels

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ପରିସଂସ୍ଥାର ଗାଠନିକ ଉପାଦାନର ଏକ ବିବରଣୀ ଦିଅ।
2. ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳ ଓ ଏହାର ମହତ୍ତ୍ୱ ଆଲୋଚନା କର।
3. ଜୀବମଣ୍ଡଳର ଗଠନ ଓ ଉପାଦାନ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
4. "ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଶକ୍ତିର ପ୍ରବାହ ଏକତରଫା'' – ଆଲୋଚନା କର।
5. **ସଂକ୍ଷେପରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ।**

   (କ) ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଅପଘଟକଙ୍କର ଭୂମିକା କ'ଣ ?

   (ଖ) ଜୈବ ପରିବର୍ଦ୍ଧନ କ'ଣ ? ଏଥିଯୋଗୁଁ ଆମର କି ଅସୁବିଧା ହେଉଛି ?

   (ଗ) ଖାଦ୍ୟଜାଲି କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ?

   (ଘ) ଇକୋଲୋଜିକାଲ ପିରାମିଡ୍ କ'ଣ ? ଏହା କି କି ପ୍ରକାରର ?

   (ଙ) ପରିସଂସ୍ଥାରେ ସମସ୍ଥିତି କିପରି ସମ୍ଭବ ହୁଏ ?

   (ଚ) ଦଶ ପ୍ରତିଶତ ନିୟମ ବୁଝାଅ।

   (ଛ) 'ପରିସଂସ୍ଥା' କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ?
6. **ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍ପଣୀ ଲେଖ।**

   (କ) ଅଣ-ଅବନମିତକ୍ଷମ ବର୍ଜ୍ୟ

   (ଖ) ଅବନମିତକ୍ଷମ ବର୍ଜ୍ୟ

   (ଗ) କଳ୍ପବୃକ୍ଷ

   (ଘ) ଅମ୍ଳବର୍ଷା

   (ଙ) ସବୁଜ କୋଠରି ପ୍ରଭାବ

   (ଚ) ଓଜୋନ୍ ଛିଦ୍ର

   (ଛ) ସ୍ଥୁଳ ପୋଷକ

   (ଜ) ସୂକ୍ଷ୍ମ ପୋଷକ

   (ଝ) ଅପଘଟକ

   (ଞ) ପରିବେଶ ସନ୍ତୁଳନ
7. **ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ।**

   (କ) ଜଳମଣ୍ଡଳ କାହାକୁ କୁହାଯାଏ ?

   (ଖ) ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣରେ ସୌରଶକ୍ତି କେଉଁ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ ?

   (ଗ) ସ୍ୱପୋଷୀ କାହାକୁ କୁହାଯାଏ ଓ କାହିଁକି ?

   (ଘ) ତାପଗତି ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଥମ ନିୟମ ଉଲ୍ଲେଖ କର।

(ଙ) ପରିସଂସ୍ଥାର ଗାଠନିକ ଉପାଦାନର ନାମ ଉଲ୍ଲେଖ କର।

(ଚ) ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନର ଶତକଡ଼ା ପରିମାଣ କେତେ?

(ଛ) ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳ କ'ଣ?

(ଜ) ଅପଘଟକର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ?

8. **ବନ୍ଧନୀ ମଧ୍ୟରୁ ଠିକ୍ ଶବ୍ଦ ବାଛ**

(କ) ପରିସଂସ୍ଥାରେ ପ୍ଲବ ଉଦ୍ଭିଦ ଏକ _______ ।

(ଭକ୍ଷକ, ଉତ୍ପାଦକ, ଅପଘଟକ, ତୃଣଭୋଜୀ)

(ଖ) ପରିସଂସ୍ଥା ଶବ୍ଦର ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଥମେ _______ କରିଥିଲେ।

(ଲିଣ୍ଡେମାନ୍, ଡାରଉଇନ୍, ଟାନ୍‌ସ୍‌ଲେ, ଏଲ୍‌ଟନ୍)

(ଗ) ନିଜର ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରୁଥିବା ଜୀବମାନଙ୍କୁ _______ କୁହାଯାଏ।

(ସ୍ୱପୋଷୀ, ପରପୋଷୀ, ସର୍ବଭୋଜୀ, ଅପଘଟକ)

(ଘ) ଖାଦ୍ୟଶକ୍ତି ପାଇଁ ଅନ୍ୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିବା ଜୀବଙ୍କୁ _______ କୁହାଯାଏ।

(ସ୍ୱଭୋଜୀ, ପରପୋଷୀ, ସ୍ୱପୋଷୀ, ଉତ୍ପାଦକ)

(ଙ) ତୃଣଭୋଜୀମାନେ _______ ଶ୍ରେଣୀର ଭକ୍ଷକ।

(ପ୍ରାଥମିକ ଭକ୍ଷକ, ଦ୍ୱିତୀୟକ ଭକ୍ଷକ, ତୃତୀୟକ ଭକ୍ଷକ, ସର୍ବଭୋଜୀ)

(ଚ) ପରିବେଶରେ _______ ହେଉଛନ୍ତି ଅପଘଟକ।

(ଉଦ୍ଭିଦ, ପ୍ଲବ, କବକ, ମଣିଷ)

(ଛ) ଇକୋଲୋଜିକାଲ ପିରାମଡର ଧାରଣା ପ୍ରଥମେ _______ ଦେଇଥିଲେ।

(ଡାରଉଇନ୍, ଟାନ୍‌ସ୍‌ଲେ, ଏଲ୍‌ଟନ୍, ଲିଣ୍ଡେମ୍ୟାନ)

9. **ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି ଶବ୍ଦର ସମ୍ପର୍କକୁ ଦେଖି ତୃତୀୟ ଶବ୍ଦ ସହ ସମ୍ପର୍କିତ ଶବ୍ଦଟି କ'ଣ ହେବ ଲେଖ।**

(କ) ପତ୍ର : ଜୈବଅବନମିତକ୍ଷମ : : ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ନିର୍ମିତ ପଦାର୍ଥ : _______ ।

(ଖ) ସଲଫର ଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ ଗ୍ୟାସ୍ : ଅମ୍ଳବର୍ଷା : : ସି.ଏଫ.ସି. ଗ୍ୟାସ୍ : _______ ।

(ଗ) କାର୍ବନ : ସ୍ଥୁଳ ପୋଷକ : : ମାଙ୍ଗାନିଜ : _______ ।

(ଘ) ଦଶ ପ୍ରତିଶତ ନିୟମ : ଲିଣ୍ଡେମାନ୍ : : ଇକୋଲୋଜିକାଲ ପିରାମିଡ୍ : _______ ।

(ଙ) ଝିଣ୍ଟିକା : ପ୍ରାଥମିକ ଭକ୍ଷକ : : ବେଙ୍ଗ : _______ ।

●●●

ଦଶମ ଅଧ୍ୟାୟ

ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ସଂରକ୍ଷଣ
(CONSERVATION OF NATURAL RESOURCES)

ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ଜୀବମାନଙ୍କର ସ୍ଥିତି ଓ ଅବସ୍ଥିତି ଏହାର ଜଳବାୟୁ ଓ ଏଥିରେ ଥିବା ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ଯୋଗୁଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଏହି ସମସ୍ତ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ବଞ୍ଚିରହିବା ପାଇଁ ମୃତ୍ତିକା, ଜଳ, ବାୟୁ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଉପାଦାନ ଆବଶ୍ୟକ କରିଥାନ୍ତି । ଆମେ ପୂର୍ବରୁ ଆଲୋଚନା କରିଛେ ଯେ ଜଳ, ବାୟୁ ଓ ମୃତ୍ତିକାରେ ଥିବା ଉପାଦାନର ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ (Recycling) ହେବା ଦ୍ୱାରା ଜୀବମାନଙ୍କର ଆବଶ୍ୟକତା ନିରନ୍ତର ଭାବରେ ପୂରଣ ହେଉଛି ଏବଂ ସେମାନେ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷଧରି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ତିଷ୍ଠି ରହିଛନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ମାନବ ସମାଜର ବିକାଶ ସଙ୍ଗେସଙ୍ଗେ ଏହି ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ଅତିରିକ୍ତ ବ୍ୟବହାର ତଥା ଅପବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦୂଷଣ, ବିଶ୍ୱତାପନ ଓ ତଜ୍ଜନିତ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି ହେବାରେ ଲାଗିଛି । ଏହାକୁ କିପରି ବନ୍ଦକରି ଜଳ, ବାୟୁ ଓ ମୃତ୍ତିକାର ସଂରକ୍ଷଣ କରାଯାଇପାରିବ ତାହା ତୁମେମାନେ ଗତ ଶ୍ରେଣୀରେ ପଢ଼ିସାରିଛ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ତଥା ଜଙ୍ଗଲ, ବନ୍ୟଜନ୍ତୁ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଇନ୍ଧନପରି ସମ୍ପଦକୁ କିପରି ଯୋଜନାବଦ୍ଧ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଏବଂ ଏହାର ସଂରକ୍ଷଣ କରିପାରିବା ସେହି ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

10.0. ପରିବେଶସମ୍ପର୍କିତ ସମସ୍ୟା :

ପରିବେଶ ସମସ୍ୟା ବିଷୟରେ ଆମ୍ଭେମାନେ ଅନେକ ସମୟରେ ବିଭିନ୍ନ ପତ୍ର ପତ୍ରିକା ଓ ଗଣମାଧ୍ୟମରୁ ଜାଣିବାକୁ ପାଇଥାଉ । ଏହି ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକରୁ ଅଧିକାଂଶ ମାନବକୃତ । ପରିବେଶ ଉପରେ ଅତ୍ୟାଚାର ନ କରି ଏହାକୁ ସୁରକ୍ଷିତ ରଖିବାପାଇଁ ଏବଂ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ବ୍ୟବହାରର ସୁପରିଚାଳନା ପାଇଁ ଅନେକ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଓ ଜାତୀୟ ନିୟମାବଳୀ ତଥା ଖସଡ଼ା ରହିଛି । ସେହି ନିୟମାବଳୀ ଓ ପରିବେଶ ସଚେତନତା ବିଷୟରେ ତଳେ ସୂଚନା ଦିଆଯାଇଛି ।

10.1. ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ସୁରକ୍ଷା, ସଂରକ୍ଷଣ ଓ ସୁପରିଚାଳନା କାହିଁକି ଦରକାର :

ଆମର ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନଯାପନ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ସମସ୍ତ ପଦାର୍ଥ, ଖାଦ୍ୟ ଓ ବସ୍ତ୍ର ଆଦି ଆମେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଓ ପରୋକ୍ଷ ଭାବେ ପ୍ରକୃତିଠାରୁ ହିଁ ପାଇଥାଉ । ଜନସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ିବା ସହ ଆମମାନଙ୍କର ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ବ୍ୟବହାର କରିବାର ଇଚ୍ଛା ବଢୁଛି ଏବଂ ବିଳାସମୟ ଜୀବନଯାପନ ପାଇଁ ଏହି ସମ୍ପଦଗୁଡ଼ିକର ଅତ୍ୟଧିକ ବ୍ୟବହାର ହେତୁ ଏଥିରୁ କେତେକ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରୁ ଲୋପ ପାଇବାକୁ ବସିଲାଣି । ଆମମାନଙ୍କୁ ମନେ ରଖିବା ଦରକାର

ଯେ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ଅପରିମିତ ନୁହେଁ। ତେଣୁ ଏହାର ସୁରକ୍ଷା, ସଂରକ୍ଷଣ ଓ ସୁପରିଚାଳନା ପାଇଁ ଏକ ଦୀର୍ଘମିଆଦୀ ଯୋଜନାର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି।

ପ୍ରକୃତିର ସନ୍ତୁଳନ ଓ ପରିବେଶ ସଂରକ୍ଷଣରେ କେତେକ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ଯଥା- ଜଙ୍ଗଲ ତଥା ବନ୍ୟଜନ୍ତୁ, ଜଳ, ବାୟୁ ଓ ଖଣିଜ ସମ୍ପଦର ମୁଖ୍ୟ ଭୂମିକା ରହିଛି। ସେଥିପାଇଁ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ବ୍ୟବହାର କରିବା ସମୟରେ ଆମକୁ ଧ୍ୟାନ ଦେବାକୁ ହେବ ଯେ ଆମର କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ଯେପରି ଏହାର କୌଣସି କ୍ଷତି ନକରେ। ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଆମେମାନେ କଳକାରଖାନାମାନଙ୍କରେ ଜଳ ବ୍ୟବହାର କରି ଦୂଷିତ ଜଳକୁ ନଦୀ ବା ହ୍ରଦକୁ ନ ଛାଡ଼ି ଏହାର ବିଶୋଧନ କରିବା ପରେ ହିଁ ଛାଡ଼ିବା ଦରକାର। ସେହିପରି ଖଣିଜ ସମ୍ପଦ ଉତ୍ତୋଳନ ସମୟରେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ ମୁଖ୍ୟ ଧାତୁଥିବା ଉପର ମୃତ୍ତିକାକୁ ଖଣି ଅଞ୍ଚଳର ଚାରିପଟେ ଥିବା ଜଙ୍ଗଲ ଜମିରେ ଖେଳାଇ ଦେବାଦ୍ୱାରା ଏହି ମୃତ୍ତିକାରେ ଥିବା ଭାରୀଧାତୁ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ। ଏହା ଜଙ୍ଗଲ ଓ ନିକଟସ୍ଥ ଚାଷ ଜମିର କ୍ଷତି ଘଟାଇବା ସଙ୍ଗେସଙ୍ଗେ ଖାଦ୍ୟଶସ୍ୟ ଜରିଆରେ ଆମ ଶରୀରରେ ପ୍ରବେଶ କରି ଆମର କ୍ଷତି ଘଟାଇଥାଏ। କଳକାରଖାନାରୁ ନିର୍ଗତ ସ୍ଲାଗ୍ (Slag) ଦ୍ୱାରା ପରିବେଶର ମଧ୍ୟ ଅନେକ କ୍ଷତି ହୋଇଥାଏ। ସେଥିପାଇଁ ଖଣି ଖନନ ଓ ଧାତୁ ନିଷ୍କାସନ ପରେ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁର ସୁପରିଚାଳନା ପାଇଁ ଏକ ଯୋଜନାବଦ୍ଧ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ଦରକାର।

10.2. ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ତିନି 'R' ନୀତି :

