ଜୀବବିଜ୍ଞାନ

(ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀ)

ପ୍ରକାଶକ :

ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦ, ଓଡ଼ିଶା

ଓଡ଼ିଶା ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦ ଦ୍ୱାରା ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀ ନିମନ୍ତେ ଅନୁମୋଦିତ ଓ ପ୍ରକାଶିତ
© ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦ, ଓଡ଼ିଶା

ଲେଖକ ମଣ୍ଡଳୀ	ପରିମାର୍ଜିତ ସଂସ୍କରଣର ସମ୍ପାଦନା ମଣ୍ଡଳୀ
ପ୍ରଫେସର ଡଃ ଅମୂଲ୍ୟ କୁମାର ପଣ୍ଡା (ସମୀକ୍ଷକ)	ଡଃ ବସନ୍ତ କୁମାର ଚୌଧୁରୀ
ପ୍ରଫେସର ଡଃ ପ୍ରଦୀପ୍ତ କୁମାର ମହାପାତ୍ର	ଶ୍ରୀ ନାରାୟଣ ମହାନ୍ତି
ଡଃ ସୌମେନ୍ଦ୍ର ନାଥ ଘୋଷ	ଡଃ ଅଭୟ କୁମାର ଦଳେଇ
ଡଃ ଧୀରେନ୍ଦ୍ର କୁମାର ଷଡ଼ଙ୍ଗୀ	ଡଃ ଧୀରେନ୍ଦ୍ର କୁମାର ଷଡ଼ଙ୍ଗୀ
ଡଃ ପଦନ କୁମାର ଜେନା	ଡଃ ଆଶୁତୋଷ ବଳ
ଶ୍ରୀ କିଶୋର ଚନ୍ଦ୍ର ମହାନ୍ତି (ଲେଖକ ଓ ସଂଯୋଜକ)	ଶ୍ରୀ ଦୁର୍ଗାପ୍ରସାଦ ଦାଶ

ପ୍ରଥମ ସଂସ୍କରଣ : ୨୦୧୩/୨୦୦୦୦୦/୨୦୦୦୦୦/୧୦୦୦୦୦/୧୦୦୦୦୦/୧୦୦୦୦୦
୨୦୧୪/୧୦୦୦୦୦/୫୦,୦୦୦
୨୦୧୯/ ୫୦,୦୦୦, ୫୦,୦୦୦, ୫୦,୦୦୦, ୫୦,୦୦୦,
୫୦,୦୦୦, ୫୦,୦୦୦,
ପରିମାର୍ଜିତ ସଂସ୍କରଣ : ୨୦୨୦ / ୧,୦୦,୦୦୦, ୧,୦୦.୦୦୦, ୧,୦୦,୦୦୦,
୧,୦୦,୦୦୦, ୫୦,୦୦୦, ୬୦,୦୦୦, ୫୦,୦୦୦,
ପରିମାର୍ଜିତ ସଂସ୍କରଣ : ୨୦୨୧ / ୫୦,୦୦୦, ୫୦,୦୦୦

ଆର୍ଟପୁଲ : ଗ୍ରାଫ୍ ଏନ୍ ଗ୍ରାଫିକ୍ସ, କଟକ

ମୁଦ୍ରଣ :

ମୂଲ୍ୟ : ଟ. ୫୪.୦୦ (ଚଉବନ ଟଙ୍କା ମାତ୍ର)

ମୁଖବନ୍ଧ

ସ୍ୱଚ୍ଛନ୍ଦ ଜୀବନଧାରଣ ନିମିତ୍ତ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ। ବିଜ୍ଞାନର ଅଭିବୃଦ୍ଧିକୁ ଦୃଷ୍ଟିରେ ରଖି ଆମଦେଶର ଜାତୀୟ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ଆଧାର-2005 ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଛି। ଏଥିରେ ଶିକ୍ଷଣକୁ ବିଦ୍ୟାର୍ଥୀକୈନ୍ଦ୍ରିକ କରିବା ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଆରୋପ କରାଯାଇଛି।

ବିଦ୍ୟାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଜ୍ଞାନକୁ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ମଧ୍ୟରେ ସୀମିତ ନକରି ବିଦ୍ୟାଳୟର ବାହ୍ୟଜୀବନ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ କରିବା ଏବଂ ବର୍ତ୍ତମାନର ଘୋଷା ପଦ୍ଧତିରୁ ଶିକ୍ଷଣକୁ ମୁକ୍ତ କରିବା ଅଭିପ୍ରାୟରେ ଜାତୀୟ ଶିକ୍ଷା ଗବେଷଣା ଓ ତାଲିମ ପରିଷଦ (N.C.E.R.T) ବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରର ପାଠ୍ୟକ୍ରମକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ କରିଛନ୍ତି। ଆମ ରାଜ୍ୟର ବିଦ୍ୟାର୍ଥୀମାନଙ୍କର ସର୍ବାଙ୍ଗୀନ ବିକାଶ କରିବାପାଇଁ ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦ, ଓଡ଼ିଶା, ଅଷ୍ଟମ, ନବମ ଓ ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀ ପାଇଁ ନୂତନ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି 2011ରୁ ପ୍ରଚଳନ କରିଛନ୍ତି। ଉକ୍ତ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ଆଧାରରେ ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀର ନୂତନ ପୁସ୍ତକଟି 'ଜୀବବିଜ୍ଞାନ' ରୂପେ ପ୍ରଣୟନ ହୋଇଛି।

ବିଦ୍ୟାର୍ଥୀଙ୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନୋବୃତ୍ତି, ଜିଜ୍ଞାସା ଏବଂ ସୃଜନଶୀଳତା ବୃଦ୍ଧିପାଇଁ ''ତୁମ ପାଇଁ କାମ'' (Activities), ଚିତ୍ର, ସାରଣୀ ଓ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ ସଂଯୋଜିତ ହୋଇଛି। ଅଧ୍ୟାୟ ଶେଷରେ ''ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ'' ରଖାଯାଇଛି। ଏହି ପୁସ୍ତକ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ସହଯୋଗ କରିଥିବା ବିଜ୍ଞ ଲେଖକମଣ୍ଡଳୀ, ସମୀକ୍ଷକ, ସିଲାବସ୍ କମିଟିର ସଦସ୍ୟବୃନ୍ଦ ଏବଂ ସଂଯୋଜକଙ୍କୁ ପରିଷଦ ତରଫରୁ ଧନ୍ୟବାଦ ଦେଉଛୁ। ଆଶା, ପୁସ୍ତକଟି ସମସ୍ତଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆଦୃତ ହେବ।

(ସଭାପତି)

ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦ, ଓଡ଼ିଶା

ଭୂମିକା

ଜାତୀୟ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ଆଧାର, 2005 ଅନୁସାରେ ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦ, ଓଡ଼ିଶା ଦ୍ୱାରା ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀ ପାଇଁ 2013 ରେ ପ୍ରକାଶିତ 'ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ' ବହିର କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସଂସ୍କରଣ ଏହା ମଧ୍ୟରେ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆଦୃତ ହୋଇ ଆସିଅଛି । ଆଧୁନିକ ଦୁନିଆରେ ବିଜ୍ଞାନ ଏକ ଗତିଶୀଳ ଓ ଦ୍ରୁତ ପରିବର୍ତ୍ତନକ୍ଷମ ବିଷୟ । ପୁଣି ଚଳିତ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ପ୍ରତିଯୋଗିତାମୂଳକ ଓ ସମ୍ଭାବନାପୂର୍ଣ୍ଣ । ସମସ୍ତ ଦିଗକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ମାଧ୍ୟମିକ ଶିକ୍ଷା ପରିଷଦ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଚଳିତ 'ଜୀବବିଜ୍ଞାନ' ପୁସ୍ତିକାକୁ ସମୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ପଦକ୍ଷେପ ଗ୍ରହଣ କରିବା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ସ୍ୱାଗତଯୋଗ୍ୟ ।

ପ୍ରଚଳିତ ଦଶଟି ଅଧ୍ୟାୟର ବିଷୟବସ୍ତୁରେ ନିହିତ ମୂଳତତ୍ତ୍ୱରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ନ କରି କାର୍ଯ୍ୟଟିରେ ନିୟୋଜିତ ସମୀକ୍ଷକ ମଣ୍ଡଳୀ କେତେକ ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ଅବଧାରଣାକୁ ସୁଶୃଙ୍ଖଳିତ ଭାବେ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକରେ ସନ୍ନିବେଶିତ କରିଛନ୍ତି । ଆଶା ଓ ବିଶ୍ୱାସ, ଶିକ୍ଷକ/ଶିକ୍ଷିକା ଏବଂ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକୁ ବୋଧଗମ୍ୟ କରିବାରେ ତାହା ସାହାଯ୍ୟ କରିବ ।

ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ପରିସ୍ଥିତିରେ ନୂତନ ଧରଣର ନମୁନା ବସ୍ତୁନିଷ୍ଠ ପ୍ରଶ୍ନକୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଧ୍ୟାୟ ଶେଷରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ଆମର ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ବିନା ଚାପରେ ପରୀକ୍ଷା ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବା ପାଇଁ ତାହା ମାର୍ଗଦର୍ଶନ କରିବ ।

ପୁସ୍ତକରେ କୌଣସି ଅନିଚ୍ଛାକୃତ ତତ୍ତ୍ୱଭିତ୍ତିକ ଅସଙ୍ଗତି ବା ଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱ ରହିଯାଇଥିଲେ, ସେଥିପାଇଁ ଗଠନମୂଳକ ପରାମର୍ଶଗୁଡ଼ିକୁ ସମୀକ୍ଷକ ମଣ୍ଡଳୀ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ଗ୍ରହଣ କରିବେ । ତଦ୍ଦ୍ୱାରା ପୁସ୍ତକଟି ଋଦ୍ଧିମନ୍ତ ହେବା ସହିତ ନିଃସନ୍ଦେହରେ ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷା ପ୍ରତି ଆମର ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନେ ଅଧିକ ଆକର୍ଷିତ ହେବେ ।

ସମ୍ପାଦନା ମଣ୍ଡଳୀ

ସୂଚୀ

ଅଧ୍ୟାୟ		ବିଷୟ	ପୃଷ୍ଠା
ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟ	:	ପୋଷଣ (Nutrition)	୧-୧୬
ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ	:	ଶ୍ୱସନ (Respiration)	୧୭-୨୮
ତୃତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ	:	ପରିବହନ ଓ ସଞ୍ଚାଳନ (Transportation and Circulation)	୨୯-୪୦
ଚତୁର୍ଥ ଅଧ୍ୟାୟ	:	ରେଚନ (Excretion)	୪୧-୪୭
ପଞ୍ଚମ ଅଧ୍ୟାୟ	:	ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ସମନ୍ୱୟ (Control and Co-ordination)	୪୮-୬୫
ଷଷ୍ଠ ଅଧ୍ୟାୟ	:	ଜନନ (Reproduction)	୬୬-୯୪
ସପ୍ତମ ଅଧ୍ୟାୟ	:	ବଂଶାନୁକ୍ରମ ଓ ବିବର୍ତ୍ତନ (Heredity and Evolution)	୯୫-୧୧୨
ଅଷ୍ଟମ ଅଧ୍ୟାୟ	:	ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ (Sources of Energy)	୧୧୩-୧୨୮
ନବମ ଅଧ୍ୟାୟ	:	ଆମ ପରିବେଶ (Our Environment)	୧୨୯-୧୪୫
ଦଶମ ଅଧ୍ୟାୟ	:	ପ୍ରାକୃତିକ ସଂପଦର ସଂରକ୍ଷଣ (Conservation of Natural Resources)	୧୪୬-୧୬୨

TG41MR

ଭାରତର ସମ୍ବିଧାନ

ପ୍ରାକ୍-କଥନ :

ଆମେ ଭାରତବାସୀ ଭାରତକୁ ଏକ ସାର୍ବଭୌମ, ସମାଜବାଦୀ, ଧର୍ମନିରପେକ୍ଷ, ଗଣତାନ୍ତ୍ରିକ ସାଧାରଣତନ୍ତ୍ରରୂପେ ଗଠନ କରିବା ପାଇଁ ଦୃଢ଼ ସଂକଳ୍ପ ନେଇ ଓ ଏହାର ସମସ୍ତ ନାଗରିକମାନଙ୍କୁ

- ସାମାଜିକ, ଅର୍ଥନୈତିକ ଓ ରାଜନୈତିକ ନ୍ୟାୟ;
- ଚିନ୍ତା, ଅଭିବ୍ୟକ୍ତି, ପ୍ରତ୍ୟୟ, ଧର୍ମୀୟ ବିଶ୍ୱାସ ଏବଂ ଉପାସନାର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରତା;
- ସ୍ଥିତି ଓ ସୁବିଧା ସୁଯୋଗର ସମାନତାର ସୁରକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରିବାକୁ ତଥା
- ବ୍ୟକ୍ତି ମର୍ଯ୍ୟାଦା ଏବଂ ରାଷ୍ଟ୍ରର ଐକ୍ୟ ଓ ସଂହତି ନିଶ୍ଚିତ କରି ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ

ଭ୍ରାତୃଭାବ ଉତ୍ସାହିତ କରିବାକୁ

ଏହି ୧୯୪୯ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ୨୬ ତାରିଖ ଦିନ

ଆମର ସଂବିଧାନ ପ୍ରଣୟନ ସଭାରେ ଏତଦ୍ୱାରା

ଏହି ସମ୍ବିଧାନକୁ ଗ୍ରହଣ ଓ ପ୍ରଣୟନ କରୁଅଛୁ ଏବଂ ଆମ ନିଜକୁ ଅର୍ପଣ କରୁଅଛୁ।

ଚତୁର୍ଥ ଅଧ୍ୟାୟ (କ)
୫୧(କ) ଧାରା : ମୌଳିକ କର୍ତ୍ତବ୍ୟ

ଭାରତର ପ୍ରତ୍ୟେକ ନାଗରିକଙ୍କର କର୍ତ୍ତବ୍ୟ —

(କ) ସମ୍ବିଧାନକୁ ମାନି ଚଳିବା ଏବଂ ଏହାର ଆଦର୍ଶ ଓ ଅନୁଷ୍ଠାନମାନଙ୍କୁ ଏବଂ ଜାତୀୟ ପତାକା, ଜାତୀୟ ସଙ୍ଗୀତକୁ ସମ୍ମାନ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା;

(ଖ) ଯେଉଁସବୁ ମହନୀୟ ଆଦର୍ଶ ଆମ ଜାତୀୟ ସ୍ୱାଧୀନତା ସଂଗ୍ରାମକୁ ଅନୁପ୍ରାଣିତ କରିଥିଲା, ତାହାକୁ ସ୍ମରଣ ଓ ଅନୁସରଣ କରିବା;

(ଗ) ଭାରତର ସାର୍ବଭୌମ, ଏକତା ଓ ସଂହତି ବଜାୟ ଏବଂ ସୁରକ୍ଷିତ ରଖିବା;

(ଘ) ଦେଶର ପ୍ରତିରକ୍ଷା କରିବା ଓ ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ଥଳେ ଜାତୀୟ ସେବା ପ୍ରଦାନ କରିବା;

(ଙ) ଧର୍ମଗତ, ଭାଷାଗତ ଏବଂ ଆଞ୍ଚଳିକ କିମ୍ବା ଗୋଷ୍ଠୀଗତ ବିଭିନ୍ନତାକୁ ଅତିକ୍ରମ କରି ଭାରତର ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଐକ୍ୟ ଓ ଭ୍ରାତୃଭାବ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ଏବଂ ନାରୀଜାତିର ମର୍ଯ୍ୟାଦାହାନିସୂଚକ ବ୍ୟବହାର ପରିତ୍ୟାଗ କରିବା;

(ଚ) ଆମର ସଂସ୍କୃତିର ମୂଲ୍ୟବାନ୍ ଐତିହ୍ୟକୁ ସମ୍ମାନ ପ୍ରଦର୍ଶନ ଓ ସଂରକ୍ଷଣ କରିବା;

(ଛ) ଅରଣ୍ୟ, ହ୍ରଦ, ନଦୀ, ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀ ସମେତ ପ୍ରାକୃତିକ ପରିବେଶର ସୁରକ୍ଷା ଓ ଉନ୍ନତି କରିବା ଓ ଜୀବଜଗତ୍ ପ୍ରତି ଅନୁକମ୍ପା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା;

(ଜ) ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନୋଭାବ, ମାନବବାଦ ଏବଂ ଅନୁସନ୍ଧିତ୍ସା ଓ ସଂସ୍କାର ମନୋଭାବ ପୋଷଣ କରିବା;

(ଝ) ସର୍ବସାଧାରଣ ସମ୍ପତ୍ତିର ସୁରକ୍ଷା କରିବା ଓ ହିଂସା ପରିତ୍ୟାଗ କରିବା;

(ଞ) ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ଓ ସମଷ୍ଟିଗତ କାର୍ଯ୍ୟାବଳୀର ପ୍ରତ୍ୟେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉତ୍କର୍ଷ ସାଧନ କରିବା, ଯାହା ଦ୍ୱାରା ଆମ ଦେଶ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଓ କୃତିତ୍ୱର ଉଚ୍ଚତର ସୋପାନକୁ ଅବିରତ ଉନ୍ନତି କରିପାରିବ।

(ଟ) ମାତା ବା ପିତା ବା ଅଭିଭାବକ, ତାଙ୍କର ଛଅ ବର୍ଷରୁ ଚଉଦ ବର୍ଷ ବୟସ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସନ୍ତାନ ବା ପାଳିତଙ୍କୁ ଶିକ୍ଷାଲାଭର ସୁଯୋଗ ଯୋଗାଇଦେବା।

TGCHPE

ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟ

ପୋଷଣ
(NUTRITION)

ଶରୀରରେ ସମନ୍ୱିତଭାବେ ହେଉଥିବା ଅସଂଖ୍ୟ ଜୈବରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ ଜୀବନର ଧାରା ଅବ୍ୟାହତ ରହିଥାଏ । ଏହି ସବୁ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ । ତା'ଛଡ଼ା କୋଷ, ଟିସୁ ତଥା ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗର ଗଠନ ଅର୍ଥାତ୍ ଶରୀରଗଠନ ପାଇଁ ଏବଂ ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ଓ 'ମରାମତି' (କ୍ଷୟପୂରଣ) ନିମନ୍ତେ ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନ ଦରକାର । ଜୀବର ଖାଦ୍ୟ ଏ'ସମସ୍ତ ଚାହିଦା ପୂରଣ କରିଥାଏ । ଶକ୍ତି ଆହରଣ ଓ ଉପାଦାନ ସଂଗ୍ରହ, ପୋଷଣ (Nutrition) ଜରିଆରେ ହୋଇଥାଏ । ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ (Photosynthesis) ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ନିଜ ଖାଦ୍ୟ ନିଜେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାଏ; ପରିବେଶରୁ ଆବଶ୍ୟକ ପୋଷକ (Nutrients) ମଧ୍ୟ ଗ୍ରହଣ କରିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଅନ୍ୟସବୁ ଜୀବ ଖାଦ୍ୟପାଇଁ, ଉଦ୍ଭିଦ ଉପରେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ବା ପରୋକ୍ଷ ଭାବରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । ସେମାନେ ଉଦ୍ଭିଦ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ଓ ଗଚ୍ଛିତ ପଦାର୍ଥକୁ ବା ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ଖାଦ୍ୟରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିଥାନ୍ତି । ଖାଦ୍ୟ ସାଧାରଣତଃ ଜଟିଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ । ଜୀବ ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ଏହା ସରଳ ଉପାଦାନରେ ପରିଣତ ହୋଇ ସବୁ ଅଙ୍ଗ-ପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥାଏ । ସେଠାରେ ସରଳ ଖାଦ୍ୟର 'ଦହନ' ବା ଜାରଣ (Oxidation) ଘଟି ସେଥିରୁ ଶକ୍ତି ମୋଚିତ ହୋଇଥାଏ । ଶକ୍ତି ମୋଚନ ଏକ ତଥାକଥିତ ଧ୍ୱଂସାତ୍ମକ (Destructive) ପ୍ରକ୍ରିୟା । ଏହା 'ଅପଚୟ' (Catabolism)ର ଏକ ଉଦାହରଣ । ସେହିପରି ଖାଦ୍ୟରୁ ଶରୀରଗଠନ ଆଦି ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଉପାଦାନ ସୃଷ୍ଟିହେବା ଏକ ଗଠନମୂଳକ (Constructive) ପ୍ରକ୍ରିୟା । ଏହାକୁ 'ଚୟ' (Anabolism) କୁହାଯାଏ । ଚୟ ଓ ଅପଚୟର ସମାହାର ହେଉଛି 'ଚୟାପଚୟ' (Metabolism) । ଏହା ଜୀବଶରୀରରେ ସବୁବେଳେ ଚାଲିଥାଏ । ସୁତରାଂ ଜୀବକୁ ସକ୍ରିୟ ଓ ଜୀବନ୍ତ ରଖିବାରେ ଏହାର ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ରହିଛି । ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ହୁଏଯେ ବଞ୍ଚି ରହିବାପାଇଁ ଜୀବର ଖାଦ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ ।

1.1. ଖାଦ୍ୟର ପ୍ରକାରଭେଦ :

ରାସାୟନିକ ଗଠନ, କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି ପ୍ରଦାନକାରୀ କ୍ଷମତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ଆମେ ଖାଉଥିବା ଖାଦ୍ୟକୁ ମୁଖ୍ୟତଃ 6 ପ୍ରକାରରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି ।

1.1.1 ଶ୍ୱେତସାର (Carbohydrates) :

ଶର୍କରା (Sugars) ଏବଂ ମଣ୍ଡଦ (Starch) ଆମେ ଖାଉଥିବା ଖାଦ୍ୟର ପ୍ରଧାନ ଶ୍ୱେତସାର । ଆଳୁ, ଭାତ, ରୁଟିରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ମଣ୍ଡଦ ଥାଏ । ଚିନି, ଗୁଡ଼ ଆଦିରେ ସୁକ୍ରୋଜ (Sucrose) ଓ ଫଳରସ, ପନିପରିବାରେ ଗ୍ଲୁକୋଜ (Glucose) ଜାତୀୟ ଶ୍ୱେତସାର ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଥାଏ । ଶ୍ୱେତସାରରୁ ଆମେ ସହଜରେ ଶକ୍ତି ଆହରଣ କରିଥାଉ । ଗ୍ଲୁକୋଜ ($C_6H_{12}O_6$) ରେ ରହିଛି କାର୍ବନ, ଉଦଜାନ ଏବଂ ଅମ୍ଳଜାନ । କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନ (Cellular respiration) ବେଳେ ଗ୍ଲୁକୋଜର ଜାରଣ ଫଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ

ଜଳ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସହ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ। ଏକ ଗ୍ରାମ୍ ଶ୍ୱେତସାରରୁ ପ୍ରାୟ 16 କିଲୋଜୁଲ୍ (KJ) ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ।

1.1.2. ପୁଷ୍ଟିସାର (Proteins) :

ମୁଖ୍ୟତଃ ମାଛ, ମାଂସ, ଅଣ୍ଡାର ଧଳା ଅଂଶ, ଛେନା ଓ କ୍ଷୀର ପରି ପ୍ରାଣିଜ ଦ୍ରବ୍ୟ ଏବଂ ଡାଲି ଜାତୀୟ ଶସ୍ୟ, ସୋୟାବିନ୍ ଆଦିରୁ ଆମେ ପୁଷ୍ଟିସାର (ପ୍ରୋଟିନ୍) ପାଇଥାଉ। ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ନୂତନ କୋଷ ଓ ତନ୍ତୁ ଗଠନ ପାଇଁ ପୁଷ୍ଟିସାର ଖାଦ୍ୟ ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ। ଏମିନୋ ଅମ୍ଳ (ଏମିନୋ ଏସିଡ୍ = Amino acid)ର ଶୃଙ୍ଖଳ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରୋଟିନ୍ ଗଠିତ। ତେଣୁ ପରିପାକ ହେଲେ ଏହା ଏମିନୋ ଅମ୍ଳରେ ପରିଣତ ହୋଇ ବିଭିନ୍ନ କୋଷ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିଥାଏ।

1.1.3. ସ୍ନେହସାର (Fats/Lipids) :

ମାଂସ, କ୍ଷୀର, ଛେନା, ଲହୁଣୀ, ଅଣ୍ଡାର ହଳଦିଆ ଅଂଶ ଓ ତେଲ, ଘିଅରେ ସ୍ନେହସାର (ଚର୍ବି, ଲିପିଡ୍) ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ଥାଏ। କୋଷଝିଲ୍ଲି ତିଆରିରେ ଲିପିଡ୍‌ର ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକା ରହିଛି। ଶରୀରରେ ସ୍ନେହସାର ଚର୍ବି ଭାବରେ ସଂଚିତ ହୋଇ ରହେ। ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ଥଳେ କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନ ଦ୍ୱାରା ଏହାର ଜାରଣ ହୁଏ ଓ ଏହା ଶରୀରକୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇଥାଏ। ଚର୍ମତଳେ ଚର୍ବିର ଏକ ଆସ୍ତରଣ ରହିଥାଏ। ତାପ ଅପରିବାହୀ ହୋଇଥିବାରୁ ଚର୍ବି ଶରୀରକୁ ଉଷୁମ ରଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ।

1.1.4. ଧାତୁସାର (Minerals) :

ଶରୀରଗଠନ ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ଧାତୁସାର ଯଥା- ଲୌହ, କ୍ୟାଲସିୟମ୍, ଆୟୋଡିନ୍, ଫସ୍‌ଫରସ୍, ସୋଡ଼ିୟମ୍, ପୋଟାସିୟମ୍ ଆଦି ଆବଶ୍ୟକ। ଶରୀରରେ ଦାନ୍ତ ଓ ହାଡ଼ର ଗଠନ ପାଇଁ କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ଓ ଲୋହିତ ରକ୍ତ କଣିକାରେ ଥିବା ହିମୋଗ୍ଲୋବିନ୍‌ର ଗଠନ ପାଇଁ ଲୌହ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ। ଏହାଛଡ଼ା ଶରୀରର ଆୟନ ସନ୍ତୁଳନ (Ionic balance) ରକ୍ଷା କରିବାରେ ଧାତୁସାରର ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକା ରହିଛି।

1.1.5. ଭିଟାମିନ୍ (Vitamins) :

କୋଷରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏନଜାଇମ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ହୋଇଥାଏ। ଭିଟାମିନ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତିରେ ସେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସୁଚାରୁରୂପେ ସମ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ। ଭିଟାମିନ୍ ଅଭାବରୁ ଶରୀରରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ରୋଗ ହୋଇଥାଏ। ଜଳରେ ଦ୍ରବଣୀୟ ଭିଟାମିନ୍ ଶାଗ, ପନିପରିବା ଓ ଫଳ ଆଦିରୁ ମିଳିଥାଏ। ଚର୍ବି ବା ତେଲରେ ଦ୍ରବଣୀୟ ଭିଟାମିନ୍ ପ୍ରାଣିଜ ଚର୍ବି ବା ଉଦ୍ଭିଦଜାତ ତେଲରୁ ମଳିଥାଏ।

1.1.6. ଜଳ (Water) :

କୋଷରେ ଥିବା କୋଷରସ ବା କୋଷଜୀବକ (Cytoplasm)ର ପ୍ରାୟ 70-90 ଭାଗ ଜଳ। କୋଷର ସ୍ଥିତି ଓ ଏଥିରେ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଜଳ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ। ଝାଳ, ପରିସ୍ରା ଓ ନିଃଶ୍ୱାସରେ ଶରୀରରୁ ଜଳ କ୍ଷୟ ହୋଇଥାଏ, ତାହାର ଭରଣା ପାଇଁ ପ୍ରତିଦିନ ପ୍ରାୟ 3-4 ଲିଟର ପାଣି ପିଇବା ଉଚିତ। ଶରୀରରେ ଜଳୀୟ ଅଂଶ କମିଗଲେ ଶରୀର ଅବଶ ହୋଇଯାଏ ଓ ବିଭିନ୍ନ ଅସୁସ୍ଥତା ପ୍ରକାଶ ପାଏ।

1.2. ପୋଷଣର ପ୍ରକାରଭେଦ :

1.2.1. ସ୍ୱଭୋଜୀ ପୋଷଣ

(Autotrophic nutrition) :

ଯେଉଁ ଜୀବମାନେ ନିଜ ଖାଦ୍ୟ ନିଜେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ସ୍ୱଭୋଜୀ (Autotroph) କୁହାଯାଏ। ପତ୍ରହରିତ୍ (Chlorophyll) ଥିବା ସମସ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ନୀଳ ହରିତ ଶୈବାଳ (Cyanobacteria) ହେଉଛନ୍ତି ସ୍ୱଭୋଜୀ। ଏହି ସମସ୍ତ ଜୀବ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆଲୋକ ଶକ୍ତିକୁ ଉପଯୋଗ କରି ସବୁଜକଣିକାର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ସଂଯୋଗ ଘଟାଇ ଶ୍ୱେତସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାନ୍ତି। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଆଲୋକଶ୍ଲେଷଣ ଏବଂ ଏ' ପ୍ରକାର ପୋଷଣକୁ ସ୍ୱଭୋଜୀ ପୋଷଣ କୁହାଯାଏ। ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତକାରୀ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ (Nitrifying bacteria), ଗନ୍ଧକ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ (Sulphur bacteria) ପରି କେତେକ ରସାୟଶ୍ଲେଷଣ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ (Chemosynthetic bacteria) ଏକ ବିଶେଷ ଅଜୈବ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Inorganic

chemical reaction) ରୁ ମିଳୁଥିବା ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି (Chemical energy) ଆହରଣ କରିଥାନ୍ତି। ଏହାକୁ ରସାୟଶ୍ଳେଷଣ (Chemosynthesis) କୁହାଯାଏ।

$$2NH_3+3O_2 \xrightarrow{\text{Nitrifying bacteria}} 2HNO_2+2H_2O+energy$$

$$2H_2S+O_2 \xrightarrow{\text{Sulphur bacteria}} 2H_2O + 2S + energy$$

ରସାୟଶ୍ଳେଷଣ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆରେ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ଆହରଣ

1.2.2. ପରଭୋଜୀ ପୋଷଣ (Heterotrophic nutrition) :

ଯେଉଁ ଜୀବମାନେ ନିଜ ଖାଦ୍ୟ ନିଜେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ନ ପାରି ପୋଷଣ ପାଇଁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ପରଭୋଜୀ (Heterotroph) କୁହାଯାଏ। ସମସ୍ତ ପ୍ରାଣୀ, ମଲାଙ୍ଗ, ନିର୍ମୂଳୀ, ରାଫ୍ଲେସିଆ ଆଦି ପରଜୀବୀ ଉଦ୍ଭିଦ (Parasitic plants), କବକ (Fungi) ଏବଂ ଅଧିକାଂଶ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ପରଭୋଜୀ ଶ୍ରେଣୀ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ। ଏହି ଜୀବମାନଙ୍କ ପୋଷଣ ପ୍ରଣାଳୀକୁ ପରଭୋଜୀ ପୋଷଣ କୁହାଯାଏ। ପରଭୋଜୀ ପୋଷଣ ମୁଖ୍ୟତଃ ଚାରିପ୍ରକାରର, ଯଥା –

1.2.2.1 ପ୍ରାଣିସମ ପୋଷଣ (Holozoic nutrition) :

ପରଜୀବୀୟ ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ଛାଡ଼ି ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ପ୍ରାଣୀ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଅନ୍ୟ ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଥବା ଆଂଶିକ ଭାବରେ ଖାଦ୍ୟରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିଥାନ୍ତି। ଏହା ହେଉଛି ପ୍ରାଣୀୟ ବା ପ୍ରାଣିସମ ପୋଷଣ। ପରିପାକ ପରେ ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟର ଆତ୍ମୀକରଣ ବା ଅନ୍ତର୍ଗ୍ରହଣ (Assimilation) ହୋଇଥାଏ। ଏହା ଶରୀରଗଠନରେ ଓ ଶରୀରକୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ରଖିବାରେ ସହାୟ ହୋଇଥାଏ।

1.2.2.2 ମୃତୋପଜୀବୀୟ ପୋଷଣ (Saprophytic nutrion) :

ଯେଉଁ ପରଭୋଜୀ, ମୃତ, ଗଳିତ, ପଚାସଢ଼ା ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀରୁ ଖାଦ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ନିଜ ପୁଷ୍ଟିସାଧନ କରିଥାନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ମୃତୋପଜୀବୀ (Saprophytes) କୁହାଯାଏ। ଏହି ଜୀବମାନେ କଠିନ ପଦାର୍ଥକୁ ଖାଦ୍ୟ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ। ସାଧାରଣତଃ ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ ବେଳେ ଏମାନେ ନିଜ ଶରୀରରୁ ପାଚକ ରସ (Digestive juice) କ୍ଷରଣ କରି, ଶରୀର ବାହାରେ ହିଁ ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟକୁ ସରଳ ଖାଦ୍ୟରେ ପରିଣତ କରିନିଅନ୍ତି। ପରେ ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟକୁ ଶରୀର ମଧ୍ୟକୁ ଶୋଷଣ କରି ଶରୀରଗଠନରେ ବିନିଯୋଗ କରିଥାନ୍ତି। ଛତୁ ଜାତୀୟ କବକ, ଇଷ୍ଟ୍, ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଆଦି ଜୀବମାନଙ୍କଠାରେ ଏହି ପୋଷଣ ଦେଖାଯାଏ।

1.2.2.3 ପରଜୀବୀୟ ପୋଷଣ (Parasitic nutrition) :

ଯେଉଁ ଜୀବମାନେ ଅନ୍ୟ ଜୀବନ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଶରୀର ଭିତରେ ବା ବାହାରେ ରହି ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ଖାଦ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ନିଜର ପୁଷ୍ଟିସାଧନ କରନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ପରଜୀବୀ (Parasites) କୁହାଯାଏ। ପରଜୀବୀମାନେ ଭୋଜଦାତା (Host) ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଠାରୁ ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟ ସିଧାସଳଖ ଗ୍ରହଣ କରି ନିଜର ପୁଷ୍ଟିସାଧନ କରିଥାନ୍ତି। ଏହାକୁ ପରଜୀବୀୟ ପୋଷଣ କୁହାଯାଏ। ଭୋଜଦାତାର ଆଶ୍ରୟରେ ରହି ପରଜୀବୀମାନେ ସାଧାରଣତଃ ତାହାର ଅନିଷ୍ଟ କରିଥାନ୍ତି। ମଲାଙ୍ଗ, ନିର୍ମୂଳୀ, ରାଫ୍ଲେସିଆ ଆଦି ଉଦ୍ଭିଦ; ପ୍ଲାସ୍‌ମୋଡ଼ିୟମ୍, ଉକୁଣୀ, ଜୋକ, କେତେକ କୃମି ପରି ପ୍ରାଣୀ ପରଜୀବୀ ଅଟନ୍ତି। କେତେକ ଭୋଜଦାତାର ଶରୀର ଭିତରେ ଅନ୍ତଃପରଜୀବୀ (Endoparasite) ଭାବେ (ଉଦାହରଣ- ପ୍ଲାସ୍‌ମୋଡ଼ିୟମ୍) ଓ କେତେକ ଶରୀର ବାହାରେ ବାହ୍ୟପରଜୀବୀ (Ectoparasite) ଭାବେ (ଉଦାହରଣ- ଉକୁଣୀ) ରହିଥାନ୍ତି।

1.2.2.4 ସହଜୀବୀୟ ପୋଷଣ (Symbiotic nutrition) :

ବେଳେବେଳେ ଦୁଇଟି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀ, ଅଥବା ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ବା ପ୍ରାଣୀ ଓ ଅଣୁଜୀବ ବା ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ଅଣୁଜୀବ ଏକାଠି ବାସ କରୁଥିବା ଦେଖାଯାଏ। ଏହାକୁ ସହଜୀବୀତା (Symbiosis) କୁହାଯାଏ। ଏଥିରେ କେହି କାହାରି କ୍ଷତି କରନ୍ତି ନାହିଁ, ବରଂ ସେମାନଙ୍କ ଭିତରେ ପୋଷଣର ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ ମଧ୍ୟ ହୋଇଥାଏ। ଏହାକୁ ସହଜୀବୀୟ ପୋଷଣ କୁହାଯାଏ। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଆମ ଅନ୍ତନଳୀରେ ସହଜୀବୀଭାବେ ରହୁଥିବା ଇସ୍‌ଚେରିଚିଆ କୋଲାଇ

(Escherichia coli) ନାମକ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ନିଜ ଶରୀରରେ ଭିଟାମିନ୍ B_{12} (ସାୟନୋକୋବାଲାମିନ୍) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ଆମକୁ ଯୋଗାଇଥାଏ, ତା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଆମ ଅନ୍ତନଳୀର ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ କରି ନିଜର ପ୍ରତିପାଳନ କରିଥାଏ। ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନରେ ସହଜୀବୀ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆର ଅବଦାନ, ସହଜୀବୀତାର ଅନ୍ୟ ଏକ ଉଦାହରଣ।

ଖାଦ୍ୟାଭାସକୁ ଆଧାର କରି ମୁଖ୍ୟତଃ ତିନି ଜାତିର ପ୍ରାଣୀ ଅଛନ୍ତି।

- *ଶାକାହାରୀ - ଉଦ୍ଭିଦ ବା ଉଦ୍ଭିଦଜାତ ପଦାର୍ଥ ଭକ୍ଷଣ କରୁଥିବା ପ୍ରାଣୀ ।*
- *ମାଂସାହାରୀ - ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀ ବା ପ୍ରାଣିଜ ପଦାର୍ଥକୁ ଭକ୍ଷଣ କରୁଥିବା ପ୍ରାଣୀ ।*
- *ସର୍ବାହାରୀ - ଖାଦ୍ୟରେ ବାଛବିଚାର ନ କରି ଯାହା ଖାଦ୍ୟୋପଯୋଗୀ ତାହା ଭକ୍ଷଣ କରୁଥିବା ପ୍ରାଣୀ।*

1.3. ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ (Photosynthesis) :

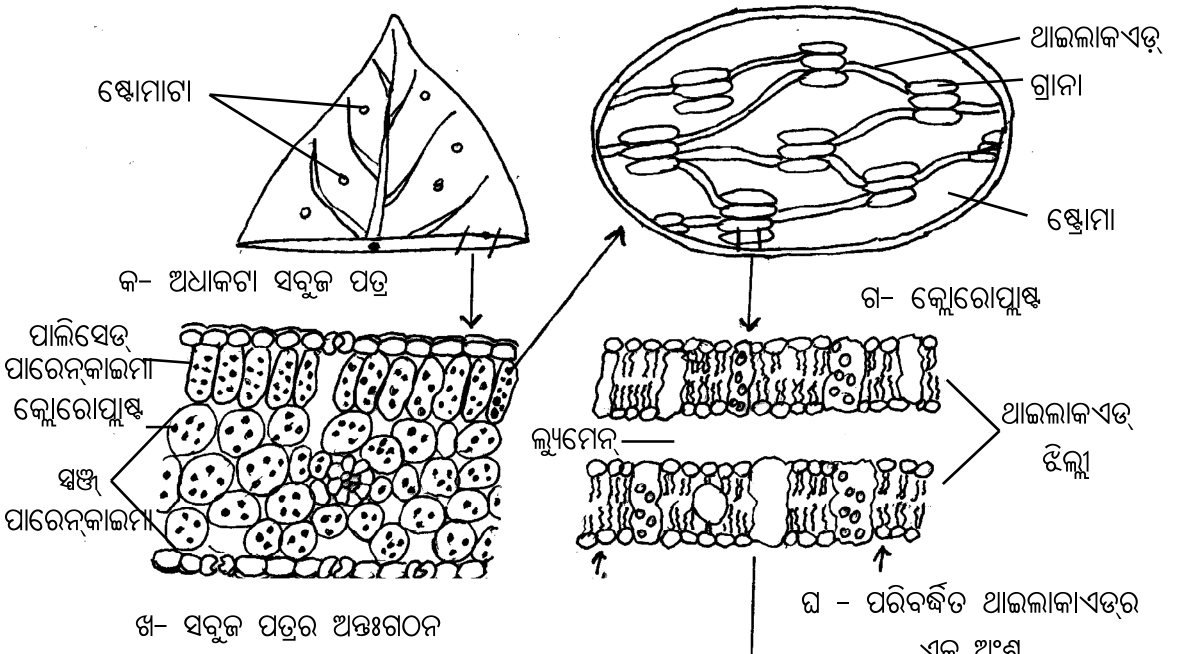
ପୂର୍ବ ପରିଚ୍ଛେଦ (1.2.1) ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ଯେ ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦ ଅଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଶ୍ୱେତସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାନ୍ତି । ଏହି ଶ୍ୱେତସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ଜୀବଜଗତ୍‌ର ସବୁ ଜୀବଙ୍କ ପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ବା ପରୋକ୍ଷ ଖାଦ୍ୟ ଅଟେ ।

ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦ ସବୁଜକଣା ବା କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ (Chlorophyll) ମାଧ୍ୟମରେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ଶକ୍ତିକୁ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିବା ସହିତ ପରିବେଶରୁ ଗ୍ରହଣ କରିଥିବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଜଳକୁ ଉପଯୋଗ କରି ସରଳ ଶର୍କରା ତିଆରି କରିଥାଏ ।

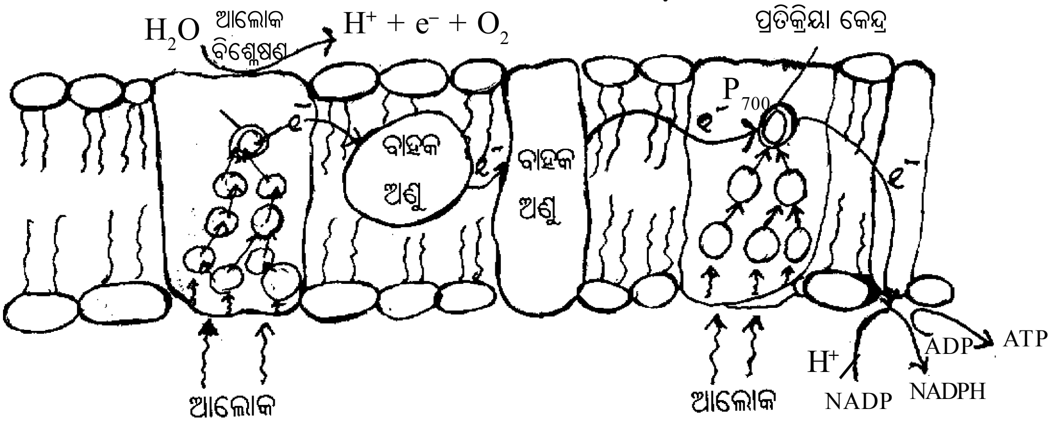
1.3.1. ଆଧାର ଓ ସଂସ୍ଥା :

ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଏକ ଆଧାର ଓ ସଂସ୍ଥା ଦରକାର । ଯେପରି ଆମ ରୋଷେଇ ଘର ହେଉଛି ଆଧାର ଏବଂ ବ୍ୟବହୃତ ଚୁଲି, ହାଣ୍ଡି, କରେଇ ଆଦି ହେଉଛି ସଂସ୍ଥା । ସେହିପରି ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଆଧାର ସାଧାରଣତଃ ସବୁଜ ପତ୍ର ଅଟେ । ସବୁଜ ପତ୍ରର ପୃଷ୍ଠରେ ଛୋଟଛୋଟ ରନ୍ଧ୍ର ଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଷ୍ଟୋମ୍ ବା ଷ୍ଟୋମାଟା (Stomata) କୁହାଯାଏ । ଏହି ଷ୍ଟୋମ୍ ଦେଇ ପରିବେଶ ଓ ପତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଜଳୀୟବାଷ୍ପର ବିନିମୟ ଘଟେ । ସବୁଜପତ୍ରର ଅନ୍ତଃଗଠନ (ଚିତ୍ର 1.1-ଖ) ସବୁଜ ରଙ୍ଗଯୁକ୍ତ ପାଲିସେଡ୍ (Palisade) ଓ ସ୍ପଞ୍ଜି (Spongy) ପାରେନ୍‌କାଇମା (Parenchyma) ଟିସୁ (Tissue) ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ । ପତ୍ର ଭିତରେ ଥିବା ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକାର ପାରେନ୍‌କାଇମା ଟିସୁର କୋଷ ଭିତରେ କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟ (Chloroplast) ନାମକ ଅଙ୍ଗିକା ରହିଥାଏ (ଚିତ୍ର 1.1 ଖ,ଗ) । କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟ (ଚିତ୍ର 1.1ଗ)ରେ ଥିବା ରସକୁ ଷ୍ଟ୍ରୋମା (Stroma) କୁହାଯାଏ । ଏହି ରସରେ ବିଭିନ୍ନ ସନ୍ଧରକ ବା ଏନଜାଇମ୍ (Enzyme) ଓ ପୋଷକ ଥାଏ । ଷ୍ଟ୍ରୋମା ରସରେ କେତେକ ଉପାଦାନ ଭାସମାନ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ । ଏଥିମଧ୍ୟରେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଥିବା ଗଠନର ଏକକ, ଦ୍ୱିସ୍ତରୀୟ ଝିଲ୍ଲୀ ସଦୃଶ ଥାଇଲାକଏଡ଼ (Thylakoid) ଅଟେ । ଥାଇଲାକଏଡ଼ ଦୀର୍ଘ ସରୁ ଚେପଟା ଥଳି ସଦୃଶ । ଥଳିର ଭିତର ସ୍ଥାନକୁ ଲ୍ୟୁମେନ (Lumen) (ଚିତ୍ର 1.1 ଘ) କୁହାଯାଏ । କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ଛୋଟ ଥାଇଲାକଏଡ଼ ଥାକ ଥାକ ହୋଇ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇ ରହିଥାନ୍ତି । ଏଭଳି ଥାକକୁ ଗ୍ରାନା (Grana) କୁହାଯାଏ । ଗ୍ରାନାଗୁଡ଼ିକ ଲମ୍ବାଳିଆ ଥାଇଲାକଏଡ଼ ଦ୍ୱାରା ସଂଯୋଜିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ସାଧାରଣରେ ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟରେ ଥିବା ଷ୍ଟ୍ରୋମା ରସରେ ଗ୍ରାନା ଓ ଥାଇଲାକଏଡ଼ ରହିଥାନ୍ତି ।

ଥାଇଲାକଏଡ଼ର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଝିଲ୍ଲୀ ସ୍ତରରେ କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍, ପ୍ରୋଟିନ୍ (Protein) ଓ ଲିପିଡ଼ (Lipid)ର



[ଚିତ୍ର 1.1]- କ. ଅଧାକଟା ସବୁଜ ପତ୍ର
ଖ. ସବୁଜ ପତ୍ରର ଅନ୍ତଃଗଠନ
ଗ କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟ୍
ଘ. ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ ଥାଇଲାକଏଡ୍‌ର ଏକ ଅଂଶ



[ଚିତ୍ର 1.2]- ଥାଇଲାକଏଡ୍‌ରେ ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା

ବିଭିନ୍ନ ବୃହତ ଅଣୁ (ଚିତ୍ର 1.1ଘ) ସଜେଇ ହୋଇ ରହିଥାନ୍ତି । ଏହିଭଳି ଗଠନଯୁକ୍ତ ଥାଇଲାକଏଡ୍ ଓ କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟର ଷ୍ଟ୍ରୋମା ରସ 'ଆଲୋକଶ୍ଲେଷଣ ସଂସ୍ଥା' (Photosynthetic system) ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି ।

1.3.2. ପ୍ରକ୍ରିୟା: ଆଲୋକଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଜାଣିବାପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଛି । ଏହା ମଧ୍ୟରୁ ଦୁଇଟି ମୁଖ୍ୟ ପରୀକ୍ଷାର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ପ୍ରଥମ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଫ୍ରେଡରିକ୍ ବ୍ଲାକ୍‌ମ୍ୟାନ୍ (Frederick Blackman) 1905 ମସିହାରେ ଜଣାଇଥିଲେ । ସେ ପ୍ରକ୍ରିୟାତ୍ମକ (Physiology) ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଆଲୋକଶ୍ଲେଷଣ ଦୁଇ ସହ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସମାହିତ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ସହ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଏହାକୁ ଆଲୋକ

ପ୍ରକ୍ରିୟା (Light reaction) କୁହାଯାଏ । ଅନ୍ୟଟି ଆଲୋକ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିନଥାଏ । ଏହାକୁ ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା (Dark reaction) କୁହାଯାଏ ।

ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ

ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା | ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା

ଦ୍ୱିତୀୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣର ଜୈବ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା (Biochemistry) ପରୀକ୍ଷାରୁ ଆସିଥିଲା । ଏଥିରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଜଳର ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟାରେ ଜଳରୁ ଆସୁଥିବା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଦ୍ୱାରା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବିଜାରିତ ହୁଏ ଓ ସରଳ ଶର୍କରା ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହେବା ସହିତ ଅମ୍ଳଜାନ ନିର୍ଗତ ହେବା ଦର୍ଶାଯାଇଥିଲା । ଏହା 1931 ମସିହାରେ ଫନ୍ ନିଲ୍ (Von Neil) ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିକଳ୍ପନା କରାଯାଇଥିଲା । ରବର୍ଟ ହିଲ୍ (Robert Hill) 1937 ମସିହାରେ ଉନ୍ନତମାନର ପରୀକ୍ଷଣ ମାଧ୍ୟମରେ ପରିକଳ୍ପନାଟିକୁ ପ୍ରମାଣିତ କରିଥିଲେ । କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟ କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକ ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଗ୍ଲୁକୋଜ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିଥାଏ । ଏହା ପାଇଁ 6 ଟି ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ (CO_2) ଓ 12 ଟି ଜଳ (H_2O) ଅଣୁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ + ଏନଜାଇମ୍ + ଧାତବ ଲବଣ}]{\text{ଆଲୋକ}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2\uparrow$$

ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣର ଏକ ସରଳ ସମୀକରଣ

1.3.2.1 ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା :

ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଥାଇଲାକଏଡ଼ ଝିଲ୍ଲୀରେ ଆଲୋକପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରକ୍ରିୟାଟିକୁ ଦୁଇଟି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବିଭକ୍ତ କରିହେବ । ପ୍ରଥମ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଝିଲ୍ଲୀରେ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇଥିବା କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ସମଷ୍ଟି ଆଲୋକ ଶକ୍ତିକୁ ଗ୍ରହଣ କରିଥାନ୍ତି । ପ୍ରଥମେ ଆଲୋକ ଗ୍ରହଣ କରିଥିବା କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ଅଣୁ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍‌କୁ ଆଲୋକଶକ୍ତି ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରିଥାଏ । ଶେଷରେ କ୍ଲୋରୋଫିଲର ଆଲୋକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କେନ୍ଦ୍ର (Photoreaction centre) ରେ ପହଞ୍ଚେ । ତାହାକୁ P700 ବା Photosystem I ର କେନ୍ଦ୍ର କୁହାଯାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ସେହି କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍‌ଟି ଉଦ୍ଦୀପିତ ହୁଏ ଓ ତା'ଠାରୁ ଏକ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଅସ୍ଥିର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ (e^-) ବାହାରି ଆସେ । କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍‌ଟି ଜାରିତ (Oxidised) ଅବସ୍ଥାକୁ ଚାଲିଯାଏ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଟି ବିଭିନ୍ନ ବାହକ (Carrier) ଅଣୁ ମାଧ୍ୟମରେ ଗତି କରି ପରିଶେଷରେ ଏକ ଗ୍ରାହକ ଅଣୁ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚେ । ସେହି ଶେଷ ଗ୍ରାହକ ଅଣୁକୁ ସହକାରକ (Cofactor) କୁହାଯାଏ । ଏହା ଜାରିତ ନିକୋଟିନାମାଇଡ୍ ଏଡେନାଇନ୍ ଡାଇନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଫସଫେଟ୍ (Oxidised Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate) ବା $NADP^+$ ନାମରେ ନାମିତ । $NADP^+$ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ (e^-) ଗ୍ରହଣ କରି ବିଜାରିତ NADPH ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ସମୟରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରଥମ ଆଲୋକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କେନ୍ଦ୍ରରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏକ ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ଶୂନ୍ୟତା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ତାହାକୁ ପୂରଣ କରିବା ପାଇଁ ଅନ୍ୟ ଏକ ଅଲୋକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କେନ୍ଦ୍ର P680 ବା Photosystem-II ର କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ଆସିଥାଏ । Photosystem-II କେନ୍ଦ୍ର ଆଲୋକଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଦୀପିତ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଥାଇଲାକଏଡ୍ ପରିବେଶରେ ଜଳ ଅଣୁର ଆଲୋକ ବିଶ୍ଳେଷଣ (Photolysis) ହୁଏ । ଏଥିରୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ (e^-), ପ୍ରୋଟନ୍ (H^+) ଓ ଅମ୍ଳଜାନ (O_2) ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଥାଇଲାକଏଡ୍‌ରେ ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ଚଳନ ଦ୍ୱାରା ଥାଇଲାକଏଡ୍ ଥଳି ଭିତରେ ବା ଲ୍ୟୁମେନରେ ଅଧିକ ପ୍ରୋଟନ୍ ଜମା ହୁଏ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଏକ ପ୍ରକାର ଅବକ୍ରମ ବା ବଳ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ବଳକୁ ଉପଯୋଗ କରି କମ୍ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଏଡ଼ିନୋସିନ୍ ଡାଇଫସଫେଟ୍ (Adenosine Diphosphate) ବା ADP ଅଧିକ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଏଟିପି (ATP = Adenosine Triphosphate) ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । (ଚିତ୍ର-1.2)

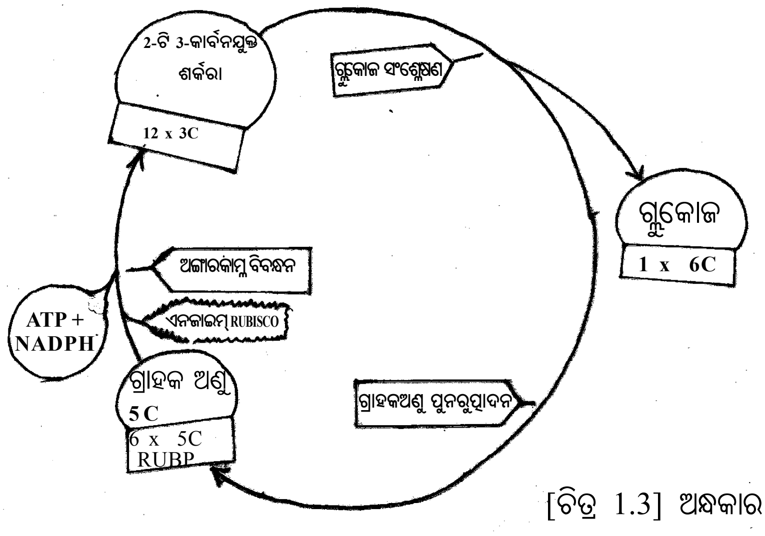
ମୋଟ ଉପରେ କହିବାକୁ ଗଲେ ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଆଲୋକ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍‌ରେ ଜଳର ଆଲୋକବିଶ୍ଳେଷଣ ଘଟି NADPH ଓ ATP ଗଠିତ ହେବା ସହିତ ଅମ୍ଳଜାନ ମୁକ୍ତ ହୁଏ । NADPH ଓ ATP ଉଭୟ ମିଶି ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ଶକ୍ତି (Assimilatory power) ଗଠନ କରନ୍ତି ।

1.3.2.2. ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା :

ଆଲୋକ ଉପରେ ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିର୍ଭର କରିନଥାଏ । ପତ୍ରର ଷ୍ଟୋମ୍ ମାଧ୍ୟମରେ କୋଷ ଭିତରକୁ ବିସରିତ ହୋଇଥବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଷ୍ଟ୍ରୋମା ରସରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଷ୍ଟ୍ରୋମା ରସରେ ଥିବା 5- କାର୍ବନ୍‌ଯୁକ୍ତ ଏକ ଗ୍ରାହକ ଅଣୁ ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସୃଷ୍ଟ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ଶକ୍ତି ATP ଓ NADPH କୁ ଉପଯୋଗ କରି ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳକୁ ଏକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ନିଜ ସହିତ ବିବନ୍ଧିତ କରାଏ । ଏହି ଜୈବିକ କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଦୁଇଟି 3- କାର୍ବନ୍‌ଯୁକ୍ତ ଶର୍କରା ତିଆରି ହୁଏ । ଗ୍ରାହକ ଅଣୁକୁ ରାଇବୋଲୋଜ ବିସ୍‌ଫସଫେଟ୍ (Ribulose Bisphosphate) ବା RuBP ଓ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌କୁ ରାଇବୋଲୋଜ୍ ବିସଫସଫେଟ୍ କାର୍ବୋଅକ୍ସିଲେଜ୍ ଅକ୍ସିଜିନେଜ୍ ବା ରୁବିସ୍କୋ (Ribulose Bisphosphate Carboxylase Oxygenase ବା RUBISCO) କୁହାଯାଏ । ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣର ଜୈବରାସାୟନିକ ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମୟରେ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ବିଭିନ୍ନ ଜୈବଅଣୁ ଓ ସନ୍ଧ୍ୱରକ ନିୟୋଜିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ରୁବିସ୍କୋର ଭୂମିକା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏହା ପ୍ରଥମେ CO_2 କୁ ଜୈବ ପଦାର୍ଥରେ ବିବନ୍ଧିତ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଏହି ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ଟି ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ଜାତ ATP ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ହୋଇଥବାରୁ ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟାର କିଛି ସମୟ ପରେ ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ଓ ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସହ ଚାଲିଥାଏ ।

3- କାର୍ବନ୍‌ଯୁକ୍ତ ଶର୍କରା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଚକ୍ରାକାରରେ ବିଭିନ୍ନ ଜୈବରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ପରିଚାଳିତ ହୋଇ ଏକ 6- କାର୍ବନ ଯୁକ୍ତ ଗ୍ଳୁକୋଜ ଅଣୁ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ସହିତ 5- କାର୍ବନ୍‌ଯୁକ୍ତ ରାଇବୋଲୋଜ ବିସଫସଫେଟ୍ ଗ୍ରାହକ ଅଣୁକୁ ପୁନର୍ବାର ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ।

ଚକ୍ରାକାରରେ ଘଟୁଥବା ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା (ଚିତ୍ର–1.3) କୁ ଏହାର ଆବିଷ୍କାରକ ମେଲଭିନ୍ କେଲଭିନ୍ (Malvin Calvin) ଙ୍କ ନାମ ଅନୁସାରେ କେଲଭିନ୍ ଚକ୍ର (Calvin cycle) କୁହାଯାଏ । କେଲଭିନ୍ ଚକ୍ରରେ ଘଟୁଥବା କ୍ରିୟା ତିନି ପର୍ଯ୍ୟାୟଭୁକ୍ତ କରିହେବ । ପ୍ରଥମ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଗ୍ରାହକ ଅଣୁ ସହିତ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ବିବନ୍ଧନ। ଦ୍ୱିତୀୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଗ୍ଳୁକୋଜର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଓ ତୃତୀୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଗ୍ରାହକ ଅଣୁର ପୁନରୁତ୍ପାଦନ (ଚିତ୍ର – 1.3)

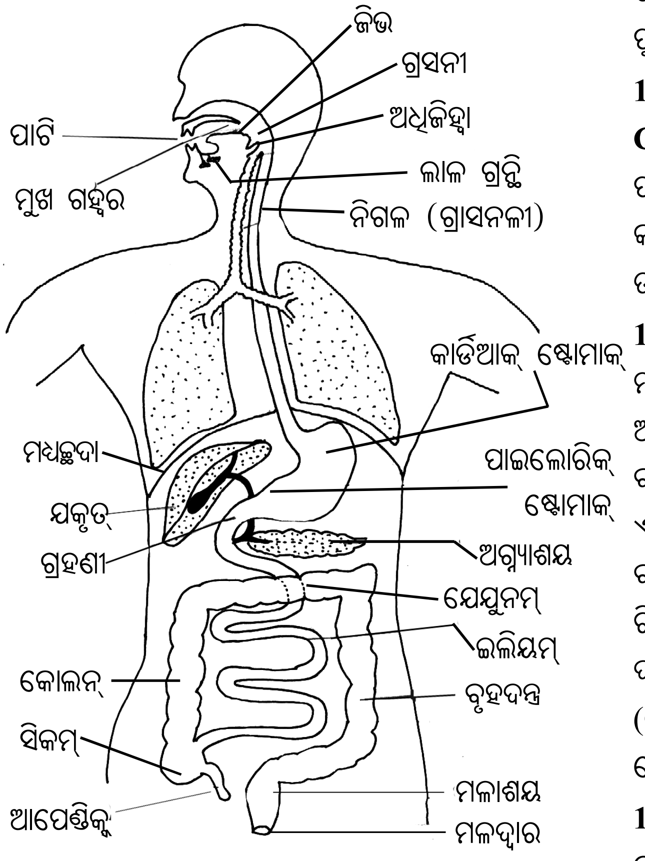


[ଚିତ୍ର 1.3] ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା

1.4. ମଣିଷର ପାକତନ୍ତ୍ର

(Digestive System of man) :

ଆମେ ଖାଉଥିବା ଖାଦ୍ୟସମୂହ ସିଧାସଳଖ କୋଷ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରେନି। ଏହା ପ୍ରଥମେ ଆମର ପାକତନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ସରଳୀକୃତ ହୋଇ ଶୋଷଣ ଉପଯୋଗୀ ଖାଦ୍ୟରେ ପରିଣତ ହୁଏ ଓ ଶେଷରେ ରକ୍ତରେ ମିଶିଥାଏ । ଏହାକୁ ହଜମ (ପରିପାକ) ବା ଜୀର୍ଣ୍ଣ ହେବା କହିଥାଉ । ଅଦରକାରୀ ଅଂଶ ମଳ ରୂପେ ଶରୀରରୁ ନିଷ୍କାସିତ



[ଚିତ୍ର-1.4] ମଣିଷର ପାକନଳୀ ଓ ପାକଗ୍ରନ୍ଥି

ହୋଇଥାଏ । ଆମର ପାକତନ୍ତ୍ର ପାକନଳୀ ଓ ପାକଗ୍ରନ୍ଥିକୁ ନେଇ ଗଠିତ ।

1.4.1. ପାକନଳୀ : (Alimentary Canal)

ପାକନଳୀ ପାଟିରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ମଳଦ୍ୱାରରେ ଶେଷ ହୋଇଛି । ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ଅନୁସାରେ ଏହାକୁ ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରେ ଭାଗ କରାଯାଇଛି । ଯଥା : ପାଟି, ମୁଖଗହ୍ୱର, ଗ୍ରସନୀ, ଗ୍ରାସନଳୀ, ପାକସ୍ଥଳୀ, କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର, ବୃହଦନ୍ତ୍ର, ମଳାଶୟ ଓ ମଳଦ୍ୱାର ।

ପାକନଳୀ ଦେଖିବାକୁ ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବ ଟ୍ୟୁବ ପରି । ଏହାର କାନ୍ଥ ବର୍ତ୍ତୁଳ ବା ଚକ୍ରାକୃତି ପେଶୀ (Circular muscle) ଓ ଲମ୍ବ ଭାବରେ ବିସ୍ତୃତ ବା ଅନୁଦୈର୍ଘ୍ୟ ପେଶୀ (Longitudinal muscles) ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକାର ପେଶୀର ସଂକୋଚନ ଓ ଶିଥିଳନ (Contraction and Relaxation) ଫଳରେ ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରସନୀରୁ ମଳଦ୍ୱାର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାଇଥାଏ । ପାକନଳୀର ଏହି ଚଳନକୁ ପୁରଃସରଣ ବା ପେରିଷ୍ଟାଲସିସ୍ (Peristalsis) କୁହାଯାଏ ।

1.4.1.1. ପାଟି ଓ ମୁଖଗହ୍ୱର (Mouth and Buccal Cavity) : ପାଟିକୁ ଘେରି ରହିଛି ଉପର ଓ ତଳ ଓଠ । ପାଟି ଭିତରକୁ ରହିଛି ମୁଖ ଗହ୍ୱର । ମୁଖଗହ୍ୱରର ଦୁଇ କଡ଼ରେ ରହିଚି ଗାଲ, ତଳେ ଜିଭ, ଉପର ଅଂଶରେ ତାଲୁ (Palate) ଓ ଦୁଇ ମାଢ଼ିରେ ଦାନ୍ତ ।

1.4.1.2. ଦାନ୍ତ (Teeth): ମଣିଷର ଜୀବନକାଳ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମାଢ଼ିରେ ଦୁଇଥର ଦାନ୍ତ ଉଠେ । ଶିଶୁ ଅବସ୍ଥାରେ କ୍ଷୀରଦାନ୍ତ (Milk teeth) ଉଠେ । ଛଅ ବର୍ଷ ବେଳକୁ ଉକ୍ତ ଦାନ୍ତ ଝଡ଼ିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ । ଏହି ସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥାୟୀଦାନ୍ତ (Permanent teeth) ଉଠେ । ବୟସ୍କ ଲୋକର ତଳ ଓ ଉପର ମାଢ଼ିରେ 32 ଟି (16 ଟି ଲେଖାଏଁ) ଦାନ୍ତ ଥାଏ । ପ୍ରତି ମାଢ଼ିରେ 4 ଟି କର୍ତ୍ତନ ଦାନ୍ତ (Incisor), 2 ଟି ଛେଦକ ବା ଶ୍ୱାନଦାନ୍ତ (Canine), 4 ଟି ଚର୍ବଣ ଦାନ୍ତ (Premolar) ଓ 6 ଟି ପେଷଣ ଦାନ୍ତ (Molar) ରହିଅଛି ।

1.4.1.3. ଜିଭ (Tongue) : ଖଟା, ମିଠା, ପିତା, ଓ ଲୁଣିଆ ସ୍ୱାଦ ବାରିବା ପାଇଁ ଜିଭରେ ତିନି ପ୍ରକାରର ସ୍ୱାଦମୁକୁଳ (Taste buds) ରହିଛି । ଖାଦ୍ୟକୁ ଦାନ୍ତ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚାଇବା ସହିତ କଥା କହିବାରେ ମଧ୍ୟ ଜିଭ ସହାୟତା କରେ ।

1.4.1.4 ଗ୍ରସନୀ ଓ ଗ୍ରାସନଳୀ (Pharynx and Oesophagus):

ନାସାପଥ ଓ ମୁଖଗହ୍ୱର ମିଶି ଗ୍ରସନୀ ତିଆରି ହୋଇଛି । ଏହା ଉଭୟ ଖାଦ୍ୟ ଓ ଶ୍ୱାସ ବାୟୁ ଯିବାପାଇଁ

ଏକ ସାଧାରଣ ପଥ । ଏହାର ଶେଷମୁଣ୍ଡରେ ରହିଛି ଦୁଇଟି ଦ୍ୱାର । ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱାର ଖୋଲିଛି ଶ୍ୱାସନଳୀ ଭିତରକୁ, ଅନ୍ୟଟି ଖୋଲିଛି ଖାଦ୍ୟନଳୀ ମଧ୍ୟକୁ । ଖାଦ୍ୟନଳୀର ଦ୍ୱାରକୁ ଗଲେଟ (Gullet) ଓ ଶ୍ୱାସନଳୀର ଦ୍ୱାରକୁ ଗ୍ଲଟିସ୍ (Glottis) କୁହାଯାଏ । ଶ୍ୱାସନଳୀର ଦ୍ୱାରରେ ରହିଛି ଏକ ତରୁଣାସ୍ଥିର ପ୍ଲେଟ (Cartilagenous plate) । ଏହି ପ୍ଲେଟକୁ ଅଧିଜିହ୍ୱା ବା ଏପିଗ୍ଲଟିସ୍ (Epiglottis) କୁହାଯାଏ । ଖାଦ୍ୟ ଗିଳିବା ସମୟରେ ଅଧିଜିହ୍ୱା ଦ୍ୱାରା ଶ୍ୱାସନଳୀର ଦ୍ୱାର ବନ୍ଦ ରହେ । ଫଳରେ ଖାଦ୍ୟ କେବଳ ଖାଦ୍ୟନଳୀ ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ ।

ଗ୍ରାସନଳୀ ବେକ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ତଳ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରିଛି ଏବଂ ମଧ୍ୟଛଦା (Diaphragm) କୁ ଭେଦ କରି ପାକସ୍ଥଳୀକୁ ଖୋଲିଛି ।

1.4.1.5. ପାକସ୍ଥଳୀ (Stomach) :

ଉଦର ଗହ୍ୱରର ବାମପଟେ ପାକସ୍ଥଳୀ ରହିଛି । ଏହାର ଉପରଭାଗ ଚଉଡ଼ା ଓ ତଳ ଅଂଶ କମ୍ ଓସାରିଆ । ଉପର ଅଂଶ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ନିକଟରେ ଥିବାରୁ ଏହି ଭାଗକୁ କାର୍ଡିଆକ୍ ଷ୍ଟୋମାକ୍ (Cardiac stomach) ଓ ତଳଭାଗକୁ ପାଇଲୋରିକ୍ ଷ୍ଟୋମାକ୍ (Pyloric stomach) କୁହାଯାଏ । ପାଇଲୋରିକ୍ ଷ୍ଟୋମାକ୍ ଶେଷରେ ଥିବା ମୁଦ୍ରିକା ଆକାରର ମାଂସପେଶୀ ବା ଅବରୋଧକୁ ପାଇଲୋରିକ୍ ସ୍ପିନ୍‌ଟର୍ (Pyloric sphinter) କୁହାଯାଏ । ଏହାର ସଂକୋଚନ ଓ ଉନ୍ମୋଚନ ଫଳରେ ପାକସ୍ଥଳୀରୁ ଅର୍ଦ୍ଧଜୀର୍ଣ୍ଣ ଖାଦ୍ୟ ଅଳ୍ପ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ ।

1.4.1.6. କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର ଓ ବୃହଦନ୍ତ୍ର(Small intestine & Large intestine) :

କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର ପାକସ୍ଥଳୀଠାରୁ ବୃହଦନ୍ତ୍ର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲମ୍ବିଛି । ଏହା ଗ୍ରହଣୀ (Duodenum), ଜେଜୁନମ୍ (Jejunum) ଓ ଇଲିଅମ୍ (Ileum) କୁ ନେଇ ଗଠିତ ।

ବୃହଦନ୍ତ୍ର ଖାଦ୍ୟନଳୀର ଶେଷ ଅଂଶ ଏବଂ ତିନିଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ । ଯଥା : ସିକମ୍ (Caecum), କୋଲନ୍ (Colon) ଓ ମଳାଶୟ (Rectum) ।

କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ରର ଶେଷ ଇଲିୟମ୍ ଓ ବୃହଦନ୍ତ୍ରର ଆରମ୍ଭ ସିକମ୍‌ର ସଂଯୋଗ ସ୍ଥଳରେ ଭରମିଫର୍ମ ଆପେନ୍‌ଡିକ୍ସ (Vermiform appendix) ନାମକ ଏକ ଅବଶେଷାଙ୍ଗ ରହିଛି ।

1.4.2 ପାକଗ୍ରନ୍ଥି (Digestive glands) :

ଖାଦ୍ୟକୁ ସରଳୀକୃତ କରିବା ପାଇଁ ପାକନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ପାକଗ୍ରନ୍ଥି ଅଛି । ଯଥା :

1.4.2.1 ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥି (Salivary gland) : ମୁଖ ଗହ୍ୱରରେ ତିନି ଯୋଡ଼ା ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥି ରହିଛି । ଏଥିରୁ ଲାଳ କ୍ଷରିତ ହୁଏ । ଲାଳରେ ଟାୟାଲିନ୍ (Ptyalin) ନାମକ ଏକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ରହିଛି । ଏହା ଶ୍ୱେତସାର ଖାଦ୍ୟକୁ ହଜମ କରାଏ ।

1.4.2.2 ଜଠର ଗ୍ରନ୍ଥି (Gastric gland) : ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ କ୍ଷରିତ ହେଉଥିବା ରସକୁ ପାଚକ ରସ (Gastric juice) କୁହାଯାଏ । ଏଥିରେ ଲବଣାମ୍ଳ (HCl) ସହିତ ପେପସିନ୍ (Pepsin) ଓ ଲାଇପେଜ୍ (Lipase) ଏନଜାଇମ୍ ରହିଛି ।

1.4.2.3 ଯକୃତ (Liver): ମଣିଷ ଶରୀରରେ ଥିବା ଗ୍ରନ୍ଥି ମଧ୍ୟରେ ଏହା ସର୍ବବୃହତ୍ତ । ଏହା ଖାଦ୍ୟନଳୀ ବାହାରେ ରହିଛି । ଏଥିରୁ କ୍ଷରିତ ପିତ୍ତ (Bile), ନଳୀ ଦ୍ୱାରା ଗ୍ରହଣୀ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ ।

1.4.2.4 ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ (Pancreas) : ଏହା ଏକ ମିଶ୍ରିତ ଗ୍ରନ୍ଥି (Mixed gland) । ଏହା ମଧ୍ୟ ଖାଦ୍ୟନଳୀ ବାହାରେ ରହିଛି । ଏଥିରୁ ଉଭୟ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଓ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ । ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ ରସ (Pancreatic juice) ରେ ଆମାଇଲେଜ୍ (Amylase), ଲାଇପେଜ୍ (Lipase) ଏବଂ ପ୍ରୋଟିଏଜ୍ (Protease) ପରି ଖାଦ୍ୟ ହଜମକାରୀ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ରହିଛନ୍ତି । ଏ ସମସ୍ତ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଗ୍ରହଣୀ ମଧ୍ୟରେ ଖାଦ୍ୟ ସହିତ ମିଶେ ।

1.4.2.5 ଆନ୍ତ୍ରିକ ଗ୍ରନ୍ଥି (Intestinal gland) : କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ରରେ ଥିବା ଆନ୍ତ୍ରିକ ଗ୍ରନ୍ଥିଗୁଡ଼ିକରୁ ଆନ୍ତ୍ରିକ ରସ (Intestinal juice) କ୍ଷରିତ ହୁଏ । ଏହି ରସରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ହଜମକ୍ରିୟା ଶେଷ କରନ୍ତି ।

1.4.3 ପାଚନକ୍ରିୟା (Digestion) :

ଆମେ ଖାଉଥିବା ଖାଦ୍ୟରେ ଶ୍ୱେତସାର, ସ୍ନେହସାର, ପୁଷ୍ଟିସାର, ଭିଟାମିନ୍, ଧାତବ ଲବଣ ଓ ଜଳ

ସାରଣୀ - 1.1 ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟର ସରଳୀକରଣ :

	ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟ	ଏନ୍‌ଜାଇମ୍	ଆତ୍ମୀକରଣ ଯୋଗ୍ୟ ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟ
1.	ଶ୍ୱେତସାର	ଏମାଇଲେଜ୍ →	ଗ୍ଲୁକୋଜ୍, ଫ୍ରୁକଟୋଜ୍, ଗାଲାକ୍‌ଟୋଜ୍
2.	ପୁଷ୍ଟିସାର	ପ୍ରୋଟିଏଜ୍ →	ଏମିନୋ ଏସିଡ୍
3.	ସ୍ନେହସାର (ଲିପିଡ୍)	ଲାଇପେଜ୍ →	ଫ୍ୟାଟିଏସିଡ୍, ଗ୍ଲିସେରଲ୍

ରହିଥାଏ । ଭିଟାମିନ୍, ଧାତବ ଲବଣ ଓ ଜଳର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷୁଦ୍ର ହୋଇଥିବାରୁ ବିନା ହଜମରେ ଏଗୁଡ଼ିକ କୋଷଝିଲ୍ଲୀ ମଧ୍ୟ ଦେଇ କୋଷ ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରିଥାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଶ୍ୱେତସାର, ସ୍ନେହସାର ଓ ପୁଷ୍ଟିସାର ପରି ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ବୃହତାକାର ହୋଇଥିବାରୁ ଏଗୁଡ଼ିକ କୋଷଝିଲ୍ଲୀ ଦେଇ କୋଷ ଭିତରକୁ ପଶି ପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ଏହିସବୁ ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପରିପାକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସହିତ ମିଶି ଆତ୍ମୀକରଣଯୋଗ୍ୟ ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି । ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟର ହଜମପ୍ରକ୍ରିୟା ସାରଣୀ 1.1ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଛି।

ଖାଦ୍ୟ ହଜମର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ହେଲା : ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ (Ingestion) ପାକକ୍ରିୟା (Digestion), ଅବଶୋଷଣ (Absorption), ଆତ୍ମୀକରଣ (Assimilation) ଓ ମଳତ୍ୟାଗ (Egestion)

1.4.4 ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ ଓ ପାକକ୍ରିୟା (Ingestion & Digestion): ଆହାରନଳୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରେ ହେଉଥିବା ପାଚନକ୍ରିୟାର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

1.4.4.1 ମୁଖଗହ୍ୱର : ଆମେ ପାଟିବାଟେ ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ କରିଥାଉ । ଖାଉଥିବା ଖାଦ୍ୟକୁ ପ୍ରଥମେ ଦାନ୍ତ ଭଲ ଭାବେ ଚର୍ବଣ କରି ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ କରେ । ଏହି ସମୟରେ ଲାଳରେ ଥିବା ଟାୟାଲିନ୍ (Ptyalin) ନାମକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଜଟିଳ ଶ୍ୱେତସାର ଖାଦ୍ୟକୁ ମାଲଟୋଜ୍ ନାମକ ଦ୍ୱିଶର୍କରାରେ ପରିଣତ କରେ । ଏଠାରେ ଶ୍ୱେତସାର ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଖାଦ୍ୟ ହଜମ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ଶ୍ୱେତସାର $\xrightarrow[\text{ଅମ୍ଳୀୟ ପରିବେଶ}]{\text{ଟାୟାଲିନ୍}}$ ମାଲଟୋଜ୍

ଏହି ଲାଳରେ ଥିବା ବ୍ୟାକ୍ଟିସିଡାଲ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଖାଦ୍ୟରେ ଥିବା ଅନିଷ୍ଟକାରୀ ବୀଜାଣୁମାନଙ୍କୁ ନଷ୍ଟ କରନ୍ତି । ଏହି କାରଣରୁ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଜିଭ ଦ୍ୱାରା ଚାଟିଚାଟି ନିଜ ଶରୀରରେ ହେଉଥିବା କ୍ଷତଗୁଡ଼ିକୁ ଭଲ କରିଥାନ୍ତି ।

1.4.4.2 ଗ୍ରାସନଳୀ : ନରମ ଖାଦ୍ୟପିଣ୍ଡ (Food bolus) ଗଳେଟ ବାଟ ଦେଇ ଗ୍ରାସନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଏଠାରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଖାଦ୍ୟର ହଜମ ହୁଏ ନାହିଁ । ଗ୍ରାସନଳୀର ପୁରଃସରଣ ବା ପେରିଷ୍ଟାଲସିସ୍ (Peristalsis)ଦ୍ୱାରା ଖାଦ୍ୟ ପାକସ୍ଥଳୀରେ ପହଞ୍ଚେ ।

1.4.4.3 ପାକସ୍ଥଳୀ : ପାକସ୍ଥଳୀ କାନ୍ଥରେ ରହିଥିବା ପେଶୀଗୁଡ଼ିକର ବାରମ୍ୱାର ସଂକୋଚନ ଓ ପ୍ରସାରଣ ଦ୍ୱାର ଖାଦ୍ୟପିଣ୍ଡର ବଡ଼ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଭାଙ୍ଗି ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ପାକସ୍ଥଳୀରୁ ନିସୃତ ପାଚକ ରସ (Gastric juice) ଖାଦ୍ୟ ସହିତ ମିଶି ଏହାକୁ ଏକ ପ୍ରକାର ତରଳ ମଣ୍ଡ ବା ଚାଇମ୍ (Chyme)ରେ ପରିଣତ କରେ । ଲବଣାମ୍ଳ (HCl)ପାକମଣ୍ଡକୁ ଅମ୍ଳାତ୍ମକ କରିବା ସହିତ ଜୀବାଣୁ ନାଶ କରେ । ପାଚକରସରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଥାଏ: ପେପସିନ୍ (Pepsin) ଓ ଲାଇପେଜ୍ (Lipase) । ପେପସିନ୍ ଲବଣାମ୍ଳ ମାଧ୍ୟମରେ ସକ୍ରିୟ ହୁଏ ଓ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଖାଦ୍ୟକୁ ପ୍ରୋଟିଓଜେସ୍ ଓ ପେପ୍‌ଟୋନ୍‌ରେ ପରିଣତ କରେ। ଏଠାରେ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣ ଲାଇପେଜ୍ (Lipase) ଥିବାରୁ ସ୍ନେହସାର ଖାଦ୍ୟର ହଜମ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥାଏ ।

ପୁଷ୍ଟିସାର $\xrightarrow[\text{ଅମ୍ଳୀୟ ପରିବେଶ}]{\text{ପେପ୍‌ସିନ୍}}$ ପ୍ରୋଟିଓଜେସ୍ + ପେପ୍‌ଟୋନ୍

ସ୍ନେହସାର $\xrightarrow{\text{ଲାଇପେଜ୍}}$ ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍ + ଗ୍ଲିସେରଲ

1.4.4.4 ଗ୍ରହଣୀ : କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ରର ଗ୍ରହଣୀଠାରେ ଯକୃତରୁ କ୍ଷରିତ ପିତ୍ତ ଓ ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟରୁ କ୍ଷରିତ ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ ରସ ଯଥାକ୍ରମେ ଖାଦ୍ୟରେ ଆସି ମିଶେ । ପିତ୍ତ (Bile) ରେ କୌଣସି ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ନ ଥାଏ । ଏଥିରେ ଥିବା ପିତ୍ତଲବଣ (Bile salts) ଖାଦ୍ୟର ଅମ୍ଳତ୍ୱ ଦୂର କରେ ଓ ସ୍ନେହସାର

ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟର ଅବଦ୍ରବୀକରଣ ବା ଇମଲ୍‌ସିଫିକେସନ୍ (Emulsification) କରାଇଥାଏ ।

ସ୍ନେହସାର $\xrightarrow[\text{ଅବଦ୍ରବୀକରଣ}]{\text{ପିତ୍ତଲବଣ}}$ ଅବଦ୍ରବୀକୃତ ସ୍ନେହସାର

ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ ରସରେ ଥବା ବିଭିନ୍ନ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା ଗ୍ରହଣୀରେ ନିମ୍ନ ପ୍ରକାରରେ ଖାଦ୍ୟ ହଜମ ହୋଇଥାଏ ।

ମାଲଟୋଜ୍ $\xrightarrow{\text{ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ ଆମାଇଲେଜ}}$ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍

ପେପଟୋନ୍ + ପ୍ରୋଟିଓଜେସ୍ $\xrightarrow{\text{ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ ପ୍ରୋଟିଏଜ୍}}$ ଏମିନୋ ଏସିଡ୍

ଅବଦ୍ରବୀକୃତ ସ୍ନେହସାର $\xrightarrow{\text{ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ ଲାଇପେଜ୍}}$ ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍ + ଗ୍ଲିସେରଲ

1.4.4.5 ଜେଜୁନମ୍ ଓ ଇଲିୟମ : ଏହି ସ୍ଥାନରେ ସମସ୍ତ ଖାଦ୍ୟର ହଜମ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥାଏ । ଜେଜୁନମ୍ ଓ ଇଲିୟମ୍‌ରୁ କ୍ଷରିତ ଆନ୍ତ୍ରିକ ରସ (Intestinal juice) ରେ ରହିଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ହଜମ ହୋଇନଥିବା ଅବଶିଷ୍ଟ ଖାଦ୍ୟକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହଜମ କରିଥାନ୍ତି । ଏଠାରେ ହେଉଥିବା ହଜମ ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିମ୍ନରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଗଲା ।

ଅବଶିଷ୍ଟ ମାଲଟୋଜ୍ $\xrightarrow{\text{ଆନ୍ତ୍ରିକ ଏମାଇଲେଜ୍}}$ ଗ୍ଲୁକୋଜ

ଅବଶିଷ୍ଟ ପେପଟୋନ୍ + ପ୍ରୋଟିଓଡ୍ $\xrightarrow{\text{ଆନ୍ତ୍ରିକ ପ୍ରୋଟିଏଜ୍}}$ ଏମିନୋ ଏସିଡ୍

ଅବଶିଷ୍ଟ ସ୍ନେହସାର $\xrightarrow{\text{ଆନ୍ତ୍ରିକ ଲାଇପେଜ୍}}$ ଗ୍ଲିସେରଲ + ଫ୍ୟାଟିଏସିଡ୍

1.4.4.6 ବୃହଦନ୍ତ୍ର : ଖାଦ୍ୟ ବୃହଦନ୍ତ୍ରଠାରେ ପହଞ୍ଚିଲା ବେଳକୁ ଏହା ହଜମ ହୋଇ ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଏଠାରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ହଜମ କ୍ରିୟା ହୋଇନଥାଏ ।

1.4.5 ଅବଶୋଷଣ (Absorption) :

ସମସ୍ତ ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟ, ଭିଟାମିନ୍, ଧାତବ ଲବଣ ଓ ଜଳ ଇତ୍ୟାଦି ଆହାରନଳୀର କାନ୍ଥ ବାଟ ଦେଇ ରକ୍ତ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଅବଶୋଷଣ କୁହାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଅବଶୋଷଣ (Passive transport) ଓ ସକ୍ରିୟ ଅବଶୋଷଣ (Active transport) ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ ।

ମୁଖଗହ୍ୱରରେ ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥର ଅବଶୋଷଣ ହୁଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ କେତେକ ଔଷଧର ଅବଶୋଷଣ ହୋଇଥାଏ । ସେହିପରି ପାକସ୍ଥଳୀରେ ଆସ୍‌ପ୍ରିନ୍ ପରି କେତେକ ଔଷଧ, ସୁରାସାର ଇତ୍ୟାଦିର ଅବଶୋଷଣ ହୋଇଥାଏ । ମଣିଷ ଶରୀର ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥର ଅବଶୋଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମୁଖ୍ୟତଃ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ରରେ ହୋଇଥାଏ । ବୃହଦନ୍ତ୍ରରେ ଜଳ ଓ କେତେକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଲାଇଟ୍ (Electrolytes)ର ଅବଶୋଷଣ ହୋଇଥାଏ ।

1.4.6 ଆତ୍ମୀକରଣ (Assimilation) :

ଅବଶୋଷଣ ପରେ ଖାଦ୍ୟ ରକ୍ତ ଦ୍ୱାରା ବାହିତ ହୋଇ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରେ ରହିଥିବା କୋଷ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚେ ଏବଂ ଶକ୍ତି ମୋଚନ ସହିତ ଅନ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟରେ ବିନିଯୋଗ ହୋଇଥାଏ ।

1.4.7 ମଳତ୍ୟାଗ (Egestion) :

ଏକକାଳୀନ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଘଟଣାବଳୀ ଦ୍ୱାରା ମଳ ନିଷ୍କାସନ ହୋଇଥାଏ । (i) ମଳଦ୍ୱାର ଚାରିପଟେ ରହିଥିବା ସଂକୋଚନ ପେଶୀର ଶିଥିଳନ, (ii) ମଳାଶୟ ପେଶୀର ସଂକୋଚନ, (iii) ଉଦରପେଶୀ ଓ ମଧ୍ୟଚ୍ଛଦାର ସଂକୋଚନ ସହିତ ସାମୟିକ ଶ୍ୱାସ ବିରାମ ।

ମାଂସ ହଜମ କରୁଥିବା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ କାହିଁକି ଆମ ପାକସ୍ଥଳୀକୁ ହଜମ କରେ ନାହିଁ ?