ଗରିବ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ବଞ୍ଚିରହିବା ପାଇଁ ଓ ଧନୀ ରାଷ୍ଟ୍ରମାନଙ୍କରେ ବିଳାସମୟ ଜୀବନଯାପନ ପାଇଁ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର ସହିତ ଏହାର କ୍ଷୟ ହେବା ଦ୍ୱାରା ପୃଥିବୀର ଜଳବାୟୁରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଛି। ଅନେକ ସମୟରେ ଆମେ ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରି ନପାରି ଅସହାୟ ନୀରବଦ୍ରଷ୍ଟା ଭାବରେ ଚାହିଁରହିଛୁ। କିନ୍ତୁ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ତଥା ପରୋକ୍ଷ ଏବଂ ସ୍ୱତଃସ୍ଫୂର୍ତ୍ତ ଯୋଗଦାନ ଦ୍ୱାରା ଆମେ ପରିବେଶର ସୁରକ୍ଷା କରିବା ସହ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ସୁପରିଚାଳନା ଓ ସଂରକ୍ଷଣ ମଧ୍ୟ କରିପାରିବା। ପରିବେଶ ତଥା ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ତିନି 'R' ନୀତିକୁ ଏକ ମାଧ୍ୟମ ଭାବରେ ପରିଗଣିତ କରାଯାଇଛି। ଏଗୁଡ଼ିକ ହେଲା – ସମ୍ବରଣ (**R**educe), ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ (**R**ecycle) ଓ ପୁନର୍ବ୍ୟବହାର (**R**euse)

10.2.1. ସମ୍ବରଣ :

ସମ୍ବରଣ ଅର୍ଥ ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଦୃଷ୍ଟିରେ ରଖି କମ୍ ସମ୍ପଦ ବ୍ୟବହାର କରିବା। ଅନେକ ସମୟରେ ଆମେ ଆବଶ୍ୟକତାଠାରୁ ଅଧିକ ସମ୍ପଦ ବ୍ୟବହାର କରିଥାଉ ଓ ନଷ୍ଟ ମଧ୍ୟ କରିଥାଉ, ଯଥା- ନିଜେ ଖାଇପାରିବା ପରିମାଣରୁ ଅଧିକ ଖାଦ୍ୟ ନେବା, ଟ୍ୟାପ୍ ଖୋଲାରଖି ଦାନ୍ତ ଘଷିବା, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆଲୋକ ଓ ପଂଖା ବନ୍ଦ ନକରି ଚାଲିଯିବା ଇତ୍ୟାଦି। ଆମେ ସଚେତନ ହେଲେ ଏହି ଅପଚୟକୁ ରୋକି ହେବ।

10.2.2. ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ :

ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ ଦ୍ୱାରା ଆମେ କିଛି ମାତ୍ରାରେ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁକୁ କଞ୍ଚାମାଲ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବା। ଆମ ଦେଶରେ ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହାର ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି; କାଚ, ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍, କାଗଜ ଓ ଧାତବ ପଦାର୍ଥର ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ କରାଯାଇ ଆଉଥରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି। ଆମ୍ଭେମାନେ ଆମ ଘରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଆବର୍ଜନାକୁ ପ୍ରଥମେ ଅଲଗା ଅଲଗା ଭାବରେ ରଖିବା ଏବଂ ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣଯୋଗ୍ୟ ଆବର୍ଜନା ତଥା ଖାଲିବୋତଲ, କାଗଜ, ଜରି ଓ ଧାତବ ଦ୍ରବ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଗ୍ରହ କରୁଥିବା ଲୋକମାନଙ୍କୁ ଦେବା ଦରକାର। ଏହାଦ୍ୱାରା ଖୁବ୍ କମ୍ ଖର୍ଚ୍ଚରେ ଏହି ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇପାରିବ ଓ ପରିବେଶ ମଧ୍ୟ ନିର୍ମଳ ରହିବ; ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ ଦ୍ୱାରା କଳକାରଖାନାର କଞ୍ଚାମାଲର ଆବଶ୍ୟକତା କିଛିମାତ୍ରାରେ

ମେଣ୍ଟାଯାଇ ପାରିବ। ସେହିପରି ଜୈବ ଆବର୍ଜନାକୁ ଆମେ କମ୍ପୋଷ୍ଟରେ ପରିଣତ କରି ବଗିଚାରେ ବା ଚାଷ ଜମିରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବା।

10.2.3. ପୁନର୍ବ୍ୟବହାର :

କୌଣସି ପଦାର୍ଥକୁ ବାରମ୍ବାର ବ୍ୟବହାର କରିବା ସବୁଠାରୁ ଉନ୍ନତ ଓ ପରିବେଶଅନୁକୂଳ ପଦ୍ଧତି। ବ୍ୟବହାରଯୋଗ୍ୟ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ଥରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପରେ ବର୍ଜନ ନକରି ବାରମ୍ବାର ବ୍ୟବହାର କଲେ ସେହିପଦାର୍ଥର ଠିକ୍ ଉପଯୋଗ ହେବା ସହ ସମ୍ପଦର ସଂରକ୍ଷଣ ମଧ୍ୟ ହୋଇଥାଏ। ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଆମର ପୁରୁଣା ଲୁଗାପଟା ଓ ଚପଲ, ରଦି କାଗଜ, ପଲିଥିନ୍ ମୁଣା, କାଗଜ ଡବା, କାଚ ଓ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବୋତଲଗୁଡ଼ିକୁ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରି ଆମେ ପ୍ରଦୂଷଣକୁ ମଧ୍ୟ ଅନେକାଂଶରେ ପ୍ରଶମିତ କରିପାରିବା।

ଯେ କୌଣସି ଦେଶର ଆର୍ଥିକ ପ୍ରଗତି ପରିବେଶ ସୁରକ୍ଷା ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ଉତ୍ସ ସହିତ ଓତପ୍ରୋତ ଭାବେ ଜଡ଼ିତ। ବିକାଶ ଓ ପରିବେଶ ସୁରକ୍ଷା ପରସ୍ପରର ବିପରୀତମୁଖୀ ପରି ଦେଖାଯାଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆଧୁନିକ ଯୁଗରେ ଏହି ଦୁଇଟିକୁ ସମାନ ଭାବରେ ଆଦୃତ କରାଯାଇପାରିଛି। ଆମମାନଙ୍କୁ ନିଜର ଚିନ୍ତାଧାରା ବଦଳାଇବା ସହ ପରିବେଶର କ୍ଷତି ନକରି ଅର୍ଥନୈତିକ ଉନ୍ନତି ତଥା ସାମାଜିକ ଅଗ୍ରଗତି କିପରି କରାଯାଇପାରିବ ତାହା ଚିନ୍ତା କରିବା ବିଧେୟ। ତା'ସହ ଆବଶ୍ୟକ ନୀତିନିୟମ ଓ ଆଇନ ପ୍ରଣୟନ ପାଳନ କରିବା ଉଚିତ। ଏହାଦ୍ୱାରା ଆମର ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ସୁରକ୍ଷା ହେବା ସହ ଏଗୁଡ଼ିକ ଚିରନ୍ତନ ଭାବରେ ଆମର ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ମେଣ୍ଟାଇବାରେ ସକ୍ଷମ ହେବ।

10.3. ଜଙ୍ଗଲ ସଂରକ୍ଷଣ :

ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦ କହିଲେ ଆମେ ଆମ ଚାରିପଟେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ସଂରକ୍ଷିତ ଓ ଅସଂରକ୍ଷିତ ବଣବୁଦା ଓ ଜଙ୍ଗଲକୁ ବୁଝିଥାଉ। ଏକଦା ମଣିଷ ଅନ୍ୟ ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀଙ୍କ ପରି ଜଙ୍ଗଲରେ ବାସ କରୁଥିଲା। କାଳକ୍ରମେ ସେ ଏକ ସାମାଜିକ ପ୍ରାଣୀ ଭାବରେ ସମାଜ ଗଠନ କରି ବସତି ସ୍ଥାପନ କଲା। କେତେକ ଜଙ୍ଗଲୀ ବୃକ୍ଷଲତାକୁ ଉପଯୋଗୀ ଭାବି ସେଗୁଡ଼ିକର ଚାଷବାସ କଲା ଓ ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ଗୃହପାଳିତ ପଶୁଭାବେ ରଖିଲା। ଏହାସତ୍ତ୍ୱେ ମଣିଷ ସବୁବେଳେ ଜଙ୍ଗଲ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ସେଥିରୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଦ୍ରବ୍ୟ, ଯଥା- କାଠ, ପତ୍ର, ଫଳ, ମୂଳ, ଫୁଲ, ଔଷଧ, ପଶୁ, ପକ୍ଷୀ ଇତ୍ୟାଦି ସଂଗ୍ରହ କରି ନିଜର ଆବଶ୍ୟକତା ମେଣ୍ଟାଇ ପାରିଲା। ଆଜି ମଧ୍ୟ ଦେଶର ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଲୋକ ବିଶେଷତଃ ଆଦିବାସୀମାନେ ଜଙ୍ଗଲ ମଧ୍ୟରେ ଓ ଜଙ୍ଗଲତଳି ଅଞ୍ଚଳରେ ବାସ କରି ନିଜର ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନଯାପନ ପାଇଁ ଜଙ୍ଗଲ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଛନ୍ତି। ତେଣୁ ଜଙ୍ଗଲ ଆମର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସମ୍ପଦ ବୋଲି ପରିଗଣିତ। ଜଙ୍ଗଲ ହେଉଛି ଜୈବବିବିଧତାର ଏକ ପ୍ରମୁଖ ଉତ୍ସ। ଜୈବବିବିଧତା କହିଲେ ସାଧାରଣତଃ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ବାସ କରୁଥିବା ସମସ୍ତ ପ୍ରକାରର ପ୍ରାଣୀ, ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ଅଣୁଜୀବଙ୍କୁ ବୁଝାଇଥାଏ। ଜଙ୍ଗଲ ପରିବେଶରେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ ଜାଗାରେ ଅନେକ ପ୍ରକାରର ଜୀବଜନ୍ତୁ ଓ ବୃକ୍ଷଲତା ଦେଖାଯାଇଥାନ୍ତି। କିନ୍ତୁ ଆମର କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ହେତୁ ଜଙ୍ଗଲ ଅତି ଦ୍ରୁତଗତିରେ କ୍ଷୟ ହେବାରେ ଲାଗିଛି ଏବଂ ବନ୍ୟଜନ୍ତୁଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟ ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ହ୍ରାସ ପାଉଛି। କଳକାରଖାନା, ରାସ୍ତାଘାଟ, ରେଳଲାଇନ୍, ଜନବସତି ଓ ଚାଷପାଇଁ ଜଙ୍ଗଲ ସଫା ହେବାଦ୍ୱାରା ବଡ଼ ବଡ଼ ଘଞ୍ଚ ଜଙ୍ଗଲ ଖଣ୍ଡ ବିଖଣ୍ଡିତ ହେଉଛି। ଫଳତଃ କେତେକ ପ୍ରାଣୀ ଯଥା- ଚିତାବାଘ (Cheetah), ବଣୁଆ ଗଧ, କସ୍ତୁରୀମୃଗ, ଚିଲ, ଶାଗୁଣା, ରଣାସାପ ଇତ୍ୟାଦି ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରୁ ଲୋପ ପାଇବାକୁ ବସିଲେଣି। ସେହିପରି ଅନେକ ପ୍ରକାରର ଔଷଧୀୟ ଗୁଳ୍ମ ଓ ବୃକ୍ଷଲତା ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଗଛ ମଧ୍ୟ କ୍ରମଶଃ ଜଙ୍ଗଲରୁ ହଜି ଗଲେଣି। ଏହା

ପରିବେଶରେ ବହୁ ଅବାଞ୍ଛିତ ପରିବର୍ତ୍ତନର କାରଣ ହୋଇପଡ଼ିଛି । ଏଥିପାଇଁ ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବନ୍ୟଜନ୍ତୁ ସଂରକ୍ଷଣ ଆମ ପାଇଁ ଏକ ଆହ୍ୱାନରୂପେ ଦେଖାଦେଇଛି ।

କେଉଁ ଜଙ୍ଗଲରେ କେଉଁ ପ୍ରକାରର ବୃକ୍ଷଲତା ଦେଖାଯିବ ତାହା ସେଠାକାର ମୃତ୍ତିକା, ବୃଷ୍ଟିପାତ, ଜଳବାୟୁ ଓ ସାମଗ୍ରିକ ପରିବେଶ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ହୋଇଥାଏ । ଘନତା ଓ ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶ ହେତୁ ଜଙ୍ଗଲରେ ଅନେକ ପ୍ରକାରର ବନ୍ୟଜନ୍ତୁ ବାସ କରିଥାନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା, ଖାଦ୍ୟଶୃଙ୍ଖଳ ଓ ଖାଦ୍ୟ ଜାଲି ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇଥାଏ ।

ସହର, ଗ୍ରାମାଞ୍ଚଳ ଓ ଜଙ୍ଗଲରେ ବସବାସ କରୁଥିବା ଲୋକମାନେ ଜଙ୍ଗଲ ଉପରେ ସମପରିମାଣରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ନୁହନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ଏମାନଙ୍କୁ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ଅଂଶୀଦାର ଭାବରେ ପରିଗଣିତ କରାଯାଏ । ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ଅନ୍ୟ କେତେକ ଅଂଶୀଦାର ମଧ୍ୟ ରହିଛନ୍ତି । ଯଥା- ଜଙ୍ଗଲ ବିଭାଗ, ପ୍ରକୃତିପ୍ରେମୀ ଓ ଶିଳ୍ପପତି ।

ଆଦିବାସୀ ଓ ସହରତଳି ଅଞ୍ଚଳର ଗାଁମାନଙ୍କରେ ବାସ କରୁଥିବା ଲୋକମାନେ ଜଙ୍ଗଲ ଉପରେ ବିଶେଷଭାବେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । ଏମାନେ ଜଙ୍ଗଲରୁ ଖାଦ୍ୟ, କାଠ, ପତ୍ର, ଜଙ୍ଗଲଜାତ ଫଳ, ଫୁଲ, ମହୁ, ଝୁଣା ଓ ସେମାନଙ୍କ ଗୃହପାଳିତ ପଶୁମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଚାରା ଇତ୍ୟାଦି ସଂଗ୍ରହ କରି ନିଜର ଜୀବିକାନିର୍ବାହ କରିଥାନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ଘର ତିଆରି ପାଇଁ ଦରକାର ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ ଉପାଦାନ, ଔଷଧୀୟ ଗୁଳ୍ମ ଓ ପଶୁମାନଙ୍କ ମାଂସ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ଜଙ୍ଗଲରୁ ସଂଗ୍ରହ କରିଥାନ୍ତି ।