୧. *ପୁଷ୍ଟିସାର ହଜମ କରୁଥିବା ପ୍ରୋଟିଏଜ୍ ଜାତୀୟ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଅବସ୍ଥାରେ କ୍ଷରିତ ହୋଇଥାଏ। ପାକସ୍ଥଳୀର ଅମ୍ଳୀୟ ପରିବେଶରେ ଏହା ସକ୍ରିୟ ହୁଏ ଓ ପାକସ୍ଥଳୀରେ ଖାଦ୍ୟ ପହଞ୍ଚିଲେ ସାଧାରଣତଃ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ କ୍ଷରଣ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହୋଇଥାଏ।*

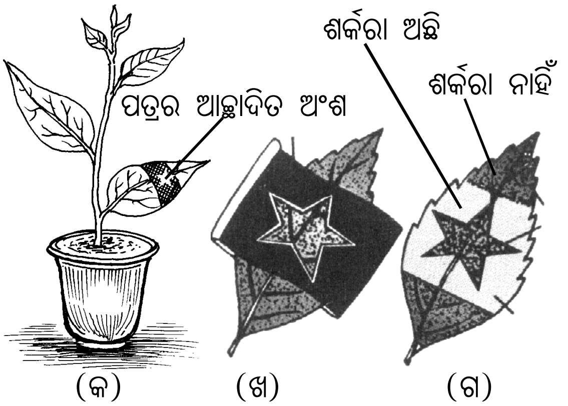
୨. *ଆମ ପାକସ୍ଥଳୀରେ ଅନେକ ଶ୍ଳୈଷ୍ମିକ ବା ମ୍ୟୁକସ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି (Mucous gland) ରହିଛି। ସେଥିରୁ କ୍ଷରିତ ମ୍ୟୁକସ୍ (Mucus) ଅମ୍ଳୀୟ ପରିବେଶ ତଥା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ପ୍ରଭାବରୁ ପାକସ୍ଥଳୀକୁ ରକ୍ଷାକରେ।*

୩. *ପାକସ୍ଥଳୀର କୋଷମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ନିବିଡ଼ ବନ୍ଧନ ଯୋଗୁଁ ସହଜରେ ପେପ୍‌ସିନ୍ ପାକସ୍ଥଳୀ କାନ୍ଥ ଭିତରକୁ ପଶି ଟିସୁ କ୍ଷୟ କରିପାରେ ନାହିଁ।*

୪. ଏଥି ସହିତ ପାକସ୍ଥଳୀର କୋଷ ପ୍ରତି ଦୁଇ ବା ତିନିଦିନ ବ୍ୟବଧାନରେ ନୂଆ କୋଷ ଦ୍ୱାରା ପୁନଃସ୍ଥାପିତ ହୁଅନ୍ତି। ଏଥି ଯୋଗୁଁ ଆମ ପାକସ୍ଥଳୀ ପେପ୍‌ସିନ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା ହଜମ ହୁଏନାହିଁ।

ତୁମପାଇଁ କାମ - 1 :

କୁଣ୍ଡରେ ଥିବା ଏକ ଗଛର ଗୋଟିଏ ପତ୍ରର କିଛି ଅଂଶ ଏକ କଳା କାଗଜ କିମ୍ବା ସେଲୋଟେପ୍ ଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ କରି ଗଛଟିକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ 2 ରୁ 3 ଘଣ୍ଟା (ଚିତ୍ର 1.5)ରଖ। ଏହାପରେ ସେହି ପତ୍ରଟିକୁ ଛିଣ୍ଡାଇ ଆଣ ଓ ଫୁଟନ୍ତା ସୁରାସାର (Spirit / Alcohol)ରେ କିଛି ସମୟ ବୁଡ଼ାଇ ରଖ, ଯେପରିକି ପତ୍ରର ସବୁ ହରିତ୍‌କଣା ବା କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ବାହାରି ପତ୍ରଟି ରଙ୍ଗହୀନ ହୋଇଯିବ। ଏହାପରେ ପତ୍ରଟିକୁ ଭଲଭାବରେ ଧୋଇଦିଅ। ଏକ ଲଘୁ ଆୟୋଡିନ୍ ଦ୍ରବଣରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ପତ୍ରଟିକୁ ବୁଡ଼ାଇଦିଅ, ଯାହା ଦେଖିଲ ଚିତ୍ର ସହ ମିଳାଅ। (ଚିତ୍ର-1.5 କ, ଖ, ଗ)



[ଚିତ୍ର.1.5 କ,ଖ,ଗ]

ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣରେ ଆଲୋକର ଆବଶ୍ୟକତା

(କ) ପତ୍ରର କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି କି? ଯଦି ହଁ ତେବେ କାହିଁକି ହୋଇଛି ?

(ଖ) ପତ୍ରର ସବୁ ଅଂଶରେ ଏକପ୍ରକାରର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି କି ?

(ଗ) ପତ୍ରର ଖାଲି ଅଂଶ ଓ ଆଚ୍ଛାଦିତ ଅଂଶ ମଧ୍ୟରେ ତୁମେ କ'ଣ ତଫାତ୍ ଦେଖୁଛ ? ଏହା କାହିଁକି ହୋଇଛି ?

(ଘ) ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଆଲୋକର ଆବଶ୍ୟକତା ନେଇ ତୁମର ମତ କ'ଣ ?

ତୁମପାଇଁ କାମ - 2 :

ଏକ ବିକର୍‌ରେ ଯଥେଷ୍ଟ ପାଣି ପୂରାଇ ଚିତ୍ରିତ ପତ୍ରଥିବା ଯେ କୌଣସି ଏକ ଗଛର ଗୋଟିଏ ଡାଳକୁ ସେଥିରେ ରଖ ଓ ବିକର୍‌ଟିକୁ ନେଇ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ୨-୩ ଘଣ୍ଟା ରଖ। ଏହାପରେ ସେହି ଡାଳରୁ ଏକ ଚିତ୍ରିତ ପତ୍ର ଛିଣ୍ଡାଇ ଆଣ ଓ ଏହାର ଏକ ନକ୍ସା ଏକ ଟ୍ରେସିଙ୍ଗ୍ କାଗଜ ଉପରେ ଆଙ୍କି ସେଥିରେ ସବୁଜ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଅଂଶଗୁଡ଼ିକୁ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଚିହ୍ନିତ କର [ଚିତ୍ର.1.6(କ)]। ବର୍ତ୍ତମାନ ପତ୍ରଟିକୁ ଫୁଟନ୍ତା ସୁରାସାରରେ କିଛି ସମୟ ବୁଡ଼ାଇରଖ ଯେପରିକି ପତ୍ରର ସମସ୍ତ ହରିତ୍‌କଣା ବାହାରି ପତ୍ରଟି ରଙ୍ଗହୀନ ହୋଇଯିବ [ଚିତ୍ର.1.6(ଖ)]। ତା'ପରେ ପତ୍ରଟିକୁ ଭଲଭାବରେ ଧୋଇଦିଅ ଓ ଲଘୁ ଆୟୋଡିନ୍ ଦ୍ରବଣରେ ବୁଡ଼ାଅ [ଚିତ୍ର.1.6(ଗ)]। କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ?

(କ) ପତ୍ରର ସବୁ ଅଂଶରେ ଏକ ପ୍ରକାରର ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି କି ?

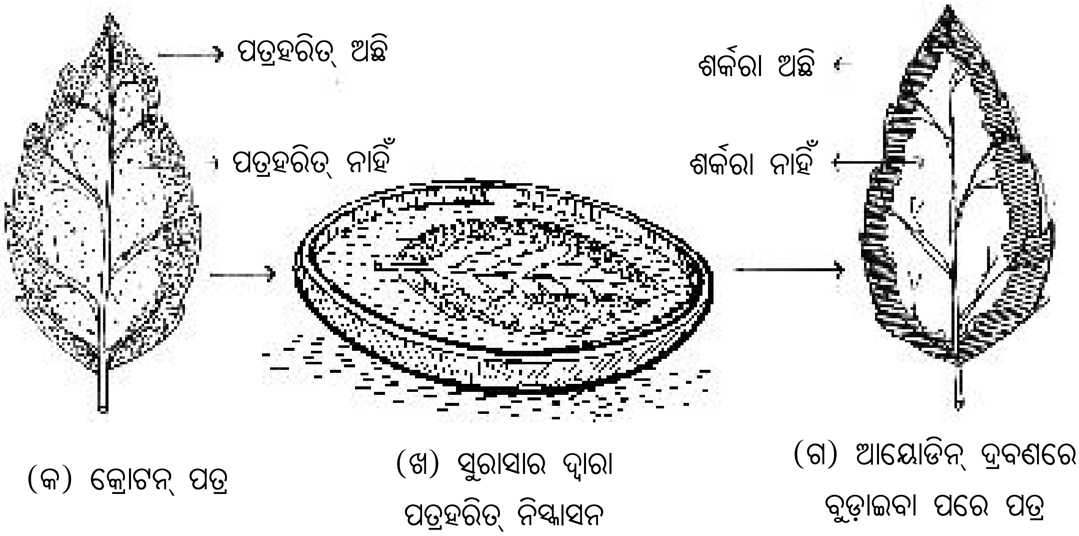
(ଖ) ପତ୍ରଟିକୁ ଅଙ୍କାଯାଇଥିବା ନକ୍ସା ଉପରେ ପକାଇଲେ ପତ୍ରହରିତ୍ ଥିବା ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ କି ରଙ୍ଗ ଧାରଣ କରିଛି ?

(ଗ) ପତ୍ରହରିତ୍ ନ ଥିବା ଅଂଶଗୁଡ଼ିକରେ କିଛି ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଛି କି ?

(ଘ) ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ପତ୍ରହରିତ୍‌ର ଭୂମିକା ବିଷୟରେ ତୁମର ମତ କ'ଣ ?

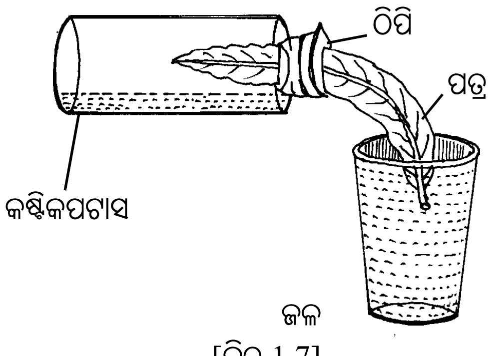
ତୁମପାଇଁ କାମ - 3 :

ସୋଲ କିମ୍ବା ନରମ କର୍କ ଠିପିଥିବା ଏକ ବୋତଲ ନିଅ। ଏହାର ଠିପିକୁ ଦୁଇଫାଳ କରି କାଟି ଦିଅ। ବୋତଲ ଭିତରେ କିଛି କଷ୍ଟିକ୍ ପଟାସ୍ ରଖି ଏହି କଟା ଠିପି ଦେଇ ଏକ ସରୁପତ୍ରର କିଛି ଅଂଶ ବୋତଲ ଭିତରକୁ ପୂରାଇଦେଇ ଠିପିଟିକୁ ଭଲଭାବରେ ବନ୍ଦ କରିଦିଅ। ବୋତଲ ଭିତରକୁ



[ଚିତ୍ର.1.6] ଆଲୋକଶ୍ଲେଷଣ ପାଇଁ ପତ୍ରହରିତ୍‌ର ଆବଶ୍ୟକତା ପ୍ରଦର୍ଶନ

ବାୟୁ ଯାତାୟାତ ନ କରିବାପାଇଁ କିଛି ମହମ ତରଳାଇ ବୋତଲ ମୁହଁକୁ ସିଲ୍ କରିଦିଅ। ବର୍ତ୍ତମାନ ପତ୍ରର ଡେମ୍ଫକୁ ଏକ ପାଣି ପାତ୍ରରେ ବୁଡ଼ାଇରଖି ପତ୍ରଟିକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ୨-୩ ଘଣ୍ଟା ରଖ [ଚିତ୍ର.1.7]। ତା'ପରେ ପତ୍ରଟିକୁ



[ଚିତ୍ର.1.7]

ଆଲୋକଶ୍ଲେଷଣରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ଆବଶ୍ୟକତା

ବାହାର କରି ପୂର୍ବପରି ଫୁଟନ୍ତା ସୁରାସାର ସାହାଯ୍ୟରେ ପତ୍ରହରିତ୍‌କୁ ବାହାର କରି ରଙ୍ଗହୀନ ପତ୍ରଟିକୁ ଭଲଭାବରେ ଧୋଇଦିଅ। ଏକ ଲଘୁ ଆୟୋଡିନ୍ ଦ୍ରବଣ ନେଇ ପତ୍ରଟିକୁ ସେଥିରେ କିଛି ସମୟ ବୁଡ଼ାଇରଖ। କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ?

(କ) ପତ୍ରର ସବୁ ଅଂଶରେ ଏକ ପ୍ରକାରର ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି କି ?

(ଖ) ବୋତଲ ଭିତରେ ଥିବା ପତ୍ରର ଅଂଶଟିରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି କି ?

(ଗ) ଆଲୋକଶ୍ଲେଷଣ ପାଇଁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ଆବଶ୍ୟକତା ବିଷୟରେ ତୁମର ମତ କ'ଣ ?

ତୁମପାଇଁ କାମ - 4 :

ଆମ ଲାଳରେ ଥିବା ଟାୟାଲିନ୍ ଜଟିଳ ଶ୍ୱେତସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟକୁ ସରଳ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ। ଆସ ତାହା ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିବା।

ପାଟିକୁ ଭଲ ଭାବରେ କୁଳୁକୁଳୁ କରି ପାଣିରେ ଧୁଅ। ଗୋଟିଏ କଞ୍ଚା ଲଙ୍କାକୁ ଭାଙ୍ଗି ଜିଭ ଉପରେ ଘସ ଯେପରି ପାଟିକୁ ରାଗ ଲାଗିବ। କିଛି ସମୟ ପରେ ରାଗ ପ୍ରଭାବରୁ ପାଟିରୁ ଆପେ ଆପେ ଲାଳ ଝରିବ। ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ (Test tube)ରେ ଅନୁମାନିକ 5ml ଲାଳ ସଂଗ୍ରହ କର। ଏହି ଲାଳକୁ ସମପରିମାଣରେ ଭାଗ କରି ଦୁଇଟି ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ରଖି ଏମାନଙ୍କୁ 'କ' ଓ 'ଖ' ଭାବେ ନାମିତ କର। ଉଭୟ ପରୀକ୍ଷା

ନଳୀରେ 5ml 1% ମଣ୍ଡଦ ବା ଷ୍ଟାର୍ଚ (Starch) ଦ୍ରବଣ ମିଶାଅ। ମଣ୍ଡଦ ବଦଳରେ ପତଳା ପେଜ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ।

(i) 'କ' ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ 3ରୁ 4 ବୁନ୍ଦା ଆୟୋଡିନ ଦ୍ରବଣ ମିଶାଅ। ଦେଖିବ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀର ଦ୍ରବଣର ରଙ୍ଗ ନୀଳବର୍ଣ୍ଣ ହେଉଛି। କାରଣ ମଣ୍ଡଦ ସହିତ ଆୟୋଡିନ୍ ମିଶିଲେ ନୀଳବର୍ଣ୍ଣ ହୁଏ।

(ii) 'ଖ' ପରୀକ୍ଷା ନଳୀକୁ 20-30 ମିନିଟ୍ ରଖିବା ପରେ ସେଥିରେ 3ରୁ 4 ଟୋପା ଆୟୋଡିନ୍ ଦ୍ରବଣ ମିଶାଅ। କ'ଣ ଦେଖୁଛ ? 'ଖ' ପରୀକ୍ଷା ନଳୀର ଦ୍ରବଣର ରଙ୍ଗ ନୀଳ ବର୍ଣ୍ଣ ହେଉଛି କି ? ଯଦି ନ ହେଉଛି ଏହାର କାରଣ ଲେଖ।

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ

1. ଜୀବ ଶରୀରର ଗଠନ ଓ ବୃଦ୍ଧି, ଶକ୍ତି ଆହରଣ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ଜୀବନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଖାଦ୍ୟ ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ।
2. ଖାଦ୍ୟ ମୁଖ୍ୟତଃ 6 ପ୍ରକାରର – ଶ୍ୱେତସାର, ପୁଷ୍ଟିସାର, ସ୍ନେହସାର, ଖଣିଜ ଲବଣ, ଭିଟାମିନ୍ ଓ ଜଳ।
3. ଯେଉଁ ଜୀବମାନେ ନିଜ ଖାଦ୍ୟ ନିଜେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ସ୍ୱଭୋଜୀ କୁହାଯାଏ। ସମସ୍ତ ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦ, ନୀଳହରିତ ଶୈବାଳ, ରସାୟଶ୍ଳେଷଣ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ, ନିଜ ଖାଦ୍ୟ ନିଜେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାନ୍ତି।
4. ଯେଉଁମାନେ ଖାଦ୍ୟ ପାଇଁ ଅନ୍ୟ ଜୀବ ବା ଉଦ୍ଭିଦ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ପରଭୋଜୀ କୁହାଯାଏ।
5. ଅନ୍ୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ବଂଚୁଥିବା ଜୀବମାନଙ୍କ ପୋଷଣ ପ୍ରଣାଳୀ ମୁଖ୍ୟତଃ ଚାରିପ୍ରକାରର– ପ୍ରାଣିସମ ପୋଷଣ, ମୃତୋପଜୀବୀୟ ପୋଷଣ, ପରଜୀବୀୟ ପୋଷଣ, ସହଜୀବୀୟ ପୋଷଣ।
6. ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ ହରିତ୍ଲବକ ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକ ଶୋଷିତ ହୋଇ ଜଳ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ସଂଯୋଗରେ ଶ୍ୱେତସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ତିଆରି ହେଉଥିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ କୁହାଯାଏ।
7. ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦୁଇଟି ପ୍ରକ୍ରିୟା ରହିଛି, ଯଥା- ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଓ ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା।
8. ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକ ଶୋଷିତ ହୋଇ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଜଳର ବିଘଟନ ଘଟି ଅମ୍ଳଜାନ ନିର୍ଗତ ହୁଏ।
9. ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଅଣୁରୁ ଶର୍କରା ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ତିଆରି ହୁଏ।
10. ମଣିଷର ପାକନଳୀର ଆରମ୍ଭ ପାଟିରୁ ଓ ଶେଷ ମଳଦ୍ୱାରରେ ହୋଇଥାଏ; ଏହାର ଲମ୍ବ ପ୍ରାୟ 6-9 ମିଟର।
11. ପାକନଳୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ହେଉଛି ମୁଖଗହ୍ୱର, ଗ୍ରସନୀ, ନିଗଳ, ପାକସ୍ଥଳୀ, କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର, ବୃହଦନ୍ତ୍ର ଓ ମଳାଶୟ।
12. ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟ ମୁଖଗହ୍ୱର, ପାକସ୍ଥଳୀ ଓ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ରରେ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସହାୟତାରେ ସରଳୀକୃତ (ଜୀର୍ଣ୍ଣ) ହୋଇଥାଏ।
13. ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟର ଅବଶୋଷଣ ମୁଖ୍ୟତଃ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ରଠାରେ ହୋଇଥାଏ।
14. ଜଳ ଓ କେତେକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଲାଇଟ୍‌ର ଅବଶୋଷଣ ବୃହଦନ୍ତ୍ରରେ ହୋଇଥାଏ।
15. ପାକକ୍ରିୟାରେ ସହାୟତା କରୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଏନଜାଇମ୍ ଓ ପାଚକ ରସ, ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ, ପାକସ୍ଥଳୀ ଓ ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥିରୁ କ୍ଷରିତ ହୋଇଥାଏ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ

ଶ୍ୱେତସାର - Carbohydrates	ଗ୍ରହଣୀ - Duodenum
ପୁଷ୍ଟିସାର - Proteins	ଶେଷକ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ - Ileum
ସ୍ନେହସାର - Lipids/Fats	ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥି - Salivary gland
ସ୍ୱଭୋଜୀ - Autotroph	ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ - Pancreas
ପରଭୋଜୀ - Heterotroph	ଯକୃତ୍ - Liver
ମୃତୋପୋଜୀବୀ - Saprophyte	ପ୍ରାଣିସମ ପୋଷଣ - Holozoic nutrition
ପରଜୀବୀ - Parasite	ମୃତୋପଜୀବୀୟ ପୋଷଣ - Saprophytic nutrition
ସହଜୀବୀତା - Symbiosis	ପରଜୀବୀୟ ପୋଷଣ - Parasitic nutrition
ମୁଖଗହ୍ୱର - Buccal cavity	ସହଜୀବୀୟ ପୋଷଣ - Symbiotic nutrition
ଗ୍ରସନୀ - Pharynx	ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା - Light reaction
ଗ୍ରାସନଳୀ - Oesophagus	ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା - Dark reaction
ପାକସ୍ଥଳୀ - Stomach	ସହକାରକ - Co-factor
କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ - Small intestine	ପୁରଃସରଣ - Peristalsis

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ଆଲୋକଶ୍ଲେଷଣ କ'ଣ ? ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା କିପରି ହୋଇଥାଏ ବର୍ଣ୍ଣନ କର ।
2. ଖାଦ୍ୟର ପ୍ରକାରଭେଦ, ଉଦାହରଣ ସହ ଲେଖ ।
3. ପରଭୋଜୀ ପୋଷଣ କ'ଣ ? ପରଭୋଜୀ ପୋଷଣର ପ୍ରକାରଭେଦ ଉଦାହରଣ ସହ ବୁଝାଅ ।
4. ମଣିଷ ଖାଦ୍ୟନଳୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଲେଖ । ପାଟିରେ ଖାଦ୍ୟର ପରିବର୍ତ୍ତନ କିପରି ହୋଇଥାଏ ବୁଝାଅ ।
5. ପାକସ୍ଥଳୀର ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ଲେଖ ।
6. ପାକନଳୀ ସହ ଜଡ଼ିତ ଗ୍ରନ୍ଥିଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ଲେଖ ।
7. **ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**

   (କ) ସହଜୀବୀୟ ପୋଷଣ ବୁଝାଅ ।

   (ଖ) ଆମର କେତେ ପ୍ରକାର ଓ କେତୋଟି ଦାନ୍ତ ଅଛି ?

   (ଗ) ଜିଭ କେତେ ପ୍ରକାରର ସ୍ୱାଦ ବାରିପାରେ ? ଜିଭର ଅନ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ?

   (ଘ) ପାକସ୍ଥଳୀରେ ଖାଦ୍ୟର ପରିଣତି ଲେଖ ।

   (ଙ) ପାକସ୍ଥଳୀରୁ ଖାଦ୍ୟ ମଣ୍ଡ କେଉଁଠାକୁ ଯାଏ ? ଖାଦ୍ୟର ଅବଶୋଷଣ ପରେ ଅବଶିଷ୍ଟ ଖାଦ୍ୟର ପରିଣତି ଲେଖ ।

   (ଚ) 'ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା' ବୁଝାଅ ।

   (ଛ) ଆଲୋକଶ୍ଲେଷଣରେ ରୁବିସ୍କୋର ଭୂମିକା ବୁଝାଅ ।

୪. **ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**

(କ) ଜିଭର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ?

(ଖ) ମଣିଷ ମାଢ଼ିରେ କେଉଁ ପ୍ରକାର ଦାନ୍ତ ରହିଛି ?

(ଗ) ପିତ୍ତର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ?

(ଘ) ବୃହଦନ୍ତ୍ରରେ କ'ଣ ଅବଶୋଷଣ ହୋଇଥାଏ ?

(ଙ) ପାଚକ ରସରେ କେଉଁ ପ୍ରକାର ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ରହିଛି ?

(ଚ) ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କ'ଣ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ?

(ଛ) ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ଶକ୍ତି କ'ଣ ?

9. **ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**

(କ) ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଗୋଟିଏ ଗ୍ଲୁକୋଜ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ କେତୋଟି CO_2 ର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଥାଏ ?

(ଖ) ଥାଇଲାକଏଡ୍ ଝିଲ୍ଲୀରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ପରିଶେଷରେ କେଉଁଠାରେ ପହଞ୍ଚିଥାଏ ?

(ଗ) ଟାୟାଲିନ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ କେଉଁଥିରେ ରହିଥାଏ ?

(ଘ) ଆମ ଶରୀରର କେଉଁଟି ଏକ ମିଶ୍ରିତ ଗ୍ରନ୍ଥି ଅଟେ ?

10. **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।**

(କ) ପାକସ୍ଥଳୀର ଉପର ଅଂଶକୁ କାର୍ଡ଼ିଆକ୍ ଷ୍ଟୋମାକ୍ ଓ ତଳ ଅଂଶକୁ ________ କୁହାଯାଏ ।

(ଖ) ମଲାଙ୍ଗ, ନିର୍ମୂଳୀ ଆଦି ________ ଉଦ୍ଭିଦ ଅଟନ୍ତି ।

(ଗ) ଲାଳରେ ________ ନାମକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଥାଏ ।

(ଘ) ଖାଦ୍ୟ ଓ ପବନକୁ ଯେ ଯାହା ବାଟରେ ଚାଳନ କରିବା ପାଇଁ ଗ୍ରସନୀରେ ରହିଛି ________ ।

(ଙ) ପିତ୍ତ ସ୍ନେହସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟର ________ କରାଇଥାଏ ।

(ଚ) ଜଳର ଆଲୋକ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଥାଇଲାକଏଡର ________ ରେ ହୁଏ ।

11. **ବାକ୍ୟରେ ଚିହ୍ନିତ ରେଖାଙ୍କିତ ଶବ୍ଦ / ଶବ୍ଦପୁଞ୍ଜକୁ ବଦଳାଇ ଠିକ୍ ବାକ୍ୟ ଲେଖ ।**

(କ) ପିତ୍ତରେ ରହିଥିବା ଟାୟାଲିନ୍ ସ୍ନେହସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟର ଅଦ୍ରବୀକରଣ କରାଏ ।

(ଖ) ମଣିଷର ପ୍ରତି ମାଢ଼ିରେ ୨ଟି କର୍ତ୍ତନ ଦାନ୍ତ ରହିଛି ।

(ଗ) ଯେଉଁ ପରଭୋଜୀ, ମୃତ, ଗଳିତ, ପଚାସଢ଼ା ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀରୁ ଖାଦ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ନିଜ ପୁଷ୍ଟିସାଧନ କରିଥାନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ପରଜୀବୀ କୁହାଯାଏ ।

(ଘ) ପ୍ଲାସ୍‌ମୋଡ଼ିୟମ୍ ଏକ ବାହ୍ୟପରଜୀବୀ ।

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

(କ) ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ : ଶ୍ୱେତସାର : : ଏମିନୋ ଏସିଡ୍ : ________ ।

(ଖ) ପ୍ଲାସ୍‌ମୋଡ଼ିୟମ୍ : ଅନ୍ତଃପରଜୀବୀ : : ଉକୁଣୀ : ________ ।

(ଗ) ଖାଦ୍ୟନଳୀର ଦ୍ୱାର : ଗଲେଟ୍ : : ଶ୍ୱାସନଳୀର ଦ୍ୱାର : ________ ।

(ଘ) ଗ୍ଲାଇକୋଲିସିମ୍ : କୋଷଜୀବକ : ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳଚକ୍ର : ________ ।

●●●

TGLSR2

ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

ଶ୍ୱସନ
(RESPIRATION)

2.0. ଶ୍ୱସନ :

ପୋଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଗ୍ରହଣ କରିଥିବା ଖାଦ୍ୟ ଜୀବ ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ସରଳ ଉପାଦାନରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ସରଳ ଉପାଦାନ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବ କୋଷରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥାଏ । ଉପଲବ୍ଧ ଉପାଦାନ ମଧ୍ୟରୁ ଗ୍ଲୁକୋଜ (Glucose) ଭଳି ସରଳ ଖାଦ୍ୟ କୋଷ ଭିତରେ ଜାରିତ ହୋଇ ଶକ୍ତି ମିଳିଥାଏ । ଏହା ଏକ ଅପଚୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Catabolism) । ପ୍ରାପ୍ତ ଶକ୍ତି ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ବା ପରୋକ୍ଷ ଭାବରେ ଜୀବକୁ କ୍ରିୟାଶୀଳ କରାଏ ଏବଂ ବଞ୍ଚି ରହିବା କ୍ଷମତା ଦେଇଥାଏ । ତେଣୁ ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଜୀବ ଗ୍ରହଣ କରିଥିବା ଖାଦ୍ୟର ଜାରଣ ବା ଦହନ ଘଟି ଶକ୍ତି ମୁକ୍ତ ହେବା ସହିତ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ।

2.1. ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକାର :

ଶ୍ୱସନରେ ଗ୍ଲୁକୋଜ ଭଳି ସରଳ ଖାଦ୍ୟ ଜାରିତ ହୋଇ ବ୍ୟବହାରକ୍ଷମ ଶକ୍ତି ATP ହେବା ସହିତ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଅମ୍ଳଜାନ ଉପସ୍ଥିତିରେ ହେଉଥବା ଶ୍ୱସନକୁ ବାୟୁ ଉପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନ (Aerobic respiration) କୁହାଯାଏ । ଅମ୍ଳଜାନ ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ହେଉଥବା ଶ୍ୱସନ ହେଉଛି ବାୟୁ ଅପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନ (Anaerobic respiration) । ବାୟୁ ଉପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନରେ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ମିଳୁଥବା ବେଳେ ବାୟୁ ଅପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନରେ କମ ଶକ୍ତି ମିଳିଥାଏ ।

ଶ୍ୱସନ

ବାୟୁ ଉପଜୀବୀ | ବାୟୁ ଅପଜୀବୀ

2.2. କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନ :

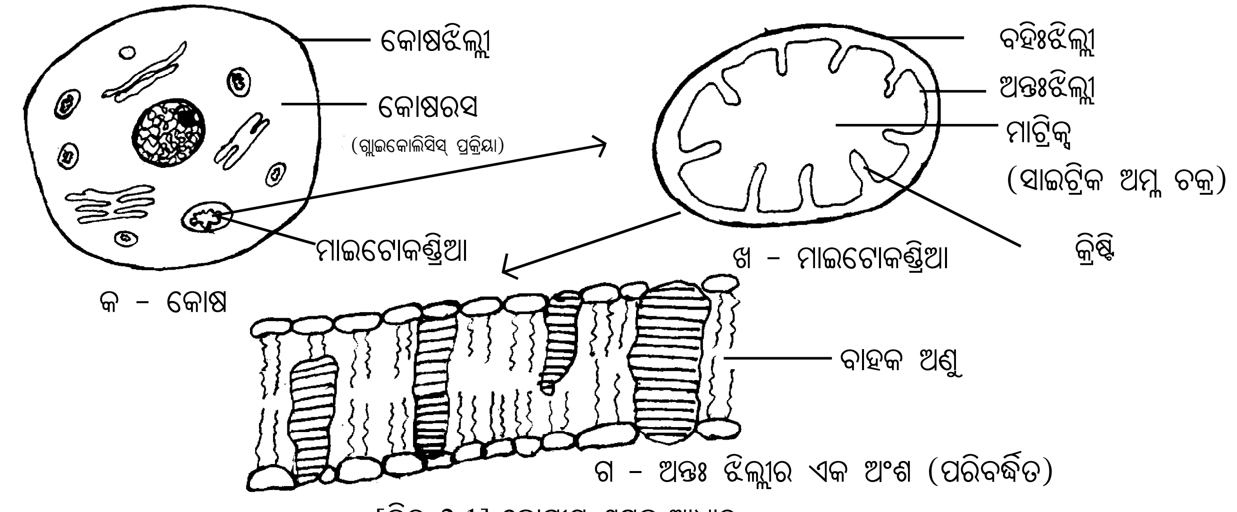
ଖାଦ୍ୟର ଜାରଣ, ଶକ୍ତିମୋଚନ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ନିର୍ଗମନ ପ୍ରକୃତପକ୍ଷେ କୋଷରେ ସାଧିତ ହୁଏ । କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନ ପାଇଁ ମୁଖ୍ୟ ଆଧାର ରସାୟନ (Substrate) ରୂପେ 6- କାର୍ବନଯୁକ୍ତ ଗ୍ଲୁକୋଜଅଣୁକୁ ବିବେଚନା କରାଯାଇଥାଏ । ଅମ୍ଳଜାନ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଗ୍ଲୁକୋଜ ଜାରଣ ଦ୍ୱାରା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ନିର୍ଗତହେବା ସହିତ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଯୁକ୍ତ ବିଜାରିତ ଅଣୁ ଓ ଶକ୍ତି ମୁଦ୍ରା ତିଆରି ହୁଏ ।

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow[\searrow \text{ଶକ୍ତି}]{\text{ଜାରଣ}} 6CO_2 + H_2O$$

କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନ ତିନି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଘଟିଥାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା : ଗ୍ଲାଇକୋଲିସିସ୍ (Glycolysis), ସାଇଟ୍ରିକ ଅମ୍ଳ ଚକ୍ର (Citric acid cycle) ଓ ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ପରିବହନ ସଂସ୍ଥା (Electron transport system)

2.2.1 କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନ ଆଧାର :

କୋଷ ଭିତରେ କୋଷ ଜୀବକ (Cytoplasm) ଥାଏ । କୋଷ ଜୀବକ କୋଷଝିଲ୍ଲୀ (Plasmamembrane) ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ (ଚିତ୍ର 2.1.କ) । ଏଥିରେ ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗିକା, ଏନ୍‌ଜାଇମ୍, ପୋଷକ ଅଣୁ ଇତ୍ୟାଦି ଥାଏ । କୋଷ ଜୀବକରେ ଗ୍ଲାଇକୋଲିସିସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ । ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ (Mitochondria) ଅଙ୍ଗିକା ଦ୍ୱିସ୍ତରୀୟ ଝିଲ୍ଲୀ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ (ଚିତ୍ର 2.1ଖ) । ଏହା ଭିତର ରସପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଂଶକୁ ମାଟ୍ରିକ୍ସ (Matrix) କୁହାଯାଏ । ଏଥିରେ ବିଭିନ୍ନ ଜୈବିକ

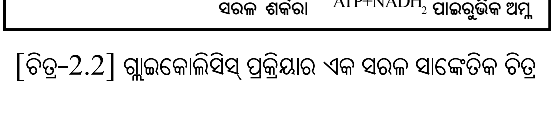


[ଚିତ୍ର-2.1] କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନ ଆଧାର

ଅମ୍ଳ, ଏନ୍‌ଜାଇମ୍, ଲିପିଡ୍, ପ୍ରୋଟିନ ଅଣୁ ଇତ୍ୟାଦି ଥାଏ । ଦ୍ୱିସ୍ତରୀୟ ଝିଲ୍ଲୀର ଅନ୍ତଃଝିଲ୍ଲୀ ମାଟ୍ରିକ୍ସ ଭିତରକୁ ଭାଙ୍ଗ ହୋଇ ପଶି ଆସିଥାଏ । ଏଭଳି ଭାଙ୍ଗକୁ କ୍ରିଷ୍ଟି (Cristae) କୁହାଯାଏ (ଚିତ୍ର 2.1ଖ) । ମାଟ୍ରିକ୍ସରେ ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଚକ୍ର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଓ ଅନ୍ତଃଝିଲ୍ଲୀରେ ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ପରିବହନ ସଂସ୍ଥା କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

2.2.1.1 ଗ୍ଲାଇକୋଲିସିସ୍ (Glycolysis) :

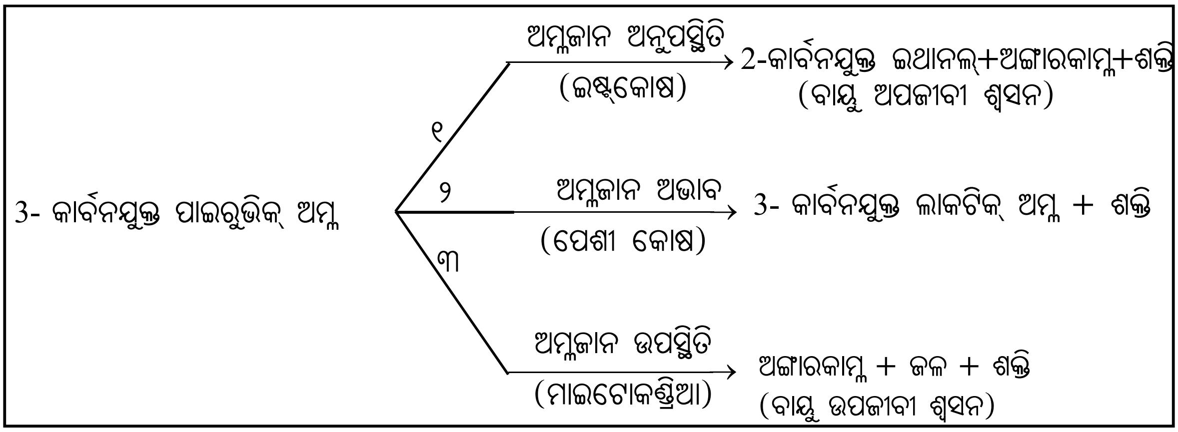
କୋଷର କୋଷଜୀବକରେ ଗ୍ଲାଇକୋଲିସିସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଗ୍ଲୁକୋଜର ବିଘଟନ ଦୁଇ ସୋପାନରେ ପରିଚାଳିତ । ପ୍ରଥମ ସୋପାନରେ 6-କାର୍ବନଯୁକ୍ତ ଗ୍ଲୁକୋଜ ଅଣୁ ଏଟିପି (ATP = Adenosine triphosphate) ଗ୍ରହଣ କରି ଉଦ୍ଦୀପିତ ହେବା ଦ୍ୱାରା ଦୁଇଟି 3- କାର୍ବନ ଯୁକ୍ତ ସରଳ ଶର୍କରାରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ । ଦ୍ୱିତୀୟ ସୋପାନରେ ପ୍ରତି 3- କାର୍ବନଯୁକ୍ତ ଶର୍କରା ଜୈବ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ପାଇରୁଭିକ୍ ଅମ୍ଳ (Pyruvic acid) ନାମିତ ଏକ 3- କାର୍ବନଯୁକ୍ତ ଜୈବିକ ଅମ୍ଳରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ସୋପାନରେ ଶକ୍ତି ମୁଦ୍ରା ATP ଏବଂ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ବିଜାରିତ ସହକାରକ ନିକୋଟିମାଇଡ୍ ଏଡ଼େନାଇନ୍ ଡାଇନ୍ୟୁକ୍ଲିଟୋଇଡ୍ ବା $NADH_2$ (Reduced Nicotinamide Adenine Dinucleotide) ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । (ଚିତ୍ର -2.2)



[ଚିତ୍ର-2.2] ଗ୍ଲାଇକୋଲିସିସ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଏକ ସରଳ ସାଙ୍କେତିକ ଚିତ୍ର

2.2.1.2 କୋଷଜୀବକରେ ପାଇରୁଭିକ ଅମ୍ଳର ପରିବେଶ ଅନୁରୂପ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା :

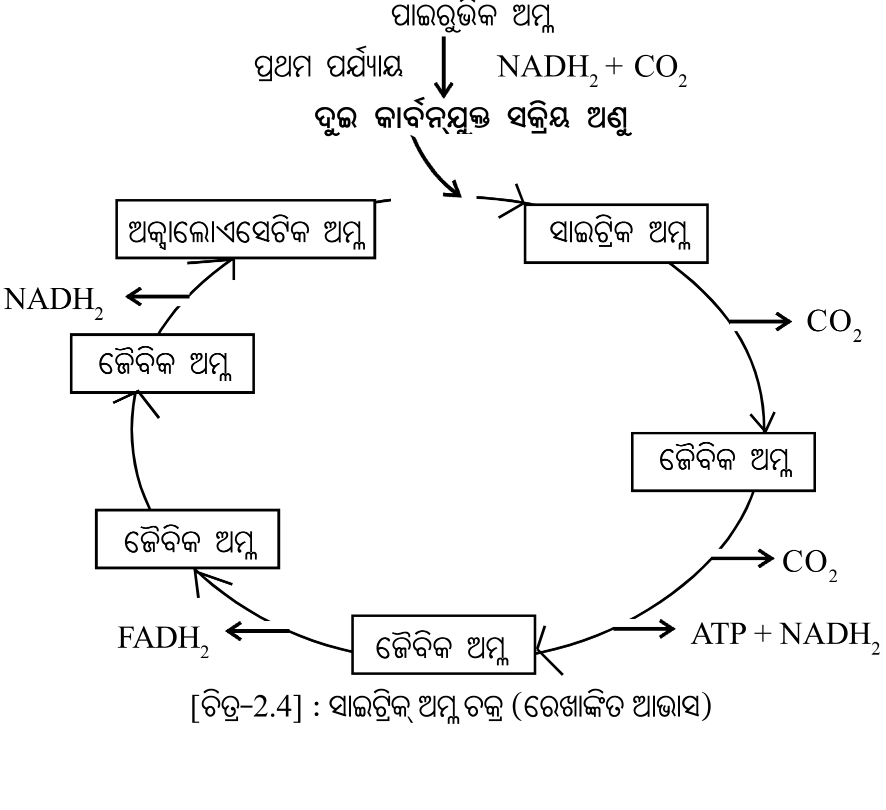
କୋଷ ପରିବେଶରେ ଅମ୍ଳଜାନର ମାତ୍ରା ଅନୁଯାୟୀ ପାଇରୁଭିକ ଅମ୍ଳ ବିଭିନ୍ନ ଜୈବିକ କ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ପରିଚାଳିତ ହୋଇଥାଏ (ଚିତ୍ର 2.3) । (୧)ଅମ୍ଳଜାନ ଅନୁପସ୍ଥିତି (ଶୂନ୍ୟ ଅମ୍ଳଜାନ ମାତ୍ରା)ରେ ଇଷ୍ଟ (Yeast) ଭଳି ଅଣୁଜୀବ କୋଷରେ ପାଇରୁଭିକ୍ ଅମ୍ଳ 2-କାର୍ବନଯୁକ୍ତ ଇଥାନଲ୍ (Ethanol) ବା ସୁରାସାରରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି କ୍ରିୟାରେ ଏକ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଅଳ୍ପ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଏହା ବାୟୁ ଅପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନ । ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ସୁରାସାର କିଣ୍ୱନ (Fermentation) କୁହାଯାଏ । (୨) ଅମ୍ଳଜାନ ଅଭାବ (ଅଳ୍ପ ଅମ୍ଳଜାନ ମାତ୍ରା)ରେ ପାଇରୁଭିକ୍ ଅମ୍ଳ 3- କାର୍ବନଯୁକ୍ତ ଲାକଟିକ୍ ଅମ୍ଳ (Lactic acid) ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହା ପେଶୀ କୋଷରେ ଘଟିଥାଏ । ଫଳରେ ସମୟ ସମୟରେ ମାଂସପେଶୀ ସଂକୋଚନ ବା ବାକୁଲା (Cramp) ହୋଇଯାଏ । (୩) ଅମ୍ଳଜାନ ଉପସ୍ଥିତି (ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅମ୍ଳଜାନ ମାତ୍ରା)ରେ ପାଇରୁଭିକ୍ ଅମ୍ଳ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ ଓ ବିଭିନ୍ନ ଜୈବ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ଶକ୍ତି ମୁକ୍ତ ହେବା ସହିତ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଜଳ ନିର୍ଗତ କରିଥାଏ । ଏହାକୁ ବାୟୁ ଉପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନ କୁହାଯାଏ ।



[ଚିତ୍ର.2.3] ବିଭିନ୍ନ ଅମ୍ଳଜାନ ମାତ୍ରା ପରିବେଶରେ ପାଇରୁଭିକ୍ ଅମ୍ଳର ଭାଗ୍ୟ

2.2.1.3 ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଚକ୍ର (Citric acid cycle)

ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆର ମାଟ୍ରିକ୍ସରେ ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଚକ୍ର ପ୍ରକ୍ରିୟା (ଚିତ୍ର -2.4) ସଂଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ଅମ୍ଳଜାନ ଉପସ୍ଥିତିରେ ପାଇରୁଭିକ୍ ଅମ୍ଳ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ ଭିତର (ମାଟ୍ରିକ୍ସ)କୁ ପ୍ରବେଶ କରେ ଓ ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଚକ୍ରରେ ଭାଗ ନିଏ । ଏହା ଦୁଇ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ । ପ୍ରଥମ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ ମାଟ୍ରିକ୍ସରେ ଥିବା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା ପାଇରୁଭିକ୍ ଅମ୍ଳ 2- କାର୍ବନଯୁକ୍ତ ସକ୍ରିୟ ଅଣୁରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଏହି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ $NADH_2$ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଚକ୍ରର ଗ୍ରାହକ ଅଣୁ, 4- କାର୍ବନଯୁକ୍ତ ଅକ୍ସାଲୋଏସେଟିକ୍ ଅମ୍ଳ (Oxaloacetic acid= OAA) 2- କାର୍ବନଯୁକ୍ତ ସକ୍ରିୟ ଅଣୁକୁ ଗ୍ରହଣ କରି 6- କାର୍ବନଯୁକ୍ତ ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଚକ୍ରାକାରରେ ବିଭିନ୍ନ ଜୈବିକ ଅମ୍ଳରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେବା ସହିତ ଶେଷରେ ଗ୍ରାହକ ଅଣୁ OAA କୁ ପୁନରୁତ୍ପାଦନକରାଏ । ଏହି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ନିର୍ଗତ ହେବା ସହିତ ବିଜାରିତ ସହକାରକ $NADH_2$, $FADH_2$ (Reduced Flavin Adenine Dinucleotide) ଓ ATP ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।



[ଚିତ୍ର-2.4] : ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଚକ୍ର (ରେଖାଙ୍କିତ ଆଭାସ)

ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଚକ୍ରକୁ ସାର୍ ହାନ୍ସ କ୍ରେବସ୍ ୧୯୫୩ ମସିହାରେ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ନାମ ଅନୁସାରେ ଏହି ଚକ୍ରକୁ କ୍ରେବସ୍ ଚକ୍ର ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ ।

2.2.1.4 ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ପରିବହନ ସଂସ୍ଥା (Electron Transport System) :

ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ପରିବହନ ସଂସ୍ଥା ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ ଅନ୍ତଃଝିଲ୍ଲୀରେ ରହିଥାଏ । ସଂସ୍ଥାଟି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ବାହକଅଣୁ ଦ୍ୱାରା ଗଢ଼ା । ଗ୍ଲାଇକୋଲିସିସ୍ ଓ ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଚକ୍ରରୁ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥିବା ସହକାରକ $NADH_2$ ଓ $FADH_2$ ଅଣୁର ଏହି ସଂସ୍ଥା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ମୋଚିତ ଶକ୍ତିରୁ ATP ତିଆରି ହୁଏ । ବିଜାରିତ ସହକାରକଗୁଡ଼ିକରୁ ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ବାହାରି ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ବାହକ ଅଣୁ ଶୃଙ୍ଖଳ ମାଧ୍ୟମରେ ଗତି କରେ ଓ ବାହାରୁଥିବା ପ୍ରୋଟନ୍ (H^+) ପ୍ରୋଟନ୍ ବାହକ ମାଧ୍ୟମରେ ଦୁଇ ଝିଲ୍ଲୀର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୁଏ (ଚିତ୍ର 2.5) । ଶୃଙ୍ଖଳ ଶେଷରେ ଥିବା ବାହକ ଅଣୁ ଏକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ସହିତ ମାଟ୍ରିକ୍ସରେ ଥିବା ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନକୁ ମିଶାଇ ଜଳ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ବାହକ ଶୃଙ୍ଖଳରେ ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ଗତି କରିବା ସମୟରେ ଦୁଇ ଝିଲ୍ଲୀ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଅନ୍ତଃବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନରେ ଅଧିକ ପରିମାଣର ପ୍ରୋଟନ୍ ଜମା ହୁଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଏକ ପ୍ରକାର ପ୍ରୋଟନ୍ ଗତି ସକ୍ଷମ ବଳ ତିଆରି ହୁଏ । ଏହି ବଳକୁ ଉପଯୋଗ କରି ATP ସିନ୍ଥେଜ ନାମକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ATP ପ୍ରସ୍ତୁତ କରେ ।

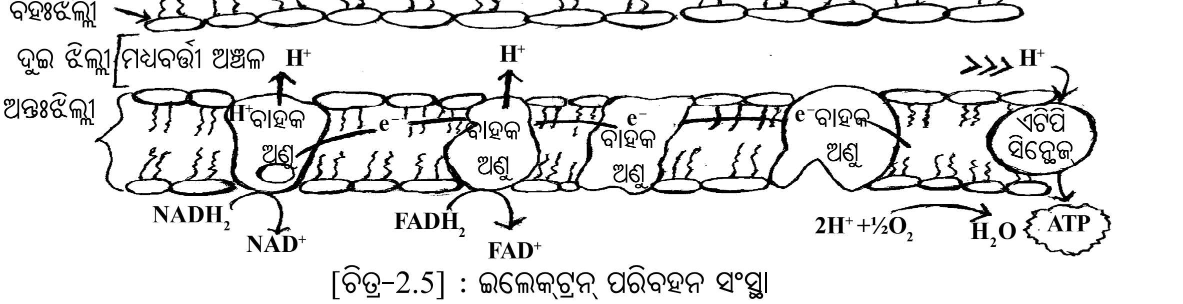
ବାୟୁ ଉପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନରେ 6- କାର୍ବନଯୁକ୍ତ ଗ୍ଲୁକୋଜ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଜାରିତ ହୁଏ ଏବଂ ଏହାର ପ୍ରତିଟି କାର୍ବନ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଅମ୍ଳଜାନ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲିଥିଲେ ମଧ୍ୟ କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନର ଶେଷ ସୋପାନରେ ଅମ୍ଳଜାନ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଗ୍ଲୁକୋଜ ଅଣୁଟି ବାୟୁ ଉପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନରେ 38 ATP ଅଣୁ ଦେଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ବାୟୁ ଅପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନରେ ଏହା ମାତ୍ର 2 ଟି ATP ଅଣୁ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ ।

ବାୟୁ ଉପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନ	ବାୟୁ ଅପଜୀବୀ ଶ୍ୱାସନ
(i) ଅମ୍ଳଜାନ ଆବଶ୍ୟକ।	(i) ଅମ୍ଳଜାନ ଅନାବଶ୍ୟକ।
(ii) ଏଥିରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି (38ଟି ATP ଅଣୁ) ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ।	(ii) ଏଥିରୁ କମ୍ ଶକ୍ତି (2ଟି ATP ଅଣୁ) ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ।
(iii) ଏଥିରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଜଳ ମୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ।	(iii) ଏଥିରେ ଇଥାନଲ୍, ସୁରସାର ବା ଲାକଟିକ୍ ଅମ୍ଳ ସୃଷ୍ଟିହୋଇଥାଏ ।
(iv) ଏଥିରେ ଗ୍ଲୁକୋଜର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜାରଣ ହୁଏ।	(iii) ଏଥିରେ ଗ୍ଲୁକୋଜର ଅସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଜାରଣ ହୁଏ।

ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ସାନ୍ଦ୍ରତା, ଖାଦ୍ୟ ଉପାଦାନର ପରିମାଣ, ତାପମାତ୍ରା, କୋଷରେ ବିପାଚକର ଉପସ୍ଥିତି ପରି ବିଭିନ୍ନ କାରକ ଶ୍ୱସନ କ୍ରିୟାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାନ୍ତି।

2.3. ଜୀବଶ୍ୱସନ :

କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନ ପାଇଁ ଗ୍ଲୁକୋଜ ଭଳି ସରଳ ଶର୍କରା କ୍ରିୟାଧାର (Substrate) ଦରକାର ହୋଇଥାଏ । ଜୀବ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ଜୈବିକ ପୋଷକ ଶରୀରରେ ସରଳୀକୃତ ହୋଇ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷକୁ ଯାଇଥାଏ । ମଣିଷ ଶରୀରରେ ଏହା ପାଚକ ପ୍ରଣାଳୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଶରୀରର ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷ ବା କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କୋଷରେ ଏହି ଖାଦ୍ୟ ସରଳକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟିଥାଏ । ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଷୟ ହେଉଛି



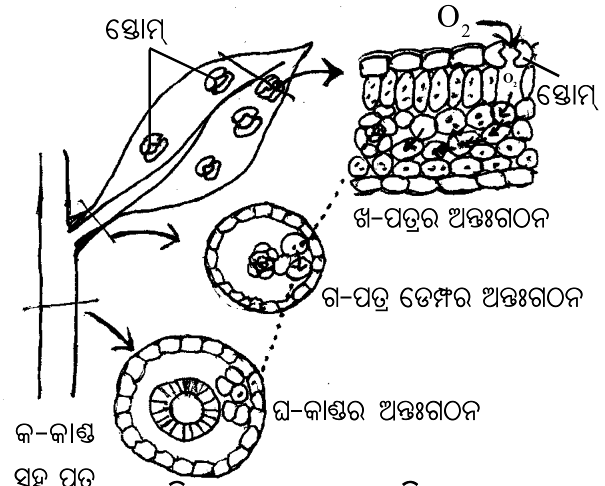
[ଚିତ୍ର-2.5] : ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ପରିବହନ ସଂସ୍ଥା

ଉଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରରେ ହେଉଥିବା ବାୟୁ ଉପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନ କ୍ରିୟାରେ ବ୍ୟବହୃତ ଅମ୍ଳଜାନର ଯୋଗାଣ । ଜୀବ ପରିବେଶରୁ ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ରହଣ କରିଥାଏ । ବାୟୁ ଉପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନ କ୍ରିୟାରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ରହଣ କ୍ରିୟା ଏକ ଅବିଭେଦ୍ୟ ଅଂଶ ।

ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ରହଣରେ ଉଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ମଧ୍ୟରେ ଭିନ୍ନତା ଦେଖାଯାଏ । ତେଣୁ ଉଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀର ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ରହଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବ୍ୟାଖ୍ୟା ହେବା ଦରକାର ।

2.3.1. ଉଭିଦ ଶ୍ୱସନ :

ଉଭିଦ ବିସରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ପରିବେଶରୁ ବାୟୁରେ ଥିବା ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ରହଣ କରିଥାଏ । ଟିସୁଯୁକ୍ତ, ବିଭେଦନ ହୋଇନଥିବା ନିମ୍ନମାନର ପତ୍ର ବିହୀନ ଉଭିଦ ନିଜ ଶରୀରର ଉପରିସ୍ଥ କୋଷ ମାଧ୍ୟମରେ ପରିବେଶରୁ ଅମ୍ଳଜାନ ଯୁକ୍ତ ବାୟୁ ସିଧାସଳଖ ବିସରଣଦ୍ୱାରା ଗ୍ରହଣ କରିଥାଏ । ମାତ୍ର ପତ୍ରଯୁକ୍ତ ସବୁଜ ଉଭିଦ ପତ୍ରରେ ରହିଥିବା ଷ୍ଟୋମ୍ ବା ଷ୍ଟୋମାଟା ମାଧ୍ୟମରେ ପରିବେଶରୁ ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ରହଣ କରିଥାଏ । ଷ୍ଟୋମାଟା ବାଟ ଦେଇ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ବିନିମୟ ଘଟିଥାଏ । ଦିନବେଳେ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ସମୟରେ ପତ୍ର ଷ୍ଟୋମାଟା ବାଟେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ରହଣ କରେ । ଏହି ସମୟରେ ଉଭିଦରେ କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନରେ ବାହାରୁଥିବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଯାଏ । ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣରେ ବାହାରୁଥିବା ଅମ୍ଳଜାନ ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ । ଷ୍ଟୋମାଟାମାଧ୍ୟମରେ ଗୃହିତ ହୋଇଥବା ଅମ୍ଳଜାନ ଗୋଟିଏ କୋଷରୁ ଅନ୍ୟ



[ଚିତ୍ର -2.6] **: ସବୁଜ ଉଭିଦରେ ଶ୍ୱସନ**

କୋଷକୁ ବିସରିତ ହୋଇ ଗଛର ଡାଳ, ପତ୍ର, ଫୁଲ, ଫଳ ଭଳି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଙ୍ଗରେ ରହିଥିବା ସମସ୍ତ କୋଷ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିଥାଏ । (ଚିତ୍ର – 2.6)

2.4. ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଶ୍ୱସନ :

ଜଳଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସଂପାଦନ ପାଇଁ ବିସରଣ (Diffusion) ପ୍ରକ୍ରିୟା କାର୍ଯ୍ୟକରେ ।

ଏକକୋଷୀ (Protozoa), ଛିଦ୍ରାଳ (Porifera) ଓ ହାଇଡ୍ରାଜାତୀୟ ପ୍ରାଣୀର ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଙ୍ଗ ନଥାଏ । ତେଣୁ ଏମାନେ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନକୁ ସିଧାସଳଖ ବିସରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଗ୍ରହଣ କରିଥାନ୍ତି । ଜିଆ, ଜୋକ ଓ ବେଙ୍ଗ ଚର୍ମଦ୍ୱାରା ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କରିପାରନ୍ତି । ଓଦାଚର୍ମ ବାଟଦେଇ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ମୁକ୍ତ ଅମ୍ଳଜାନ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ଶ୍ୱସନରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।

ବେଙ୍ଗ ମୁଖ ଗହ୍ୱର ଓ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍‌ଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କରେ । 'ଶୀତସୁପ୍ତି' (Hibernation) ସମୟରେ ବେଙ୍ଗ ଚର୍ମଦ୍ୱାରା ହିଁ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରେ । ଅସରପା ପରି କୀଟପତଙ୍ଗ ମାନଙ୍କର ଶ୍ୱାସରନ୍ଧ୍ର (Spiracle) ମଧ୍ୟଦେଇ ଅମ୍ଳଜାନ ଶରୀର ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ । କଙ୍କଡ଼ା, ଚିଙ୍ଗୁଡ଼ି, ଗେଣ୍ଡା, ଶାମୁକା ଗାଲି ଦ୍ୱାରା ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କରନ୍ତି । ଏହା ମାଛର ଗାଲିଠାରୁ ଭିନ୍ନ । ସାପ, ପାରା, ବତକ, ବାଦୁଡ଼ି, ମନୁଷ୍ୟ ଆଦି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ (Lungs) ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ । କଇଁଛ, କୁମ୍ଭୀର, ତିମି ପାଣିରେ ରହୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଦ୍ୱାରା ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କରନ୍ତି । ବେଙ୍ଗର ଲାର୍ଭା ବା ଶୂକାବସ୍ଥା (ବେଙ୍ଗଫୁଲା) ଓ ମାଛ ଗାଲି ଦ୍ୱାରା ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କରିଥାନ୍ତି ।

2.5. ଜୈବିକ ଜାରଣ (Biological oxidation) :

ଅମ୍ଳଜାନ ଦହନର ସହାୟକ । ଆମେ ଜାଣୁ ଦହନ ବେଳେ ତାପଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଜୀବଶରୀରରେ

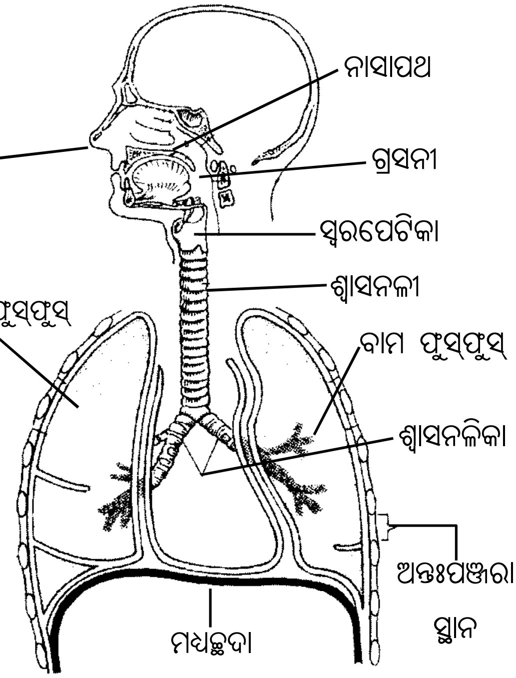
ଏଭଳି ଦହନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଜୈବିକ ଜାରଣ (Biological oxidation) କୁହାଯାଏ। ଏଥିପାଇଁ କେତେକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଆବଶ୍ୟକ ପଡ଼ିଥାଏ। ଜୀବକୋଷର କୋଷଜୀବକ ଓ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆରେ ଏଭଳି ଅନେକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଥାଏ। ସେଗୁଡ଼ିକର ସହଯୋଗରେ ଜୈବରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ଖାଦ୍ୟରୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ। ଏହି ଶକ୍ତି ଏଡିନୋସିନ୍ ଟ୍ରାଇଫସ୍‌ଫେଟ୍ ବା ATP ଅଣୁରେ ବାନ୍ଧି ହୋଇ ରହିଥାଏ। ତେଣୁ ଜୀବକୋଷରେ ATP ଶକ୍ତିମୁଦ୍ରା ଓ ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ ଶକ୍ତିକେନ୍ଦ୍ର ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟକରେ।

ଶ୍ୱସନରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ଶକ୍ତି ATP ଗଠନରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ। ଆଡ଼ିନୋସିନ୍ ଡାଇଫସ୍‌ଫେଟ୍ ବା ADP ରେ ଗୋଟିଏ ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ଅଣୁ (Pi) ମିଶିଲେ ATP ଗଠିତ ହୁଏ ($ADP + Pi \xrightleftharpoons{\text{ଶକ୍ତି}} ATP$)। କୋଷର ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ATP ଭାଗନିଏ। ଗୋଟିଏ ATP ଅଣୁ ଭାଙ୍ଗି ADP ଓ Piରେ ପରିଣତ ହେଲେ 30.5 କିଲୋ ଜୁଲ୍ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ। ପେଶୀର ସଂକୋଚନ, ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଲେଷଣ, ସ୍ନାୟବିକ ଆବେଗ ସଞ୍ଚରଣ ଭଳି ସମସ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ATP ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ।

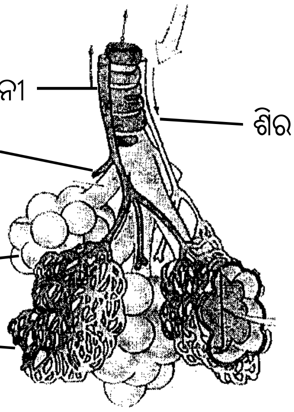
ଉଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ହେଲା; ଉଭିଦରେ ଷ୍ଟୋମାଟା ଦେଇ ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ ବିନିମୟ ହୁଏ, କିନ୍ତୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରରେ ଏଥିପାଇଁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗ ରହିଛି।

2.6. ମଣିଷର ଶ୍ୱାସତନ୍ତ୍ର : (Human Respiratory System)

ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀରରେ ଶ୍ୱାସତନ୍ତ୍ରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ହେଉଛି କ୍ରମାନୁସାରେ : ନାସାରନ୍ଧ୍ର, ନାସାପଥ, ଗ୍ରସନୀ, ଶ୍ୱାସନଳୀ, ଶ୍ୱାସନଳିକା ଓ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ (ଚିତ୍ର-2.7, 2.8)।



[ଚିତ୍ର.2.7] ମନୁଷ୍ୟରେ ଶ୍ୱାସତନ୍ତ୍ର



[ଚିତ୍ର.2.8] ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ କୋଟରିକାର ଗଠନ

2.6.1. ନାସାରନ୍ଧ୍ର (Nostril) :

ପାଟି ଉପରେ ଶ୍ୱାସପଥର ଦ୍ୱାରଭାବେ ଦୁଇଟି ନାସାରନ୍ଧ୍ର (ନାକପୁଡ଼ା) ରହିଛି। ଏଠାରୁ ଶ୍ୱାସପଥ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ। ନାକପୁଡ଼ା ଉପାସ୍ଥି (Cartilage) ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ।

2.6.2.ନାସାପଥ (Nasal cavity) :

ଶ୍ୱାସପଥର ପ୍ରଥମ ଭାଗ ନାସାପଥ। ବାହ୍ୟ ନାସାରନ୍ଧ୍ର ଦେଇ ବାହାରୁ ବାୟୁ ନାସାପଥ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ

କରିଥାଏ। ନାସାପଥ ପଛରେ ଗ୍ରସନୀ ମଧ୍ୟକୁ ଖୋଲିଥାଏ। ନାସାପଥଦେଇ ବାୟୁ ଗଲାବେଳେ ଧୂଳିକଣା ଓ ଜୀବାଣୁ ଶ୍ଳୈଷ୍ମିକ ଝିଲ୍ଲୀ (Mucous membrane)ରେ ଲାଗିଯାଆନ୍ତି।

2.6.3 ଗ୍ରସନୀ (Pharynx) :

ଏହା ଏକ ପେଶୀବହୁଳ ନଳୀ। ଏହା ନାସାପଥର ଶେଷଠାରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ଶ୍ୱାସନଳୀ (Trachea) ଓ ଖାଦ୍ୟନଳୀର ଆରମ୍ଭ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହିଛି। ନାସାପଥ ନିକଟରେ ଥିବା ଗ୍ରସନୀର ଅଂଶକୁ ନାସା-ଗ୍ରସନୀ (Nasopharynx) ଏବଂ ମୁଖଗହ୍ୱର ନିକଟରେ ଥିବା ଅଂଶକୁ ମୁଖ-ଗ୍ରସନୀ (Oropharynx) କୁହାଯାଏ। ଗ୍ରସନୀର ପଛ କାନ୍ଥରେ ଏକଯୋଡ଼ା ଟନ୍‌ସିଲ୍ (Tonsil) ରହିଛି। ଏହା ଏକ ଲସିକାଭ (Lymphoid) ଅଙ୍ଗ।

ଗ୍ରସନୀର ଶେଷଭାଗରୁ ଖାଦ୍ୟନଳୀ ଓ ଶ୍ୱାସନଳୀ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥାଏ। ଶ୍ୱାସନଳୀର ଦ୍ୱାରକୁ ଗ୍ଲଟିସ୍ (Glottis) ଓ ଖାଦ୍ୟନଳୀ ଦ୍ୱାରକୁ ଗଲେଟ୍ (Gullet) କୁହାଯାଏ। ଶ୍ୱାସନଳୀର ଦ୍ୱାରରେ ଅଧିଜିହ୍ୱା ନାମକ ଏକ ପରଦା ଥାଏ। କିନ୍ତୁ ଖାଦ୍ୟନଳୀର ଦ୍ୱାରରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ପରଦା ବା କପାଟିକା (Valve) ନଥାଏ। ଖାଦ୍ୟ ଗିଳିବା ସମୟରେ ଶ୍ୱାସନଳୀର ଦ୍ୱାର ଅଧିଜିହ୍ୱା ଦ୍ୱାରା ବନ୍ଦରହେ। ତେଣୁ ଖାଦ୍ୟ ଶ୍ୱାସନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରିପାରେ ନାହିଁ। ଅନ୍ୟ ସମୟରେ ଶ୍ୱାସନଳୀର ଦ୍ୱାର ଖୋଲା ରହୁଥିବାରୁ ସାଧାରଣ ଭାବେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ ହୁଏ।

2.6.4 ଶ୍ୱାସନଳୀ (Trachea) :

ଶ୍ୱାସନଳୀର ଆରମ୍ଭରେ ସ୍ୱରପେଟିକା (Larynx) ଥାଏ। ଏଥିରେ ଥିବା ସରୁସରୁ ସୂତା ପରି ସ୍ୱରତନ୍ତ୍ରି ବା ଭୋକାଲ କର୍ଡ଼ (Vocal cord)ର କମ୍ପନ ଦ୍ୱାରା ଧ୍ୱନି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। ସ୍ୱରପେଟିକା ପରେ ଶ୍ୱାସନଳୀ ଦୁଇ ଶ୍ୱାସନଳିକା (Bronchi) ଭାବେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇ ପ୍ରତ୍ୟେକ ନିଜ ପଟର ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ। ପରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପଟର ଶ୍ୱାସନଳିକା ଅନେକ ଶାଖାପ୍ରଶାଖାରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଶ୍ୱାସନଳିକା (Bronchiole) ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ। ପରିଶେଷରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଶ୍ୱାସନଳିକା ବାୟୁର ଛୋଟଛୋଟ କୋଠରି ବା କୋଟରିକା (Alveoli) ରେ ଖୋଲିଥାଏ (ଚିତ୍ର-2.୪)।

ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଚାରିପଟେ ରହିଛି ପ୍ଲୁରାଲ୍ କେଭିଟି (Pleural cavity - ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍-ଆବରଣ ଗହ୍ୱର) ଏହା ବାହ୍ୟ ଓ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଆବରଣ (Pleural membrane) କୁ ନେଇ ଗଠିତ। ଭିତର ପଟର ଆବରଣଟି ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍‌କୁ ଆବୃତ କରି ରଖିଥିବା ବେଳେ ବାହ୍ୟ ଆବରଣଟି ବକ୍ଷଗହ୍ୱର ଓ ମଧ୍ୟଛଦାର ଭିତର ପଟକୁ ଲାଗିକରି ରହିଛି। ଗହ୍ୱର ଭିତରେ ଥିବା ରସ ଆବରଣ ଦୁଇଟିକୁ ପିଚ୍ଛିଳ କରି ରଖିଥାଏ। ଏହି ବାୟୁରୋଧୀ ଗହ୍ୱରର ଚାପ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍‌ଠାରୁ ପ୍ରାୟ 3-4 mm Hg କମ୍ ଥାଏ। ଏହା ପ୍ରଶ୍ୱାସ ବେଳେ କୋଟରିକାମାନଙ୍କ ଭିତରେ ବାୟୁ ଭର୍ତ୍ତି ହେବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ।

2.6.5 ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ (Lungs) :

ବକ୍ଷଗହ୍ୱର (Thoracic cavity) ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇଟି ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଥାଏ। ସେ ଦୁଇଟି ଦକ୍ଷିଣ ଓ ବାମ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍। ଏହା ସ୍ପଞ୍ଜପରି ନରମ। ଏହା ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଆବରଣ ଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ ହୋଇ ରହିଛି।

ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଧମନୀ (Pulmonary artery) ଦ୍ୱାରା ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡରୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳଯୁକ୍ତ ରକ୍ତ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍‌କୁ ଆସିଥାଏ ଏବଂ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍‌ରୁ ଅମ୍ଳଜାନଯୁକ୍ତ ରକ୍ତ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଶିରା (Pulmonary vein) ଦେଇ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡକୁ ଫେରିଯାଏ।

2.7. ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା (Respiration) :

ଏହା ତିନି ପର୍ଯ୍ୟାୟବିଶିଷ୍ଟ, ଯଥା –

(i) ସଂବାତନ

(ii) ଗ୍ୟାସ୍ ବିନିମୟ

(iii) ଗ୍ୟାସ ପରିବହନ

2.7.1 ସଂବାତନ (Ventilation) :

ସଂବାତନ ଏକ ଦୁଇ ପର୍ଯ୍ୟାୟବିଶିଷ୍ଟ ଘଟଣା। ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ମଧ୍ୟକୁ ବାୟୁର ପ୍ରବେଶକୁ ପ୍ରଶ୍ୱାସ (Inspiration) ଓ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍‌ରୁ ବାୟୁର ପ୍ରସ୍ଥାନକୁ ନିଃଶ୍ୱାସ (Expiration) କୁହାଯାଏ। ଜଣେ ସୁସ୍ଥ ବ୍ୟକ୍ତିରେ ଏହି ପ୍ରଶ୍ୱାସ ଓ ନିଃଶ୍ୱାସ ହାର ମିନିଟ୍‌କୁ ପ୍ରାୟ 15 ରୁ 20 ଥର।

ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ବକ୍ଷଗହ୍ୱର ମଧ୍ୟରେ ଥାଏ। ବକ୍ଷଗହ୍ୱର ଏକ ଫମ୍ପା ପବନ-ନିରୋଧୀ କୋଠରି । ଏହାର ଆଗପଟ ଷ୍ଟର୍‌ନମ୍ (Sternum) ଦ୍ୱାରା; ପଛପଟ ମେରୁଦଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା; ଦୁଇପଟ ପଞ୍ଜରା ହାଡ଼ ଓ ଅନ୍ତଃ-ପଞ୍ଜରା ମାଂସପେଶୀ (Inter costal muscles) ଦ୍ୱାରା ଏବଂ ତଳପଟ ମଧ୍ୟଛଦା (Diaphragm) ଦ୍ୱାରା ଆବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହିଛି। ମଧ୍ୟଛଦା ଏକ ଗମ୍ବୁଜ ଆକାରର, ପେଶୀବହୁଳ ପଟ୍ଟ। ଏହା ଆମର ବକ୍ଷଗହ୍ୱର ଏବଂ ଉଦରଗହ୍ୱର (Abdominal cavity) କୁ ପୃଥକ୍ କରୁଛି।

2.7.2. ପ୍ରଶ୍ୱାସ (Inspiration) :

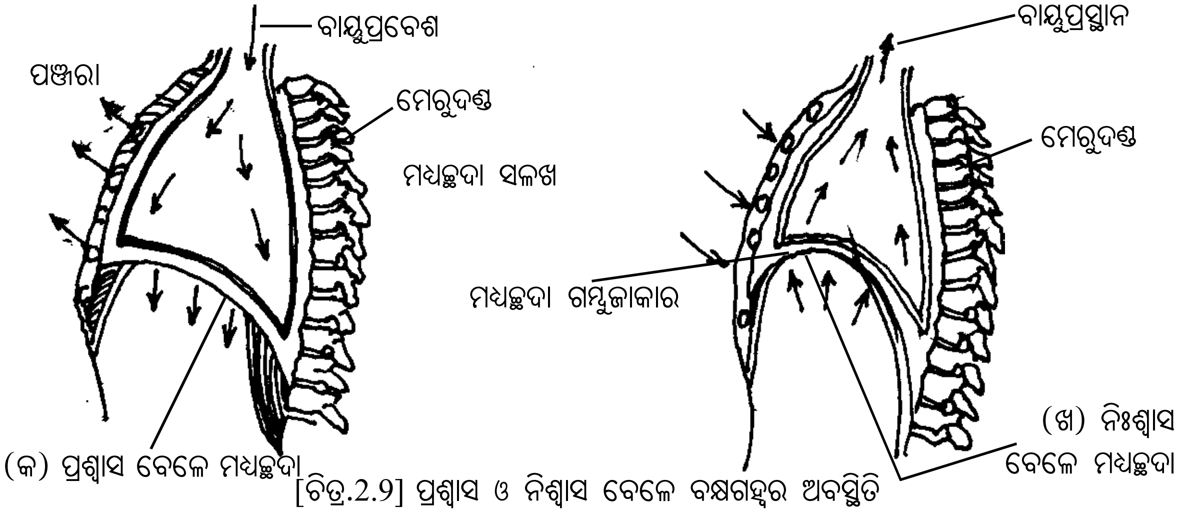
ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମୟରେ ଅନ୍ତଃପଞ୍ଜରା ମାଂସପେଶୀ, ମଧ୍ୟଛଦା ଓ ଉଦରୀୟ ମାଂସପେଶୀ ସକ୍ରିୟ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି। ପ୍ରଶ୍ୱାସ ସମୟରେ ଅନ୍ତଃପଞ୍ଜରା ମାଂସପେଶୀର ସଂକୋଚନ ଓ ଉଦରୀୟ ମାଂସପେଶୀର ଶିଥିଳନ ଘଟେ। ଫଳସ୍ୱରୂପ ଗମ୍ବୁଜାକାର ମଧ୍ୟଛଦା ସଳଖ ବା ସମତଳ ହୋଇଯାଏ ଓ ପଞ୍ଜରାହାଡ଼ ଆଗକୁ ଉଠିଆସେ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମୟରେ ବକ୍ଷଗହ୍ୱରର ଆୟତନ ପ୍ରାୟ 20% ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଏବଂ ବକ୍ଷଗହ୍ୱର ଓ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ବାୟୁଚାପ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ବାୟୁଚାପ ଠାରୁ କମ୍ ହୁଏ। ତେଣୁ ଉଚ୍ଚ ବାୟୁଚାପ ଥିବା ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ବାୟୁ ନିମ୍ନ ବାୟୁଚାପ ଥିବା ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ (ଚିତ୍ର-2.9.(କ))। ପ୍ରଶ୍ୱାସ ଏକ ସକ୍ରିୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା।

2.7.3 ନିଃଶ୍ୱାସ (Expiration) :

ନିଃଶ୍ୱାସ ଏକ ଶିଥିଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟା। ଏହି ସମୟରେ ମଧ୍ୟଛଦା ଓ ଅନ୍ତଃପଞ୍ଜରା ମାଂସପେଶୀର ଶିଥିଳନ ଘଟିବା ସହ ଉଦରୀୟ ମାଂସପେଶୀର ସଂକୋଚନ ଘଟେ। ପଞ୍ଜରା ହାଡ଼ ପୂର୍ବ ସ୍ଥାନକୁ ଫେରି ଆସେ। ମଧ୍ୟଛଦା ପୁଣି ଗମ୍ବୁଜାକାର ହୁଏ। ବକ୍ଷଗହ୍ୱରର ଆକାର ହ୍ରାସପାଏ ଓ ଏହା ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଉପରେ ଚାପପକାଏ। ତେଣୁ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ମଧ୍ୟରୁ ବାୟୁ ବାହାରକୁ ଚାଲିଆସେ (ଚିତ୍ର-2.9(ଖ))।

2.7.4 ଗ୍ୟାସ୍ ବିନିମୟ (Gaseous Exchange) :

ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ମଧ୍ୟକୁ ବାୟୁ ପ୍ରବେଶ କଲାପରେ ଏଥିମଧ୍ୟରେ ଥିବା କୋଟରିକାଗୁଡ଼ିକ ବାୟୁ ଦ୍ୱାରା ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୁଏ। ସାଧାରଣତଃ ବାହ୍ୟ ବାୟୁରେ ଅମ୍ଳଜାନର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଅଧିକ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ସାନ୍ଦ୍ରତା କମ୍। ଏହି ସମୟରେ କୋଟରିକାକୁ ଘେରି ରହିଥିବା ରକ୍ତଜାଳକ (Capillary)

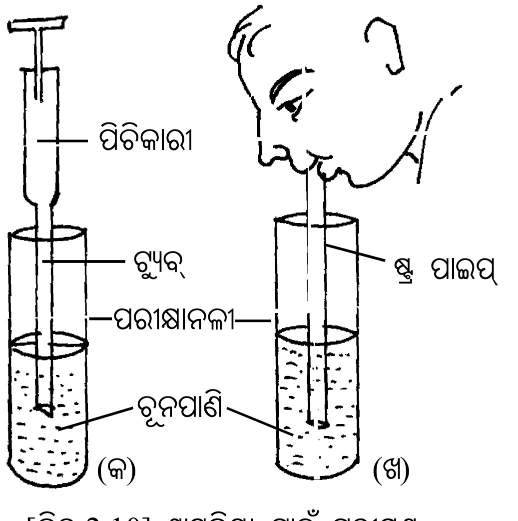


[ଚିତ୍ର.2.9] ପ୍ରଶ୍ୱାସ ଓ ନିଶ୍ୱାସ ବେଳେ ବକ୍ଷଗହ୍ୱର ଅବସ୍ଥିତି

ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ରକ୍ତରେ ଅମ୍ଳଜାନର ସାନ୍ଦ୍ରତା କମ୍ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ସାନ୍ଦ୍ରତା ଅଧିକ। କୋଟରିକା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା O_2 ଓ CO_2 ଗ୍ୟାସ୍ ଓ ରକ୍ତଜାଲକ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା O_2 ଓ CO_2 ଗ୍ୟାସ୍ ମଧ୍ୟରେ ସାନ୍ଦ୍ରତାରେ ଭିନ୍ନତା ଥାଏ। ଏଥିଯୋଗୁଁ କୋଟରିକା ମଧ୍ୟସ୍ଥ ବାୟୁ ଓ ରକ୍ତଜାଲକରେ ପ୍ରବାହିତ ରକ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ବିସରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ବିନିମୟ ଘଟେ। ଅମ୍ଳଜାନ, ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ କୋଟରିକାରୁ ରକ୍ତ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ ଓ ରକ୍ତମଧ୍ୟରୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ କୋଟରିକାମଧ୍ୟକୁ ବାହାରି ଆସେ।

2.7.5 ଗ୍ୟାସ୍ ପରିବହନ (Gas transportation)

ରକ୍ତର ଲୋହିତ କଣିକା (RBC)ରେ ହିମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ଥାଏ। ଏହା ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ରହଣକରି ଅକ୍ସିହିମୋଗ୍ଲୋବିନ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ଅକ୍ସିହିମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ରକ୍ତ ମାଧ୍ୟମରେ ଶରୀରର ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚେ। କୋଷ ନିକଟରେ ଅକ୍ସିହିମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ଭାଙ୍ଗି ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ହିମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ। ଏହି ଅମ୍ଳଜାନ କୋଷମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ ଏବଂ କୋଷମାନଙ୍କରୁ ନିର୍ଗତ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ରକ୍ତକୁ ଚାଲିଆସେ। କୋଷସ୍ତରରେ ଘଟୁଥିବା ଏହି ଗ୍ୟାସୀୟ



[ଚିତ୍ର.2.10] ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ପାଇଁ ପରୀକ୍ଷଣ

ବିନିମୟ ମଧ୍ୟ ବିସରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ। କୋଷରୁ ନିର୍ଗତ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ୍ ରକ୍ତ ମାଧ୍ୟମରେ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍‌ରେ ପହଞ୍ଚେ ଓ ବିସରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ରକ୍ତରୁ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ କୋଟରିକା ବାଟ ଦେଇ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ନିର୍ଗତ ହୁଏ।

ତୁମପାଇଁ କାମ - 1 :

କାଚ ପରୀକ୍ଷାନଳୀଟିଏ ନିଅ। ସଦ୍ୟପ୍ରସ୍ତୁତ ଚୂନପାଣି ପରୀକ୍ଷାନଳୀ (ଖ) ରେ ଭର (ଚିତ୍ର-2.10) । ଏକ ନଳୀ / ଷ୍ଟ୍ର ଭିତରକୁ ନେଇ ଫୁଙ୍କ। ଦେଖିବ କେତେ ସମୟପରେ ଏହା ଦୁଧିଆ ବର୍ଣ୍ଣ ହେଉଛି। ସେ ସମୟକୁ ଖାତାରେ ଟିପିରଖ। ଅନ୍ୟ ଏକ ପରୀକ୍ଷାନଳୀ (କ) ରେ ଚୂନପାଣି ଦେଇ ଏକ ସିରିଞ୍ଜରେ ବା ପିଚକାରୀରେ ବାୟୁ ପ୍ରବେଶ କରାଅ। ଏହି ନଳୀରେ ଚୂନପାଣି ଦୁଧିଆ ହେବାପାଇଁ କେତେ ସମୟ ଲାଗୁଛି ଦେଖ ।

(i) ପ୍ରଥମ ପରୀକ୍ଷାନଳୀ (ଖ) ରେ ଚୂନପାଣିର ଦୁଧିଆ ବର୍ଣ୍ଣ ହେବା ପାଇଁ ଲାଗିଥିବା ସମୟ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ପରୀକ୍ଷାନଳୀ (କ) ରେ ଏଥିପାଇଁ ସମୟ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ କି ?