ସହରବାସୀମାନେ ପରୋକ୍ଷ ଭାବରେ ଜଙ୍ଗଲ ଓ ଜଙ୍ଗଲଜାତ ଦ୍ରବ୍ୟଦ୍ୱାରା ଉପକୃତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଏମାନେ ଜଙ୍ଗଲରୁ ସଂଗୃହୀତ ଔଷଧୀୟ ଗୁଳ୍ମରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଔଷଧ ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି ଓ କାଠରେ ନିଜ ଘରର କବାଟ, ଝରକା ଓ ଆସବାବପତ୍ର ଆଦି ତିଆରି କରିଥାନ୍ତି । ଫଳରେ ଦିନକୁ ଦିନ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦ କ୍ରମଶଃ ସଙ୍କୁଚିତ ହେଉଛି ଓ ମୁଣ୍ଡପିଛା ଜଙ୍ଗଲର ଆୟତନ କମିବାରେ ଲାଗିଛି । ଅନେକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଜଙ୍ଗଲ ସଫା ହୋଇଯିବା ପରେ ସେହି ଜାଗାରେ ଶାଗୁଆନ୍, ଫାସି, ଇଉକାଲିପଟାସ୍ ଭଳି ଏକା ପ୍ରକାରର ବୃକ୍ଷରୋପଣ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଜୈବବିବିଧତା ହ୍ରାସ ପାଇବା ସହ ଜଙ୍ଗଲ ପରିସଂସ୍ଥାର କ୍ଷତି ଘଟୁଛି ଓ ମୃତ୍ତିକାର ମାନ ମଧ୍ୟ କମିଯାଉଛି । ମୃତ୍ତିକାରେ ଥିବା ଅଗଣିତ ଅଣୁଜୀବ ଓ ପ୍ରାଣୀ ଜୀବଜଗତ୍‌ରୁ ମରିହଜି ଯାଉଛନ୍ତି ।

ଜଙ୍ଗଲ ବିଭାଗ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ମାଲିକଭାବେ ଏହାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାଏ । ଜଙ୍ଗଲର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ବନବାସୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଗତାନୁଗତିକ ଭାବରେ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ବ୍ୟବହାରକୁ ସୀମିତ ରଖିବାକୁ ବିଭାଗ ତରଫରୁ ଚେଷ୍ଟା କରାଯାଉଛି । କିନ୍ତୁ ଜଙ୍ଗଲର ଅଧିବାସୀମାନଙ୍କର ଅର୍ଥନୈତିକ ଓ ସାମାଜିକ ବିକାଶ ଏବଂ ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନ ଅନେକାଂଶରେ ଜଙ୍ଗଲ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଏ । ସେମାନଙ୍କୁ ବିକଳ୍ପ ଆୟର ପନ୍ଥା ନ ଯୋଗାଇ ଜଙ୍ଗଲରେ ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରବେଶ ଓ ଜଙ୍ଗଲଜାତ ପଦାର୍ଥର ସଂଗ୍ରହ ବନ୍ଦ କରିଦେଲେ ବହୁ ଅସୁବିଧା ହେବ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଜଙ୍ଗଲ ବିଭାଗ ବନବାସୀମାନଙ୍କୁ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ଭାଗୀଦାର ଭାବେ ବିବେଚନା କରି ସେମାନଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ଉନ୍ନତି ଘଟାଇଲେ ତାହା ଦୀର୍ଘମିଆଦୀ ସୂତ୍ରରେ ଫଳପ୍ରଦ ହୋଇପାରିବ ।

ବହୁ ଶିଳ୍ପସଂସ୍ଥାରେ ଜଙ୍ଗଲଜାତ ପଦାର୍ଥକୁ କଞ୍ଚାମାଲ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରି ଅନେକ ପ୍ରକାରର ବ୍ୟବହାରଯୋଗ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଉଛି । କାଗଜ, କାଠ, ଖେଳ ଉପକରଣ ଓ କବିରାଜୀ ଔଷଧ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରୁଥିବା ଶିଳ୍ପସଂସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକ ଜଙ୍ଗଲଜାତ କଞ୍ଚାମାଲ ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି । ଫଳରେ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ଦ୍ରୁତକ୍ଷୟ ଘଟୁଛି ।

ପ୍ରକୃତିପ୍ରେମୀ ଓ ସମାଜ ପାଇଁ କାମ କରୁଥିବା ସ୍ୱେଚ୍ଛାସେବୀମାନଙ୍କର ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଫଳରେ ଜଙ୍ଗଲ ସଂରକ୍ଷଣ ଓ ନୂତନ ପ୍ରାକୃତିକ ଜଙ୍ଗଲ ସୃଷ୍ଟି କେତେକାଂଶରେ ଫଳପ୍ରଦ ହେଉଛି। ଜନଚେତନା ଓ ସରକାରୀ ଉଦ୍ୟମ ମାଧ୍ୟମରେ ଏମାନେ ଅନେକ ପ୍ରକାରର ଲୁପ୍ତପ୍ରାୟ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦର ସଂରକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ସଫଳତାର ସହିତ ଆରମ୍ଭ କରିପାରିଛନ୍ତି। ଏହି ଉଦ୍ୟମ ମଧ୍ୟରୁ ଗନ୍ଧମାର୍ଦ୍ଦନ ସୁରକ୍ଷା, କାଜିରଙ୍ଗା ଗଣ୍ଡା ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରକଳ୍ପ, ଶିମିଳିପାଳ ବ୍ୟାଘ୍ର ସଂରକ୍ଷଣ ପ୍ରକଳ୍ପ ଓ ଚିଲିକାରେ ଚଢ଼େଇ ସୁରକ୍ଷା ଅନ୍ୟତମ।

ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ଅବକ୍ଷୟ ଓ ସଂକୋଚନ ପାଇଁ ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆଦିବାସୀ ଓ ଜଙ୍ଗଲତଳି ଅଞ୍ଚଳରେ ବସବାସ କରୁଥିବା ଲୋକମାନଙ୍କୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦାୟୀ କରାଯାଉଛି। ସେଥିପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ ଜଙ୍ଗଲରୁ ଗଛ କାଟିବା, ଶିକାର କରିବା ଓ ଜଙ୍ଗଲରେ ସେମାନଙ୍କ ଗୃହପାଳିତ ପଶୁମାନଙ୍କୁ ଚରାଇବାକୁ ପ୍ରାୟତଃ ବାରଣ କରାଯାଉଛି। କିନ୍ତୁ ଆମେ ସମସ୍ତେ ଏହି ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର କ୍ଷୟ ପାଇଁ ସମଭାବରେ ଦାୟୀ। ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବରେ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିବା ଲୋକଙ୍କୁ ସଂରକ୍ଷିତ ଜଙ୍ଗଲରେ ପଶିବାକୁ ବାରଣ କଲେ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ ବରଂ ଏହାଦ୍ୱାରା ସେମାନଙ୍କର ଆର୍ଥିକ ସ୍ଥିତି ଭୁଶୁଡ଼ି ପଡ଼ିବ ଓ ନିଜର ପେଟ ପୋଷିବାପାଇଁ ସେମାନେ କୌଣସି ଆଇନ କାନୁନ ନ ମାନି ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ବ୍ୟବହାର କରିବେ। ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ସେମାନଙ୍କୁ ସାମିଲ କରି ଓ ଜଙ୍ଗଲ ସଂରକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ହେଉଥିବା ଲାଭାଂଶରୁ ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରାପ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରି ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ସୁପରିଚାଳନା ଓ ଦୀର୍ଘମିଆଦୀ ସଂରକ୍ଷଣ କରାଯାଇପାରିବ। ଏଥିପାଇଁ ଭାରତ ସରକାରଙ୍କ ସାମାଜିକ ବନ ପ୍ରକଳ୍ପ ଓ ଯୁଗ୍ମ ଜଙ୍ଗଲର ପରିଚାଳନା ଆଦି ଯୋଜନା ରହିଛି।

ସାମାଜିକ ବନ ପ୍ରକଳ୍ପ : ଅଶୀ ଦଶକରେ ଭାରତ ସରକାରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଚଳିତ ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଥିଲା ଅଣ ଜଙ୍ଗଲ ଜମିରେ ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ସହଯୋଗରେ ସାମାଜିକ ବନ ସୃଷ୍ଟି କରିବା। ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପ ସାହାଯ୍ୟରେ ରାସ୍ତାକଡ଼, କେନାଲ୍ ଓ ନଦୀବନ୍ଧ, ନଦୀପଠାରେ ଥିବା ସରକାରୀ ଜମି, ଅନାବାଦୀ ଏବଂ ଗୋଚର ଜମିରେ ଚାରାରୋପଣ କରାଯାଇ ବନସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇପାରିଛି। ଏପରିକି ବିନା ମୂଲ୍ୟରେ ଲୋକମାନଙ୍କୁ ଜଙ୍ଗଲ ବିଭାଗ ଦ୍ୱାରା ଚାରା ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇ ସେମାନଙ୍କର ନିଜ ଜମିରେ ଗଛ ଲଗାଇବା ଓ ବନସୃଷ୍ଟି କରିବାପାଇଁ ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ କରାଯାଇପାରିଛି। ସାମାଜିକ ବନ ପ୍ରକଳ୍ପ ଦ୍ୱାରା ଆଶାନୁରୂପ ସଫଳତା ମିଳି ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହାଦ୍ୱାରା ବୃକ୍ଷରୋପଣ ଓ ଅଣଜଙ୍ଗଲ ଜମିରେ ଜଙ୍ଗଲ ସୃଷ୍ଟିକରିବା ପାଇଁ ଜନସଚେତନତା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଛି। ଏହି ପ୍ରକଳ୍ପର ସୁଫଳ ସ୍କୁଲ, କଲେଜ, ସରକାରୀ ଅନୁଷ୍ଠାନ ହତାରେ ଓ ରାସ୍ତା କଡ଼ରେ ବୃକ୍ଷରୋପଣ ଏବଂ କେନାଲ ବନ୍ଧରେ ନଡ଼ିଆ ଗଛରୋପଣ ଭାବରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳୁଛି।

ଯୁଗ୍ମ ଜଙ୍ଗଲ ପରିଚାଳନା : ସମସ୍ତ ଅଂଶୀଦାରମାନଙ୍କୁ ସାମିଲ କରି ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ ଓ ପରିଚାଳନା ପାଇଁ ଯୁଗ୍ମ ଜଙ୍ଗଲ ପରିଚାଳନା ଯୋଜନା କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କରାଯାଇଛି। ଭାରତ ସରକାରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଚଳିତ ଏହି ଜଙ୍ଗଲ ପରିଚାଳନା ଯୋଜନାରେ ସ୍ଥାନୀୟ ଲୋକ ଓ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଅଂଶୀଦାରମାନଙ୍କୁ ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଉଛି। ସେମାନଙ୍କର ଅଧିକାରକୁ ଅକ୍ଷୁଣ୍ଣ ରଖିବା ସହିତ ସେମାନଙ୍କ ଜରିଆରେ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ସଂରକ୍ଷଣ ଏହି ଯୋଜନାର ମୂଳ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ। ସେଥିପାଇଁ ସଂରକ୍ଷିତ ଜଙ୍ଗଲଥିବା ଅଞ୍ଚଳର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗାଁରେ ଏକ ଗ୍ରାମସଭା ଗଠନ କରାଯାଇ ସେଥିରେ ଗ୍ରାମବାସୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ମନୋନୀତ ପାଞ୍ଚରୁ ଦଶଜଣ ଲୋକଙ୍କୁ ସଭ୍ୟଭାବେ ନିଆଯାଉଛି। ଏହି ସଦସ୍ୟମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ଗାଁ ପାଇଁ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇଥିବା ଜଙ୍ଗଲ ଅଞ୍ଚଳରେ ହେଉଥିବା ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ, ଯଥା – ବୃକ୍ଷରୋପଣ, ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦ ସଂଗ୍ରହ ଓ ଶୁଳ୍କ ଆଦାୟ ଇତ୍ୟାଦି କ୍ଷେତ୍ରରେ ସିଧାସଳଖ ଜଡ଼ିତ କରାଯାଉଛି। ଗ୍ରାମବାସୀମାନଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କ ଅଞ୍ଚଳର ଜଙ୍ଗଲ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରିବା ଓ ଜଙ୍ଗଲଜାତ ପଦାର୍ଥ ସଂଗ୍ରହ କରିବାପାଇଁ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ପ୍ରବେଶାନୁମତି ଦିଆଯିବା ସଙ୍ଗେସଙ୍ଗେ ସେମାନଙ୍କର ସାମୂହିକ ଉନ୍ନତି ପାଇଁ ସେଠାକାର ଜଙ୍ଗଲରୁ ଲବ୍ଧ ଶୁଳ୍କର ଏକ ଅଂଶ ଖର୍ଚ୍ଚ କରାଯାଉଛି। ଫଳରେ ଗ୍ରାମବାସୀମାନେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରିବାପାଇଁ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରୁଛନ୍ତି।

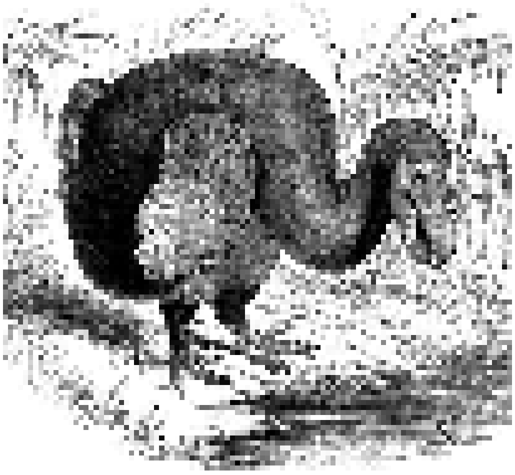
10.4. ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀ ସଂରକ୍ଷଣ :

ଘଞ୍ଚ ଜଙ୍ଗଲର ଅଭାବ, ପରିସ୍ଥାନ ବିଖଣ୍ଡୀକରଣ, ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ଅବକ୍ଷୟ ଓ ଆମର ଅତ୍ୟଧିକ ହସ୍ତକ୍ଷେପ ହେତୁ ଅନେକ ପ୍ରକାରର ଉପକାରୀ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ଅପସରି ଗଲେଣି। ଆହୁରି ଅନେକ ବର୍ତ୍ତମାନ ଅସୁରକ୍ଷିତ ଓ ଲୁପ୍ତପ୍ରାୟ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଛନ୍ତି। ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କର ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି। ଏଥିପାଇଁ International Union for Conservation of Nature and Natural Resources – IUCN ନାମକ ଏକ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସଂସ୍ଥା ଗଠିତ ହୋଇଛି। ଏହି ସଂସ୍ଥା ବିପନ୍ନ ଜାତି (Threatened Species)ର ବନ୍ୟଜୀବଙ୍କୁ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ବର୍ଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିଛନ୍ତି :

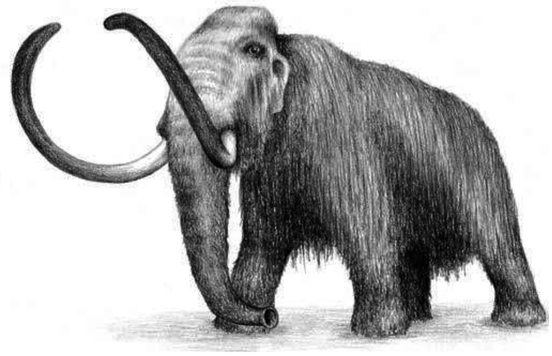
10.4.1. ବିଲୁପ୍ତ ଜାତି (Extinct species) :