(ii) ଫୁଙ୍କିବା ସମୟରେ ଆମ ଶ୍ୱାସନଳୀରୁ ବାହାରୁଥିବା ଗ୍ୟାସରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଅଛି କି ? ଆଲୋଚନା କର।

ତୁମପାଇଁ କାମ - 2 :

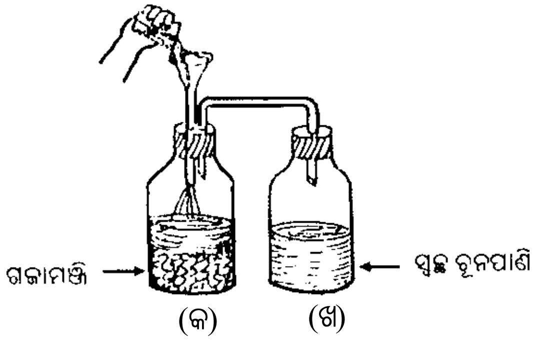
ଫଳରସ କିମ୍ବା ଚିନିଦ୍ରବଣ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ସେଥିରେ ଇଷ୍ଟ୍ ପାଉଡର ମିଶାଅ। ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ ଏକ ରନ୍ଧ୍ରବିଶିଷ୍ଟ କର୍କ ବା ଠିପିଟିଏ ଲଗାଇ ସେଥିରେ ଏହାକୁ ରଖ। ବଙ୍କା କାଚ ନିର୍ଗମନଳୀଟିର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତ ଠିପିରେ ଲଗାଅ। ସ୍ୱଚ୍ଛ ଚୂନପାଣି ଥିବା ପରୀକ୍ଷାନଳୀରେ ନିର୍ଗମନଳୀର ଅନ୍ୟପ୍ରାନ୍ତ ବୁଡ଼ାଅ। ଚୂନପାଣିରେ ହେଉଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟକର ଓ ସମୟ ମଧ୍ୟ ଖାତାରେ ଟିପି ରଖ। ଏହା ହେଉଛି କିଣ୍ୱନ ପ୍ରକ୍ରିୟା। ଏହି ପରୀକ୍ଷଣରୁ କିଣ୍ୱନର ଉତ୍ପାଦ ବିଷୟରେ କ'ଣ ଜଣାପଡୁଛି କି ?

ତୁମପାଇଁ କାମ - 3 :

ଗୋଟିଏ ବୋତଲ ନିଅ। ସେଥିରେ ଗଜାମଞ୍ଜି ରଖ। ବୋତଲର ଠିପି ବନ୍ଦକରି ଗୋଟିଏ ରାତି ରଖିଦିଅ। ପରଦିନ ଠିପି ଖୋଲି ତାର ମୁହଁ ନିକଟକୁ ଜଳନ୍ତା କାଠିଟି ପୂରାଅ। କ'ଣ ଦେଖିଲ ଟିପିରଖ।

ତୁମପାଇଁ କାମ - 4 :

ଗଜା ମଞ୍ଜି ଥିବା ବୋତଲ (କ)ରେ ଏପରି ଏକ ଠିପି ଲଗାଅ ଯାହାର ଦୁଇଟି କଣା ଥିବ। ଗୋଟିକରେ ସରୁନଳୀବିଶିଷ୍ଟ ଫନେଲ୍ ଓ ଅନ୍ୟଟିରେ ନିର୍ଗମନଳୀ ସଂଯୋଗ କର। କିଛି ସମୟପରେ ଫନେଲ୍ ବାଟଦେଇ ବୋତଲରେ ଅଳ୍ପ ପାଣି ପୂରାଅ, ସେଥିରୁ ବାହାରିବା ଗ୍ୟାସ୍ ଏକ ସ୍ୱଚ୍ଛ ଚୂନପାଣି ଥିବା ଆଉ ଏକ ବୋତଲ (ଖ)ରେ ପୂରାଅ (ଚିତ୍ର 2.11)। କ'ଣ ଦେଖିଲ ଲେଖ ଓ ଶ୍ରେଣୀରେ ଶିକ୍ଷକଙ୍କୁ ଦେଖାଅ।



[ଚିତ୍ର.2.11] ଶ୍ୱସନରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ନିର୍ଗମନର ପରୀକ୍ଷା

ତୁମପାଇଁ କାମ - 5 :

ଏକ୍ୱାରିୟମଟିଏ ଦେଖ। ନଚେତ୍ କାଚବୋତଲରେ ଏକ ଜଳଜୀବଶାଳା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର। ସେଥିରେ ଛୋଟଛୋଟ ମାଛ ରଖି କିଛି ଖାଦ୍ୟଦିଅ। ଦେଖିବ ବେଳେବେଳେ ସେମାନେ ପାଟି ଖୋଲନ୍ତି ଓ ବନ୍ଦ କରନ୍ତି। ମାଛର ଆଖି ପଛରେ ଥିବା ଗାଲି ଆବରଣ (Operculum) ମଧ୍ୟ ଖୋଲୁଥିବା ଏବଂ ବନ୍ଦ ହେଉଥିବା ତୁମେ ଦେଖିବ।

କିଛିସମୟ ନିରୀକ୍ଷଣ କର। ପାଟିଖୋଲା ଓ ବନ୍ଦ ହେବାସହ, ଗାଲି ଆବରଣ ଖୋଲିବା ଓ ବନ୍ଦ ହେବାର ସଂପର୍କ ରହୁଛି କି? ପାଟି ବନ୍ଦ ଓ ଖୋଲିବା ଏବଂ ଗାଲି ଆବରଣ ବନ୍ଦ ଓ ଖୋଲିବାର ସମୟ ବ୍ୟବଧାନକୁ ମଧ୍ୟ ଟିପିରଖ। ଦେଖ, ହାରାହାରି ମିନିଟ୍‌ପ୍ରତି କେତେଥର ଏଭଳି ବାୟୁ ଗ୍ରହଣ ଓ ତ୍ୟାଗ କାର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି। ମାଛ ଗାଲିଦ୍ୱାରା ଏଭଳି ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କରୁଛି। ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନ ରକ୍ତଦ୍ୱାରା ସଂଗୃହୀତ ହୋଇଥାଏ।

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ

1. ଖାଦ୍ୟରୁ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହେବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଶ୍ୱସନ କହନ୍ତି।
2. ଶ୍ୱସନ ଏକ ଅପଚୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା।
3. ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ କୋଷର ଶକ୍ତିକେନ୍ଦ୍ର ଓ ATP ଶକ୍ତିମୁଦ୍ରା ଅଟେ।
4. ଅମ୍ଳଜାନ ଉପସ୍ଥିତିରେ ବାୟୁ ଉପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନ ଏବଂ ଅମ୍ଳଜାନ ବିନା ବାୟୁ ଅପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନ ହୋଇଥାଏ।
5. ସୁରାସାର କିଣ୍ୱନ ଇଷ୍ଟ୍, ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ ଆଦିରେ ହୋଇଥାଏ।
6. ଉଦ୍ଭିଦର ଷ୍ଟୋମ ଦେଇ ଗ୍ୟାସ୍ ବିନିମୟ ହୋଇଥାଏ।
7. ଉଦ୍ଭିଦ ଶରୀରରେ ଅମ୍ଳଜାନର ସରବରାହ ବିସରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସମ୍ଭବ ହୁଏ।
8. ଗାଲି, ଚର୍ମ କିମ୍ୱା ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରାଣୀମାନେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କରନ୍ତି।
9. ବାୟୁ ଉପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନରେ ଅଧିକ ATP ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ।
10. ପେଶୀରେ ଲାକ୍ଟିକ୍‌ଅମ୍ଳ କିଣ୍ୱନ ହେବାଦ୍ୱାରା ଆମକୁ ବାକୁଲା ହୋଇଥାଏ।
11. ହାନ୍‌ସ୍ କ୍ରେବସ୍ 1953 ମସିହାରେ ଶ୍ୱସନ କୌଶଳ ପାଇଁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ।
12. ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଚକ୍ରକୁ ''କ୍ରେବସ୍ ଚକ୍ର'' ମଧ୍ୟ କହନ୍ତି।
13. ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ସାନ୍ଦ୍ରତା, ଖାଦ୍ୟଉପାଦାନର ପରିମାଣ, ତାପମାତ୍ରା ଏବଂ କୋଷରେ ବିପାଚକର ଉପସ୍ଥିତି ଶ୍ୱସନର କାରକ

ଶବ୍ଦାବଳୀ

ବାୟୁ ଉପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନ - Aerobic respiration.
ବାୟୁ ଅପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନ - Anaerobic respiration.
କିଣ୍ୱନ - Fermentation
ଷ୍ଟୋମ - Stomata
ଗାଲି - Gills
ଗାଲି ଆବରଣ - Operculum
ବିସରଣ - Diffusion
ଶୀତସୁପ୍ତି - Hibernation.
ଶ୍ୱାସରନ୍ଧ୍ର - Spiracle
ଫୁସ୍ଫୁସ୍ - Lungs.
ବିପାଚକ / ସନ୍ଧୃରକ, ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ - Enzyme
ଜୈବିକ ଜାରଣ - Biological oxidation.
ଜୈବତ୍ୱରକ - Biocatalyst
କୋଷଜୀବକ - Cytoplasm.
ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ - Mitochondria
ଏଡିନୋସିନ୍ ଟ୍ରାଇଫସ୍‌ଫେଟ୍ - (ATP) Adenosine Triphosphate
ଗ୍ଲାଇକୋଲିସିସ୍ - Glycolysis
ବାକୁଲା - Cramp
ସୁରାସାର କିଣ୍ୱନ - Alcoholic fermentation
ଶ୍ଳୈଷ୍ମିକ ଝିଲ୍ଲୀ - Mucous membrane
ନାସାରନ୍ଧ୍ର - Nostril
ଟନସିଲ - Tonsil
ଉପାସ୍ଥି - Cartilage
ସ୍ୱରପେଟିକା - Larynx
ସ୍ୱରତନ୍ତ୍ରି (ଭୋକାଲ୍ କର୍ଡ୍) - Vocal cord
ସୂକ୍ଷ୍ମ ଶ୍ୱାସନଳିକା - Bronchiole
କୋଟରିକା - Alveoli
ବକ୍ଷଗହ୍ୱର - Thoracic cavity
ମଧ୍ୟଚ୍ଛଦା - Diaphragm
ଫୁସ୍ଫୁସ୍ ଧମନୀ - Pulmonary artery
ଫୁସ୍ଫୁସ୍ ଶିରା - Pulmonary vein
ସଂବାତନ - Ventilation
ଗ୍ୟାସ୍ ବିନିମୟ - Gaseous exchange
ଗ୍ୟାସ୍ ପରିବହନ - Gaseous transportation
ଅନ୍ତଃପଞ୍ଜରା ମାଂସପେଶୀ - Intercostal muscles.
ଉଦରୀୟ ମାଂସପେଶୀ - Abdominal muscles.

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ମନୁଷ୍ୟ ଶ୍ୱାସତନ୍ତ୍ରର ନାମାଙ୍କିତ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର।
2. ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ସ୍ଥିତିରେ ଶ୍ୱସନ ବେଳେ ଗ୍ଲୁକୋଜ ଅଣୁ କିପରି ଭାଙ୍ଗେ ରେଖାଚିତ୍ରରେ ଦର୍ଶାଅ।
3. ସଂବାତନ ଓ ଗ୍ୟାସ ପରିବହନ କିପରି ହୁଏ ଲେଖ।
4. ବାୟୁ ଅପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନ ଓ ବାୟୁ ଉପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଲେଖ।
5. କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନ କ'ଣ ? ଗ୍ଲାଇକୋଲିସିସ୍ ଓ ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳ ଚକ୍ର ବିଷୟରେ ଲେଖ ।
6. କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନ ଆଧାର ବିଷୟରେ ଲେଖ ।
7. ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ପରିବହନ ସଂସ୍ଥାର ବିବରଣୀ ଦିଅ ।
8. **ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**
   (କ) ବେଙ୍ଗ କିପରି ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କରେ ?
   (ଖ) 'ଉଦ୍ଭିଦର ଶ୍ୱସନ' ପ୍ରକ୍ରିୟା କିପରି ସମ୍ପାଦନ ହୁଏ ?

(ଗ) ଶ୍ୱସନର କାରକଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ?

(ଘ) ଜୈବିକ ଜାରଣ କ'ଣ ?

(ଙ) ଗ୍ଲାଇକୋଲିସିସ୍‌ର ଉତ୍ପାଦ କ'ଣ ?

9. **ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**

(କ) ବାୟୁ ଅପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନରେ କେତୋଟି ATP ଅଣୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ?

(ଖ) ଗ୍ଲାଇକୋଲିସିସ୍ କୋଷର କେଉଁ ଠାରେ ସଂଗଠିତ ହୁଏ ?

(ଗ) ବେଳେବେଳେ ଆମ ପେଶୀକୋଷରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଅଭାବରେ ପାଇରୁଭେଟ୍ ଅଣୁ ଭାଙ୍ଗି କେଉଁ ଆମ୍ଳରେ ପରିଣତ ହୁଏ ?

(ଘ) ପୃଷ୍ଠ କୃକ୍ଷୀୟ ପତ୍ରରେ ଷ୍ଟୋମାଟା କେଉଁ ଭାଗରେ ରହିଥାଏ ?

(ଙ) ମଣିଷ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ମଧ୍ୟକୁ ବାୟୁ ପ୍ରବେଶ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

(ଚ) ସାଇଟ୍ରିକ ଅମ୍ଳ ଚକ୍ର କୋଷର କେଉଁ ଅଙ୍ଗିକାରେ ହୁଏ ?

(ଛ) ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ପରିବହନ ସଂସ୍ଥା ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆର କେଉଁ ଅଂଶରେ ଥାଏ ?

(ଜ) କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନର କେଉଁ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବାୟୁ ଉପଜୀବୀ ଓ ବାୟୁ ଅପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ ?

10. **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।**

(କ) ଶର୍କରାର ରାସାୟନିକ ସଂକେତ __________ ଅଟେ ।

(ଖ) ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ଭାଙ୍ଗି __________ ଅଙ୍ଗାରକ ବିଶିଷ୍ଟ ଦୁଇଟି ପାଇରୁଭିକ୍ ଆମ୍ଳ ଅଣୁରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

(ଗ) ଜୀବକୋଷର ଶକ୍ତିକେନ୍ଦ୍ର __________ ।

(ଘ) ପତ୍ରର __________ ଦେଇ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଗ୍ୟାସ୍ ବିନିମୟ ହୁଏ ।

(ଙ) ଶୀତସୁପ୍ତିବେଳେ ବେଙ୍ଗ __________ ଦ୍ୱାରା ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା କରେ ।

(ଛ) ଇଷ୍ଟ୍‌ରେ __________ କିଣ୍ୱନ ହୁଏ ।

11. **ବାକ୍ୟରେ ଚିହ୍ନିତ ରେଖାଙ୍କିତ ଶବ୍ଦ / ଶବ୍ଦପୁଞ୍ଜକୁ ବଦଳାଇ ଠିକ୍ ବାକ୍ୟ ଲେଖ ।**

(କ) ମଣିଷ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍‌ରୁ ବାୟୁ ପ୍ରସ୍ଥାନକୁ <u>ଲସିକାଭ</u> କୁହାଯାଏ ।

(ଖ) ମଣିଷର ବକ୍ଷଗହ୍ୱର ଏବଂ ଉଦରଗହ୍ୱର <u>ମୁଖ-ଗ୍ରସନୀ</u> ଦ୍ୱାରା ପୃଥକ ହୋଇଛି ।

(ଗ) ପାଇରୁଭିକ୍ ଆମ୍ଳ ଏକ <u>5</u> କାର୍ବନ ବିଶିଷ୍ଟ ଅଣୁ ଅଟେ ।

(ଘ) ହିମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ ରକ୍ତର <u>ଅଣୁଚକ୍ରିକାରେ</u> ଥାଏ ।

(ଙ) ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ପତ୍ରର ଉଭୟ ପୃଷ୍ଠ ଓ ନିମ୍ନ ତଳରେ ଷ୍ଟୋମାଟା ରହିଥାଏ, ସେହି ପ୍ରକାର ପତ୍ରକୁ <u>ପୃଷ୍ଠକୃକ୍ଷୀୟ</u> ପତ୍ର କୁହାଯାଏ ।

(ଚ) ବାୟୁ ଉପଜୀବୀ ଓ ବାୟୁ ଅପଜୀବୀ କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନରେ <u>ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳଚକ୍ର</u> ପରିଚାଳିତ ହୁଏ ।

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

(କ) ଖାଦ୍ୟନଳୀ ଦ୍ୱାର : ଗଲେଟ୍ : : ଶ୍ୱାସନଳୀ ଦ୍ୱାର : __________

(ଖ) ଇଷ୍ଟ୍ : ସୁରାସାର କିଣ୍ୱନ : : ପେଶୀ : __________

(ଗ) ମାଛ : ଗାଲି : : ସାପ : __________

(ଘ) ସ୍ୱରପେଟିକା : ସ୍ୱରନିୟନ୍ତ୍ରଣ : : ଅଧିଜିହ୍ୱା : __________

(ଙ) ଶକ୍ତିକେନ୍ଦ୍ର : ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ : : ଶକ୍ତିମୁଦ୍ରା : __________

●●●

TGVNSP

ତୃତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ

ପରିବହନ ଓ ସଞ୍ଚାଳନ

(TRANSPORTATION AND CIRCULATION)

ଜୀବନଧାରଣ ପାଇଁ ଖାଦ୍ୟ ବ୍ୟତୀତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବ ଅମ୍ଳଜାନ ଆବଶ୍ୟକ କରେ। ବହୁକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗ ସାହାଯ୍ୟରେ ଖାଦ୍ୟ, ଜଳ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ଆହରଣ କରନ୍ତି। ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ପରିବେଶରୁ ଜଳ, ବିଭିନ୍ନ ପୋଷକ, ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଆଦି ଗ୍ରହଣ କରିଥାନ୍ତି। ସଂଗୃହୀତ ପଦାର୍ଥମାନ ପରିବହନ ଓ ସଂଚାଳନ ସଂସ୍ଥାଦ୍ୱାରା ଶରୀରର ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ପହଞ୍ଚିଥାଏ। ଏହା ଫଳରେ ଶରୀରର ପ୍ରତିଟି କୋଷ ଆବଶ୍ୟକ ମୁତାବକ ଖାଦ୍ୟ, ଜଳ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ପାଇ ବିଭିନ୍ନ ଜୀବନ-ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂପାଦନ କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହୋଇଥାଏ।

3.1 ଉଦ୍ଭିଦରେ ପରିବହନ (Transport in plants)

ଆମେ ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆଲୋଚନା କରିଅଛୁ ଯେ ଉଦ୍ଭିଦର ସବୁ ଅଂଶ ବିଶେଷତଃ ସବୁଜ ପତ୍ରରେ ଆଲୋକ-ଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ । ଏହା ଫଳରେ ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦ ସୌର ରଶ୍ମିର ଆଲୋକଶକ୍ତିକୁ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିରେ ପରରିବର୍ତ୍ତନ କରି ଶ୍ୱେତସାର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାଏ । ଉଦ୍ଭିଦଟି ତାର ପରିବେଶରୁ ଏଥିପାଇଁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ରହଣ କରେ । ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଅନ୍ୟଏକ ସରଳ ଉପାଦାନ ଜଳକୁ ଉଦ୍ଭିଦଟି ମୃତ୍ତିକାରୁ ଚେର ସାହାଯ୍ୟରେ ଗ୍ରହଣ କରିଥାଏ । ତା ଛଡ଼ା ଉଦ୍ଭିଦ ତାହାର ବିଭିନ୍ନ ଚୟାପଚୟ କାର୍ଯ୍ୟ ନିମନ୍ତେ ମାଟିରୁ ବହୁବିଧ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉପାଦାନକୁ ଜଳ ସହିତ ଦ୍ରବଣ ହିସାବରେ ଶୋଷଣ କରିଥାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ସ୍ଥୁଳ ଓ ସୂକ୍ଷ୍ମପୋଷକ ।

3.1.1 ଉଦ୍ଭିଦରେ ଜଳ ପରିବହନ (Transport of water in plants)

ଜଳ ଓ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଧାତବ ଲବଣକୁ ଉଦ୍ଭିଦଟିଏ ମାଟି ସହିତ ସଂଯୋଗ କରୁଥିବା ଅଙ୍ଗ ଚେର ସାହାଯ୍ୟରେ ଶୋଷଣ କରିଥାଏ ଏବଂ ଏସବୁ ନିୟୋଜିତ ହେଉଥିବା ଅଂଶ ଯଥା କାଣ୍ଡ, ପତ୍ର, ଫୁଲ, ଫଳ ଆଦିକୁ ପ୍ରେରଣ କରେ । ଚେରର ଶେଷାଂଶ ଆଡ଼କୁ ଥବା ମୂଳଲୋମ (Root hair) ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଏକକୋଷୀ ମୂଳଲୋମର କୋଷଜୀବକ ଓ ମୃତ୍ତିକାସ୍ଥ ଦ୍ରବଣର ସାନ୍ଦ୍ରତା ମଧ୍ୟରେ ତାରତମ୍ୟ ଥାଏ । ଏହି ତାରତମ୍ୟରେ ସମତା ଆଣିବା ପାଇଁ ମୂଳଲୋମର କୋଷ ଭିତରକୁ ମୃତ୍ତିକାସ୍ଥ ଦ୍ରବଣ ପ୍ରବେଶ କରେ । କାର୍ଯ୍ୟଟି ପାରସୃତି (Osmosis) କିମ୍ୱା ବିପଚନ ଶକ୍ତି (Metabolic energy) ବିନିମୟରେ ହୋଇଥାଏ । ପାରସୃତି ପଦ୍ଧତିରେ ମୂଳଲୋମରେ ଥିବା ଅଧିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା ବିଶିଷ୍ଟ କୋଷଜୀବକକୁ କମ ସାନ୍ଦ୍ରତା ବିଶିଷ୍ଟ ମୃତ୍ତିକା ଦ୍ରବଣ ପ୍ରବେଶ କରେ । ମାତ୍ର ସମୟ ସମୟରେ ବିପରୀତ ପରିସ୍ଥିତିରେ ମୂଳଲୋମ କୋଷଜୀବକ, କମ୍ ସାନ୍ଦ୍ରତା ବିଶିଷ୍ଟ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ ସାନ୍ଦ୍ରତା ବିଶିଷ୍ଟ ମୃତ୍ତିକା ଦ୍ରବଣ ମୂଳଲୋମକୁ ପଶେ । ଏଥିପାଇଁ ବିପଚନ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏଥିରେ ମୂଳର ଅଂଶ ସକ୍ରିୟ ଭାବେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ହେଉଥବାରୁ ଏହାକୁ ଜଳର ସକ୍ରିୟ ଶୋଷଣ

କୁହାଯାଏ ।

ମୂଳଲୋମ କୋଷରେ ଏହିସବୁ ଜଳୀୟ ଦ୍ରବଣର ପ୍ରବେଶ ପରେ ତାହା ବିସରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ମୂଳର ଜାଇଲେମ୍ (Xylem)କୁ ଚାଲିଯାଏ । ଜାଇଲେମ୍ ଟିସୁର ବାହିକା (Vessel) ଟ୍ରାକିଡ୍ (Tracheid) ଇତ୍ୟାଦି ମୂଳଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଗଛର ଅଗ୍ରଭାଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରସ୍ପର ସଂଯୋଜିତ ରହି ଏକ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଜଳ ପରିବହନ ସଂସ୍ଥା ଗଠନ କରିଥାନ୍ତି । ତେଣୁ ଥରେ ମୂଳର ଜାଇଲେମ୍ ଟିସୁରେ ଜଳର ଦ୍ରବଣ ପ୍ରବେଶ କଲେ ତାହା ଜଳର ଏହି ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ସଂସ୍ଥା ମାଧ୍ୟମରେ ଉଦ୍ଭିଦର ଯେକୌଣସି ଅଂଶକୁ ଯାଇ ପାରେ ।

ଉଦ୍ଭିଦଟି କ୍ଷୁଦ୍ର ହୋଇଥିଲେ ଶୋଷଣ ଦ୍ୱାରା ଅତି ସହଜରେ ଜଳ ଉଦ୍ଭିଦର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗରେ ପହଞ୍ଚି ପାରିଥାଏ । ତେବେ ବଡ଼ ବଡ଼ ବୃକ୍ଷଗୁଡ଼ିକର ମୂଳରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଚାପ ସବୁ ଅଂଶକୁ ଜଳ ପରିବହନ ପାଇଁ ଆଦୌ ଯଥେଷ୍ଟ ହୋଇ ନଥାଏ । ସେଥିପାଇଁ ଗଛଟିକୁ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ଚାପ (Transpiration pull) ଭଳି ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଶୋଷଣ ଉପାୟ ଅବଲମ୍ୱନ କରିବାକୁ ପଡ଼େ । ଏଠାରେ ଉଦ୍ଭିଦର ଜଳ ପରିବହନ ପାଇଁ ଉଦ୍ଭିଦର ଅଗ୍ରଭାଗ ବିଶେଷତଃ ପତ୍ରରେ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ଯୋଗୁଁ ଚାପ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

3.1.1.1 ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ମାଧ୍ୟମରେ ପରିବହନ (Transpiration mediated transport) :

ଗୋଟିଏ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିମାଣର ଜଳ ପ୍ରାପ୍ତ ହେଉଥିଲେ ତାହାର ପତ୍ରରେ ଥିବା ଷ୍ଟୋମ୍ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଅତିରିକ୍ତ ଜଳରାଶି ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଆକାରରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ମୁକ୍ତ ହୁଏ । ଷ୍ଟୋମ୍‌ରେ ଜଳକ୍ଷୟ ଜନିତ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନକୁ ପୂରଣ କରିବା ପାଇଁ ପତ୍ରର ବାହିକାରୁ ଷ୍ଟୋମ୍‌କୁ ଜଳ ଆସେ । ଏହିପରି ଭାବରେ ପତ୍ରର କୋଷରୁ ଜଳକ୍ଷୟ ହେଲେ ସେଥିରେ ସଂଶୋଷଣ ଚାପ (Suction pressure) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ସଂଶୋଷଣ ଚାପ ଜଳ ପରିବହନ ସଂସ୍ଥା ନିକଟରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୁଏ । ତଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭିଦଟିର ମୂଳରୁ ତାହାର ଉପର ଅଂଶକୁ ଜଳ ପରିବାହିତ ହୁଏ । ଏହାହେଉଛି ଉଦ୍ଭିଦରେ ଜଳର ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଶୋଷଣ (Passive absorption) ।

ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଉଦ୍ଭିଦର ଜଳ ଓ ସେଥିରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଧାତବ ଲବଣର ଶୋଷଣ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକର ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ପରିବହନ ସମ୍ଭବପର ହୋଇଥାଏ । ତା' ଛଡ଼ା ଉଦ୍ଭିଦ ଶରୀରରେ ଜଳର ଏକ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ସଂସ୍ଥା ଗଠିତ ହେବାରୁ ଏହା ଉଦ୍ଭିଦର ତାପମାତ୍ରା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ ।

ଷ୍ଟୋମ୍ ହେଉଛି ଉଦ୍ଭିଦରେ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନର ମୁଖ୍ୟ ଅଙ୍ଗ । ତା ଛଡ଼ା ତ୍ୱଚାବରଣ (Cuticle) ବା ବାତରନ୍ଧ୍ର (Lenticel) ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭିଦରେ କିଛି ପରିମାଣର ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ହୋଇଥାଏ । ଉଦ୍ଭିଦ ପତ୍ରର ଅଧିତ୍ୱଚାର ଉପରିଭାଗରେ ଅଠାଳିଆ ପଦାର୍ଥ ଦ୍ୱାରା ତ୍ୱଚାବରଣ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ଉତ୍ସ୍ୱେଦନକୁ ଏହା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରୁଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ଏହା ମାଧ୍ୟମରେ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଆକାରରେ ଉଦ୍ଭିଦରୁ ବଳକା ଜଳ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । କାଣ୍ଡ ଓ ଫଳରେ ବାତରନ୍ଧ୍ର ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଥାଏ । ବଡ଼ ବଡ଼ ଗଛର ବଲ୍କଳରେ ଏହା ଅତିସୂକ୍ଷ୍ମ ଖୋଲା ଅଂଶ ଭାବେ ବଢ଼ି ବାହାରି ଆସିଥାଏ ଏବଂ ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ସଂଘଟିତ ହୋଇଥାଏ ।

3.1.2 ପୋଷକର ପରିବହନ (Transport of nutrients) :

ଚୟାପଚୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଉଦ୍ଭିଦର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ଉପାଦାନ ବିଶେଷତଃ ସବୁଜ ପତ୍ରରେ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଶ୍ୱେତସାର ଜାତୀୟ ପଦାର୍ଥ ତାହାର ବିଭିନ୍ନ ଆବଶ୍ୟକ ଅଙ୍ଗକୁ ପରିବାହିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ ପୋଷକର ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ (Translocation of nutrients) କୁହାଯାଏ । ଉଦ୍ଭିଦର ସଂବାହୀ ଟିସୁ ଫ୍ଲୋଏମ୍ (Phloem) ସାହାଯ୍ୟରେ କାର୍ଯ୍ୟଟି ସମ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣର ଉତ୍ପାଦଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟତୀତ ଆମିନୋଅମ୍ଳ ପରି ଉପାଦାନର ଏପରି ପରିବହନ ହୁଏ । ଉଦ୍ଭିଦର ଖାଦ୍ୟ ସଞ୍ଚୟକାରୀ ଅଙ୍ଗ ବିଶେଷତଃ ଫଳ, ମୂଳ ଓ ମଞ୍ଜି ସହିତ କାଣ୍ଡ ଓ ମୂଳର ଅଗ୍ରଭାଗ ପରିବର୍ଦ୍ଧନଶୀଳ ଅଙ୍ଗକୁ ପୋଷକର ପରିବହନ ହୁଏ । ଉଦ୍ଭିଦରେ ଜଳ ପରିବହନ କେବଳ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱମୁଖୀ ହୋଇଥିବା ବେଳେ ଏ ପ୍ରକାର ପରିବହନ ଉଭୟ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱ, ପାର୍ଶ୍ୱ ଓ ନିମ୍ନମୁଖୀ ହୋଇ ପାରେ । ଏହା ଫଳରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ସ୍ଥାନରୁ ବ୍ୟବହାର ହେଉ ଥିବା ସ୍ଥାନକୁ ପୋଷକ ପରିବାହିତ ହୋଇ ଉଦ୍ଭିଦର ଜୀବନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଚାଲୁ ରଖେ । ସଂଶ୍ଳେଷଣ ହେଉଥିବା ସ୍ଥାନକୁ ପୋଷକର ଉତ୍ସ (Source) ଏବଂ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ସ୍ଥାନକୁ ଜମାଭୁକ୍ତ ଅଂଶ (Sink) କୁହାଯାଏ ।

3.1.3.ପରିବହନର ପ୍ରକାରଭେଦ ଓ ବିବିଧ ତତ୍ତ୍ୱ :

ଉଦ୍ଭିଦର ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ନେଇ ତିନିପ୍ରକାର ପରିବହନ ଦେଖାଯାଏ, ଯଥା– ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ପରିବହନ (Upward transportation), ନିମ୍ନ ପରିବହନ (Downward transportation) ଓ ପାର୍ଶ୍ୱ ପରିବହନ (Lateral transportation)। ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ପରିବହନରେ ଜଳ ଓ ପୋଷକ ପଦାର୍ଥ ତଳୁ ଉପରକୁ ଏବଂ ନିମ୍ନ ଓ ପାର୍ଶ୍ୱ ପରିବହନରେ ପତ୍ରରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଖାଦ୍ୟ ବୃକ୍ଷର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶକୁ ପରିବାହିତ ହୋଇଥାଏ।

ପ୍ରଶ୍ନହୁଏ ଶାଳ, ନଡ଼ିଆ, ତାଳ ଆଦି ଅତି ଉଚ୍ଚ ଗଛର ଅଗ୍ରଭାଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜଳ କିପରି ପରିବାହିତ ହୁଏ ? ଏହାର ଉତ୍ତରରେ ତିନୋଟି ତତ୍ତ୍ୱର ଅବତାରଣା କରାଯାଇଛି, ଯଥା- (କ) କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣ (Capillary attraction) (ଖ) ମୂଳଜ ଚାପ (Root pressure) (ଗ) ସଂସକ୍ତି ତତ୍ତ୍ୱ (Cohesion theory)

3.1.3.1.କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣ (Capillary attraction) :

ଗୋଟିଏ କୈଶିକ ନଳୀ (Capillary tube) କୁ ଜଳରେ ବୁଡ଼ାଇଲେ କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣଜନିତ ଚାପ ଏବଂ ଜଳର ଉଚ୍ଚ ପୃଷ୍ଠତାନ (Surface tension) ଫଳରେ ଜଳ କୈଶିକ ନଳୀ ମଧ୍ୟଦେଇ କିଛି ଉପରକୁ ଉଠିଥାଏ। ନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଜଳର ଉଚ୍ଚତା ବୃଦ୍ଧି ନିର୍ଭର କରେ ନଳୀର ବ୍ୟାସ ଉପରେ। ନଳୀର ବ୍ୟାସ ଯେତେ ଛୋଟ ହୁଏ ଜଳର ଉଚ୍ଚତା ସେତିକି ଅଧିକ ହୁଏ। ଜାଇଲେମ୍ କୈଶିକ ନଳୀ ସଦୃଶ ଏବଂ ତାହା ମଧ୍ୟଦେଇ ଜଳ କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ଉପରକୁ ଉଠେ। ଏକ ମିଲିମିଟରର 100 ଭାଗରୁ 1 ଭାଗ ବ୍ୟାସବିଶିଷ୍ଟ ଜାଇଲେମ୍ ନଳୀରେ କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ଜଳ 3 ମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉଠିପାରେ। କେତେକ ଜାଇଲେମ୍ ଟିସୁର ବ୍ୟାସ 0.001 ମିଲିମିଟରରୁ ଊଣା। ତେଣୁ ଉକ୍ତ ନଳୀରେ ଜଳ 10 ମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠିପାରେ, ତା'ଠାରୁ ଅଧିକ ନୁହେଁ। ଛୋଟ ଛୋଟ କମ୍ ଉଚ୍ଚ ଗଛ ପାଇଁ କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣଜନିତ ଜଳର ପରିବହନ ସମ୍ଭବପର, ମାତ୍ର ଅତି ଉଚ୍ଚ ବୃକ୍ଷ ପାଇଁ ଏହା ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ନୁହେଁ।

3.1.3.2. ମୂଳଜ ଚାପ (Root pressure) :

କୌଣସି ଏକ ଉଦ୍ଭିଦର କାଣ୍ଡକୁ ଅଧାରୁ କାଟିଦେଲେ, କ୍ଷତ ସ୍ଥାନରୁ ଜଳୀୟ ପଦାର୍ଥ ବାହାରୁଥିବା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଏ। ମୂଳଜ ଚାପ ଯୋଗୁଁ ଏହା ହୋଇଥାଏ ବୋଲି ବିଶ୍ୱାସ କରାଯାଏ। ଗଛର କଟା ଅଂଶରେ ଯଦି ଗୋଟିଏ ମାନୋମିଟର (Manometer) ଖଞ୍ଜି ଦିଆଯାଏ, ତେବେ ମୂଳରୁ ଯେଉଁ ଚାପ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ (ମୂଳଜ ଚାପ), ତାହାକୁ ମପାଯାଇପାରେ। ଯଦି ଜଳର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ପରିବହନ ପାଇଁ ମୂଳଜ ଚାପ ଆବଶ୍ୟକ, ତେବେ ଉଚ୍ଚ ଗଛ ଗୁଡ଼ିକରେ ଏହି ଚାପର ପରିମାଣ ଅଧିକ ହେବା କଥା, ମାତ୍ର ତାହା ହୁଏନାହିଁ। ଏହାଛଡ଼ା ଯେତେବେଳେ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ (Transpiration) ର ବେଗ ସର୍ବାଧିକ ସେହି ସମୟରେ ସର୍ବାଧିକ ଜଳ ଉପରକୁ ଉଠିଥାଏ। ଠିକ୍ ସେତିକିବେଳେ ମୂଳଜ ଚାପ ସର୍ବନିମ୍ନ ଥିବା ଦେଖାଯାଏ। ଏହି ସମସ୍ତ କାରଣରୁ ଜଳ ପରିବହନରେ ମୂଳଜ ଚାପର ବିଶେଷ ଭୂମିକା ନାହିଁ କହିଲେ ଚଳେ।

3.1.3.3. ସଂସକ୍ତି ତତ୍ତ୍ୱ (Cohesion theory) :

ଜଳର ଶୋଷଣ ମୁଖ୍ୟତଃ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସଙ୍ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ହେତୁ ପତ୍ରରୁ ବହୁ ପରିମାଣର ଜଳ କ୍ଷୟ ହୁଏ। ଜଳ କ୍ଷୟ ଯୋଗୁଁ ପତ୍ରଫଳକରେ ଜଳର ବିସରଣ ଚାପ (Diffusion pressure) କମିଯାଏ। ତେଣୁ ପତ୍ରର ଶିରାପ୍ରଶିରାରୁ ଜଳ ପତ୍ର ଫଳକ ମଧ୍ୟକୁ ଗତିକରେ। ଫଳରେ ଶିରାପ୍ରଶିରାରେ ଜଳର ବିସରଣ ଚାପ ମଧ୍ୟ କମିଯାଏ। ପତ୍ରଫଳକ ଓ ଶିରାପ୍ରଶିରାରେ ପୂର୍ବାବସ୍ଥା ଆଣିବା ପାଇଁ ଜଳ, କାଣ୍ଡର ଜାଇଲେମ୍ ଟିସୁରୁ ପତ୍ରର ଶିରାପ୍ରଶିରାକୁ ଗତିକରେ। କାଣ୍ଡରେ ଥିବା ଜାଇଲେମ୍‌ରେ ଜଳର ଧାରା ଅକ୍ଷୁଣ୍ଣ ରଖିବା ପାଇଁ ଜଳ ମୂଳରୁ ଶୋଷିତ ହୋଇ କାଣ୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆସେ ଅର୍ଥାତ୍ ପତ୍ରପୃଷ୍ଠରେ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନଜନିତ ଆକର୍ଷଣ

(Transpiration pull) ଯୋଗୁଁ ମୂଳରୁ ପତ୍ର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜଳର ଏକ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଧାରା ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ। ଜଳର ଏହି ଧାରାକୁ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ସ୍ରୋତ (Transpiration stream) କୁହାଯାଏ। ଏହି ଜଳଧାରା ନିମ୍ନୋକ୍ତ 2ଟି କାରଣ ଯୋଗୁଁ ସହଜରେ ଛିନ୍ନ ହୁଏନାହିଁ :–

(କ) ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ନଳୀ ଭିତରେ ଜଳ ଅଣୁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସଂସକ୍ତି ବଳ (Cohesive force or Cohesion) ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ଥାଏ।

(ଖ) ଜଳ ଓ ଜାଇଲେମ୍ ଭିତ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସଂଲଗ୍ନ ବଳ (Adhesive force or Adhesion) ଯୋଗୁଁ ଜଳ ସର୍ବଦା ଜାଇଲେମ୍ ଭିତ୍ତି ସହ ଲାଗି ରହେ ଏବଂ ଥରେ ଲାଗି ରହିଲେ ତାହା ସହଜରେ ସେଥିରୁ ଛାଡ଼ିଯାଏ ନାହିଁ।

ଉଦ୍ଭିଦରେ ଜଳର ପରିବହନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବା ପାଇଁ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଥିବା ତିନିଗୋଟି ତତ୍ତ୍ୱ ମଧ୍ୟରୁ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଓ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ତ୍ରୁଟିରହିତ ନୁହେଁ। ତେବେ ଏତିକି କୁହାଯାଇପାରେ ଯେ କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣ, ମୂଳଜ ଚାପ ଏବଂ ସଂସକ୍ତି ବଳ ଓ ସଂଲଗ୍ନ ବଳର ମିଳିତ ପ୍ରଭାବରେ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଜଳ ତଥା ପୋଷକର ପରିବହନ ସମ୍ଭବପର ହୋଇଥାଏ।

ଉଦ୍ଭିଦରେ ଜଳର ପରିବହନ ଦର୍ଶାଇବା ପାଇଁ ଏକ ପରୀକ୍ଷଣ : କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କ, ନାଲି କାଳି ବା ସାଫ୍ରାନିନ୍ ରଙ୍ଗ, ଜଳ, ହରଗୌରା ଗଛ ନିଅ।

ପରୀକ୍ଷଣ - କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ଅଧା ପାଣି ନିଅ। ସେଥିରେ ଦୁଇତିନି ବୁନ୍ଦା ନାଲି କାଳି ମିଶାଅ। ଦେଖ ପାଣିର ରଙ୍ଗ ଲାଲ ହୋଇଛି କି ନାହିଁ। ଗୋଟିଏ ହରଗୌରା ଗଛକୁ ସାବଧାନରେ ମାଟିରୁ ଚେର ସହ ଉପାଡ଼ି ନିଅ। ଏବେ ଚେରରୁ ମାଟି ଧୋଇଦିଅ। କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ଗଛଟିକୁ ସିଧାକରି ଠିଆ କରାଅ ଯେପରି ଚେର ନାଲି ପାଣିରେ ବୁଡ଼ି ରହିବ। ଏକ ଘଣ୍ଟା ପରେ ଲକ୍ଷ୍ୟକର।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ : ହରଗୌରା ଗଛର କାଣ୍ଡ ଓ ପତ୍ରର ଶିରା ପ୍ରଶିରା ନାଲି ହେବାର ଦେଖାଯିବ।

ସିଦ୍ଧାନ୍ତ : କୋନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କରେ ଥିବା ନାଲି ପାଣି ଚେରଦ୍ୱାରା ଶୋଷିତ ହୋଇ ଗଛର କାଣ୍ଡ ଓ ପତ୍ରର ଶିରାପ୍ରଶିରା ମଧ୍ୟକୁ ପରିବାହିତ ହୋଇଛି। ଏଥିରୁ ଜଣାଗଲା ଉଦ୍ଭିଦରେ ଜଳର ପରିବହନ ହୋଇଥାଏ।

3.2. ମଣିଷ ଶରୀରର ପରିବହନ ସଂସ୍ଥା

ଆମେ ପରିପାକ କ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ଖାଦ୍ୟ ଓ ଜଳ ଆହରଣ କରିଥାଉ। ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସାହାଯ୍ୟରେ ଅମ୍ଳଜାନ ସଂଗ୍ରହ କରିଥାଉ। ଉପରୋକ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟମାନ ପାଇଁ ଆମ ଶରୀରରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ରହିଛି। ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଅମ୍ଳଜାନ ସଂଗ୍ରହ କରେ। ହଜମ ହୋଇଥିବା ଖାଦ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ରରେ ଅବଶୋଷିତ ହୋଇଥାଏ। ସଂଗୃହୀତ ଅମ୍ଳଜାନ, ଅବଶୋଷିତ ଖାଦ୍ୟ, ଜଳ, ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ କ୍ଷରିତ ହରମୋନ୍, ୟୁରିଆ ଆଦି ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ଓ ଅନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ପରିବହନ ସଂସ୍ଥାଦ୍ୱାରା ଶରୀରର ଗୋଟିଏ ପ୍ରାନ୍ତରୁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାନ୍ତରେ ପହଞ୍ଚିଥାଏ। ପରିବହନ ପାଇଁ ରକ୍ତ ପ୍ରମୁଖ ମାଧ୍ୟମ। [Class IXର ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ବହିର Tissue System ବିଭାଗରେ (ପୃଷ୍ଠା 42-43) ରକ୍ତ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି।]

3.2.1 ରକ୍ତ ସଞ୍ଚାଳନ (Blood circulation) :

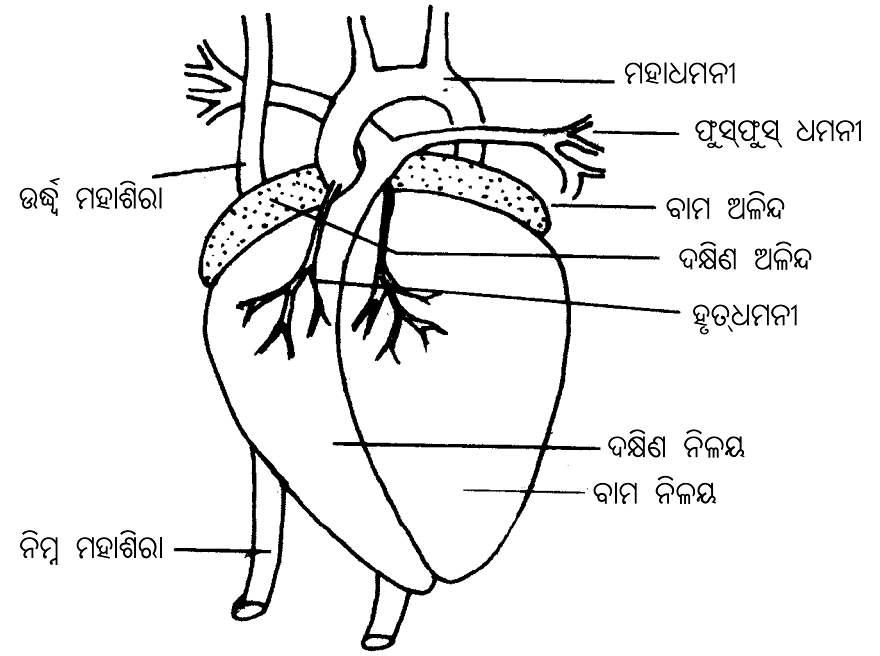
ଶରୀରରେ ରକ୍ତ ସଂଚାଳନ ପାଇଁ ରହିଛି କିଛି ନଳୀ। ଏହି ନଳୀମାନଙ୍କୁ ରକ୍ତବାହିନୀ (Blood vessels) କୁହାଯାଏ। ଏହି ନଳୀଗୁଡ଼ିକ ଶରୀର ପରିବହନ ସଂସ୍ଥାର ଏକମୁହାଁ ରାସ୍ତାପରି। ହିସାବ କରି ଦେଖାଯାଇଛି, ପ୍ରାୟ 96000 ରୁ 1,60,000 କିଲୋମିଟର ଲମ୍ବ ନଳୀ ଆମ ଦେହସାରା ବିଛେଇ ହୋଇ ରହିଛି। ରକ୍ତବାହିନୀ ପ୍ରଧାନତଃ ତିନି ପ୍ରକାରର, ଯଥା : ଧମନୀ (Artery), ଶିରା (Vein) ଓ ରକ୍ତକୈଶିକ (Capillary) । ଶିରା ଓ

ଧମନୀ ମଧ୍ୟରେ ରକ୍ତକୁ ସଞ୍ଚାଳିତ କରିବାରେ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ମୁଖ୍ୟତଃ ଗୋଟିଏ ପମ୍ପ ପରି ଅବିରାମ ଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ। ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ସଙ୍କୋଚନଜନିତ ଚାପ ଫଳରେ ଧମନୀ ଓ ରକ୍ତକୈଶିକ ଦେଇ ରକ୍ତ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇ ଶରୀରର ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚେ। ଏଥିରୁ କୋଷ ଅମ୍ଳଜାନ, ଖାଦ୍ୟ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଆବଶ୍ୟକ ମୁତାବକ ସଂଗ୍ରହ କରେ। ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଖାଦ୍ୟ, କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବହାର ହେଲାପରେ କୋଷରୁ ବାହାରୁଥିବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ବିଭିନ୍ନ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ କୋଷ ବାହାରକୁ ଆସେ। ପ୍ରଥମେ ଶିରା ରକ୍ତ କୈଶିକ (Venous capillaries) ଓ ପରେ ଛୋଟ ଶିରା (Venules) ଦ୍ୱାରା ସେ ସମସ୍ତ ସଂଗୃହୀତ ହୋଇ ଶିରା ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ ଓ ଶିରା ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ଆଡ଼କୁ ଆସେ। ଶିରା ଉପରେ ଥିବା ପେଶୀର ସଂକୋଚନ ଓ ଶିଥିଳନ ଯୋଗୁଁ ରକ୍ତ ଠେଲି ହୋଇ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆସେ। ଏହାଛଡ଼ା ଶିରାରେ ରହିଛି ଏକ ବିଶେଷ ଧରଣର କପାଟିକା (Valve) ଯାହା ଫଳରେ ରକ୍ତ ଶିରା ମଧ୍ୟରେ ପଛକୁ ଫେରି ପାରେନାହିଁ। ଉଇଲିୟମ୍ ହାର୍ଭେ (William Harvey, 1578-1657) ନାମକ ଜଣେ ବ୍ରିଟିଶ୍ ଡାକ୍ତର ଆମ ଶରୀରରେ ରକ୍ତ କିପରି ସଞ୍ଚାଳିତ ହୁଏ ତାହା ପ୍ରଥମେ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ। ମଣିଷ ଶରୀରରେ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡରୁ ରକ୍ତ ଧମନୀ ଜରିଆରେ ଗୋଟିଏ ବାଟଦେଇ ଯାଏ ଓ ଅନ୍ୟ ବାଟ ହୋଇ ଶିରା ଜରିଆରେ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡକୁ ଫେରିଆସେ। ରକ୍ତ ନଳୀମଧ୍ୟରେ ରକ୍ତର ଏହି ଗତିକୁ ଆବଦ୍ଧ ସଞ୍ଚାଳନ (Closed circulation) କୁହାଯାଏ।

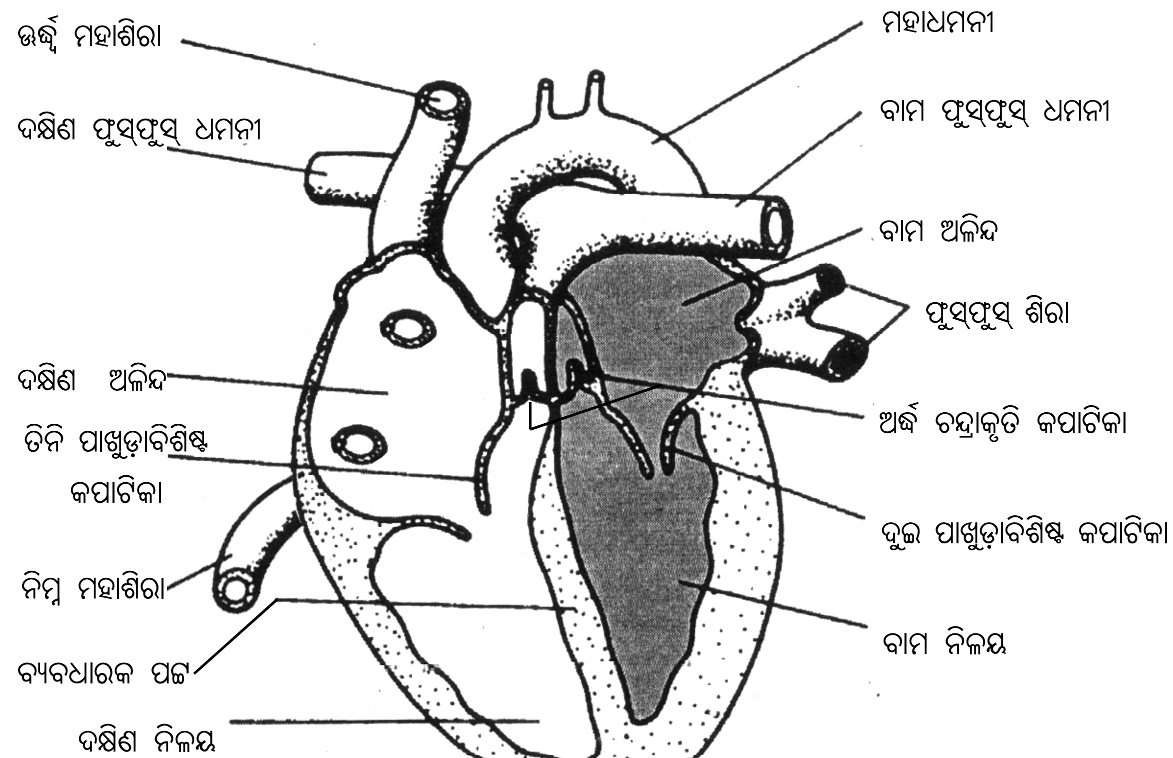
3.2.1.1. ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ (Heart) :

ମଣିଷର ବକ୍ଷଗହ୍ୱର ମଧ୍ୟସ୍ଥଳରେ, ଦୁଇ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ମଝିରେ ଓ ମଧ୍ୟଛଦାର ଉପରେ ସାମାନ୍ୟ ବାମକୁ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ଅବସ୍ଥିତ। ଜଣେ ବୟଃପ୍ରାପ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିର ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ଲମ୍ୱ ପ୍ରାୟ 12 ସେ.ମି, ଓସାର ପ୍ରାୟ 9 ସେ.ମି. ଓ ଓଜନ ପ୍ରାୟ 250ରୁ 300 ଗ୍ରାମ୍। ଏହାର ରଙ୍ଗ ମାଟିଆ ଲାଲ। ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡରେ ରହିଛି ଚାରୋଟି ପ୍ରକୋଷ୍ଠ। ଉପର ଦୁଇ ପ୍ରକୋଷ୍ଠକୁ ଏଟ୍ରିୟମ୍ (Atrium) ବା ଅଳିନ୍ଦ (ଦକ୍ଷିଣ ଓ ବାମ ଅଳିନ୍ଦ) ଓ ତଳ ଦୁଇ ପ୍ରକୋଷ୍ଠକୁ ଭେଣ୍ଟ୍ରିକଲ୍ (Ventricle) ବା ନିଳୟ (ଦକ୍ଷିଣ ଓ ବାମ ନିଳୟ) କୁହାଯାଏ। ଦକ୍ଷିଣ ଅଳିନ୍ଦ ସହ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ମହାଶିରା (Superior vena cava) ଓ ନିମ୍ନ ମହାଶିରା। (Inferior vena cava) ନାମକ ଦୁଇଟି ବୃହତ୍ ରକ୍ତ ବାହିନୀ ଏବଂ ଦକ୍ଷିଣ ନିଳୟ ସହିତ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଧମନୀ (Pulmonary artery) ସଂଯୁକ୍ତ। ବାମ ଅଳିନ୍ଦ ସହ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଶିରା (Pulmonary vein) ଓ ବାମ ନିଳୟ ସହ ମହାଧମନୀ (Aorta) ସଂଯୁକ୍ତ। (ଚିତ୍ର 3.1(କ, ଖ))

ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ଅଳିନ୍ଦ-ନିଳୟ ଦ୍ୱାରରେ ଏବଂ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ଓ ରକ୍ତବାହିନୀ ମଧ୍ୟସ୍ଥିତ ଦ୍ୱାରରେ ଦୁଇଟି ବା ତିନୋଟି ପତଳା ପରଦା ବା କବାଟ ପରି କପାଟିକା ଲାଗିଥାଏ। କପାଟିକାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରଦାକୁ ପାଖୁଡ଼ା (Cusp) କୁହାଯାଏ। ଦକ୍ଷିଣ ଅଳିନ୍ଦ ଓ ଦକ୍ଷିଣ ନିଳୟ ଦ୍ୱାରରେ 3 ପାଖୁଡ଼ାବିଶିଷ୍ଟ କପାଟିକା (Tricuspid valve) ଏବଂ ବାମ ଅଳିନ୍ଦ ଓ ବାମ ନିଳୟ ଭିତରେ ଦୁଇ ପାଖୁଡ଼ାବିଶିଷ୍ଟ କପାଟିକା (Bicuspid valve) ଥାଏ। ନିଳୟ ଓ ରକ୍ତବାହିନୀ ମଧ୍ୟସ୍ଥିତ କପାଟିକାକୁ ଅର୍ଦ୍ଧଚନ୍ଦ୍ରାକୃତି କପାଟିକା (Semilunar valve) କୁହାଯାଏ। ଅଳିନ୍ଦ ଓ ନିଳୟ ମଧ୍ୟସ୍ଥିତ କପାଟିକା ନିଳୟ ଆଡ଼କୁ ଏବଂ ନିଳୟ ଓ ରକ୍ତବାହିନୀ ମଧ୍ୟସ୍ଥିତ କପାଟିକା ରକ୍ତବାହିନୀ ଆଡ଼କୁ ଖୋଲିପାରେ। ତେଣୁ ରକ୍ତ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଥାଏ। କପାଟିକା ବନ୍ଦ ହୋଇଗଲେ ରକ୍ତ ସେହିବାଟେ ପଛକୁ ଫେରିପାରେ ନାହିଁ। ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ଚାରୋଟି ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରୁ ବାମ ନିଳୟ ଅଧିକ ଦକ୍ଷ ଓ ଏହାର ପ୍ରାଚୀର ଅଧିକ ମୋଟା କାରଣ ବାମ ପଟ ନିଳୟର ସଙ୍କୋଚନ ହେଲେ ଅମ୍ଳଜାନଯୁକ୍ତ ରକ୍ତ ମହାଧମନୀ ମଧ୍ୟଦେଇ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗକୁ ଯାଇଥାଏ। ଡାହାଣପଟ ନିଳୟର ସଂକୋଚନ ଫଳରେ ଅମ୍ଳଜାନବିହୀନ ରକ୍ତ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଧମନୀ ହୋଇ ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍‌କୁ ଯାଏ। (ଚିତ୍ର 3.1-ଖ)



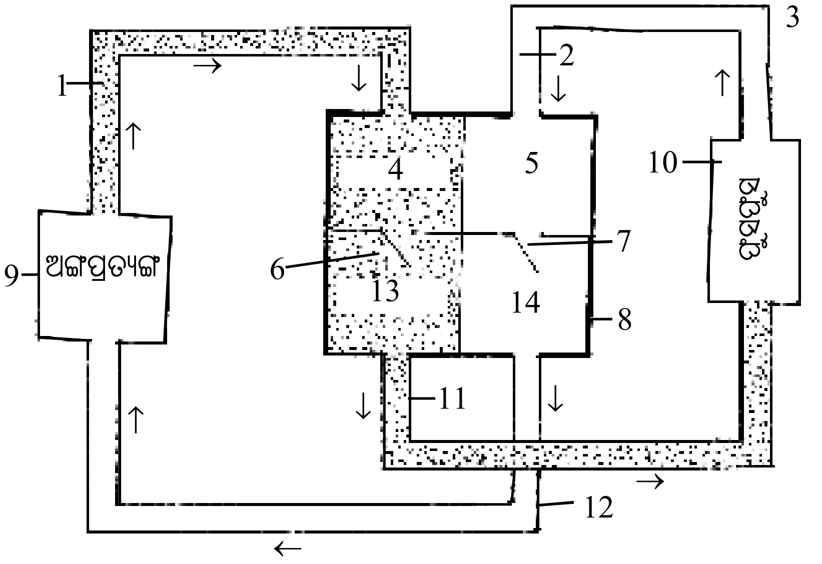
[ଚିତ୍ର.3.1(କ)] ମଣିଷ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ବାହ୍ୟଗଠନ



[ଚିତ୍ର.3.1(ଖ)] ମଣିଷ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଗଠନ

ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ଗଠନ କରୁଥିବା ପେଶୀ (Cardiac muscles) ଶରୀରର ଅନ୍ୟ ପେଶୀଠାରୁ ଭିନ୍ନ। ଜନ୍ମଠାରୁ ମୃତ୍ୟୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ପେଶୀର ଅନବରତ ସଙ୍କୋଚନ ଓ ଶିଥିଳନ ଘଟିଥାଏ ଫଳରେ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ସ୍ପନ୍ଦିତ ହୋଇଥାଏ। ସାଧାରଣତଃ ଏକ ସୁସ୍ଥ ବ୍ୟକ୍ତିର ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ସ୍ପନ୍ଦନ ହାର ଏକ ମିନିଟକୁ 72 ଥର। ହୃତପିଣ୍ଡ ମାଂସପେଶୀକୁ ହୃତ୍ ଧମନୀ ଓ ହୃତ୍‌ଶିରା (Coronary Artery and vein) ଦ୍ୱାରା ରକ୍ତ ସଂଚାଳିତ ହୋଇଥାଏ।

ମଣିଷ ତଥା ଅନ୍ୟ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଓ ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ଚାରି ପ୍ରକୋଷ୍ଠବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାରୁ ଏମାନଙ୍କର ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡରେ ଅମ୍ଳଜାନଯୁକ୍ତ ରକ୍ତ ଓ ଅମ୍ଳଜାନବିହୀନ ରକ୍ତର ମିଶ୍ରଣ ହୁଏନାହିଁ। ବାମପଟର ଅଳିନ୍ଦ ଓ ନିଳୟ ମଧ୍ୟଦେଇ ଅମ୍ଳଜାନଯୁକ୍ତ ରକ୍ତ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ବେଳେ, ଦକ୍ଷିଣ ପଟ ଅଳିନ୍ଦ ଓ ନିଳୟ ମଧ୍ୟଦେଇ ଅମ୍ଳଜାନବିହୀନ ରକ୍ତ ସଂଚାଳିତ ହୋଇଥାଏ। ଶରୀରର କୌଣସି ଅଙ୍ଗକୁ ଥରେ ରକ୍ତ ପହଞ୍ଚିଲା ବେଳକୁ ତାହା ଦୁଇଥର ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ମଧ୍ୟଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଥାଏ। ଏ ପ୍ରକାର ରକ୍ତ ସଂଚାଳନକୁ ଦ୍ୱୈତ ସଞ୍ଚାଳନ (Double circulation) କୁହାଯାଏ। (ଚିତ୍ର 3.2)



1. ଅମ୍ଳଜାନବିହୀନ ରକ୍ତ
2. ଅମ୍ଳଜାନଯୁକ୍ତ ରକ୍ତ
3. ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଶିରା
4. ଦକ୍ଷିଣ ଅଳିନ୍ଦ
5. ବାମ ଅଳିନ୍ଦ
6. ତିନି ପାଖୁଡ଼ା କପାଟିକା
7. ଦୁଇ ପାଖୁଡ଼ା କପାଟିକା
8. ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ
9. ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ
10. ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍
11. ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଧମନୀ
12. ମହାଧମନୀ
13. ଦକ୍ଷିଣ ନିଳୟ
14. ବାମ ନିଳୟ

[ଚିତ୍ର.3.2] **ଦ୍ୱୈତ ରକ୍ତ ସଞ୍ଚାଳନ**

ମାଛରେ ରକ୍ତ ସଞ୍ଚାଳନ :

ମାଛର ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ଦୁଇ ପ୍ରକୋଷ୍ଠବିଶିଷ୍ଟ। ଏଥିରେ ରହିଛି ଗୋଟିଏ ଅଳିନ୍ଦ ଏବଂ ଗୋଟିଏ ନିଳୟ। ଶରୀରରୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳଯୁକ୍ତ ରକ୍ତ ସଂଗୃହୀତ ହୋଇ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗାଲି ଭିତରକୁ ଯାଏ, ଗାଲିରେ ରକ୍ତ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନ ଆହରଣ କରେ ଓ ତାହା ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗକୁ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ। ରକ୍ତ କେବଳ ଥରେ ମାତ୍ର ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ମଧ୍ୟଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବାରୁ ଏ ପ୍ରକାର ସଞ୍ଚାଳନକୁ ଏକକ ସଞ୍ଚାଳନ (Single circulation) କୁହାଯାଏ।

ବେଙ୍ଗରେ ରକ୍ତ ସଞ୍ଚାଳନ :

ବେଙ୍ଗ ଆଦି ଉଭୟଚରରେ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ତିନି ପ୍ରକୋଷ୍ଠବିଶିଷ୍ଟ । ଏଥିରେ ରହିଛି ଦୁଇଟି ଅଳିନ୍ଦ ଓ ଗୋଟିଏ ନିଳୟ । ଦକ୍ଷିଣ ଅଳିନ୍ଦରେ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗରୁ ଅମ୍ଳଜାନବିହୀନ ଓ ବାମ ଅଳିନ୍ଦରେ ଫୁସ୍‌ଫୁସରୁ ଅମ୍ଳଜାନଯୁକ୍ତ ରକ୍ତ ପହଞ୍ଚେ । ଅଳିନ୍ଦର ସଂକୋଚନ ହେଲେ ରକ୍ତ ନିଳୟ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ନିଳୟରେ ଅମ୍ଳଜାନଯୁକ୍ତ ରକ୍ତ ଓ ଅମ୍ଳଜାନବିହୀନ ରକ୍ତର ମିଶ୍ରଣ ହୁଏ । ନିଳୟର ସଂକୋଚନ ହେଲେ ମିଶ୍ରିତ ରକ୍ତ ଧମନୀ ମଧ୍ୟଦେଇ ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗକୁ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଥାଏ । ଉଭୟ ବେଙ୍ଗ ଓ ଅନ୍ୟ ଉଭୟଚରଙ୍କ ଶରୀରରେ ହେଉଥିବା ଚୟାପଚୟ ଧୀର ମନ୍ଥର ଗତିରେ ହୋଇଥାଏ, ଏଥିପାଇଁ କମ୍ ଶକ୍ତିର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଥାଏ । ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କ ଅମ୍ଳଜାନ ଚାହିଦା କମ୍ ।

ରକ୍ତଚାପ : *ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ସଂକୋଚନ ଓ ଶିଥିଳନ ଦ୍ୱାରା ରକ୍ତ, ଧମନୀ ମଧ୍ୟଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଥାଏ । ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ସଂକୋଚନ ବେଳେ ରକ୍ତ ଧମନୀ ମଧ୍ୟକୁ ପଶିଥାଏ । ଫଳରେ ଧମନୀର କାନ୍ଥରେ ରକ୍ତର ଚାପ ବଢ଼ିଯାଏ । ଶିଥିଳନ ବେଳେ କିଛି ବଳକା ରକ୍ତ ଧମନୀ ମଧ୍ୟରେ ଥାଏ ଓ ଧମନୀ କାନ୍ଥରେ ରକ୍ତଚାପ ପୂର୍ବାପେକ୍ଷା କମିଯାଏ । ରକ୍ତର ପ୍ରବାହ ଫଳରେ ଧମନୀ କାନ୍ଥରେ ଯେଉଁ ଚାପ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ତାହାକୁ ରକ୍ତଚାପ (Blood Pressure) କୁହାଯାଏ । ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ସଂକୋଚନଜନିତ ଚାପକୁ ସିଷ୍ଟୋଲିକ (Systolic) ଚାପ ଓ ଶିଥିଳନ ବେଳର ବଳକା ରକ୍ତର ଚାପକୁ ଡାୟାଷ୍ଟୋଲିକ୍ (Diastolic) ଚାପ କୁହାଯାଏ । ସାଧାରଣତଃ ଏକ ସୁସ୍ଥ ବ୍ୟକ୍ତିର ବିଶ୍ରାମ ବେଳର ସିଷ୍ଟୋଲିକ୍ ଚାପ 120 ମିମି ପାରଦମାନ (120 mm Hg) ଏବଂ ଡାୟାଷ୍ଟୋଲିକ୍ ଚାପ 80 ମିମି ପାରଦମାନ (80 mm Hg) । ରକ୍ତଚାପ ସ୍ଫିଗ୍‌ମୋମ୍ୟାନୋମିଟର (Sphygmomanometer) ସାହାଯ୍ୟରେ ମପାଯାଏ । କୌଣସି କାରଣରୁ ଧମନୀ ସଂକୁଚିତ ହେଲେ ରକ୍ତଚାପ ବଢ଼ିଯାଏ । ଏହାକୁ ଉଚ୍ଚ ରକ୍ତଚାପ ବା ହାଇପରଟେନ୍‌ସନ୍ (Hypertension) କୁହାଯାଏ । ଉଚ୍ଚ ରକ୍ତଚାପ ହେଲେ ଧମନୀ ଫାଟିଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ ।*

$$\text{ରକ୍ତଚାପ} = \frac{\text{ସିଷ୍ଟୋଲିକ୍ ଚାପ}}{\text{ଡାୟାଷ୍ଟୋଲିକ୍ ଚାପ}} = \frac{120}{80} \text{ mm Hg.}$$

3.2.2. ରକ୍ତ କିଭଳି ଜମାଟ ବାନ୍ଧେ :

ରକ୍ତର ଅନେକ କାର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟରୁ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିବା ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅନ୍ୟତମ । ଶରୀରର କୌଣସି ସ୍ଥାନ କଟିଗଲେ ବା ଖଣ୍ଡିଆ ହୋଇଗଲେ ସେ ସ୍ଥାନରୁ ରକ୍ତ ବାହାରେ । କିଛି ସମୟ ଉତ୍ତାରୁ ସେ ସ୍ଥାନରେ ରକ୍ତ ଜମାଟ ବାନ୍ଧେ ଓ ରକ୍ତସ୍ରାବ ବନ୍ଦ ହୁଏ । ପ୍ଲାଜ୍‌ମାରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରୋଟିନ୍ ରକ୍ତ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିବା କାର୍ଯ୍ୟଟି କରିଥାନ୍ତି ।

ଖଣ୍ଡିଆ ହୋଇ ରକ୍ତ ବାହାରିଲେ କ୍ଷତ ଟିସୁ ଓ ଭାଙ୍ଗିଯାଇଥିବା ଅଣୁଚକ୍ରିକା (Platelets) ବାୟୁର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିବା ଫଳରେ କ୍ଷତସ୍ଥାନରେ ଥ୍ରମ୍ବୋପ୍ଲାଷ୍ଟିନ୍ (Thromboplastin) ନାମକ ଏକ ଲିପୋପ୍ରୋଟିନ୍ (Lipoprotein) ସୃଷ୍ଟିହୁଏ । ଏହା ରକ୍ତରେ ଥିବା କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ଆୟନ (Ca^{++}) ତଥା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଉପସ୍ଥିତିରେ ପ୍ଲାଜ୍ମାରେ ଥିବା ପ୍ରୋଟିନ୍ ପ୍ରୋଥ୍ରମ୍ବିନ୍ (Prothrombin) କୁ ଥ୍ରମ୍ବିନ୍ (Thrombin) ନାମକ ଏକ ସକ୍ରିୟ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ରେ ପରିଣତ କରାଏ । ଥ୍ରମ୍ବିନ୍ ପ୍ରଭାବରେ ଫାଇବ୍ରିନୋଜେନ୍ (Fibrinogen) ନାମକ ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ଲାଜ୍ମା-ପ୍ରୋଟିନ୍ ଫାଇବ୍ରିନ୍ (Fibrin)ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଅଦ୍ରବଣୀୟ ଓ ତନ୍ତୁପରି ଥିବା ଏହି ଫାଇବ୍ରିନ୍ ପ୍ରୋଟିନ୍ କ୍ଷତ ସ୍ଥାନରେ ଠୁଳ ହୋଇ ସେଠାରେ ଏକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଜାଲ ତିଆରି କରେ । ଏହି ଜାଲରେ ରକ୍ତକଣିକା ଓ ଅଣୁଚକ୍ରିକା ଛନ୍ଦି ହେବାଦ୍ୱାରା ଖଣ୍ଡିଆ ସ୍ଥାନ ଉପରେ ଏକ ପତଳା ଆସ୍ତରଣ ତିଆରି ହୁଏ । ଫଳରେ କ୍ଷତରୁ ରକ୍ତ ବାହାରି ପାରେନାହିଁ ଏବଂ ରକ୍ତସ୍ରାବ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ ।

ସଂକ୍ଷେପରେ ରକ୍ତ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିବା ପ୍ରକ୍ରିୟା :

କ୍ଷତ ଟିସୁ ଓ କୋଷ ତଥା ଭାଙ୍ଗିଥିବା ଅଣୁଚକ୍ରିକାରୁ ଜାତ ଥ୍ରମ୍ବୋପ୍ଲାଷ୍ଟିନ୍ ଉପସ୍ଥିତିରେ

(କ) ପ୍ରୋଥ୍ରମ୍ବିନ୍ $\xrightarrow{Ca^{++}}$ ଥ୍ରମ୍ବିନ୍

(ଖ) ଫାଇବ୍ରିନୋଜେନ୍ $\xrightarrow{\text{ଥ୍ରମ୍ବିନ୍}}$ ଫାଇବ୍ରିନ୍

(ଗ) ଫାଇବ୍ରିନ୍ ଜାଲ, ରକ୍ତକଣିକା ଏବଂ ଅଣୁଚକ୍ରିକା $\longrightarrow$ ପତଳା ଆସ୍ତରଣ ସୃଷ୍ଟି ଓ ରକ୍ତସ୍ରାବ ବନ୍ଦ

ଶିରା ଓ ଧମନୀ ଭିତରେ ରକ୍ତ ସ୍ୱାଭାବିକ ଅବସ୍ଥାରେ ଜମାଟ ବାନ୍ଧି ନଥାଏ, କାରଣ କ୍ଷତ ନ ହେଲେ ଥ୍ରମ୍ବୋପ୍ଲାଷ୍ଟିନ୍ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ ନାହିଁ। ଏହାଛଡ଼ା ରକ୍ତରେ କିଛି ପରିମାଣରେ ହିପାରିନ୍ (Heparin) ନାମକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ରହିଛି ଯାହା ରକ୍ତକୁ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିବାକୁ ଦିଏ ନାହିଁ। ହିପାରିନ୍ ପରି ଜୋକ ଲାଳରେ ଥିବା ହିରୁଡିନ (Hirudin) ମଧ୍ୟ ରକ୍ତକୁ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିବାକୁ ଦିଏନାହିଁ। ସେହିପରି ସୋଡିୟମ ଅକଜାଲେଟ୍ (Sodium oxalate) ବା ପୋଟାସିୟମ୍ ଅକଜାଲେଟ୍ (Potassium oxalate) ଜାତୀୟ ଲବଣ ରକ୍ତକୁ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିବାକୁ ଦିଏନାହିଁ।