ଏହି ଜୀବମାନେ ଅନ୍ୟୂନ 50 ବର୍ଷ ହେଲା ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଇଛନ୍ତି ଓ ଏମାନେ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରୁ ଅପସରି ଗଲେଣି ବୋଲି ବିଚାର କରାଯାଉଛି। ଭାରତର ଚିତାବାଘ (Cheetah ଚିତ୍ର-10.1), ଟାସ୍‌ମାନିଆ ବାଘ, ପାହାଡ଼ୀ ଛେଳି, ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳର ବାଘ ଆଦି ଏହାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ। ତାଛଡ଼ା ଭାରତ ମହାସାଗରର ମରିସସ ଦ୍ୱୀପରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ପକ୍ଷୀ ଡୋଡୋ (Dodo ଚିତ୍ର-10.2) ନିକଟ ଅତୀତରେ ଲୋପ ପାଇଯାଇଛି। ସେହିପରି ବିରାଟ ବକ୍ରଦନ୍ତଯୁକ୍ତ ଲୋମଶ ହସ୍ତୀ ବା ମାମଥ୍ (Mammoth ଚିତ୍ର-10.3) ପରିବହୁ ଜୀବ ବିଲୁପ୍ତ ହୋଇଯାଇଛନ୍ତି।

[ଚିତ୍ର.10.1] ଚିତା ବାଘ



[ଚିତ୍ର.10.2 ଡୋଡୋ



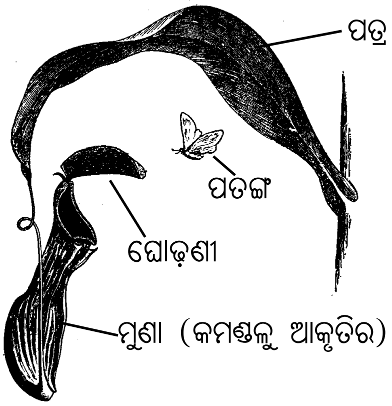
[ଚିତ୍ର.10.3] ଲୋମଶ ହାତୀ (ମାମଥ୍)

10.4.2. ଲୁପ୍ତପ୍ରାୟ ଜାତି

(Endangered species) :

ଏହି ଜୀବମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ଅତି ମାତ୍ରାରେ କମିଗଲାଣି ଓ ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତ୍‌ରେ ଏମାନେ ବିଲୁପ୍ତ ହେବାର ଆଶଙ୍କା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି। ବୃହତ୍‌କାୟ ପାଣ୍ଡା (Giant Panda ଚିତ୍ର-10.4), ଦୁଇ ଶିଙ୍ଗବିଶିଷ୍ଟ ଗଣ୍ଡା, ପାତାଳ ଗରୁଡ଼ ଗଛ, କମଣ୍ଡଲୁ ଗଛ (Pitcher plant ଚିତ୍ର-10.5), ପିଚର ଗଛ, ଏକ ଶିଙ୍ଗବିଶିଷ୍ଟ ଗଣ୍ଡା (One horned Rhino ଚିତ୍ର-10.6) ଓ ଗ୍ରେଟ୍ ଇଣ୍ଡିଆନ୍ ବୁଷ୍ଟାର୍ଡ୍ (Great Indian Bustard ଚିତ୍ର-10.7) ଇତ୍ୟାଦି ଏହାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ।

[ଚିତ୍ର.10.4] ବୃହତ୍ ପାଣ୍ଡା

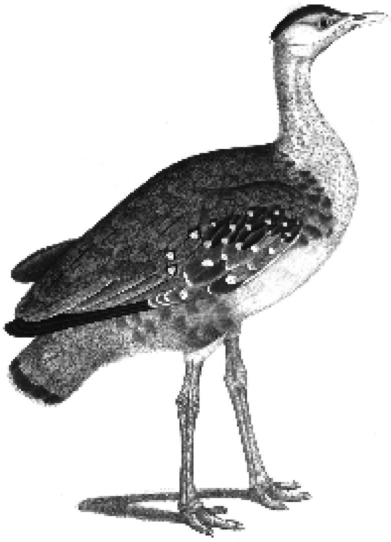


[ଚିତ୍ର.10.5] ପିଚର ଗଛ

(ପିଚର ଗଛ ବା କମଣ୍ଡଲୁ ଗଛ ଏକ ମାଂସାହାରୀ ଗଛ । ଏହାର ପତ୍ରର ଅଗ୍ରଭାଗ ବିଶେଷଭାବେ ତିଆରି । ଯେକୌଣସି ପତଙ୍ଗ ଚିତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ମୁଣା ଭିତରେ ପଶିଲେ ମୁଣାର ଘୋଡଣୀ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ ।)

[ଚିତ୍ର.10.6] ଏକ ଶିଙ୍ଗବିଶିଷ୍ଟ ଗଣ୍ଡା

ଏହା କେବଳ ଭାରତର ଆସାମସ୍ଥିତ କାଜିରଙ୍ଗା ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନରେ ଦେଖାଯାଏ ।



[ଚିତ୍ର.10.7] ଗ୍ରେଟ୍ ଇଣ୍ଡିଆନ୍ ବୁଷ୍ଟାର୍ଡ

10.4.3. ଅସୁରକ୍ଷିତ ଜାତି (Vulnerable species) :

ଏହି ଜୀବମାନଙ୍କର ଶିକାର ଓ ବ୍ୟବହାର ଅତି ମାତ୍ରାରେ ହେଉଥିବାରୁ ଏବଂ ଏମାନଙ୍କର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ କୌଣସି ବିଶେଷ ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯାଉ ନଥିବାରୁ ଏହି ଜାତିମାନଙ୍କୁ ଅସୁରକ୍ଷିତ ବା ଭେଦ୍ୟ ଜାତି ବୋଲି କୁହାଯାଉଛି । ଏହି ଜାତିମାନେ ଭବିଷ୍ୟତ୍‌ରେ ବିଲୁପ୍ତ ହେବାର ଆଶଂକା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ଅନେକ ପ୍ରକାରର ଔଷଧୀୟ ଗୁଳ୍ମ, ସରୀସୃପ ଓ ତୃଣଭୋଜୀ ପ୍ରାଣୀ ଏହାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ।

10.4.4. ଦୁର୍ଲଭ ଜାତି (Rare species) :

ଏହି ଜାତିର ଖୁବ୍ କମ୍‌ସଂଖ୍ୟକ ଜୀବ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ହିଁ ରହିଛନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟାବୃଦ୍ଧି ଅତି ମନ୍ଥର ଗତିରେ ହେଉଥିବାରୁ ଏମାନଙ୍କର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ବିଶେଷ ପ୍ରକାର ପଦକ୍ଷେପ ଦରକାର । ସାରା ପୃଥିବୀରେ କେବଳ ଆସାମର ମାନସ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ସୁବର୍ଣ୍ଣ ମର୍କଟ (Golden Langur ଚିତ୍ର-10.8) ଏହାର ଏକ ଉଦାହରଣ ।

[ଚିତ୍ର.10.8] ସୁବର୍ଣ୍ଣ ମକଟ

10.4.5. କମ୍ ଜଣାଥିବା ଜାତି

(Insufficiently known species) :

ଏହି ଜାତିର ଜୀବମାନେ ମାନବ ସମାଜଠାରୁ ବହୁତ ଦୂରରେ ଥିବାର ଆଶଙ୍କା କରାଯାଏ। ଗଭୀର ସମୁଦ୍ରରେ ଏବଂ ମଣିଷଅପହଞ୍ଚ ଦ୍ୱୀପଗୁଡ଼ିକରେ ଥିବା ଜୀବଜନ୍ତୁ ଓ ବୃକ୍ଷରାଜି ଏହାର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ।

10.5. ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବନ୍ୟଜନ୍ତୁ ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଆଇନକାନୁନ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବ୍ୟବସ୍ଥା :

1966 ମସିହାରୁ ଆଇ.ୟୁ.ସି.ଏନ୍. (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources-IUCN) ତରଫରୁ ବିପନ୍ନ ଜାତିମାନଙ୍କର ଏକ ଚିଠା ପୁସ୍ତକ 'ରେଡ୍ ଡାଟା ବୁକ୍' (Red Data Book) ଆକାରରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇ ପୃଥିବୀର ସବୁ ଦେଶକୁ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇଛି। ଏହାକୁ ଆଧାରକରି ଜୀବଜାତିମାନଙ୍କର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ଅନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଓ ଜାତୀୟ ସ୍ତରରେ ଉଦ୍ୟମ କରାଯାଉଛି। ଏଥିପାଇଁ ଆଇନ କାନୁନ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଣୟନ କରାଯାଇଛି। ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ସଚେତନତା ତଥା ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଓ ଅଂଶୀଦାରମାନଙ୍କ ଉଦ୍ୟମ ତଥା ଦାୟିତ୍ୱବୋଧ ଦ୍ୱାରା ହିଁ ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବନ୍ୟଜନ୍ତୁ ସଂରକ୍ଷଣ ସମ୍ଭବ।

ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ସୁରକ୍ଷା ଓ ଜନହିତରେ ଏହାର ସକାରାତ୍ମକ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଆମଦେଶରେ 1927 ମସିହାରେ ଜଙ୍ଗଲ ଆଇନ (Forest Act) ଓ 1988ରେ ଜାତୀୟ ଜଙ୍ଗଲ ନୀତି (National Forest Policy) ପ୍ରଣୟନ କରାଯାଇଛି। ଏହାବ୍ୟତୀତ 1972 ମସିହାରେ ବନ୍ୟଜୀବ ସୁରକ୍ଷା ଆଇନ (Wildlife Protection Act) ପ୍ରଣୟନ କରାଯାଇ 1991 ମସିହାରେ ଏହାର ସଂଶୋଧନ କରାଯାଇଛି। ଏହି ଆଇନ ଅନୁସାରେ ବନ୍ୟଜନ୍ତୁ ଶିକାର ନକରିବା, ବନ୍ୟଜୀବମାନଙ୍କୁ ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରିବା ଓ ବନ୍ୟଜନ୍ତୁଙ୍କୁ ଜୀବିତ ଅବସ୍ଥାରେ ଧରିବା ବା ତାଙ୍କୁ ଶିକାର କଲେ ଦଣ୍ଡବିଧାନର ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଛି। 2004 ମସିହାରେ ଭାରତ ସରକାର ଜୈବବିବିଧତା ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଜାତୀୟ ଜୈବବିବିଧତା ଆଇନ (National Biodiversity Act) ପ୍ରଣୟନ କରିଛନ୍ତି। ଏହି ଆଇନରେ ଜୈବବିବିଧତାର ସଂରକ୍ଷଣ ସହିତ ପରିସ୍ଥାନ (Habitat) ସଂରକ୍ଷଣ ଓ କୃଷିବିବିଧତା (Agrobiodiversity) ସଂରକ୍ଷଣର ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିଛି। ତା'ଛଡ଼ା ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ (National Park), ଉଦ୍ଭିଦ ଉଦ୍ୟାନ (Botanic Garden), ଚିଡ଼ିଆଖାନା (Zoo), ପ୍ରାଣୀ ଉଦ୍ୟାନ (Animal Park), ଅଭୟାରଣ୍ୟ (Sanctuary) ଓ ସଂରକ୍ଷିତ ଜୀବମଣ୍ଡଳ (Biosphere Reserve) ଆଦି ମାଧ୍ୟମରେ ଜୈବବିବିଧତା ସଂରକ୍ଷଣର ବ୍ୟବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ ରହିଛି।

ଆମ ରାଜ୍ୟର କେନ୍ଦ୍ରାପଡ଼ା ଜିଲ୍ଲାରେ ଥିବା ଭିତର କନିକା ଏକ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ, ଏହାକୁ ସଂରକ୍ଷିତ ଜୀବମଣ୍ଡଳ କରିବାର ପ୍ରସ୍ତାବ ରହିଛି। ଏଠାରେ କୁମ୍ଭୀର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ସମସ୍ତ ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର ଚଢ଼େଇମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏହା ଏକ ସୁରକ୍ଷିତ ସ୍ଥାନ ଭାବରେ ପରିଗଣିତ ହୋଇଛି। ସେହିପରି ପରିବ୍ରାଜୀ ବିଦେଶୀ ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କ ସମାଗମ ପାଇଁ ପ୍ରସିଦ୍ଧି ଲାଭ କରିଥିବା ଚିଲିକାର ନଳବଣ ଅଞ୍ଚଳକୁ ଏକ ଅଭୟାରଣ୍ୟ ଭାବରେ ଘୋଷଣା କରାଯାଇଛି। ମୟୁରଭଞ୍ଜ ଜିଲ୍ଲାର

ଶିମିଳିପାଳ ଓଡ଼ିଶାର ପ୍ରଥମ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ ଓ ଏକ ସଂରକ୍ଷିତ ଜୀବମଣ୍ଡଳ ଭାବରେ ଚିହ୍ନିତ ହୋଇଛି ।

ରାଜ୍ୟ ବାହାରେ ମଧ୍ୟ ଅନେକ ସ୍ଥାନ ବନ୍ୟଜନ୍ତୁ ସଂରକ୍ଷଣ ନିମିତ୍ତ ସୁରକ୍ଷିତ ହୋଇଛି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପଶ୍ଚିମବଙ୍ଗର ସୁନ୍ଦରବନ (ମହାବଳ ବାଘ ସଂରକ୍ଷଣ), ଆସାମର କାଜିରଙ୍ଗା (ଗଣ୍ଡା ସଂରକ୍ଷଣ), ଗୁଜୁରାଟର ଭରତପୁର (ଚଢ଼େଇ ସଂରକ୍ଷଣ) ଓ ଉତ୍ତର ପ୍ରଦେଶର କର୍ବେଟ୍ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ (ବାଘ ସଂରକ୍ଷଣ) ଅନ୍ୟତମ ।

ଜାତୀୟ ସ୍ତରରେ ବନ୍ୟଜୀବ ସମିତି (National Wildlife Comittee), ଭାରତୀୟ ବନ୍ୟଜୀବ ପରିଷଦ (Indian Board of Wildlife), ଜାତୀୟ ଜୈବବିବିଧତା ପରିଷଦ (National Biodiveristy Board) ଓ ବିଶ୍ୱ ବନ୍ୟଜୀବ ପାଣ୍ଠି (World Wildlife Fund) ଇତ୍ୟାଦି ସଂସ୍ଥା ବନ୍ୟସମ୍ପଦ ଓ ବନ୍ୟଜନ୍ତୁ ସଂରକ୍ଷଣ କରିବାପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଆର୍ଥିକ ସହାୟତା ଯୋଗାଉଛନ୍ତି ।

10.6. ବନ୍ୟସମ୍ପଦ ପରିଚାଳନାରେ ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ଭୂମିକା :

ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ଧାରଣା ଯେ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦ କେବଳ ସରକାରଙ୍କର ଓ ଏଥିରେ ସେମାନଙ୍କର କୌଣସି ଅଧିକାର ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଜନଚେତନା ଓ ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଯୋଗଦାନ ବିନା ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବନ୍ୟଜନ୍ତୁ ସଂରକ୍ଷଣ ପ୍ରାୟତଃ ଅସମ୍ଭବ । ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ଅବକ୍ଷୟ ହେଲେ ବିଶ୍ୱ ଜଳବାୟୁ ତଥା ସ୍ଥାନୀୟ ଜଳବାୟୁରେ କେଉଁସବୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ ଓ ତାହା ଆମର ଜୀବନଧାରାକୁ କିପରି ପ୍ରଭାବିତ କରିବ ସେ ବିଷୟରେ ଜନସଚେତନତା ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏଠାରେ ବିଗତ ବର୍ଷମାନଙ୍କରେ କେତେକ ଦୂରଦୃଷ୍ଟିସମ୍ପନ୍ନ ବ୍ୟକ୍ତିବିଶେଷ ଏବଂ ସଂସ୍ଥା ଦ୍ୱାରା ବନ୍ୟସମ୍ପଦ ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ହୋଇଥିବା ଆନ୍ଦୋଳନର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦିଆଯାଇପାରେ । 1970 ଦଶକରେ ଜଙ୍ଗଲ ଠିକାଦାରମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କଟାଯାଉଥିବା ଗଛଗୁଡ଼ିକୁ ରକ୍ଷା କରିବାପାଇଁ ଘରୱାଲ୍ ଜିଲ୍ଲାର ରେନି (Reni) ଗ୍ରାମରେ ଏକ ଜଙ୍ଗଲ ସୁରକ୍ଷା ଆନ୍ଦୋଳନର ସୂତ୍ରପାତ ହୋଇଥିଲା । ଏହା ଚିପ୍‌କୋ (Chipko) ଆନ୍ଦୋଳନ ନାମରେ ପରିଚିତ । ସୁନ୍ଦରଲାଲ୍ ବହୁଗୁଣା ନାମକ ଜଣେ ସାଧାରଣ ଗ୍ରାମବାସୀ ଏହି ଆନ୍ଦୋଳନର ନେତୃତ୍ୱ ନେଇଥିଲେ । ସେ ଲୋକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଓ ଜଳବାୟୁ ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ଆବଶ୍ୟକତା ବିଷୟରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଜନସଚେତନତା ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିଥିଲେ । ତେଣୁ ଠିକାଦାରମାନେ ଯେତେବେଳେ ଗଛ କାଟିବାକୁ ଆସିଲେ ଆବାଳ ବୃଦ୍ଧବନିତା ସମସ୍ତ ଗ୍ରାମବାସୀ ଏକାଠି ହୋଇ ସେଠାରେ ରହିଥିବା ଗଛଗୁଡ଼ିକୁ କୁଣ୍ଢାଇ ଧରିଲେ ଓ ସେମାନଙ୍କୁ ଗଛ କାଟିବାକୁ ଦେଲେନାହିଁ । ଫଳତଃ ଗଛଗୁଡ଼ିକୁ ରକ୍ଷା କରାଯାଇପାରିଲା ଓ ସେହି ଜଙ୍ଗଲରେ ଆଉ ଠିକାଦାରମାନଙ୍କୁ ଗଛକାଟିବା ପାଇଁ ଅନୁମତି ଦିଆଗଲା ନାହିଁ । ଚିପକୋ ଆନ୍ଦୋଳନ ପରି 1983 ମସିହାରେ କର୍ଣ୍ଣାଟକରେ ''ଆପ୍ପିକୋ ଆନ୍ଦୋଳନ''ର ସୂତ୍ରପାତ ହୋଇଥିଲା । ''ଆପ୍ପିକୋ''ର ଅର୍ଥ ମଧ୍ୟ କୁଣ୍ଢାଇ ଧରିବା । ଏହି ଆନ୍ଦୋଳନ କ୍ରମଶଃ ଦେଶର ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳକୁ ବ୍ୟାପିଲା ଓ ଲୋକମାନେ ସେମାନଙ୍କ ଅଞ୍ଚଳର ଜଙ୍ଗଲର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ଆଗଭର ହେଲେ । ପଶ୍ଚିମବଙ୍ଗର ଆରାବରି (Arabari) ଅଞ୍ଚଳର ଶାଳ ଜଙ୍ଗଲ ସଂରକ୍ଷଣ, କେରଳର ପେରିୟାର ଜଙ୍ଗଲ (Periyar) ସଂରକ୍ଷଣ ଇତ୍ୟାଦି ଏହାର ଜ୍ୱଳନ୍ତ ଉଦାହରଣ ।

10.7. କୋଇଲା ଓ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ସଂରକ୍ଷଣ :

ଜଙ୍ଗଲ ଓ ଜଳସମ୍ପଦର ଉପଯୁକ୍ତ ପରିଚାଳନା କରି ପାରିଲେ ଏହା ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବରେ ଆମର ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ମେଣ୍ଟାଇପାରିବ । ତେବେ ଏପରି କିଛି ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ରହିଛି ଯାହାକୁ ଆମେ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିବା ନାହିଁ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ନବୀକରଣଅଯୋଗ୍ୟ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ କୁହାଯାଏ । କୋଇଲା ଓ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏହି ଦୁଇଟି ସମ୍ପଦକୁ ଆମେ ମୁଖ୍ୟ ଶକ୍ତି ସମ୍ପଦ ହିସାବରେ

ଶହ ଶହ ବର୍ଷଧରି ବ୍ୟବହାର କରିଚାଲିଛୁ। ଶିଳ୍ପ ସଂସ୍ଥାର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ଓ ନୂତନ ଶିଳ୍ପ ପ୍ରତିଷ୍ଠାଦ୍ୱାରା ଦିନକୁ ଦିନ ଏହି ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ବ୍ୟବହୃତ ହେବାରେ ଲାଗିଛି। ଗାଡ଼ିମଟର ଓ କୃଷି ଇତ୍ୟାଦିରେ ଏହି ଇନ୍ଧନର ବହୁଳ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି। ଫଳରେ ଆମର ଚାହିଦା ମେଣ୍ଟାଇବା ପାଇଁ ଆମେ ଦିନକୁ ଦିନ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ କୋଇଲା ଓ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଉତ୍ତୋଳନ କରିଚାଲିଛୁ। ଯଦି ଏଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟବହାର ଏହି ଗତିରେ ଚାଲେ ତେବେ ଭବିଷ୍ୟତ୍‌ରେ ଦିନେ ନା ଦିନେ ଏହା ଶେଷ ହୋଇଯିବ। ଆକଳନରୁ ଜଣାଯାଏ ଯେ ଆସନ୍ତା ପ୍ରାୟ 50 ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଓ 100 ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ କୋଇଲା ସମ୍ପଦ ଶେଷ ହୋଇଯିବ।

କୋଇଲା ଓ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଜଳିବା ଦ୍ୱାରା ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ପ୍ରଦୂଷିତ ହୋଇଥାଏ। ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ପରିମାଣ ବଢ଼ିବା ଦ୍ୱାରା ତାପମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧିପାଇ ସବୁଜ କୋଠରି ପ୍ରଭାବ ଅନୁଭୂତ ହେଉଛି। ଆମେ ନିଜକୁ ଓ ଜୈବବିବିଧତାକୁ ରକ୍ଷାକରିବା ପାଇଁ କୋଇଲା ତଥା ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ବ୍ୟବହାରକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବିକଳ୍ପ, ନବୀକରଣଯୋଗ୍ୟ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହାରକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରିବା ଦରକାର। ଏଥିପାଇଁ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପଦକ୍ଷେପମାନ ନେବା ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ :–

(କ) ଆମଦେଶରେ ମୁଖ୍ୟତଃ କୋଇଲା ଜଳାଇ ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କେନ୍ଦ୍ରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଯାଉଛି। ଆମେ ଯେତେ ଅଧିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ସଂଚୟ କରିବା ସେତେ ଅଧିକ କୋଇଲା ସଂରକ୍ଷଣ କରିପାରିବା। କମ୍ ୱାଟ୍ ଓ କମ୍ପାକ୍ଟ ଫ୍ଲୋରେସେଣ୍ଟ୍ ଲ୍ୟାମ୍ପ (CFL) ବ୍ୟବହାର କରିବା ସହ ଆବଶ୍ୟକ ନଥିବା ବେଳେ ଲିଫ୍ଟ, ପଂଖା, ବିଜୁଳି ବତି ଇତ୍ୟାଦି ବନ୍ଦ ରଖି ଅଯଥା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଖର୍ଚ୍ଚକୁ ମଧ୍ୟ ରୋକିବା ଦରକାର।

(ଖ) ନିଜସ୍ୱ ଯାନ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଯେତେଦୂର ସମ୍ଭବ ବସ୍ ଓ ରେଳଗାଡ଼ିରେ ଯାତ୍ରା କରିବା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ଖର୍ଚ୍ଚକୁ କମାଇପାରିବା।

(ଗ) ରୋଷେଇପାଇଁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚୁଲା, ପାଣିଗରମ କରିବା ପାଇଁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉତ୍ତାପକ, ଘରକୁ ଆଲୋକିତ କରିବା ପାଇଁ ଉତ୍ତମ ଝରକା ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ଆମେ ଗ୍ୟାସ୍ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଖର୍ଚ୍ଚ କେତେକାଂଶରେ କମାଇପାରିବା।

(ଘ) ପୁରୁଣା ଓ ଅନୁପଯୁକ୍ତ ଯାନବାହନ ବଦଳରେ ନୂତନ, ଯୁଗୋପଯୋଗୀ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଥିବା ଯାନବାହନ ବ୍ୟବହାର କଲେ ଇନ୍ଧନର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜାରଣ ହେବ ଓ ଆମେ କମ୍ ଖର୍ଚ୍ଚରେ ଅଧିକ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରିପାରିବା।

(ଙ) ବିକଳ୍ପ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ ବ୍ୟବହାର ବୃଦ୍ଧିକରି କୋଇଲା ଓ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଉପରେ ଆମର ନିର୍ଭରଶୀଳତା କମାଇ ପାରିଲେ ଏହି ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ ଆମକୁ ଅନେକ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇପାରିବ।

10.8. ଜଳ ସମ୍ପଦ ସଂରକ୍ଷଣ :

ଜୀବନଧାରଣ ପାଇଁ ଜଳ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ। ଆମେମାନେ ଆଗରୁ ଜାଣିଛେ ଯେ ଜୀବକୋଷର ଶତକଡ଼ା 85-90 ଭାଗ ଜଳ ଓ କୋଷ ତଥା ଜୀବମାନଙ୍କର ସମସ୍ତ ଶାରୀରିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଜଳର ଉପସ୍ଥିତିରେ ହିଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ। ଆମ ପୃଥିବୀରେ ବହୁ ପରିମାଣରେ ଜଳ ରହିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ମଧୁର ଜଳର ପରିମାଣ କମ୍। କିନ୍ତୁ ଏହି ମାତ୍ରାର ମଧୁରଜଳ ଆମର ଆବଶ୍ୟକତାକୁ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ଧରି ମେଣ୍ଟାଇ ଆସୁଛି। ତୁମେ ଜାଣିଛ ଯେ ଜନଚେତନା ଓ ମାନବ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତି (Human involvement) ଦ୍ୱାରା ଜଳ ସମ୍ପଦର ଉନ୍ନତି ଘଟିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଏହାର ସଦ୍‌ବ୍ୟବହାର ଓ ସଂରକ୍ଷଣ କରାଯାଇପାରିବ।

ଯେକୌଣସି ରାଷ୍ଟ୍ରର ସମୃଦ୍ଧିପାଇଁ ତାହାର ଜଳ ସମ୍ପଦର ଅବଦାନ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ। କୃଷି, ଶିଳ୍ପ ଓ

ଗମନାଗମନ ପାଇଁ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଜଳସମ୍ପଦର ବହୁଳ ଆବଶ୍ୟକତା ଥିବାରୁ ସମସ୍ତ ସମୃଦ୍ଧିଶାଳୀ ରାଷ୍ଟ୍ର ସେମାନଙ୍କର ଜଳସମ୍ପଦର ସଂରକ୍ଷଣ ଓ ସୁପରିଚାଳନା କରି ଆସୁଛନ୍ତି। ପୃଥିବୀର ଅଧିକାଂଶ ଗରିବ ରାଷ୍ଟ୍ରରେ ଉତ୍କଟ ଜଳାଭାବ ସେମାନଙ୍କର ଶିଳ୍ପ ସମୃଦ୍ଧିପାଇଁ ଏକ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଭାବେ ଦେଖାଦେଇଛି। ଏଥିରୁ ଆମପାଇଁ ଜଳସମ୍ପଦର ଆବଶ୍ୟକତା ସହଜରେ ଅନୁମେୟ। ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନର ଜଳସମ୍ପଦର ପରିମାଣ ସେହି ସ୍ଥାନର ବୃଷ୍ଟିପାତ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ଆହୁରି ଅନେକ କାରକ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇଥାଏ। ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସେହିସ୍ଥାନର ଶିଳ୍ପସମୃଦ୍ଧି, ଭୂପୃଷ୍ଠ ଜଳ ସମ୍ପଦର ପରିମାଣ, ଜଙ୍ଗଲର ଆୟତନ ଓ ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନା ଅନ୍ୟତମ।

ଆମ ଦେଶରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ମୌସୁମୀ ବାୟୁର ପ୍ରଭାବରେ ବୃଷ୍ଟିପାତ ହୋଇଥାଏ ଓ ଆମେ ପ୍ରାୟ ଶତକଡ଼ା 85 ଭାଗ ବୃଷ୍ଟିପାତ ଜୁନ୍‌ରୁ ସେପ୍ଟେମ୍ବର ମାସ ମଧ୍ୟରେ ପାଇଥାଉ। ଆମ ଦେଶର ବୃଷ୍ଟିପାତ ପରିମାଣ ଅନ୍ୟ ଅନେକ ଦେଶ ତୁଳନାରେ ଅଧିକ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆମେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ପରିମାଣର ଜଳ ସଂଚୟ କରି ରଖିପାରୁ ନଥିବାରୁ ଗ୍ରୀଷ୍ମଋତୁରେ ଜଳାଭାବର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଉଛୁ। ଦେଶରେ ଖାଦ୍ୟର ଆବଶ୍ୟକତା ବୃଦ୍ଧିପାଉଥିବାରୁ ଦିନକୁ ଦିନ କୃଷି ଓ ଶିଳ୍ପସଂସ୍ଥା ପାଇଁ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଜଳ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି। ଫଳରେ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଜଳ ବ୍ୟବହାର ସଙ୍ଗେସଙ୍ଗେ ଆମେମାନେ ମଧ୍ୟ ନଳକୂପ ଓ ଉଠା ଜଳସେଚନ (Lift irrigation) ଦ୍ୱାରା ଭୂତଳ ଜଳର ଅତ୍ୟଧିକ ବ୍ୟବହାର କରି ଚାଲିଛୁ। ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ପାହାଡ଼ ଓ ପର୍ବତମାନଙ୍କରୁ ଜଙ୍ଗଲ ସଫା ହୋଇଯିବାଦ୍ୱାରା ଭୂତଳକୁ ଜଳର ଗତି କମିବାରେ ଲାଗିଛି ଓ ଭୂତଳ ଜଳର ପରିମାଣ ଦିନକୁ ଦିନ କମିବାରେ ଲାଗିଛି। ସେଥିପାଇଁ ଜଳ ସମ୍ପଦର ସଂରକ୍ଷଣ ସହ ଏହାର ସୁପରିଚାଳନା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ପଦକ୍ଷେପ ନେବା ଦରକାର।