3.2.3 ରକ୍ତବର୍ଗ ବା ବ୍ଲଡ୍‌ଗ୍ରୁପ୍ (Blood group) :

ପ୍ରତ୍ୟେକ ବ୍ୟକ୍ତିରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବର୍ଗର ରକ୍ତ ଥାଏ। ଏହି ତଥ୍ୟ କାର୍ଲ ଲ୍ୟାଣ୍ଡଷ୍ଟେଇନର୍ (Karl Landsteiner, 1868-1943) ପ୍ରଥମେ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ। ଏଥିପାଇଁ 1930 ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାରରେ ସମ୍ମାନିତ କରାଯାଇଥିଲା। ସେ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ଲୋହିତ ରକ୍ତକଣିକାର ବାହ୍ୟ ଆବରଣରେ ରହିଛି କିଛି ବିଶେଷ ପ୍ରୋଟିନ୍। ଏହି ପ୍ରୋଟିନ୍‌କୁ ସେ A ଓ B ନାମରେ ନାମିତ କଲେ। ଲୋହିତ ରକ୍ତକଣିକାର ଆବରଣରେ ଥିବା ଏହି ପ୍ରୋଟିନ୍‌କୁ ଏଣ୍ଟିଜେନ୍ (Antigen) କୁହାଯାଏ। ପ୍ଲାଜମାରେ ସେହିପରି ରହିଛି ଦୁଇଟି ପ୍ରୋଟିନ୍ ଯାହାକୁ ଏଣ୍ଟିବଡି (Antibody) କୁହାଯାଏ। ଏଣ୍ଟିଜେନ୍ ଓ ଏଣ୍ଟିବଡିର ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଏଣ୍ଟିବଡି କେବଳ ତାହା ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆଣ୍ଟିଜେନ୍‌କୁ ଚିହ୍ନିପାରେ।

ABO ରକ୍ତ ବର୍ଗ

ଲୋହିତ ରକ୍ତ କଣିକା ଆବରଣରେ ଥିବା ଏଣ୍ଟିଜେନ ଏବଂ ପ୍ଲାଜ୍ମାରେ ଥିବା ଏଣ୍ଟିବଡିର ଉପସ୍ଥିତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ମଣିଷରେ ଚାରୋଟି ମୁଖ୍ୟ ରକ୍ତବର୍ଗ ନିରୂପିତ ହୋଇଛି। ଏହି ବର୍ଗଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି A, B, AB, O। (ସାରଣୀ-3.1ରେ ଏ' ସମ୍ପର୍କରେ ଅଧିକ ସୂଚନା ଦିଆଯାଇଛି।)

ସାରଣୀ-3.1 : ରକ୍ତବର୍ଗ

କ୍ରମିକ ସଂଖ୍ୟା	ରକ୍ତବର୍ଗ	ଏଣ୍ଟିଜେନ୍ (ଲୋହିତ ରକ୍ତ କଣିକା ଆବରଣରେ ଥିବା ପ୍ରୋଟିନ୍)	ଏଣ୍ଟିବଡି (ପ୍ଲାଜ୍ମାରେ ଥିବା ପ୍ରୋଟିନ୍)	କେଉଁ ବର୍ଗକୁ ରକ୍ତ ଦାନ କରିପାରିବେ
1	A	A	b (Anti B)	A ଏବଂ AB
2	B	B	a (Anti A)	B ଏବଂ AB
3	AB	ଉଭୟ A ଏବଂ B	ନାହିଁ	''ସର୍ବଜନ ଗ୍ରହୀତା'', ସମସ୍ତଙ୍କ ଠାରୁ ରକ୍ତ ଗ୍ରହଣ କରିପାରିବେ ମାତ୍ର କେବଳ AB ବର୍ଗକୁ ଦାନ କରିପାରିବେ।
4	O	ନାହିଁ	ଉଭୟ a (Anti A) ଏବଂ b (Anti B)	"ସର୍ବଜନ ଦାତା" ସମସ୍ତଙ୍କୁ ରକ୍ତ ଦେଇ ପାରିବେ ମାତ୍ର କେବଳ O ବର୍ଗରୁ ରକ୍ତ ଗ୍ରହଣ କରିପାରିବେ।

(ଏଣ୍ଟିଜେନ୍ 'A' ଓ 'B' ଭାବେ ଓ ଏଣ୍ଟିବଡ଼ି 'a' ଓ 'b' ଭାବେ ସୂଚିତ)

3.7 Rh ରକ୍ତ ବର୍ଗ : ଲ୍ୟାଣ୍ଡଷ୍ଟେଇନର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କର ରକ୍ତବର୍ଗ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଅଧିକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଲେ । ସେ ପାତିମାଙ୍କଡ (Rhesus monkey) ର ଲୋହିତ ରକ୍ତକଣିକା ବାହ୍ୟ ଆବରଣରେ ଏକ ନୂଆ ପ୍ରକାର ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଥିବାର ଦେଖିଲେ । ଏହି ଆଣ୍ଟିଜେନ୍‌କୁ ସେ Rh ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ ଭାବରେ ନାମିତ କଲେ । ପରେ ସେହି Rh ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ କିଛି ମଣିଷଙ୍କଠାରେ ଥିବାର ମଧ୍ୟ ସେ ଆବିଷ୍କାର କରିଲେ। Rh ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ ରହିଥିବା ମଣିଷମାନଙ୍କୁ Rh^+ (Rh ପଜେଟିଭ) ଓ Rh ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ ନ ଥିବା ମଣିଷମାନଙ୍କୁ Rh^- (Rh ନେଗେଟିଭ) ଭାବରେ ବର୍ଗୀକରଣ କରାଗଲା । Rh^- ରକ୍ତବର୍ଗର ମଣିଷକୁ ଯଦି Rh^+ ଥିବା ରକ୍ତ ସଂଚରଣ କରାଯାଏ ତେବେ ବେଳେ ବେଳେ ଗୁରୁତର ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସମସ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ରକ୍ତ ଗ୍ରହଣକାରୀ Rh^- ବ୍ୟକ୍ତିର ମୃତ୍ୟୁ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ରକ୍ତ ସଂଚରଣ ପୂର୍ବରୁ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତିର AB ରକ୍ତବର୍ଗ ସହିତ Rh ରକ୍ତବର୍ଗ ବିଷୟ ଜାଣିବା ନିହାତି ଜରୁରୀ ।

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ

1. ଜୀବ ଦ୍ୱାରା ସଂଗୃହୀତ ଖାଦ୍ୟ, ଜଳ ଓ ଅନ୍ୟ ଉପାଦାନ ଶରୀରର ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନରେ ପହଞ୍ଚିବା ପରିବହନ ଓ ସଞ୍ଚାଳନ ସଂସ୍ଥାଦ୍ୱାରା ସମ୍ଭବପର ହୋଇଥାଏ।
2. ଉଦ୍ଭିଦରେ ବିସରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ଜଳ, ସଂବାହୀ ଟିସୁ ଜାଇଲେମ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶକୁ ପରିବାହିତ ହୁଏ।
3. ପତ୍ରରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଉଥିବା ଶ୍ୱେତସାର ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ଫ୍ଲୋଏମ୍ ନାମକ ଏକ ସଂବାହୀ ଟିସୁ ଦ୍ୱାରା ଗଛର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ।
4. ଉଦ୍ଭିଦରେ କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣ, ମୂଳଜ ଚାପ, ସଂସକ୍ତି ଏବଂ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ଓ ତା'ସହ ସମ୍ପର୍କିତ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ସହାୟତାରେ ଜଳର ପରିବହନ ହୋଇଥାଏ।
5. ଉଦ୍ଭିଦର ବାୟବୀୟ ଅଂଶରୁ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଆକାରରେ ଜଳର ନିର୍ଗମନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ କହନ୍ତି।
6. ମଣିଷ ଶରୀରରେ ପରିବହନ ପାଇଁ ରକ୍ତ ପ୍ରମୁଖ ମାଧ୍ୟମ।
7. ଖଣ୍ଡିଆ ହୋଇ ରକ୍ତ ବାହାରିଲେ ପ୍ଲାଜ୍‌ମାରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରୋଟିନ୍ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହେବା ଫଳରେ ରକ୍ତ ଜମାଟ ବାନ୍ଧେ।
8. ମଣିଷରେ ରହିଛି 4ଟି ରକ୍ତବର୍ଗ-A,B,AB ଏବଂ O।
9. ରକ୍ତ ମୁଖ୍ୟତଃ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡରୁ ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗକୁ ଧମନୀ ଦ୍ୱାରା ଏବଂ ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗରୁ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ଆଡ଼କୁ ଶିରା ଦ୍ୱାରା ବାହିତ ହୋଇଥାଏ।
10. ରକ୍ତ ସଂଚାଳନ ପାଇଁ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ଏକ ପମ୍ପ ପରି ଅବିରାମଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟକରେ।
11. ମଣିଷର ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ 4 ପ୍ରକୋଷ୍ଠବିଶିଷ୍ଟ।
12. ମଣିଷ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡରେ ଅମ୍ଳଜାନଯୁକ୍ତ ରକ୍ତ ଓ ଅମ୍ଳଜାନବିହୀନ ରକ୍ତର ମିଶ୍ରଣ ହୁଏନାହିଁ।
13. ମଣିଷର ରକ୍ତ ସଂଚାଳନକୁ ଦ୍ୱୈତ ସଂଚାଳନ କୁହାଯାଏ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ

ଜାଇଲେମ୍ (ସଂବାହୀ ଟିସୁ) - Xylem
ଫ୍ଲୋଏମ୍ (ସଂବାହୀ ଟିସୁ) - Phloem
କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣ - Capillary attraction
ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ - Transpiration
ରକ୍ତବର୍ଗ - Blood group
ଧମନୀ - Artery
ଶିରା - Vein.
ଦୁଇ ପାଖୁଡ଼ାବିଶିଷ୍ଟ କପାଟିକା - Bicuspid valve
ତିନି ପାଖୁଡ଼ାବିଶିଷ୍ଟ କପାଟିକା - Tricuspid valve
ଅଳିନ୍ଦ - Atrium
ନିଳୟ - Ventricle
ଅଣୁଚକ୍ରିକା - Platelets
ଥ୍ରମ୍ବୋପ୍ଲାଷ୍ଟିନ୍ - Thromboplastin
ପ୍ରୋଥ୍ରମ୍ବିନ୍ - Prothrombin
ଥ୍ରମ୍ବିନ୍ - Thrombin
ଫାଇବ୍ରିନୋଜେନ୍ - Fibrinogen
ଫାଇବ୍ରିନ୍ - Fibrin
ହିପାରିନ୍ - Heparin
ହିରୁଡିନ୍ - Hirudin
ଏଣ୍ଟିଜେନ୍ - Antigen = ପ୍ରତିପିଣ୍ଡ
ଏଣ୍ଟିବଡ଼ି - Antibody = ପ୍ରତିପିଣ୍ଡଦ

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ମଣିଷ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଗଠନ ବୁଝାଅ।
2. ରକ୍ତବାହିନୀ କ'ଣ? ଶିରା ଓ ଧମନୀ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଉଲ୍ଲେଖ କର।
3. ରକ୍ତ କିପରି ଜମାଟ ବାନ୍ଧେ ବୁଝାଅ।
4. ମଣିଷ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ଅବସ୍ଥିତି ଓ ବାହ୍ୟ ଗଠନ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
5. ଉଦ୍ଭିଦରେ ଜଳର ପରିବହନରେ ସଂପୃକ୍ତ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ବୁଝାଅ।
6. ଉଦ୍ଭିଦରେ ଜଳ ପରିବହନ ଦର୍ଶାଉଥିବା ଏକ ପରୀକ୍ଷଣ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
7. ମଣିଷ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଗଠନର ନାମାଙ୍କିତ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର ।
8. ଟିପ୍ପଣୀ ଦିଅ।

   (କ) ଦ୍ୱୈତ ସଂଚାଳନ (ଖ) ସଂସକ୍ତି ତତ୍ତ୍ୱ (ଗ) ଶିରା ଓ ଧମନୀ

   (ଘ) ରକ୍ତ ବର୍ଗ (ଙ) କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣ (ଚ) ମୂଳଜ ଚାପ

9. **ସଂକ୍ଷେପରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ।**

   (କ) କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ଜଳର ପରିବହନ କିପରି ହୋଇଥାଏ?

   (ଖ) ମଣିଷର ରକ୍ତବର୍ଗ କିପରି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇଛି?

   (ଗ) ମଣିଷ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ଓ କପାଟିକାର ଅବସ୍ଥିତି ଲେଖ।

   (ଘ) କେଉଁ କାରକମାନଙ୍କ ଯୋଗୁଁ ଜଳ ମୂଳରୁ ଗଛର ଅଗ୍ରଭାଗ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାଏ?

   (ଙ) ଉଦ୍ଭିଦରେ ଜଳର ପରିବହନରେ ମୂଳଜ ଚାପର ଭୂମିକା କ'ଣ?

10. **ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**

    (କ) ମଣିଷ ରକ୍ତର କେଉଁ ଠାରେ ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ ଓ ଆଣ୍ଟିବଡ଼ି ରହିଥାନ୍ତି ?

    (ଖ) ଲ୍ୟାଣ୍ଡଷ୍ଟେଇନର କେଉଁ ଜାତିର ମାଙ୍କଡ଼ଙ୍କ ଲୋହିତ ରକ୍ତ କଣିକାର ବାହ୍ୟଆବରଣରେ Rh ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ ଥିବାର ଦେଖିଲେ ?

    (ଗ) ମଣିଷ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ କେତେ ପ୍ରକୋଷ୍ଠବିଶିଷ୍ଟ ?

    (ଘ) ପତ୍ରରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଶ୍ୱେତସାର କିପରି ଭାବରେ ଗଛର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ ?

    (ଙ) ଗଛର ମୂଳଜ ଚାପ କେଉଁ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ମପାଯାଇପାରେ ?

11. **ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**

    (କ) କେଉଁ ରକ୍ତବାହିନୀ ଦ୍ୱାର ରକ୍ତ ମଣିଷ ହୃତ୍‌ପୁଣ୍ଡରୁ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶକୁ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଥାଏ ?

    (ଖ) ଶିରାରେ କାହାର ଅବସ୍ଥିତ ଯୋଗୁଁ ରକ୍ତ ପଛକୁ ଫେରିପାରେ ନାହିଁ ?

    (ଗ) ମଣିଷ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ଦକ୍ଷିଣ ଅଳିନ୍ଦ ଓ ଦକ୍ଷିଣ ନିଳୟ ଦ୍ୱାରରେ କେତୋଟି ପାଖୁଡ଼ା ବିଶିଷ୍ଟ କପାଟିକା ରହିଛି ?

    (ଘ) ନିଳୟ ଓ ରକ୍ତବାହିନୀ ମଧ୍ୟରେ କେଉଁ ପ୍ରକାର କପାଟିକା ରହିଛି ?

    (ଙ) ଉଦ୍ଭିଦର ବାୟବୀୟ ଅଂଶରୁ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଆକାରରେ ଜଳର ନିର୍ଗମନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

12. **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର :**

(କ) ପତ୍ରରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଶ୍ୱେତସାର __________ ଟିସୁ ଦ୍ୱାରା ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ।

(ଖ) ସମସ୍ତଙ୍କୁ ରକ୍ତ ଦେଇ ପାରୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିକୁ __________ କୁହାଯାଏ।

(ଗ) ବାମ ଅଳିନ୍ଦ ଓ ବାମ ନିଳୟ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା କପାଟିକା __________ ପାଖୁଡ଼ାବିଶିଷ୍ଟ।

(ଘ) ଉଦ୍ଭିଦରେ ଜଳ __________ ଟିସୁ ମାଧ୍ୟମରେ ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶକୁ ପରିବାହିତ ହୋଇଥାଏ।

(ଙ) ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭିଦର __________ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇଥାଏ।

13. **ବାକ୍ୟରେ ଚିହ୍ନିତ ରେଖାଙ୍କିତ ଶବ୍ଦ / ଶବ୍ଦପୁଞ୍ଜକୁ ବଦଳାଇ ଠିକ୍ ବାକ୍ୟ ଲେଖ ।**

(କ) ଧମନୀ ବାଟଦେଇ ମଣିଷ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରୁ ରକ୍ତ ସଂଗୃହିତ ହୋଇ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ଠାରେ ପହଞ୍ଚେ ।

(ଖ) ମଣିଷ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ବାମ ଅଳିନ୍ଦ ଓ ବାମ ନିଳୟ ଦ୍ୱାରରେ ଚାରି ପାଖୁଡ଼ା ବିଶଷ୍ଟ କପାଟିକା ରହିଛି ।

(ଗ) ମଣିଷ ଶୀରରରେ ଏକକ ସଞ୍ଚାଳନ ପ୍ରକାର ରକ୍ତ ସଞ୍ଚାଳନ ଦେଖାଯାଏ ।

(ଘ) କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣ ପାଇଁ ଜଳର ସଂଶକ୍ତି ବଳ ଦରକାର ।

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

(କ) ଦକ୍ଷିଣ ନିଳୟ : ଫୁସ୍‌ଫୁସ୍ ଧମନୀ : : ବାମ ନିଳୟ : __________ ।

(ଖ) ଜୋକ ଲାଳ : ହିରୁଡ଼ିନ୍ : : ମଣିଷ ରକ୍ତ : __________ ।

(ଗ) ଲୋହିତ ରକ୍ତ କଣିକା ଆବରଣ : ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ : : ପ୍ଲାଜମା : __________ ।

(ଘ) ମୂଳଜ ଚାପ : ଚେର : : କୈଶିକ ଆକର୍ଷଣ : __________ ।

●●●

ଚତୁର୍ଥ ଅଧ୍ୟାୟ

ରେଚନ
(EXCRETION)

ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ କୋଷରେ ଜୈବରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅହରହ ଚାଲିଥାଏ। ଏହି ସମସ୍ତ କ୍ରିୟା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଉପଯୁକ୍ତ ଖାଦ୍ୟ ଓ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌। ଆମେ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ଖାଦ୍ୟ ଓ ଅମ୍ଳଜାନରୁ କୋଷ ଆବଶ୍ୟକ ମୁତାବକ ଶକ୍ତି ପାଇଥାଏ। (ଖାଦ୍ୟ ଓ ପୋଷଣ ସଂପର୍କରେ ଆମେ ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆଲୋଚନା କରିଛେ।) ଶରୀରରେ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଚୟାପଚୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ଜାତ ହେଉଥିବା ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ (Waste product) ଶରୀର ପାଇଁ ଅଦରକାରୀ ଓ ହାନିକାରକ। ଏଣୁ ଶରୀରରେ ଥିବା ବିଶେଷ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଏହି ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ନିଷ୍କାସିତ କରି ଶରୀର ଭିତର ପରିବେଶକୁ ପ୍ରଦୂଷଣମୁକ୍ତ ରଖେ। ଫଳରେ କୋଷରେ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଜୈବରାସାୟନିକ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପର ସନ୍ତୁଳନ ବଜାୟ ରହେ ଓ ଶରୀର ସୁସ୍ଥ ରହେ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ରେଚନ କୁହାଯାଏ। ରେଚନ ତନ୍ତ୍ର (Excretory System) ମାଧ୍ୟମରେ ଶରୀରରୁ ଏମୋନିଆ, ୟୁରିଆ, ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଜାତୀୟ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁର ନିଷ୍କାସନ ହୁଏ ଏବଂ ଶରୀରରେ ଜଳ ଓ ଧାତବ ଲବଣ ଆଦି ପଦାର୍ଥର ସନ୍ତୁଳନ ବଜାୟ ରହେ।

ଶରୀରରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ଚୟାପଚୟ ଫଳରେ ଏମୋନିଆ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ। ଏମୋନିଆ ଏକ ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥ। ଏହା ଜଳରେ ଅତିମାତ୍ରାରେ ଦ୍ରବଣୀୟ। ଦ୍ରବୀଭୂତ ଏମୋନିଆ ଶରୀର ପାଇଁ କ୍ଷତିକାରକ। ଜଳଚର ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ଏମୋନିଆକୁ ବିସରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସିଧାସଳଖ ଜଳୀୟ ପରିବେଶକୁ ନିଷ୍କାସିତ କରିଥାନ୍ତି। ସ୍ଥଳଚର ପ୍ରାଣୀଙ୍କଠାରେ ସେ ସୁବିଧା ନାହିଁ। ତେଣୁ ସେମାନେ ଶରୀରରେ ଜାତ ହେଉଥିବା ଏମୋନିଆକୁ ୟୁରିଆ (Urea) ବା ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ (Uric acid) ରେ ପରିଣତ କରି ଶରୀରରୁ ନିଷ୍କାସିତ କରିଥାନ୍ତି। ରେଚନ ମାଧ୍ୟମରେ ମଣିଷ ତଥା ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀ, ବେଙ୍ଗ ଜାତୀୟ ଉଭୟଚର, ସାର୍କ୍‌ଜାତୀୟ ମାଛ ଶରୀରରୁ ୟୁରିଆ ତ୍ୟାଗ କରୁଥିବାବେଳେ ପକ୍ଷୀ, ସରୀସୃପ ଓ ପତଙ୍ଗ ଶରୀରରୁ ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ନିଷ୍କାସନ କରିଥାନ୍ତି।

4.0 ପ୍ରାଣୀରେ ରେଚନ :

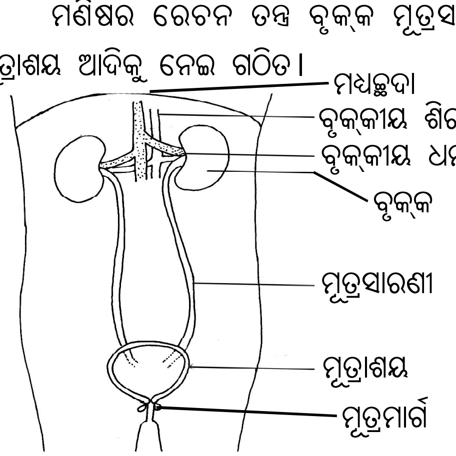
ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଯକୃତ୍‌ରେ ଏମୋନିଆ ସହ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗ ହୋଇ ୟୁରିଆ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ। ୟୁରିଆ (NH_2-CO-NH_2) ଜଳରେ ଦ୍ରବଣୀୟ, ତେଣୁ ରକ୍ତରେ ମିଶି ଏହା ବୃକ୍କରେ ପହଞ୍ଚିଥାଏ। ବୃକ୍କରେ ରକ୍ତରୁ ୟୁରିଆ ଅଲଗା ହୁଏ ଓ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ମୂତ୍ର ସହ ଶରୀରରୁ ବାହାରିଯାଏ।

ପତଙ୍ଗ ଓ ସରୀସୃପମାନଙ୍କରେ ଏମୋନିଆରୁ ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ। ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଜଳରେ ପ୍ରାୟ ଅଦ୍ରବଣୀୟ। ତେଣୁ ମୂତ୍ର ତିଆରି ପରେ ଏହା ଦ୍ରବଣରୁ ସହଜରେ ଅଲଗା ହୋଇଯାଏ। ଦ୍ରବଣରେ ଥିବା ଜଳ ରକ୍ତ ଭିତରକୁ ପୁନର୍ବାର ଶୋଷିତ ହୋଇ ଚାଲିଯାଏ। ଏଣୁ ପତଙ୍ଗ, ବିହଙ୍ଗ ଓ ସରୀସୃପ ଆଦି ପ୍ରାଣୀ ରେଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅଧିକ ଜଳ କ୍ଷୟ କରନ୍ତି ନାହିଁ। ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ମଳ ସହ ନିଷ୍କାସିତ ହୋଇଥାଏ।

ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ରେଚନ ଅଙ୍ଗର ଗଠନ, ପ୍ରକାରଭେଦ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତାରେ ବିଭିନ୍ନତା ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ। ଏମିବା ପରି ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ରେଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପ୍ଲାଜ୍‌ମା ଝିଲ୍ଲୀ ଓ କିଛି ପରିମାଣରେ ସଂକୋଚିକିଧାନୀ (Contractile vacuole) ଦ୍ୱାରା ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ। ସ୍ପଞ୍ଜ, ହାଇଡ୍ରା ପରି ନିମ୍ନ ବର୍ଗର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରେଚନ ଅଙ୍ଗ ନାହିଁ। ଚେପ୍‌ଟା କୃମିମାନଙ୍କଠାରେ ଶିଖା କୋଷ (Flame cells) ରେଚନ ଅଙ୍ଗଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ। ଜିଆ, ଜୋକ ପରି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କରେ ନେଫ୍ରିଡିଆ (Nephridia) ଅନ୍ୟତମ ରେଚନ ଅଙ୍ଗ। ଝିଣ୍ଟିକା ଆଦି ପତଙ୍ଗରେ ମାଲପିଘିଆନ୍ ନଳିକା (Malpighian tubules) ରେଚନ ଅଙ୍ଗର କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ। ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କରେ ରହିଛି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ରେଚନ ଅଙ୍ଗ; ଏହି ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ବୃକ୍‌କ ଏବଂ ଚର୍ମ ପ୍ରଧାନ।

4.1 ମଣିଷର ରେଚନ ତନ୍ତ୍ର

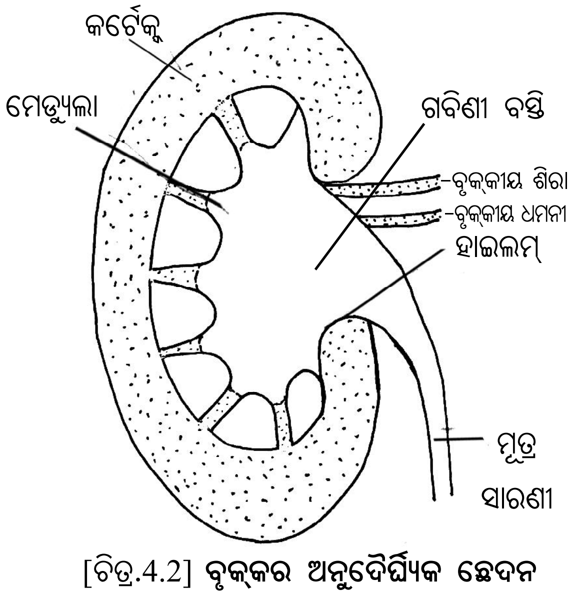
ମଣିଷର ରେଚନ ତନ୍ତ୍ର ବୃକ୍‌କ ମୂତ୍ରସାରଣୀ, ମୂତ୍ରାଶୟ ଆଦିକୁ ନେଇ ଗଠିତ।



[ଚିତ୍ର.4.1] **ମନୁଷ୍ୟର ରେଚନ ତନ୍ତ୍ର**

4.1.1 ବୃକ୍‌କ (Kidney) :

ମଣିଷର ମଧ୍ୟଚ୍ଛଦାର ଠିକ୍ ତଳକୁ ଉଦର ଗହ୍ୱର ଭିତରେ ମେରୁଦଣ୍ଡର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଦୁଇଟି ବୃକ୍‌କ ରହିଛି। ବୃକ୍‌କର ଆକୃତି ପ୍ରାୟ ଶିମ୍ୱ ମଞ୍ଜିପରି। ସୁସ୍ଥ ବୟଃପ୍ରାପ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିର ବୃକ୍‌କର ଲମ୍ୱ ପ୍ରାୟ 10 ରୁ 12 ସେ.ମି., ପ୍ରସ୍ଥ ପ୍ରାୟ 5 ରୁ 7 ସେ.ମି. ଓ ମୋଟେଇ ପ୍ରାୟ 3 ସେ.ମି. (ଚିତ୍ର 4.1)। ବୃକ୍‌କର ଭିତର ପାଖରେ ଥିବା ଖାଲୁଆ ସ୍ଥାନଟିକୁ ହାଇଲମ୍ (Hilum) କୁହାଯାଏ। ହାଇଲମ୍ ମଧ୍ୟଦେଇ ବୃକ୍‌କୀୟ ଶିରା, ଧମନୀ ଓ ମୂତ୍ରସାରଣୀ (Ureter) ବୃକ୍‌କ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ। ମୂତ୍ରସାରଣୀ ଦେଇ ବୃକ୍‌କରୁ ମୂତ୍ର ମୂତ୍ରାଶୟକୁ ଆସେ (ଚିତ୍ର-4.2)।

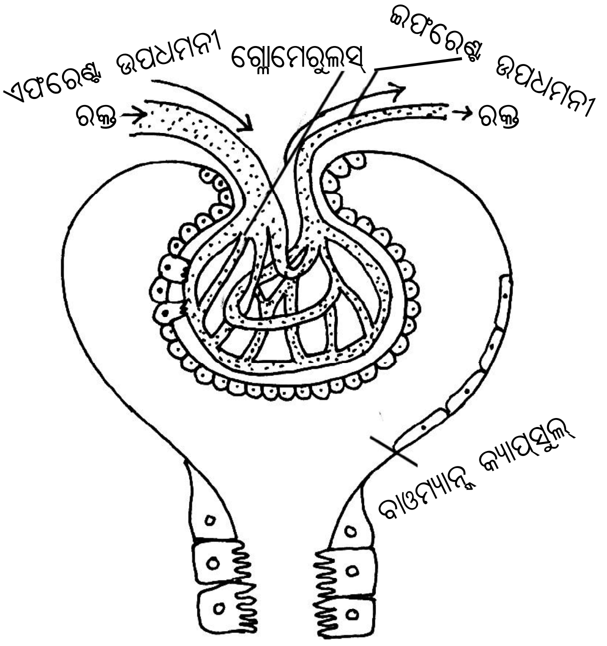


[ଚିତ୍ର.4.2] **ବୃକ୍‌କର ଅନୁଦୈର୍ଘ୍ୟକ ଛେଦନ**

4.1.1.1 ବୃକ୍‌କର ଗଠନ :

ପ୍ରତ୍ୟେକ ବୃକ୍‌କ ଭିତରେ ରହିଛି 10 ଲକ୍ଷରୁ ଅଧିକ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ବୃକ୍‌କୀୟ ନଳିକା (Renal tubules) ବା ମୂତ୍ରଜନ ନଳିକା (Uriniferous tubules) ବା ନେଫ୍ରନ୍ (Nephron)। ପ୍ରତି ବୃକ୍‌କୀୟ ନଳିକାର ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱ 'କପ୍' ବା ଗିନା ଆକୃତିର। କପ୍ ଆକୃତିର ପାର୍ଶ୍ୱଟି ବୃକ୍‌କର ବାହାର ପଟକୁ ମୁହେଁଇଥାଏ। ଏହି କପ୍‌କୁ ବାଓମ୍ୟାନ୍‌ନ୍ କ୍ୟାପସୁଲ୍ (Bowman's capsule – William Bowman, 1816-1892 ଙ୍କ ନାମରେ

ନାମିତ) କୁହାଯାଏ । ପ୍ରତି ନେଫ୍ରନ୍ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ରହିଛି ବୃକ୍‌କୀୟ ଧମନୀର ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଶାଖା ଯାହାକୁ ଏଫରେଣ୍ଟ (ଅନ୍ତର୍ବାହୀ) ଉପଧମନୀ (Afferent arteriole) କୁହାଯାଏ । ଏହା ନେଫ୍ରନ୍ ଭିତରେ ପ୍ରବେଶ କରି ଅନେକ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଶାଖାପ୍ରଶାଖା ବା କୈଶିକନଳୀରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ଏସବୁ କୈଶିକନଳୀ ପରସ୍ପର ସହ ପୁଣି ମିଶିଯିବା ଦ୍ୱାରା ଇଫରେଣ୍ଟ (ବହିର୍ବାହୀ) ଉପଧମନୀ (Efferent arteriole) ଜାତ ହୁଏ । କୈଶିକନଳୀଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରାଚୀର ଖୁବ୍ ପତଳା । ଏ ଦୁଇଟି ଉପଧମନୀ ସହ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ କୈଶିକନଳୀର ଏହି ଗୁଚ୍ଛକୁ କୈଶିକଗୁଚ୍ଛ ବା ଗ୍ଲୋମେରୁଲସ୍ (Glomerulus) କୁହାଯାଏ । ବାଓମ୍ୟାନ୍ସ କ୍ୟାପସୁଲର 'କପ୍'ରେ ଏହା ଯୋଖିହୋଇ ରହିଥାଏ । ରକ୍ତ, ଅନ୍ତର୍ବାହୀ ଉପଧମନୀ ଦେଇ କୈଶିକଗୁଚ୍ଛରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ଏବଂ ବହିର୍ବାହୀ ଉପଧମନୀ ଦେଇ ଗୁଚ୍ଛ ବାହାରକୁ ଯାଇଥାଏ । 'ରକ୍ତଛଣା' କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥା ବେଶ୍ ଉପଯୋଗୀ । ଗ୍ଲୋମେରୁଲସ୍ ଓ ବାଓମ୍ୟାନ୍ସ କ୍ୟାପସୁଲ୍ ମିଶି ମାଲ୍‌ପିଝିଆନ୍ ପିଣ୍ଡ ବା ରିନାଲ୍ କର୍ପସ୍‌ଲ୍ (Malpighian body or renal corpuscle – Marcelo Malpighii, 1628-1694ଙ୍କ ନାମରେ ନାମିତ) ଗଠନ କରନ୍ତି (ଚିତ୍ର-4.3) । ବୃକ୍‌କୀୟ ନଳିକାର କେତେକ ଅଂଶ (ବାଓମ୍ୟାନ୍ସ କ୍ୟାପସୁଲ୍ ବ୍ୟତୀତ) ବୃକ୍‌କ ଭିତରେ ଗୁଡ଼େଇ ରହି ଶେଷ ମୁଣ୍ଡଟି ମୂତ୍ର ସଂଗ୍ରହନଳିକା (Collecting duct) ମଧ୍ୟରେ ପଶିଥାଏ । ମୂତ୍ର ସଂଗ୍ରହ ନଳିକାଗୁଡ଼ିକ ଏକାଠି ହୋଇ ବୃକ୍‌କ ଭିତରେ ଥିବା ଏକ ଗହ୍ୱର ଭିତରକୁ ଖୋଲିଥାନ୍ତି । ଏହି ଗହ୍ୱରଟିର ନାମ ଗବିଣୀ ବସ୍ତି (Pelvis of ureter) । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବୃକ୍‌କରୁ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ମୂତ୍ରସାରଣୀ ବାହାରି ତଳିପେଟରେ ଥିବା ମୂତ୍ରାଶୟ (Urinary bladder) ଭିତରେ ପଶିଥାଏ । ମୂତ୍ରାଶୟରେ ମୂତ୍ର ସଞ୍ଚିତ ହୋଇ ରହେ ଓ ପରିସ୍ରା କଲାବେଳେ ତାହା ମୂତ୍ରମାର୍ଗ (Urethra) ଦେଇ ନିଷ୍କାସିତ ହୋଇଥାଏ ।



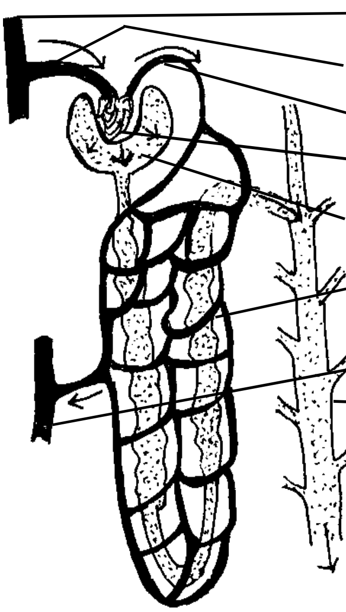
[ଚିତ୍ର.4.3] **ନେଫ୍ରନ୍‌ର ଅଂଶ (ମାଲ୍‌ପିଝିଆନ୍ ପିଣ୍ଡ)**

4.1.1.2 ଗ୍ଲୋମେରୁଲସ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟ :

ଗ୍ଲୋମେରୁଲସ୍‌ରେ ରକ୍ତଛଣା କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ । ଗ୍ଲୋମେରୁଲସ୍ ଭିତରେ ଥିବା ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ରନ୍ଧ୍ରଦେଇ ରକ୍ତରେ ଥିବା ରକ୍ତ କଣିକା ଓ କିଛି ବଡ଼ ଅଣୁବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରୋଟିନ୍ ପରିସ୍ରୁତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଏହା ବ୍ୟତୀତ ପ୍ରାୟ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ଉପାଦାନ ଛାଣି ହୋଇ ବୃକ୍‌କୀୟ ନଳିକା ଭିତରକୁ ଚାଲିଆସେ । ବୃକ୍‌କୀୟ ନଳିକା ଭିତରେ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିବା ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକ ଭିତରେ ଜଳ, ଗ୍ଲୁକୋଜ, ଏମିନୋ ଏସିଡ୍, ୟୁରିଆ, ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ କ୍ରିଏଟିନିନ୍, ସୋଡିୟମ, ପୋଟାସିୟମ, କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଆଦି ପ୍ରଧାନ ।

ଗ୍ଲୁକୋଜ ଓ ଏମିନୋ ଏସିଡ୍ ଭଳି ଉପାଦାନ ଆମ ଶରୀରପାଇଁ ଅଧିକ ଉପଯୋଗୀ ହୋଇଥିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ନିଷ୍କାସିତ ନହୋଇ ବୃକକୀୟ ନଳିକାକୁ ଘେରି ରହିଥିବା କୈଶିକ ରକ୍ତନଳୀ ଭିତରକୁ ପୁନଃଶୋଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି କୈଶିକ ରକ୍ତନଳୀମାନ ମିଶି ବୃକ୍‌କୀୟ ଶିରାରେ ପରିଣତ ହୁଏ (ଚିତ୍ର-4.4) ।

ମୂତ୍ରରେ ନିଷ୍କାସିତ ହେଉଥିବା ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କ ଭିତରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଜଳ ଓ ୟୁରିଆ ଏବଂ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍, କ୍ରିଏଟିନିନ୍, ବିଭିନ୍ନ ଲବଣ ଯଥା ସୋଡ଼ିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ୍, ପୋଟାସିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଆଦି ପ୍ରଧାନ। ମୂତ୍ରରେ ୟୁରୋକ୍ରୋମ (Urochrome) ନାମକ ବର୍ଣ୍ଣକଣା ଥିବା ହେତୁ ଜଣେ ସୁସ୍ଥ ବ୍ୟକ୍ତିର ପରିସ୍ରା ରଙ୍ଗ ଈଷତ୍ ହଳଦିଆ।



[ଚିତ୍ର.4.4] **ନେଫ୍ରନ୍ (ମୂତ୍ରଜନ ନଳିକା)**

ସୁସ୍ଥ ଲୋକର ମୂତ୍ରରେ ଗ୍ଲୁକୋଜ, ପ୍ରୋଟିନ୍ ବା କୌଣସି ରକ୍ତକଣିକା ନ ଥାଏ। ମୂତ୍ରରେ ଏଭଳି କୌଣସି ଉପାଦାନ ଥିଲେ ଅଥବା ମୂତ୍ରର ବର୍ଣ୍ଣରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖାଗଲେ ତାହା ରୋଗର ସୂଚନା ଦିଏ।

4.1.1.3. ବୃକ୍କର ଅନ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ :

ବୃକ୍କର ଅନ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଶରୀରର ଜଳ ଓ ଧାତବଲବଣ ପରିମାଣର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ, ରକ୍ତର ଅମ୍ଳ ଓ କ୍ଷାରୀୟ ମାତ୍ରା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଥିବା ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କ ସନ୍ତୁଳନ ରକ୍ଷା କରିବା, ଶରୀରର ରକ୍ତଚାପ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ଏରିଥ୍ରୋପୋଇଏଟିନ୍ (Erythropoietin) ନାମକ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରଣ କରି ଲୋହିତ ରକ୍ତ କଣିକା ତିଆରି କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା। ତାହାଛଡ଼ା ପରିସ୍ରବଣ (Filtration), ପୁନଃଶୋଷଣ (Reabsorption), କ୍ଷରଣ (Secretion) ଏବଂ ନିଷ୍କାସନ (Excretion)– ଏହି ଚାରୋଟି ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ବୃକ୍କ ଶରୀରର ଅନ୍ତଃପରିବେଶରେ ସନ୍ତୁଳନ ବଜାୟ ରଖିଥାଏ।

4.1.2. ଶରୀରର ଅନ୍ୟ ରେଚନ ଅଙ୍ଗ :

ଶରୀରରୁ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ କିଛି ପରିମାଣରେ ଝାଳ ଆକାରରେ ଚର୍ମଦେଇ ନିଷ୍କାସିତ ହୋଇଥାଏ। ଝାଳ ତିଆରି ଚର୍ମର ଅନ୍ୟତମ କାର୍ଯ୍ୟ, ଏଥିପାଇଁ ଚର୍ମରେ ରହିଛି ସ୍ୱେଦଗ୍ରନ୍ଥି। ରକ୍ତରୁ ଧାତବଲବଣ, ସାମାନ୍ୟ ୟୁରିଆ ଶୋଷିତ ହୋଇ ପରେ ଝାଳ ଆକାରରେ ଶରୀରରୁ ନିଷ୍କାସିତ ହୋଇଥାଏ। ଝାଳ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହେବା ଫଳରେ ଶରୀର ଶୀତଳ ହୋଇଥାଏ। ପାକତନ୍ତ୍ର ସହ ଜଡ଼ିତ ଯକୃତ୍ କିଛି ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ନିଷ୍କାସନ କରିବାରେ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ। ଚୟାପଚୟରୁ ଉତ୍ପାଦିତ ବର୍ଜ୍ୟ ଯଥା ଖାଉଥିବା ଔଷଧର ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ, ମାତ୍ରାଧିକ ଭିଟାମିନ୍, ଲୋହିତ ରକ୍ତକଣିକାର ବିଖଣ୍ଡନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଜାତ ହେଉଥିବା ବର୍ଣ୍ଣକଣା ଇତ୍ୟାଦି ପିତ୍ତରସ ସହ ମିଶି ଖାଦ୍ୟନଳୀ ଭିତରକୁ ଯାଇଥାଏ, ପରେ ସେଠାରୁ ମଳ ସହ ନିଷ୍କାସିତ ହୋଇଥାଏ। ଏହାଛଡ଼ା ନିଃଶ୍ୱାସ ଛାଡ଼ିଲା ବେଳେ ଫୁସଫୁସରୁ ଶରୀରରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ନିଷ୍କାସିତ ହୋଇଥାଏ।

4.0.0. ଉଦ୍ଭିଦରେ ରେଚନ :

ଉଦ୍ଭିଦରେ ରେଚନ ପାଇଁ ପ୍ରାଣୀପରି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ରେଚନ ଅଙ୍ଗ ନଥାଏ। ଚୟାପଚୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଜାତ ବିଭିନ୍ନ ଉପଜାତ ପଦାର୍ଥ ଉଦ୍ଭିଦର କେତେକ ବିଶେଷ ଅଂଶରେ ଗଚ୍ଛିତ ହୋଇ ରହେ। ଖଇର ବା ଟାନିନ୍ (Tanin), ଝୁଣା ବା ରେଜିନ୍ (Resin), ଅଠା (Gum), କ୍ଷୀର (Latex) ଏହାର କେତୋଟି ଉଦାହରଣ। ତେନ୍ତୁଳି ଓ ଲେମ୍ବୁରେ ଥିବା ଅମ୍ଳ (ଯଥାକ୍ରମେ ଟାର୍ଟାରିକ ଅମ୍ଳ ଓ ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳ) ଏବଂ ସିନ୍‌କୋନା ଗଛରେ ଥିବା କୁଇନାଇନ୍ ଓ ତମାଖୁ ପତ୍ରରେ ଥିବା ନିକୋଟିନ ପରି ଉପକ୍ଷାର (Alkaloid) ମଧ୍ୟ ଏହିପରି କିଛି ଉତ୍ପାଦ। ଏଗୁଡ଼ିକ ଆମର ଉପକାରରେ ଆସେ। ଏହି ଅଦରକାରୀ

ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ଉଦ୍ଭିଦର କ୍ଷତି ହୋଇ ନଥାଏ; ସୁତରାଂ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ରେଚନ ଅଙ୍ଗ ରହିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ। ଉଦ୍ଭିଦରେ ଷ୍ଟୋମାଟା ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରିବା ସହିତ ଏକ ରେଚନ ଅଙ୍ଗଭଳି କାମ କରିଥାଏ। ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁରୁ ମୁକ୍ତ ରହିବାପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରିଥାନ୍ତି। ଉଦ୍ଭିଦ ଶରୀରରେ ଥିବା ବଳକା ପାଣି ଉତ୍ସ୍ୱେଦନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବାହାରିଯାଇଥାଏ। ଅନେକ ଉଦ୍ଭିଦରେ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ କୋଷମଧ୍ୟସ୍ଥ ରସଧାନୀରେ ସଂଗୃହୀତ ହୋଇଥାଏ। ସ୍ଥଳବିଶେଷରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ପତ୍ରରେ ସଂଗୃହୀତ ହୁଏ ଓ ପରେ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁଭରା ପତ୍ର ଶୁଖି ଝଡ଼ିପଡ଼େ। ରେଜିନ୍ ଓ ଟାନିନ୍ ପରି ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ପରିପକ୍ୱ ଜାଇଲେମ୍‌ରେ ମଧ୍ୟ ସଂଗୃହୀତ ହୋଇଥାଏ।

ଆମେ କଣ ଶିଖିଲେ

1. ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରରେ ଚୟାପଚୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ଜାତ ହେଉଥିବା ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ରେଚନ ଅଙ୍ଗଦ୍ୱାରା ନିଷ୍କାସିତ ହୋଇଥାଏ।
2. ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଯକୃତ୍‌ରେ ଏମୋନିଆ ସହ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗ ହୋଇ ୟୁରିଆ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ।
3. ବିହଙ୍ଗ ଓ ସରୀସୃପମାନଙ୍କରେ ଏମୋନିଆରୁ ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ।
4. ଏମିବା ପ୍ଲାଜ୍‌ମା ଝିଲ୍ଲୀ ଓ ସଂକୋଚିକିଧାନୀ ଦ୍ୱାରା ରେଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂପାଦନ କରିଥାଏ। ଜିଆ, ଜୋକ ନେଫ୍ରିଡିଆ ଦ୍ୱାରା, ଚେପ୍‌ଟା କୃମି ଶିଖା କୋଷ ଦ୍ୱାରା ଏବଂ ପତଙ୍ଗ ମାଲପିଝିଆନ୍ ନଳିକା ଦ୍ୱାରା ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ନିଷ୍କାସନ କରିଥାନ୍ତି।
5. ବୃକ୍‌କ ଆମ ଶରୀରର ମୁଖ୍ୟ ରେଚନ ଅଙ୍ଗ।
6. ପ୍ରତ୍ୟେକ ବୃକ୍‌କ 10 ଲକ୍ଷରୁ ଅଧିକ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ବୃକ୍‌କୀୟ ନଳିକା ବା ନେଫ୍ରନ୍ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ।
7. ନେଫ୍ରନ୍‌ର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡରେ ରହିଛି କପ୍ ସଦୃଶ ବାଓମ୍ୟାନ୍ସ କ୍ୟାପସୁଲ୍ ଓ ଅନ୍ୟ ମୁଣ୍ଡଟି ପଶିଛି ମୂତ୍ରସଂଗ୍ରହ ନଳୀ ଭିତରକୁ।
8. ପ୍ରତ୍ୟେକ ବାଓମ୍ୟାନ୍ସ କ୍ୟାପସୁଲ୍ ମଧ୍ୟରେ ରହିଛି ଗ୍ଲୋମେରୁଲସ୍।
9. ଗ୍ଲୋମେରୁଲସ୍‌ରେ ରକ୍ତ ଛଣା କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପାଦିତ ହୋଇଥାଏ।
10. ମୂତ୍ରରେ ନିଷ୍କାସିତ ହେଉଥିବା ପଦାର୍ଥ ଭିତରେ ଜଳ, ୟୁରିଆ, କ୍ରିଏଟିନିନ୍, ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଲବଣ ପ୍ରଧାନ।
11. ବୃକ୍‌କ ଛଡ଼ା ଯକୃତ୍ ଓ ଚର୍ମ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ନିଷ୍କାସନରେ ସହାୟତା କରିଥାନ୍ତି।

ଶବ୍ଦାବଳୀ

ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ – Waste products
ରେଚନ – Excretion
ରେଚନ ତନ୍ତ୍ର – Excretory system
ୟୁରିଆ – Urea
ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ – Uric acid
ସଂକୋଚିକିଧାନୀ – Contractile vacuole
ଶିଖା କୋଷ – Flame cell
ନେଫ୍ରିଡିଆ – Nephridia
ବୃକ୍‌କ – Kidney
ବୃକ୍‌କୀୟ ନଳିକା – Renal tubule
ମୂତ୍ରଜନ ନଳିକା – Uriniferous tubule
ଏରିଥ୍ରୋପୋଇଏଟିନ୍ – Erythropoietin
ୟୁରୋକ୍ରୋମ୍ – Urochrome
ନେଫ୍ରନ୍ – Nephron
ବାଓମ୍ୟାନ୍ସ କ୍ୟାପ୍‌ସୁଲ – Bowman's capsule
ଗ୍ଲୋମେରୁଲସ୍ – Glomerulus
ମାଲ୍‌ପିଝିଆନ୍ କର୍ପସଲ୍ – Malpighian corpuscle
ଗବିଣୀ ବସ୍ତି – Pelvis of ureter
ମୂତ୍ରାଶୟ – Urinary bladder
ମୂତ୍ରମାର୍ଗ – Urethra
ପରିସ୍ରବଣ – Filtration
ପୁନଃଶୋଷଣ – Reabsorpton
କ୍ଷରଣ – Secretion
ନିଷ୍କାସନ – Removal

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ରେଚନ କ'ଣ? ବୃକ୍କର ଅବସ୍ଥିତି ଓ ଗଠନ ଲେଖ।
2. ବୃକ୍କର ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ଲେଖ।
3. 'ଉଦ୍ଭିଦରେ ରେଚନ'ର ଏକ ବିବରଣୀ ଦିଅ।
4. ଶରୀରରେ ଚୟାପଚୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ଜାତ ହେଉଥିବା ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଲେଖ। ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କରେ ଏହା କେଉଁ ଉପାଦାନରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଶରୀରରୁ ନିଷ୍କାସିତ ହୋଇଥାଏ।
5. ମଣିଷର ରେଚନ ତନ୍ତ୍ରର ଏକ ନାମାଙ୍କିତ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର।
6. ବୃକ୍କର ଅନୁଦୈର୍ଘ୍ୟକ ଛେଦନର ଏକ ନାମାଙ୍କିତ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର।
7. ଚିତ୍ର ସହ ଗ୍ଲୋମେରୁଲସ୍‌ର ଗଠନ ବର୍ଣ୍ଣନା କର।
8. **ସଂକ୍ଷେପରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ :**

   (କ) ବୃକ୍କ କିପରି ଶରୀରର ଅନ୍ତଃପରିବେଶ ବଜାୟ ରଖିଥାଏ?

   (ଖ) ରେଚନ ତନ୍ତ୍ର କାହାକୁ କୁହାଯାଏ?

   (ଗ) ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କରେ ୟୁରିଆ କେଉଁଠି ତିଆରି ହୁଏ? ମଣିଷର ମୁଖ୍ୟ ରେଚନ ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଲେଖ।

   (ଘ) ସୁସ୍ଥ ବ୍ୟକ୍ତିର ମୂତ୍ର ଈଷଦ୍ ହଳଦିଆ କାହିଁକି? ମୂତ୍ରରେ କେଉଁ ଉପାଦାନ ଥିଲେ ବ୍ୟକ୍ତି ଅସୁସ୍ଥ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼େ।

9. **ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**

   (କ) ଶିଖାକୋଷ କେଉଁ ପ୍ରକାର କୃମିମାନଙ୍କର ରେଚନ ଅଙ୍ଗ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ?

   (ଖ) ମଣିଷର କେଉଁ ଠାରେ ଏମୋନିଆ ୟୁରିଆରେ ପରିଣତ ହୁଏ ?

   (ଗ) ବୃକକ୍‌ରୁ ନିଃସୃତ କେଉଁ ହରମୋନ୍ ଲୋହିତ ରକ୍ତ କଣିକା ତିଆରି କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ ?

   (ଘ) ତେନ୍ତୁଳିରେ କେଉଁ ଅମ୍ଳ ଥାଏ ?

   (ଙ) ଜିଆ ଓ ଜୋକଗୁଡ଼ିକଙ୍କର କେଉଁଟି ରେଚନ ଅଙ୍ଗ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ ?

10. **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।**

   (କ) ବିହଙ୍ଗ ଓ ସରୀସୃପ ଏମୋନିଆକୁ __________ ରେ ପରିଣତ କରି ଶରୀରରୁ ନିଷ୍କାସିତ କରିଥାନ୍ତି।

   (ଖ) ବୃକ୍କରେ ଥିବା ଅତିସୂକ୍ଷ୍ମ ନଳିକା ଗୁଡ଼ିକୁ __________ କୁହାଯାଏ।

   (ଗ) ମାଲ୍‌ପିଜିଆନ୍ ନଳିକା __________ ର ରେଚନ ଅଙ୍ଗରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟକରେ।

   (ଘ) ଜଳଚର ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ଏମୋନିଆକୁ __________ କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଶରୀରରୁ ନିଷ୍କାସିତ କରିଥାନ୍ତି।

(ଙ) ତମାଖୁ ପତ୍ରରେ ଥିବା ନିକୋଟିନ୍ ଏକ ________ ।

(ଚ) ପରିପକ୍ୱ ଜାଇଲେମ୍‌ରେ ରେଜିନ୍ ଓ ________ ପରି ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ସଂଗୃହୀତ ହୋଇଥାଏ।

11. **ବାକ୍ୟରେ ଚିହ୍ନିତ ରେଖାଙ୍କିତ ଶବ୍ଦ / ଶବ୍ଦପୁଞ୍ଜକୁ ବଦଳାଇ ଠିକ୍ ବାକ୍ୟ ଲେଖ ।**

(କ) ଶରୀରରେ ପୃଷ୍ଟିସାର ଚୟାପଚୟ ଫଳରେ ଗ୍ଲିସରଲ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ।

(ଖ) ଜଳଚର ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଶରୀରରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ବିସରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସିଧାସଳଖ ଜଳୀୟ ପରିବେଶକୁ ନିଷ୍କାସିତ ହୋଇଥାଏ ।

(ଗ) ଏମିବା ପରି ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ରେଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ନେଫ୍ରିଡ଼ିଆ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ ।

(ଘ) ମଣିଷର ମଧ୍ୟଛଦାର ଠିକ୍ ଉପରକୁ ଉଦର ଗହ୍ୱର ଭିତରେ ଦୁଇଟି ବୃକ୍କ ରହିଛି ।

(ଙ) ସିନ୍‌କୋନା ଗଛରେ ନିକୋଟିନ୍ ପରି ଉପକ୍ଷାର ରହିଥାଏ ।

●●●

TQ5BNH

ପଞ୍ଚମ ଅଧ୍ୟାୟ

ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ସମନ୍ୱୟ
(CONTROL AND CO-ORDINATION)

ଜୀବଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିକାଶ ଏବଂ ସମସ୍ତ ଜୈବିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ତଥା ସମନ୍ୱିତଭାବେ ହୋଇଥାଏ। ତା'ଛଡ଼ା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବ ପରିବେଶର ଉଦ୍ଦୀପନା (Stimulus) ଅନୁସାରେ ଆବଶ୍ୟକ ଉଭୟ ବାହ୍ୟ ଓ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଅନୁକ୍ରିୟା (Response) ପ୍ରଦର୍ଶନ କରି ନିଜର ସ୍ଥିତି ନିଶ୍ଚିତ କରିଥାଏ। ଏଥିପାଇଁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ କ୍ରିୟା, ପ୍ରକ୍ରିୟା ଓ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଭିତରେ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ। ଉଦ୍ଭିଦରେ ଏହା ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତିରେ ହୋଇଥାଏ। କିନ୍ତୁ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ତଥା ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷା କରିବାରେ ଉଭୟ ରାସାୟନିକ ଓ ସ୍ନାୟବିକ ପଦ୍ଧତିର ଭୂମିକା ରହିଛି।

5.1. ଉଦ୍ଭିଦରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ସମନ୍ୱୟ :

ଉଦ୍ଭିଦରେ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ପରି କୌଣସି ସ୍ନାୟବିକ ତନ୍ତ୍ର ନଥାଏ । ତେଣୁ କେବଳ ଜୈବ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଜଗତ୍ ନିଜ ଶରୀରରେ ଆଲୋକ, ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ, ସ୍ପର୍ଶ ପରି ବାହ୍ୟ ଉଦ୍ଦୀପନାର ଅନୁକ୍ରିୟା ପ୍ରକାଶ କରେ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟରେ ନିୟୋଜିତ ହେଉଥିବା ଜୈବ ରସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ହେଉଛି ଉଦ୍ଭିଦ ହରମୋନ୍ । ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରରେ ଉଦ୍ଦୀପନାର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପାଇଁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ତନ୍ତ୍ର ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ ତାହା ତତକ୍ଷଣାତ୍ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଥିବା ସ୍ଥଳେ ଉଦ୍ଭିଦରେ ହରମୋନ୍ ଦ୍ୱାର ଧୀର ଗତିରେ ତାହା ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ ।

5.1.1 ଉଦ୍ଭିଦ ହରମୋନ୍ :

ଉଦ୍ଭିଦର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ସମନ୍ୱୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଉଦ୍ଭିଦ ହରମୋନ୍ ସୁବ୍ୟବସ୍ଥିତ କରିଥାଏ । ଉଦ୍ଭିଦ ଅଭିବୃଦ୍ଧିର ଗୋଟିଏ ବା ଅନ୍ୟ ଏକ ଦିଗକୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରନ୍ତି । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷରେ ତିନୋଟି ସୋପାନ ଯଥା : କୋଷ ବିଭାଜନ, କୋଷ ପ୍ରସାରଣ ଓ କୋଷ ବିଭେଦନ ଦ୍ୱାରା ସମ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ।

ହରମୋନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଜୈବ ପଦାର୍ଥ ଏବଂ ସେମାନେ ଖୁବ୍ କମ୍ ପରିମାଣରେ ଓ କମ୍ ସାନ୍ଦ୍ରତାରେ ବିଭିନ୍ନ କ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରିଥାନ୍ତି। ସେଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରସ୍ତୁତି ସ୍ଥାନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ସ୍ଥାନ ସାଧାରଣତଃ ଅଲଗା। ହରମୋନ୍‌ମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କ୍ଷମତା ଥାଏ। ଏପରିକି ଏକ ପ୍ରକାର ହରମୋନ୍ ମଧ୍ୟ ଏକାଧିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିପାରେ। ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଅକ୍‌ସିନ୍ (Auxin) ନାମକ ହରମୋନ୍ ଜୀବକୋଷର ବୃଦ୍ଧି, କାଣ୍ଡର ବୃଦ୍ଧି, ଫୁଲ ଓ ଫଳର ଗଠନ ଆଦି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିପାରେ। ଉଦ୍ଭିଦରେ ଥିବା ହରମୋନ୍‌କୁ ଫାଇଟୋହରମୋନ୍ (Phytohormone) କୁହାଯାଏ। ଏହା ମୁଖ୍ୟତଃ ପାଞ୍ଚ ପ୍ରକାରର, ଯଥା- ଅକ୍‌ସିନ୍ (Auxin), ଜିବରେଲିନ୍ (Gibberellin), ସାଇଟୋକାଇନିନ୍ (Cytokinin), ଏଥିଲିନ୍ (Ethylene) ଏବଂ ଆବ୍‌ସିସିକ୍ ଏସିଡ୍ (Abscissic acid) ।

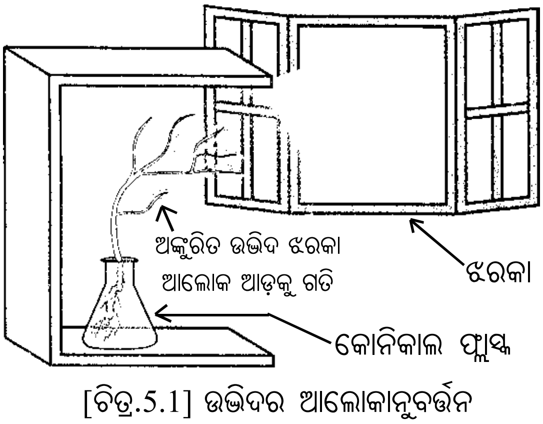
5.1.2. ଉଦ୍ଭିଦ ହରମୋନ୍ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ :

ଆଲୋକ, ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣବଳ, ଜଳ ପ୍ରଭୃତି ବାହ୍ୟ ଉଦ୍ଦୀପନା ଉଦ୍ଭିଦର କାଣ୍ଡ, ଚେର ଓ ପତ୍ରର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି । ଫଳତଃ ସେ ସମସ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରଣ ବୃଦ୍ଧିପାଏ । ସେହି ହରମୋନ୍ ହିଁ ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିକାଶ ସହ ବିଭିନ୍ନ ଜୈବିକ କ୍ରିୟା ଯଥା: କାଣ୍ଡ, ମୂଳ ଓ ପତ୍ରର ବୃଦ୍ଧି, ଉଦ୍ଭିଦରେ ଫୁଲ ଧରିବା ଇତ୍ୟାଦିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାଏ । ଏହା ଉଦ୍ଭିଦରେ ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ (Phototropism), ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ (Geotropism), ଅନ୍ତର୍କୁଞ୍ଚନ ଗତି (Nastic movement), ଷ୍ଟୋମାଟାର ଗତି (Stomatal movement), ଫଳ ପାଚିବା (Ripening of fruit) ଇତ୍ୟାଦିକୁ ମଧ୍ୟ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାଏ ।

ଏହାଛଡ଼ା ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଉଦ୍ଭିଦର ଫୁଲ ଧରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟା (Flowering) ଆଲୋକର ଅବଧି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଏହାକୁ ଫଟୋପିରିୟଡ଼ିଜିମ୍ (Photoperiodism) କୁହାଯାଏ । ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ଉଦ୍ଭିଦ ଯେତେବେଳେ ଦରକାର ମୁତାବକ ଆଲୋକାବଧି (Photoperiod) ପାଏ, ସେତେବେଳେ ତା'ର ପତ୍ରରେ ଫ୍ଲୋରିଜେନ୍ (Florigen) ନାମକ ଫୁଲଧାରଣ ସହାୟକ ହରମୋନ୍ ତିଆରି ହୁଏ । ଏହି ହରମୋନ୍ ଉଦ୍ଭିଦର ଅଗ୍ରଭାଗକୁ ପରିବାହିତ ହୋଇ ସେଠାରେ ଫୁଲ ଧରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ହରମୋନ୍ ସହିତ, ଉଦ୍ଭିଦରେ ଫାଇଟୋକ୍ରୋମ୍ (Phytochrome) ନାମକ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବର୍ଣ୍ଣକଣା (Pigment) ରହିଥାଏ । ଫ୍ଲୋରିଜେନ୍ ଓ ଫାଇଟୋକ୍ରୋମ୍ ଉଦ୍ଭିଦର ଫୁଲ ଧରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରନ୍ତି ।

ପରୀକ୍ଷଣ - 1 :

ଗୋଟିଏ କନିକାଲ୍ ଫ୍ଲାସ୍କ (Conical flask)ରେ ପାଣି ଭର୍ତ୍ତି କର । ଫ୍ଲାସ୍କର ବେକ (Neck)କୁ ଏକ ତାରଜାଲି (Wire mesh) ରେ ଆଚ୍ଛାଦନ କର । ତାର ଜାଲି ଉପରେ 2 ବା 3ଟି ସଦ୍ୟ ଅଙ୍କୁରୋଦ୍‌ଗମ ହୋଇଥିବା ବିନ୍‌ମଞ୍ଜି ରଖ । ଏକ ପାଖ ଖୋଲାଥିବା ଏକ ମୋଟା କାଗଜ ବାକ୍ସ (Card board box) ନିଅ । ଫ୍ଲାସ୍କଟିକୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ବାକ୍ସ ମଧ୍ୟରେ ଏପରିଭାବରେ ରଖ ଯେପରି ଝରକାରେ ଆସୁଥିବା ଆଲୋକ ବାକ୍ସର ଖୋଲାପାର୍ଶ୍ୱ ଦେଇ ସଦ୍ୟ ଅଙ୍କୁରିତ ଉଦ୍ଭିଦ ଉପରେ ପଡ଼ିବ (ଚିତ୍ର 5.1) । ଦୁଇ ତିନି ଦିନପରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ **କଲେ** ଦେଖିବ ଉଦ୍ଭିଦଟି କ୍ରମଶଃ ଆଲୋକୋନ୍ମୁଖୀ ହୋଇ ଆଲୋକ ଆଡ଼କୁ ବଙ୍କେଇ ଯାଇଛି । ଏପରି କାହିଁକି ହେଲା ? ଯେତେବେଳେ କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଉଦ୍ଭିଦଟି ଆଲୋକ ପାଇଲା ଏହାର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ଅକ୍‌ସିନ୍ ସଂଶ୍ଲେଷିତ ହେଲା । ଯେତେବେଳେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗରୁ ଆଲୋକ ଆସିଲା, ଅକ୍‌ସିନ୍ ବିପରୀତ ଦିଗକୁ ପରିବାହିତ ହେଲା । ଅକ୍‌ସିନ୍‌ର ପରିମାଣ ବଢ଼ିବାରୁ ସେଠାରେ ଥିବା କୋଷଗୁଡ଼ିକର ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଲା । ଫଳତଃ ଅନ୍ଧାରରେ ଥିବା ପାର୍ଶ୍ୱ ଆଲୋକ ପଟକୁ ଥିବା ପାର୍ଶ୍ୱ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଲମ୍ବାହେଲା । କ୍ରମଶଃ ଉଦ୍ଭିଦଟି ଆଲୋକ ଆଡ଼କୁ ବଙ୍କେଇଗଲା ।



[ଚିତ୍ର.5.1] ଉଦ୍ଭିଦର ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ

5.1.3. ଫାଇଟୋହରମୋନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା :

ଫାଇଟୋହରମୋନ୍ ଉଦ୍ଭିଦର ବିଭିନ୍ନ ଜୈବ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷାକରିବା ସହିତ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦୁଇପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ, ଯଥା- ବୃଦ୍ଧି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ଚଳନଶକ୍ତିର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ।

5.1.3.1. ବୃଦ୍ଧି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ :

ଫାଇଟୋହର୍‌ମୋନ୍ ମଧ୍ୟରୁ ଅକ୍‌ସିନ୍, ଜିବରେଲିନ୍ ଓ ସାଇଟୋକାଇନିନ୍ ପ୍ରଭୃତି ବୃଦ୍ଧି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାନ୍ତି। ଜିବରେଲିନ୍, ଅକ୍‌ସିନ୍ ପରି ହରମୋନ ଶାଖା ଓ କାଣ୍ଡର ବୃଦ୍ଧିରେ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ। ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ସାଇଟୋକାଇନିନ୍ କୋଷ ବିଭାଜନର ହାର ବୃଦ୍ଧି କରିଥାଏ। ଏହି ହରମୋନ୍ ସାଧାରଣତଃ କ୍ଷିପ୍ରଭାବେ-ବିଭାଜିତ ହେଉଥିବା କୋଷମାନଙ୍କରେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୁଏ। କାଣ୍ଡ ଓ ମୂଳର ଅଗ୍ରଭାଗ, କଷିଫଳ ଓ ଫୁଲରେ ବୃଦ୍ଧି ନିୟନ୍ତ୍ରକ ହରମୋନ୍ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଥାଏ ଏବଂ ହରମୋନ୍ ପରିମାଣ ଉପରେ ତାହାର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କ୍ଷମତା ନିର୍ଭର କରେ। କାଣ୍ଡ ଓ ମୂଳର ଅଗ୍ରଭାଗରେ କୋଷ ବୃଦ୍ଧିକାରକ ହରମୋନ୍ ବହୁ ପରିମାଣରେ ଥିବାରୁ ସେଠାରେ ବହୁଳ ତଥା ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କୋଷ ବିଭାଜନ ହୋଇ ଅଗ୍ରଭାଗ ବୃଦ୍ଧିପାଏ। ଅଗ୍ରଭାଗର ତଳକୁ ହର୍‌ମୋନ୍‌ର ପରିମାଣ କ୍ରମଶଃ ହ୍ରାସ ପାଉଥିବାରୁ ବୃଦ୍ଧି ପରିମାଣ ମଧ୍ୟ ତଦନୁସାରେ କମ୍ ହୋଇଥାଏ।

ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବା ବୃଦ୍ଧିରୋଧ ପାଇଁ ଏକ ସଙ୍କେତ ଆବଶ୍ୟକ। ଉପରୋକ୍ତ କେତେକ ଫାଇଟୋହରମୋନ୍ ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧିରେ ସହାୟକ ହେଉଥିବା ବେଳେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ ମଧ୍ୟ କେତେକ ବୃଦ୍ଧି ହ୍ରାସକ (Growth retardant) ହରମୋନ୍ ଥାଆନ୍ତି। ଆବ୍‌ସିସିକ୍ ଏସିଡ୍ ଓ ଏଥିଲିନ୍ ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ। ଏହି ହରମୋନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି ହ୍ରାସ କରିବା, ପତ୍ର, ଫୁଲ, ଫଳ ଝଡ଼ାଇବା ସହିତ ଉଦ୍ଭିଦର ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରିଥାନ୍ତି। ପାଚିଲା ଫଳ, ଫୁଲ ଓ ପତ୍ର ଝଡ଼ିବା ପୂର୍ବରୁ ସେଥିରେ ଏହି ବୃଦ୍ଧିହ୍ରାସକ ହରମୋନ୍‌ର ମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ।

ଉପରୋକ୍ତ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାରର ହରମୋନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ମଧ୍ୟରେ ସମନ୍ୱୟ ରହିଥାଏ। ଫଳରେ ଉଦ୍ଭିଦର ଉପଯୁକ୍ତ ବୃଦ୍ଧି ସମ୍ଭବପର ହୁଏ।

5.1.3.2. ଚଳନଶକ୍ତିର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ / ଗତି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ :

ଗୋଟିଏ ସୂର୍ଯ୍ୟମୁଖୀ ଗଛର ଫୁଲ ସକାଳ ବେଳା ପୂର୍ବ ଆଡ଼କୁ ଥିବାବେଳେ ସନ୍ଧ୍ୟାବେଳକୁ ଅସ୍ତଗାମୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଡ଼କୁ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗକୁ ଢଳି ରହିଥାଏ । ଗୋଟିଏ ମଞ୍ଜିର ଗଜାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ତାହାର ଭାବୀକାଣ୍ଡ ଆଲୋକମୁଖୀ ହୋଇ ମାଟିର ଉପରକୁ ବାହାରି ଆସୁଥିବା ବେଳେ ତାହାର ଭାବୀମୂଳ ବିପରୀତ ମୁଖୀ ହୋଇ ମାଟି ଭିତରକୁ ଚାଲିଯାଏ । ଉପର ଦୁଇଟି ଉଦାହରଣକୁ ଯଦି ଆମେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ତେବେ ଆମେ ଜାଣି ପାରିବା ଯେ ପ୍ରଥମଟିରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି ଘଟୁ ନ ଥିବା ବେଳେ ଦ୍ୱିତୀୟଟିରେ ବୃଦ୍ଧି ହୋଇଥାଏ । ସାଧାରଣତଃ ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକ ଆପାତତଃ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥିର ହୋଇ ବଢୁଥିଲେ ସୁଦ୍ଧା ସେଗୁଡ଼ିକରେ ଚଳନକାର୍ଯ୍ୟ ସର୍ବଦା ଜାରି ରହିଥାଏ । ସେହି ଅନୁସାରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଚଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବୃଦ୍ଧି ନିର୍ଭରଶୀଳ ଏବଂ ଅନ୍ୟଟି ବୃଦ୍ଧିଠାରୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରଥାଏ ।

କ) ବୃଦ୍ଧି ନିର୍ଭରଶୀଳ ଚଳନ

ଉଦ୍ଭିଦର ସବୁ ପ୍ରକାର ଚଳନ / ଗତିକୁ ବାହ୍ୟ ଉଦ୍ଦୀପନା ପ୍ରଭାବିତ କରେ ଏବଂ ହରମୋନ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ତାହାର ପରିପ୍ରକାଶ ହୁଏ । ବାହ୍ୟ ଉଦ୍ଦୀପନାଗୁଡ଼ିକ ଆଲୋକ, ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ଇତ୍ୟାଦି ଅଟେ । ଏଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରଭାବରେ ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧିଜନିତ ଚଳନକୁ ଅନୁବର୍ତ୍ତନ (Tropism) ବା ଅନୁବର୍ତ୍ତନୀୟ ଚଳନ (Tropic movement) କୁହାଯାଏ ।

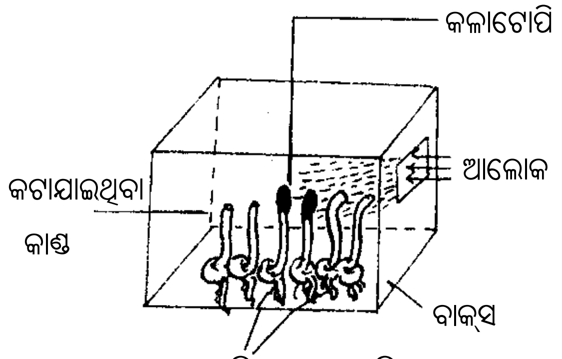
(i) ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ :

ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କର ଏକ ବିଶେଷ ଲକ୍ଷଣ। ଉଦ୍ଭିଦର କାଣ୍ଡ ଆଲୋକ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରିଥାଏ। ଏହାକୁ ଅନୁକୂଳ ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ (Positive phototropism) କୁହାଯାଏ। କିନ୍ତୁ ଚେର ଆଲୋକର ବିପରୀତ ଦିଗକୁ ଗତିକରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଆଲୋକ ଠାରୁ ଦୂରରେ ରହେ। ଏହାକୁ ପ୍ରତିକୂଳ ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ (Negative phototropism) କୁହାଯାଏ।

ପରୀକ୍ଷଣ - 2 :

କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଗଜା (ଭ୍ରୂଣକାଣ୍ଡ - Hypocotyl) ବାହାରିଥିବା ବୁଟ ମଞ୍ଜିକୁ ଗୋଟିଏ ଦିଗରୁ ଆଲୋକ

ଆସୁଥିବା ଏକ ବାକ୍ସ ମଧ୍ୟରେ ରଖ। କେତୋଟି ଗଜାର ଅଗ୍ରଭାଗରେ କଳାକାଗଜର ଟୋପି (ଚିତ୍ର 5-2 ରେ ଦେଖାଗଲାପରି) ଲଗାଅ। ଆଉ କେତେଗୁଡ଼ିକର ଅଗ୍ରଭାଗକୁ କାଟିଦିଅ ଓ ଅବଶିଷ୍ଟକୁ ସେହିପରି ଛାଡ଼ିଦିଅ।



[ଚିତ୍ର.5.2] ଉଭିଦରେ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରଣର ପ୍ରଭାବ

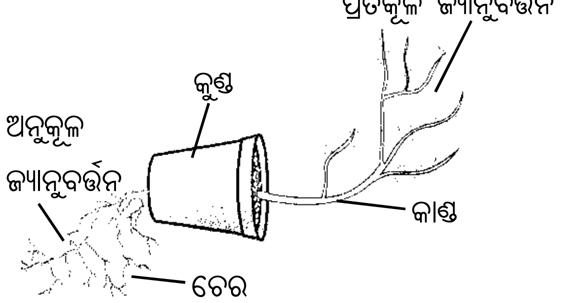
3-4 ଦିନ ପରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପରୀକ୍ଷା କର। କ'ଣ ଦେଖିଲ ? ଯେଉଁ ଗଜାଗୁଡ଼ିକର ଅଗ୍ରଭାଗ କାଟି ଦିଆଯାଇଛି ଏବଂ ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକର ଅଗ୍ରଭାଗରେ କଳାଟୋପି ଲଗାଯାଇଛି ସେଗୁଡ଼ିକ ସିଧାଭାବରେ ରହିଛି। ଅଥଚ ଅନ୍ୟ ଗଜାଗୁଡ଼ିକ ଆଲୋକ ଆସୁଥିବା ଦିଗକୁ ବଙ୍କେଇ ଯାଇଛି। ଟୋପି ଲାଗିଥିବା ଗଜାଗୁଡ଼ିକର ଟୋପି କାଢ଼ିନେଲେ କ୍ରମେ ଦେଖାଯିବ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଆଲୋକ ଆଡ଼କୁ ବଙ୍କେଇଯାଉଛି।

ଏଥିରୁ ତୁମେ କ'ଣ ବୁଝିଲ ?