10.8.1. ଜଳ ସମ୍ପଦର ବିକାଶପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ପଦକ୍ଷେପ :

(1) ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନା : ଆମ ଦେଶରେ ଚାଷବାସ ପାଇଁ ଜଳସେଚନର ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଉପଲବ୍ଧିକରି ତତ୍କାଳୀନ ଇଂରେଜ ସରକାର ସର୍ବପ୍ରଥମେ ବିଭିନ୍ନ ବଡ଼ ଓ ଚିରସ୍ରୋତା ନଦୀମାନଙ୍କରେ ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିଥିଲେ। ସ୍ୱାଧୀନତା ପରେ ଆମ ସରକାର ଏହାକୁ ଆଗେଇନେଇ ଅନେକ ବୃହତ୍ ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନା ଜରିଆରେ ଜଳଭଣ୍ଡାର ନିର୍ମାଣ କରିଛନ୍ତି। ଓଡ଼ିଶାର ହୀରାକୁଦ ନଦୀବନ୍ଧ, କର୍ଣ୍ଣାଟକର ବିଶ୍ୱେଶ୍ୱରାୟା ବନ୍ଧ, ଗୁଜୁରାଟର ସର୍ଦ୍ଦାର ସରୋବର ନଦୀବନ୍ଧ ଇତ୍ୟାଦି ଏହାର ଉଦାହରଣ। ଏହି ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନା ସହ କେନାଲ୍ ନିର୍ମାଣ ଦ୍ୱାରା ଦେଶର ଅନେକ ଅଞ୍ଚଳରେ ଜଳସେଚନ ଓ ପାନୀୟଜଳ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇପାରୁଛି। କେତେକ ସ୍ଥାନରେ କେନାଲ୍‌ଦ୍ୱାରା ଜଳ ବହୁତ ଦୂର ତଥା ଜଳାଭାବଗ୍ରସ୍ତ ସ୍ଥାନକୁ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇପାରୁଛି। ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଇନ୍ଦିରା ଗାନ୍ଧୀ କେନାଲ୍ ଯୋଜନା ଦ୍ୱାରା ରାଜସ୍ଥାନର ବ୍ୟାପକ ମରୁଅଞ୍ଚଳକୁ ଜଳଯୋଗାଇବା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଛି।

ବୃହତ୍ ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନାଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ ଆମକୁ ଅନେକ ଅସୁବିଧାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡୁଛି। ତ୍ରୁଟିପୂର୍ଣ୍ଣ ଜଳବଣ୍ଟନ ଓ ଜଳ ସମ୍ପଦର କୁପରିଚାଳନା ହେତୁ ଏହାର ସୁଫଳ ସମସ୍ତଙ୍କୁ ସମପରିମାଣରେ ମିଳିପାରୁନାହିଁ। ବଣ୍ଟନ ସମୟରେ କେନାଲ୍ ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ସମୟରେ ଘାଇ ସୃଷ୍ଟିହୋଇ ବହୁପରିମାଣର ଜଳ ନଷ୍ଟହୋଇ ସେହି ଅଞ୍ଚଳରେ ବନ୍ୟାସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି କରୁଛି। ସେହିପରି କେତେକ କେନାଲ୍‌ରେ ଆବଶ୍ୟକ ପରିମାଣର ଜଳପ୍ରବାହ ହେଉନଥିବାରୁ ଲୋକମାନେ କେନାଲ ବନ୍ଧଗୁଡ଼ିକୁ

କାଟିଦେଇ ପରିସ୍ଥିତିକୁ ଆହୁରି ଜଟିଳ କରିଦେଉଛନ୍ତି। ଏହାଛଡ଼ା ବିସ୍ଥାପନ ଓ ଥଇଥାନ (Rehabilitation) ଜନିତ ସମସ୍ୟା ମଧ୍ୟ ରହିଛି। ଜଳଭଣ୍ଡାର ସୃଷ୍ଟି ହେବାଦ୍ୱାରା ଯେଉଁସବୁ ଗାଁ ଓ ଜମି ଜଳାର୍ଣ୍ଣବ ହେଉଛି ସେଠାକାର ଲୋକମାନଙ୍କୁ ସେହିସ୍ଥାନ ଛାଡ଼ି ଅନ୍ୟସ୍ଥାନକୁ ଯିବାକୁ ପଡୁଛି। ଫଳରେ ବିସ୍ଥାପିତ ଲୋକମାନେ ସେମାନଙ୍କର ଘରଦ୍ୱାର, ଜମିବାଡ଼ି ଓ ବେପାରବଣିଜ ସବୁ ହରାଇ ନିଃସ୍ୱ ହୋଇଯାଉଛନ୍ତି। ସେମାନଙ୍କୁ ଉଚିତ କ୍ଷତିପୂରଣ ଓ ଚାକିରି ନ ମିଳିବାଦ୍ୱାରା ଅପ୍ରୀତିକର ସାମାଜିକ ତଥା ଅର୍ଥନୈତିକ ପରିସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟିହେଉଛି।

ଆଜିପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୀରାକୁଦ ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନାରେ ବିସ୍ଥାପିତ ଲୋକମାନେ ସେମାନଙ୍କର ଥଇଥାନ ଓ କ୍ଷତିପୂରଣ ପାଇଁ ଆନ୍ଦୋଳନ କରୁଛନ୍ତି। ସର୍ଦ୍ଦାର ସରୋବର ବନ୍ଧର ଉଚ୍ଚତା ନ ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ ମେଧା ପାଟ୍‌କରଙ୍କ ନେତୃତ୍ୱରେ ନର୍ମଦା ବଞ୍ଚାଅ ଆନ୍ଦୋଳନ ଏବେବି ଚାଲିଛି। ଏହାଛଡ଼ା ଅନେକ ବୃହତ୍ ଜଳଭଣ୍ଡାର ଅଞ୍ଚଳରେ ଜଙ୍ଗଲଜମି ଜଳାର୍ଣ୍ଣବ ହୋଇ ଜଙ୍ଗଲକ୍ଷୟ ଘଟୁଛି। ଫଳରେ ପରିବେଶର କ୍ଷତିଘଟିବା ସହିତ ପରିସ୍ଥାନ ନଷ୍ଟହୋଇ ଜୈବବିବିଧତାର ଅପୂରଣୀୟ କ୍ଷତି ଘଟୁଛି।

ବୃହତ୍ ନଦୀବନ୍ଧ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଜଳସଞ୍ଚୟ ପାଇଁ ଆମକୁ ବିକଳ୍ପ ବ୍ୟବସ୍ଥା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରିବା ଦରକାର। ଛୋଟ ଛୋଟ ନଦୀବନ୍ଧ ଜରିଆରେ ଅନେକ ସ୍ଥାନରେ ଜଳସଞ୍ଚୟ ହୋଇପାରିଲେ ଏହା ସବୁସ୍ଥାନକୁ ସମପରିମାଣରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇପାରିବ ଓ ବଣ୍ଟନଜନିତ କ୍ଷୟ ତଥା ଅସୁବିଧା ଦୂର ହୋଇପାରିବ। ଆମରାଜ୍ୟରେ ଏହିପରି ଅନେକ ଛୋଟ ଛୋଟ ନଦୀବନ୍ଧ, ଯଥା- ଖଡ଼ଖାଇ (ମୟୁରଭଞ୍ଜ), ନରାଜ (କଟକ), ମୁଣ୍ଡୁଳି (ଆଠଗଡ଼), ଡେରାସ (ଭୁବନେଶ୍ୱର) ଓ ସାଳିଆ (ବାଣପୁର) ଆଦି ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇ ଜଳସେଚନ ସହ ସହରକୁ ଜଳଯୋଗାଣ କରାଯାଇପାରୁଛି। ଏହିପରି ଆହୁରି ଅନେକ ଛୋଟ ନଦୀବନ୍ଧ ଦ୍ୱାରା ଏବଂ ପୋଖରୀ ଓ କୃତ୍ରିମ ହ୍ରଦ ସୃଷ୍ଟିକରି ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ଜଳସଞ୍ଚୟ କରାଯାଇପାରିବ। ଓଡ଼ିଶା ସରକାରଙ୍କ 'ମୋ ପୋଖରୀ' ପ୍ରକଳ୍ପ ଏହି ଦିଗରେ ଏକ ଉତ୍ତମ ପଦକ୍ଷେପ।

(2) ଜଳଛାୟା ପରିଚାଳନା

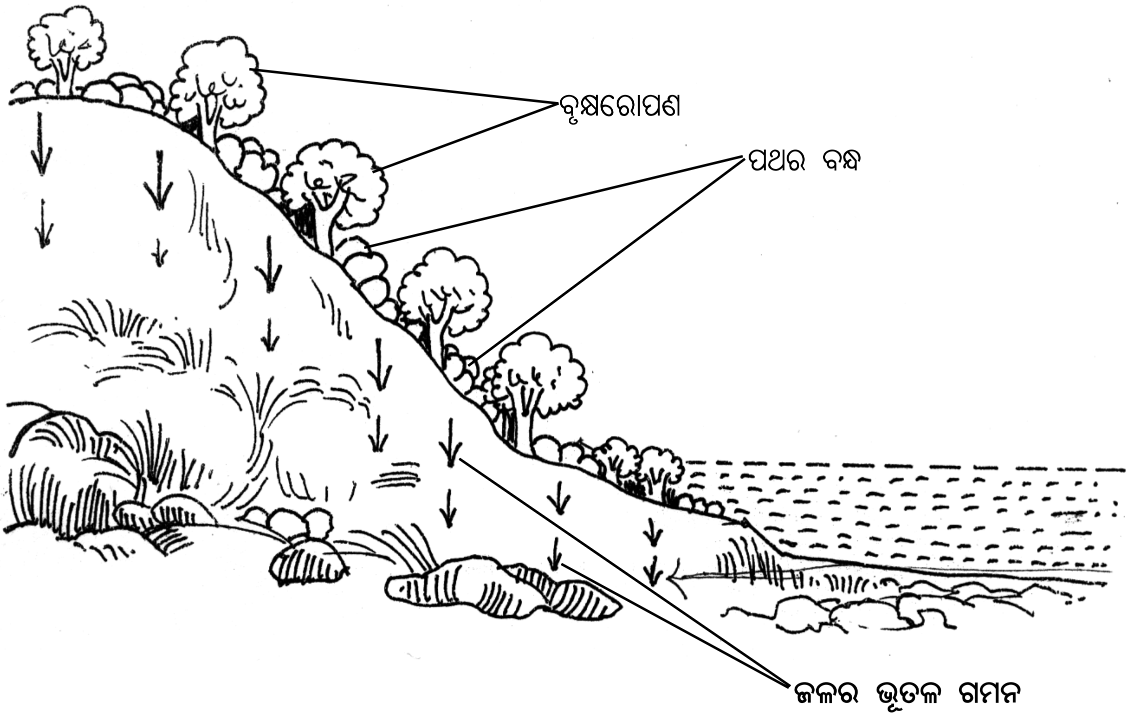
(Watershed Management)

ଆଗରୁ କୁହାଯାଇଛି ଯେ ଜଙ୍ଗଲକ୍ଷୟ ଦ୍ୱାରା ପାହାଡ଼ିଆ ଅଞ୍ଚଳରେ ବୃଷ୍ଟିଜଳ ଭୂତଳକୁ ଗତି ନ କରି କ୍ଷିପ୍ରଗତିରେ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ବହିବା ଫଳରେ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଭୂତଳ ଜଳର ପରିମାଣ ଦିନକୁ ଦିନ ହ୍ରାସ ପାଇବାରେ ଲାଗିଛି। ସେଥିପାଇଁ ପାହାଡ଼ର ଗଡ଼ାଣିଆ ଅଞ୍ଚଳରେ ଜଙ୍ଗଲ ସୃଷ୍ଟି କରି, ପଥର ଅଟକ ବନ୍ଧଦେଇ ଜଳପ୍ରବାହର କ୍ଷିପ୍ରତାକୁ କମାଇବା ଓ ଜଳର ଭୂତଳକୁ ପ୍ରବେଶର ମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧିକରିବା ଦ୍ୱାରା ବର୍ଷାଜଳ ଭୂତଳ ଜଳ ଭାବରେ ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇପାରିବ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଜଳଛାୟା ପରିଚାଳନା କୁହାଯାଏ ଓ ପାହାଡ଼ର ଗଡ଼ାଣିଆ ଅଞ୍ଚଳକୁ ଜଳଛାୟା ଅଞ୍ଚଳ କୁହାଯାଏ (ଚିତ୍ର- 10.9)। ଜଳଛାୟା ପରିଚାଳନା ପାଇଁ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯାଏ :

(କ) ପାହାଡ଼ର ଗଡ଼ାଣିଆ ଅଞ୍ଚଳରେ ଜଙ୍ଗଲକ୍ଷୟକୁ ରୋକିବା ଓ ବୃକ୍ଷରୋପଣ କରି ନୂତନ ଜଙ୍ଗଲ ସୃଷ୍ଟି କରିବା।

(ଖ) ପାହାଡ଼ର ଶିଖରରୁ ପାଦଦେଶ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସ୍ଥାନେ ସ୍ଥାନେ ଛୋଟ ଛୋଟ ପଥର ବନ୍ଧ ନିର୍ମାଣ କଲେ ବର୍ଷାଜଳ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ପାହାଡ଼ତଳକୁ ଗତି କରିବ ଓ ତଳେ ପହଞ୍ଚିବା ପାଇଁ ଜଳକୁ ଅଧିକ ସମୟ ଲାଗିବ। ଫଳରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ପରିମାଣର ଜଳ ଭୂତଳକୁ ଗତିକରି ପାରିବ।

(ଗ) ଜଳଛାୟା ଅଞ୍ଚଳରେ କୃଷିକାର୍ଯ୍ୟକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରି ସ୍ଥାନୀୟ ଅଧିବାସୀମାନଙ୍କ ଆୟ ବୃଦ୍ଧି କରାଇଲେ ସେମାନେ ଜଙ୍ଗଲ କାଟିବାରୁ ନିବୃତ୍ତ ରହି ନିଜ ପ୍ରଚେଷ୍ଟାରେ ନୂତନ ଜଙ୍ଗଲ ସୃଷ୍ଟି କରିବାକୁ ଆଗ୍ରହୀ ହେବେ।



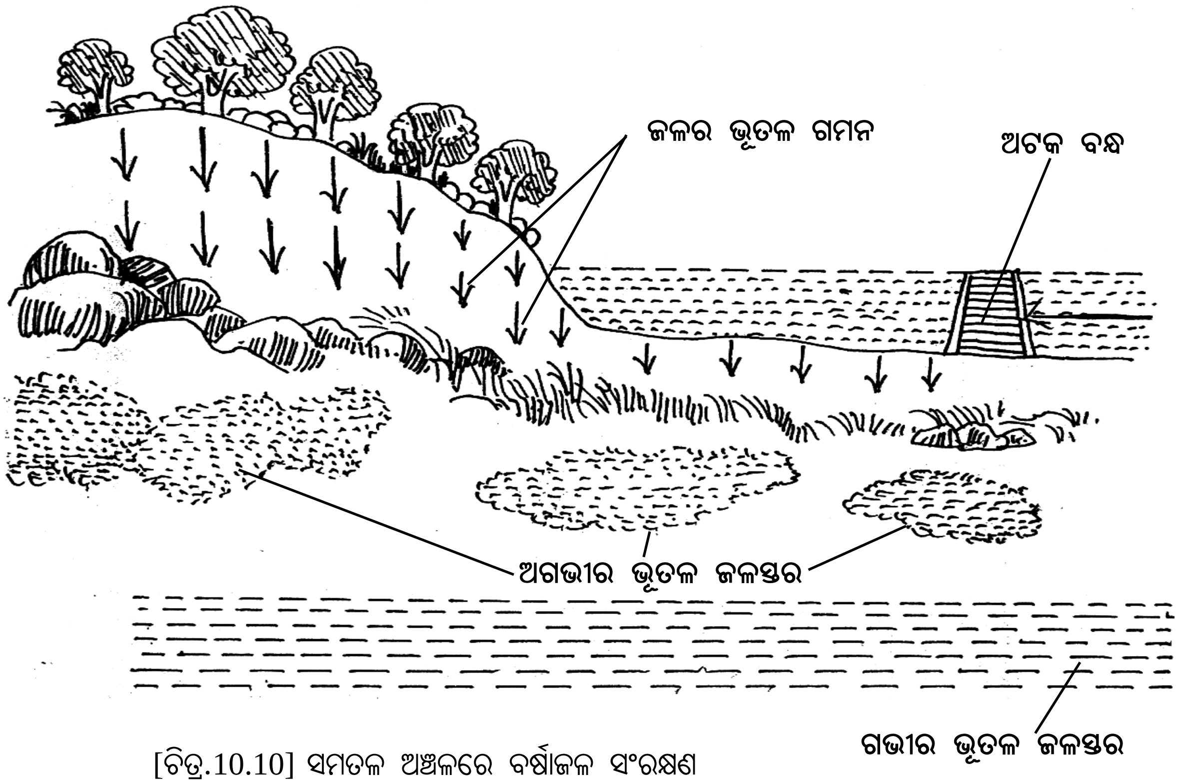
[ଚିତ୍ର.10.9] ଜଳଛାୟା ଦ୍ୱାରା ବର୍ଷାଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ

3. ବୃଷ୍ଟିଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ

ଆମ ଦେଶରେ ବୃଷ୍ଟିଜଳକୁ ସଂରକ୍ଷଣ କରି ଦରକାର ସମୟରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଏକ ଚିରାଚରିତ ପ୍ରଥା। ସେଥିପାଇଁ ସବୁ ଗାଁ ମୁଣ୍ଡରେ ଏକ ପୋଖରୀ ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଥାଏ। ଗଡ଼ିଆ ଓ ପୋଖରୀରେ ଜଳ ସଞ୍ଚୟ ହେବାଦ୍ୱାରା ଏହି ଜଳ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ଭୂତଳକୁ ପ୍ରବେଶ କରି ଭୂତଳ ଜଳର ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧି କରିଥାଏ। ଏହି ଭୂତଳ ଜଳ ମାଟିତଳେ ଗତିକରି କୂଅ ଓ ନଳକୂଅ ଜରିଆରେ ପିଇବା ପାଣି ଆକାରରେ ଘରେ ଘରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥାଏ। ଭୂତଳ ଓ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ମାଟିର ଆର୍ଦ୍ରତା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ; ମାଟିରୁ ଗଛପତ୍ର ଓ ଫସଲକୁ ଜଳ ମିଳିଥାଏ।

ସମତଳ ଅଞ୍ଚଳରେ ବର୍ଷାଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ନୂତନ ଜ୍ଞାନକୌଶଳର ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଉଛି (ଚିତ୍ର-10.10)। ମାଟି କିମ୍ବା କଂକ୍ରିଟ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଛୋଟ ଛୋଟ ଅଟକବନ୍ଧ ବା ଆଡ଼ିବନ୍ଧ (Check dam) କରାଯାଇ ବର୍ଷାଜଳକୁ ରଖାଯିବାଦ୍ୱାରା ଏହି ଜଳ ତଳକୁ ଗତି କରି ଭୂତଳ ଜଳ ସ୍ତରର ବୃଦ୍ଧି ଘଟାଇ ପାରୁଛି। କେବଳ ଖାଲୁଆ ଅଞ୍ଚଳରେ ଏହି ଜଳ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଜଳ ଆକାରରେ ବର୍ଷସାରା ଉପଲବ୍ଧ ହେଉଥିବା ବେଳେ ଜଳ ଜମିରହୁଥିବା ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକରେ ଖରାଦିନେ ଚାଷକାର୍ଯ୍ୟ କରାଯାଇ ପାରୁଛି ଓ ଭୂତଳ ଜଳ ଉତ୍ତୋଳନ କରି ଜଳସେଚନ କରାଯାଇ ପାରୁଛି।

ସହରାଞ୍ଚଳମାନଙ୍କରେ ସବୁଆଡ଼େ 'କଂକ୍ରିଟ୍ ଜଙ୍ଗଲ' ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବାରୁ ବର୍ଷାଜଳ ଭୂତଳକୁ ଗତି କରିବାର ବାଟ ରହୁନାହିଁ ଓ ଏହା ବୋହିଯାଇ ନଦୀରେ ମିଶୁଛି। ସେଥିପାଇଁ ଆମକୁ ବର୍ଷାଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ କରି ଭୂତଳକୁ ପଠାଇବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିବା ଦରକାର। ଛାତ



[ଚିତ୍ର.10.10] ସମତଳ ଅଞ୍ଚଳରେ ବର୍ଷାଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ

ଉପରେ ପଡୁଥିବା ବର୍ଷାଜଳକୁ ଏକ ବାଲିଶଯ୍ୟା ଥିବା କମ୍ ଗଭୀର ଗର୍ତ୍ତକୁ ଛାଡ଼ିଦେଲେ ଏହି ଜଳ ବାଲିଶଯ୍ୟା ଦ୍ୱାରା ଶୋଷିହୋଇ ମାଟିତଳକୁ ଗତିକରି ଭୂତଳ ଜଳ ସହିତ ମିଶି ପାରିବ। ଏହାଛଡ଼ା ବର୍ଷାଜଳକୁ ଟାଙ୍କି ସାହାଯ୍ୟରେ ସଂଗ୍ରହ କରି ସିଧାସଳଖ ବ୍ୟବହାର ମଧ୍ୟ କରାଯାଇପାରିବ।

4. ଜଳର ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ :

କୃଷି ଓ ପିଇବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଜଳ ଅପେକ୍ଷା ଶିଳ୍ପସଂସ୍ଥାମାନେ ଅଧିକ ଜଳ ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି। ଏହି ଜଳ ଦୂଷିତ ହୋଇ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ ଓ ଅନେକ ସମୟରେ ବିଶୋଧିତ ନହୋଇ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଜଳରେ ମିଶିବା ଦ୍ୱାରା ଜଳ ପ୍ରଦୂଷଣ ହୋଇଥାଏ। ସେଥିପାଇଁ ଶିଳ୍ପସଂସ୍ଥାମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ଓ ନିର୍ଗତ ଜଳର ମାତ୍ରା ତଥା ମାନ କଡ଼ାକଡ଼ି ଭାବରେ ଯାଞ୍ଚ ହେବା ଦରକାର। ଶିଳ୍ପସଂସ୍ଥାମାନେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ଜଳକୁ ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁସାରେ ବିଶୋଧିତ କରି ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ କରିପାରିଲେ ଜଳ ପ୍ରଦୂଷଣଜନିତ ସମସ୍ୟା ଦୂର ହେବା ସହିତ ଶିଳ୍ପସଂସ୍ଥାମାନଙ୍କର ଜଳ ଆବଶ୍ୟକତାର ଆଂଶିକ ଭରଣ କରାଯାଇପାରିବ ଓ ଭୂପୃଷ୍ଠଜଳ ସମ୍ପଦ ଉପରେ ସେମାନଙ୍କର ନିର୍ଭରଶୀଳତା କିଛି ମାତ୍ରାରେ କମାଯାଇପାରିବ। ଏହାଛଡ଼ା ଶିଳ୍ପସଂସ୍ଥାମାନେ ନିଜସ୍ୱ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ର ପରି ନିଜସ୍ୱ ବର୍ଷାଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଜରିଆରେ ଜଳ ଗଚ୍ଛିତ କରି ରଖିପାରିବେ ଓ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ - 1 :

ତୁମଘରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଆବର୍ଜନାକୁ 2-3 ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଂଗ୍ରହ କର। ଏହାକୁ ଭଲଭାବରେ ଖରାରେ ଶୁଖାଇ ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣଯୋଗ୍ୟ ଓ ଅଯୋଗ୍ୟ ଏହିପରି ଦୁଇଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କର। ଏହି ଶୁଖିଲା ଅଳିଆ ଓ ଆବର୍ଜନାକୁ ଓଜନ କର ଓ ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ଲେଖ।

(କ) ତୁମଘରର ଦୈନିକ ଆବର୍ଜନାରୁ କେତେ ଅଂଶ ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣଯୋଗ୍ୟ ?

(ଖ) ତୁମେ ସେହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଆବଶ୍ୟକତା ଠାରୁ କୌଣସି ସମ୍ପଦର ଅଧିକ ବ୍ୟବହାର କରିଛ କି ? ସେଗୁଡ଼ିକର ଏକ ଚିଠା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

(ଗ) ତୁମ ଗ୍ରାମ ବା ସହରର ଲୋକସଂଖ୍ୟାକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ବାର୍ଷିକ କେତେ ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣଯୋଗ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଆବର୍ଜନା ଆକାରରେ ଫୋପାଡ଼ି ଦିଆଯାଉଛି ହିସାବ କର ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ - 2 :

ତୁମଘର ଚାରିପଟର ପରିବେଶକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକର । ସେଠାରେ ପଡ଼ିଥିବା ଆବର୍ଜନାଗୁଡ଼ିକର ଏକ ଚିଠା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର, ଯଥା–

(କ) ଏହି ଆବର୍ଜନାଗୁଡ଼ିକ କେଉଁଠାରୁ ଆସୁଛି ?

(ଖ) ଏହାକୁ କମ୍ କରିବାର କୌଣସି ଉପାୟ ତୁମ ମନକୁ ଆସୁଛି କି ?

(ଗ) ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଗୁଡ଼ିକର ପୁର୍ନବ୍ୟବହାର କି କି ଉପାୟରେ କରାଯାଇପାରିବ ?

ତୁମ ପାଇଁ କାମ - 3 :

ତୁମଘରେ ସୃଷ୍ଟିହେଉଥିବା ଗୋଟିଏ ଦିନର ଆବର୍ଜନାକୁ ଓଜନ କରି ଏହାକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ମାଟି ଖୋଳି ପୋତିଦିଅ । ପ୍ରତିଦିନ ଏଥିରେ କିଛି କିଛି ପାଣିଦେଇ ଏହାକୁ ଓଦା ରଖ । ଏହିପରି 15ଦିନ ପାଣି ଦେବାପରେ ପୋତାଯାଇଥିବା ଆବର୍ଜନାକୁ ଖୋଳି ଯେତେଦୂର ସମ୍ଭବ ବାହାର କର । କଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ?

(କ) ସବୁ ଆବର୍ଜନା ପୂରାମାତ୍ରାରେ ଅପଘଟିତ ହୋଇଯାଇଛି କି ?

(ଖ) କିଛି ଆବର୍ଜନାର ଅପଘଟନ ହୋଇ ନ ଥାଇପାରେ । ଯଦି ଏପରି ହୋଇଛି ତେବେ ଏହାର କାରଣ କ'ଣ ?

(ଗ) ଅପଘଟିତ ହୋଇପାରୁ ନଥିବା ଆବର୍ଜନାର ପରିଚାଳନା ଆମେ କିପରିଭାବରେ କରିପାରିବା ?

ତୁମ ପାଇଁ କାମ - 4 :

ତୁମେ ଓ ତୁମପରିବାର ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ଜଙ୍ଗଲଜାତ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକର ଏକ ଚିଠା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ଏଗୁଡ଼ିକ ଜଙ୍ଗଲୀ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର କେଉଁ କେଉଁ ଅଂଶରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଛି, ତାହାର ଏକ ବିବରଣୀ ଲେଖ ।

ତୁମ ପାଇଁ କାମ - 5 :

କଳକାରଖାନାରେ ବ୍ୟବହୃତ ଜଙ୍ଗଲଜାତ ଦ୍ରବ୍ୟଗୁଡ଼ିକର ଏକ ଚିଠା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର । ଯଦି କଳକାରଖାନାଗୁଡ଼ିକ ଜଙ୍ଗଲଜାତ ଦ୍ରବ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଏହିପରି ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରିଚାଲନ୍ତି ତେବେ କେଉଁ ପରିସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟିହେବ ?

ତୁମ ପାଇଁ କାମ - 6 :

ଆମମାନଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ଦ୍ୱାରା ଆମର ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର କିପରି ଅବକ୍ଷୟ ଘଟୁଛି ଏହି ବିଷୟରେ ତୁମ ସାଙ୍ଗସାଥୀମାନଙ୍କ ସହିତ ଏକ ତର୍କ/ବକ୍ତୃତାର ଆୟୋଜନ କର । ଏଥିରେ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଦିଅ ।

(କ) ପରିବେଶ ପର୍ଯ୍ୟଟନକୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ କରିବାପାଇଁ ଜଙ୍ଗଲ ମଧ୍ୟରେ ଅତିଥିଶାଳା ରହିବା ଉଚିତ କି ?

(ଖ) ସଂରକ୍ଷିତ ଜଙ୍ଗଲ ମଧ୍ୟକୁ ଗୃହପାଳିତ ପଶୁମାନଙ୍କୁ ଚରିବାପାଇଁ ଛଡ଼ାଯିବା ଉଚିତ କି ?