ଅଗ୍ରଭାଗ କାଟି ଦିଆଯିବା ବା କଳାଟୋପି ଲଗାଯିବାଦ୍ୱାରା ଏହା ଆଲୋକ ପାଇପାରିଲା ନାହିଁ। ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଅବଶିଷ୍ଟ ଗଜାଗୁଡ଼ିକର ଅଗ୍ରଭାଗ ଆଲୋକ ପାଇବାରୁ ଆଲୋକ ଆଡ଼କୁ ବଙ୍କେଇଗଲା। ଏଥିରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ଗଜାର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ଆଲୋକଜନିତ ଉଦ୍ଦୀପନା ଯୋଗୁଁ କେତେକ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟି ଭ୍ରୂଣକାଣ୍ଡ ଆଲୋକ ଆଡ଼କୁ ବଙ୍କେଇଗଲା। ଏହି ପରୀକ୍ଷଣ ପ୍ରଥମେ ଚାର୍ଲସ୍ ଡାରଉଇନ୍ (Charles Darwin) କରିଥିଲେ।

(ii) ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ :

ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ବସ୍ତୁକୁ ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ରଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷଣ କରିଥାଏ। ଏଥିରେ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ଉଭିଦ ବା ଏହାର ଅଂଶବିଶେଷ ମାଟିତଳକୁ ଗତିକରେ। ଏହାକୁ ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ ବା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଅନୁବର୍ତ୍ତନ (Geotropism) କୁହାଯାଏ। ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳଯୋଗୁଁ ଉଭିଦର ଚେର ଓ ମୂଳ ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ରଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷିତ ହୋଇଥାନ୍ତି। ଏହାକୁ ଅନୁକୂଳ ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ (Positive geotropism) କୁହାଯାଏ। କିନ୍ତୁ ଉଭିଦର କାଣ୍ଡ ତାହାର ବିପରୀତ ଦିଗକୁ ଗତିକରେ। ଏହାକୁ ପ୍ରତିକୂଳ ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ (Negative geotropism) କୁହାଯାଏ।



[ଚିତ୍ର.5.3] ଉଭିଦର ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ

ପରୀକ୍ଷଣ - 3 :

କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଏକ ଉଭିଦକୁ ଭୂମିସହିତ ସମାନ୍ତରାଳଭାବେ କିଛିଦିନ ରଖିଲେ ତା'ର ବୃଦ୍ଧିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖାଯାଇ କାଣ୍ଡ ଆଲୋକ ଆଡ଼କୁ ଓ ଚେର ଆଲୋକର ବିପରୀତ ଦିଗକୁ ଅର୍ଥାତ୍ ଭୂମଧ୍ୟକୁ ଗତି କରିଥାଏ [ଚିତ୍ର.5.3]। ଉଭିଦର ଏହି ଅନୁବର୍ତ୍ତନୀୟ ଗତି ବା ଚଳନ କିପରି ହୋଇଥାଏ ? ଉଭିଦ ଶରୀର ମଧ୍ୟଦେଇ ହରମୋନ୍ ଗତିକରେ। ଗଛଟିକୁ ସମାନ୍ତରାଳଭାବରେ ରଖିଲେ ହରମୋନ୍‌ର ସାନ୍ଦ୍ରତା କାଣ୍ଡର ତଳ ଅଂଶରେ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଏବଂ ଏଠାରେ ବୃଦ୍ଧି ଅଧିକ ହୁଏ, କିନ୍ତୁ କାଣ୍ଡର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଭାଗରେ ହରମୋନ୍‌ର ସାନ୍ଦ୍ରତା କମ୍ ହେବାରୁ ସେଠାରେ ବୃଦ୍ଧି କମ୍ ହୁଏ। କାଣ୍ଡ ବୃଦ୍ଧିରେ ଏହି ଅସମତା ଯୋଗୁଁ କାଣ୍ଡଟି ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱମୁଖୀ ହୋଇଥାଏ।

କିନ୍ତୁ ହରମୋନ୍‌ର ପ୍ରଭାବ ଫଳରେ ମୂଳର ବୃଦ୍ଧି ବିପରୀତ ହୋଇଥାଏ। ମୂଳର ଯେଉଁ ଅଂଶରେ ହରମୋନ୍‌ର ସାନ୍ଦ୍ରତା କମ୍ ହୁଏ ସେଠାରେ ବୃଦ୍ଧି ଅଧିକ ହୁଏ ଏବଂ ଯେଉଁ ଅଂଶରେ ସାନ୍ଦ୍ରତା ବେଶୀ ହୁଏ ସେଠାରେ ବୃଦ୍ଧି ହ୍ରାସ ପାଏ। ଫଳରେ ମୂଳର ବୃଦ୍ଧି କାଣ୍ଡ ବୃଦ୍ଧିର ବିପରୀତ ହୋଇଥାଏ। ସେଥିପାଇଁ ମୂଳ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଆଡ଼କୁ ବଙ୍କେଇଯାଏ।

ଆଲୋକ, ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ, ଜଳ, ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରଭୃତି ବାହ୍ୟ ଉଦ୍ଦୀପନା, କାଣ୍ଡ, ଚେର, ପତ୍ରର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି। ଫଳରେ ସେଠାରେ ହରମୋନ୍‌କ୍ଷରଣ ବୃଦ୍ଧିପାଏ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ବୃଦ୍ଧି ହରମୋନ୍ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ। ବାହ୍ୟ ଉଦ୍ଦୀପନା ପାଇବା ପାଇଁ ଉଦ୍ଭିଦର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଉଦ୍ଦୀପନା ଆସୁଥିବା ଦିଗକୁ ବା ତା'ର ବିପରୀତ ଦିଗକୁ ବଢ଼ିଚାଲେ। ଏହିପରି ଭାବରେ ଉଦ୍ଭିଦର ସମନ୍ୱୟ ଓ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତିରେ ହରମୋନ୍ ଦ୍ୱାରା ସମାହିତ ହୋଇଥାଏ।

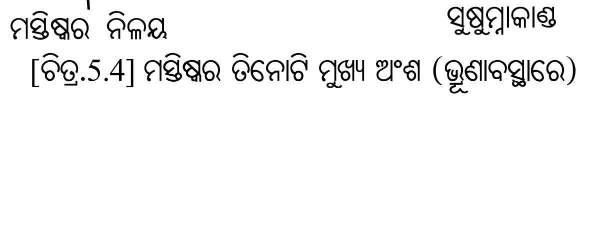
ଖ) ବୃଦ୍ଧି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଚଳନ

ଗୋଟିଏ ଲାଜକୁଳୀ (Touch me not) ଲତା ଡାଳ ବା ପତ୍ରକୁ ଛୁଇଁ ଦେବା ମାତ୍ରେ ତାହାର ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସଂକୁଚିତ ହୋଇ ଝାଉଁଳିପଡ଼େ । କିଛି ସମୟ ପରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପୂର୍ବ ସ୍ୱାଭାବିକ ଅବସ୍ଥାକୁ ଫେରି ଆସନ୍ତି । ଏପରି ଉଦ୍ଦୀପନା ଯୋଗୁଁ ଉଦ୍ଭିଦରେ ବୃଦ୍ଧି ସଂଘଟିତ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏଣୁ ଅନୁକ୍ରିୟାଟି ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୁଏ । ଏଥିପାଇଁ ଉଦ୍ଭିଦଟିରେ ଛୁଇଁଥିବା ସ୍ଥାନର କୋଷରୁ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ କୋଷକୁ ରସସ୍ଫୀତି ଦ୍ୱାରା ସମ୍ବାଦ ପ୍ରେରିତ ହୁଏ। କ୍ରମଶଃ ଅନ୍ୟ ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକରେ ସଂକୋଚନ ଜନିତ ରାସାୟନିକ ଗତି ପ୍ରବେଶ କରେ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକ ଝାଉଁଳି ପଡ଼େ । ସ୍ପର୍ଶ ଜନିତ ବାହ୍ୟ ଉଦ୍ଦୀପନା ଯୋଗୁଁ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷରେ ଦ୍ରୁତ ରାସାୟନିକ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଗତିକୁ ଅନ୍ତର୍କୁଞ୍ଚନ ଗତି କୁହାଯାଏ ।

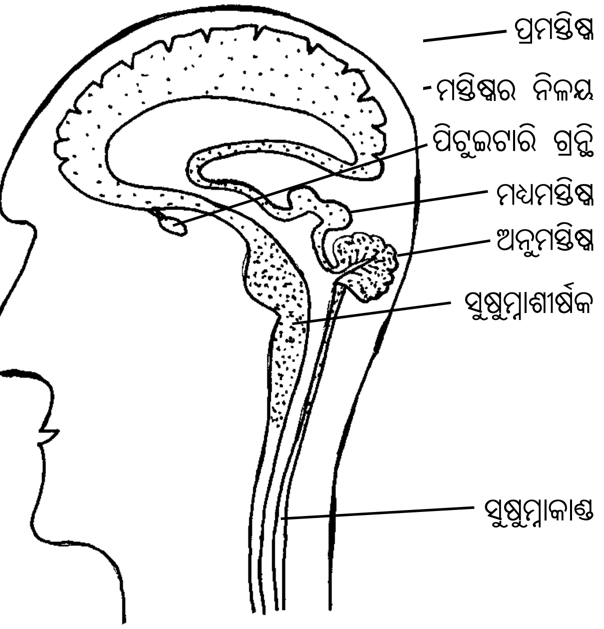
5.2. ମଣିଷରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ସମନ୍ୱୟ

ମଲ୍ଲୀଫୁଲର ବାସନା ଆମକୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ। କିନ୍ତୁ ପଚା ଶବର ଦୁର୍ଗନ୍ଧ ଠାରୁ ଆମେ ଆପେ ଆପେ ଦୂରେଇ ଯାଉ। ଗୋଟିଏ ସୁନ୍ଦର ଫୁଲ ବା ଚିତ୍ରପଟକୁ ଆମେ ନିରେଖି ଦେଖୁ। କିନ୍ତୁ ଯଦି ହଠାତ୍ ଗୋଟିଏ ପୋକ ଆମ ଆଖି ଆଗକୁ ମାଡ଼ି ଆସେ, ଆମ ଆଖିପତା ଆପେ ଆପେ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ। ଏହି ସବୁ ଘଟନା ଆମ ଶରୀରର ସ୍ନାୟୁ ଏବଂ ସଂବେଦକ (Sensory) ଅଙ୍ଗ ଦ୍ୱାରା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇଥାଏ। ଆମର ସ୍ନାୟୁ ଓ ସଂବେଦକ ଅଙ୍ଗକୁ ନେଇ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର (Nervous system) ଗଠିତ। ପରିବେଶରେ ଘଟୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଘଟଣା ବିଷୟରେ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ପ୍ରାଣୀକୁ ଅବଗତ କରାଏ। ପ୍ରାଣୀ ନିଜକୁ ସୁହାଇଲା ପରି କାର୍ଯ୍ୟକରି ପରିବେଶ ସହିତ ଖାପଖୁଆଇ ବଞ୍ଚେ। ତେଣୁ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଆମ ଶରୀରରେ ଥିବା ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ଅଙ୍ଗ ଓ ତନ୍ତ୍ରର କାର୍ଯ୍ୟ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗ ମଧ୍ୟରେ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷା କରେ।

ଖାଦ୍ୟଗ୍ରହଣ ପ୍ରାଣୀ ପାଇଁ ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କାର୍ଯ୍ୟ, କିନ୍ତୁ ଖାଦ୍ୟ ଏବଂ ଅଖାଦ୍ୟକୁ ଚିହ୍ନିବା ତା'ଠାରୁ ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ। ସେଥିପାଇଁ ଜୈବିକ ବିବର୍ତ୍ତନରେ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ରର ମୁଖ୍ୟ ଅଙ୍ଗ ସବୁ ପ୍ରାଣୀର ପାଟି ପାଖାପାଖି ରହିଛି। ଭ୍ରୁଣ ଅବସ୍ଥାରେ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରର ଉପରି ଭାଗରେ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଏକ ନଳିକା ଭାବେ ପ୍ରକାଶ ପାଏ। ସେହି ନଳିକାର ଅଗ୍ରଭାଗ ସ୍ଫୀତହୋଇ ମସ୍ତିଷ୍କ (Brain) ଓ ନଳିକାର ପଛଭାଗ ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ (Spinal cord)ରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ଭ୍ରୁଣରେ ମସ୍ତିଷ୍କ ତିନୋଟି ପ୍ରମୁଖ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ ହେବାର ଦେଖାଯାଏ । ଯଥା - ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ (Forebrain) , ମଧ୍ୟମସ୍ତିଷ୍କ (midbrain), ଓ ପଶ୍ଚମସ୍ତିଷ୍କ (Hindbrain)। [ଚିତ୍ର.5.4] ସମୟକ୍ରମେ ଏହି ତିନୋଟି ଭାଗରୁ ମସ୍ତିଷ୍କର ଅନ୍ୟ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକର ବିକାଶ ଘଟିଥାଏ ।



[ଚିତ୍ର.5.4] ମସ୍ତିଷ୍କର ତିନୋଟି ମୁଖ୍ୟ ଅଂଶ (ଭ୍ରୁଣାବସ୍ଥାରେ)



[ଚିତ୍ର.5.5] ମସ୍ତିଷ୍କର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଏକ ପାର୍ଶ୍ୱର ଦୃଶ୍ୟ

ମସ୍ତିଷ୍କ

1. ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ	2.ମଧ୍ୟମସ୍ତିଷ୍କ	3. ପଶ୍ଚମସ୍ତିଷ୍କ
(i) ଘ୍ରାଣପାଳି	(i) ପିଣ୍ଡଚତୁଷ୍କ	(i) ଅନୁମସ୍ତିଷ୍କ
(ii) ପ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ	(ii) ସୁଷୁମ୍ନାଶୀର୍ଷକ	
(iii) ପଶ୍ଚ ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ		

5.2.1 ମାନବ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର

(Human Nervous System) :

ମାନବ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ରକୁ ଆମେ ତିନି ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିପାରିବା; ଯଥା: (1) କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର (Central Nervous System), (2) ପ୍ରାନ୍ତୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର (Peripheral Nervous System) ଓ (3) ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର (Autonomic Nervous System)। କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର, ମସ୍ତିଷ୍କ ଓ ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡକୁ ନେଇ ଗଠିତ। ମସ୍ତିଷ୍କରୁ ବାହାରିଥିବା କରୋଟି ସ୍ନାୟୁ ଓ ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡରୁ ବାହାରିଥିବା ସୁଷୁମ୍ନା ସ୍ନାୟୁକୁ ନେଇ ପ୍ରାନ୍ତୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଗଠିତ। ଶରୀରର ସମସ୍ତ ଅନୈଚ୍ଛିକ କ୍ରିୟାର ନିୟନ୍ତ୍ରଣରେ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ରର ଭୂମିକା ରହିଛି।

5.2.1.1 କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର :

ଏହା ମସ୍ତିଷ୍କ ଓ ସୁଷୁମ୍ନା କାଣ୍ଡକୁ ନେଇ ଗଠିତ ।

I. ମସ୍ତିଷ୍କ (Brain) :

ମସ୍ତିଷ୍କ ଆମ ଶରୀରର ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଙ୍ଗ। ତେଣୁ ଏହା ଏକ ଶକ୍ତ ଖପୁରି (Skull) ଭିତରେ ସୁରକ୍ଷିତ ହୋଇ ରହିଛି। ମସ୍ତିଷ୍କ ଉପରେ ଥିବା ବାହ୍ୟ ଆବରଣକୁ ମେନିଞ୍ଜେସ୍ (Meninges) କୁହାଯାଏ। ମସ୍ତିଷ୍କର ଭିତର ଫମ୍ପା। ଏହି ଫମ୍ପା ଅଂଶଗୁଡ଼ିକୁ ମସ୍ତିଷ୍କର ନିଳୟ (Ventricles of brain) କୁହାଯାଏ। ମସ୍ତିଷ୍କର ଚାରିପଟେ ଏବଂ ଏହାର ନିଳୟ ଭିତରେ ଏକ ପ୍ରକାର ତରଳ ପଦାର୍ଥ ରହିଛି। ଏହି ତରଳ ପଦାର୍ଥକୁ ମସ୍ତିଷ୍କ-ମେରୁ ରସ ବା ସେରିବ୍ରୋସ୍ପାଇନାଲ୍ ଦ୍ରବ (Cerebrospinal fluid) କୁହାଯାଏ। ଏହା ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଚାପରୁ ରକ୍ଷାକରେ। ଏଥିସହିତ ଏହା ମଧ୍ୟଦେଇ ମସ୍ତିଷ୍କ ଖାଦ୍ୟ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ପାଏ ଏବଂ ମସ୍ତିଷ୍କରୁ ନିର୍ଗତ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ଏହା ବାଟଦେଇ ନିଷ୍କାସିତ ହୁଏ। ଗୋଟିଏ ନବଜାତ ଶିଶୁର ମସ୍ତିଷ୍କର ଓଜନ ପ୍ରାୟ 400 ଗ୍ରାମ୍ ହୋଇଥିବା ବେଳେ ଜଣେ ବୟଃପ୍ରାପ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିର ମସ୍ତିଷ୍କ ଓଜନ ପ୍ରାୟ 1500 ଗ୍ରାମ୍ ଅଟେ। ଏହା ଆମ ଶରୀରର ସବୁଠାରୁ ଚଳଚଞ୍ଚଳ ଅଙ୍ଗ। ଏଠାରେ ସବୁ ସମୟରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଚୟାପଚୟ ବା ବିପାକୀୟ କ୍ରିୟା ଚାଲିଛି। ସେଥିପାଇଁ ପ୍ରତି ମିନିଟ୍‌ରେ ମସ୍ତିଷ୍କ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରାୟ 750 ମିଲି ଲି. ରକ୍ତ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ।

ମସ୍ତିଷ୍କର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ : ମସ୍ତିଷ୍କ ତିନି ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ, ଯଥା–(୧) ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ, (୨) ମଧ୍ୟମସ୍ତିଷ୍କ ଓ (୩) ପଶ୍ଚମସ୍ତିଷ୍କ [ଚିତ୍ର.5.4] । ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କରେ (i) ଘ୍ରାଣ ପାଳି (Olfactory lobe) (ii) ପ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ (Cerebral hemisphere) ଓ (iii) ପଶ୍ଚ ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ (Diencephalon) ରହିଛି। ମଧ୍ୟମସ୍ତିଷ୍କ 4ଗୋଟି ବର୍ତ୍ତୁଳ ପିଣ୍ଡଚତୁଷ୍କ (Corpora quadrigemina) କୁ ନେଇ ଗଠିତ। ପଶ୍ଚମସ୍ତିଷ୍କରେ (i) ଅନୁମସ୍ତିଷ୍କ (Cerebellum) ଓ (ii) ସୁଷୁମ୍ନାଶୀର୍ଷକ (Medulla oblongata) ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ [ଚିତ୍ର.5.5]।

କ) ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ (Fore brain) :ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କରେ ଥିବା ଘ୍ରାଣପାଳି ମନୁଷ୍ୟଠାରେ ଅତି କ୍ଷୀଣଭାବେ ରହିଛି। ସେଥିପାଇଁ ମନୁଷ୍ୟର ଘ୍ରାଣଶକ୍ତି ଦୁର୍ବଳ। କିନ୍ତୁ କୁକୁର, ବିରାଡ଼ି, ବାଘ ଇତ୍ୟାଦିଙ୍କଠାରେ ଘ୍ରାଣପାଳି ଉନ୍ନତ, ତେଣୁ ଘ୍ରାଣଶକ୍ତି ପ୍ରଖର। ପ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ ମସ୍ତିଷ୍କର ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ଅଂଶ ଏବଂ ଏହା ସମାନ ଆକାରରେ ଡାହାଣପାଳି ଓ ବାମପାଳି ଭାବରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଛି। ଏହାର ଉପରିଭାଗ ବହୁଳଭାବେ ଭାଙ୍ଗଯୁକ୍ତ। ଆମର ସ୍ମରଣ ଶକ୍ତି ଏହି ଭାଙ୍ଗ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ। ପ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ, ତାପ (Heat), କଷ୍ଟ (Pain), ଚାପ (Pressure), ସ୍ପର୍ଶ (Touch) ପରି ଉଦ୍ଦୀପନାକୁ ଗ୍ରହଣକରି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ପ୍ରକାଶ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ। ଏଥିସହିତ କୌଣସି ଘଟନା ବିଷୟରେ ଶୁଣି, ଭାବି, କଥା ମାଧ୍ୟମରେ ମନର ଆବେଗ ପ୍ରକାଶ କରିବା କାର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ ମସ୍ତିଷ୍କର ଏହି ଅଂଶ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ। ପଶ୍ଚଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କର ଉପରି ଭାଗରେ ପିନିଆଲ ଗ୍ରନ୍ଥି (Pineal gland) ରହିଛି। ଏହାର ନିମ୍ନ ଭାଗରେ ଥିବା ହାଇପୋଥାଲାମସ୍ (Hypothalamus) ଆମ ଶରୀରର ତାପମାତ୍ରା, ହୃତ୍‌ସ୍ପନ୍ଦନ, ରକ୍ତଚାପ, ନିଦ୍ରା, ଭୟ, ରାଗ, ଆନନ୍ଦ ଇତ୍ୟାଦି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ।

ଖ) ମଧ୍ୟମସ୍ତିଷ୍କ (Mid brain) : ମଧ୍ୟମସ୍ତିଷ୍କ ଦୁଇଯୋଡ଼ା (4 ଗୋଟି) ବର୍ତ୍ତୁଳ ନିଦା ପିଣ୍ଡକୁ ନେଇ ଗଠିତ। ଉପର ଦୁଇଟି ପିଣ୍ଡ, ଦୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରତିକ୍ଷେପ (Vision reflex)କୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରୁଥିବା ବେଳେ ନିମ୍ନଭାଗର ଦୁଇଟି ପିଣ୍ଡ ଶରୀରର ଶ୍ରବଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରତିକ୍ଷେପ (Auditory reflex) କୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ।

ଗ) ପଶ୍ଚମସ୍ତିଷ୍କ (Hind brain) : ପଶ୍ଚମସ୍ତିଷ୍କର ଆଗ ଅଂଶରେ ରହିଛି ଅନୁମସ୍ତିଷ୍କ। ଏହା ମସ୍ତିଷ୍କର ଦ୍ୱିତୀୟ ବୃହତ୍ତମ ଭାଗ। ଏହା ଶରୀରର ସନ୍ତୁଳନ (Balance) ଓ ଭାରସାମ୍ୟ (Equilibrium) ରକ୍ଷାକରେ। କୌଣସି କାରଣରୁ ହଠାତ୍ ଗୋଡ଼ ଖସିଗଲେ ବା ଝୁଣ୍ଟି ପଡ଼ିଯିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଶରୀରର ଭାରସାମ୍ୟ ରକ୍ଷାକରି ଠିକ୍ ଭାବରେ ଦୁଇ ଗୋଡ଼ରେ ଠିଆ ହେବା ପାଇଁ ଏହା ଦାୟୀ। ମସ୍ତିଷ୍କର ସୁଷୁମ୍ନାଶୀର୍ଷ ଅନୁମସ୍ତିଷ୍କର ପଛକୁ ରହିଛି। ଏହା ଆମ ଶରୀରର ଶ୍ୱାସକେନ୍ଦ୍ର (Respiratory centre) ଓ ହୃତ୍‌କେନ୍ଦ୍ର (Cardiac centre)। ରକ୍ତଚାପ, ଛିଙ୍କ, କାଶ, ବାନ୍ତି ଓ ଖାଦ୍ୟ ଗିଳିବା ପରି କାର୍ଯ୍ୟକୁ ମଧ୍ୟ ସୁଷୁମ୍ନାଶୀର୍ଷକ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ।

II. ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ (Spinal cord) :

ଶେଷଆଡ଼କୁ ସୁଷୁମ୍ନାଶୀର୍ଷକ କ୍ରମଶଃ ସରୁ ହୋଇ ଖପୁରିର ମହାରନ୍ଧ୍ର (Foramen magnum) ବାଟଦେଇ ବାହାରି ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହୋଇଛି। ଏହା ଆମ ଶରୀରର ଉପରିଭାଗରେ ଥିବା ମେରୁଦଣ୍ଡ ହାଡ଼ ଭିତରେ ଲମ୍ବଭାବରେ ସୁରକ୍ଷିତ ହୋଇ ରହିଛି। ଏହା ଫମ୍ପା ଓ ପ୍ରାୟ 45 ସେମି ଲମ୍ବ। ମସ୍ତିଷ୍କପରି ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ମଧ୍ୟ ମେନିଞ୍ଜେସ୍ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ଏବଂ ଏହାର ଭିତରେ ଓ ବାହାରେ ସେରିବ୍ରୋସ୍ପାଇନାଲ ରସ ପ୍ରବାହିତ। ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ଦୁଇଟି କାର୍ଯ୍ୟକରେ। ଏହା (i) ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଭାଗରୁ ସଂଗୃହୀତ ବାର୍ତ୍ତା ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ଯୋଗାଏ ଏବଂ ମସ୍ତିଷ୍କରୁ ପ୍ରେରିତ ଆଦେଶ ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ବାଟଦେଇ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଅଙ୍ଗ (Effector organ) ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚେ। (ii) ଏହା ଛଡ଼ା ମସ୍ତିଷ୍କର ଅଗୋଚରରେ ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ, ପିନ୍‌କଣ୍ଟା ଫୋଡ଼ିଲେ ହାତ ତୁରନ୍ତ ଘୁଞ୍ଚାଇ ନେବା, ଆଖି ଆଗକୁ ହଠାତ୍ କୌଣସି ଜିନିଷ ଆସିଲେ ଆଖିପତା ଆପେ ଆପେ ବନ୍ଦହେବା ପରି ଅନେକ ଅତି ଜରୁରୀ ପ୍ରତିକ୍ଷେପ କାର୍ଯ୍ୟ (Reflex action) ସଂପାଦନ କରେ।

5.2.1.2 ପ୍ରାନ୍ତୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର
(Peripheral nervous system) :

କରୋଟି ସ୍ନାୟୁ (Cranial nerve), ସୁଷୁମ୍ନା ସ୍ନାୟୁ (Spinal nerve) ଓ ସେମାନଙ୍କର ଶାଖା, ପ୍ରଶାଖାକୁ ନେଇ ପ୍ରାନ୍ତୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଗଠିତ। ମଣିଷଠାରେ 12 ଯୋଡ଼ା କରୋଟି ସ୍ନାୟୁ ଓ 31 ଯୋଡ଼ା ସୁଷୁମ୍ନା ସ୍ନାୟୁ ରହିଛି। ଆମ ଶରୀରରେ ଥିବା ଆଖି, ନାକ, କାନ, ଜିଭ ଓ ଚର୍ମ ପରି ଗ୍ରାହୀଅଙ୍ଗ (Receptor organ) ରୁ ଆବେଗ ସଂଗ୍ରହ କରୁଥିବା ସ୍ନାୟୁମାନଙ୍କୁ ସଂଜ୍ଞାବହ ବା ସେନ୍‌ସରୀ ସ୍ନାୟୁ (Sensory nerve) କୁହାଯାଏ। ମସ୍ତିଷ୍କ ଓ ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡରୁ ଆଦେଶ ନେଇ ପେଶୀ (Muscle) ବା ଗ୍ରନ୍ଥି (Gland)

ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚାଉଥିବା ସ୍ନାୟୁମାନଙ୍କୁ ଆଜ୍ଞାବହ ବା ମୋଟର୍ ସ୍ନାୟୁ (Motor nerve) କୁହାଯାଏ।

5.2.1.3 ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର(Autonomic nervous system) :

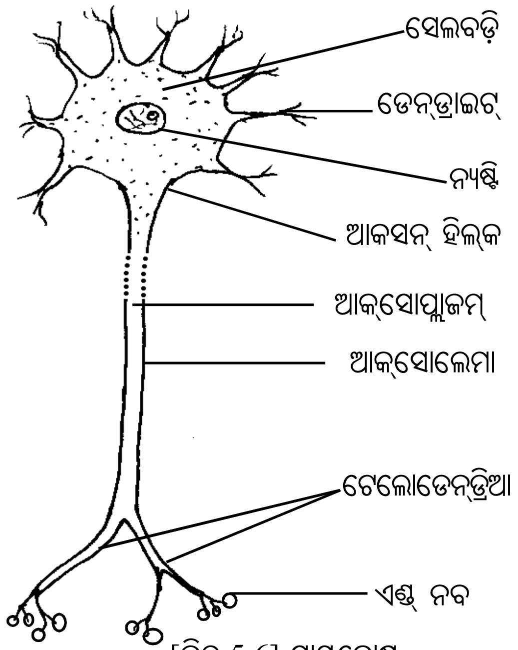
ନିଜର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁସାରେ ସ୍ୱତଃପ୍ରବୃତ୍ତଭାବେ ଆମେ ଖାଇବା, ପିଇବା, ନାଚିବା, ଦୌଡ଼ିବା, ପଢ଼ିବା ପରି ଅନେକ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଉ। ମସ୍ତିଷ୍କର ନିର୍ଦ୍ଦେଶରେ ପରିଚାଳିତ ଏହି କାମଗୁଡ଼ିକୁ ଐଚ୍ଛିକ କ୍ରିୟା (Voluntary action) କୁହାଯାଏ। ଆମ ଅଜ୍ଞାତସାରରେ ଆପେ ଆପେ ଶରୀର ଭିତରେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା, ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡର ସ୍ପନ୍ଦନ, ରେଚନ, ଖାଦ୍ୟ ପରିପାକ, ରକ୍ତ ସଞ୍ଚାଳନ, ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ କ୍ଷରଣ ପରି ଅନେକ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ। ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ଆପଣାଛାଏଁ ସମ୍ପାଦିତ ହେଉଥିବା ଏହି ସବୁ କ୍ରିୟାକୁ ଅନୈଚ୍ଛିକ କ୍ରିୟା (Involuntary action) କୁହାଯାଏ। ଆମ ଶରୀରର ସବୁ ପ୍ରକାର ଅନୈଚ୍ଛିକ କ୍ରିୟା ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ। ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇ ରହିଛି।

5.3.2.2 ସ୍ନାୟୁକୋଷ (Neuron) :

ମସ୍ତିଷ୍କ, ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ, କ୍ରେନିଆଲ ସ୍ନାୟୁ, ସ୍ପାଇନାଲ ସ୍ନାୟୁ ଇତ୍ୟାଦି ଅନେକ ସ୍ନାୟୁକୋଷକୁ ନେଇ ଗଠିତ। ସେଥିପାଇଁ ସ୍ନାୟୁକୋଷ ଆମ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ରର ଗାଠନିକ (Structural) ଏବଂ କ୍ରିୟାତ୍ମକ (Functional) ଏକକ। ଅନ୍ୟ ଜୀବକୋଷ ପରି ସ୍ନାୟୁକୋଷରେ ଗୋଟିଏ ନ୍ୟଷ୍ଟି ବା ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ (Nucleus) ଓ କୋଷଜୀବକ (Cytoplasm) ରହିଛି। ନ୍ୟଷ୍ଟି ଥିବା ଅଂଶକୁ ସେଲବଡ଼ି(Cell body) କୁହାଯାଏ। ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଗୋଟିଏ ପଟରେ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ଶାଖାୟିତ ତନ୍ତୁ ଥାଏ। ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍ (Dendrite) କୁହାଯାଏ। ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍‌ର ଠିକ୍ ବିରୀତ ପଟରେ ସେଲବଡ଼ିରୁ ଏକ ଲମ୍ବ ଆକସନ୍ (Axon) ବାହାରିଥାଏ (ଚିତ୍ର-5.6)।

ସେଲବଡ଼ିର ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରୁ ଆକସନ ବାହାରିଥାଏ, ସେହି ସ୍ଥାନକୁ ଆକସନ୍ ହିଲକ (Axon hillock) କୁହାଯାଏ । ଆକସନ୍‌ର ମୋଟେଇ ସବୁ ସ୍ଥାନରେ ସମାନ ଏବଂ ଏହାର ଶେଷଭାଗ ବିଭାଜିତ ହୋଇ ଟେଲୋଡେନ୍‌ଡ୍ରିଆ (Telodendria) ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥା'ନ୍ତି । ଟେଲୋଡେନ୍‌ଡ୍ରିଆର ଅଗ୍ରଭାଗ ସ୍ଫୀତ ହୋଇ ଏଣ୍ଡ୍ ନବ୍ (End knob) ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । ଏଣ୍ଡ୍ ନବ୍ ମଧ୍ୟରେ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ସିନାପଟିକ ଭେସିକିଲ (Synaptic vesicle) ଥା'ନ୍ତି, ଯାହା ମଧ୍ୟରେ ଏସିଟିଲିନ୍‌କୋଲିନ୍ ପରି ନ୍ୟୁରୋଟ୍ରାସ୍‌ମିଟର (Neurotransmitter) ରହିଥାଏ । ଆକ୍‌ସନ୍ ମଧ୍ୟରେ ରହିଥିବା କୋଷଜୀବକକୁ ଆକ୍‌ସୋପ୍ଲାଜମ୍ (axoplasm) କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଏହାର କୋଷଝିଲ୍ଲୀକୁ ଆକ୍‌ସୋଲେମା (axolemma) କୁହାଯାଏ (ଚିତ୍ର 5.6) ସ୍ନାୟୁକୋଷ ଆମ ଶରୀରର ଦୀର୍ଘତମ କୋଷ । ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍ ଗୁଡ଼ିକ ମସ୍ତିଷ୍କ ବା ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡରୁ ସମ୍ବାଦ ଗ୍ରହଣ କରିଥାନ୍ତି । ଆକସନ୍ ଏହି ସମ୍ବାଦ ଗୁଡ଼ିକୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ନାୟୁକୋଷ ବା ପେଶୀ ଓ ଗ୍ରନ୍ଥି ପରି ପ୍ରଭାବକ ଅଙ୍ଗ (effeector organ) ନିକଟକୁ ପରିବାହିତ କରିଥାଏ ।

ଗୋଟିଏ ସ୍ନାୟୁକୋଷରେ ଥିବା ଆକସନ୍‌ର ଶାଖାଯୁକ୍ତ ଶେଷଭାଗ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ଅନ୍ୟ ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ଅତି ନିକଟରେ ଥାଏ। ଏହି ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାନକୁ ସିନାପ୍‌ସ୍ (Synapse) କୁହାଯାଏ (ଚିତ୍ର-5.7)।

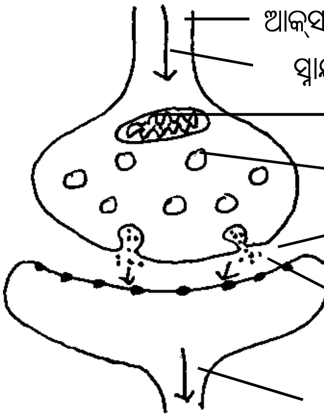


[ଚିତ୍ର.5.6] ସ୍ନାୟୁକୋଷ

ସ୍ନାୟୁକୋଷ ଆମ ଶରୀରର ସବୁଠାରୁ ଲମ୍ବା କୋଷ। କୋଷବିଭାଜନ ସମୟରେ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ସେଣ୍ଟ୍ରୋଜୋମ୍ (Centrosome) ସ୍ନାୟୁକୋଷରେ ନ ଥାଏ। ତେଣୁ ପରିପକ୍ୱ ସ୍ନାୟୁକୋଷର ବିଭାଜନ ହୁଏ ନାହିଁ।

5.3.1. ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର କିପରି କାମ କରେ ?

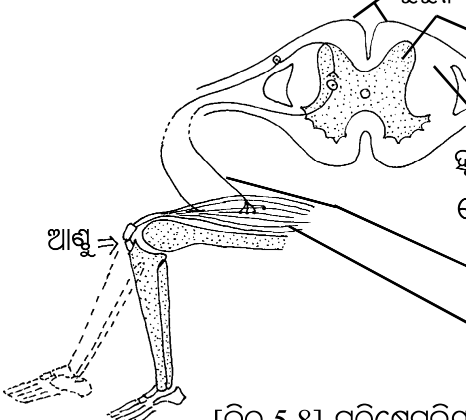
ଆଖି, ନାକ, କାନ, ଜିଭ ଓ ଚର୍ମ ଆମର ଗ୍ରାହୀଅଙ୍ଗ। ଆମେ ଆଖି ଆଗରେ ଯାହା ଦେଖୁଛୁ ତାର ଖବର ଆଖି ଭିତରେ ଥିବା ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍ ଗ୍ରହଣକରି ମସ୍ତିଷ୍କକୁ ପଠାଏ। ସେହିପରି ପରିବେଶରେ ସୃଷ୍ଟିହେଉଥିବା ଶବ୍ଦକୁ କାନଭିତରେ ଥିବା ସେନ୍‌ସରୀ କୋଷର ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି। ଖଟା, ମିଠା, ପିତା ପରି ସ୍ୱାଦକୁ ଜିଭରେ ଥିବା ସେନ୍‌ସରୀ ସ୍ନାୟୁର ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍ ଗ୍ରହଣକରନ୍ତି। ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍ ସଂଗ୍ରହ କରୁଥିବା ସ୍ନାୟବିକ ଆବେଗ (Nerve impulse) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Electrochemical process) ଦ୍ୱାରା ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଆକ୍‌ସନ୍ ମଧ୍ୟଦେଇ ସଞ୍ଚରିତ ହୋଇ ସିନାପ୍‌ସ୍ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚେ। ଆକ୍‌ସନ୍‌ର ଶେଷଭାଗରେ ବାର୍ତ୍ତା ପହଞ୍ଚିଲେ ସେଠାରୁ ଏସିଟିଲ୍‌କୋଲିନ୍ (Acetylcholine) ନାମକ ଏକ ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥର କ୍ଷରଣ ହୁଏ। ଏହା ଏକ ସ୍ନାୟବିକ ସଞ୍ଚାରକ (Neurotransmitter)। ଏହା ପରବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍‌ରେ ଏକ ନୂଆ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରାସାୟନିକ ଆବେଗ ସୃଷ୍ଟିକରେ (ଚିତ୍ର-5.7)। ଏହିପରି ଭାବରେ ବାର୍ତ୍ତା ଗୋଟିଏ ସ୍ନାୟୁକୋଷରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ନାୟୁକୋଷକୁ ଦ୍ରୁତଗତିରେ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇ ଶେଷରେ ମସ୍ତିଷ୍କଠାରେ ପହଞ୍ଚେ।



[ଚିତ୍ର.5.7] ସିନାପସ୍

5.3.2 ପ୍ରତିକ୍ଷେପ କ୍ରିୟା (Reflex Action) :

ମସ୍ତିଷ୍କ ଆମ ସ୍ନାୟୁସଂସ୍ଥାର ମୁଖ୍ୟ। ଆମ ଶରୀରରେ ଘଟୁଥିବା ସବୁ ଘଟନାର ଖବର ମସ୍ତିଷ୍କ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚେ। ମସ୍ତିଷ୍କ ସବୁ ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ ମଧ୍ୟରେ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷା କରି ଶରୀରକୁ ନିଜର ନିୟନ୍ତ୍ରଣରେ ରଖେ। କିନ୍ତୁ ବେଳେ ବେଳେ କିଛି 'ଅତି ଜରୁରୀ କାର୍ଯ୍ୟ' ମସ୍ତିଷ୍କର ଅଗୋଚରରେ ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ହୁଏ। ମସ୍ତିଷ୍କ ବା ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ସ୍ୱତଃସ୍ଫୂର୍ତ୍ତ (Spontaneous) ଓ ସ୍ୱତଃପ୍ରବୃତ୍ତ (Automatic) ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପ୍ରତିକ୍ଷେପ କ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ। କିଛି ସୁସ୍ୱାଦୁ ଖାଦ୍ୟର ବାସନା ଆମ ନାକରେ ବାଜିଲା ମାତ୍ରେ ପାଟିରୁ ଲାଳ ବାହାରିବା, ଶରୀରର କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ମଶା କାମୁଡ଼ିଲେ ଆମ ହାତ ମଶାକୁ ମାରିବାକୁ ଆପେ ଆପେ ଚାଲିଯିବା ଏବଂ ଆଖି ଆଗକୁ ହଠାତ୍ କୌଣସି ପଦାର୍ଥ ଆସିଲେ ଆଖି ପତା ଆପେ ଆପେ ବନ୍ଦ ହୋଇଯିବା ଏହାର କିଛି ଉଦାହରଣ।



[ଚିତ୍ର.5.8] ପ୍ରତିକ୍ଷେପକ୍ରିୟା

ଆମ ଶରୀରରେ ସମ୍ପାଦିତ ହେଉଥିବା ସବୁଠାରୁ ସରଳ ପ୍ରତିକ୍ଷେପ କ୍ରିୟାରେ (i) ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ, (ii) ଗୋଟିଏ ସେନ୍‌ସରୀ ସ୍ନାୟୁକୋଷ ଓ (iii) ଗୋଟିଏ ମୋଟର ସ୍ନାୟୁକୋଷ ସଂଶ୍ଲିଷ୍ଟ। ସେନ୍‌ସରୀ ସ୍ନାୟୁ ଗ୍ରାହୀଅଙ୍ଗରୁ ଆବେଗ ଆଣି ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚାଏ। ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ଖବର ଗ୍ରହଣ କରି ତୁରନ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଅଙ୍ଗକୁ ମୋଟର ସ୍ନାୟୁକୋଷ ମାଧ୍ୟମରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଏ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ସେନ୍‌ସରୀ ସ୍ନାୟୁ ଓ ଗୋଟିଏ ମୋଟର ସ୍ନାୟୁ ସଂଶ୍ଲିଷ୍ଟ ଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଏକକ ସିନାପ୍‌ଟିକ୍ ପ୍ରତିକ୍ଷେପ (Monosynaptic reflex) କୁହାଯାଏ। ଶରୀରରେ ସେନ୍‌ସରୀ ସ୍ନାୟୁ, ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ଓ ମୋଟର

ସ୍ନାୟୁର ଅବସ୍ଥିତି ଏକ ଜ୍ୟାମିତିକ ଚାପ (Arc) ଆକାରରେ ଥିବାରୁ ଏହାକୁ ପ୍ରତିକ୍ଷେପ ଚାପ (Reflex arc) କୁହାଯାଏ(ଚିତ୍ର-5.8)। ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇପାରେ ଯେ ଇଭାନ୍ ପି. ପାଭଲୋଭ୍ (Ivan P. Pavlov) ନାମକ ଜଣେ ରୁଷ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରତିକ୍ଷେପ କ୍ରିୟା ଉପରେ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ। (ପଚନ କ୍ରିୟା ସମ୍ପର୍କିତ ଅବଦାନ ପାଇଁ 1904 ମସିହାରେ ସେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ।) ଏହି ପରୀକ୍ଷଣରେ ସେ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ କୁକୁରକୁ ଘଣ୍ଟାବଜାଇବା ପରେ ଖାଦ୍ୟ ଦେଉଥିଲେ। ଘଣ୍ଟା ବଜାଇବା ଏବଂ କୁକୁରର ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ ସବୁଦିନେ ପାଖାପାଖି ଏକ ସମୟରେ ସମ୍ପାଦିତ ହେଉଥିଲା। କିଛି ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ପରୀକ୍ଷଣ କରିବାପରେ ସେ ଘଣ୍ଟା ବଜାଇଲେ କିନ୍ତୁ କୁକୁରକୁ ଖାଦ୍ୟ ଦେଲେ ନାହିଁ। ସେ ଦେଖିଲେ ଘଣ୍ଟା ବଜାଇବା ପରେ ଖାଦ୍ୟ ନ ଦେଲେ ମଧ୍ୟ ଆପେ ଆପେ କୁକୁରର ପାଟିରୁ ଲାଳ ଝରୁଛି। ଏଥିରୁ ସେ ପ୍ରମାଣ କରିଲେ, ଲାଳ କ୍ଷରଣ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ରର ପ୍ରତିକ୍ଷେପ କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ।

5.4. ରାସାୟନିକ ସମନ୍ୱୟ (Chemical coordination) :

ମୁଖ୍ୟତଃ ହରମୋନ୍ ଦ୍ୱାରା ଶରୀରର ରାସାୟନିକ ସମନ୍ୱୟ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ। ଆମ ଶରୀରରେ ଦୁଇପ୍ରକାର ଗ୍ରନ୍ଥି ରହିଛି; ଯଥା- ବହିଃସ୍ରାବୀ ଓ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ।

ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି (Exocrine glands) :

ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥି ଓ ଯକୃତ୍ ଆଦି ଆମ ଶରୀରର ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି (Exocrine glands) । ଏଥିରୁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଓ ଅନ୍ୟ କେତେକ ପଦାର୍ଥ କ୍ଷରିତ ହୁଏ। କ୍ଷରିତ ପଦାର୍ଥ ଗ୍ରନ୍ଥିର ନାଳ (Duct) ଦେଇ ଗ୍ରନ୍ଥି ବାହାରକୁ ଆସେ। ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଭାଗ ନେବା ପରେ ମଧ୍ୟ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର ଗଠନରେ କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏନାହିଁ ଏବଂ ଏହା ବାରମ୍ବାର ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ।

ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି (Endocrine glands) :

ପୋଷ ଗ୍ରନ୍ଥି ବା ପୀୟୂଷ ଗ୍ରନ୍ଥି ବା ପିଟୁଇଟାରି (Pituitary), ଥାଇରଏଡ୍ (Thyroid) ବା ଗଳଗ୍ରନ୍ଥି ଓ ଅଧିବୃକ୍କ ଗ୍ରନ୍ଥି ବା ଏଡ୍ରିନାଲ (Adrenal) ଇତ୍ୟାଦି ଆମ ଶରୀରର ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି (Endocrine glands) ବା ଅନାଳ ଗନ୍ଥି (Ductless glands) । ଏଥିରୁ ହର୍‌ମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ। ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥିଗୁଡ଼ିକ ନାଳବିହୀନ, ତେଣୁ ସେଥିରୁ କ୍ଷରିତ ହରମୋନ୍ ସିଧାସଳଖ ରକ୍ତରେ ମିଶେ। ରକ୍ତ ମାଧ୍ୟମରେ ହରମୋନ୍ ଦୂର ସ୍ଥାନକୁ ଯାଇ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଙ୍ଗ ବା ଟିସ୍ୟୁ (Target organ or tissue)ରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ। କାର୍ଯ୍ୟ ସରିବା ପରେ ହରମୋନ୍ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ। ତେଣୁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ପରି ହରମୋନ୍ ବାରମ୍ବାର ବ୍ୟବହାରଯୋଗ୍ୟ ନୁହେଁ। ସାରଣୀ-1ରେ ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି ଓ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ଏବଂ ସାରଣୀ-2ରେ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଓ ହର୍‌ମୋନ୍ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ଦିଆଯାଇଛି।

ସାରଣୀ-1

ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି ଓ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ

ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି	ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି
୧। ଏଥିରୁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଓ ଅନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।	୧। ଏଥିରୁ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
୨। କ୍ଷରିତ ପଦାର୍ଥ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନାଳ ଦେଇ ଗ୍ରନ୍ଥି ବାହାରକୁ ଆସେ।	୨। କ୍ଷରିତ ହରମୋନ୍ ସିଧାସଳଖ ରକ୍ତରେ ମିଶେ।
୩। ଉଦାହରଣ : ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥି, ଯକୃତ୍ ଇତ୍ୟାଦି।	୩। ଉଦାହରଣ : ପିଟୁଇଟାରି, ଥାଇରଏଡ୍ ଇତ୍ୟାଦି।

ସାରଣୀ-2

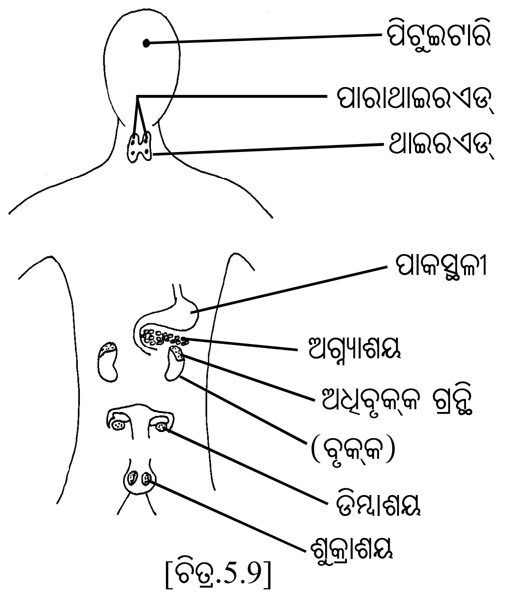
ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଓ ହରମୋନ୍ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ

ଏନ୍‌ଜାଇମ୍	ହରମୋନ୍
୧। ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।	୧। ହରମୋନ୍ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
୨। ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପରେ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର ଗଠନରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏନାହିଁ। ତେଣୁ ଏହା ବାରମ୍ବାର ବ୍ୟବହାର ହୁଏ।	୨। ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ ସରିବା ପରେ ହରମୋନ୍ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ। ତେଣୁ ଏହା ଥରେ ମାତ୍ର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ।
୩। ଉଦାହରଣ : ଲାଳରେ ଥିବା ଟାୟାଲିନ୍। (Ptyaline)	୩। ଉଦାହରଣ : ଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ କ୍ଷରିତ ଥାଇରକ୍‌ସିନ୍ (Thyroxin)।

ସମନ୍ୱୟ ପଦ୍ଧତି : ଆମ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗ ସଂସ୍ଥାନର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷା ପାଇଁ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ପଦ୍ଧତି ରହିଛି, ଯଥା- (1) ସ୍ନାୟବିକ ପଦ୍ଧତି ଏବଂ (2) ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତି। ସ୍ନାୟବିକ ପଦ୍ଧତିରେ ସ୍ନାୟୁକୋଷ ମାଧ୍ୟମରେ ଖବର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସଂଚାରିତ ହୁଏ। ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତିରେ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ କ୍ଷରିତ ବିଭିନ୍ନ ହରମୋନ୍ ଦ୍ୱାରା ବାର୍ତ୍ତା ପ୍ରସାରିତ ହୁଏ। ତେଣୁ ସ୍ନାୟବିକ ପଦ୍ଧତିର କାର୍ଯ୍ୟ ତୁରନ୍ତ ହେଉଥିବା ବେଳେ ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତିର କାର୍ଯ୍ୟ ମନ୍ଥର ଭାବେ ହୋଇଥାଏ।

5.4.1 ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ତନ୍ତ୍ର (Endocrine system) :

ସମସ୍ତ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥିକୁ ନେଇ ଆମ ଶରୀରର ''ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ତନ୍ତ୍ର'' (Endocrine system) ଗଠିତ। ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଓ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ତନ୍ତ୍ର ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷାକରି କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି। ତେଣୁ ଏହାକୁ ''ସ୍ନାୟୁ-ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ତନ୍ତ୍ର'' (Neuro-endocrine system) କୁହାଯାଏ। ମାନବ ଶରୀରରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥିର ଅବସ୍ଥିତି, (ଚିତ୍ର 5.9) କ୍ଷରିତ ହରମୋନ୍ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟ ବିଷୟରେ ବର୍ଣ୍ଣନା ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି।



[ଚିତ୍ର.5.9]

ମାନବ ଶରୀରରେ ବିଭିନ୍ନ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥିର ଅବସ୍ଥିତି
(ଏକା ଚିତ୍ରରେ ଉଭୟ ଡିମ୍ବାଶୟ ଓ ଶୁକ୍ରାଶୟ ଦର୍ଶାଯାଇଛି)

5.4.1.1 ହାଇପୋଥାଲାମସ୍ (Hypothalamus) :

ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କରେ ଥିବା ଥାଲାମସ୍‌ର ନିମ୍ନଭାଗରେ ଏବଂ ପିଟୁଇଟାରି ଗ୍ରନ୍ଥିର ଉପରକୁ ହାଇପୋଥାଲାମସ୍ ଅବସ୍ଥିତ। ହାଇପୋଥାଲାମସ୍‌ରୁ କେତେକ ରିଲିଜିଙ୍ଗ୍ ହରମୋନ୍ (Releasing hormone) ଏବଂ ଇନ୍‌ହିବିଟିଙ୍ଗ୍ ହରମୋନ୍ (Inhibiting hormone) କ୍ଷରିତ ହୁଏ। ଏହି ହରମୋନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପିଟୁଇଟାରି ଗ୍ରନ୍ଥିର କ୍ଷରଣ କ୍ଷମତାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରନ୍ତି।

5.4.1.2. ପିଟୁଇଟାରି ଗ୍ରନ୍ଥି (Pituitarygland) :

ପିଟୁଇଟାରି ଗ୍ରନ୍ଥି ହାଇପୋଥାଲାମସ୍ ସହିତ ଏକ ଛୋଟ ବୃନ୍ତ (Stalk) ସାହାଯ୍ୟରେ ଲାଗିରହିଥାଏ। ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥି ଦୁଇଟି ପୃଥକ୍ ଖଣ୍ଡକୁ ନେଇ ଗଠିତ, ଯଥା –

(କ) ଏଡିନୋହାଇପୋଫାଇସିସ (Adenohypophysis)

(ଖ) ନିଉରୋହାଇପୋଫାଇସିସ୍ (Neurohypophysis)

(କ) ଏଡିନୋହାଇପୋଫାଇସିସ୍‌ରୁ କ୍ଷରିତ ହର୍‌ମୋନ୍‌ର ନାମ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ :

1. ଗ୍ରୋଥ୍ ହର୍‌ମୋନ୍ (Growth Hormone-GH)

ଏହା ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ। ବାଲ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ଏହାର କ୍ଷରଣ କମ୍ ହେଲେ ବ୍ୟକ୍ତିର ଶରୀର ବାମନପ୍ରାୟ ହୁଏ। ଏହାକୁ 'ବାମନତା' (Dwarfism) କୁହାଯାଏ। କିନ୍ତୁ ଯଦି ଏହାର କ୍ଷରଣ ଅଧିକ ହୁଏ, ଅତ୍ୟଧିକ ବୃଦ୍ଧି ଘଟି ବ୍ୟକ୍ତି ୫ ରୁ 9 ଫୁଟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉଚ୍ଚ ହୁଏ। ଏହାକୁ ଅତିକାୟତ୍ୱ (Gigantism) କୁହାଯାଏ।

2. ପ୍ରୋଲାକ୍ଟିନ୍ (Prolactin - PRL)

ଏହା ମାଆର ସ୍ତନ୍ୟଗ୍ରନ୍ଥି ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଏ। ଫଳରେ ଶିଶୁ ପାଇଁ ସେଥିରେ କ୍ଷୀର ତିଆରି ହୁଏ।

3. ଫଲିକଲ୍ ଷ୍ଟିମୁଲେଟିଙ୍ଗ୍ ହରମୋନ୍ (Follicle Stimulating Hormone - FSH)

ଏହି ହରମୋନ୍ ଡିମ୍ବାଶୟ ପୁଟିକା (Ovarian follicle) ର ବୃଦ୍ଧି କରାଏ।

4. ଲିଉଟିନାଇଜିଙ୍ଗ୍ ହରମୋନ୍ (Luteinising Hormone - LH)

ଏହା ଡିମ୍ବୋଦୟ (Ovulation) କରାଇ ଡିମ୍ବାଶୟରୁ ଡିମ୍ବାଣୁ ବାହାର କରିବାରେ ସହାୟକ ହୁଏ।

5. ଥାଇରଏଡ୍ ଷ୍ଟିମୁଲେଟିଙ୍ଗ୍ ହରମୋନ୍ (Thyroid Stimulating Hormone - TSH)

ଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ ଥାଇରକ୍ସିନ୍ (Thyroxin) ହରମୋନ୍ କ୍ଷରଣକୁ ଏହା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ।

6. ଏଡ୍ରିନୋକର୍ଟିକୋଟ୍ରଫିକ ହରମୋନ୍ (Adrenocorticotrophic Hormone - ACTH)

ଏହି ହରମୋନ୍ ଏଡ୍ରିନାଲ୍ ଗ୍ରନ୍ଥିର କ୍ଷରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ।

(ଖ) ନିଉରୋହାଇପୋଫାଇସିସ୍‌ରୁ କ୍ଷରିତ ହରମୋନ୍‌ର ନାମ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ

(1) ଅକ୍ସିଟୋସିନ୍ (Oxytocin) **:**

ପିଲାମାନେ ଦେଖିଥିବ ଗୋଟିଏ ଗାଈକୁ ଯେକୌଣସି ସମୟରେ ଦୁହିଁଲେ ତାର ଚିରରୁ କ୍ଷୀର ବାହାରେ ନାହିଁ। ଚିରକୁ କିଛି ସମୟ ବାଛୁରୀ ଚୁଚୁମିବା ପରେ ଦୁହିଁଲେ ଚିରରୁ କ୍ଷୀର ବାହାରେ। ବାଛୁରୀ ଚିରକୁ ଚୁଚୁମିଲେ ଗାଈର ପିଟୁଇଟାରିରୁ ଅକ୍ସିଟୋସିନ୍ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୋଇ ସ୍ତନ୍ୟଗ୍ରନ୍ଥି ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଏ ଓ କ୍ଷୀର ଝରେ। ଅକ୍ସିଟୋସିନ୍‌ର ଅନ୍ୟ ଏକ କାର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ପ୍ରସବ ସମୟରେ ଏହା ମାଆ ଗର୍ଭାଶୟ ପେଶୀ ଉପରେ ପଭାବ ପକାଏ। ଗର୍ଭାଶୟର ସଂକୋଚନ ଫଳରେ ଶିଶୁ ଜନ୍ମହୁଏ।

(2) ଭାସୋପ୍ରେସିନ୍ (Vasopressin or Anti Diuretic Hormone-ADH) :

ଭାସୋପ୍ରେସିନ୍‌ର ପ୍ରଭାବରୁ ବୃକ୍କର ମୂତ୍ରଜନ ନଳିକାରୁ ଜଳ ପୁନଃଶୋଷିତ ହୁଏ। ସେଥିପାଇଁ ଏହି ହରମୋନ୍‌ର ଅନ୍ୟ ନାମ ହେଉଛି ଏଣ୍ଟିଡାଇୟୁରେଟିକ ହରମୋନ୍। ଯଦି କୌଣସି କାରଣବଶତଃ ପିଟୁଇଟାରିରୁ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର ଭାସୋପ୍ରେସିନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ, ତେବେ ସେହି ବ୍ୟକ୍ତି ଗୋଟିଏ ଦିନରେ ପାଖାପାଖି 20 ଲିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରିସ୍ରା କରେ। ଏହି ଅବସ୍ଥାକୁ ଡାଇବେଟିସ୍ ଇନ୍‌ସିପିଡସ୍ (Diabetes insipidus) ବା ବହୁମୂତ୍ର ରୋଗ କୁହାଯାଏ। ଏହା ମଧୁମେହ ବା ଡାଇବେଟିସ୍ ମେଲିଟସ୍ (Diabetes mellitus) ଠାରୁ ଭିନ୍ନ।

5.4.1.3. ପିନିଆଲ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି (Pineal gland)

ପିନିଆଲ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କର ଛାତରେ ରହିଛି। ଏହା ଆକାରରେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଛୋଟ, ଓଜନ ମାତ୍ର 150 ମିଲିଗ୍ରାମ। ଏଥିରୁ ମେଲାଟୋନିନ୍ (Melatonin) ନାମକ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ। ଏହାର ପ୍ରଭାବ ଯୁବକ୍ରାନ୍ତି (Puberty), ଡିମ୍ବୋତ୍ସର୍ଗ ବା ଡିମ୍ବୋଦୟ ଓ ନିଦ୍ରାଉପରେ ରହିଛି। ଏହା ଶରୀରର 'ଜୈବିକ ଘଡି' (Biological clock) ଭାବେ ମଧ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟକରେ।

5.4.1.4. ଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି (Thyroid gland) :

ଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି ବେକର ତଳ ଭାଗରେ, ଶ୍ୱାସନଳୀର ଉଭୟ ପଟରେ ଠିକ୍ ସ୍ୱରପେଟିକାର ପଛକୁ ରହିଛି। ଏଥିରୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଥାଇରକ୍ସିନ୍ ହର୍‌ମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ। ଏହା ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ କୋଷର ଅମ୍ଳଜାନ ବିନିଯୋଗ କ୍ଷମତା ବଢ଼ାଏ। ଫଳରେ ଶରୀରରେ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ସୃଷ୍ଟିହୁଏ। ଏହା ବେଙ୍ଗଫୁଲାର ରୂପାନ୍ତରଣ (Metamorphosis) ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ମଧ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟ କରେ।

ବେଙ୍ଗଫୁଲା ରହିଥିବା ପାଣିରେ କିଛି ପରିମାଣର ଥାଇରକ୍ସିନ୍ ହର୍‌ମୋନ୍ ପକାଇଲେ, ଶୀଘ୍ର ରୂପାନ୍ତରଣ ଘଟି ଅଳ୍ପଦିନ ଭିତରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ବୟଃପ୍ରାପ୍ତ ହୁଅନ୍ତି। ଏହାର ଅଭାବରେ ବେଙ୍ଗଫୁଲାର ରୂପାନ୍ତରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ।

ପାରାଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି (Parathyroid gland) :

ଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି ଉପରେ 4ଗୋଟି ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ପାରାଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି ରହିଛି। ଏଥିରୁ ପାରାଥୋର୍‌ମୋନ୍

(Parathormone) କ୍ଷରିତ ହୁଏ। ପାରାଥୋର୍‌ମୋନ୍ ରକ୍ତରେ କ୍ୟାଲ୍‌ସିୟମ୍ ଓ ଫସ୍‌ଫରସ୍ ପରିମାଣ ସ୍ଥିର ରଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ।

5.4.1.5 ଏଡ୍ରିନାଲ ଗ୍ରନ୍ଥି (Adrenal gland) :

ଆମ ଶରୀରର ଦୁଇଟି ବୃକ୍‌କର ଉପରଭାଗକୁ ଲାଗି ଦୁଇଟି ଏଡ୍ରିନାଲ ବା ଅଧିବୃକ୍‌କ ଗ୍ରନ୍ଥି ରହିଛି। ଏଥିରୁ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ। ସେଥି ମଧ୍ୟରୁ ଏଡ୍ରିନାଲିନ୍ (Adrenaline) ଅନ୍ୟତମ। ଏହି ହରମୋନ୍ ଆକସ୍ମିକ ଆଘାତ, ଭୟ, ଅବଶ ଓ ଉତ୍ତେଜିତ ଅବସ୍ଥାରେ କ୍ଷରିତ ହୁଏ। ତେଣୁ ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥିକୁ 'ଆପଦ୍‌କାଳୀନ ଗ୍ରନ୍ଥି' (Emergency gland) କୁହାଯାଏ।

5.4.1.6. ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ (Pancreas) :

ଆମ ଶରୀରରେ ପାକସ୍ଥଳୀର ଠିକ୍ ତଳକୁ ଗ୍ରହଣୀଫାସ (Duodenal loop) ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ ରହିଛି। ଏହା ଏକ ମିଶ୍ରିତ ଗ୍ରନ୍ଥି (Mixed gland), କାରଣ ଏଥିରୁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଓ ହରମୋନ୍ ଉଭୟ କ୍ଷରିତ ହୁଏ। ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟର ହରମୋନ୍ କ୍ଷରଣ କରୁଥିବା ଅଂଶକୁ ଆଇଲେଟ୍‌ସ୍ ଅଫ୍ ଲାଙ୍ଗରହାନ୍‌ସ୍ (Islets of Langerhans) କୁହାଯାଏ। ଏହି ଅଂଶରେ ଆଲଫା-କୋଷ (α - cells), ବିଟା-କୋଷ (β - cells) ଓ ଡେଲ୍‌ଟା-କୋଷ (σ - cells) ପରି ସ୍ରାବୀକୋଷ (Secretory cells) ମାନ ରହିଛି। ଆଲଫା-କୋଷରୁ ଗ୍ଲୁକାଗନ୍ (Glucagon), ବିଟା-କୋଷରୁ ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ (Insulin) ଓ ଡେଲ୍‌ଟା-କୋଷରୁ ସୋମାଟୋଷ୍ଟାଟିନ୍ (Somatostatin) ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ। ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ଶରୀରରେ ଶର୍କରା (Glucose) ପରିମାଣ ସ୍ଥିର ରଖେ। ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍‌ର ଅଭାବରେ ରକ୍ତରେ ଶର୍କରା ପରିମାଣ ବଢ଼ି ମଧୁମେହ ରୋଗ (ଡାଇବେଟିସ୍ ମେଲିଟସ୍) ହୁଏ।

5.4.1.7. ଶୁକ୍ରାଶୟ (Testis) :

ଆମ ଶରୀରର ଶୁକ୍ରାଶୟ ଥଳି (Scrotal sac) ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇଟି ଶୁକ୍ରାଶୟ (Testis, plural - Testes) ରହିଛି। ଶୁକ୍ରାଶୟ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଲେଡ଼ିଗ୍ କୋଷ (Leydig cells)ରୁ ଟେଷ୍ଟୋଷ୍ଟିରନ୍ (Testosterone) ନାମକ ଏକ ପୁରୁଷ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ। ଯୁବକ୍ରାନ୍ତି ସମୟରେ ଟେଷ୍ଟୋଷ୍ଟିରନ୍‌ର ପ୍ରଭାବରେ ବାଳକ ଶରୀରରେ ପୁରୁଷ ଗୌଣ ଲିଙ୍ଗୀୟ ଲକ୍ଷଣ (Male secondary sexual character) ମାନ ଦେଖାଯାଏ (ଯଥା- ନିଶ ଓ ଦାଢ଼ି ଉଠିବା ଏବଂ ସ୍ୱର ପାକଳ ହେବା)। ଟେଷ୍ଟୋଷ୍ଟିରନ୍ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଉତ୍ପତ୍ତି (Spermatogenesis)ରେ ମଧ୍ୟ ସହାୟକ ହୁଏ। ଏହି ହରମୋନ୍‌ର ଅଭାବରେ ନପୁଂସକତା ଦେଖାଯାଏ।

5.4.1.8. ଡିମ୍ବାଶୟ (Ovary) :

ସ୍ତ୍ରୀ ଶରୀର ଉଦର ଗହ୍ୱରର ନିମ୍ନ ଅଂଶରେ ଏକ ଯୋଡ଼ା ଡିମ୍ବାଶୟ ରହିଛି। ଡିମ୍ବାଶୟରୁ ଇଷ୍ଟ୍ରୋଜେନ୍ (Estrogen) ଓ ପ୍ରୋଜେଷ୍ଟିରନ୍ (Progesterone) ହର୍‌ମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ। ଇଷ୍ଟ୍ରୋଜେନ୍ ହରମୋନ୍‌ର ପ୍ରଭାବରେ ବାଳିକାମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ସ୍ତ୍ରୀ-ଗୌଣ ଲିଙ୍ଗୀୟ ଲକ୍ଷଣମାନ ଦେଖାଯାଏ। ପ୍ରୋଜେଷ୍ଟିରନ୍ ହରମୋନ୍ ଡିମ୍ବୋଦୟ ପରେ ଡିମ୍ବାଶୟରୁ କ୍ଷରିତ ହୁଏ। ଗର୍ଭଧାରଣ (Pregnancy) ରେ ଏହାର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଥିବାରୁ ଏହାକୁ ''ଗର୍ଭାବସ୍ଥାର ହର୍‌ମୋନ୍'' କୁହାଯାଏ।

5.4.1.9. ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧ (Placenta) :

ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧ ମାଆ ଓ ଗର୍ଭାଶୟସ୍ଥ ଶିଶୁ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଏକ ଜୈବ ସଂଯୋଗ। ଏହା ଏକ ସାମୟିକ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି। ଏଥିରୁ କ୍ଷରିତ ହରମୋନ୍‌ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ହ୍ୟୁମାନ୍ କୋରିଓନିକ୍ ଗୋନାଡୋଟ୍ରପିକ୍ ହରମୋନ୍ (Human Chorionic Gonadotropin (HCG) Hormone)

ଅନ୍ୟତମ। ଗର୍ଭବତୀ ମହିଳାଙ୍କର ମୂତ୍ର ସହିତ ମିଶି ଏହି ହରମୋନ୍ ଶରୀର ବାହାରକୁ ଆସେ। ତେଣୁ ଡାକ୍ତରମାନେ ମୂତ୍ରକୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ଏହି ହରମୋନ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତିରୁ ଜଣେ ମହିଳା ଗର୍ଭଧାରଣ କରିଛି କି ନାହିଁ ତାହା ଜାଣିପାରନ୍ତି। ଏହା ଗର୍ଭସଂଚାରର ନିର୍ଣ୍ଣୟନ ପରୀକ୍ଷା (Pregnancy Test)।

5.4.2. ହରମୋନ୍ କ୍ଷରଣର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥା :

ଆମ ଶରୀରର ବାହ୍ୟ ପରିବେଶ ସବୁବେଳେ ବଦଳୁଛି। କିନ୍ତୁ ସମସ୍ଥିତି (Homeostasis) ବ୍ୟବସ୍ଥା ଦ୍ୱାରା ଶରୀରର ଅନ୍ତଃପରିବେଶ ସବୁ ସମୟରେ ବଜାୟ ରହିଥାଏ। ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥିଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ମଧ୍ୟରେ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷା କରି କାମ କରୁଥିବାରୁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି। ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ – ରକ୍ତରେ ଥାଇରକ୍ସିନ୍ ହରମୋନ୍‌ର ପରିମାଣ କମିଗଲେ, ଏହି ବାର୍ତ୍ତା ହାଇପୋଥାଲାମସ୍ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚେ। ଏଥିରୁ ତୁରନ୍ତ ଥାଇରକ୍ସିନ୍ ରିଲିଜିଙ୍ଗ୍ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ ଏବଂ ଏହାର ପ୍ରଭାବରେ ପିଟୁଇଟାରି ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ କ୍ଷରିତ ଥାଇରଏଡ୍ ଷ୍ଟିମୁଲେଟିଙ୍ଗ୍ ହରମୋନ୍ ଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥିକୁ ଥାଇରକ୍ସିନ୍ ହରମୋନ୍ ତିଆରି କରିବାକୁ ଆଦେଶ ଦିଏ। ରକ୍ତରେ ଥାଇରକ୍ସିନ୍ ହରମୋନ୍‌ର ପରିମାଣ ଆବଶ୍ୟକ ବା ସ୍ୱାଭାବିକ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସିଲେ ହାଇପୋଥାଲାମସ୍‌ରୁ ଆପେଆପେ କ୍ଷରଣ ବନ୍ଦ ହୁଏ। ଆମ ଶରୀରର ଏହି ହରମୋନ୍ କ୍ଷରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ 'ଫେରନ୍ତାସଙ୍କେତ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ' (Feedback control) କୁହାଯାଏ।

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ

1. ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଉଭୟଙ୍କର କୋଷ ଓ କୋଷ ସମୂହ ମଧ୍ୟରେ ଉପଯୁକ୍ତ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ସମନ୍ୱୟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ।
2. ଉଦ୍ଭିଦରେ ବିଭିନ୍ନ ଜୈବିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷା ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତିରେ ହରମୋନ୍ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ।
3. ହରମୋନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଜୈବ ପଦାର୍ଥ; ସେମାନେ ଖୁବ୍ କମ୍ ପରିମାଣରେ ଓ କମ୍ ସାନ୍ଦ୍ରତାରେ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୋଇଥାନ୍ତି।
4. ଉଦ୍ଭିଦରେ ଥିବା ହରମୋନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଫାଇଟୋ ହରମୋନ୍ କୁହାଯାଏ।
5. ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହରମୋନ୍ ଏକାଧିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିପାରେ।
6. ଫାଇଟୋହରମୋନ୍ ମୁଖ୍ୟତଃ ପାଞ୍ଚପ୍ରକାରର, ଯଥା- ଅକ୍ସିନ୍, ଜିବରେଲିନ୍, ସାଇଟୋକାଇନିନ୍, ଏଥିଲିନ୍ ଓ ଆବ୍‌ସିସିକ୍ ଏସିଡ୍।
7. ହରମୋନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଉଦ୍ଭିଦର ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିକାଶ ସହ ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ, ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥାନ୍ତି।
8. ଏଥିଲିନ୍ ଓ ଆବ୍‌ସିସିକ୍ ଏସିଡ୍ ବୃଦ୍ଧି ହ୍ରାସକ ଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି।
9. ବାହ୍ୟ ଉଦ୍ଦୀପନା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ହରମୋନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଉଦ୍ଭିଦର ବିଭିନ୍ନ ଗତିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରନ୍ତି।
10. ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ ଉଦ୍ଭିଦର କାଣ୍ଡର ମୁଖ୍ୟ ଗୁଣ ହୋଇଥିବା ବେଳେ ଚେର ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥାଏ।
11. ଆମ ଶରୀରର ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଓ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ତନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ଅଙ୍ଗ ମଧ୍ୟରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷା କରାଯାଏ।
12. କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର, ପ୍ରାନ୍ତୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଓ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ରକୁ ନେଇ ଆମର ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଗଠିତ।

13. ମସ୍ତିଷ୍କ ଓ ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡକୁ ନେଇ କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ଠାରୁ ଯଥାକ୍ରମେ ବାହାରିଥିବା କ୍ରେନିଆଲ୍ ଓ ସ୍ପାଇନାଲ୍ ସ୍ନାୟୁକୁ ନେଇ ପ୍ରାନ୍ତୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଗଠିତ।
14. ମସ୍ତିଷ୍କ ତିନି ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ, ଯଥା : ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ, ମଧ୍ୟମସ୍ତିଷ୍କ ଓ ପଶ୍ଚମସ୍ତିଷ୍କ।
15. ସ୍ନାୟୁକୋଷ ସ୍ନାୟୁସଂସ୍ଥାନର ଗାଠନିକ ଓ କ୍ରିୟାତ୍ମକ ଏକକ ଅଟେ।
16. ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଗୋଟିଏ ପଟରେ ଥିବା ଅନେକ ଶାଖାୟିତ ତନ୍ତୁକୁ ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍ ଏବଂ ଏହାର ଠିକ୍ ବିପରୀତ ଦିଗରୁ ବାହାରିଥିବା ଲମ୍ବ ତନ୍ତୁକୁ ଆକ୍ସନ୍ କୁହାଯାଏ।
17. ଗୋଟିଏ ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଆକ୍ସନ୍ ଓ ଅନ୍ୟ ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍‌ର 'ମିଳନ' ସ୍ଥଳକୁ ସିନାପ୍‌ସ୍ କୁହାଯାଏ।
18. ଆମ ଶରୀରରେ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା, ହୃତ୍‌ସ୍ପନ୍ଦନ, ରେଚନ ପରି ଆପଣାଛାଏଁ ସମ୍ପାଦିତ ହେଉଥିବା କାମକୁ ଅନୈଚ୍ଛିକ କ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ। ଏହା ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ।
19. ମସ୍ତିଷ୍କ ବା ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ସ୍ୱତଃସ୍ଫୂର୍ତ୍ତ, ସ୍ୱତଃପ୍ରବୃତ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ 'ପ୍ରତିକ୍ଷେପ କ୍ରିୟା' କୁହାଯାଏ।
20. ଆମ ଶରୀରରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଗ୍ରନ୍ଥି ରହିଛି। ଯଥା- ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି ଓ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି। ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି ନାଳଯୁକ୍ତ; ଏଥିରୁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଓ ଅନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ କ୍ଷରିତ ହୁଏ। ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି ନାଳବିହୀନ ଓ ଏଥିରୁ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
21. ଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କର ନିମ୍ନଭାଗରେ ଥିବା ହାଇପୋଥାଲାମସ୍, ପିଟୁଇଟାରି ଗ୍ରନ୍ଥିର କ୍ଷରଣକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ।
22. ପିଟୁଇଟାରି ଗ୍ରନ୍ଥିର ଏଡିନୋହାଇପୋଫାଇସିସ୍‌ରୁ 6 ଗୋଟି ଓ ନିଉରୋହାଇପୋଫାଇସିସ୍‌ରୁ 2ଟି ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
23. ଆମ ବେକର ତଳଭାଗରେ ଶ୍ୱାସନଳୀର ଉଭୟ ପଟରେ ଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି ରହିଛି। ଏଥିରୁ ଥାଇରକ୍ସିନ୍ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
24. ଦୁଇଟି ବୃକ୍‌କର ଉପରିଭାଗକୁ ଲାଗି ଦୁଇଟି ଏଡ୍ରିନାଲ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି ରହିଛି। ଏଥିରୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଏଡ୍ରିନାଲିନ୍ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
25. ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟର ହରମୋନ୍ କ୍ଷରଣ କରୁଥିବା ଅଂଶକୁ ଆଇଲେଟ୍‌ସ୍ ଅଫ୍ ଲାଙ୍ଗରହାନ୍‌ସ୍ କୁହାଯାଏ। ଏହାର ବିଟା-କୋଷରୁ ଇନ୍‌ସୁଲିନ୍ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
26. ଶୁକ୍ରାଶୟର ଲେଡ଼ିଗ୍ କୋଷରୁ ପୁରୁଷ ହରମୋନ୍ ଟେଷ୍ଟୋଷ୍ଟିରନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
27. ଡିମ୍ବାଶୟରୁ ଇଷ୍ଟ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ପ୍ରୋଜେଷ୍ଟିରନ୍ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
28. ଗର୍ଭାବସ୍ଥାରେ ପ୍ରୋଜେଷ୍ଟିରନ୍‌ର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଥିବାରୁ ଏହାକୁ ''ଗର୍ଭାବସ୍ଥାର ହରମୋନ୍'' କୁହାଯାଏ।
29. ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧ ଏକ ସାମୟିକ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି। ଏଥିରୁ ଏଚ୍.ସି.ଜି. ନାମକ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।
30. ଶରୀରର ହର୍ମୋନ୍ କ୍ଷରଣ ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ 'ଫେରନ୍ତାସଙ୍କେତ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ' କୁହାଯାଏ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ

ନିୟନ୍ତ୍ରଣ - Control
ସମନ୍ୱୟ - Coordination
ସାନ୍ଦ୍ରତା - Density
ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ - Gravitational force
ଆଲୋକାନୁବର୍ତ୍ତନ - Phototropism
ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ - Geotropism
ବୃଦ୍ଧି - Growth
ଗତି - Movement
ବୃଦ୍ଧି ହ୍ରାସକ - Growth retardant
ଅନ୍ତର୍କୁଞ୍ଚନ ଗତି - Nastic movement.
ଆଲୋକାବଧି - Photoperiod
ମସ୍ତିଷ୍କ - Brain
ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡ - Spinal cord
ପ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ - Cerebral hemisphere.
ପଶ୍ଚଅଗ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ - Diencephalon
ପିଣ୍ଡଚତୁଷ୍କ - Corpora quadrigemina
ଅନୁମସ୍ତିଷ୍କ - Cerebellum
ସୁଷୁମ୍ନା ଶୀର୍ଷକ - Medulla oblongata
ମସ୍ତିଷ୍କ-ମେରୁରସ - Cerebrospinal fluid.
ସ୍ନାୟବିକ ଆବେଗ - Nerve impulse.
ପ୍ରତିକ୍ଷେପ କ୍ରିୟା - Reflex action
ପ୍ରତିକ୍ଷେପ ଚାପ - Relfex arc.
କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର - Central Nervous system
ପ୍ରାନ୍ତୀୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର - Peripheral Nervous System
ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ର-Autonomic Nervous System.
ହାଇପୋଥାଲାମସ୍ - Hypothalamus
ମହାରନ୍ଧ୍ର - Foramen magnum
ଗ୍ରାହୀ ଅଙ୍ଗ - Receptor organs
ସଂଜ୍ଞାବହ - Sensory
ଆଜ୍ଞାବହ - Motor
ଐଚ୍ଛିକ କ୍ରିୟା - Voluntary action
ଅନୈଚ୍ଛିକ କ୍ରିୟା - Involuntary action.
ଡେଣ୍ଡ୍ରାଇଟ୍ - Dendrite
ଆକ୍ସନ - Axon
ସିନାପସ୍ - Synapse
ସ୍ନାୟବିକ ସଞ୍ଚାରକ - Neurotransmitter
ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି - Exocrine gland
ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି - Endocrine gland
ପୋଷଗ୍ରନ୍ଥି (ପିଟୁଇଟାରୀ) - Pituitary gland
ଗଳଗ୍ରନ୍ଥି (ଥାଇରଏଡ୍) - Thyroid gland
ଅଧିବୃକ୍କ ଗ୍ରନ୍ଥି - Adrenal gland
ଡିମ୍ବୋଦୟ - Ovulation
ଯୁବକ୍ରାନ୍ତି - Puberty
ସମସ୍ଥିତି - Homeostasis

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ଫାଇଟୋହରମୋନ୍ କ'ଣ ? ସେଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକାରଭେଦ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
2. ବାହ୍ୟ ଉଦ୍ଦୀପନା କ'ଣ ? ଏହା ଫଳରେ ଉଭିଦରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
3. ଏକ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ଉଭିଦରେ ଅକ୍‌ସିନ୍‌ର ପ୍ରଭାବ ଦର୍ଶାଅ।
4. ମାନବ ମସ୍ତିଷ୍କର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶର ନାମ ଓ କାର୍ଯ୍ୟର ଏକ ବିବରଣୀ ଦିଅ।
5. ପ୍ରତିକ୍ଷେପ କ୍ରିୟା କ'ଣ ? ଆମ ଶରୀରରେ ଘଟୁଥିବା ଏକକ ସିନାପ୍‌ଟିକ ପ୍ରତିକ୍ଷେପ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
6. ସ୍ନାୟୁକୋଷର ଗଠନ ଏବଂ କାର୍ଯ୍ୟ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
7. **ସଂକ୍ଷେପରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ।**

   (କ) ସିନାପ୍‌ସ୍ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ?

   (ଖ) ଭାସୋପ୍ରେସିନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟ ଲେଖ।

   (ଗ) ଆଇଲେଟ୍‌ସ୍ ଅଫ୍ ଲାଙ୍ଗର୍‌ହାନସ୍ କେଉଁଠି ଥାଏ ? ଏହାର କୋଷଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ଲେଖ।

   (ଘ) ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି ଓ ବହିଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ଦର୍ଶାଅ।
8. **ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍ପଣୀ ଲେଖ।**

   (କ) ହର୍‌ମୋନ୍

   (ଖ) ବାମନତା ଓ ଅତିକାୟତ୍ୱ

   (ଗ) ଡେନ୍‌ଡ୍ରାଇଟ୍ ଓ ଆକ୍‌ସନ୍

   (ଘ) ଡାଇବେଟିସ୍ ଇନ୍‌ସିପିଡସ୍ ଓ ଡାଇବେଟିସ୍ ମେଲିଟସ୍

   (ଙ) ଅକ୍‌ସିନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟ
9. **ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ।**

   (କ) ଏସିଟିଲ୍‌କୋଲିନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ?

   (ଖ) ଏଡ୍ରିନାଲ୍‌କୁ ଆପଦ୍‌କାଳୀନ ଗ୍ରନ୍ଥି କୁହାଯାଏ କାହିଁକି ?

   (ଗ) ଇଷ୍ଟ୍ରୋଜେନ୍‌ର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ?

   (ଘ) ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟକୁ କାହିଁକି ମିଶ୍ରିତ ଗ୍ରନ୍ଥି କୁହାଯାଏ ?

   (ଙ) ଲାଜକୁଳୀ ଲତାରେ କି ପ୍ରକାର ଗତି ଦେଖାଯାଏ ?

10. **ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**

(କ) ମଣିଷ ଶରୀରରେ କେତେ ଯୋଡ଼ା କ୍ରାନିଆଲ ସ୍ନାୟୁ ରହିଛି ?

(ଖ) ସୁଷୁମ୍ନାକାଣ୍ଡର ବାହ୍ୟ ଆବରଣକୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

(ଗ) ଆଣ୍ଟିଡାଇୟୁରେଟିକ୍ ହରମୋନ୍‌ର ଅନ୍ୟ ନାମ କ'ଣ ?

(ଘ) କେଉଁଟି ଏକ ସାମୟିକ ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ ଗ୍ରନ୍ଥି ?

(ଙ) ଉଦ୍ଭିଦର ଚେରରେ କେଉଁ ପ୍ରକାର ଗତି ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ?

11. **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର :**

(କ) ଉଦ୍ଭିଦର ଫଳ ଓ ଫୁଲ ଝଡ଼ିବା ସହ ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହେବା ଏଥିଲିନ୍ ଓ ________ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ।

(ଖ) ହରମୋନ୍ ଭ୍ରୂଣକାଣ୍ଡର ________ ରେ ତିଆରି ହୁଏ ।

(ଗ) ମସ୍ତିଷ୍କର ________ ଭାଗ ଆମ ସ୍ମୃତି ପାଇଁ ଦାୟୀ ।

(ଘ) ଆମ ଶରୀରର ସନ୍ତୁଳନ ଓ ଭାରସାମ୍ୟ ମସ୍ତିଷ୍କର ________ ଭାଗ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ ।

(ଙ) ମସ୍ତିଷ୍କର ଅଗୋଚରରେ ଶରୀରରେ ଘଟୁଥିବା ଅତି ଜରୁରୀ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ________ କୁହାଯାଏ ।

(ଚ) ସ୍ନାୟୁକୋଷରେ ________ ନଥିବାରୁ ଏହା ବିଭାଜିତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ ।

12. **ବାକ୍ୟରେ ଚିହ୍ନିତ ରେଖାଙ୍କିତ ଶବ୍ଦ/ଶବ୍ଦପୁଞ୍ଜକୁ ବଦଳାଇ ଠିକ୍ ବାକ୍ୟ ଲେଖ ।**

(କ) ଉଦ୍ଭିଦର କାଣ୍ଡ ଆଲୋକ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରିବାକୁ <u>ଜ୍ୟାନୁବର୍ତ୍ତନ</u> କୁହାଯାଏ ।

(ଖ) ଉଦ୍ଭିଦରେ ଥିବା ହର୍‌ମୋନ୍ ଗୁଡ଼ିକୁ <u>ଟ୍ରପିକ୍ ହର୍‌ମୋନ୍</u> କୁହାଯାଏ ।

(ଗ) ଥାଇରଏଡ୍ ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ <u>ଅକ୍‌ସିଟୋସିନ୍</u> ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ ।

(ଘ) ବାଲ୍ୟାବସ୍ଥାରେ <u>ପ୍ରୋଲାକ୍ଟିନ୍</u> ହରମୋନ୍ କ୍ଷରଣ କମ୍ ହେଲେ ବ୍ୟକ୍ତିର ଶରୀର ବାମନ ପ୍ରାୟ ହୁଏ ।

(ଙ) <u>ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ</u>କୁ ଆପଦ୍‌କାଳୀନ ଗ୍ରନ୍ଥି କୁହାଯାଏ ।

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

(କ) ବାମନତା : ଗ୍ରୋଥ୍ ହରମୋନ୍ : : ରୂପାନ୍ତରଣ : ________

(ଖ) ଡିମ୍ବାଶୟ : ଇଷ୍ଟ୍ରୋଜେନ୍ : : ଶୁକ୍ରାଶୟ : ________

(ଗ) ଫୁଲ ଝଡ଼ିବା : ଏଥିଲିନ୍ : : ଫୁଲ ଧରିବା : ________

(ଘ) ଏଡ୍ରିନାଲ ଗ୍ରନ୍ଥି : ଅନ୍ତଃସ୍ରାବୀ : : ଯକୃତ୍ : ________

(ଙ) ଗର୍ଭାବସ୍ଥା ହରମୋନ୍ : ପ୍ରୋଜେଷ୍ଟିରନ୍ : : ଗର୍ଭସଞ୍ଚାର ନିର୍ଣ୍ଣୟନ ହରମୋନ୍ : ________

●●●

TQE7Q5

ଷଷ୍ଠ ଅଧ୍ୟାୟ

ଜନନ
(REPRODUCTION)

ଜୀବମାନଙ୍କର ଏକ ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି, ଜନନ ବା ପ୍ରଜନନ (Reproduction) ଜରିଆରେ ବଂଶବିସ୍ତାର କରିବା। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ଠିକ୍ ନିଜପରି ଜୀବ (ଅପତ୍ୟ – Offspring) ସୃଷ୍ଟିକରି ବଂଶବୃଦ୍ଧି ଓ ବଂଶରକ୍ଷା କରିଥାନ୍ତି। ବ୍ୟକ୍ତିଗତଭାବେ ମଣିଷ ବା ଅନ୍ୟ ଜୀବ ବଞ୍ଚି ରହିବା ପାଇଁ ଏହା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ନୁହେଁ। କିନ୍ତୁ ସମ୍ପୃକ୍ତ ଜାତି (Species) ର ସ୍ଥିତି ଓ ସମୟ ସ୍ରୋତରେ ଜାତିର ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନତା ବଜାୟ ରଖିବାରେ ଏହା ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ। ସୁତରାଂ ବଂଶରକ୍ଷାରେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାର ମହତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ରହିଛି।

6.0. ଜନନର ପ୍ରକାରଭେଦ :

ବଂଶବୃଦ୍ଧି ମୁଖ୍ୟତଃ ଦୁଇଟି ଉପାୟରେ ହୋଇଥାଏ, ଯଥା – ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ (Asexual reproduction) ଏବଂ ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନ (Sexual reproduction)। କେତେକ ଜୀବରେ କେବଳ ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ ଦ୍ୱାରା ଓ ଅନେକ ଜୀବରେ କେବଳ ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନ ଦ୍ୱାରା ବଂଶବିସ୍ତାର ହେଉଥିବା ବେଳେ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଜୀବରେ ଉଭୟ ଉପାୟରେ ବଂଶବୃଦ୍ଧି ଘଟିଥାଏ। ତା'ଛଡ଼ା ବହୁ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଅଙ୍ଗୀୟ ଜନନ (Vegetative reproduction or propagation) ମାଧ୍ୟମରେ ବଂଶବୃଦ୍ଧି ହୋଇଥାଏ।

6.1. ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ :

ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସାଧାରଣତଃ ଅଣୁଜୀବ ସମେତ କେତେକ ନିମ୍ନ ଶ୍ରେଣୀର ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀଠାରେ ଦେଖାଯାଏ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ମାତୃ କୋଷ ବା ଜନକ କୋଷ (Mother cell or parent cell) ବିଭାଜିତ ହେବା ଫଳରେ ଅପତ୍ୟ କୋଷ ବା ଅପତ୍ୟ ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। ଏହା ସମବିଭାଜନ ବା ସୂତ୍ରାୟନ ବା ମାଇଟୋସିସ୍ (Mitosis) କିମ୍ବା ଏମାଇଟୋସିସ୍ (Amitosis) ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ। ବହୁକୋଷୀ ଜୀବଙ୍କଠାରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ ଏହି ସରଳ ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାଠାରୁ ସାମାନ୍ୟ ଭିନ୍ନ। ତେବେ ଏହି ଜୀବମାନଙ୍କରେ ଜନନ କୋଷ ବୋଲି କିଛି ନଥାଏ।

6.2. ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନ :

ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବଂଶବିସ୍ତାର କରୁଥିବା ଜୀବମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାର କୋଷ ଥାଏ, ଯଥା – (i) କାୟିକ ବା ସୋମୀୟ କୋଷ (Somatic cell) ଏବଂ (ii) ଜାୟକ କୋଷ (Germ cell)। କାୟିକ କୋଷର ଗୁଣସୂତ୍ର ବା କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ (Chromosome) ସଂଖ୍ୟା ଏକ ଯୁଗ୍ମସଂଖ୍ୟା ବା ସମସଂଖ୍ୟା (Even number) ଭାବେ ରହିଥାଏ। ଏହି ସଂଖ୍ୟା 2 ଦ୍ୱାରା ବିଭାଜ୍ୟ। କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜାତିର ସବୁ ଜୀବରେ (ଯଥା- ସବୁ ମଣିଷରେ) ଏବଂ ସେହି ଜାତିର ଯେ କୌଣସି ଜୀବ (ଯଥା- ଯେ କୌଣସି ମଣିଷ)ର ଯୁଗ୍ମକ ବ୍ୟତୀତ ସବୁ କୋଷରେ ଏହି ସଂଖ୍ୟା ଏକାପରି। ସୁତରାଂ ସେହି ଜାତି ପାଇଁ ଏହି ସଂଖ୍ୟା ସ୍ଥିର, ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ। ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ମଣିଷରେ ଏହି ସଂଖ୍ୟା 46 ଓ ମକାରେ 20 ଅଟେ । ଏହି ସଂଖ୍ୟାକୁ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ବା ଡିପ୍ଲଏଡ୍ (Diploid) ସଂଖ୍ୟା କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ '2n' ଭାବେ ସୂଚିତ କରାଯାଇଥାଏ। ସୋମୀୟ କୋଷର ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି, ମରାମତି ଆଦି ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ। ଏହା ମାଇଟୋସିସ୍ (Mitosis) ଦ୍ୱାରା ସମ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ। ଏହି

ବିଭାଜନରୁ ଜାତ ଅପତ୍ୟ କୋଷର କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ସଂଖ୍ୟା ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହିଥାଏ । ଏହା ମାତୃ କୋଷର କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ସଂଖ୍ୟା ସହ ସମାନ ।

ଜନନ ଅଙ୍ଗ, ଅର୍ଥାତ୍ ପୁରୁଷର ମୁଷ୍କ (ଶୁକ୍ରାଶୟ) ବା ଟେଷ୍ଟିସ୍ ତଥା ସ୍ତ୍ରୀର ଡିମ୍ବାଶୟରେ ଥିବା ଆଦି ଜାୟକ କୋଷ (Primordial germ cells) ଏବଂ ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦର ଫୁଲର କେଶରରେ ଥିବା ପରାଗ ମାତୃ କୋଷ (Pollen mother cell) ତଥା ଫଳିକା (Carpel) ରେ ଥିବା ମେଗାସ୍ପୋର୍ ମାତୃ କୋଷ (Megaspore mother cell) ରେ ମଧ୍ୟ 2n ସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ର ଥାଏ । ଏହି କୋଷଗୁଡ଼ିକରୁ ଯୁଗ୍ମକ ଜାତ ହୋଇଥାଏ । ଯୁଗ୍ମକଜନନ (Gametogenesis) ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଯୁଗ୍ମକ ସୃଷ୍ଟି ସମୟରେ ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ବା ଅର୍ଦ୍ଧାୟନ ବା ମିଓସିସ୍ (Meiosis) ନାମକ ଏକ ବିଶେଷ ପ୍ରକାରର କୋଷ ବିଭାଜନ ହୋଇଥାଏ । ଏଥିଯୋଗୁଁ ଯୁଗ୍ମକ (ପୁରୁଷର ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ସ୍ତ୍ରୀର ଡିମ୍ବାଣୁ ବା ଫୁଲର ପରାଗ ରେଣୁ ଓ ଡିମ୍ବକୋଷ)ରେ ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ଅଧା ହୋଇଯାଏ । ଏହି ସଂଖ୍ୟାକୁ ଏକଗୁଣିତକ ବା ହାପ୍ଲଏଡ୍ (Haploid) ସଂଖ୍ୟା କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ 'n' ଭାବେ ସୂଚିତ କରାଯାଇଥାଏ । (ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ମଣିଷରେ ଏହି ସଂଖ୍ୟା 23 ଓ ମକାରେ 10) । ପୁଂଯୁଗ୍ମକ ଓ ସ୍ତ୍ରୀ ଯୁଗ୍ମକର ମିଳନ ବା ସମାୟନ (Fertilization) ଫଳରେ ଯୁଗ୍ମଜ (Zygote) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏଥିରେ ଦୁଇଟି ଯୁଗ୍ମକରେ ଥିବା 'n' ଓ 'n' ସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ର ମିଶିବା ଦ୍ୱାରା ପୁଣି '2n' ସଂଖ୍ୟାର ସ୍ଥାପନ ସମ୍ଭବ ହୁଏ ।

ଜୀବଜଗତ୍‌ରେ ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନ ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରଚଳିତ ହୋଇ ଆସିଛି । ପୁଂଯୁଗ୍ମକ ଓ ସ୍ତ୍ରୀ ଯୁଗ୍ମକର ଗଠନ, ଆକାର, ଆୟତନ, ଆଚରଣ ଓ ବ୍ୟବହାର ଆଦି ପ୍ରାୟତଃ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ଯୁଗ୍ମକ ଏକାପରି ହୋଇଥିଲେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସମଯୁଗ୍ମକ (Isogametes) ତଥା ସେମାନଙ୍କ ମିଳନକୁ ସମଯୁଗ୍ମନ (Isogamy) କୁହାଯାଏ । ଯୁଗ୍ମକ ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ହୋଇଥିଲେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଅସମଯୁଗ୍ମକ (Anisogametes) ତଥା ସେମାନଙ୍କ ମିଳନକୁ ଅସମଯୁଗ୍ମନ (Anisogamy or Heterogamy) କୁହାଯାଏ । ସାଧାରଣତଃ ଶୈବାଳ, କବକ ଓ କେତେକ ଆଦିପ୍ରାଣୀ (Protozoa) ପରି ଜୀବମାନଙ୍କରେ ଏ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦେଖାଯାଇଥାଏ । ଅନ୍ୟ ସବୁ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ବିଶେଷ ପ୍ରକାରର ଅସମଯୁଗ୍ମନକୁ ଡିମ୍ବ ଯୁଗ୍ମନ (Oogamy) କୁହାଯାଏ । ପ୍ରାୟ ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆୟତନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ପୁଂଯୁଗ୍ମକ ଛୋଟ; ଏହା ଗତିଶୀଳ ଓ ସକ୍ରିୟ ମଧ୍ୟ । କିନ୍ତୁ ସ୍ତ୍ରୀ ଯୁଗ୍ମକ ବେଶ୍ ବଡ଼, ଆପାତତଃ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଓ ସ୍ଥିର, ଏହା ଗତିଶୀଳ ନୁହେଁ । ଏହାର ଉଦାହରଣ ହେଉଛି ଯଥାକ୍ରମେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ପରାଗରେଣୁ ଏବଂ ଡିମ୍ବାଣୁ ।

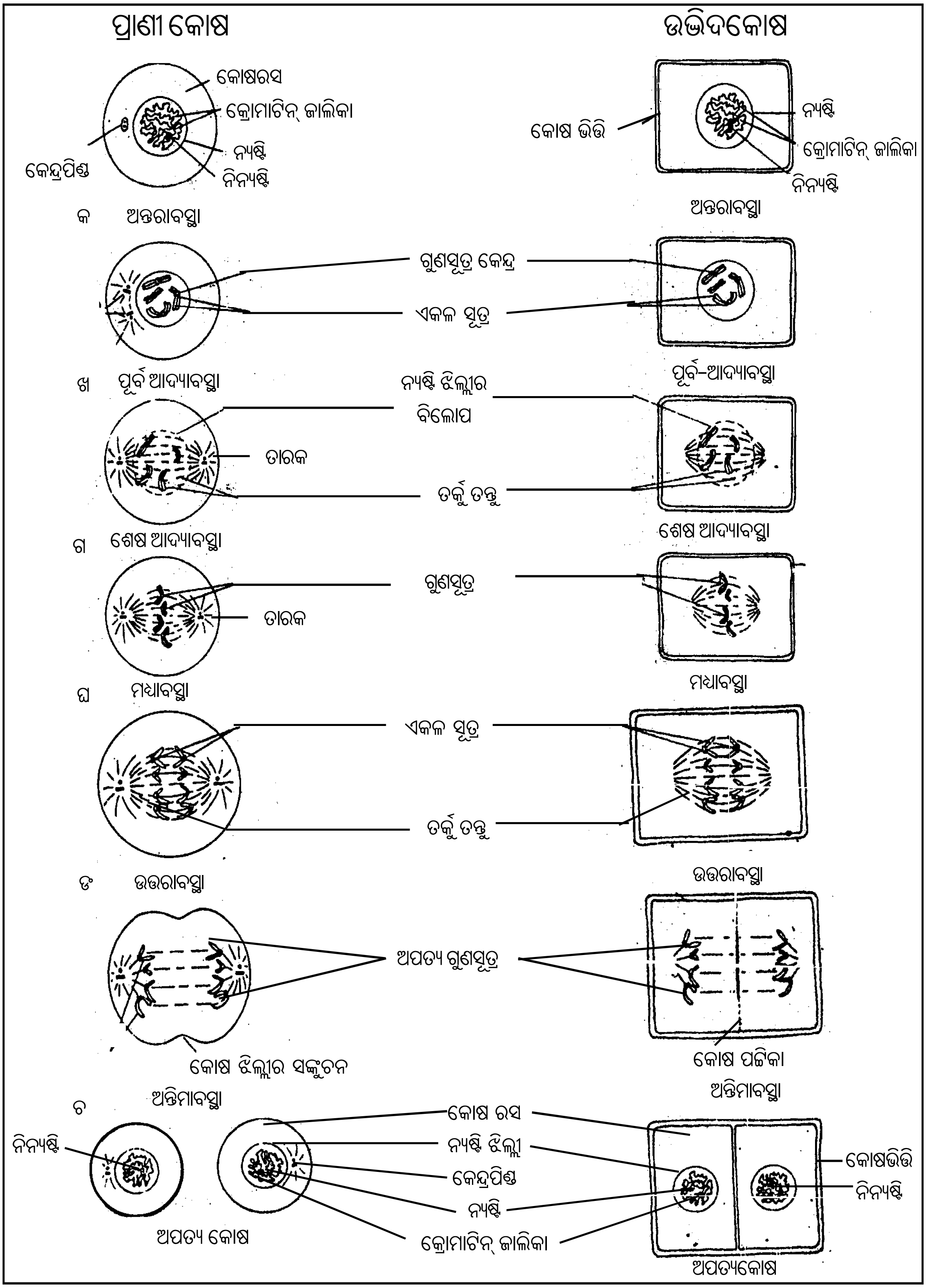
ଯୁଗ୍ମକର ମିଳନ ହେଉଛି ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନର ମୂଳଭିତ୍ତି । ଏଥିରୁ ଜାତ ଯୁଗ୍ମଜ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ି ଜୀବର ପ୍ରଥମ କୋଷ । ଏଥିରେ ସମବିଭାଜନ (ମାଇଟୋସିସ୍) ହୁଏ ଓ କୋଷସଂଖ୍ୟା ବଢ଼େ । ସେଥି ସହ କୋଷର ଆକାର, ଆୟତନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଏବଂ କୋଷ ଚଳନ (Cell movement) ପରି ବହୁ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟି ନୂଆ ଜୀବଟିଏ ଜାତ ହୁଏ । ପିଢ଼ି ପରେ ପିଢ଼ି ଏହା ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇ ଚାଲିଥାଏ । ଜୀବ ମରିଯାଏ, କିନ୍ତୁ ଜୀବଜାତି ବଞ୍ଚିରହେ । ତା'ଛଡ଼ା ଅପତ୍ୟମାନଙ୍କଠାରେ ଭିନ୍ନ ଓ ନୂଆ ଲକ୍ଷଣ ଜାତ ହେବାପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ପରିବର୍ତ୍ତନର ଏକ ପ୍ରମୁଖ ଉତ୍ସ ହେଉଛି ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନ ।

6.3. କୋଷ ବିଭାଜନ :

ଜୀବଜଗତ୍‌ରେ ମୁଖ୍ୟତଃ 2 ପ୍ରକାରର କୋଷ ବିଭାଜନ ଦେଖାଯାଏ, ଯଥା – ସମବିଭାଜନ ବା ସୂତ୍ରାୟନ ବା ମାଇଟୋସିସ୍ ଓ ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ବା ଅର୍ଦ୍ଧାୟନ ବା ମିଓସିସ୍ । ମାଇଟୋସିସ୍ କାୟିକ କୋଷରେ ଏବଂ ଆଦି ଜାୟକ କୋଷରେ (ଯୁଗ୍ମକଜନନର ଆଦ୍ୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟ) ସଂଘଟିତ ହେଉଥିବା ସ୍ଥଳେ ମିଓସିସ୍ ଯୁଗ୍ମକ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ । ଏହା ଯୁଗ୍ମକଜନନର ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ହୋଇଥାଏ ।

6.3.1. ସମବିଭାଜନ (Mitosis) :

ଜୀବକୋଷର ସମବିଭାଜନ / ସୂତ୍ରାୟନ ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇଟି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରଥମ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିର ବିଭାଜନ ହୁଏ । ଏହାକୁ ନ୍ୟଷ୍ଟି ବିଭାଜନ (Karyokineis) କୁହାଯାଏ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅବସ୍ଥାରେ କୋଷଜୀବକର ବିଭାଜନ (Cytokinesis) ହେବାଫଳରେ ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ଦୁଇଟି ଅପତ୍ୟ କୋଷ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଏକ ଜଟିଳ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏବଂ ଏହାକୁ ଚାରୋଟି ଅବସ୍ଥାରେ ବର୍ଣ୍ଣନ



[ଚିତ୍ର.6.1 (କ-ଚ)] : ଚିତ୍ରର ବାମପଟେ ପ୍ରାଣୀକୋଷରେ ଓ ଡାହାଣ ପଟେ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷରେ ମାଇଟୋସିସ୍ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

କରାଯାଇପାରେ, ଯଥା- ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା (Prophase), ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା (Metaphase), ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା (Anaphase) ଓ ଅନ୍ତିମାବସ୍ଥା (Telophase)। [ଚିତ୍ର 6.1(କ-ଚ); ଚିତ୍ରରେ ପ୍ରାଣୀକୋଷ ଓ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷର ମାଇଟୋସିସ୍ ଦର୍ଶାଯାଇଛି]

(କ) ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା : ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାର ଆରମ୍ଭରେ କ୍ରୋମାଟିନ୍ ଜାଲିକା (Chromatin reticulum) ଦେଖାଯାଏ। ଜାଲିକା କ୍ରମେ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ସ୍ଥୁଳ ରୂପ ଧାରଣ କରି ପରିଶେଷରେ କେତୋଟି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ର ଭାବେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୁଏ। ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥାର ଶେଷବେଳକୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ର ଅନୁଲମ୍ବଭାବେ ଦୁଇଟି (Chromatid) ଏକକ ଗୁଣସୂତ୍ରରେ ବିଭାଜିତ ହୋଇଥିବାର ଦେଖାଯାଏ, କିନ୍ତୁ ଏହା ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ର (Centromere) ଠାରେ ଲାଗି ରହିଥାଏ। କ୍ରମେ ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ଓ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲୀ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଯାଏ। କୋଷରେ ଥିବା କେନ୍ଦ୍ରପିଣ୍ଡ ବା ସେଣ୍ଟ୍ରୋଜୋମ୍ (Centrosome) ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇ କୋଷର ଦୁଇ ବିପରୀତ ମେରୁ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରନ୍ତି ଓ ସେଠାରେ ତାରକ (Aster) ଗଠନ କରନ୍ତି। କୋଷର ଦୁଇ ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ତର୍କୁତନ୍ତୁ (Spindle fibres) ଗଠନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହୁଏ। ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷରେ ସେଣ୍ଟ୍ରୋଜୋମ୍ ନଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ କୋଷ ବିଭାଜନ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବେ ହୋଇଥାଏ।

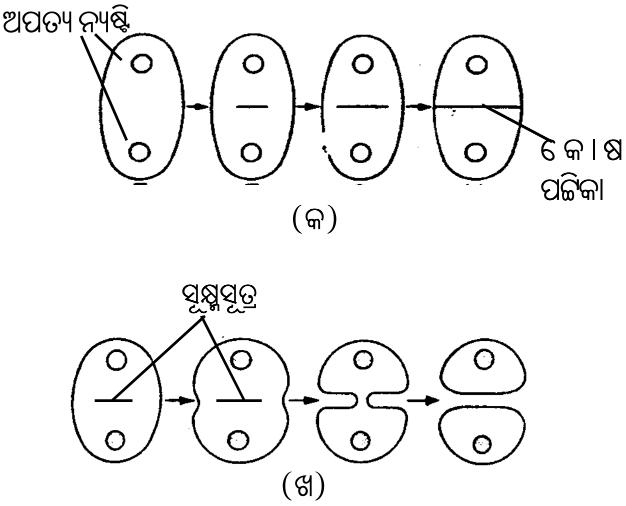
(ଖ) ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା : ମଧ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କୋଷର ମଧ୍ୟସମତଳ ଭାଗକୁ (Equatorial plane) ଚାଲିଆସନ୍ତି। ମେରୁସ୍ଥିତ ତର୍କୁତନ୍ତୁ କ୍ରମଶଃ ବର୍ଦ୍ଧିତ ହୋଇ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ରସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୁଅନ୍ତି।

(ଗ) ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା : ଉତ୍ତରାବସ୍ଥାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ର ବିଭାଜିତ ହୁଏ। ତର୍କୁତନ୍ତୁ ସଙ୍କୁଚିତ ହେବାଫଳରେ ଗୁଣସୂତ୍ରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଏକକ ସୂତ୍ର ଦୁଇ ବିପରୀତ ମେରୁ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରନ୍ତି। ଏହି ସମୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଏକକ ସୂତ୍ର (ନୂତନ ଗୁଣସୂତ୍ର) କୋଣାକାର ବା 'V' ଆକାର ଧାରଣ କରେ।

(ଘ) ଅନ୍ତିମାବସ୍ଥା : ଅନ୍ତିମାବସ୍ଥାରେ ଅପତ୍ୟ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କୋଷର ଦୁଇ ମେରୁରେ ଜମା ହୁଅନ୍ତି। କ୍ରମଶଃ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ରପୁଞ୍ଜର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲୀ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ହେବା ଆରମ୍ଭ ହେବା ସହ ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ମଧ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ।

କୋଷଜୀବକ ବିଭାଜନ :

ଉଦ୍ଭିଦ ମାତୃକୋଷର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଏକ କୋଷପଟ୍ଟିକା (Cell plate) ଦେଖାଯାଏ। କ୍ରମେ ଏହା ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇ ମାତୃକୋଷର କୋଷଜୀବକ ଦୁଇଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମାତୃକୋଷଟି ଦୁଇଟି



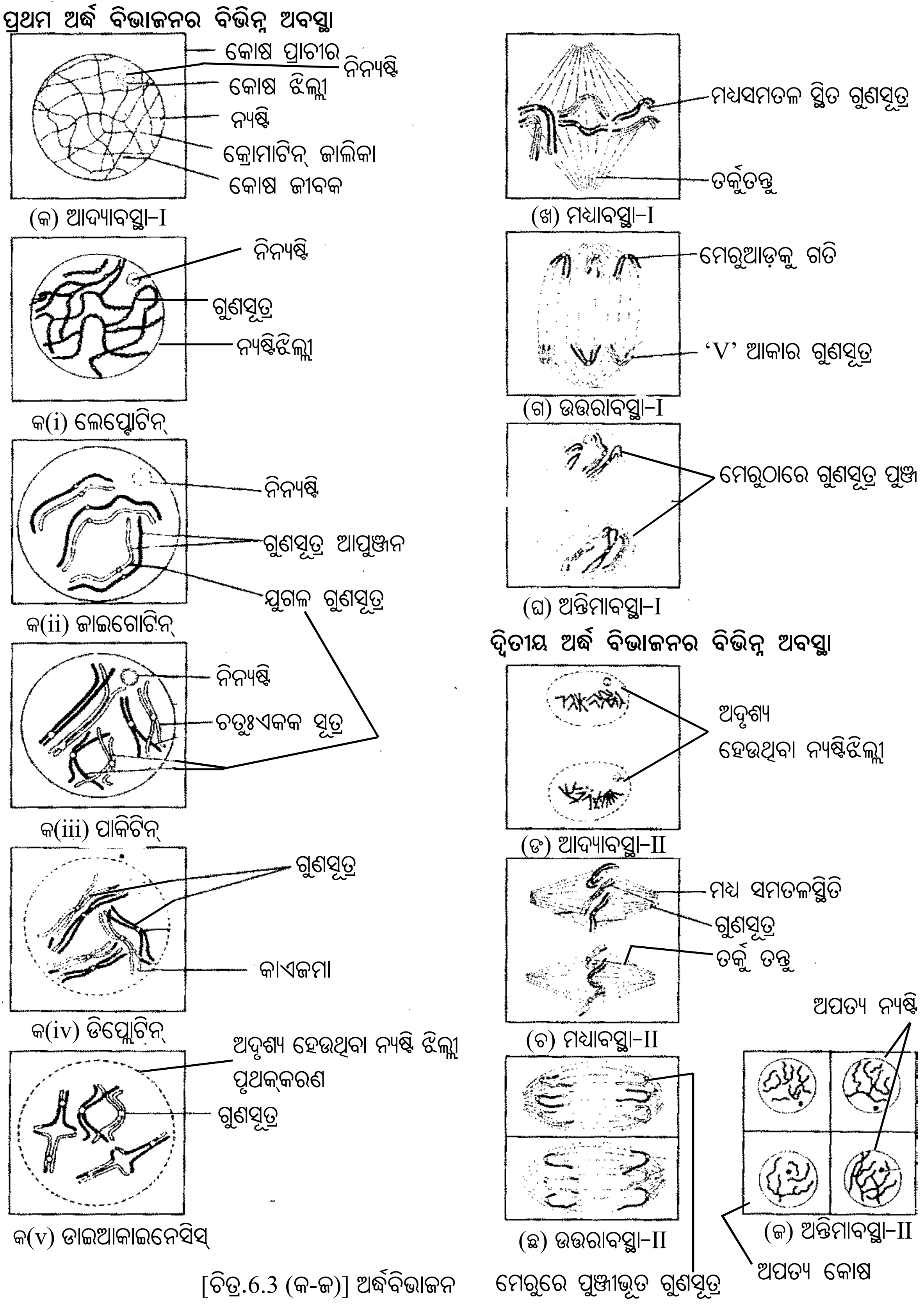
[ଚିତ୍ର.6.2] କୋଷଜୀବକ ବିଭାଜନ

(କ) ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷ, (ଖ) ପ୍ରାଣୀକୋଷ

ସମରୂପୀ ଅପତ୍ୟ କୋଷରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ପ୍ରାଣୀ ମାତୃକୋଷରେ କୋଷପଟ୍ଟିକା ତିଆରି ହୁଏନାହିଁ; କୋଷଜୀବକର ସଙ୍କୋଚନ ସୂକ୍ଷ୍ମସୂତ୍ର (Micro filament) ସାହାଯ୍ୟରେ ହୋଇ ଦୁଇଟି ଅପତ୍ୟ କୋଷ ତିଆରି ହୁଏ।

6.3.2. ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ (Meiosis) :

ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ମାତୃକୋଷରୁ ଚାରୋଟି ଅପତ୍ୟ କୋଷ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। ପ୍ରତ୍ୟେକ



[ଚିତ୍ର.6.3 (କ-ଜ)] ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ

ଅପତ୍ୟକୋଷ ମାତୃକୋଷ ତୁଳନାରେ ଅର୍ଦ୍ଧେକସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ର ବହନ କରେ। ସେଥିପାଇଁ ଏହି ପ୍ରକାର ବିଭାଜନକୁ ନ୍ୟୂନକ ବିଭାଜନ (Reductional division) ବୋଲି ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଏହା ଯୁଗ୍ମକସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ।

ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ଦୁଇଟି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ। ପ୍ରଥମ ବିଭାଜନ (Meiosis-I)ରେ କୋଷର ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ଅର୍ଦ୍ଧେକ ସଂଖ୍ୟକ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଭାଜନ (Meiosis-II)ରେ ନୂତନ ଭାବେ ଗଠିତ କୋଷଗୁଡ଼ିକର ସମବିଭାଜନ ହୁଏ। ଫଳରେ ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ଶେଷରେ ଗୋଟିଏ ମାତୃକୋଷରୁ ଚାରୋଟି ଅପତ୍ୟକୋଷ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅପତ୍ୟ କୋଷରେ ଅର୍ଦ୍ଧେକ ସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଥାଏ।

(i) ପ୍ରଥମ ବିଭାଜନ :

ସମବିଭାଜନ ପରି ଏହି ବିଭାଜନକୁ ମଧ୍ୟ ଚାରୋଟି ଅବସ୍ଥାରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରାଯାଇପାରେ। ଯଥା- ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା-I, ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା-I, ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା-I ଓ ଅନ୍ତିମାବସ୍ଥା-I। [ଚିତ୍ର.6.3-ଚିତ୍ରରେ ଉଦ୍ଭିଦ କୋଷର ମିଓସିସ୍ ଦର୍ଶାଯାଇଛି।]

(କ) ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା-I : ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା-I ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ଦୀର୍ଘ ଓ ଜଟିଳ ଅଟେ। ଏହି ଅବସ୍ଥାର ପାଞ୍ଚୋଟି ଉପାବସ୍ଥା ଥାଏ। ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା – ଲେପ୍‌ଟୋଟିନ୍ (Leptotene), ଜାଇଗୋଟିନ୍ (Zygotene), ପାକିଟିନ୍ (Pachytene), ଡିପ୍ଲୋଟିନ୍ (Diplotene) ଏବଂ ଡାଇଆକାଇନେସିସ୍ (Diakinesis)।

ଲେପଟୋଟିନ୍ ଅବସ୍ଥାରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୋଇଥାଏ। ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଯଦିଓ ପୂର୍ବରୁ ଅନୁଦୈର୍ଘ୍ୟିକଭାବେ ସମଦ୍ୱିଖଣ୍ଡିତ ହୋଇଥାନ୍ତି ମାତ୍ର ତାହା ଏକକ ରୂପେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି।

ଜାଇଗୋଟିନ୍ରେ ପିତାମାତାଙ୍କଠାରୁ ଆସିଥିବା ସଦୃଶ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ (Homologous chromosomes) ପରସ୍ପର ଆଡ଼କୁ ଆକୃଷ୍ଟ ହୁଅନ୍ତି ଓ ଲମ୍ବ ଭାବରେ ଯୋଡ଼ା ଯୋଡ଼ା ହୋଇ ଲାଗି ରହନ୍ତି। ଏହି ଅବସ୍ଥାକୁ ଆପୁଞ୍ଜନ (Synapsis) କୁହାଯାଏ। ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ର ଯୁଗଳ ବା ଯୋଡ଼ିକୁ ଯୁଗଳ ଗୁଣସୂତ୍ର (Bivalent) କୁହାଯାଏ।

ପାକିଟିନ୍ରେ ଗୁଣସୂତ୍ର ସ୍ଥୂଳ ଏବଂ କ୍ଷୁଦ୍ରାକାର ହୁଏ। ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ର ଲମ୍ବଭାବରେ ଦୁଇଟି ଏକକସୂତ୍ର (Chromatid) ର ହୋଇଥିବାରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯୁଗଳ ଗୁଣସୂତ୍ର ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଚତୁଷ୍କ ବା ଚତୁଃଏକକ ସୂତ୍ର (Tetrad)ରେ ପରିଣତ ହୁଏ।

ଡିପ୍ଲୋଟିନ୍ରେ ଗୁଣସୂତ୍ର (ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦୁଇ ଏକକ ସୂତ୍ର ସହ) ଗୁଡ଼ିକର ପୃଥକୀକରଣ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ। ସେମାନେ କେବଳ କେତେକ ବିନ୍ଦୁରେ ପରସ୍ପର ସହିତ ଲାଗି ରହି ଅନ୍ୟ ଅଂଶରେ ପୃଥକ୍ ହୋଇଥାଆନ୍ତି। ଏହି ମିଳନସ୍ଥଳକୁ କାଏଜ୍‌ମା (Chiasma)କୁହାଯାଏ। ଯୁଗଳ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଏହି ମିଳନ ସ୍ଥଳ ବା କାଏଜ୍‌ମାଟା (Chiasmata) ନିକଟରେ ସେମାନଙ୍କ ଏକକସୂତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଅଂଶ ବିନିମୟ ଦ୍ୱାରା ଜିନ୍ ଆଦାନପ୍ରଦାନ କରନ୍ତି। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପାରାନ୍ତରଣ (Crossing over) କୁହାଯାଏ।

ଡାଇଆକାଇନେସିସ୍ରେ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷୁଦ୍ରାକାର; କିନ୍ତୁ ସ୍ଥୂଳ ଓ ବର୍ତ୍ତୁଳ ହେବାଦ୍ୱାରା ଅଧିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି। ଏହି ଉପାବସ୍ଥାରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ଆକୃତି ମୁଦ୍ରିକା ସଦୃଶ। ନିନ୍ୟଷ୍ଟି ଏବଂ ନ୍ୟଷ୍ଟି ଝିଲ୍ଲୀ ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ଅଦୃଶ୍ୟ ହୋଇଥାଏ।

(ଖ) ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା-I : ଏଥିରେ ସମବିଭାଜନର ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା ପରି ଯୁଗଳ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ କୋଷର ମଧ୍ୟସମତଳ ଭାଗକୁ ଚାଲିଆସନ୍ତି। ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ତର୍କୁତନ୍ତୁ ଗୁଣସୂତ୍ରର କେନ୍ଦ୍ରଭାଗସହ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ହୁଏ।

(ଗ) ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା-I : ଯୁଗଳ ଗୁଣସୂତ୍ରର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ର ତାହାର ଦୁଇଟି ଏକକ ସୂତ୍ରସହ

କୋଷର ବିପରୀତ ଦିଗକୁ ଦୁଇ ମେରୁ ଆଡ଼କୁ ଗତିକରେ। ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ରର ବିଭାଜନ ହୁଏନାହିଁ। ଏହା ହେଉଛି ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ଅଧା ହୋଇଯିବାର କାରଣ। ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଏହି ସମୟରେ କୋଣାକାର ବା 'V' ଆକାର ଦେଖାଯାଆନ୍ତି।

(ଘ) ଅନ୍ତିମାବସ୍ଥା - I : ଅର୍ଦ୍ଧେକ ସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ର କୋଷର ଦୁଇ ବିପରୀତ ମେରୁରେ ଜମାହୋଇ ଦୁଇଟି ନ୍ୟଷ୍ଟି ତିଆରି କରନ୍ତି। ପ୍ରଥମେ ନିନ୍ୟଷ୍ଟି, ପରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିଝିଲ୍ଲୀ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ ଏବଂ ଗୁଣସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଆସ୍ତେ ଆସ୍ତେ ଲମ୍ୱାଳିଆ ଓ ପରେ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ। ଏହି ସମୟରେ କୋଷଜୀବକ ଦୁଇଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ ହୁଏ ଏବଂ କୋଷକୁ ଦୁଇଟି ଅପତ୍ୟ କୋଷରେ ବିଭକ୍ତ କରେ।

(ii) ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଭାଜନ :

ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନର ପ୍ରଥମ ବିଭାଜନ ପରେ ପରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଭାଜନ ହୁଏ ଏବଂ ଏହା ଠିକ୍ ସମବିଭାଜନ ପରି। ଏହାର ଚାରୋଟି ଅବସ୍ଥାକୁ ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା-II, ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା-II, ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା-II ଏବଂ ଅନ୍ତିମାବସ୍ଥା-II କୁହାଯାଏ। ସମବିଭାଜନରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅନୁଯାୟୀ ଏଥିରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅପତ୍ୟକୋଷ ଦୁଇ ସମରୂପୀ କୋଷରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ଏହିପରି ଭାବରେ ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନରେ ଗୋଟିଏ କୋଷରୁ ଅର୍ଦ୍ଧସଂଖ୍ୟକ ଗୁଣସୂତ୍ର ଥିବା ଚାରୋଟି ଅପତ୍ୟ କୋଷ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ। ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଏହି ବିଭାଜନ ପଦ୍ଧତିରେ 20 ଟି ଗୁଣସୂତ୍ର ଥିବା କୋଷ ଯେଉଁ ଚାରୋଟି କୋଷ ସୃଷ୍ଟି କରେ ତାହାର ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷରେ 10ଟି କରି ଗୁଣସୂତ୍ର ରହେ।

6.3.3. ସମବିଭାଜନ ଓ ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ମଧ୍ୟରେ ତୁଳନା :

ମାଇଟୋସିସ୍	ମିଓସିସ୍
1. ଏହା କାୟିକ କୋଷ (Somatic cell) ଓ ଆଦିଜାୟକ କୋଷ (Primodial germ cells) ରେ ହୋଇଥାଏ।	1. ଏହା ଯୁଗ୍ମଜ (Gamete) ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ। ତେଣୁ ଏହା କେବଳ ଜନନ କୋଷ (Germ cells)ରେ ଯୁଗ୍ମକ ଜନନ (Gametogenesis) ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ହୋଇଥାଏ।
2. ଏଥିରେ ମାତୃକୋଷ ଏବଂ ଅପତ୍ୟ କୋଷରେ ଥିବା ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ସମାନ ରହେ।	2. ଏହି ବିଭାଜନ ପରେ ଅପତ୍ୟ କୋଷରେ ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ମାତୃକୋଷରେ ଥିବା ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟାର ଅର୍ଦ୍ଧେକ ହୋଇଯାଏ।
3 ଏହି ବିଭାଜନ ବେଳେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୁଣସୂତ୍ର ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଏକ ଅନ୍ୟଉପରେ ନିର୍ଭର ନକରି ବିଭାଜିତ ହୋଇଥାନ୍ତି। ଏଥିରେ ଆପୁଞ୍ଜନ କିମ୍ୱା ଅଂଶ ବିନିମୟ ହୁଏନାହିଁ।	3 ଏହି ବିଭାଜନର ପ୍ରଥମ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ସଦୃଶ ଗୁଣସୂତ୍ର ଯୋଡ଼ା ଯୋଡ଼ା ହୋଇ ଲାଗି ରହନ୍ତି। ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆପୁଞ୍ଜନ ଓ ଅଂଶ ବିନିମୟ ହୁଏ।
4. ମାଇଟୋମିସ୍‌ର ଉତ୍ତରାବସ୍ଥାରେ ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ରର ବିଭାଜନ ହେବା ଫଳରେ କ୍ରୋମାଟିଡ୍ ମେରୁଆଡ଼କୁ ଯାଇଥାଏ।	4. ମିଓସିସ୍ (ପ୍ରଥମ ପର୍ଯ୍ୟାୟ)ର ଉତ୍ତରାବସ୍ଥାରେ ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ରର ବିଭାଜନ ହୁଏନାହିଁ। ଫଳରେ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ମେରୁଆଡ଼କୁ ଯାଇଥାଏ।
5. ଏହି ବିଭାଜନରେ ଗୋଟିଏ ମାତୃକୋଷରୁ 2ଟି ଅପତ୍ୟ କୋଷ ଜାତ ହୁଏ।	5. ଏହି ବିଭାଜନ ଶେଷରେ ଗୋଟିଏ ଆଦି ଜାୟକ କୋଷରୁ 4ଟି ଅପତ୍ୟ କୋଷ ଜାତ ହୁଏ।

6.4. ଉଦ୍ଭିଦରେ ଜନନ :

ଉଦ୍ଭିଦରେ ବଂଶ ବିସ୍ତାର ଉଭୟ ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ ଓ ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସମ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ।

6.4.1. ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ :

ଉଦ୍ଭିଦରେ ଅଲିଙ୍ଗୀଜନନ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରକାରର ହୋଇଥାଏ, ଯଥା – ବିଭାଜନ (Fission), କଳିକନ (Budding), ରେଣୁଭବନ (Sporulation) ଓ ଅଙ୍ଗୀୟ ଜନନ (Vegetative propagation) ।

(i) ବିଭାଜନ :

ବୀଜାଣୁ (Bacteria) ଓ କେତେକ ଏକକୋଷୀ ଶୈବାଳ (Algae) ଆଦିରେ କୋଷର ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ବଂଶବୃଦ୍ଧି ହୋଇଥାଏ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସେମାନଙ୍କର ନ୍ୟଷ୍ଟି ଓ କୋଷଜୀବକ ଦୁଇଟି ସମାନଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇ ଦୁଇଟି ଅପତ୍ୟ ଜୀବ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାନ୍ତି। ଏହାକୁ ଦ୍ୱିବିଭାଜନ (Binary fission) କୁହାଯାଏ। ଦ୍ୱିବିଭାଜନ ବୀଜାଣୁମାନଙ୍କର ଏକ ମୁଖ୍ୟ ବଂଶବୃଦ୍ଧି ପ୍ରକ୍ରିୟା।

(ii) କଳିକନ ବା କୋରକୋଦ୍‌ଗମ :

ଇଷ୍ଟ୍ (Yeast) ନାମକ କବକ ସାଧାରଣତଃ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରିଥାଏ। ଏହି କବକରେ ମୂଳ ମାତୃକୋଷ (Mother cell) ରୁ ଜାତ ଅପତ୍ୟ କୋଷ (Daughter cell) କଳିକା ବା କୋରକ (Bud) ଆକାରରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ। ଏହି କଳିକା କ୍ରମଶଃ ବୃଦ୍ଧିପାଇ ମାତୃକୋଷରୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୁଏ ଏବଂ ଶେଷରେ ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ ଇଷ୍ଟ୍‌କୋଷରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ କଳିକନ ବା କୋରକୋଦ୍‌ଗମ (Budding) କୁହାଯାଏ।

(iii) ରେଣୁଭବନ :

ରେଣୁଭବନ (Sporulation) ଦ୍ୱାରା ଅପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦର ବଂଶବୃଦ୍ଧି ଘଟିବା ଏକ ସାଧାରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା। ଛତୁ ଓ ଫିମ୍ପି ଜାତୀୟ କବକ ପ୍ରାୟତଃ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରନ୍ତି। ଏହି ସମସ୍ତ କବକରେ ଅସଂଖ୍ୟ କଳାରଙ୍ଗର ରେଣୁ (Spore) ଦେଖାଯାଏ। ଏହି ରେଣୁଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଗତ ହୋଇ ଜଳ ବା ବାୟୁରେ ଭାସିବୁଲନ୍ତି ଓ ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶ ମିଳିଲେ ଅଙ୍କୁରିତ ହୋଇ ନୂତନ ଉଦ୍ଭିଦ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି। ରେଣୁଦ୍ୱାରା ଏ ପ୍ରକାର ଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ରେଣୁଭବନ କୁହାଯାଏ।

ୟୁଲୋଥ୍ରିକସ୍ (Ulothrix) ପରି ଶୈବାଳରେ 4, 8 ବା ଅଧିକ ଚଳରେଣୁ (Zoospore) ଜାତ ହୋଇଥାନ୍ତି। ମାତୃକୋଷରୁ ନିର୍ଗତ ଏହି ଚଳରେଣୁ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିବେଶରେ ସ୍ଥିର ହୋଇ ଅଙ୍କୁରିତ ହୁଅନ୍ତି ଓ ନୂତନ ଉଦ୍ଭିଦ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି। ମ୍ୟୁକର୍ (Mucor) ପରି ଅନେକ କବକ ମଧ୍ୟ ରେଣୁଭବନ ପଦ୍ଧତିରେ ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରିଥାନ୍ତି। ପେନିସିଲିୟମ (Penicillium) ପରି କବକ ସାଧାରଣତଃ ଅଚଳରେଣୁ (Conidia) ଦ୍ୱାରା ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରନ୍ତି। ପାଇଥିୟମ୍ (Pythium) ପରି କବକ ପରିବେଶ ଅନୁଯାୟୀ ଚଳରେଣୁ ବା ଅଚଳରେଣୁ ଦ୍ୱାରା ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରିଥାନ୍ତି। ଅଧିକ ଆର୍ଦ୍ର ପରିବେଶ ଚଳରେଣୁ ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ହୋଇଥିବା ବେଳେ ଶୁଖିଲା ପରିବେଶରେ ଅଚଳରେଣୁ ସୃଷ୍ଟିହୋଇ ବଂଶବୃଦ୍ଧି ହୋଇଥାଏ।

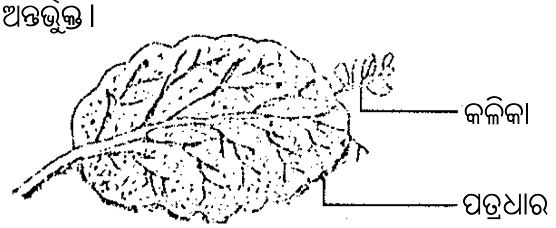
ରେଣୁ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର, ହାଲୁକା ଓ ଖାଲି ଆଖିକୁ ଭଲଭାବରେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ। ଏହା ବାୟୁ ବା ଜଳରେ ବହୁଦୂରକୁ ଚାଲିଯାଇପାରେ ଓ ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶରେ ଅଙ୍କୁରିତ ହୋଇ ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରେ।

(iv) ଅଙ୍ଗୀୟ ଜନନ

(Vegetative Propagation) :

କେତେକ ଶ୍ରେଣୀର ଉଦ୍ଭିଦ ଅଙ୍ଗୀୟ ଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବଂଶବିସ୍ତାର କରିଥାନ୍ତି। ପତ୍ର, ମୂଳ ବା କାଣ୍ଡର କୌଣସି ଅଂଶରୁ ଉଦ୍ଭିଦ ଜାତ ହେଲେ ଏହାକୁ ଅଙ୍ଗୀୟ ଜନନ କୁହାଯାଏ। ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶରେ ଅନେକ ଉଦ୍ଭିଦ

ଯଥା- ଆଖୁ, କଦଳୀ, ଗୋଲାପ ଇତ୍ୟାଦି ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସହଜରେ ବଂଶବିସ୍ତାର କରିପାରନ୍ତି । ଅମରପୋଇର ପତ୍ରଧାରରେ ଥିବା ଦନ୍ତୁରିତ ଅଂଶ ଓଦାମାଟି ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଲେ ସେଥିରୁ ନୂତନ ଗଛ ବାହାରେ [ଚିତ୍ର.6.4]। ସେହିପରି ଶତମୂଳୀ, ଡାଲିଆ ଆଦି ଗଛର ମୂଳରୁ ନୂତନ ଗଛ ବା ଲତା ଜାତ ହେବାର ଦେଖାଯାଏ। କଦଳୀ, ପିଆଜ, ଅଦା, ହଳଦୀ ଆଦି ଭୂନିମ୍ନସ୍ଥ କାଣ୍ଡରୁ ନୂତନ ଗଛ ଜାତ ହୋଇଥାଏ। ଏସବୁ ଅଙ୍ଗୀୟ ଜନନର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ।



[ଚିତ୍ର.6.4] ଅମରପୋଇରେ ଅଙ୍ଗୀୟ ଜନନ

କୃଷିପାଇଁ ଅନେକ ସମୟରେ ଅଙ୍ଗୀୟଜନନ ପଦ୍ଧତି ଉପଯୋଗ କରାଯାଇଥାଏ। ମଞ୍ଜିରୁ ହେଉଥିବା ଗଛଠାରୁ ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ଜାତ ଗଛ ଶୀଘ୍ର ଫୁଲ ଓ ଫଳ ଧାରଣ କରିଥାଏ। କଦଳୀ, ଗୋଲାପ, ମଲ୍ଲୀ ଆଦି ଗଛ, ଯେଉଁଥିରେ ମଞ୍ଜି ହୁଏନାହିଁ, ସେସବୁ ଗଛର ବଂଶବୃଦ୍ଧି ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ହିଁ ହୋଇଥାଏ। ଏହି ପଦ୍ଧତିର ଅନ୍ୟ ଏକ ବିଶେଷତ୍ୱ ଯେ ମୂଳଗଛରୁ ଜାତ ହେଉଥିବା ସମସ୍ତ ଗଛ ମୂଳଗଛ ସହିତ ଜିନୀୟ ସମତା ରକ୍ଷା କରିଥାନ୍ତି। ଅଙ୍ଗୀୟ ଜନନ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପ୍ରକାରର ହୋଇପାରେ।

(କ) ବିଖଣ୍ଡନ :

ସ୍ପାଇରୋଗାଇରା ପରି ଶୈବାଳ ଓ ଅନ୍ୟ କେତେକ ଅପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦର ଥାଲସ୍ (Thallus) ବିଖଣ୍ଡିତ ହୋଇ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଉଦ୍ଭିଦରେ ପରିଣତ ହେବାର ଦେଖାଯାଏ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବିଖଣ୍ଡନ (Fragmentation) କୁହାଯାଏ।

(ଖ) ଛେଦନ :

ବାକ୍ସଗଛ ଓ ମନିପ୍ଲାଣ୍ଟ ଆଦି ଗଛର କାଣ୍ଡକୁ ଛୋଟ ଛୋଟ କରି କାଟି ମାଟିରେ ପୋତିଲେ କିଛିଦିନ ପରେ ସେଥିରୁ ନୂତନ ଗଛ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। ଏହାକୁ ଛେଦନ (Cutting) ପ୍ରଣାଳୀ କୁହାଯାଏ।

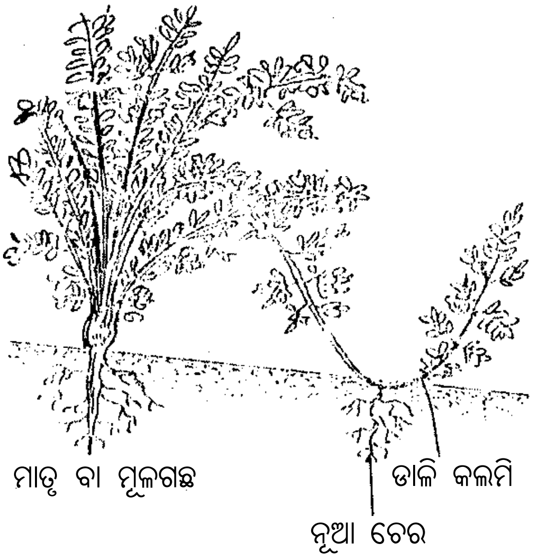
(ଗ) କଲମିକରଣ :

କଲମିକରଣ ପଦ୍ଧତିରେ ଗୋଟିଏ ତରୁଣଗଛ (ମୂଳଗଛ ବା Stock)ର ଅଗ୍ରଭାଗକୁ କାଟି ଦିଆଯାଏ। ଏହି କଟାସ୍ଥାନରେ ଅନ୍ୟଗୋଟିଏ ଗଛର କଟାଡାଳ ବା କଲମ (Scion)କୁ କଲମି ମାଟିଦେଇ ବାନ୍ଧି ଦିଆଯାଏ। ଏହି ବନ୍ଧା ସ୍ଥାନକୁ ଅଳ୍ପ ଅଳ୍ପ ପାଣି ଦେଇ ଓଦା ରଖାଯାଏ। କିଛିଦିନ ପରେ ତାହା ଯୋଡ଼ିହୋଇ ସେଠାରେ ନୂତନ ଗଛ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ [ଚିତ୍ର.6.5 କ, ଖ, ଗ]। ନୂଆକରି ଜାତ ହୋଇଥିବା କଲମିଗଛରେ ପୋଷ୍ୟ ଅଂଶ ବା କଲମର ସମସ୍ତଗୁଣ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହେ। ମଞ୍ଜିରୁ ଜାତଗଛର ପ୍ରତ୍ୟେକ ପିଢ଼ିରେ ଗୁଣର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଥିବାବେଳେ କଲମିକରଣ ଉପାୟରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଗଛର ଗୁଣ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହେ। ଗୋଲାପ, ଆମ୍ବ, ଲେମ୍ବୁ ଆଦି ଅନେକ ଗଛରେ ଏହି ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ନୂତନ ଗଛ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇପାରେ। କଲମିକରଣ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ କରାଯାଇପାରେ। ନିମ୍ନୋକ୍ତ କେତୋଟି ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ଅନ୍ୟତମ।

(୧) ଡାଳି କଲମି :

ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ନୂଆଗଛ ସୃଷ୍ଟି କରିବାପାଇଁ ଚାଷୀମାନେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଡାଳି କଲମି ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରନ୍ତି। ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ଗଛର କୌଣସି ଏକ ଡାଳର କିଛି ଅଂଶରୁ ତ୍ୱଚା ବାହାରକରି ଏହି ଡାଳକୁ ମାଟି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବଙ୍କାଇ ଓଦା ମାଟିରେ ପୋତି ଦିଆଯାଏ। ପରେ କିଛିଦିନ ପାଇଁ ଏହି ସ୍ଥାନକୁ ଅଳ୍ପ ଓଦା ରଖିବାକୁ ପଡ଼େ। ପୋତା ହୋଇଥିବା ଅଂଶରୁ କ୍ରମେ ଚେର ବାହାରେ। ଚେର

ବାହାରିବା ପରେ ଏହି ଡାଳଟିକୁ ମୂଳଗଛରୁ କାଟି ଅନ୍ୟତ୍ର ଲଗାଇଲେ ତାହା ଏକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନୂତନ ଗଛରେ ପରିଣତ ହୁଏ [ଚିତ୍ର.6.6]।



[ଚିତ୍ର.6.6] ଡାଳି କଲମି

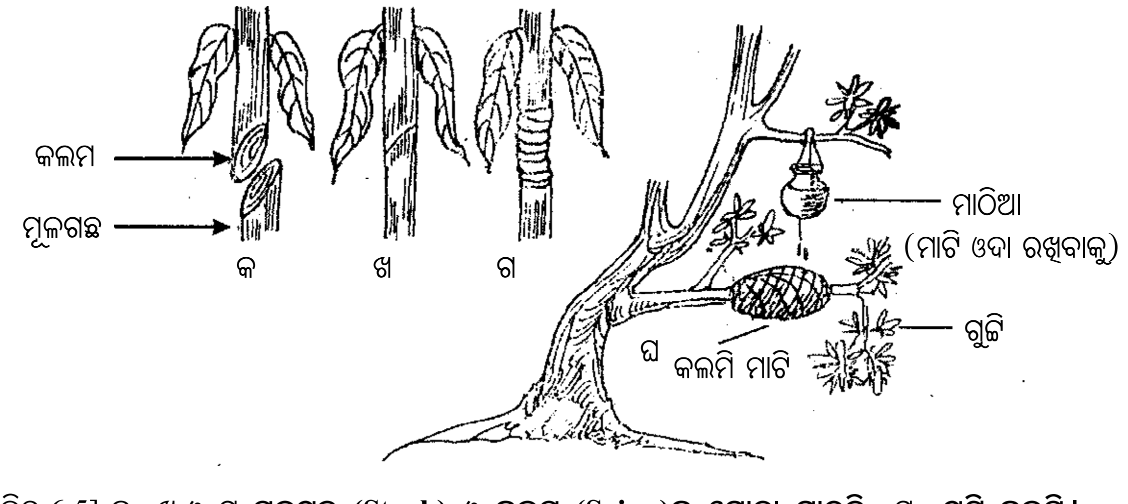
(୨) ଗୁଟି କଲମି :

ପିଜୁଳି, ଗୋଲାପ, ଜାମୁ, କାଗେଜିଲେମ୍ବୁ, ମିଠା କମଳା, ବାକ୍ସ ଗଛ ଆଦିର କଲମି ସାଧାରଣତଃ ଏହି ଉପାୟରେ କରାଯାଇଥାଏ। ଏଥିପାଇଁ ଗଛର ସୁସ୍ଥ ଓ ପାକଳିଆ ଡାଳକୁ ବାଛି ତାର ମୂଳ ଅଂଶର ତ୍ୱଚା ବାହାର କରି ଦିଆଯାଏ। କଟା ଅଂଶ ଉପରେ କଲମି ମାଟି [ଗୋବର, କଟା ନଡ଼ା ଓ ପଟୁ ମାଟିର ମିଶ୍ରଣ (Grafting clay)] ଦେଇ ଅଖା ବା ପଲିଥିନ୍ ଦ୍ୱାରା ତାହାକୁ ବାନ୍ଧି ଦିଆଯାଏ। କଲମି ମାଟି ନ ଶୁଖିବା ପାଇଁ ସେଥିରେ ପ୍ରତିଦିନ ପାଣି ଦେବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଏ। ଏଥି ନିମିତ୍ତ ପ୍ରଦତ୍ତ ଚିତ୍ର ଅନୁଯାୟୀ ଏକ ଛିଦ୍ର ଥିବା ମାଠିଆ କଲମି ଉପରେ ଝୁଲାଇ ରଖାଯାଇପାରେ। କିଛିଦିନ ପରେ ଏହି ସ୍ଥାନରୁ ଚେର ବାହାରି କଲମି ମାଟିରେ ବଢ଼େ। ଚେର ଭଲଭାବେ ବଢ଼ିଗଲାପରେ ଡାଳଟିକୁ ମାତୃଗଛରୁ କାଟି ଅଲଗା ଲଗାଇଲେ ତାହା ଏକ ନୂତନ ସ୍ୱୟଂସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗଛରେ ପରିଣତ ହୋଇପାରେ। ଏହାକୁ ଗୁଟି କଲମି (Gootee) କୁହାଯାଏ (ଚିତ୍ର 6.5 -ଘ)। ଆଜିକାଲି ଅନେକ ଗଛର ବିସ୍ତାର ପାଇଁ ଏହିସବୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କଲମି ପଦ୍ଧତି ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଉଛି।

6.4.2. ବିଶେଷ ଧରଣର ଜନନ

(i) ଅସମାୟିତ ଜନନ :

ସମାୟନ ବା ନିଷେକ ନ ହୋଇ ଡିମ୍ବାଣୁର ବୃଦ୍ଧି ଘଟି ଭ୍ରୂଣ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ ତାହାକୁ ଅସମାୟିତ ଜନନ ବା



[ଚିତ୍ର.6.5] କ, ଖ ଓ ଗ **ମୂଳଗଛ (Stock) ଓ କଲମ (Scion)କୁ ଯୋଡ଼ା ଯାଇଛି, ଘ- ଗୁଟି କଲମି।**

ଅନିଷେକ ଜନନ (Parthenogenesis) କୁହାଯାଏ। କେତେକ ଅପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦ (ଶୈବାଳ ଓ ଫର୍ଣ୍ଣ)ରେ ଏହା ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦରେ ସମାୟନ ନହୋଇ ଫଳ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ ଅଯୁଗ୍ମିତ ଫଳନ (Parthenocorpy) କୁହାଯାଏ । ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦ (ପିଜୁଳି, ଅଙ୍ଗୁର, କଦଳୀ ଇତ୍ୟାଦି)ରେ ଏ ପ୍ରକାର ଜନନ ଦେଖାଯାଏ। ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ଜାତ ଫଳ ମଞ୍ଜିଶୂନ୍ୟ ହୋଇଥାଏ। ଏହି ଫଳକୁ ଅସମାୟିତ ଫଳ ବା ମଞ୍ଜିବିହୀନ ଫଳ (Parthenocarpic fruit) କୁହାଯାଏ।

(ii) ଟିସୁ ପୋଷଣ (Tissue Culture) ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଟିସୁ ସମ୍ପର୍କରେ ନବମଶ୍ରେଣୀର ତୃତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆଲୋଚନା କରିଛେ । ଏକା ପ୍ରକାର ଉତ୍ପତ୍ତି ଓ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରୁଥିବା ସମଜାତୀୟ କିମ୍ବା ଅସମଜାତୀୟ କୋଷପୁଞ୍ଜକୁ ନେଇ ଟିସୁଗଠିତ ହୁଏ । ଥରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଟିସୁଗଠିତ ହୋଇ ଗଲେ ତାହା ବିଭାଜନନଶୀଳତା ହରାଏ । ଏହି କ୍ରମରେ ଆମେ ପାରେନକାଇମା, କଲେନକାଇମା ଭଳି ଜୀବନ୍ତ କୋଷରୁ ଗଠିତ ପେଶୀ ଏବଂ ସ୍କ୍ଲେରେନକାଇମା, ଟ୍ରାକିଡ୍ ପରି ମୃତପେଶୀ ବିଷୟରେ ଜାଣିଛେ । ଉଦ୍ଭିଦର ଜୀବନ୍ତକୋଷ, କିମ୍ବା ସେହି କୋଷଗୁଡ଼ିକରୁ ଜାତହୋଇଥିବା ଉଦ୍ଭିଦ ପୂର୍ଣ୍ଣବିଭବୀ ବା ସର୍ବକ୍ଷମ (Totipotent)। ଅର୍ଥାତ୍ ସେହି ଏକକଗୁଡ଼ିକରେ ଗୋଟିଏ ଉଦ୍ଭିଦ ସୃଷ୍ଟି କରିବା କ୍ଷମତା ଥାଏ । ଉଦ୍ଭିଦ ଟିସୁର ପୂର୍ଣ୍ଣବିଭବୀ ଗୁଣକୁ ଆଧାର କରି ପାରେନକାଇମାଭଳି ବିଭେଦିତ ପେଶୀକୁ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିମାଣର ପୋଷକ ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶ ଯୋଗାଇ ଦେଲେ ତାହା ପୁନଃବିଭାଜନକ୍ଷମ ହୋଇଥାଏ । ଏଣୁ ଏକ ଜୀବନ୍ତ ଜୀବକୋଷ କିମ୍ବା ଜୀବନ୍ତ ଟିସୁକୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଜୀବାଣୁମୁକ୍ତ (Aseptic) ପୋଷକ ମାଧ୍ୟମରେ ବୃଦ୍ଧି କରାଇ ଏକ ପ୍ରତିରୂପୀ (Cloned) ଉଦ୍ଭିଦ ସୃଷ୍ଟି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତ କୋଷୀୟ ଗଠନକୁ ଟିସୁ ପୋଷଣ କୁହାଯାଏ ।

ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପ୍ରଥମେ ଗୋଟିଏ ଉଦ୍ଭିଦର ଉପଯୁକ୍ତ ସୁସ୍ଥ ଓ ତରୁଣଅଂଶ ଚୟନ କରାଯାଏ ଓ ସେହି ଉଦ୍ଭିଦରୁ ପୃଥକ କରାଯାଏ । ତାହାକୁ ବିସ୍ଥାପିତ ଅଂଶ ବା ଏକ୍ସପ୍ଲାଣ୍ଟ (Explant) କୁହାଯାଏ । କାଣ୍ଡ, ମୂଳ, କନ୍ଦ ବା ଧାବକ କନ୍ଦର ପାରେନକାଇମା ଟିସୁ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଖୁବ ଅନୁକୂଳ । ସେହି ଏକ୍ସପ୍ଲାଣ୍ଟକୁ ନେଇ ଉପଯୁକ୍ତ ପୋଷାକରେ ସ୍ଥାପନ କଲେ, କିଛି ଦିନ ପରେ ସେଥିରୁ କାଲସ (Callus) ବାହାରେ । ଟିସୁ ପୋଷଣ ଦ୍ୱାରା ଅନିୟମିତ ଭାବେ ସଜ୍ଜିତ ପାରେନକାଇମା ପେଶୀକୋଷଗୁଡ଼ିକର ଏକ ଆକାରବିହୀନ ପିଣ୍ଡକୁ କାଲ୍ସ କୁହାଯାଏ । କାଲସର ପରବର୍ତ୍ତୀ ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିଭେଦନ ପାଇଁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହରମୋନ୍ ଥିବା ପୋଷକକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରାଯାଏ । କାଲସର ପୁନକର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ସେଥିରୁ ଚାରା ଉଦ୍ଭିଦ (Plantlet) ବାହାରେ । ଚାରା ଉଦ୍ଭିଦଗୁଡ଼ିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ଅବସ୍ଥାରେ ବୃଦ୍ଧି କରାଗଲେ ତାହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଉଦ୍ଭିଦରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ସୂକ୍ଷ୍ମ ବଂଶବିସ୍ତାର (Micropropagation) କୁହାଯାଏ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ଅଳ୍ପସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଖୁବ କମ୍ ସ୍ଥାନରେ ବହୁସଂଖ୍ୟାର ଉଦ୍ଭିଦ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପାରୁଛି । ଏହା କୃଷି, ଉଦ୍ୟାନ କୃଷି ଓ ବନୀକରଣ କାର୍ଯ୍ୟରେ ବହୁ ମାତ୍ରାରେ ଆଦୃତ ହୋଇ ପାରୁଛି । ତାଛଡ଼ା ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ରୋଗମୁକ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଉଛି ।

6.4.3. ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନ :

ଆବୃତବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଜନନାଂଶଗୁଡ଼ିକ ଫୁଲ ମଧ୍ୟରେ ଥାଏ। ଫୁଲର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ହେଲା ବୃତିମଣ୍ଡଳ (Calyx), ଦଳମଣ୍ଡଳ (Corolla), ପୁଂକେଶର ଚକ୍ର (Androecium) ଓ ଫଳିକା ଚକ୍ର (Gynoecium)। ପୁଂକେଶର (Stamen) ଏବଂ ଫଳିକା ଚକ୍ରର ଫଳିକା (Carpel) ହେଉଛି ଫୁଲର ଜନନାଂଶ। ଏଥିରେ ଜାୟକ କୋଷମାନ ଥାଆନ୍ତି।

କେବଳ କେଶର ବା କେବଳ ଫଳିକା ଥିବା ଫୁଲକୁ ଏକଲିଙ୍ଗୀ (Unisexual) ଫୁଲ କୁହାଯାଏ (ଯଥା- କଖାରୁ, ଅମୃତଭଣ୍ଡା ଇତ୍ୟାଦି)। ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଉଭୟ କେଶର ଓ ଫଳିକା ଥିବା ଫୁଲକୁ ଦ୍ୱିଲିଙ୍ଗୀ (Bisexual) ଫୁଲ କୁହାଯାଏ (ଯଥା- ମନ୍ଦାର, ସୋରିଷ ଇତ୍ୟାଦି)।

6.4.4. ପରାଗସଙ୍ଗମ ବା ପରାଗଣ :

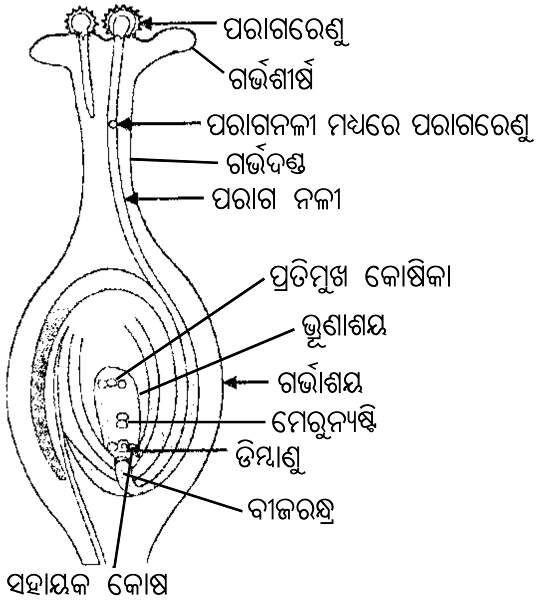
ସମାୟନ (Fertilization) ପୂର୍ବରୁ ଫୁଲରେ ଥିବା ପରାଗରେଣୁ ବିଭିନ୍ନ ମାଧ୍ୟମରେ ଆସି ଫୁଲର ଗର୍ଭଶୀର୍ଷ (Stigma)ରେ ପଡ଼େ। ଏହାକୁ ପରାଗସଙ୍ଗମ ବା ପରାଗଣ (Pollination) କୁହାଯାଏ। କେତେକ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଗୋଟିଏ ଫୁଲର ପରାଗରେଣୁ ସେହି ଫୁଲର ଗର୍ଭଶୀର୍ଷରେ ପଡ଼ି ତାହାର ଡିମ୍ବାଣୁକୁ ସମାୟନ କରେ। ଏହାକୁ ସ୍ୱ-ପରାଗଣ (Self pollination) କୁହାଯାଏ। କିନ୍ତୁ ଅଧିକାଂଶ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଗୋଟିଏ ଜାତିର ଫୁଲର ପରାଗରେଣୁ ପତଙ୍ଗ, ପକ୍ଷୀ, ଜଳ, ବାୟୁ ଆଦି ମାଧ୍ୟମରେ ଆସି ସେହି ଜାତିର ଅନ୍ୟ ଏକ ଫୁଲର ଗର୍ଭଶୀର୍ଷରେ ପଡ଼େ ଓ ପରେ ଗର୍ଭାଧାନ ହୁଏ। ଏହାକୁ ପରପରାଗଣ (Cross pollination) କୁହାଯାଏ।

ଗର୍ଭଶୀର୍ଷରେ ଶର୍କରା, ଜୈବିକ ଅମ୍ଳ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପଦାର୍ଥର ମିଶ୍ରଣରୁ ଏକ ଅଠାଳିଆ ପଦାର୍ଥ ଜାତ ହୁଏ। ପରାଗରେଣୁ ଏହି ପଦାର୍ଥର ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସି ସେଠାରେ ଲାଗିରହେ ଓ ପରେ ଅଙ୍କୁରିତ ହୁଏ।

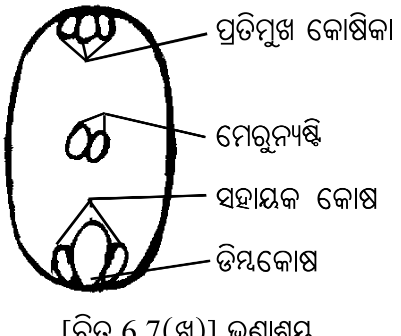
ଏହାପରେ କ'ଣ ହୁଏ ଜାଣିବା ପୂର୍ବରୁ ଫଳିକା ଓ ଗର୍ଭାଶୟର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ଜାଣିବା ଦରକାର।

6.4.5. ଫଳିକା ଓ ଗର୍ଭାଶୟ :

ଫଳିକାର ତିନୋଟି ଅଂଶ ଥାଏ। ଏହାର ସ୍ଫୀତ ନିମ୍ନଭାଗ ହେଉଛି ଗର୍ଭାଶୟ (Ovary), ମଧ୍ୟଭାଗଟି ଗର୍ଭଦଣ୍ଡ (Style) ଓ ଉପରିଭାଗ ଗର୍ଭଶୀର୍ଷ (Stigma)। ଡିମ୍ବକ (Ovule) ଟି ଗୋଟିଏ ବୃନ୍ତଦ୍ୱାରା ଗର୍ଭାଶୟ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ। ଡିମ୍ବକ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଡିମ୍ବକାୟା (Nucellus) କୁ ଆବୃତ କରି ଗୋଟିଏ ବା ଦୁଇଟି ଆଚ୍ଛଦ (Integument) ଥାଏ। ଆଚ୍ଛଦ ଅଗ୍ରଭାଗର ମିଳନ ସ୍ଥାନରେ ଗୋଟିଏ ଛିଦ୍ର ରହିଥାଏ ଯାହାକୁ ବୀଜରନ୍ଧ୍ର (Micropyle) କୁହାଯାଏ। ଡିମ୍ବକାୟାରେ ଗୋଟିଏ ଭ୍ରୂଣାଶୟ (Embryo sac) ଥାଏ। ଭ୍ରୂଣାଶୟର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ଗୋଟିଏ ଡିମ୍ବକୋଷ (Egg cell) ଓ ତାହାର ଦୁଇପାଖରେ ଦୁଇଟି ସହାୟକ କୋଷ (Synergids) ରହିଥାଏ। ବୃନ୍ତଆଡ଼କୁ ତିନିଟି ପ୍ରତିମୁଖ କୋଷିକା (Antipodal cells) ରହିଥାଏ। ଭ୍ରୂଣାଶୟ ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଲାଗି ଲାଗି ରହିଥିବା ଦୁଇଟି ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ ମେରୁନ୍ୟଷ୍ଟି (Polar nucleus) କୁହାଯାଏ। ସମାୟନର ଠିକ୍ ପୂର୍ବରୁ ଏହି ଦୁଇଟି ନ୍ୟଷ୍ଟି ମିଳିତ ହୋଇ ଦ୍ୱିତୀୟକ ନ୍ୟଷ୍ଟି (Secondary nucleus)ରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି। (ଚିତ୍ର 6.7)



[ଚିତ୍ର.6.7(କ)] ଗର୍ଭାଶୟର ଚିତ୍ର ଓ ଗର୍ଭଶୀର୍ଷରେ ପରାଗରେଣୁର ଅଙ୍କୁରଣ।



[ଚିତ୍ର.6.7(ଖ)] ଭ୍ରୂଣାଶୟ

6.4.6. ସମାୟନ (Fertilization) :

ପରାଗରେଣୁ ଗର୍ଭଶୀର୍ଷରେ ପଡ଼ିବା ପରେ ତାହାର ବାହାର ଆବରଣଟି ଫାଟିଯାଏ। ଭିତର ଆବରଣଟି ଗୋଟିଏ ନଳୀ ଆକାରରେ ବାହାରେ ଓ ପରାଗ ଅଙ୍କୁରିତ

ହୁଏ । ଏହି ନଳୀ ଗର୍ଭଦଣ୍ଡ ମଧ୍ୟଦେଇ ଭ୍ରୂଣାଶୟ ଆଡ଼କୁ ବଢ଼େ । ଏହାକୁ ପରାଗ ନଳୀ (Pollen tube) କୁହାଯାଏ । ପରାଗ ଅଙ୍କୁରିତ ହେବା ସମୟରେ ଏହା ସମବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବିଭାଜିତ ହୋଇ ପ୍ରଥମେ ଅଙ୍ଗୀୟକୋଷ (Vegetative cell) ଓ ଜନନ କୋଷ (Generative cell) ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଜନନ କୋଷ ପୁନର୍ବାର ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବିଭାଜିତ ହୋଇ ଦୁଇଟି ପୁଂଯୁଗ୍ମକ ସୃଷ୍ଟିକରେ । ପରାଗ ନଳୀରେ କିଛି କୋଷରସ ସହିତ ଦୁଇଟି ପୁଂଯୁଗ୍ମକ ଓ ଗୋଟିଏ ନଳୀ ନ୍ୟଷ୍ଟି (Tube nucleus) ଥାଏ । କ୍ରମେ ପରାଗ ନଳୀ ବୀଜରନ୍ଧ୍ର ବାଟଦେଇ ଡିମ୍ବାଶୟରେ ଥିବା ଭ୍ରୂଣାଶୟ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ସେଠାରେ ପରାଗ ନଳୀର ଅଗ୍ରଭାଗ ଫାଟିଯିବା ଦ୍ୱାରା ପୁଂଯୁଗ୍ମକ ଦୁଇଟି ଭ୍ରୂଣାଶୟ ମଧ୍ୟକୁ ଚାଲିଆସନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ପୁଂଯୁଗ୍ମକ ସ୍ତ୍ରୀ ଯୁଗ୍ମକ ବା ଡିମ୍ବକୋଷ ସହିତ ମିଳିତ ହୋଇ ଯୁଗ୍ମଜ ଗଠନ କରେ । ଏଥିରୁ ଭ୍ରୂଣର ଉତ୍ପତ୍ତି ହୁଏ ।

ଅନ୍ୟ ପୁଂଯୁଗ୍ମକଟି, ଦ୍ୱିତୀୟକ ନ୍ୟଷ୍ଟି ସହିତ ମିଳିତ ହୋଇ ଭ୍ରୂଣପୋଷ ନ୍ୟଷ୍ଟି (Endosperm nucleus) ଗଠନ କରେ । ଭ୍ରୂଣପୋଷ ନ୍ୟଷ୍ଟିରୁ ଭ୍ରୂଣପୋଷ (Endosperm) ଜାତ ହୁଏ ଏବଂ ଏହା ବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ଭ୍ରୂଣକୁ ପୋଷଣ ଯୋଗାଇଥାଏ । ପରାଗ ନଳୀରୁ ଦୁଇଟିଯାକ ପୁଂଯୁଗ୍ମକ ଭ୍ରୂଣାଶୟ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କଲାପରେ ନଳୀ ନ୍ୟଷ୍ଟିଟି ପରାଗ ନଳୀ ଭିତରେ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ପୁଂଯୁଗ୍ମକ ଓ ସ୍ତ୍ରୀ ଯୁଗ୍ମକର ମିଳନକୁ ସମାୟନ (Fertilization) କୁହାଯାଏ । ପ୍ରକୃତରେ ସପୁଷ୍ପକ ଆବୃତବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଦୁଇଟି ସମାୟନ କ୍ରିୟା ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ପ୍ରଥମଟି ହେଲା, ଗୋଟିଏ ପୁଂଯୁଗ୍ମକ ସହିତ ଡିମ୍ବାଣୁ ବା ଡିମ୍ବକୋଷର ସମାୟନ ଓ ଅନ୍ୟଟି ହେଲା ଦ୍ୱିତୀୟକ ନ୍ୟଷ୍ଟି ସହିତ ଦ୍ୱିତୀୟ ପୁଂଯୁଗ୍ମକର ମିଳନ । ପ୍ରଥମ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଯୁଗ୍ମଜ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବାବେଳେ ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଭ୍ରୂଣପୋଷ ନ୍ୟଷ୍ଟି ସୃଷ୍ଟିହୁଏ । ଯୁଗ୍ମଜର କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ବା ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ୱିଗୁଣିତ (2n) ହୋଇଥିବା ବେଳେ ଭ୍ରୂଣପୋଷର ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ସାଧାରଣତଃ ତ୍ରିଗୁଣିତ (3n) ହୋଇଥାଏ । ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦର ଏହି ପ୍ରକିୟାକୁ ଦ୍ୱିସମାୟନ (Double fertilisation) କୁହାଯାଏ । ଏହା ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦର ଏକ ବିଶେଷତ୍ୱ । ସମାୟନ ପରେ ଯୁଗ୍ମଜ ବାରମ୍ବାର ବିଭାଜିତ ହୋଇ ଡିମ୍ବକ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଭ୍ରୂଣ (Embryo) ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଭ୍ରୂଣ ଏକ କଠିନ ଆବରଣ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ହୋଇ ବୀଜ ବା ମଞ୍ଜିରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଡିମ୍ବାଶୟ ବୃଦ୍ଧିପାଇ ଫଳ (Fruit) ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ଏବଂ ବୃତି, ଦଳମଣ୍ଡଳ ଆଦି ଶୁଖି ଝଡ଼ିଯାଆନ୍ତି ।

ମଞ୍ଜି ମଧ୍ୟରେ ଭ୍ରୂଣ ବା ଭବିଷ୍ୟତ୍‌ର ଉଦ୍ଭିଦଟି ରହିଥାଏ । ଉପଯୁକ୍ତ ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ଅବସ୍ଥାରେ ଏହା ଅଙ୍କୁରିତ ହୋଇ ଚାରା (Seedling)ରେ ପରିବର୍ଦ୍ଧିତ ହୁଏ ଓ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଏହା ଏକ ନୂତନ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ଜନ୍ମଦିଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବୀଜ ଅଙ୍କୁରୋଦ୍‌ଗମ (Seed germination) କୁହାଯାଏ ।

6.5. ପ୍ରାଣୀରେ ଜନନ :