(ଗ) ଜଙ୍ଗଲ ମଧ୍ୟରେ ପର୍ଯ୍ୟଟକମାନେ ଫିଙ୍ଗୁଥିବା ଜୈବ ଅବନମିତଅକ୍ଷମ ପଦାର୍ଥ ଯଥା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବୋତଲ, ଜରି ଓ କାଚବୋତଲ ଗୁଡ଼ିକର ସଂଗ୍ରହ ଓ ପରିଚାଳନା କିପରି ହେବା ଦରକାର ?

(ଘ) ସଂରକ୍ଷିତ ଜଙ୍ଗଲମାନଙ୍କରେ ପର୍ଯ୍ୟଟକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଫିଙ୍ଗାଯାଉଥିବା ଅବନମିତଅକ୍ଷମ

ଆବର୍ଜନାର ନିୟନ୍ତ୍ରଣପାଇଁ କୌଣସି କର ବା ଆଇନଗତ ବ୍ୟବସ୍ଥା ରହିବା ଦରକାର କି?

ତୁମ ପାଇଁ କାମ - 7 :

(କ) ଆମ ଦେଶର ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳରେ ହେଉଥିବା ବୃଷ୍ଟିପାତର ଏକ ବିବରଣୀ ତିଆରି କର। କେଉଁ କେଉଁ ଅଞ୍ଚଳରେ ଜଳାଭାବଜନିତ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଛି, ସେହି ଅଞ୍ଚଳଗୁଡ଼ିକୁ ଦର୍ଶାଅ।

(ଖ) ଆମ ରାଜ୍ୟର ବୃଷ୍ଟିଛାୟା ଅଞ୍ଚଳରେ ଜଳାଭାବ କିପରି ଦୂର କରାଯାଇପାରିବ ତାହାର ଏକ ପରିକଳ୍ପନା (Concept note) ପ୍ରସ୍ତୁତ କର।

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ

1. ବିଭିନ୍ନ ପରିବେଶ ସମ୍ପର୍କିତ ସମସ୍ୟା ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ଅପବ୍ୟବହାର ଓ ଅବକ୍ଷୟ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ।
2. ପରିବେଶ ସୁରକ୍ଷା ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ସୁପରିଚାଳନା ପାଇଁ ଏକ ଦୀର୍ଘମିଆଦୀ ଯୋଜନାର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି।
3. ସମ୍ବରଣ, ପୁନଃଶ୍ଚକ୍ରଣ ଓ ପୁନର୍ବ୍ୟବହାରଦ୍ୱାରା ଆମେ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁର ମାତ୍ରା କମାଇବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ସଂରକ୍ଷଣ କରିପାରିବା।
4. ଆମର ଦୈନନ୍ଦିନ ବ୍ୟବହାର୍ଯ୍ୟ ପଦାର୍ଥର ସଦ୍‌ବ୍ୟବହାର ଓ ବିକଳ୍ପପାଇଁ ଆମେ ପରିବେଶ ଅନୁକୂଳ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନ କରିବା ଦରକାର।
5. ପରିବେଶ ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ସୁରକ୍ଷା ନିତାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ। ପୃଥିବୀର ଜୈବବିବିଧତା ହ୍ରାସର କାରଣ ମୁଖ୍ୟତଃ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦ କ୍ଷୟ।
6. ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ମୁଖ୍ୟତଃ 4ଟି ଅଂଶୀଦାର ରହିଛନ୍ତି, ଯଥା- ଜଙ୍ଗଲ ଓ ତାର ଆଖପାଖ ଅଞ୍ଚଳର ଅଧିବାସୀ, ଜଙ୍ଗଲ ବିଭାଗ, ଶିଳ୍ପପତି ଓ ପ୍ରକୃତିପ୍ରେମୀ।
7. IUCN ଦ୍ୱାରା ବିପନ୍ନ ଜାତିର ଜୀବଙ୍କୁ ବିଲୁପ୍ତ ଜାତି, ଲୁପ୍ତପ୍ରାୟ ଜାତି, ଅସୁରକ୍ଷିତ ଜାତି, ଦୁର୍ଲଭ ଜାତି ଓ କମ୍ ଜଣାଶୁଣା ଜାତିଭାବେ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି।
8. କୋଇଲା ଓ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ଦହନ ଦ୍ୱାରା ବାୟୁ ପ୍ରଦୂଷଣ ହୋଇଥାଏ। ଏହାଛଡ଼ା ଅସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଦହନଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ ଅଙ୍ଗାରକକଣା ଧୂଆଁ ଆକାରରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମିଶିଥାଏ।
9. ଶକ୍ତିସଞ୍ଚୟ, ଶକ୍ତିର ସଦ୍‌ବ୍ୟବହାର ଓ ବିକଳ୍ପଶକ୍ତି ଉତ୍ସର ବ୍ୟବହାରଦ୍ୱାରା କୋଇଲା ଓ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ସମ୍ପଦକୁ ଦୀର୍ଘଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉପଲବ୍ଧଯୋଗ୍ୟ କରାଯାଇପାରିବ।
10. ବୃହତ୍ ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନା ଦ୍ୱାରା ଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ ଓ ଜଳସେଚନ ସୁବିଧା ଉପଲବ୍ଧ ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆମକୁ ବିସ୍ଥାପନ ଓ ଥଇଥାନଜନିତ ସମସ୍ୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ।
11. ଜଳଛାୟା ପରିଚାଳନାଦ୍ୱାରା ଆମେ ଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ କରିବା ସଙ୍ଗେସଙ୍ଗେ ଭୂତଳ ଜଳର ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧି କରିପାରିବା।
12. ଦୂଷିତ ଜଳର ବିଶୋଧନ ଓ ଜଳର ପୁନଃଶ୍ଚକ୍ରଣ ଦ୍ୱାରା ଆମେ ପ୍ରଦୂଷଣ ରୋକିବା ସହ ଜଳ ସମ୍ପଦର ସଦ୍‌ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବା।

ଶବ୍ଦାବଳୀ

ସମ୍ପରଣ - Reduce

ପୁନଃଷ୍ଚକ୍ରଣ - Recycle

ପୁନର୍ବ୍ୟବହାର - Reuse

ଚିତାବାଘ - Cheetah

ବିଲୁପ୍ତ ଜାତି - Extinct species.

ବିପନ୍ନ ଜୀବ - Threatend species

ଲୁପ୍ତପ୍ରାୟ ଜାତି - Endangered species

ଅସୁରକ୍ଷିତ ଜାତି - Vulnerable species.

ଦୁର୍ଲ୍ଲଭ ଜାତି - Rare species

କମ୍ ଜଣାଥିବା ଜାତି - Insufficiently known species.

ରେଡ୍ ଡାଟା ବୁକ୍ - Red Data Book

ଜଙ୍ଗଲ ଆଇନ - Forest Act.

ଜାତୀୟ ଜଙ୍ଗଲ ନୀତି - National forest policy

ବନ୍ୟଜୀବ ସୁରକ୍ଷା ଆଇନ - Wildlife Protection Act.

ଜୈବବିବିଧତା ଆଇନ - National Biodiversity Act.

କୃଷିବିବିଧତା - Agrobiodiversity

ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ - National Park (NP)

ଉଭିଦ ଉଦ୍ୟାନ - Botanical Garden

ଚିଡ଼ିଆଖାନା - Zoo

ପ୍ରାଣୀ ଉଦ୍ୟାନ - Animal Park

ଅଭୟାରଣ୍ୟ - Sanctuary

ସଂରକ୍ଷିତ ଜୀବମଣ୍ଡଳ - Biosphere Reserve

ଜାତୀୟ ବନ୍ୟ ଜୀବ ସମିତି - National Wildlife Comittee

ଭାରତୀୟ ବନ୍ୟଜୀବ ପରିଷଦ - Indian Board of Wildlife.

ଜୈବବିବିଧତା ପରିଷଦ - National Biodiversity Board.

ବିଶ୍ୱ ବନ୍ୟଜୀବ ପାଣ୍ଠି - World Wildlife Fund (WWF)

ମାନବ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ - Human involvement

ଉଠା ଜଳସେଚନ - Lift irrigation.

ଥଇଥାନ - Rehabilitation

ଜଳଛାୟା ପରିଚାଳନା - Watershed management

ବୃଷ୍ଟିଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ - Rainwater harvest

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. 3R ନୀତି କ'ଣ? ଏହାଦ୍ୱାରା ଆମର ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦମାନଙ୍କର କିପରି ସୁରକ୍ଷା ହୋଇପାରିବ ଦର୍ଶାଅ।
2. ଜଙ୍ଗଲ ନଷ୍ଟହେବାର କାରଣଗୁଡ଼ିକ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
3. ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ଅଂଶୀଦାରମାନେ କିଏ? ଜଙ୍ଗଲ ସୁରକ୍ଷାରେ ଏମାନଙ୍କର ଭୂମିକା କ'ଣ?
4. 'ଜଙ୍ଗଲ ହେଉଛି ଜୈବବିବିଧତାର ଉତ୍ସ' - ଏହି ଉକ୍ତିର ଯଥାର୍ଥତା ପ୍ରତିପାଦନ କର।
5. ଚିରନ୍ତନ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦ ପରିଚାଳନା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ପଦକ୍ଷେପ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
6. ଭୂତଳ ଜଳସ୍ତର କମିବାର କାରଣଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ? ଏହାକୁ କିପରି ସମୃଦ୍ଧ କରାଯାଇପାରିବ?
7. ବୃଷ୍ଟିଜଳ ସଂରକ୍ଷଣର ଉପାୟଗୁଡ଼ିକ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
8. ବୃହତ୍ ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନା ଦ୍ୱାରା ଆମକୁ କେଉଁ ପ୍ରକାରର ସୁବିଧା ମିଳିପାରିଛି? ଆମେ ଏହାର ବିକଳ୍ପ ଚିନ୍ତା କରିବା କାହିଁକି ଦରକାର?

9. ସଂକ୍ଷେପରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ।

(କ) ଜଳଛାୟା ପରିଚାଳନା କ'ଣ?

(ଖ) କ୍ଷୁଦ୍ର ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନା କିପରି ଉପଯୋଗୀ?

(ଗ) ସମତଳ ଅଞ୍ଚଳରେ ଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ କିପରି କରାଯାଏ?

(ଘ) ବୃହତ୍ ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନାରେ କି କି ଅସୁବିଧା ରହିଛି?

(ଙ) କୋଇଲା ଓ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ଜନିତ ପ୍ରଦୂଷଣ ବିଷୟରେ ଏକ ଟିପ୍ପଣୀ ଦିଅ।

10. ନିମ୍ନୋକ୍ତ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍ପଣୀ ଲେଖ।

(କ) ପୁନର୍ବ୍ୟବହାର

(ଖ) ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ସଂରକ୍ଷଣରେ ପ୍ରକୃତିପ୍ରେମୀମାନଙ୍କର ଭୂମିକା

(ଗ) ଅସୁରକ୍ଷିତ ଜାତି

(ଘ) ଜଙ୍ଗଲ ସୁରକ୍ଷାରେ ଜନ ସଚେତନତାର ଭୂମିକା

(ଙ) ଚିପ୍‌କୋ ଆନ୍ଦୋଳନ

11. ଗୋଟିଏ କିମ୍ବା ଦୁଇଟି ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ।

(କ) ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ ଦ୍ୱାରା ଆମର କି କି ଉପକାର ହୋଇପାରିବ?

(ଖ) ପରିସ୍ଥାନ ବିଖଣ୍ଡନ କ'ଣ?

(ଗ) କେଉଁ କେଉଁ ଶିଳ୍ପ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ?

(ଘ) ଲୁପ୍ତପ୍ରାୟ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ସଂରକ୍ଷଣ କିପରି କରାଯାଇପରିବ ?

(ଙ) ଆମ ରାଜ୍ୟର କେଉଁଠାରେ ବୃହତ୍ ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନା ରହିଛି ?

(ଚ) ଜଳଛାୟା କାହାକୁ କୁହାଯାଏ ?

(ଛ) କୋଇଲା ଓ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌କୁ ନବୀକରଣଅଯୋଗ୍ୟ ଶକ୍ତି ସମ୍ପଦ ବୋଲି କାହିଁକି କୁହାଯାଏ ?

(ଜ) ବିକଳ୍ପ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ?

12. ନିମ୍ନୋକ୍ତ ବିକଳ୍ପମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଠିକ୍ ଉତ୍ତର ବାଛି ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

(କ) ନିମ୍ନୋକ୍ତ କେଉଁଟି ଏକ ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ ଯୋଗ୍ୟ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ନୁହେଁ ?

(i) କାଗଜ (ii) ଜୈବ ଆବର୍ଜନା (iii) ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବୋତଲ (iv) କାଚ ବୋତଲ

(ଖ) ନିମ୍ନୋକ୍ତ କେଉଁଟି 3R ପଦ୍ଧତିର ଅର୍ନ୍ତଭୁକ୍ତ ନୁହେଁ ?

(i) ସମ୍ବରଣ (ii) ଉତ୍ତୋଳନ (iii) ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ (iv) ପୁନର୍ବ୍ୟବହାର

(ଗ) ଜାତୀୟ ଜଙ୍ଗଲ ନୀତି କେଉଁ ମସିହାରେ ପ୍ରଣିତ ହୋଇଥିଲା ?

(i) 1927 (ii) 1972 (iii) 1991 (iv) 1988

(ଘ) ଆମ ଦେଶରେ ବନ୍ୟଜୀବ ସୁରକ୍ଷା ଆଇନ କେଉଁ ମସିହାରେ ପ୍ରଣୀତ ହୋଇଥିଲା ?

(i) 1927 (ii) 1972 (iii) 1988 (iv) 1991

(ଙ) ସୁନ୍ଦରଲାଲ୍ ବହୁଗୁଣା କେଉଁ ଆନ୍ଦୋଳନ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ ?

(i) ନର୍ମଦା ବଞ୍ଚାଅ ଆନ୍ଦୋଳନ (ii) ଆପ୍ପିକୋ ଆନ୍ଦୋଳନ

(iii) ଗଙ୍ଗା ବଞ୍ଚାଅ ଆନ୍ଦୋଳନ (iv) ଚିପ୍‌କୋ ଆନ୍ଦୋଳନ

(ଚ) କେଉଁଟି ଏକ ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ?

(i) କାଠ (ii) ଘିଅ (iii) କୋଇଲା (iv) ପତ୍ର

(ଛ) SO_2 କେଉଁ ପଦାର୍ଥ ଜଳିବା ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ ?

(i) ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ (ii) କାଠ (iii) ଘିଅ (iv) ପତ୍ର

(ଜ) କେଉଁଟି ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଇନ୍ଧନ ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ?

(i) କାଠ (ii) ପେଟ୍ରୋଲ୍ (iii) କୋଇଲା (iv) ଡିଜେଲ୍

●●●