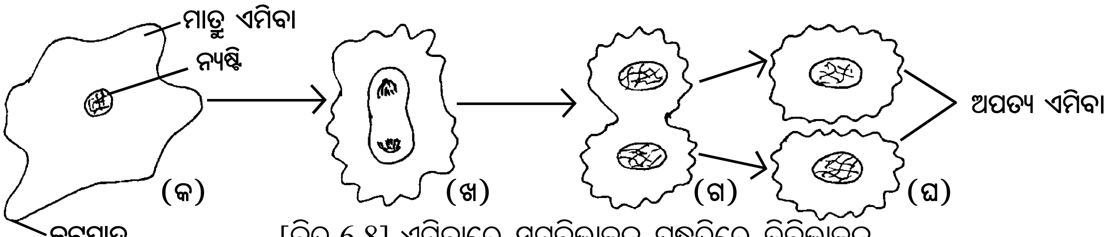
କେତେକ ପ୍ରାଣୀରେ ବଂଶବୃଦ୍ଧି କେବଳ ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ ବା କେବଳ ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥିବା ବେଳେ କେତେକଙ୍କଠାରେ ଉଭୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦେଖାଯାଇଥାଏ । ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନର ଦୁଇଟି ସାଧାରଣ ଉପାୟ ହେଉଛି – ବିଭାଜନ ଓ କୋରକୋଦ୍‌ଗମ ବା କଳିକନ ।

6.5.1 ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ :

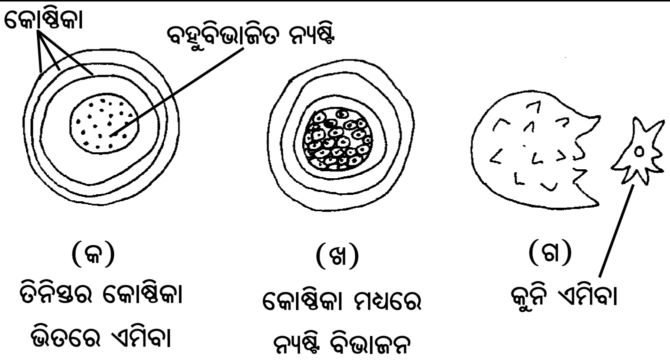
(i) ବିଭାଜନ :

ବିଭାଜନ ଏକ ଅତି ସରଳ ଜନନ କ୍ରିୟା । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା 2 ପ୍ରକାରର – (କ) ଦ୍ୱିବିଭାଜନ ଓ (ଖ) ବହୁ ବିଭାଜନ ।

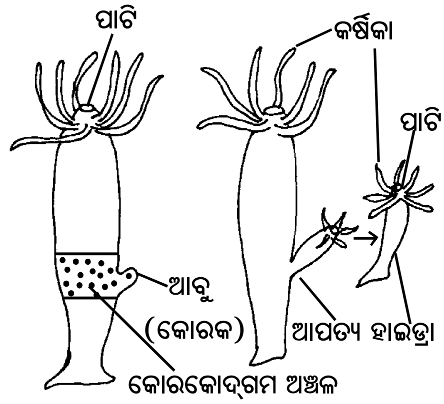
(କ) ଦ୍ୱିବିଭାଜନ : ଦ୍ୱିବିଭାଜନ ଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏମିବା (Amoeba), ପାରାମିସିଅମ୍ (Paramecium) ଓ ଇଉଗ୍ଲିନା (Euglena) ପରି ଜୀବମାନଙ୍କଠାରେ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ଜନନ ଦ୍ୱାରା ମାତୃ ଜୀବଠାରୁ ଦୁଇଟି ଅପତ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି, ଉଦାହରଣ – ଏମିବା ।



[ଚିତ୍ର.6.8] ଏମିବାରେ ସମବିଭାଜନ ପଦ୍ଧତିରେ ଦ୍ୱିବିଭାଜନ



[ଚିତ୍ର.6.9] ଏମିବାରେ ବହୁ ବିଭାଜନ



[ଚିତ୍ର.6.10]ହାଇଡ୍ରାରେ ବାହ୍ୟକୋରକୋଦ୍‌ଗମ ଉପାୟରେ ବଂଶ ବିସ୍ତାର

ଏହା ମଧୁର ଜଳରେ ରହେ। ଅନୁକୂଳ ପରିସ୍ଥିତିରେ (ପରିବେଶର ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ 25°C ଓ ପ୍ରଚୁର ଖାଦ୍ୟ) ଏମିବା ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ଘଟେ। ସର୍ବବୃହତ୍ ଆକାରରେ ପହଞ୍ଚିବା ପରେ ନିଜର କୂଟପାଦ (Pseudopodia) ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତ୍ୟାହାର କରି ଏହା ପ୍ରାୟ ଗୋଲ ଆକାର ଧାରଣ କରେ। ଏହା ଆଉ ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ କରେନାହିଁ ଓ କୋଷ ବିଭାଜନ ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଏ। ସମବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ମାତୃ ଏମିବାରୁ ଦୁଇଟି ଅପତ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ (ଚିତ୍ର-6.8)। ଅପତ୍ୟମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ କୂଟପାଦ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। କୂଟପାଦ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏମାନେ ପରିବେଶରୁ ଖାଦ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ସ୍ୱାଧୀନଭାବେ ସ୍ୱାଭାବିକ ଜୀବନଯାପନ କରନ୍ତି। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବାକୁ ପ୍ରାୟ ୩୦ ମିନିଟ୍ ସମୟ ଲାଗେ। ଦ୍ୱିବିଭାଜନ ପରି ଏକ ସରଳ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରୁଥିବା ଏମିବାର ବୃଦ୍ଧାବସ୍ଥା (Senescence) ନଥାଏ ଓ ଏହାର ପ୍ରାକୃତିକ ମୃତ୍ୟୁ ହୁଏନାହିଁ। ସେସବୁ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏମିବା ଅମର (Immortal)।

ପାରାମସିଅମ୍ ଓ ଇଉଗ୍ଲିନା ମଧ୍ୟ ଦ୍ୱିବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ନିଜର ଜନନ କ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରନ୍ତି। କିନ୍ତୁ ପାରାମିସିଅମ୍‌ରେ କୋଷ ବିଭାଜନ ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ (Transverse) ପୃଷ୍ଠରେ ସମ୍ପାଦିତ ହେଉଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ଦ୍ୱିବିଭାଜନ କୁହାଯାଏ। ଇଉଗ୍ଲିନାରେ ବିଭାଜନ ପୃଷ୍ଠ ଅନୁଲମ୍ବ (Longitudinal) ଭାବେ ହେଉଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଅନୁଲମ୍ବ ଦ୍ୱିବିଭାଜନ କୁହାଯାଏ।

(ଖ) ବହୁବିଭାଜନ : ଖରାଦିନେ ଏମିବା ରହୁଥିବା ପୋଖରୀ, ଗାଡ଼ିଆରୁ ପାଣି ଶୁଖିଗଲେ ବା ଅତ୍ୟଧିକ ଥଣ୍ଡା ଯୋଗୁଁ ପାଣି ବରଫ ହୋଇଗଲେ, ଏମିବା କୂଟପାଦଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରତ୍ୟାହାର କରି ନିଜ ଶରୀର ଚାରିପଟେ ତିନିସ୍ତର ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ କଠିନ ଆବରଣ ବା କୋଷିକା (Cyst) ତିଆରିକରି ରହେ। ଏହି ସମୟରେ ତାର ଚୟାପଚୟ କ୍ରିୟା ହ୍ରାସପାଏ। ବାରମ୍ବାର ନ୍ୟଷ୍ଟି ବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ଏମିବା ଶରୀରରେ 500-600ଟି ଛୋଟ ନ୍ୟଷ୍ଟି ତିଆରି ହୁଏ। ପ୍ରତ୍ୟେକ ନ୍ୟଷ୍ଟି କିଛି ପରିମାଣର କୋଷଜୀବକ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ ହୋଇ ରହେ। ଏହିପରି ଭାବେ ସୃଷ୍ଟ ଅପତ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ 'କୁନି ଏମିବା' ବା ଏମିବ୍ୟୁଲା (Amoebula) କୁହାଯାଏ। ବର୍ଷାଦିନର ଆଗମନରେ

ପରିସ୍ଥିତି ଅନୁକୂଳ ହେଲେ ଏହି କଠିନ ଆବରଣ ଜଳ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସି ଫାଟିଯାଏ। କୋଷିକା ଭିତରେ ଥିବା ଅପତ୍ୟ କୁନି ଏମିବାମାନେ ବାହାରକୁ ଚାଲିଆସନ୍ତି (ଚିତ୍ର-6.9 କ, ଖ, ଗ)।

ପରେ ସେମାନଙ୍କର ଶରୀରରେ କୂଟପାଦ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଓ ସେମାନେ ପରିବେଶରୁ ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ କରି ସାଧରଣ ଜୀବନଯାପନ କରନ୍ତି। ଏମିବାର ଏହି ପ୍ରକାର ବହୁ ବିଭାଜନ ଜନନ କ୍ରିୟାକୁ ସ୍ପୋରୁଲେସନ୍ (Sporulation) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ। ମଣିଷଠାରେ ମ୍ୟାଲେରିଆ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ପ୍ଲାଜ୍‌ମୋଡ଼ିୟମ୍ (Plasmodium) ମଧ୍ୟ ବହୁବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ନିଜର ବଂଶ ବୃଦ୍ଧି କରେ।

ସଂକ୍ରମିତ ମଶା କାମୁଡ଼ିବା ସମୟରେ ପ୍ଲାଜ୍‌ମୋଡ଼ିୟମ୍‌ର ସ୍ପୋରୋଜୋଏଟ୍ (Sporozoite) ମଣିଷର ରକ୍ତ ପ୍ରବାହ ଦେଇ ଯକୃତ୍ କୋଷ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରି ବହୁବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରେ। ଏହି ପ୍ରକାର ବହୁବିଭାଜନକୁ ସାଇଜୋଗୋନି (Schizogony) କୁହାଯାଏ।

(ii) କୋରକୋଦ୍‌ଗମ (Budding) :

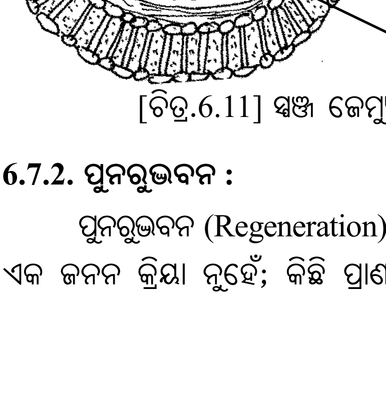
କେତେକ ଏକକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ, ସ୍ପଞ୍ଜ ଓ ହାଇଡ୍ରାପରି ବହୁକୋଷୀ ପ୍ରାଣୀ କୋରକୋଦ୍‌ଗମ ଉପାୟରେ ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ ଦ୍ୱାରା ନିଜର ବଂଶବିସ୍ତାର କରନ୍ତି। ଏହା ଦୁଇ ପ୍ରକାର, ଯଥା – (i) ବାହ୍ୟ କୋରକୋଦ୍‌ଗମ (External budding) ଓ (ii) ଅନ୍ତଃ କୋରକୋଦ୍‌ଗମ (Internal budding)।

(କ) ବାହ୍ୟ କୋରକଦ୍‌ଗମ :

ପରିବେଶ ଯେତେବେଳେ ଅନୁକୂଳ ଓ ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥ ପ୍ରଚୁର ଭାବେ ମିଳେ, ସେତେବେଳେ ସୁସ୍ଥ ଏବଂ ବୟଃପ୍ରାପ୍ତ ହାଇଡ୍ରା କୋରକୋଦ୍‌ଗମ ଉପାୟରେ ବଂଶ ବିସ୍ତାର କରିଥାଏ। ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ଅବସ୍ଥାରେ ହାଇଡ୍ରା ଶରୀରର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକାର କୋଷ ଏକାଠି ହେବାଦ୍ୱାରା ଏକ ଛୋଟ ଆବୁ ଭଳି କୋରକ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। ଏହି ଅଞ୍ଚଳକୁ କୋରକୋଦ୍‌ଗମ ଅଞ୍ଚଳ (Budding zone) କୁହାଯାଏ। ଏହି ଆବୁ ଧୀରେ ଧୀରେ ବଡ଼ ହୁଏ, ଏହା ମଧ୍ୟକୁ ହାଇଡ୍ରା ଶରୀରର ଗୁହାନ୍ତ (Coelenteron) ପ୍ରବେଶ କରେ। ଆବୁର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ତାରା ଆକାରର ଏକ ପାଟି ଓ ପାଟିର ଚାରିପଟେ କର୍ଷିକା (Tentacle) ସୃଷ୍ଟିହୁଏ। ଏବେ ଏହା ଏକ ଛୋଟ ହାଇଡ୍ରା ପରି ଦେଖାଯାଏ। ଏହା ମାତୃହାଇଡ୍ରା ସହିତ ଲାଗି ରହିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ନିଜ କର୍ଷିକା ସାହାଯ୍ୟରେ ଖାଦ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରେ। ଅପତ୍ୟ ହାଇଡ୍ରାର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବୃଦ୍ଧି ପରେ ଏହାର ମୂଳଅଂଶ ସଂକୁଚିତ ହୁଏ, ଏହା ମାତୃ ହାଇଡ୍ରା ଠାରୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୁଏ ଓ ପରିବେଶରୁ ଖାଦ୍ୟ ସଂଗ୍ରହକରି ସାଧାରଣ ଜୀବନଯାପନ କରେ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ 48 ରୁ 96 ଘଣ୍ଟା ସମୟ ଲାଗେ। (ଚିତ୍ର 6.10)

(ଖ) ଅନ୍ତଃ କୋରକୋଦ୍‌ଗମ :

ପ୍ରତିକୂଳ ପରିବେଶ ଓ ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥର ଅଭାବ ଦେଖାଦେଲେ ସ୍ପଞ୍ଜ ନିଜ ଶରୀର ଭିତରେ ଜେମ୍ମ୍ୟୁଲ୍ (Gemmule) ତିଆରି କରେ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପ୍ରକାରର କେତେକ କୋଷ ଆର୍କିଓସାଇଟ୍ (Archaeocyte) ଏକତ୍ରିତ ହୁଅନ୍ତି। ଏଗୁଡ଼ିକର ଚାରିପଟେ ଏକ କଠିନ ଆବରଣ ସୃଷ୍ଟିହୋଇ ଏହା ଜେମ୍ମ୍ୟୁଲରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ମାଇକ୍ରୋପାଇଲ୍ (Micropyle) ନାମକ ଏକ ରନ୍ଧ୍ର ଦ୍ୱାରା ଏହା ବାହାରକୁ ଖୋଲାଥାଏ। ପରିବେଶ ଅନୁକୂଳ ହେଲେ ଜେମ୍ମ୍ୟୁଲ୍ ଭିତରେ ଥିବା କୋଷଗୁଡ଼ିକ ମାଇକ୍ରୋପାଇଲ ବାଟଦେଇ ବାହାରକୁ ଆସି ନୂଆ ସ୍ପଞ୍ଜ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି (ଚିତ୍ର 6.11)।



[ଚିତ୍ର.6.11] ସ୍ପଞ୍ଜ ଜେମ୍ମ୍ୟୁଲ୍

6.7.2. ପୁନରୁଭବନ :

ପୁନରୁଭବନ (Regeneration) କୌଣସି ପ୍ରାଣୀର ଏକ ଜନନ କ୍ରିୟା ନୁହେଁ; କିଛି ପ୍ରାଣୀରେ ଏହା ଏକ

ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବସ୍ଥା ମାତ୍ର। ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରରୁ କଟିଯାଇଥିବା ବା ଭାଙ୍ଗିଯାଇଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଖଣ୍ଡରୁ ପୁନରୁଦ୍ଭବନ ଦ୍ୱାରା ଏକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୀବ ଜାତ ହୁଏ। ହାଇଡ୍ରାର ଶରୀରକୁ ଖଣ୍ଡଖଣ୍ଡ କରି କାଟିଲେ କିଛିଦିନ ପରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କଟା ଖଣ୍ଡରୁ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ପୂର୍ଣ୍ଣବିକଶିତ ହାଇଡ୍ରା ଜାତ ହୁଏ। ଏଠାରେ ସୂଚନା ଦିଆଯାଇପାରେ ଯେ ଏହି ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ଏକ ପ୍ରକାର ସର୍ବପ୍ରସୂ ବା ପୂର୍ଣ୍ଣବିଭବୀ କୋଷ (Totipotent cell) ଥାଏ। ଏହା ପ୍ରାଣୀ ଶରୀର ଗଠନ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର କୋଷ ବା ଟିସୁ ତିଆରି କରିପାରେ। ଫଳରେ କଟିଯାଇଥିବା ଅଂଶରୁ ଏକ ନୂଆ ପ୍ରାଣୀ ଜାତ ହୁଏ।

6.5.2 ମାନବର ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନ

ମଣିଷ ଗୋଟିଏ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ଶ୍ରେଣୀ (Class-Mammalia)ର ପ୍ରାଣୀ। ପ୍ରଜନନ ଜରିଆରେ ବଂଶବିସ୍ତାର କରିବା ଓ ମାନବଜାତିର ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନତା (Continuity of the human species) ନିଶ୍ଚିତ କରିବାରେ ଉଭୟ ପୁରୁଷ ଓ ସ୍ତ୍ରୀର ଭୂମିକା ରହିଛି। ସନ୍ତାନ ସୃଷ୍ଟିରେ ସେମାନଙ୍କର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦାୟିତ୍ୱ ରହିଥାଏ। ତେଣୁ ସେମାନଙ୍କ ଶରୀରର ଗଠନରେ କିଛି ଭିନ୍ନତା ଦେଖାଯାଏ। ପୂର୍ବ ଶ୍ରେଣୀରେ ଆମେ ଯୁବକ୍ରାନ୍ତି ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିଥିଲେ। ଏହି ସମୟରେ କିଶୋରକିଶୋରୀମାନଙ୍କ ଶରୀରରେ ଅନେକ ଗାଠନିକ, କ୍ରିୟାତ୍ମକ ଏବଂ ଆବେଗିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖାଯାଇଥାଏ। ପୁଅଙ୍କର ନିଶ ଦାଢ଼ି ଉଠିବା, ଝିଅଙ୍କ ସ୍ତନ୍ୟଗ୍ରନ୍ଥିର ବିକାଶ, କଣ୍ଠସ୍ୱରରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହ ପ୍ରଜନନ ଅଙ୍ଗର ବିକାଶ ଘଟେ ଏବଂ ଉଭୟେ ସନ୍ତାନ ସୃଷ୍ଟି କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ହାସଲ କରନ୍ତି।

6.5.2.1. ଯୁଗ୍ମକଜନନ :

ଯୁଗ୍ମକଜନନ ଦ୍ୱାରା ଶୁକ୍ରାଶୟରେ ଶୁକ୍ରାଣୁ (Sperm) ଓ ଡିମ୍ବାଶୟରେ ଡିମ୍ବାଣୁ (Ovum) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। ଶୁକ୍ରାଣୁ ସୃଷ୍ଟି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଶୁକ୍ରାଣୁଜନନ (Spermatogenesis) ଓ ଡିମ୍ବାଣୁସୃଷ୍ଟି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଡିମ୍ବାଣୁଜନନ (Oogenesis) କୁହାଯାଏ।

(ଯୁଗ୍ମକଜନନ ସମୟରେ ଅର୍ଦ୍ଧାୟନ ବା ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ଘଟି ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡିମ୍ବାଣୁ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ଏବଂ ସାଧାରଣ କୋଷର ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ୱିଗୁଣିତ (2n) ଥିବା ସ୍ଥଳେ ଯୁଗ୍ମକରେ ଏହା ଏକ-ଗୁଣିତ (n) ହେଉଥିବା ବିଷୟରେ ଆଗରୁ ସୂଚନା ଦିଆଯାଇଛି।)

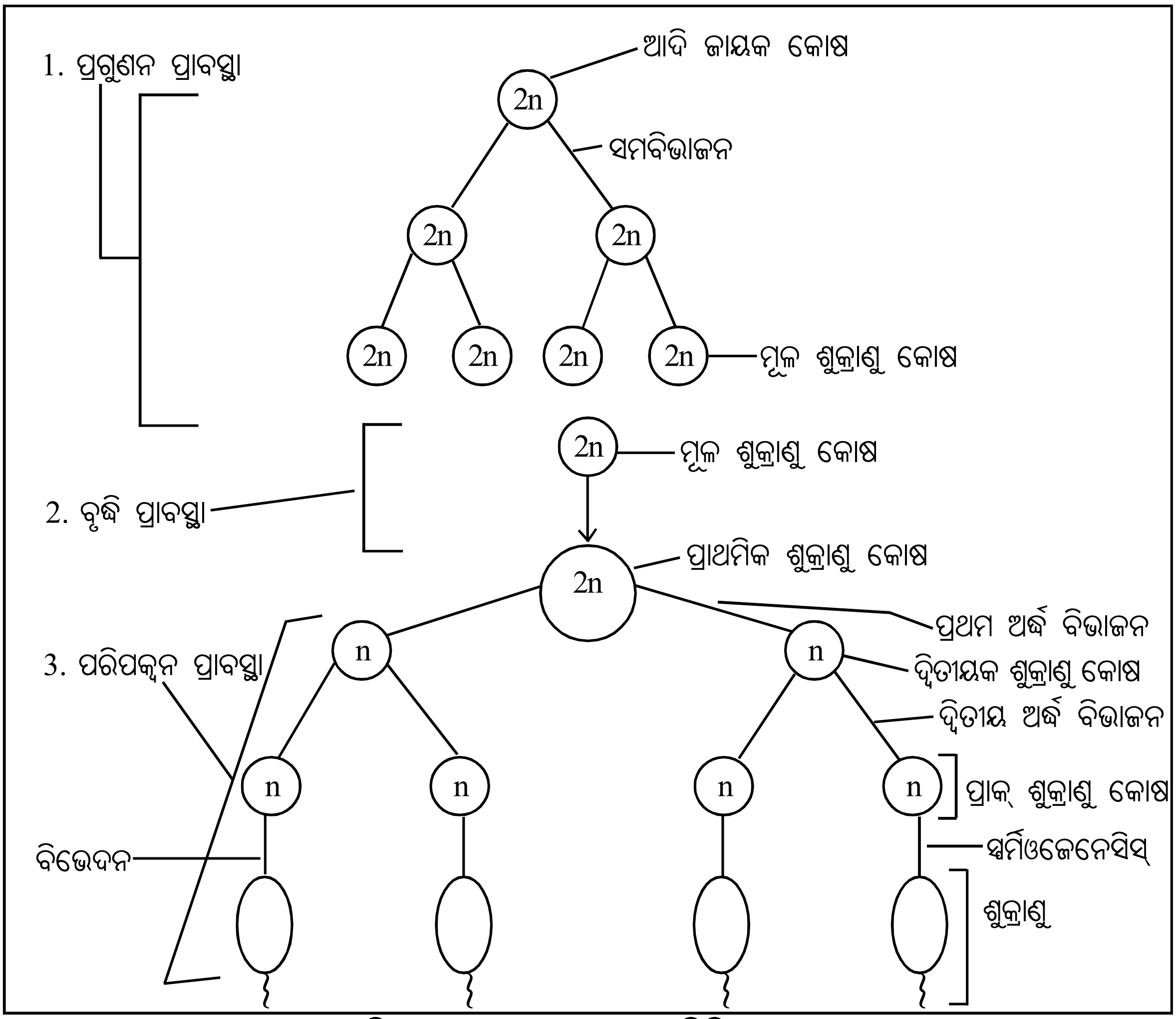
କ) ଶୁକ୍ରାଣୁଜନନ : (ଚିତ୍ର-6.12)

ପୁରୁଷର ଶୁକ୍ରାଶୟ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ଶୁକ୍ରୋତ୍ପାଦି ସୂକ୍ଷ୍ମ ନଳିକା ବା ଶୁକ୍ରଜନ ନଳିକା (Seminiferous tubules) ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ। ପ୍ରତ୍ୟେକ ନଳିକାର ଆବରଣରେ ରହିଛି ଆଦି ଜାୟକ କୋଷ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ଜର୍ମିନାଲ୍ ଏପିଥିଲିୟମ୍ (Germinal epithelium) ବା ଜନନ ଅଧିଚ୍ଛଦ। ଏହି ଅଧିଚ୍ଛଦରେ ଥିବା କୋଷରେ ସମବିଭାଜନ ହେବା ଫଳରେ ଉତ୍ପନ୍ନ କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ 'ମୂଳ ଶୁକ୍ରାଣୁ କୋଷ' (Spermatogonium) କୁହାଯାଏ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ହେଉଥିବା ପ୍ରାବସ୍ଥାକୁ ପ୍ରଗୁଣନ ପ୍ରାବସ୍ଥା (Phase of Multiplication) କୁହାଯାଏ।

ଅନେକ ମୂଳ ଶୁକ୍ରାଣୁ କୋଷ ଗଠିତ ହେଲାପରେ ଏହି କୋଷଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ବୃଦ୍ଧି ହୁଏ। କୋଷର ବୃଦ୍ଧି ହୋଇ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକାରରେ ପହଞ୍ଚିଲେ ତାହାକୁ ପ୍ରାଥମିକ ଶୁକ୍ରାଣୁ କୋଷ (Primary spermatocyte) କୁହାଯାଏ। ମୂଳ ଶୁକ୍ରାଣୁ କୋଷର ବୃଦ୍ଧିହୋଇ ପ୍ରାଥମିକ ଶୁକ୍ରାଣୁ କୋଷ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅବଧିକୁ ବୃଦ୍ଧି ପ୍ରାବସ୍ଥା (Phase of Growth) କୁହାଯାଏ।

ଏହାପରେ ପ୍ରାଥମିକ ଶୁକ୍ରାଣୁ କୋଷରେ ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ହୋଇଥାଏ। ଏହି ବିଭାଜନ ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରାଥମିକ ଶୁକ୍ରାଣୁ କୋଷରୁ ଦୁଇଟି ଦ୍ୱିତୀୟକ ଶୁକ୍ରାଣୁ କୋଷ (Secondary spermatocyte) ତିଆରି ହୁଏ। ଏହି କୋଷର ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା ଅର୍ଦ୍ଧେକ (n) ହୋଇଥାଏ। ଦ୍ୱିତୀୟ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ, ପ୍ରଥମ ଅର୍ଦ୍ଧ ବିଭାଜନ ପରେ ପରେ ହୋଇଥାଏ, ଏହା ସମବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାଭଳି ହୋଇଥାଏ। ଏହା ଫଳରେ ଦ୍ୱିତୀୟକ ଶୁକ୍ରାଣୁ କୋଷରୁ ଦୁଇଟି ପ୍ରାକ୍ ଶୁକ୍ରାଣୁ କୋଷ (Spermatid) ତିଆରି ହୁଏ।

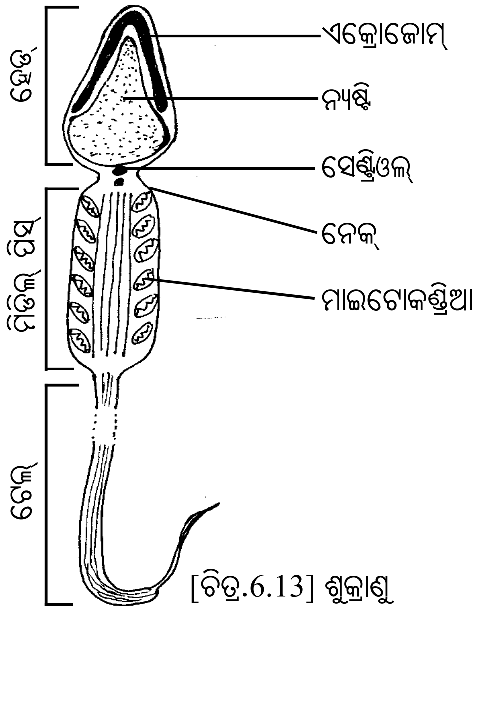
ଗତିହୀନ ପ୍ରାକ୍ ଶୁକ୍ରାଣୁ କୋଷରେ ବିଭିନ୍ନ ରକମର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଓ ପରିବର୍ଦ୍ଧନ ଅର୍ଥାତ୍ ବିଭେଦନ (Differentiation) ହେଲାପରେ ତାହା ଏକ ଗତିଶୀଳ ଶୁକ୍ରାଣୁରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ। ପ୍ରାକ୍ ଶୁକ୍ରାଣୁ କୋଷରୁ ଶୁକ୍ରାଣୁ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମସ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ସ୍ପର୍ମିଓଜେନେସିସ୍ (Spermiogenesis) କୁହାଯାଏ। ପ୍ରାଥମିକ ଶୁକ୍ରାଣୁ କୋଷରୁ ଶୁକ୍ରାଣୁ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅବଧିକୁ ପରିପକ୍ୱନ ପ୍ରାବସ୍ଥା (Phase of Maturation) କୁହାଯାଏ।



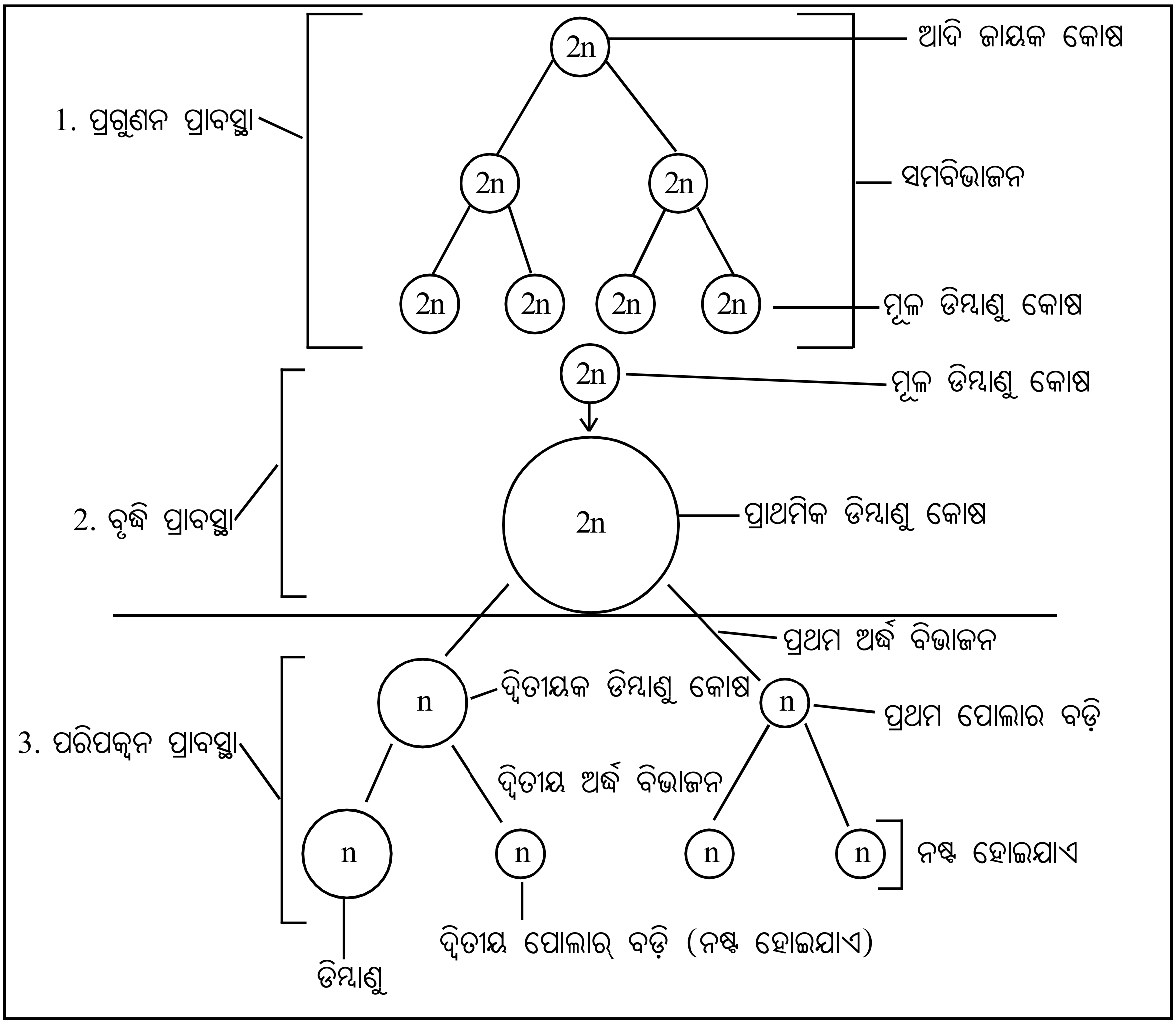
[ଚିତ୍ର 6.12] ଶୁକ୍ରାଣୁଜନନର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥା

ଶୁକ୍ରାଣୁ (Sperm) :

ଶୁକ୍ରାଣୁ ଏକ ଲମ୍ବ ଲାଞ୍ଜବିଶିଷ୍ଟ କୋଷ। ଏହାର ତିନୋଟି ଅଂଶ ରହିଛି; ଅଗ୍ରଖଣ୍ଡ ବା ହେଡ୍ (Head), ମଧ୍ୟ ଖଣ୍ଡ (Middle piece) ଓ ଲାଞ୍ଜ (Tail)। ଶୁକ୍ରାଣୁ ହେଡ୍‌ର ଆକାର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ହୋଇଥାଏ। ଏହାର ଗୋଟିଏ ପାଖରେ ରହିଛି ଅଗ୍ରପିଣ୍ଡକ (Acrosome), ଏହା ପଛକୁ ରହିଛି କୋଷ ନ୍ୟଷ୍ଟି। ମଧ୍ୟ ଖଣ୍ଡ ଭିତରେ ରହିଛି ମାଇଟୋକଣ୍ଡ୍ରିଆ। ହେଡ୍ ଓ ମିଡିଲ୍ ପିସ୍ ଭିତରେ ଥିବା ଗ୍ରୀବା ବା ନେକ୍ (Neck) ରେ ଅଛି ସେଣ୍ଟ୍ରିଓଲ୍, ଠିକ୍ ନ୍ୟଷ୍ଟିକୁ ଲାଗି। ମଧ୍ୟଖଣ୍ଡ ପଛକୁ ଲମ୍ବିଛି ସୂତା ପରି ଲାଞ୍ଜ। ଏହା ଶୁକ୍ରାଣୁର ଚଳନରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ। (ଚିତ୍ର-6.13)



[ଚିତ୍ର.6.13] ଶୁକ୍ରାଣୁ



[ଚିତ୍ର 6.14] ଡିମ୍ବାଣୁଜନନର ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥା

ଖ. ଡିମ୍ବାଣୁଜନନ : (ଚିତ୍ର-6.14)

ସ୍ତ୍ରୀଯୁଗ୍ମକ ବା ଡିମ୍ବାଣୁ, ଡିମ୍ବାଣୁ ଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ। ଡିମ୍ବାଶୟର ଆବରଣ ସହ ରହିଛି ଆଦି ଜାୟକ କୋଷ। ଏହି କୋଷର ବିଭାଜନ ଫଳରେ ବହୁସଂଖ୍ୟକ ମୂଳ ଡିମ୍ବାଣୁ କୋଷ (Oogonium) ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ। କୋଷର ବିଭାଜନ, ସମବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହି ଅବସ୍ଥାକୁ ପ୍ରଗୁଣନ ପ୍ରାବସ୍ଥା କୁହାଯାଏ।

ମୂଳ ଡିମ୍ବାଣୁ କୋଷ ତିଆରି ହେଲାପରେ ବୃଦ୍ଧି ପ୍ରାବସ୍ଥାରେ ତାହାର ଆକାରରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ବୃଦ୍ଧି ହୁଏ। ଏହି ସମୟରେ ମୂଳ ଡିମ୍ବାଣୁ କୋଷ ଚାରିପାଖେ କିଛି ଖାଦ୍ୟ ଯୋଗାଉଥିବା କୋଷ ଘେରି ରହେ। ମୂଳ ଡିମ୍ବାଣୁ କୋଷର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିବା ପରେ ତାହାକୁ ପ୍ରାଥମିକ ଡିମ୍ବାଣୁ କୋଷ (Primary oocyte) କୁହାଯାଏ।

ପରିପକ୍ୱନ ପ୍ରାବସ୍ଥାର ପ୍ରଥମ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ପ୍ରାଥମିକ ଡିମ୍ବାଣୁ କୋଷର ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ହୁଏ। ଫଳରେ 2ଟି ଅପତ୍ୟ କୋଷ ଜାତ ହୁଏ ଯେଉଁଥିରେ ଅର୍ଦ୍ଧେକ ସଂଖ୍ୟକ (n) ଗୁଣସୂତ୍ର ରହିଥାଏ। ତେବେ ଅପତ୍ୟ କୋଷ ଦୁଇଟିରେ କୋଷଜୀବକ ପରିମାଣ କମ୍ ବେଶି ହେବାରୁ ଗୋଟିଏ କୋଷର ଆକାର ଅନ୍ୟ କୋଷଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ

ବଡ଼ ହୁଏ। ବଡ଼ କୋଷଟିକୁ ଦ୍ୱିତୀୟକ ଡିମ୍ବାଣୁ କୋଷ (Secondary oocyte) କୁହାଯାଏ। ଛୋଟ କୋଷଟିକୁ ପ୍ରଥମ ପୋଲାର ବଡ଼ି (First polar body) କୁହାଯାଏ। ଏହି ପ୍ରାବସ୍ଥାର ଦ୍ୱିତୀୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଦ୍ୱିତୀୟକ ଡିମ୍ବାଣୁ କୋଷ ଏବଂ ପ୍ରଥମ ପୋଲାର ବଡ଼ିର ସମବିଭାଜନ ହୋଇଥାଏ। କିନ୍ତୁ ଯେଉଁ ଦୁଇଟି ଅପତ୍ୟ କୋଷ ହୁଏ ସେମାନଙ୍କ ଆକାର ମଧ୍ୟ ବଡ଼ ଛୋଟ ହୋଇଥାଏ। ବଡ଼ କୋଷଟି ଡିମ୍ବାଣୁ ହୁଏ ଓ ସାନଟି ଦ୍ୱିତୀୟ ପୋଲାର ବଡ଼ି ହୁଏ। ସେହିପରି ପ୍ରଥମ ପୋଲାର ବଡ଼ିର ବିଭାଜନ ଫଳରେ ଦୁଇଟି ଅତିରିକ୍ତ ପୋଲାର ବଡ଼ି ତିଆରି ହୁଏ। ପରିପକ୍ୱନ ପ୍ରାବସ୍ଥାର ଶେଷରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରାଥମିକ ଡିମ୍ବାଣୁ କୋଷରୁ ଗୋଟିଏ ଡିମ୍ବାଣୁ ଓ ତିନୋଟି ପୋଲାର ବଡ଼ି ତିଆରି ହୁଏ।

6.5.2.2 ପୁରୁଷ ଜନନ ତନ୍ତ୍ର (Male Reproductive System) :

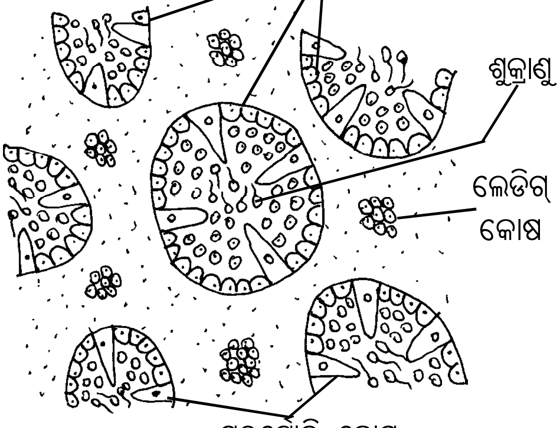
ପୁରୁଷ ଜନନ ତନ୍ତ୍ର ମୁଖ୍ୟତଃ (i) ଶୁକ୍ରମୁଣି, (ii) ଶୁକ୍ରାଶୟ (ମୁଷ୍କ), (iii) ଶୁକ୍ରବାହୀନଳୀ, (iv) ମୂତ୍ର ମାର୍ଗ, (v) ଶିଶ୍ନ ଆଦିକୁ ନେଇ ଗଠିତ।

(i) ଶୁକ୍ରମୁଣି (Scrotal sac) :

ପୁରୁଷ ଶରୀରରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ଶୁକ୍ରମୁଣି (Scrotal sac) ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇଟି ଶୁକ୍ରାଶୟ ଅଛି। ମାନବ ଶରୀରର ତାପମାତ୍ରା ଅଧିକ (37^0C); ଶୁକ୍ରମୁଣିର ତାପମାତ୍ରା ଏହାଠାରୁ 2^0C କମ୍, ଯାହା ଶୁକ୍ରାଣୁ ଉତ୍ପତ୍ତି ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ। ଏଠାରେ ସୂଚନାଯୋଗ୍ୟ ଯେ ହାତୀ ଓ ତିମି ପରି ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଶୁକ୍ରାଶୟଦୁଇଟି ଶରୀର ଭିତରେ ଥାଏ।

(ii) ଶୁକ୍ରାଶୟ (Testis) :

ପୁରୁଷ ଶରୀରରେ ଦୁଇଟି ଶୁକ୍ରାଶୟ ବା ମୁଷ୍କ ରହିଛି। ଏହା ନିଦା ଗୋଲାକାର ପିଣ୍ଡ। ବହୁ ଶୁକ୍ରଜନ ନଳିକାକୁ ନେଇ ଏହା ଗଠିତ। ଶୁକ୍ରଜନ ନଳିକାରୁ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଥାଏ। ତା'ଛଡ଼ା ଏହି ନଳିକା ବାହାରେ ଓ ବିଭିନ୍ନ ନଳିକାର ଅନ୍ତରାଳରେ ଲେଡିଗ୍ କୋଷ ଦେଖାଯାଏ। (ଚିତ୍ର6.15) ଏହି କୋଷରୁ ଟେଷ୍ଟୋଷ୍ଟେରନ୍ ନାମକ ଏକ ପୁରୁଷ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ। ଶୁକ୍ରଜନ ନଳିକା ଅଧିଚ୍ଛଦରେ ଥିବା କେତେକ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବଡ଼ ଓ ବିଶେଷ ଧରଣର ସର୍ଟୋଲି କୋଷ (Sertoli cell) ଶୁକ୍ରାଣୁର ବିକାଶ ସମୟରେ ଖାଦ୍ୟ ଯୋଗାଇଥାଏ।



[ଚିତ୍ର.6.15] ଶୁକ୍ରାଶୟର ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ଛେଦ

(iii) ଶୁକ୍ରବାହୀନଳୀ (Vas deferens) :

ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶୁକ୍ରାଶୟରୁ ଗୋଟିଏ ଶୁକ୍ରବାହୀନଳୀ (Vas deferens) ବାହାରି ଉଦର ଗହ୍ୱର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରେ। ଦୁଇପଟର ନଳୀ ମୂତ୍ରାଶୟର ମୂତ୍ରନଳୀ ସହିତ ମିଶି ମୂତ୍ରମାର୍ଗ ତିଆରି କରନ୍ତି।

(iv) ମୂତ୍ରମାର୍ଗ (Urethra) :

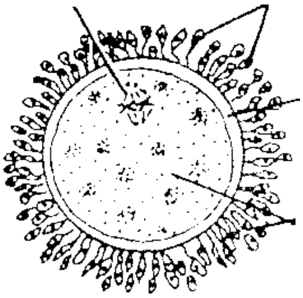
ଉଭୟ ଶୁକ୍ରରସ (Semen) ଓ ମୂତ୍ର (Urine) ମୂତ୍ରମାର୍ଗ ଦେଇ ଶିଶ୍ନର ଅଗ୍ରଭାଗରେ ଥିବା ରନ୍ଧ୍ର ମାଧ୍ୟମରେ ଶରୀର ବାହାରକୁ ବାହାରେ।

6.5.2.3. ସ୍ତ୍ରୀ ଜନନ ତନ୍ତ୍ର (Female Reproductive System) :

ସ୍ତ୍ରୀ ଜନନ ତନ୍ତ୍ର ମୁଖ୍ୟତଃ ଡିମ୍ବାଶୟ (Ovary), ଡିମ୍ବବାହୀ ନଳୀ (Fallopian tubes), ଗର୍ଭାଶୟ (Uterus) ଆଦିକୁ ନେଇ ଗଠିତ।

(i) ଡିମ୍ବାଶୟ (Ovary) :

ଉଦର ଗହ୍ୱରର ନିମ୍ନ ଅଂଶରେ ଏକ ଯୋଡ଼ା ଡିମ୍ବାଶୟ ରହିଛି । ଡିମ୍ବାଶୟର ଜାୟକ ଅଧିଚ୍ଛଦରୁ ଡିମ୍ବାଣୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏଥିସହିତ ଡିମ୍ବାଶୟରୁ ଇଷ୍ଟ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ପ୍ରୋଜେଷ୍ଟେରନ୍ ନାମକ ଦୁଇଟି ସ୍ତ୍ରୀ-ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ । ଯୁବକ୍ରାନ୍ତି ପରେ ପ୍ରତି ମାସରେ ଗୋଟିଏ ଡିମ୍ବାଣୁ (ଚିତ୍ର 6.16) ପୂର୍ଣ୍ଣବିକଶିତ ହୋଇ ଡିମ୍ବାଶୟରୁ ବାହାରି

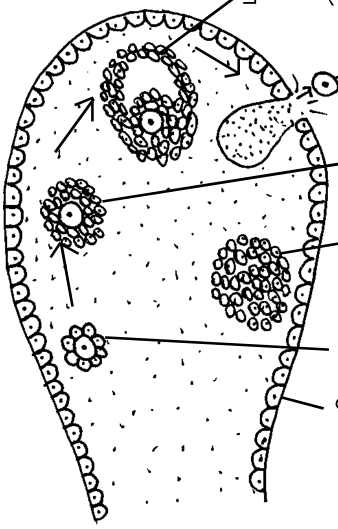


[ଚିତ୍ର.6.16] ମଣିଷ ଡିମ୍ବାଣୁ

ଡିମ୍ବବାହୀନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଡିମ୍ବାଣୁର ବିକାଶ ଏକ ପ୍ରାଥମିକ ଫଲିକଲ୍ ଭାବେ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଏହାର ବୃଦ୍ଧି ଘଟି ଏହା ଗ୍ରାଫିଆନ୍ ଫଲିକଲ୍ (Graafian follicle)ର ରୂପ ନିଏ ଏବଂ ଏଥିରେ ପରିପକ୍ୱ ଡିମ୍ବାଣୁ ଥାଏ । ଡିମ୍ବାଣୁର ନିଜସ୍ୱ ପ୍ଲାଜ୍ମା ଝିଲ୍ଲୀ ଚାରିପଟେ ଜୋନା ପେଲ୍ୟୁସିଡା (Zona pellucida) ନାମକ ଏକ ଅତିରିକ୍ତ ଝିଲ୍ଲୀ ଥାଏ । ଏହା କିଛି ଫଲିକଲ୍ କୋଷ ଦ୍ୱାରା ଘେରିହୋଇ ରହିଥାଏ । ଏହି ଆବରଣକୁ କରୋନା ରେଡିଏଟା (Corona radiata) (ଚିତ୍ର 6.16) କୁହାଯାଏ । ଡିମ୍ବୋତ୍ସର୍ଗ ପରେ ଗ୍ରାଫିଆନ୍ ଫଲିକଲ୍ ଜାଗାରେ କର୍ପସ୍ ଲୁଟିୟମ୍ (Corpus luteum) (ଚିତ୍ର 6.17) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏଥିରୁ କ୍ଷରିତ ପ୍ରୋଜେଷ୍ଟିରନ୍ ହର୍ମୋନ୍ ଗର୍ଭାବସ୍ଥାକୁ ବଜାୟ ରଖିବାରେ ସହାୟକ ହୋଇଥାଏ ।

(ii) ଡିମ୍ବବାହୀ ନଳୀ (Fallopian tube) :

ସ୍ତ୍ରୀ ଶରୀରରେ ଏକ ଯୋଡ଼ା ଡିମ୍ବବାହୀ ନଳୀ ରହିଛି । ଏହାର ଲମ୍ବ ପ୍ରାୟ 10-12 ସେ.ମି. । ଡିମ୍ବାଶୟ



[ଚିତ୍ର.6.17] ଡିମ୍ବାଶୟର ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ପୃଷ୍ଠ

ପଟକୁ ଥିବା ଡିମ୍ବବାହୀ ନଳୀର ମୁହଁ କାହାଳୀ ସଦୃଶ । ଅନ୍ୟ ପଟରେ ଏହା ଜରାୟୁ ବା ଗର୍ଭାଶୟରେ ଖୋଲିଥାଏ । ସାଧାରଣତଃ ଏହି ନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଡିମ୍ବାଣୁ ଓ ଶୁକ୍ରାଣୁର ସମାୟନ ହୋଇ ଯୁଗ୍ମଜ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ । ଯୁଗ୍ମଜ ଏବେ ଗର୍ଭାଶୟରେ ପ୍ରବେଶ କରେ ।

(iii) ଗର୍ଭାଶୟ (Uterus) :

ଗର୍ଭାଶୟ ଏକ ଫମ୍ପା (Hollow) ଏବଂ ପେଶୀବହୁଳ (Muscular) ଅଙ୍ଗ । ଏହାର ଲମ୍ବ ପ୍ରାୟ 7.5 ସେ.ମି. ଏବଂ ଚଉଡ଼ା 5.0 ସେ.ମି. । ଏହା ଉଦର ଗହ୍ୱର ନିମ୍ନ ଭାଗରେ ଠିକ୍ ମୂତ୍ରାଶୟର ପଛକୁ ରହିଛି । ଗର୍ଭାଶୟର ଆଗପଟ ଚଉଡ଼ା ଓ ପଛପଟକୁ ଏହା ନଳିଆ । ଏହି ନଳିଆ ଅଂଶକୁ ଜରାୟୁ ଗ୍ରୀବା (Cervix) କୁହାଯାଏ । ଗର୍ଭାଶୟର ଗ୍ରୀବା ବାହାରକୁ ଉନ୍ମୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

6.5.2.4 ସମାୟନ ଓ ସମାୟନ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଘଟଣା :

ଡିମ୍ବାଣୁ ସହିତ ଶୁକ୍ରାଣୁର ମିଳନକୁ ସମାୟନ କୁହାଯାଏ । ସମାୟନ ଦ୍ୱାରା ଏକ ଏକକୋଷୀ ଯୁଗ୍ମଜ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ସମବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା ଯୁଗ୍ମଜର ବାରମ୍ବାର ଭାଜନ (Clevage) ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଏକକୋଷୀ ଯୁଗ୍ମଜରୁ

ଏକ ବହୁକୋଷୀ ବ୍ଲାଷ୍ଟୁଲା (Blastula) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। ବିଭେଦିତ ବ୍ଲାଷ୍ଟୁଲା ବ୍ଲାଷ୍ଟୋସିଷ୍ଟ (Blastocyst) ରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଗର୍ଭାଶୟର କାନ୍ଥରେ ନିବିଡ଼ଭାବେ ଲାଗିରହେ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଅନ୍ତଃରୋପଣ (Implantation) କୁହାଯାଏ। ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧ ବା ପ୍ଲାସେଣ୍ଟା (Placenta) ଜରିଆରେ ଗର୍ଭାଶୟ ସହିତ ଭ୍ରୂଣ ଏକ ଜୈବିକ ସମ୍ବନ୍ଧ ସ୍ଥାପନ କରେ। ଭ୍ରୂଣ ଏବଂ ଗର୍ଭାଶୟ ଉଭୟଙ୍କର କିଛି ଅଂଶ ଦ୍ୱାରା ଏହା ଗଠିତ। ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧ ଦେଇ ଭ୍ରୂଣ ମାଆ ଶରୀରରୁ ନାଭିରଜ୍ଜୁ (Umbilical cord) ଦ୍ୱାରା ଖାଦ୍ୟ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ରହଣ କରେ। ସେହିପରି ଭ୍ରୂଣ ମଧ୍ୟରୁ ନିର୍ଗତ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ପ୍ଲାସେଣ୍ଟା ବାଟଦେଇ ମାଆ ଶରୀରକୁ ଓ ପରେ ବାହାରକୁ ଆସେ। ଅନ୍ତଃରୋପଣ ପରେ ଗାଷ୍ଟ୍ରୁଲେସନ୍ (Gastrulation) ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ତିନୋଟି ଜାୟକ ସ୍ତର (Germ layer) ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ଗାଷ୍ଟ୍ରୁଲା (Gastrula) ତିଆରି ହୁଏ। ଗାଷ୍ଟ୍ରୁଲାର ତିନୋଟି ଜାୟକ ସ୍ତର ହେଉଛି ଏକ୍ଟୋଡର୍ମ (Ectoderm), ମିସୋଡର୍ମ (Mesoderm) ଓ ଏଣ୍ଡୋଡର୍ମ (Endoderm)। ଏବେ ଅଙ୍ଗବିକାଶ (Organogenesis) ଦ୍ୱାରା ଏହି ତିନୋଟି ଜାୟକ ସ୍ତରରୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଟିସୁ, ଅଙ୍ଗ (Organ) ଓ ଅଙ୍ଗ ତନ୍ତ୍ର (Organ system) ତିଆରି ହୁଏ। ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଗର୍ଭାଶୟରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ପୂର୍ଣ୍ଣବିକଶିତ ଶିଶୁ ପ୍ରସବ (Parturition) ଦ୍ୱାରା ମାଆ ଶରୀର ବାହାରକୁ ଆସେ।

ବେଳେ ବେଳେ ଏକ ଅସାଧାରଣ ଘଟଣାକ୍ରମେ ଅନ୍ତଃରୋପଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଗର୍ଭାଶୟ ମଧ୍ୟରେ ନ ଘଟି ଡିମ୍ବବାହୀନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ହୁଏ। ଏହାକୁ ଅସ୍ଥାନିକ ଗର୍ଭ (Ectopic pregnancy) କୁହାଯାଏ। ଅସ୍ଥାନିକ ଗର୍ଭଧାରଣ ଯୋଗୁଁ ସାଧାରଣତଃ ସ୍ତ୍ରୀର ମୃତ୍ୟୁ ହୋଇପାରେ। ସମାୟନ ନହେଲେ ଡିମ୍ବାଣୁର ଆପେ ଆପେ ମୃତ୍ୟୁହୁଏ।

6.6. ପରିବାର ନିୟୋଜନ

ପରିବାରର ପିଲା ସଂଖ୍ୟା ସୀମିତ ରଖିବା ଓ ସନ୍ତାନ ଭିତରେ ଉଚିତ ବ୍ୟବଧାନ ରଖିବାର ପଦ୍ଧତିକୁ ପରିବାର ନିୟୋଜନ କୁହାଯାଏ। ଭାରତ ସରକାରଙ୍କ ତରଫରୁ 1952 ମସିହା ଠାରୁ ପରିବାର ନିୟୋଜନ ଯୋଜନା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇଛି।

ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପରିବାର ନିୟୋଜନ ପଦ୍ଧତି :

କୌଣସି ଉପାୟରେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ଓ ଡିମ୍ବାଣୁର ମିଳନକୁ ରୋକାଯାଇପାରିଲେ ଗର୍ଭଧାରଣକୁ ଏଡ଼ାଇ ଦିଆଯାଇପାରେ। ପରିବାର ନିୟୋଜନ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଉପାୟ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ, ଯଥା– (i) ସ୍ଥାୟୀ ପଦ୍ଧତି, (ii) ଅସ୍ଥାୟୀ ପଦ୍ଧତି।

6.6.1. ସ୍ଥାୟୀ ପଦ୍ଧତି :

ଏହା ଏକ ପ୍ରକାର ଅସ୍ତ୍ରୋପଚାର ପଦ୍ଧତି। ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ମହିଳା ବା ପୁରୁଷଙ୍କୁ ବନ୍ଧ୍ୟାକରଣ ଅସ୍ତ୍ରୋପଚାର କରାଯାଏ। ଫଳରେ ଭବିଷ୍ୟତ୍‌ରେ ଆଉ ସନ୍ତାନ ଜନ୍ମହେବାର ସମ୍ଭାବନା ନଥାଏ। ପୁରୁଷ ବନ୍ଧ୍ୟାକରଣ ଅସ୍ତ୍ରୋପଚାରକୁ ଭାସେକ୍ଟୋମୀ (Vasectomy) ଓ ମହିଳା ବନ୍ଧ୍ୟାକରଣ ଅସ୍ତ୍ରୋପଚାରକୁ ଟ୍ୟୁବେକ୍ଟୋମି (Tubectomy) କୁହାଯାଏ।

ଭାସେକ୍ଟୋମୀ : ଭାସେକ୍ଟୋମୀ ଦ୍ୱାରା ପୁରୁଷର ଦୁଇଟିଯାକ ଶୁକ୍ରବାହୀ ନଳୀକୁ କାଟି ଅଲଗା କରି ବାନ୍ଧି ଦିଆଯାଏ। ଫଳରେ ରେତ ଶୁକ୍ରାଣୁମୁକ୍ତ ଥାଏ। ଏବେ ବିନା ଛୁରୀ ଓ ବିନା ସିଲାଇରେ 10 ରୁ 15 ମିନିଟ୍ ସମୟରେ ଭାସେକ୍ଟୋମୀ କରାଯାଉଛି।

ଟ୍ୟୁବେକ୍ଟୋମୀ : ସ୍ତ୍ରୀ ଶରୀରର ଦୁଇଟିଯାକ ଡିମ୍ବବାହୀନଳୀକୁ କାଟି ବାନ୍ଧି ଦିଆଯାଏ। ଫଳରେ ଡିମ୍ବାଣୁ ଏବଂ ଶୁକ୍ରାଣୁର ମିଳନ ଆଉ ସମ୍ଭବ ହୁଏନାହିଁ।

6.6.2. ଅସ୍ଥାୟୀ ପଦ୍ଧତି :

ଭାରତ ସରକାରଙ୍କର ପରିବାର ନିୟୋଜନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଅସ୍ଥାୟୀ ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବହାର

କରାଯାଉଛି, ଏହାଦ୍ୱାରା ପରିବାର ନିୟୋଜନ ବିଭିନ୍ନ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପରିଚାଳନା କରାଯାଏ ।

ସରକାରଙ୍କର ପରିବାର ନିୟୋଜନ ବିଭାଗ ଦ୍ୱାରା ନିଯୁକ୍ତିପ୍ରାପ୍ତ ଆଶାକର୍ମୀମାନେ ପରିବାର ନିୟୋଜନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ବିଷୟରେ ଲୋକମାନଙ୍କୁ ବୁଝାଉଛନ୍ତି। ତେଣୁ ପିଲାମାନେ ଛୋଟ ଛୋଟ ଦଳରେ ଆଶାକର୍ମୀଙ୍କ ସହିତ ଏ' ବିଷୟରେ ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ଥଳେ ଆଲୋଚନା କଲେ ସନ୍ଦେହ ଦୂର ହୋଇପାରିବ।

6.7. ମଣିଷ ଜନନ ସମ୍ପର୍କୀୟ ରୋଗ :

ମଣିଷ ଜନନକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ଗନେରିଆ, ସିଫିଲସ୍, ଏଡ୍ସ ଭଳି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରୋଗ ହୋଇଥାଏ । ନିମ୍ନରେ ଏଡ୍ସ ବିଷୟରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଛି ।

6.7.1 ଏଡ୍ସ :

ଏଡସ୍ କୌଣସି ପ୍ରକାର ରୋଗ ନୁହେଁ। ଏହା ମନୁଷ୍ୟ ଶରୀରର ଏକ ଅବସ୍ଥା, ଯେଉଁଥିରେ ଶରୀରର ରୋଗ ପ୍ରତିରୋଧୀ ଶକ୍ତି ଧୀରେ ଧୀରେ ନଷ୍ଟ ହୁଏ। ଫଳରେ ଏଡ୍ସରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତି କୌଣସି ରୋଗର ସଫଳ ପ୍ରତିରୋଧ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୁଏନାହିଁ। ତେଣୁ ଯେ କୌଣସି ରୋଗ ହେଲେ ତାହା ଆଉ ଭଲ ହୁଏନାହିଁ। (AIDS : Acquired Immune Deficiency Syndrome– ଅର୍ଜିତ ରୋଗ ପ୍ରତିରୋଧକ ଶକ୍ତି ଅଭାବ ସଂଲକ୍ଷଣ ବା ସମୂହ)।

ଏଡସ୍ ବିଷୟରେ ଖବର 1960 ମସିହା ଠାରୁ ମିଳି ଆସୁଥିଲା। କିନ୍ତୁ 1981 ମସିହାରେ ପ୍ରଥମେ ଉତ୍ତର ଆମେରିକାର ନ୍ୟୁୟର୍କ ଓ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ସହରରେ ଏଡସ୍ ଆକ୍ରାନ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କୁ ଠାବ କରାଗଲା। 1986 ମସିହାରେ ଭାରତରେ ପ୍ରଥମ ଏଡସ୍‌ରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କୁ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇଥିଲା। ଏହା ପରଠାରୁ ଏଡସ୍‌ରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରତିବର୍ଷ ଧୀରେ ଧୀରେ ବଢ଼ିବାରେ ଲାଗିଛି। ଏଡସ୍‌କୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣରେ ରଖିବା ପାଇଁ କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଔଷଧ ନଥିବାରୁ ଏହା ଚିନ୍ତାର କାରଣ ହୋଇଛି।

ଏଚ୍.ଆଇ.ଭି. :

ଏଡସ୍‌ର 'ଖଳନାୟକ' ଏକ ଭୂତାଣୁ। ଏହି ଭୂତାଣୁର ନାଁ ଏଚ୍.ଆଇ.ଭି. (Human Immunodeficiency Virus – HIV) । ଅନ୍ୟ ଭୂତାଣୁ ପରି ଏହାର ଶରୀର ଗଠନ ଅତି ସରଳ। ମୁଖ୍ୟତଃ ପୁଷ୍ଟିସାରରେ ଗଠିତ ଖୋଳପା ମଧ୍ୟରେ ଭୂତାଣୁର ଆନୁବଂଶିକ ପଦାର୍ଥ (Genetic material) ଥାଏ। ଏହା ହେଉଛି ଆରଏନ୍ଏ। ଆରଏନ୍ଏ ଥିବା ଭୂତାଣୁମାନଙ୍କୁ ପଶ୍ଚଭୂତାଣୁ ବା ରେଟ୍ରୋଭାଇରସ୍ (Retrovirus) କୁହାଯାଏ।

6.7.1.1 ରୋଗପ୍ରକ୍ରିୟା (Pathogenecity) :

ଆମ ରକ୍ତରେ ଥିବା ଶ୍ୱେତରକ୍ତ କଣିକାମାନେ ଆମ ଶରୀରକୁ ବାହ୍ୟ ସଂକ୍ରମଣରୁ ରକ୍ଷା କରନ୍ତି। କିନ୍ତୁ ଏଡସ୍‌ରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ଶରୀରରେ ଟି-ଲିମ୍ଫୋସାଇଟ୍ (T-lymphocyte) ନାମକ ଏକ ପ୍ରକାର ଶ୍ୱେତରକ୍ତ କଣିକା ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ରୁତଗତିରେ ହ୍ରାସ ପାଏ। ଫଳରେ ସେମାନଙ୍କଠାରେ ମାସାଧିକ କାଳ ଜ୍ୱର ଲାଗିରହେ। ସେହିପରି ଝାଡ଼ା, କାଶ ଲାଗିରହେ; ଶ୍ୱାସତନ୍ତ୍ର ଓ ସ୍ନାୟୁତନ୍ତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ସମସ୍ୟା ଦେଖାଦିଏ। ବ୍ୟକ୍ତିର ଓଜନ ହ୍ରାସ ପାଏ। ସଫଳ ଚକିତ୍ସା ନଥିବାରୁ ଶେଷରେ ବ୍ୟକ୍ତିର ମୃତ୍ୟୁ ହୁଏ।

6.7.1.2. ଏଡସ୍ ସଂକ୍ରମଣ :

ଏଡସ୍ ସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଭୂତାଣୁ ମଣିଷ ଶରୀର ବାହାର ପରିବେଶରେ ଏକ ମିନିଟ୍‌ରୁ ଅଧିକ ସମୟ ବଞ୍ଚିପାରେ ନାହିଁ। ଏହା ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ଶରୀରରୁ ସିଧାସଳଖ ଅନ୍ୟଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ଶରୀରକୁ ସଂକ୍ରମିତ ହୋଇଥାଏ। ଏଡସ୍‌ରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ

ବ୍ୟକ୍ତିଠାରୁ ରକ୍ତ ଗ୍ରହଣ ଏବଂ ଏଡସ୍ ପୀଡିତା ମାଆ ଠାରୁ ତାର ଗର୍ଭସ୍ଥ ଶିଶୁକୁ ସଂକ୍ରମଣ ଏହାର କିଛି ଉଦାହରଣ। ଭାରତରେ ୪5 ପ୍ରତିଶତ ଏଡସ୍ ସଂକ୍ରମଣ, ଏଡସ୍ ଆକ୍ରାନ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତି ସହିତ ଅନୈତିକ ଦୈହିକ ସଂପର୍କ ସ୍ଥାପନ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟାପିଥାଏ।

6.7.1.3 ଏଡ଼୍ସ ଚିହ୍ନଟ

ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ଏଚଆଇଭି ଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇଛି କି ନାହିଁ, ସେ ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଏବେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପରୀକ୍ଷଣ ଉପଲବ୍ଧ ହେଲାଣି । ରକ୍ତରେ ଆଣ୍ଟିଜେନ୍ ଓ ଆଣ୍ଟିବଡ଼ିର ଉପସ୍ଥିତି ଅନୁସାରେ ପରୀକ୍ଷଣକୁ ଆମେ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିପାରିବା । ଯଥା : ୧. - ରାପିଡ଼୍ ଏଚଆଇଭି ପରୀକ୍ଷଣ (Rapid HIV Test) ଓ ୨. ପରମ୍ପରାଗତ ପରୀକ୍ଷାଗାର ପରୀକ୍ଷଣ (Conventional Laboratory Test)

(i) ରାପିଡ ଏଚଆଇଭି ପରୀକ୍ଷଣ : ଏହି ପରୀକ୍ଷଣରେ ବ୍ୟକ୍ତିର ଆଙ୍ଗୁଠି ଟିପରୁ ରକ୍ତ ନେଇ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଥାଏ । ଏହି ପରୀକ୍ଷଣ ପାଇଁ ୨୦-୩୦ ମିନିଟ ସମୟ ଲାଗିଥାଏ ।ଏଥିପାଇଁ ବିଶେଷ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇନଥାଏ । ଏହି ପରୀକ୍ଷଣ ଭାରତର ସବୁ ରକ୍ତଭଣ୍ଡାରରେ ଉପଲବ୍ଧ ।

(ii) ପରମ୍ପରାଗତ ପରୀକ୍ଷାଗାର ପରୀକ୍ଷଣ : ଏହି ପରୀକ୍ଷଣ ଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି :

(କ) ଏଲାଇଜା (ELISA = Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) ଟେଷ୍ଟ,

(ଖ) ଏଲଫା (ELFA = Enzyme Linked Fluorescent Assay) ଟେଷ୍ଟ

(ଗ) ରିଟା (RITA = Recent Infection Testing Algorithm) ଟେଷ୍ଟ

(ଘ) P24 ଟେଷ୍ଟ ଇତ୍ୟାଦି । କିନ୍ତୁ ୱେଷ୍ଟର୍ଣ୍ଣ ବ୍ଲଟିଙ୍ଗ (Western blotting) କୌଶଳ ଏଡ଼୍ସ ଚିହ୍ନଟ ପାଇଁ ସବୁଠାରୁ ବିଶ୍ୱାସନୀୟ ଉପାୟ । ଏଡ଼୍ସ ବିଷୟରେ ଜନସଚେତନତା ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରତିବର୍ଷ ଡିସେମ୍ବର ପହିଲା ତାରିଖକୁ ବିଶ୍ୱ ଏଡ଼୍ସ ଦିବସ (World AIDS Day) ଭାବେ ପୃଥିବୀର ସବୁ ଦେଶରେ ପାଳନ କରାଯାଉଛି ।

6.8. ସନ୍ତାନଧାରଣ ଓ ମା'ଙ୍କ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ (Child-bearing &Women's Health)

ଭେଷଜ ବିଦ୍ୟା ସଂଜ୍ଞା ଅନୁଯାୟୀ ମହିଳାଙ୍କର ଗର୍ଭଧାରଣଠାରୁ ସନ୍ତାନ ଜନ୍ମ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଘଟୁଥିବା ସମସ୍ତ ଘଟଣାବଳୀକୁ 'ସନ୍ତାନଧାରଣ' କୁହାଯାଏ । ଏହି ଘଟଣା ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ଦେଶର ଜନସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ପର ପିଢ଼ିର ସୁସ୍ଥନାଗରିକ ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅବଦାନ ରହିଛି । ତେଣୁ ଜନସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ଓ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଉଭୟରେ ମହିଳାଙ୍କର ଅବଦାନ ରହିଛି। ଏକ ଜନକଲ୍ୟାଣକାରୀ ରାଷ୍ଟ୍ରରେ ମହିଳାଙ୍କର ଗର୍ଭଧାରଣଠାରୁ ଶିଶୁ ଜନ୍ମ ତଥା ପ୍ରସବ ପରେ ଉଭୟ ମାଆ ଓ ଶିଶୁର ଯତ୍ନ ନେବା ରାଷ୍ଟ୍ରର ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଦାୟିତ୍ୱ । ଏଥିନିମନ୍ତେ ଗର୍ଭବତୀ ମହିଳା ଓ ଶିଶୁମାନଙ୍କର ଯତ୍ନ ଓ ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ଆମ ଦେଶର ସମସ୍ତ ସହର ଓ ଗ୍ରାମାଞ୍ଚଳରେ ୨୦୦୫ ମସିହାରୁ 'ଜାତୀୟ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ମିଶନ' (National Health Mission) କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଛି । ଏହି ଯୋଜନାର ନିମ୍ନଲିଖିତ ଲକ୍ଷ୍ୟ ରହିଛି । ଯଥା :

୧. ସବୁ ନାଗରିକଙ୍କ ନିକଟରେ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟସେବା ପହଞ୍ଚାଇବା, ୨. ପ୍ରାଥମିକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରିବା, ୩. ସଂକ୍ରମଣ ରୋଗର ପ୍ରତିକାର ଓ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ, ୪. ସୁସ୍ଥ ଜୀବନଚର୍ଯ୍ୟା ପାଇଁ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ୫. ଆଶାକର୍ମୀ ଓ ଅଙ୍ଗନବାଡ଼ି ପରି ସଂସ୍ଥାର ଦୃଢ଼ୀକରଣ ଇତ୍ୟାଦି ।

ଏଥି ସହିତ କେନ୍ଦ୍ର ସରକାରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା (କ) ଜନନୀ ସୁରକ୍ଷା ଯୋଜନା, (ଖ) ରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ବାଳ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟକଲ୍ୟାଣ ଯୋଜନା, (ଗ) ରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ କିଶୋର ସୁରକ୍ଷା କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ପରି ଅନେକ ଯୋଜନା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଛି ।

ଜନନୀ ସୁରକ୍ଷା ଯୋଜନା : ଏହି ଯୋଜନା ମାଧ୍ୟମରେ ଜଣେ ସ୍ତ୍ରୀଲୋକର ପ୍ରସବ ପୂର୍ବ କାଳୀନ, ପ୍ରସବ କାଳୀନ ଓ ପ୍ରସବ ପର କାଳୀନ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟର ଯତ୍ନ ପାଇଁ ସମସ୍ତ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଛି । ପ୍ରସବ ପୂର୍ବରୁ ମହିଳାମାନଙ୍କୁ ମାଗଣାରେ ଲୌହ ଓ ଫୋଲିକ୍ ଏସିଡ୍ ବଟିକା ବଣ୍ଟାଯାଉଛି । ଆସନ୍ନପ୍ରସବା ମହିଳାଙ୍କୁ ପ୍ରାଥମିକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ କେନ୍ଦ୍ର ବା ଜିଲ୍ଲା ଡାକ୍ତରଖାନାରେ ପ୍ରସବ କରାଇବା ପାଇଁ ସରକାରଙ୍କ ତରଫରୁ ମାଗଣା ଆମ୍ବୁଲାନ୍ସ୍‌ର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଛି । ପ୍ରସବ ପରେ ପୌଷ୍ଟିକ ଆହାର ପାଇଁ ଆର୍ଥିକ ପ୍ରୋତ୍ସାହନର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଛି । ବିଭିନ୍ନ ରୋଗରୁ ଶିଶୁମାନଙ୍କୁ ସୁରକ୍ଷା ଦେବାପାଇଁ ସରକାର ସାର୍ବଜନୀନ ଟୀକାକରଣ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ମଧ୍ୟ ହାତକୁ ନେଇଛନ୍ତି । ବିଶ୍ୱ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସଂଗଠନ (WHO) ଓ ୟୁନିସେଫ (UNICEF) ପରି ବିଭିନ୍ନ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସଂସ୍ଥା ମାଆ ଓ ଶିଶୁ ମାନଙ୍କର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ମାଧ୍ୟମରେ ବୈଷୟିକ ଓ ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟସେବା ପାଇଁ ଉପକରଣମାନ ଯୋଗାଇ ଦେଉଛନ୍ତି ।

ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟସେବାର ଉନ୍ନତି ଯୋଗୁଁ ଭାରତରେ ଗର୍ଭବତୀ ମହିଳାଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁହାର ଧୀରେ ଧୀରେ କମିବାରେ ଲାଗିଛି । ୧୯୯୦ ମସିହାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଏକଲକ୍ଷ ଶିଶୁଜନ୍ମରେ ୫୫୬ଜଣ ମାଆଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ହେଉଥିବା ବେଳେ ୨୦୧୬ ମସିହା ବେଳକୁ ମାଆ ମୃତ୍ୟୁହାର ପ୍ରତି ଏକ ଲକ୍ଷ ଶିଶୁଜନ୍ମରେ ୧୩୦ରେ ପହଞ୍ଚିଛି । ସେହିପରି ଶିଶୁ ମୃତ୍ୟୁହାର ମଧ୍ୟ ହ୍ରାସ ପାଇଛି । ଏହା ଭାରତର ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସ୍ତରରେ ଏକ ବଡ଼ ସଫଳତା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ - 1 :

100 ମି.ଲି. ପାଣିରେ 10 ଗ୍ରାମ ଚିନି ମିଳାଅ। ଏହି ଦ୍ରବଣରୁ 20 ମି.ଲି. ଏକ ଟେଷ୍ଟଟ୍ୟୁବ୍‌ରେ ନିଅ ଏବଂ ଏଥିରେ ଅଳ୍ପ ଇଷ୍ଟ୍ ମିଶାଅ। ପରୀକ୍ଷାନଳୀର ମୁହଁକୁ ତୁଳାଗୋଜ (Cotton plug) ଦେଇ ବନ୍ଦ କର। ଏହାକୁ ଏକ ଉଷ୍ମ ସ୍ଥାନରେ ରଖ। ଘଣ୍ଟାଏ ବା ଦୁଇ ଘଣ୍ଟାପରେ ଏହି ଇଷ୍ଟ୍‌ପୋଷଣରୁ କେଇବୁନ୍ଦା ଏକ ସ୍ଲାଇଡ୍ ଉପରେ ରଖି କଭରସ୍ଲିପ୍ ଘୋଡ଼ାଅ। ଏହାକୁ ମାଇକ୍ରୋସ୍କୋପ୍‌ରେ ଭଲଭାବରେ ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖ। କ'ଣ ଦେଖିଲ ଚିତ୍ର କର।

ତୁମପାଇଁ କାମ - 2 :

(କ) ଗୋଟିଏ ଆଳୁ ନିଅ ଏବଂ ଏହାର ଉପର ଭାଗକୁ ନିରୀକ୍ଷଣ କର। କିଛି ଖଳି (Notches) ବା କଳିକା ବା ମୁକୁର ଦେଖି ପାରିଲ କି? ଆଳୁକୁ ଛୋଟ ଛୋଟ କରି କାଟ ଯେପରିକି କେତେଗୋଟି ଛୋଟ ଖଣ୍ଡରେ କଳିକା ଥିବ ଓ ଅନ୍ୟ କେତେଗୋଟି ଛୋଟ ଖଣ୍ଡରେ ନଥିବ। ଗୋଟିଏ ଥାଳିରେ କିଛି ତୁଳା ବିଛାଇ ତାହା ଓଦା କର। ଆଳୁ ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଏହି ଓଦା ତୁଳା ଉପରେ ରଖ। କେଉଁଠାରେ କଳିକା ଥିବା ଆଳୁଖଣ୍ଡ ଓ କେଉଁଠାରେ କଳିକାବିହୀନ ଆଳୁଖଣ୍ଡ ଅଛି ତାହା ଲକ୍ଷ୍ୟ କର। ପରବର୍ତ୍ତୀ କିଛିଦିନ ପାଇଁ ଆଳୁଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକୁ ନିରୀକ୍ଷଣ କର। ତୁଳା ସଦାସର୍ବଦା ଓଦା ରହିବା ନିହାତି ପ୍ରୟୋଜନ। କେଉଁ ଆଳୁଖଣ୍ଡରୁ ନୂତନ ଚେର (Root) ଓ ପ୍ରରୋହ (Shoot) ବାହାରିଛି ଦେଖ ଓ ଏହାର କାରଣ କ'ଣ ଚିନ୍ତା କର।

(ଖ) ଏକ ଅମରପୋଇ ପତ୍ର ନିଅ। ଏହାକୁ କିଛିଦିନ ନିଜ ଖାତା ବା ବହି ଭିତରେ ରଖ। କିଛି ଦିନ ପରେ ଏହି ପତ୍ର ଧାରକୁ ନିରୀକ୍ଷଣ କର। କ'ଣ ଦେଖିଲ? ପତ୍ରଧାରରୁ ଚେର ବାହାରିଛି? ଏହି ପତ୍ରକୁ ଓଦା ମାଟିରେ ପକାଅ। କିଛି ଦିନ ପରେ ଦେଖ।

(ଗ) ଏକ ମନିପ୍ଲାଣ୍ଟ (Money plant) ନିଅ। ଏହାକୁ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ କରି କାଟ ଯେପରି ପ୍ରତି ଖଣ୍ଡରେ ଅତିକମ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ପତ୍ର ଥିବ। ଆଉ କିଛି ଖଣ୍ଡ ଦୁଇଟି ପତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଅଂଶରୁ କାଟ। ଏହି ଖଣ୍ଡମାନଙ୍କର ଏକ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ପାଣିରେ ବୁଡ଼ାଇ ରଖ ଓ କିଛିଦିନ ପାଇଁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଲକ୍ଷ୍ୟକର। କେଉଁ ଖଣ୍ଡର ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଲା ଓ ସେଥିରୁ ନୂତନ ପତ୍ର ବାହାରିଲା? ତୁମ ନିରୀକ୍ଷଣରୁ କେଉଁ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ

1. ଜୀବଜଗତ୍‌ରେ ସାଧାରଣତଃ 2 ପ୍ରକାରର କୋଷ ବିଭାଜନ, ଯଥା- ମାଇଟୋସିସ୍ ଓ ମିଓସିସ୍ ଦେଖାଯାଏ।
2. ମାଇଟୋସିସ୍ ମୁଖ୍ୟତଃ ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ଓ କ୍ଷୟପୂରଣ ପାଇଁ ଏବଂ ମିଓସିସ୍ ଯୁଗ୍ମକର ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ।
3. ମାଇଟୋସିସ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ମାତୃକୋଷରୁ ଦୁଇଟି ତଥା ମିଓସିସ୍‌ରେ ଚାରୋଟି ଅପତ୍ୟ କୋଷ ଜାତ ହୋଇଥାନ୍ତି।
4. ଯୁଗ୍ମକଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଯୁଗ୍ମକସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ତିନି ପର୍ଯ୍ୟାୟବିଶିଷ୍ଟ, ଯଥା- ପ୍ରଗୁଣନ ପ୍ରାବସ୍ଥା, ବୃଦ୍ଧି ପ୍ରାବସ୍ଥା ଓ ପରିପକ୍ୱନ ପ୍ରାବସ୍ଥା।
5. ବଂଶରକ୍ଷା ଓ ବଂଶବିସ୍ତାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବର ବିଶେଷତ୍ୱ।
6. ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ ବା ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନ ପଦ୍ଧତିରେ ବଂଶବୃଦ୍ଧି କରିଥାନ୍ତି।
7. ବିଭାଜନ, କଳିକନ, ରେଣୁଭବନ ବା ଅଙ୍ଗୀୟଜନନ ପଦ୍ଧତିରେ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଅଲିଙ୍ଗୀଜନନ ହୋଇଥାଏ।
8. ସମାୟନ ନହୋଇ ଡିମ୍ବାଣୁର ବୃଦ୍ଧି ଘଟି ଫଳ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ ବା ଅପତ୍ୟ ପ୍ରାଣୀ ଜାତ ହେଲେ, ତାହାକୁ ଅନିଷେକ ଜନନ କୁହାଯାଏ।
9. ଉଦ୍ଭିଦର ଜୀବକୋଷ ବା ଟିସୁଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରରୂପେ ସଂଗଠିତ ପୋଷକ ମାଧ୍ୟମରେ ବଢ଼ାଇ ନୂତନ ଉଦ୍ଭିଦର ସୃଷ୍ଟିକୁ ଟିସୁପୋଷଣ କୁହାଯାଏ।
10. ଆବୃତବୀଜୀ ଉଦ୍ଭିଦର ଜନନାଂଶଗୁଡ଼ିକ ଫୁଲ ମଧ୍ୟରେ ଥାଏ।
11. ସମାୟନ ପୂର୍ବରୁ ଫୁଲରେ ଥିବା ପରାଗରେଣୁ ବିଭିନ୍ନ ଉପାୟରେ ଆସି ଗର୍ଭଶୀର୍ଷରେ ପଡ଼େ। ଏହାକୁ ପରାଗଣ କୁହାଯାଏ।
12. ଫଳିକାର ତିନୋଟି ଅଂଶ ଥାଏ, ଗର୍ଭାଶୟ, ଗର୍ଭଦଣ୍ଡ ଓ ଗର୍ଭଶୀର୍ଷ।
13. ସପୁଷ୍ପକ ଆବୃତବୀଜୀ ଉଭିଦରେ ଦୁଇଟି ସମାୟନ କ୍ରିୟା ଦେଖାଯାଏ। ଏହାକୁ ଦ୍ୱିସମାୟନ କୁହାଯାଏ। ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ ପୁଂଯୁଗ୍ମକ ଓ ଡିମ୍ବକୋଷର ସମାୟନ ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟ ପୁଂଯୁଗ୍ମକର ଦ୍ୱିତୀୟକ ନ୍ୟଷ୍ଟିସହ ମିଳନ ହୋଇଥାଏ। ପ୍ରଥମ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଯୁଗ୍ମଜ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଭ୍ରୂଣପୋଷ ନ୍ୟଷ୍ଟି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ।
14. ଯୁଗ୍ମଜରୁ ଭ୍ରୂଣ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଏବଂ ଏହା ମଞ୍ଜି ମଧ୍ୟରେ ରହିଥାଏ।
15. ଅଙ୍କୁରୋଦ୍‌ଗମ ଦ୍ୱାରା ମଞ୍ଜିରୁ ଚାରା ସୃଷ୍ଟିହୁଏ ଓ ତାହା ନୂତନ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ଜନ୍ମଦିଏ।
16. ପ୍ରତ୍ୟେକ ବହୁକୋଷୀ ଜୀବର ଶରୀର ଏକାଧିକ କୋଷକୁ ନେଇ ଗଠିତ।
17. ଜୀବ ଶରୀରରେ ୨ ପ୍ରକାର କୋଷ ଦେଖାଯାଏ। ଜନନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସମ୍ପୃକ୍ତ କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ଜନନ କୋଷ ଏବଂ ଶରୀରର ଅନ୍ୟ କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ସୋମୀୟ ବା କାୟିକ କୋଷ କୁହାଯାଏ।
18. ସୋମୀୟ କୋଷଗୁଡ଼ିକ ସମବିଭାଜନ ବା ମାଇଟୋସିସ୍ ଉପାୟରେ ବିଭାଜିତ ହୁଅନ୍ତି ଓ ଏମାନଙ୍କର ଗୁଣସୂତ୍ର (2n) ରହେ। ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ବା ମିଓସିସ୍ ଦ୍ୱାରା ଜନନ କୋଷରୁ ଯୁଗ୍ମକ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। ଯୁଗ୍ମକରେ ଗୁଣସୂତ୍ର ଅଧାହୁଏ ତେଣୁ (n) ଅଟେ।
19. ଏମିବା ଦ୍ୱିବିଭାଜନ ଓ ବହୁବିଭାଜନ ଦ୍ୱାରା, ସ୍ପଞ୍ଜ ଜେମ୍ୟୁଲ୍ ସୃଷ୍ଟିକରି ଓ ହାଇଡ୍ରା କୋରକୋଦ୍‌ଗମ ପରି ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ ଉପାୟରେ ବଂଶ ବିସ୍ତାର କରନ୍ତି। ସ୍ପଞ୍ଜ ଓ ହାଇଡ୍ରାରେ ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ।
20. ମାନବ ପୁରୁଷ ଜନନ ତନ୍ତ୍ର ଶୁକ୍ରମୁଣି, ଶୁକ୍ରାଶୟ, ଶୁକ୍ରବାହୀ ନାଳୀ ଓ ଶିଶ୍ନ କୁ ନେଇ ଗଠିତ।
21. ଶୁକ୍ରାଶୟ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସେମିନିଫେରସ୍ ନଳିକା ଭିତରେ ଶୁକ୍ରାଣୁ ତିଆରି ହୁଏ।

22. ଶୁକ୍ରାଶୟ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଲେଡିଗ୍ କୋଷରୁ ପୁରୁଷ ହରମୋନ୍ ଟେଷ୍ଟୋଷ୍ଟିରନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।

23. ସ୍ତ୍ରୀ ଜନନତନ୍ତ୍ର ଡିମ୍ବାଶୟ, ଡିମ୍ବବାହୀନଳୀ, ଗର୍ଭାଶୟ ଆଦିକୁ ନେଇ ଗଠିତ।

24. ଯୁବକ୍ରାନ୍ତି ପରେ ଡିମ୍ବାଶୟ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତିମାସରେ ଗୋଟିଏ ଡିମ୍ବାଣୁ ପୂର୍ଣ୍ଣବିକଶିତ ହୋଇ ଡିମ୍ବବାହୀନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରେ।

25. ଡିମ୍ବାଶୟରୁ ଇଷ୍ଟ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ପ୍ରୋଜେଷ୍ଟିରନ୍ ନାମକ 2ଟି ହରମୋନ କ୍ଷରିତ ହୁଏ।

26. ପରିବାରର ପିଲାସଂଖ୍ୟା ସୀମିତ ରଖିବା ପଦ୍ଧତିକୁ ପରିବାର ନିୟୋଜନ କୁହାଯାଏ।

27. ପରିବାର ନିୟୋଜନ ପାଇଁ 2 ପ୍ରକାର ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବହାର ହୁଏ, ଯଥା- ସ୍ଥାୟୀ ପଦ୍ଧତି ଓ ଅସ୍ଥାୟୀ ପଦ୍ଧତି।

28. ପୁରୁଷ ଜନ୍ମନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଅସ୍ତ୍ରୋପଚାର (ଭାସେକ୍ଟୋମୀ) ଓ ମହିଳା ଜନ୍ମନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଅସ୍ତ୍ରୋପଚାର (ଟ୍ୟୁବେକ୍ଟୋମୀ) ହେଉଛି ସ୍ଥାୟୀ ପରିବାର ନିୟୋଜନ ପଦ୍ଧତି।

29. ଏଡ୍ସ ହେଲେ ଆମ ଶରୀରର ରୋଗ ପ୍ରତିରୋଧୀଶକ୍ତି ଧୀରେ ଧୀରେ ନଷ୍ଟ ହୁଏ। ଯେକୌଣସି ରୋଗ ହେଲେ ଆଉ ଭଲ ହୁଏନାହିଁ।

30. ଏଡସ୍‌ରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ଶରୀରରେ ଟି-ଲିମ୍ଫୋସାଇଟ୍ ନାମକ ଏକ ପ୍ରକାର ଶ୍ୱେତରକ୍ତ କଣିକାଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ରୁତଗତିରେ ହ୍ରାସ ପାଏ।

31. ଏକ ଜନକଲ୍ୟାଣକାରୀ ରାଷ୍ଟ୍ରରେ ମହିଳାଙ୍କର ଗର୍ଭଧାରଣଠାରୁ ଶିଶୁ ଜନ୍ମ ତଥା ପ୍ରସବ ପରେ ଉଭୟ ମାଆ ଓ ଶିଶୁର ଯତ୍ନ ନେବା ରାଷ୍ଟ୍ରର ଏକମୁଖ୍ୟ ଦାୟିତ୍ୱ ।

32. ଗର୍ଭବତୀ ମହିଳା ଓ ଶିଶୁମାନଙ୍କର ଯତ୍ନ ଓ ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ଆମ ଦେଶରେ ଜନନୀ ସୁରକ୍ଷା ଯୋଜନା ମାଧ୍ୟମରେ ଜଣେ ସ୍ତ୍ରୀଲୋକର ପ୍ରସବ ପୂର୍ବଠାରୁ ପ୍ରସବ ପରକାଳୀନ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟର ଯତ୍ନ ପାଇଁ ସରକାର ସମସ୍ତ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଛନ୍ତି ।

*'**Mitosis**' ମୂଳ ଶବ୍ଦ '**mitos**' ରୁ ଆସିଛି; '**mitos**' ଅର୍ଥ '**thread**' (ସୂତ୍ର ବା ସୂତା)। ୱାଲ୍‌ଥର ଫ୍ଲେମିଙ୍ଗ (**Walther Flemming**) ଏ'ପ୍ରକାର କୋଷ ବିଭାଜନ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବା ଅବସରରେ କ୍ରୋମାଟିନ୍ ଜାଲିକା କେତୋଟି **mitos** ବା ସୂତ୍ରରେ ପରିଣତ ହେବା ଦେଖିଥିଲେ। 'ସୂତ୍ର (**mitos**) ଦୃଶ୍ୟମାନ ହେଉଛି' - ଏହାକୁ ଭିତ୍ତିକରି ଏହି କୋଷ ବିଭାଜନର ନାମ '**Mitosis**' ରଖାଯାଇଛି। ଅପରପକ୍ଷରେ '**Meiosis**' ମୂଳ ଶବ୍ଦ '**Meion**'ରୁ ଆସିଛି; ଏହାର ଅର୍ଥ '**to reduce**' (କମାଇବା)। କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ସଂଖ୍ୟା ଅଧା ହୋଇଯାଉଥିବାରୁ ଏ'ପ୍ରକାର କୋଷ ବିଭାଜନର ନାମ '**Meiosis**' ରଖାଯାଉଛି।*

*'**Mitosis**'ର ପ୍ରମୁଖ ଘଟନା ବା ପରିଣାମ ବା ଗୁରୁତ୍ୱ ହେଉଛି ମାତୃକୋଷରୁ ଜାତ 2ଟି ଅପତ୍ୟ କୋଷ ଭିତରେ ମାତୃକୋଷସ୍ଥିତ ଡିଏନ୍ଏର ସମବଣ୍ଟନ। ତେଣୁ ଏହାକୁ '**Equational Division**' କୁହାଯାଏ। ସେହିପରି '**Meiosis**'ର ପ୍ରମୁଖ ଘଟନା ହେଉଛି କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ସଂଖ୍ୟା **2n**ରୁ **n**କୁ ହ୍ରାସ ହେବା। ସେ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହାକୁ '**Reductional Division**' କୁହାଯାଉଛି। ଓଡ଼ିଆରେ '**Meiosis**' ପାଇଁ 'ଅର୍ଦ୍ଧାୟନ' (ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ) ଓ '**Reductional Division**' ପାଇଁ 'ନ୍ୟୂନକ ବିଭାଜନ' - ଏହିପରି 2ଟି ଭିନ୍ନ ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି, ପ୍ରଥମ ଶବ୍ଦଟି ପ୍ରକ୍ରିୟାର ନାମଭାବେ ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟ ଶବ୍ଦଟି ବିଭାଜନର ପ୍ରମୁଖ ଘଟନାକୁ ସୂଚାଇବା ପାଇଁ। କିନ୍ତୁ ଉଭୟ '**Mitosis**' ଓ '**Equational Division**' ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଶବ୍ଦ - 'ସମବିଭାଜନ' ହିଁ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଆସୁଛି। ଉଭୟ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ନାମ ଏବଂ ପ୍ରମୁଖ ଘଟନା ସୂଚାଇବା ଏକା ଓଡ଼ିଆ ଶବ୍ଦର ବ୍ୟବହାର ଯୁକ୍ତିସଙ୍ଗତ ନୁହେଁ। ତେଣୁ '**Mitosis**' ପାଇଁ 'ସୂତ୍ରାୟନ' ଏବଂ '**Equational Division**' ପାଇଁ 'ସମବିଭାଜନ' ବ୍ୟବହାର କରିବା ବାଞ୍ଛନୀୟ। ବିଜ୍ଞାନଭିତ୍ତିକ ସଠିକତା ସହ ଏହି ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ଶବ୍ଦ 'ଅର୍ଦ୍ଧାୟନ' ଓ 'ନ୍ୟୂନକ ବିଭାଜନ' ସହ ଧ୍ୱନିମେଳ ରକ୍ଷା କରିବ।*

***Mitosis** = ସୂତ୍ରାୟନ ଏବଂ **Equational Division** = ସମବିଭାଜନ*

***Meiosis** = ଅର୍ଦ୍ଧାୟନ ଏବଂ **Reductional Division** = ନ୍ୟୂନକ ବିଭାଜନ*

ଶବ୍ଦାବଳୀ

ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ - Asexual reproduction
ଏକକୋଷୀ - Unicellular
ଶୈବାଳ - Algae
ମାତୃକୋଷ - Mother cell
ଅଙ୍ଗୀୟଜନନ - Vegetative propagation
ପିଢ଼ି - Generation
ଗୁଣ - Character
ଅସମାୟିତ (ଅନିଷେକ) ଜନନ - Parthenogenesis
ସପୁଷ୍ପକ - Flowering
ଅପୁଷ୍ପକ - Non-flowering
ପରାଗରେଣୁ - Pollen grain
ଅଙ୍କୁରୋଦ୍‌ଗମ - Germination
ଆବୃତବୀଜୀ - Angiosperm
ଭ୍ରୁଣ - Embryo
ସମାୟନ - Fertilisation
ଭ୍ରୁଣବନ୍ଧ - Placenta
ଅଙ୍ଗବିକାଶ - Organogenesis
ଅଙ୍ଗ - Organ
ଅଙ୍ଗସଂସ୍ଥାନ - Organ system
ପ୍ରସବ - Parturition
ଶୁକ୍ରଜନ ନଳିକା - Seminiferous tubule
ଜନନ ଅଧିଚ୍ଛଦ - Germinal epithelium
ଡିମ୍ବୋଦୟ, ଡିମ୍ବୋତ୍ସର୍ଗ - Ovulation
ଅପତ୍ୟ - Offspring
ସୋମୀୟ କୋଷ - Somatic cell
ଜାୟକ କୋଷ - Germ cell
ଲିଙ୍ଗୀୟ ଜନନ - Sexual reproduction
ସମବିଭାଜନ (ସୂତ୍ରାୟନ) - Mitosis
ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ (ଅର୍ଦ୍ଧାୟନ) - Meiosis
ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ସଂଖ୍ୟା - Diploid (2n)
ଏକଗୁଣିତକ - Haploid (n)
ଆଦି ଜାୟକ କୋଷ - Primordial germ cell
ସମଯୁଗ୍ମନ - Isogamy
ଅସମଯୁଗ୍ମନ - Anisogamy
ଡିମ୍ବଯୁଗ୍ମନ - Oogamy
ଯୁଗ୍ମକ - Gamete
ଯୁଗ୍ମଜ - Zygote
ନ୍ୟଷ୍ଟି ବିଭାଜନ - Karyokinesis
କୋଷଜୀବକ ବିଭାଜନ - Cytokinesis
ଆଦ୍ୟାବସ୍ଥା - Prophase
ମଧ୍ୟାବସ୍ଥା - Metaphase
ଉତ୍ତରାବସ୍ଥା - Anaphase
ଅନ୍ତିମାବସ୍ଥା - Telophase
ତର୍କୁତନ୍ତୁ - Spindle fibre
କେନ୍ଦ୍ରପିଣ୍ଡ - Centrosome
ଗୁଣସୂତ୍ର କେନ୍ଦ୍ର - Centromere
ତାରକ - Aster
ଯୁଗଳଗୁଣସୂତ୍ର - Bivalent
ଚତୁଃଏକକ ଗୁଣସୂତ୍ର ବା ଚତୁଷ୍କ - Tetrad
ପାରାନ୍ତରଣ - Crossing over
ସଦୃଶ ଗୁଣସୂତ୍ର - Homologous chromosoms
ଆପୁଞ୍ଜନ - Synapsis

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ଉଦ୍ଭିଦରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉଥିବା ଅଲିଙ୍ଗୀଜନନ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
2. ସପୁଷ୍ପକ ଉଦ୍ଭିଦରେ ସମାୟନ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ବିବରଣୀ ପ୍ରଦାନ କର। ଏହାର ବିଶ୍ଳେଷତ୍ୱ କ'ଣ ?
3. ଏମିବାର ବହୁ ବିଭାଜନ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
4. ହାଇଡ୍ରାର ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ କିପରି ହୋଇଥାଏ ଲେଖ।
5. ମାନବ ପୁରୁଷ ଜନନ ତନ୍ତ୍ରର ଏକ ବିବରଣୀ ଦିଅ।
6. ପରିବାର ନିୟୋଜନର ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତି ବର୍ଣ୍ଣନ କର ।
7. ସମବିଭାଜନ (ସୂତ୍ରାୟନ)ର ଏକ ବିବରଣୀ ଦିଅ।
8. ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ (ଅର୍ଦ୍ଧାୟନ)ର ପ୍ରଥମ ବିଭାଜନ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
9. ସମବିଭାଜନ ଓ ଅର୍ଦ୍ଧବିଭାଜନ ତୁଳନା କର।
10. **ସଂକ୍ଷେପରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ।**
    (କ) ଏଚ.ଆଇ.ଭି.ର ପୂରା ନାମ ଓ ବିଶେଷତ୍ୱ ଲେଖ।
    (ଖ) ଅସମାୟିତ ଜନନ କ'ଣ ?
    (ଗ) ଯୁଗ୍ମକଜନନର ପ୍ରାବସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକର ନାମ କ'ଣ ? ଏଥିରେ କି କି ମୁଖ୍ୟ ଘଟଣା ଘଟିଥାଏ ?
    (ଘ) ସ୍ପଞ୍ଜର ଅନ୍ତଃକୋରକୋଦ୍‌ଗମ ବର୍ଣ୍ଣନ କର ।
    (ଙ) ଏମିବାର ବହୁବିଭାଜନ କିପରି ହୋଇଥାଏ ଲେଖ।
11. **ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍ପଣୀ ଲେଖ।**
    (କ) ସମାୟନ (ଖ) ପରିବାର ନିୟୋଜନର ସ୍ଥାୟୀ ପଦ୍ଧତି (ଗ) ଗର୍ଭାଶୟ
    (ଘ) ଅଙ୍ଗବିକାଶ (ଙ) ଶୁକ୍ରମୁଣି
12. **ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ।**
    (କ) କାଲସ୍ କାହାକୁ କୁହାଯାଏ ?
    (ଖ) ଡିମ୍ବାଶୟରୁ କେଉଁ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ ?
    (ଗ) ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶରେ ଏମିବା କେଉଁ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଜନନ କରିଥାଏ ?
    (ଘ) କେଉଁ ପରିବେଶରେ ହାଇଡ୍ରା କୋରକୋଦ୍‌ଗମ ଦ୍ୱାରା ଅଲିଙ୍ଗୀ ଜନନ କରେ ?
    (ଙ) ଶୁକ୍ରାଶୟର କେଉଁ କୋଷ ଟେଷ୍ଟୋଷ୍ଟିରନ୍ କ୍ଷରଣ କରେ ?
    (ଚ) ଏଡସ୍ ରୋଗ ଚିହ୍ନଟର 2ଟି ଉପାୟ ଲେଖ।
    (ଛ) ଭ୍ରୂଣବନ୍ଧର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ?

13. **ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**

(କ) ଲେଡିଗ୍ କୋଷରୁ କେଉଁ ହର୍ମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ ?

(ଖ) କେଉଁ ମସିହାରୁ ଭାରତରେ ପରିବାର ନିୟୋଜନ ଯୋଜନା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୋଇଛି ?

(ଗ) ସାଧାରଣତଃ ସ୍ତ୍ରୀ ଜନନ ତନ୍ତ୍ରର କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ସମାୟନ ଘଟେ ?

(ଘ) ଶୁକ୍ରାଣୁ କେଉଁଠାରେ ତିଆରି ହୁଏ ?

(ଙ) ଇଷ୍ଟ୍‌ରେ କେଉଁ ପ୍ରକାରର ଜନନ ଦେଖାଯାଏ ?

14. **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।**

(କ) ଭ୍ରୂଣପୋଷର ଗୁଣସୂତ୍ର ସଂଖ୍ୟା _______ ଅଟେ ।

(ଖ) ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର କୋଷ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରୁଥିବା କୋଷକୁ _______ କୁହାଯାଏ ।

(ଗ) ଶୁକ୍ରମୁଣିର ତାପମାତ୍ରା ମାନବ ଶରୀରର ତାପମାତ୍ରା ଠାରୁ ପ୍ରାୟ _______ ଡିଗ୍ରୀ କମ୍ ।

(ଘ) ଇଷ୍ଟ _______ ଦ୍ୱାରା ବଂଶବିସ୍ତାର କରିଥାଏ ।

(ଙ) ଏଚଆଇଭିର ଆନୁବଂଶିକ ପଦାର୍ଥ _______ ଅଟେ ।

(ଚ) ଆରଏନ୍‌ଏ ଥିବା ଭୂତାଣୁଗୁଡ଼ିକୁ _______କୁହାଯାଏ ।

(ଛ) ଏଡ୍‌ସ୍‌ରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ଶରୀରରେ _______ନାମକ ଶ୍ୱେତରକ୍ତକଣିକାର ସଂଖ୍ୟା ହ୍ରାସ ପାଏ ।

15. **ବାକ୍ୟରେ ଚିହ୍ନିତ ରେଖାଙ୍କିତ ଶବ୍ଦ/ ଶବ୍ଦପୁଞ୍ଜକୁ ବଦଳାଇ ଠିକ୍ ବାକ୍ୟ ଲେଖ ।**

(କ) ପୁଂଯୁଗ୍ମକ ଓ ସ୍ତ୍ରୀଯୁଗ୍ମକର ମିଳନକୁ <u>ଯୁଗ୍ମକଜନନ</u> କୁହାଯାଏ ।

(ଖ) ସମାୟନ ନ ହୋଇ ଡିମ୍ବାଣୁର ବୃଦ୍ଧି ଘଟି ଫଳ ସୃଷ୍ଟି ହେଲେ ତାହାକୁ <u>ଅଲିଙ୍ଗୀଜନନ</u> କୁହାଯାଏ ।

(ଗ) <u>ଏଲାଇଜା</u> କୌଶଳ ଏଡ଼ସ ଚିହ୍ନଟ ପାଇଁ ସବୁଠାରୁ ବିଶ୍ୱାସନୀୟ ଉପାୟ ।

(ଘ) ଗର୍ଭବତୀ ମହିଳା ଓ ଶିଶୁମାନଙ୍କର ଯତ୍ନ ଓ ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ଆମ ଦେଶରେ <u>ରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ କିଶୋର ସୁରକ୍ଷା</u> ଯୋଜନା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଛି ।

(ଙ) ଭ୍ରୂଣରେ ତିନୋଟି ଜାୟକ ସ୍ତର ତିଆରି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ <u>ପ୍ରସବ</u> କୁହାଯାଏ ।

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

(କ) ଯୁଗ୍ମକ : (n) : : ଯୁଗ୍ମଜ : _______

(ଖ) ଭାସେକ୍ଟୋମୀ : ଶୁକ୍ରବାହୀ ନଳୀ : : ଟ୍ୟୁବେକ୍ଟୋମୀ : _______

(ଗ) ଡିମ୍ବାଶୟ : ଇଷ୍ଟ୍ରୋଜେନ୍ : : ଶୁକ୍ରାଶୟ : _______

(ଘ) ନଳୀନ୍ୟଷ୍ଟି : ପୁଂଯୁଗ୍ମକ : : ମେରୁ ନ୍ୟଷ୍ଟି : _______

(ଙ) ଚଳରେଣୁ : ୟୁଲୋଥ୍ରିକ୍ସ : : ଅଚଳରେଣୁ : _______

●●●

TQN3RS

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 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।

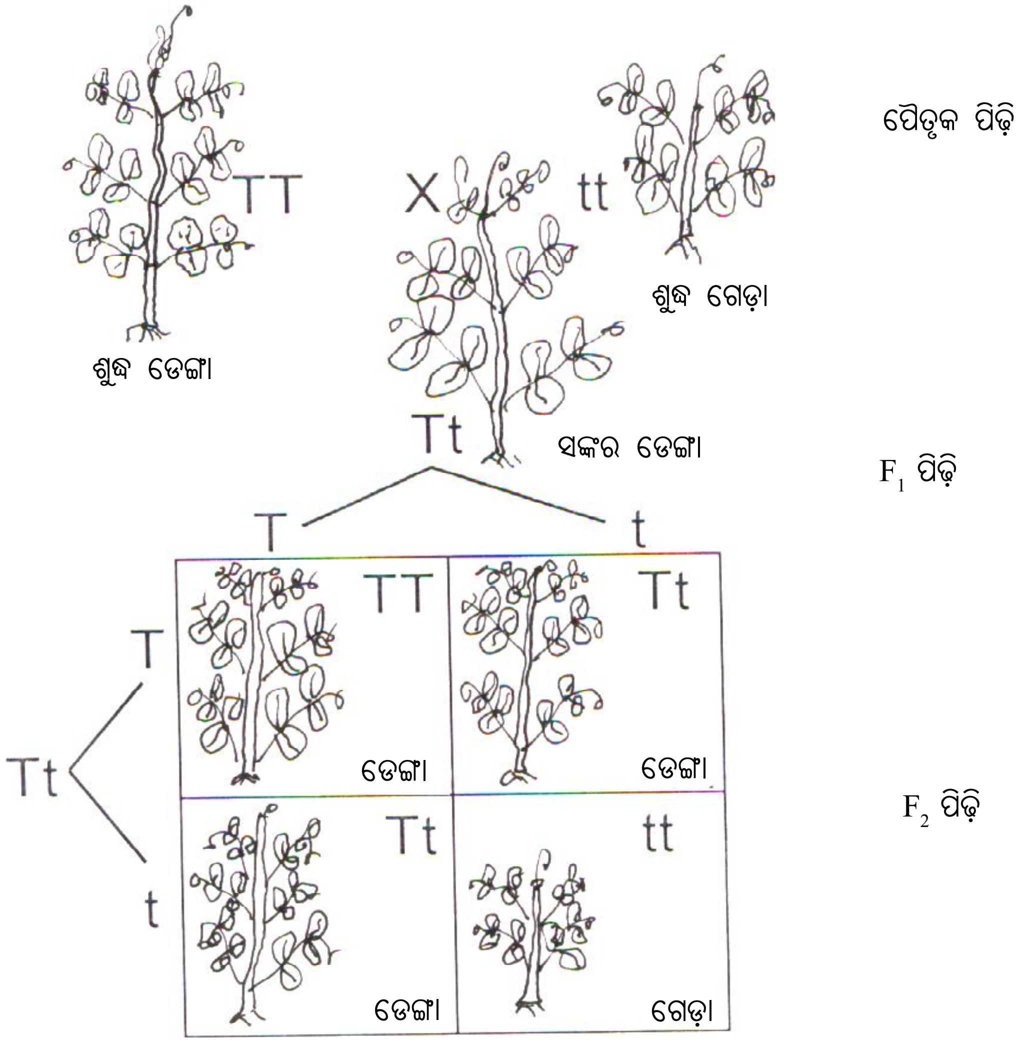
ସାରଣୀ 7.1. : ମଟର ଗଛର 7 ଯୋଡ଼ା ବିକଳ୍ପୀଗୁଣ

	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 :

ବଂଶଗତି ଅନୁଧ୍ୟାନ 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 ମାଇଗଛ ଭାବରେ ବିବେଚିତ ହେଉଥିଲା। ବିକଳ୍ପୀ ଗୁଣ ଥିବା ଅନ୍ୟ ଏକ ଗଛରୁ ପରାଗରେଣୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ମାଇଗଛର 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



[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 ପ୍ରାୟ 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)

7.3.1.1 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।

7.3.1.2. 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।

ଗ୍ରେଗର୍ 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 ueber Pflanzen 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), ଶେରମାକ୍ (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।

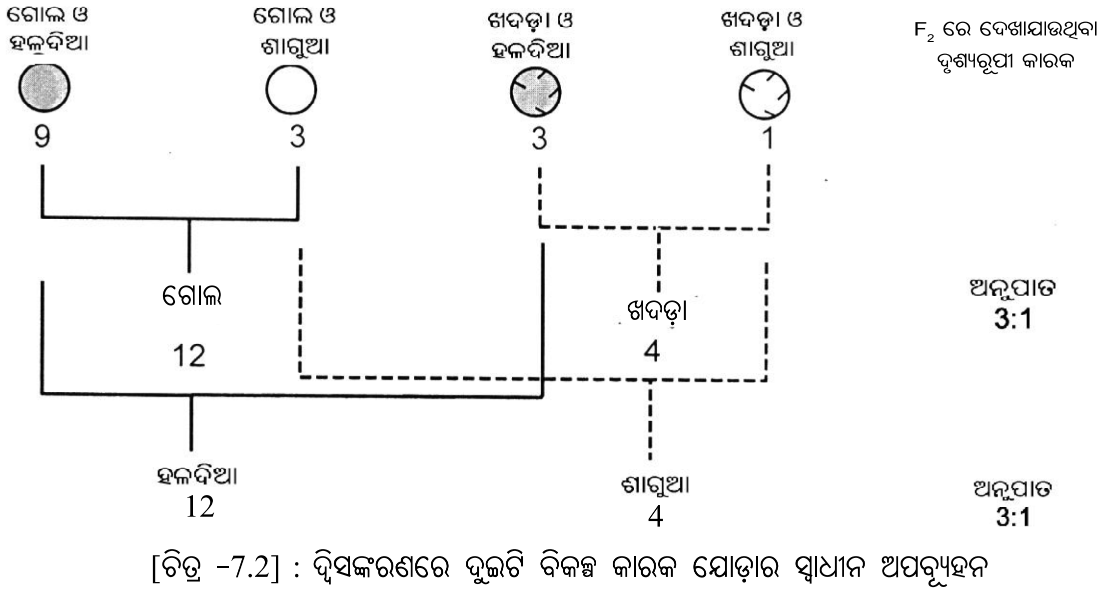
7.3.1.3 ପୃଥକ୍‌କରଣ ନିୟମ :

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 ।

7.3.2. ଦ୍ୱିସଙ୍କରଣ ପରୀକ୍ଷଣ :

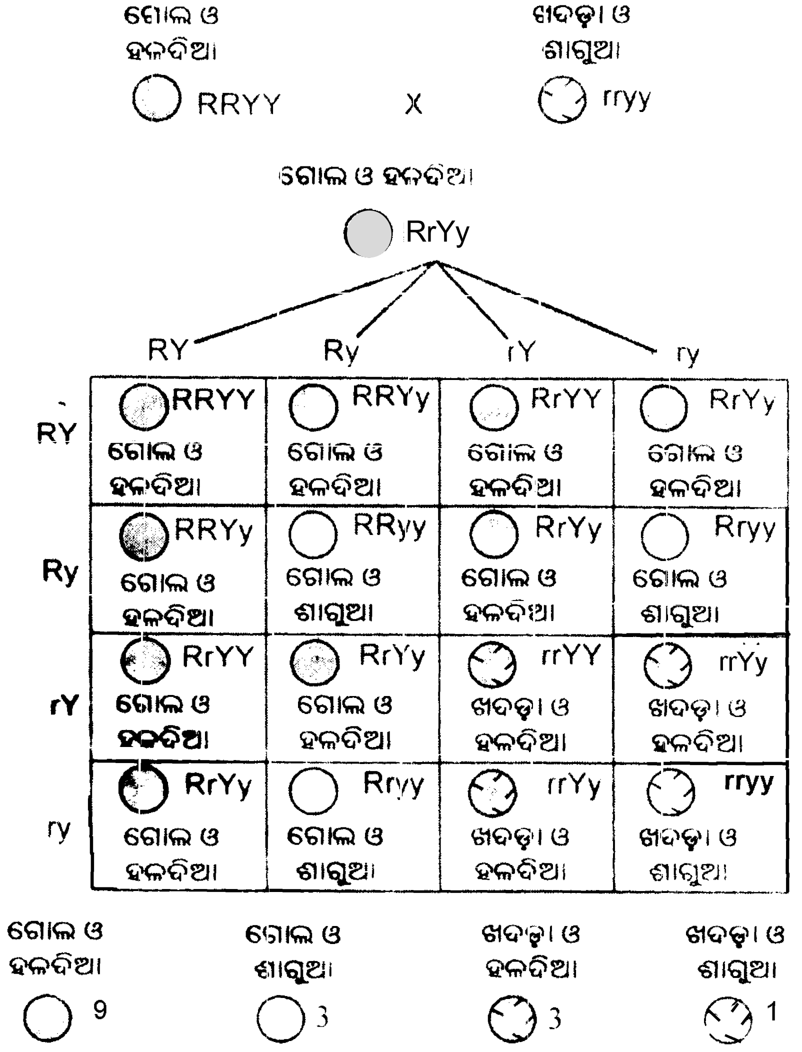
ଦୁଇଯୋଡ଼ା ବିକଳ୍ପୀଗୁଣ ଏକ ସମୟରେ କିପରି ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିଗୁଡ଼ିକରେ ସଂରକ୍ଷିତ ହେଉଛି ତାହା ଜାଣିବା ପାଇଁ ମେଣ୍ଡେଲ୍ ଦ୍ୱିସଙ୍କରଣ ପରୀକ୍ଷଣ କରିଥିଲେ । ସେଥିପାଇଁ ସେ ଗୋଲ (RR) ଓ ହଳଦିଆ (YY) ମଞ୍ଜିଥିବା ମଟର ଗଛ ସହିତ କୁଞ୍ଚିତ (Wrinkled) ବା ଖଦଡ଼ା (rr) ଓ ଶାଗୁଆ (yy) ମଞ୍ଜିଥିବା ମଟର ଗଛର ସଙ୍କରଣ କରି ପରବର୍ତ୍ତୀ ପିଢ଼ିପାଇଁ ମଞ୍ଜି ସଂଗ୍ରହ କଲେ । ପୂର୍ବପରି 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 ମେଣ୍ଡେଲ୍‌ଙ୍କର 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, ଯଥା- ଗୋଲ୍ ଓ ହଳଦିଆ, ଗୋଲ ଓ ଶାଗୁଆ, ଖଦଡ଼ା ଓ ହଳଦିଆ, ଖଦଡ଼ା ଓ ଶାଗୁଆ ଏବଂ ଏମାନଙ୍କର ଅନୁପାତ 9 : 3 : 3 : 1 ହୋଇଥିବା ଦେଖାଗଲା । ମେଣ୍ଡେଲ୍‌ଙ୍କ 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

7.3.2.1 ସ୍ୱାଧୀନ ଅପବ୍ୟୂହନ 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

ମେଣ୍ଡେଲ୍‌ଙ୍କ ଅବଦାନ ପୁନରାବିଷ୍କାର ହେବାପରେ 1909 ମସିହାରେ ମେଣ୍ଡେଲ୍‌ଙ୍କ କଳ୍ପିତ କାରକକୁ ଉଇଲ୍‌ହେଲମ୍ ଜୋହାନ୍‌ସନ୍ (Wilhelm 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 । ସ୍ତ୍ରୀଠାରେ ଏହି ଯୋଡ଼ା ଦୁଇଟି X (XX) ଏବଂ ପୁରୁଷଠାରେ ଏହି ଯୋଡ଼ା ଗୋଟିଏ 'X' ଏବଂ ଗୋଟିଏ Y (XY) 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 22 ଟି ଅଟୋଜୋମ୍ ଓ ଗୋଟିଏ 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 ମତ 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 ମିଥେନ୍, ଆମୋନିଆ, ଉଦଜାନ, ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ, ଆଦିର ସଂଯୋଗରୁ କେତେକ ଏମିନୋ ଏସିଡ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଛି। ପରେ ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ସମ୍ମିଶ୍ରଣରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ 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 ସମାନ ଧାରାରେ ହୋଇଥାଏ।

ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା, ବାୟୁ ଉପଜୀବୀ ବା ବାୟୁ ଅପଜୀବୀ ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ଗ୍ଳୁକୋଜ 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 ଜଣାଯାଏ, ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଗୋଷ୍ଠୀର ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅନେକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି, ଯେପରି –

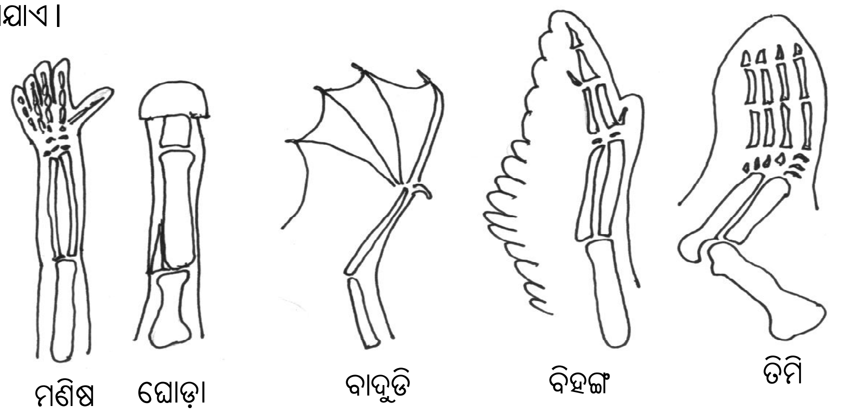
(କ) ସମଜାତ ଅଙ୍ଗ :

ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବାଦୁଡ଼ିର ଡେଣା, ପକ୍ଷୀର ଡେଣା, 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 (ବୋଗେନଭିଲା- Bougainvillea) ଗଛର କଣ୍ଟା ଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ ଉଦ୍ଭବ ଏକାପରି। ଏହି ସମସ୍ତ ଅଙ୍ଗର ମୌଳିକ ଗଠନ ଶୈଳୀ, ସୂକ୍ଷ୍ମ ଗଠନ ଏବଂ ଭ୍ରୁଣବିକାଶଗତ 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, ଭ୍ରୁଣବିକାଶ ଗତ ଉଦ୍ଭବ ତଥା ବିକାଶକ୍ରମରେ ଅନେକ ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହିଛି। ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ପତଙ୍ଗର ଡେଣା, ବିହଙ୍ଗର ଡେଣା ବା ବାଦୁଡ଼ିର ଡେଣା (ଚିତ୍ର-7.5.)। ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଅନୁରୂପୀ ଅଙ୍ଗ (Analogous organs) କୁହାଯାଏ। ସେହିପରି ନାଗଫେଣୀର କଣ୍ଟା ଓ ବରକୋଳି ଗଛର କଣ୍ଟା ଅନୁରୂପୀ ଅଂଗ ଅଟନ୍ତି ।



[ଚିତ୍ର.7.4] ସମଜାତ ଅଙ୍ଗ

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

[ଚିତ୍ର.7.6] ଅବଶେଷାଙ୍ଗ ଆପେଣ୍ଡିକସ୍

(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) ଭ୍ରୂଣବିଜ୍ଞାନଆଧାରିତ ପ୍ରମାଣ :

ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ପ୍ରାଣୀ ଯଥା ମାଛ, ଉଭୟଚର, ସରୀସୃପ, ବିହଙ୍ଗ ଓ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀଙ୍କ ଭ୍ରୂଣବିକାଶ କ୍ରମରେ ବିସ୍ମୟକର ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ମେରୁଦଣ୍ଡୀ ଭ୍ରୂଣରେ 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 ପୃଷ୍ଠରଜ୍ଜୁ 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 (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 । ଲାମାର୍କ୍‌ଙ୍କ 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 ଓ 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 କରିଛନ୍ତି। ଏହି ନୂତନ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ବିବର୍ତ୍ତନର 'ଆଧୁନିକ ସାଂଶ୍ଳେଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ' ବା 'ମଡ଼ର୍ଣ୍ଣ ସିନ୍‌ଥେଟିକ୍ ଥିଓରୀ' (Modern Synthetic Theory) କୁହାଯାଏ।

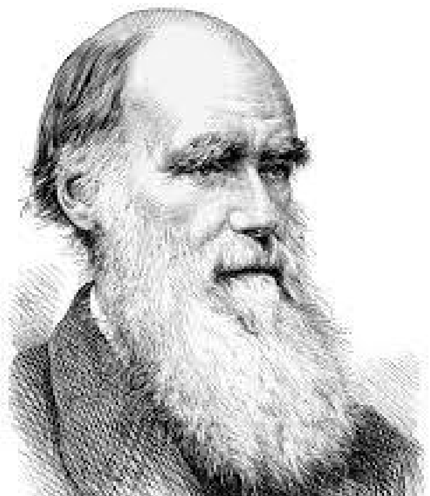
ଆମେ ଜାଣୁ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବର ଲକ୍ଷଣ ସେ ବହନ କରୁଥିବା 'ଜିନ୍' ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ। ଜୀବ (ପ୍ରାଣୀ ଅଥବା ଉଦ୍ଭିଦ) ପିତାମାତାଙ୍କ ଠାରୁ ଜନ୍ମସୂତ୍ରରେ ଜିନ୍ ପାଇଥାଏ। ଜିନ୍‌ର ଅନ୍ୟତମ ଗୁଣ ହେଉଛି ଯେ ଏହା ନିଜକୁ ବଂଶ ପରମ୍ପରାରେ ଅକ୍ଷତ ଓ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରଖିଥାଏ। ହେଲେ ବଂଶପରମ୍ପରାରେ ଜିନ୍ ଯଦି ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହେ ତେବେ ଜୀବଜଗତରେ ନୂତନ ଲକ୍ଷଣ ଉଦ୍ଭବ ହେବନାହିଁ। ଫଳରେ ଜୀବଜଗତରେ ବିବିଧତା ମଧ୍ୟ ଆସିବ ନାହିଁ। ଏହା ପ୍ରାକୃତିକ ନିୟମର ପରିପନ୍ଥୀ। ତେଣୁ ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ପ୍ରାକୃତିକ କାରକର ପ୍ରଭାବରେ ଜିନ୍‌ରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ବା ନବୋଦ୍ଭବନ (Mutation) ଦେଖାଦିଏ। ତା'ଛଡ଼ା ଜୀବମାନଙ୍କ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ରେ ତ୍ରୁଟି(Chromosomal aberration) ଏବଂ ଜିନୀୟ ପୁନଃ ସଂଯୋଜନ (Genetic recombination) ଯୋଗୁଁ ମଧ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନମାନ ହୋଇଥାଏ। 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 ଉଦ୍ଭବରେ ବିଭେଦାୟନ, ଚୟନ ଓ ଅନ୍ତରଣର ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବଦାନ ରହିଛି।

7.7 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 ଗଢ଼ିବାକୁ ଉଦ୍ୟମ କରିପାରେ, କାରଣ ମଣିଷର ରହିଛି ଏକ ଉନ୍ନତ ମସ୍ତିଷ୍କ ଏବଂ ମୁକ୍ତ ଦୁଇ ବାହୁ।

ଦିନଥିଲା 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 କୋପେରନିକସ୍ କହିଲେ ପୃଥିବୀ ପରି ଆଉ ପାଞ୍ଚଟା ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ବୁଲୁଛି, ଓ ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଆମ ସୂର୍ଯ୍ୟପରି କୋଟି କୋଟି ସୂର୍ଯ୍ୟ ରହିଛି। ଏହାର କିଛି ବର୍ଷ ପରେ ଊନବିଂଶ 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 ଡାରଉଇନ୍ 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 ଗାଲାପାଗସ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜ (Galapagos Islands)ର ବିଶାଳକାୟ ଗୋଧି, କଇଁଛ, 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 ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ସମର୍ଥନ ଲାଭ କରି ଚାଲିଥିଲା। ମେଣ୍ଡେଲଙ୍କ ଉତ୍ତରାଧିକରଣ ନିୟମର ପୁନରାବିଷ୍କାର ପରେ ଡିଭ୍ରିସ୍ ନବୋଦ୍ଭବନ ତତ୍ତ୍ୱ ଉପସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ। ବିବର୍ତ୍ତନର ରହସ୍ୟ ବୁଝିବାରେ ନବୋଦ୍ଭବନ 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 ନବୋଦ୍ଭବନ 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 ରାମାପିଥେକସ୍ (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 ଅଷ୍ଟ୍ରାଲୋପିଥେକସ୍ (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*) ମାନବ ଉଦ୍ଭବ ହେଲେ, ଯେପରି ହୋମୋ ହ୍ୟାବିଲିସ୍ (*Homo habilis*), ହୋମୋ ଇରେକ୍ଟସ୍ (*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.
ଆଧୁନିକ ସାଂଶ୍ଲେଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ - Modern Synthetic theory
ପୃଥକ୍‌କରଣ ନିୟମ - Law of Segregation
ସ୍ୱାଧୀନ ଅପବ୍ୟୂହନ ନିୟମ - Law of Independent Assortment
ନଭଶ୍ଚର - Aerial

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ଦ୍ୱିସଙ୍କରଣ କ’ଣ? ଏହାଦ୍ୱାରା ମେଣ୍ଡେଲ୍ କିପରି ସ୍ୱାଧୀନ ଅପବ୍ୟୁହନ 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 ସାଂଶ୍ଲେଷିକ 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 ପ୍ରମାଣ ତଥ୍ୟ ଉଲ୍ଲେଖ କର।

   (ଘ) ଅବଶେଷାଙ୍ଗ କହିଲେ କ’ଣ ବୁଝ?

   (ଙ) ବିବର୍ତ୍ତନ ସପକ୍ଷରେ ଭ୍ରୂଣବିଜ୍ଞାନ ଆଧାରିତ ପ୍ରମାଣ ବିଷୟରେ ଟିପ୍‌ପଣୀ ଲେଖ ।
9. **ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍ପଣୀ ଲେଖ।**

   (କ) ମେଣ୍ଡେଲ୍‌ଙ୍କ କୃତ୍ରିମ ସଂକରଣ ପଦ୍ଧତି

   (ଖ) ସମଜାତ ଅଙ୍ଗ

   (ଗ) ପୃଥକ୍‌କରଣ ନିୟମ

   (ଘ) ସ୍ୱାଧୀନ ଅପବ୍ୟୁହନ ନିୟମ

   (ଙ) ଦ୍ୱିସଙ୍କରଣ ପରୀକ୍ଷଣ

   (ଚ) ଅନୁରୂପୀ ଅଙ୍ଗ
10. **ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ।**

    (କ) କେଉଁ ଦୁଇ ଗୋଷ୍ଠୀର ପ୍ରାଣୀ ଭିତରେ ଆର୍‌କିଓପ୍‌ଟେରିକ୍ସ ସଂଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରୁଛି?

    (ଖ) କଖାରୁ ଗଛର ଆକର୍ଷୀ ଓ ବୋଗେନଭିଲାର କଣ୍ଟା ଭିତରେ କି ସଂପର୍କ ରହିଛି?

    (ଗ) ପତଙ୍ଗର 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।

11. **ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**

(କ) ମେଣ୍ଡେଲ୍ ତାଙ୍କର ବଂଶାନୁକ୍ରମ ପରୀକ୍ଷା କେଉଁ ଗଛରେ କରିଥିଲେ ?

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

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

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

(ଙ) ପତଙ୍ଗର ଡେଣା, ପାରାର ଡେଣା ଓ ବାଦୁଡ଼ିର ଡେଣା କି ପ୍ରକାର ଅଙ୍ଗ ଅଟନ୍ତି ?

12. **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।**

(କ) ଏକ F_1 ପିଢ଼ି ଡେଙ୍ଗା ଗଛର ସ୍ୱପରାୟଣ ପରେ F_2 ପିଢ଼ିରେ ଉପୁଜିଥିବା ଡେଙ୍ଗା ଓ ଗେଡ଼ା ଗଛର ଅନୁପାତ _______ ଅଟେ ।

(ଖ) ଉଦ୍ଭବ, ଗଠନ, ହାଡ଼ ବିନ୍ୟାସ ଓ ବିକାଶର କ୍ରମରେ ଅନେକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଉଥିବା ଅଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକୁ _______ କୁହାଯାଏ ।

(ଗ) ମଣିଷ କୋଷରେ _______ ଯୋଡ଼ା ଅଟୋଜୋମ୍ ରହିଛି ।

(ଘ) ମେଣ୍ଡେଲ୍‌ଙ୍କର ଦ୍ୱିସଙ୍କରଣ ପରୀକ୍ଷଣରେ F_2 ପିଢ଼ିରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଆପତ୍ୟଗୁଡ଼ିକଙ୍କ ଅନୁପାତ ହେଉଛି _______ ।

(ଙ) ଅଷ୍ଟ୍ରଲୋପିଥେକସ୍ _______ ମହାଦେଶରେ ଚଳପ୍ରଚଳ କରୁଥିଲେ ।

13. **ବାକ୍ୟରେ ଚିହ୍ନିତ ରେଖାଙ୍କିତ ଶବ୍ଦ / ଶବ୍ଦପୁଞ୍ଜକୁ ବଦଳାଇ ଠିକ୍ ବାକ୍ୟ ଲେଖ ।**

(କ) ରାମାପିଥେକସ୍ ଆଜିକୁ ପ୍ରାୟ ୨୦ ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଏସିଆରେ ଚଳପ୍ରଚଳ କରୁଥିଲେ ।

(ଖ) ଆଜିକି ପାଞ୍ଚଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଆଫ୍ରିକାରେ ବାସକରୁଥିବା ଶିବାପିଥେକସ୍ ନିଆଁର ବ୍ୟବହାର ଜାଣିଥିଲେ ।

(ଗ) ମେରୁଦଣ୍ଡୀଙ୍କର ଠାରେ ଭ୍ରୂଣାବସ୍ଥାରେ ମେରୁଦଣ୍ଡ ସ୍ଥାନରେ ଏହାର ପୂର୍ବାବସ୍ଥା ଗାଲିଛିଦ୍ର ରହିଥାଏ ।

(ଘ) ମଣିଷ ବୃହଦନ୍ତ୍ରରେ ଥିବା ଆପେନ୍‌ଡ଼ିକ୍ସ ଅନୁରୂପୀ ଅଙ୍ଗର ଏକ ଉଦାହରଣ ଅଟେ ।

(ଙ) ଡାଇନୋସର୍‌ମାନେ ସିନୋଜୋଇକ୍ ମହାଯୁଗରେ ପୃଥିବୀରେ ରାଜୁତି କରୁଥିଲେ ।

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

(କ) ମେଣ୍ଡେଲଙ୍କ ଏକସଙ୍କର ପରୀକ୍ଷଣ : ୩ : ୧ : : ମେଣ୍ଡେଲଙ୍କ ଦ୍ୱିସଙ୍କର ପରୀକ୍ଷଣ : _______ ।

(ଖ) ଶୁଦ୍ଧ ଡେଙ୍ଗା : T T : : ଶୁଦ୍ଧ ଗେଡ଼ା : _______ ।

(ଗ) ବାଦୁଡ଼ି ଡେଣା, ମଣିଷର ହାତ : ସମଜାତ ଅଙ୍ଗ : : ପତଙ୍ଗର ଡେଣା, ବାଦୁଡ଼ି ଡେଣା : _______ ।

(ଘ) ପୃଷ୍ଠରଜ୍ଜୁ : ମେରୁଦଣ୍ଡ : : ଗାଲିଛିଦ୍ର : _______ ।

(ଙ) ରାମାପିଥେକସ୍ : ଆଫ୍ରିକା : : ଶିବାପିଥେକସ୍ : _______ ।

●●●

TQHYTF

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 କମ୍ 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
(Renewable source of energy)

(ଖ) ନବୀକରଣଅଯୋଗ୍ୟ
(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 ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ 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

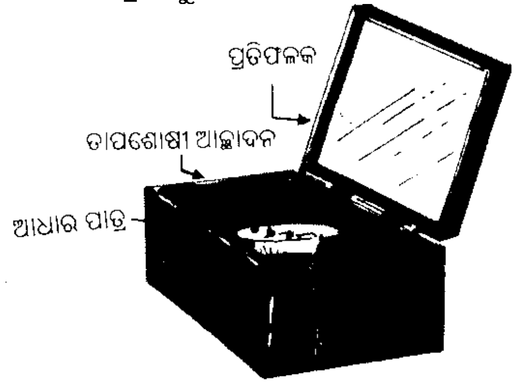
ଅନେକ କୋଟି ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେହିପରି ଶକ୍ତି ଯୋଗାଉଥିବ। ଏହା ଅନନ୍ତ ଆକାଶକୁ ଯେତେ ଶକ୍ତି ବିକିରଣ କରେ ତାହାର ଅତ୍ୟନ୍ତ ସ୍ୱଳ୍ପଭାଗ (ପ୍ରାୟ ୫୦ ନିୟୁତ ଭାଗରୁ ୧ ଭାଗ) ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚିଥାଏ। ଅର୍ଥାତ୍ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣର ସୌରଶକ୍ତି ପୃଥିବୀକୁ ମିଳିଥାଏ। ଏହାକୁ ସୌର ପ୍ରବାହ (Solar flux) କୁହାଯାଏ। ଏକ ମିନିଟ୍‌ରେ ପ୍ରତି ବର୍ଗ ସେ.ମି.କୁ ଏହାର 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 1.2 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 $Kw\ h/m^2$ 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।

8.3.2.1 ସୌରଚୁଲା :

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



[ଚିତ୍ର.8.1] ସୌରଚୁଲା

ସୌରଚୁଲାର ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟପଦ୍ଧତି :

ଗୋଟିଏ ସୌରଚୁଲା (ଚିତ୍ର.8.1)ର 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 :

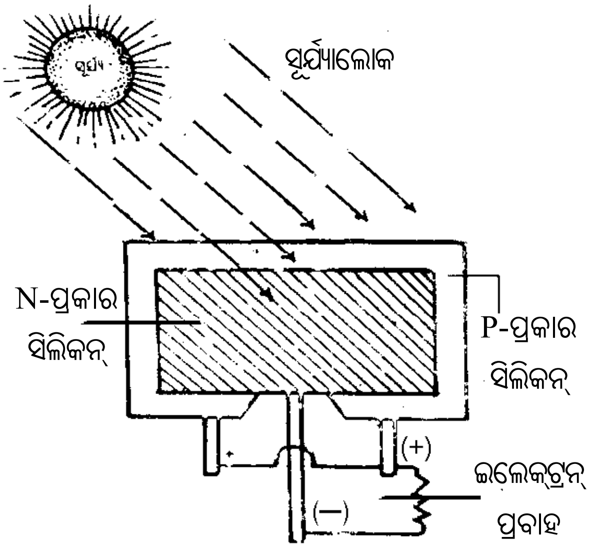
ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣକୁ ସିଧା କିମ୍ବା ଅବତଳ ପ୍ରତିଫଳକ (Concave reflector) ସାହାଯ୍ୟରେ କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ କରି ଆଧାର ପାତ୍ର ମଧ୍ୟକୁ ପକାଯାଏ। ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅବସ୍ଥାନ ଅନୁସାରେ ଏହାକୁ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ଘୂରାଇ ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣକୁ ଆଧାରପାତ୍ର ଉପରେ ଫୋକସ୍ କରାଯାଇଥାଏ। ସାଧାରଣତଃ ଆଲୁମିନିୟମ ଧାତୁ କିମ୍ବା କାଚରେ ପ୍ରତିଫଳକ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ। ଅଧିକ ପ୍ରତିଫଳନ ପାଇଁ ପ୍ରତିଫଳକର ଭିତରପୃଷ୍ଠକୁ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

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

8.3.2.2 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.୪.2] 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 (ଚିତ୍ର.୪.2)ରେ 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 ।

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 ।

8.3.3 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, ତେଲପେଢ଼ା ଇତ୍ୟାଦି ଅନେକ କାର୍ଯ୍ୟ କରାଗଲା (ଚିତ୍ର 8.3) ।

[ଚିତ୍ର.8.3 ପବନ କଳ]

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଭୂପୃଷ୍ଠ ବା ସମୁଦ୍ର 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 ବ୍ୟବସାୟିକ 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।

8.3.4 ଜଳଶକ୍ତି (Hydro energy) :

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

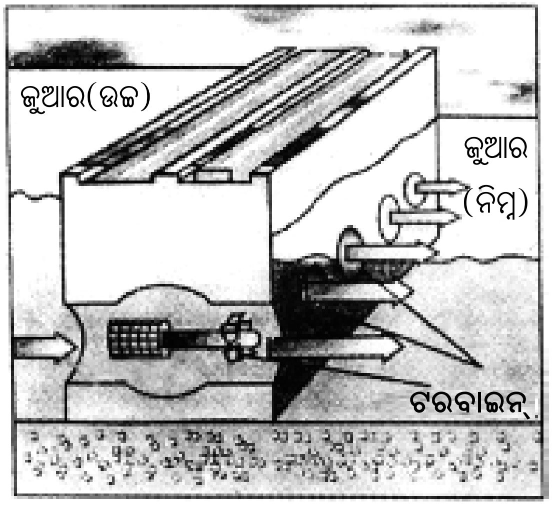
8.3.4.1. ଜୁଆର ଶକ୍ତି (Tidal energy) :

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 ୫.4) ।



[ଚିତ୍ର.୫.4] 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 ।

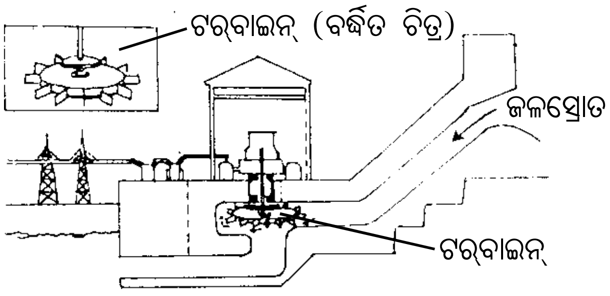
8.3.4.2. ଢେଉଶକ୍ତି (Wave energy) :

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 ।

8.3.4.3. ଜଳବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି :

ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନା (River dam project) :

ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନା ଦ୍ୱାରା ନଦୀରେ ବନ୍ଧ ପକାଇ ଏକ ବୃହତ୍ ଜଳଭଣ୍ଡାର ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ । ପରେ ଜଳକୁ ଉଚ୍ଚପତ୍ତନରୁ ନିମ୍ନ ପତ୍ତନକୁ ପ୍ରବଳ ବେଗରେ ଛଡ଼ାଯାଏ । ସେଥିରୁ ଜାତ ହେଉଥିବା ଜଳସ୍ରୋତ ଶକ୍ତି ଟର୍‌ବାଇନ୍ ଘୂରାଇବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଟର୍‌ବାଇନ୍‌ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ଜେନେରେଟରର ଆର୍ମେଚର୍ ଘୂରିବା ଦ୍ୱାରା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦିତ ହୁଏ (ଚିତ୍ର ୫.5) ।



[ଚିତ୍ର.8.5] ନଦୀବନ୍ଧ ଯୋଜନା

1948 ମସିହାରେ 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 ବ୍ୟବସାୟିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉପଯୁକ୍ତ ଭାବରେ ବିନିଯୋଗ କରିପାରିଲେ ଶକ୍ତି ଚାହିଦା ପୂରଣ ହୋଇପାରିବ ।

8.3.5 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 ପାୱାର 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 ।

8.3.6 ଭୂତାପଜ ଶକ୍ତି (Geothermal energy) :

ଭୂ-ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଥିବା ତାପଶକ୍ତିକୁ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରି ବ୍ୟବହାର ଉପଯୋଗୀ କରାଯାଇପାରେ । ଏହି ତାପଶକ୍ତିକୁ 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 ।

8.3.7 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।* (1 ev $=1.602\times10^{-19}$ 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।

8.3.8 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 : ବିଭିନ୍ନ ବୃକ୍ଷ, ଶସ୍ୟ, ଶୈବାଳ ଇତ୍ୟାଦି;

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

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

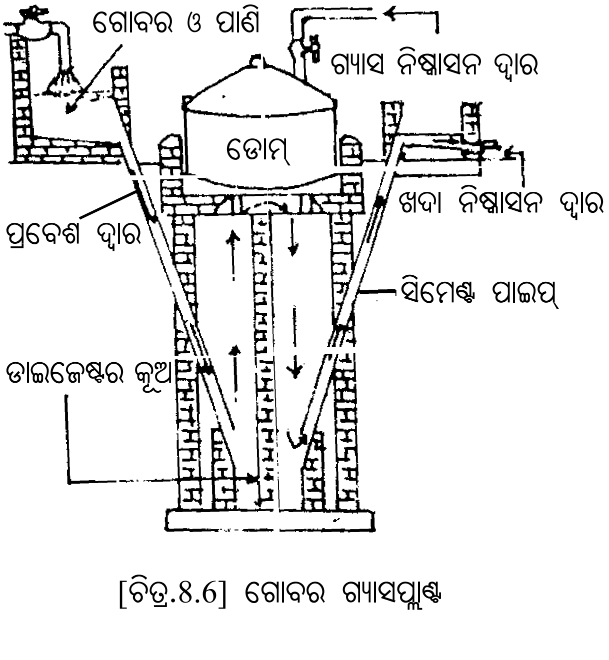
ଦହନ, ତାପ ଅପଘଟନ (Pyrolysis), ଗ୍ୟାସୀକରଣ (Gasification) ଓ ତରଳୀକରଣ (Liquefaction) ପ୍ରଣାଳୀରେ ଜୈବ ପଦାର୍ଥରୁ ଜୈବଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଏ।

8.3.8.1 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।

8.3.8.2. ଗୋବର ଗ୍ୟାସ୍ ପ୍ଲାଣ୍ଟର ଗଠନ :



[ଚିତ୍ର.୪.6] ଗୋବର ଗ୍ୟାସପ୍ଲାଣ୍ଟ

ଗୋବର ଗ୍ୟାସ୍ ପ୍ଲାଣ୍ଟରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଅଂଶ ରହିଥାଏ (ଚିତ୍ର ୪.6) ।

(କ) **ପ୍ରବେଶ ପାତ୍ର :** 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 ।

8.4. 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 ।

8.4.1. ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ (Fossil Fuel) :

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

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

ତୁମେମାନେ 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 ।

(କ) 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, ଅକ୍ସିଜେନ୍ 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।

(ଖ) 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।

(ଗ) ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ :

ଭୂଅଭ୍ୟନ୍ତରରୁ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଉତ୍ତୋଳନବେଳେ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ସହ ମିଶି କିଛି ଗ୍ୟାସ୍ ମଧ୍ୟ ଆସିଥାଏ। ଏହି ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ (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 ପ୍ରଭାବ (Green house effect)ର 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 ତାପଜ 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-ନବୀକରଣଯୋଗ୍ୟ ଓ 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 କିଲୋୱାଟ 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 ବସ୍ତୁଦ୍ୱରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଜାଳେଣିକୁ ଜୈବ ଜାଳେଣି କୁହାଯାଏ।
13. ଗୋବର, ପରିବାଚୋପା ଆଦି ଜୈବ ଆବର୍ଜନାରୁ ଜୈବଶକ୍ତି ମିଳିପାରେ।
14. ଗୋବର ଗ୍ୟାସ୍ ମିଥେନ୍, କାର୍ବନ ଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍, ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ସଲ୍‌ଫାଇଡ଼୍‌ର 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 - Thermal power plant
ଜୈବରାସାୟନିକ - Biochemical
ଜୀବାଶ୍ମ ଜାଳେଣି - Fossil fuel
ଜଳଉତ୍ତାପକ - Water heater
ଭୂତାପଜ ଶକ୍ତି - Geothermal energy
ସବୁଜ କୋଠରି ପ୍ରଭାବ - Green house effect
ଅମ୍ଳବର୍ଷା - Acid rain

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ସୌର ଚୁଲାର ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟକାରିତା ଚିତ୍ର ସହ ବୁଝାଅ।
2. ଜୁଆରରୁ କିପରି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରିହେବ ବର୍ଣ୍ଣନ କର।
3. ପବନକଳର ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନକରି ଏହାର ଉପଯୋଗିତା 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 ନବୀକରଣ-ଅଯୋଗ୍ୟ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ
   (ଖ) ଜଳବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଓ ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି
   (ଗ) ସାମୁଦ୍ରିକ ତାପଜ ଶକ୍ତି ଓ ଭୂତାପଜ ଶକ୍ତି
   (ଘ) ସୌର ଚୁଲା ଓ ସୋଲାର ସେଲ୍
9. **ସଂକ୍ଷେପରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**
   (କ) ସୌର ଚୁଲାର 2ଟି ଉପକାରିତା ଲେଖ।
   (ଖ) ନାଭିକୀୟ ଶକ୍ତି ବିନିଯୋଗର 2ଟି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଲେଖ।
   (ଗ) ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନର 2ଟି ଉପକାରିତା ଲେଖ।
   (ଘ) ସୌରଶକ୍ତି ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଉପଯୋଗୀ କାହିଁକି ?
   (ଙ) ସୌରଶକ୍ତି ବାୟୁପ୍ରବାହ ପାଇଁ କିପରି ଦାୟୀ ବୁଝାଅ।
10. **ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**
   (କ) ପିଟ୍‌ରେ ପ୍ରାୟ କେତେ ପିରିମାଣ କାର୍ବନ ରହିଥାଏ ?
   (ଖ) କୋକ୍‌କୁ କେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ?
   (ଗ) ଆଂଶିକ ପାତନ ପ୍ରକ୍ରିୟା କ'ଣ ?
   (ଘ) କେଉଁ ଗୁଡ଼ିକ ଜୀବାଶ୍ମ ଇନ୍ଧନ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ?
   (ଙ) ନାଭିକୀୟ ଶକ୍ତି କିପରି ମିଳିଥାଏ ?

11. **ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**

(କ) ସୌରଶକ୍ତି କେଉଁ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତିର ଏକ ଉଦାହରଣ ?

(ଖ) ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ କେଉଁ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତିର ଉଦାହରଣ ?

(ଗ) ଗୋବର ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ କେଉଁ ଗ୍ୟାସ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଥାଏ ?

(ଘ) କେଉଁ ଦେଶରେ ପବନ କଳ ଅଧିକ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ?

(ଙ) କେଉଁ ପ୍ରକାର କୋଇଲା ସବୁଠାରୁ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ?

12. **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।**

(କ) ଏକ ସୌର ଜଳଉତ୍ତାପକ ଯନ୍ତ୍ରରେ ________ ଦିନଗୁଡ଼ିକରେ ପାଣି ଗରମ କରାଯାଇପାରିବ ନାହିଁ ।

(ଖ) ଗୋବର ଗ୍ୟାସ୍ ଏକ ________ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତିର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ।

(ଗ) ଜୁଆର ଶକ୍ତି ଏକ ________ ପ୍ରକାର ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ।

(ଘ) କୋଇଲା ଏକ ________ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ।

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

(ଚ) ଆଲୋକଶ୍ଲେଷଣ ପଦ୍ଧତିରେ ସୌରଶକ୍ତି ________ ରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

(ଛ) ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍‌ର ବିଭିନ୍ନ ଉତ୍ପାଦ ________ ପଦ୍ଧତିରେ ମିଳିଥାଏ ।

(ଜ) ପୃଥିବୀ ଉପରେ ________ ର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ସମୁଦ୍ରରେ ଜୁଆର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

13. **ବାକ୍ୟରେ ଚିହ୍ନିତ ରେଖାଙ୍କିତ ଶବ୍ଦ / ଶବ୍ଦପୁଞ୍ଜକୁ ବଦଳାଇ ଠିକ୍ ବାକ୍ୟ ଲେଖ ।**

(କ) ପିଟ୍ ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ ମାନ କୋଇଲା ଅଟେ ।

(ଖ) ସୌରଶକ୍ତିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରିବା ପାଇଁ ପବନ କଳ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(ଗ) ଯେଉଁ ଉପକରଣ ଦ୍ୱାରା ସୌର ତାପରେ ରୋଷେଇ କରିହୁଏ ତାକୁ ଡାଇଜେଷ୍ଟର କୁହନ୍ତି ।

(ଘ) ଅମ୍ଳଜାନ ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ଜୈବପଦାର୍ଥର ବିଘଟନ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଗତ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ମିଶ୍ରଣକୁ ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ କୁହାଯାଏ ।

(ଙ) ଭୂ-ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଥିବା ତାପଶକ୍ତିକୁ ନାଭିକୀୟ ଶକ୍ତି କୁହାଯାଏ ।

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

(କ) ସୌର ଶକ୍ତି : ନବୀକରଣ ଯୋଗ୍ୟ : : କୋଇଲା : ________ ।

(ଖ) ନିକୃଷ୍ଟ ମାନ କୋଇଲା : ପିଟ୍ : : ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ କୋଇଲା : ________ ।

(ଗ) ଅଶୋଧିତ ତୈଳର ଆଂଶିକ ପାତନ : ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ : : କୋଇଲାର ଅନ୍ତର୍ଧୂମ ପାତନ : ________ ।

●●●

TR6UV3

ନବମ ଅଧ୍ୟାୟ

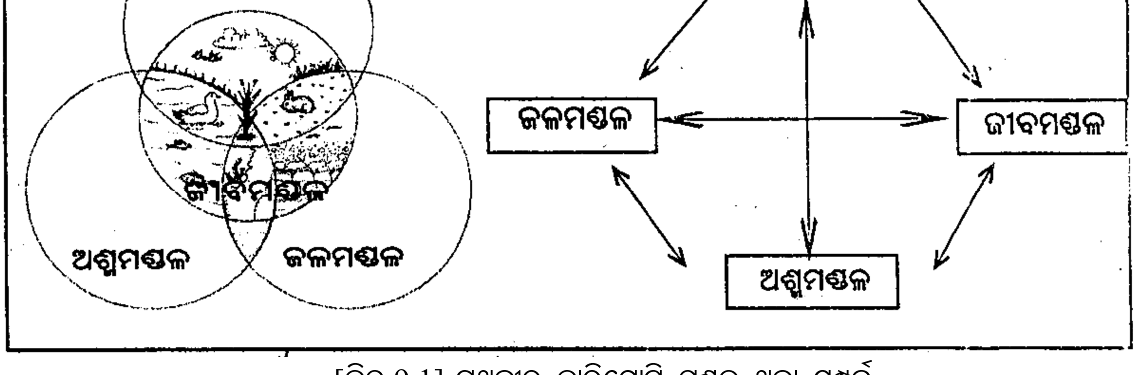
ଆମ ପରିବେଶ

(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% 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 ସଂଶ୍ଲିଷ୍ଟ 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, 1871-1955) 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) ବା ପୋଷକଚକ୍ର (Nutrient 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, ପ୍ଲବ 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 ମାଂସାଶୀକ୍ରମ-୨ [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।

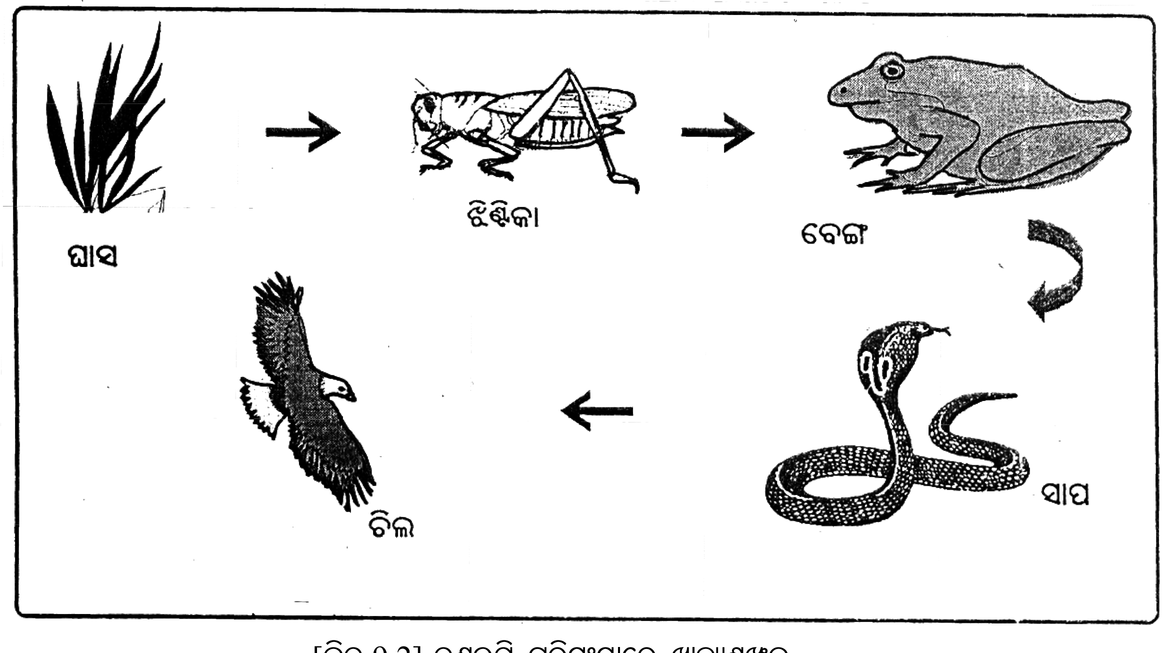
9.4. ପରିସଂସ୍ଥାର କ୍ରିୟାତ୍ମକ ଦିଗ (Functional Aspects of Ecosystem) :

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 ଉଦ୍ଭିଦ ହେଉଛନ୍ତି ଉତ୍ପାଦକ। ତୃଣଭୋଜୀମାନେ ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦ 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 ଉଦ୍ଭିଦ (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 ଉଦ୍ଭିଦ ପ୍ରଥମ ଖାଦ୍ୟସ୍ତର ଦଖଲ କରିଛନ୍ତି। ଉଦ୍ଭିଦରୁ 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 ଉଦ୍ଭିଦ ଉତ୍ପାଦକ, ହରିଣ (ବା ଅନ୍ୟ ତୃଣଭୋଜୀ) ଏବଂ ବାଘ (ବା ଅନ୍ୟ ମାଂସାଶୀ) ଏହାର ଉଦାହରଣ।



[ଚିତ୍ର.9.2] ତୃଣଭୂମି ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଖାଦ୍ୟଶୃଙ୍ଖଳ

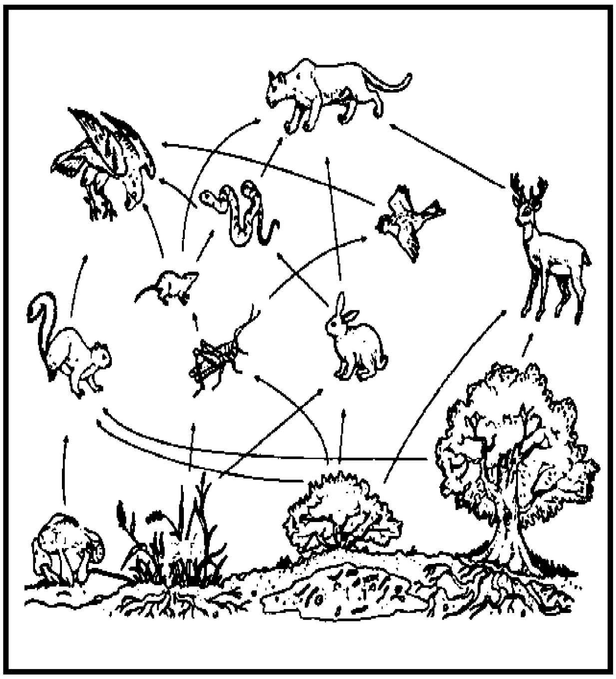
ଚାରର୍ଲସ ଏଲଟନ୍ (Charles Elton, 1900-1991) ନାମକ ଜଣେ ଇଂରେଜ ପରିବେଶବିତ୍ ବିଭିନ୍ନ ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଖାଦ୍ୟଶୃଙ୍ଖଳକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ଏହି ଉପସଂହାରରେ ପହଞ୍ଚିଛନ୍ତି ଯେ ଯେକୌଣସି ଖାଦ୍ୟଶୃଙ୍ଖଳରେ ଖୁବ୍ ବେଶୀରେ 5ଟି ଖାଦ୍ୟସ୍ତର ଥାଏ। କାରଣ ଗୋଟିଏ ଖାଦ୍ୟସ୍ତରରୁ ଅନ୍ୟଗୋଟିଏ ଖାଦ୍ୟସ୍ତରକୁ ଶକ୍ତିର ପ୍ରବାହ ସମୟରେ କିଛି ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ଉତ୍ତାପ ରୂପରେ 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 ଅନୁଧ୍ୟାନ 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) :

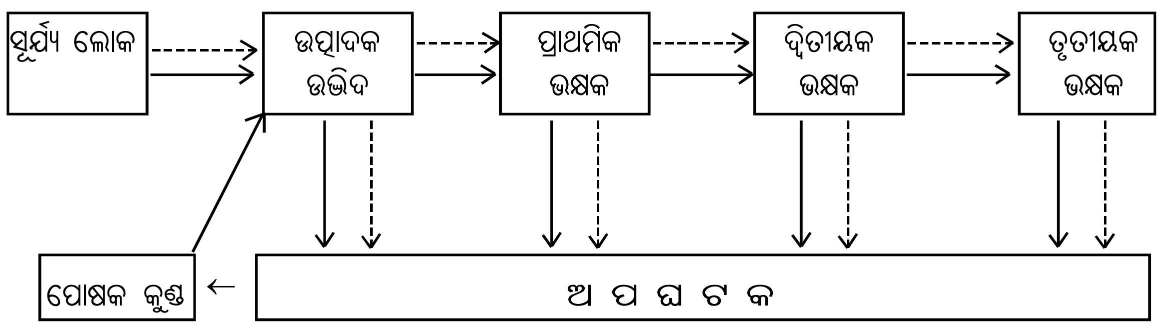
ପରିବେଶରେ ଆମେ ଦେଖୁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଖାଦ୍ୟକୁ ଅନେକ ପ୍ରକାର ପ୍ରାଣୀ ଖାଆନ୍ତି, ଯେପରି – ଘାସକୁ ଝିଣ୍ଟିକା, ଠେକୁଆ, ହରିଣ ଖାଇ ବଞ୍ଚନ୍ତି। ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଗୋଟିଏ ଖାଦକ (ପ୍ରାଣୀ) କେବଳ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଖାଦ୍ୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର ନକରି ଅନେକ ପ୍ରକାର ଖାଦ୍ୟ ଖାଇ ବଞ୍ଚେ, ଯେପରି– ମଣିଷ ତୃଣଭୋଜୀ ହୋଇପାରେ, ମାଂସାଶୀ (C_1) ହୋଇପାରେ ବା ସର୍ବଭୋଜୀ ମଧ୍ୟ ହୋଇପାରେ। ସଂକ୍ଷେପରେ 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) ।

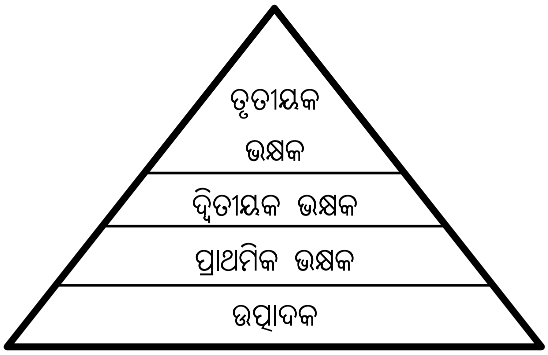
ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଶକ୍ତିର ପ୍ରବାହ ତାପଗତିବିଜ୍ଞାନ (Thermodynamics)ର ଦୁଇଟି ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରଥମ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ଶକ୍ତି ଗୋଟିଏ ରୂପରୁ ଅନ୍ୟ ରୂପକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ବିଲୟ ଘଟେ ନାହିଁ କି ଏହା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ଜରିଆରେ ସୌରଶକ୍ତିକୁ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି (ଖାଦ୍ୟ)ରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିବା ଏହାର ଉଦାହରଣ । 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 'ଦଶ ପ୍ରତିଶତ 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 ପିରାମିଡ୍ (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 ପିରାମିଡ୍ ପରି ଦେଖାଯିବ । ଏହାକୁ ସଂଖ୍ୟା ପିରାମିଡ୍ (Pyramid of Numbers) କୁହାଯାଏ । ଏହି ପିରାମିଡ୍ ସଳଖ ଅଟେ (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 ପିରାମିଡ଼କୁ ଯଥାକ୍ରମେ ଜୈବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପିରାମିଡ଼ (Pyramid of Biomass) ଓ ଶକ୍ତି ପିରାମିଡ଼ (Pyramid of Energy) କୁହାଯାଏ।

କେବଳ ଶକ୍ତି ପିରାମିଡ଼ ସଳଖ ହୋଇଥିବା ସ୍ଥଳେ ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ପିରାମିଡ଼ ଯଥା ସଂଖ୍ୟା ଓ ଜୈବିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ନେଇ ଗଠିତ ପିରାମିଡ଼ ଉଭୟ ସଳଖ ଓ ଓଲଟ ହୋଇପାରେ ।



[ଚିତ୍ର : 9.5.] ସଂଖ୍ୟା ପିରାମିଡ଼

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 ଅଙ୍ଗାରକ (କାର୍ବନ), ଯବକ୍ଷାରଜାନ (ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍), ଅମ୍ଳଜାନ (ଅକସିଜେନ୍), ଉଦ୍‌ଜାନ (ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍), ପଟାସିୟମ୍, କ୍ୟାଲସିୟମ୍, ମ୍ୟାଗ୍ନେସିୟମ୍, ସଲଫର, ଫସଫରସ୍ ପରି ମୌଳିକ ଉପାଦାନକୁ ସ୍ଥୂଳ ପୋଷକ (Macronutrient) କୁହାଯାଏ। ସେହିପରି ଜୀବ ଶରୀର ପାଇଁ ଖୁବ୍ କମ୍ ପରିମାଣରେ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା କପର୍, ମାଙ୍ଗାନିଜ୍, ଜିଙ୍କ୍, ବୋରନ୍, କୋବାଲ୍ଟ, ସୋଡ଼ିୟମ୍, ଲୌହ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ସୂକ୍ଷ୍ମ ପୋଷକ (Micronutrient) କୁହାଯାଏ। ଉତ୍ପାଦକମାନେ ପରିବେଶରୁ ଆବଶ୍ୟକ ପରିମାଣରେ ସ୍ଥୂଳ 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 ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଚକ୍ରାକାର ପ୍ରବାହକୁ 'ପୋଷକ ଚକ୍ର' (Nutrient cycle) କୁହାଯାଏ।

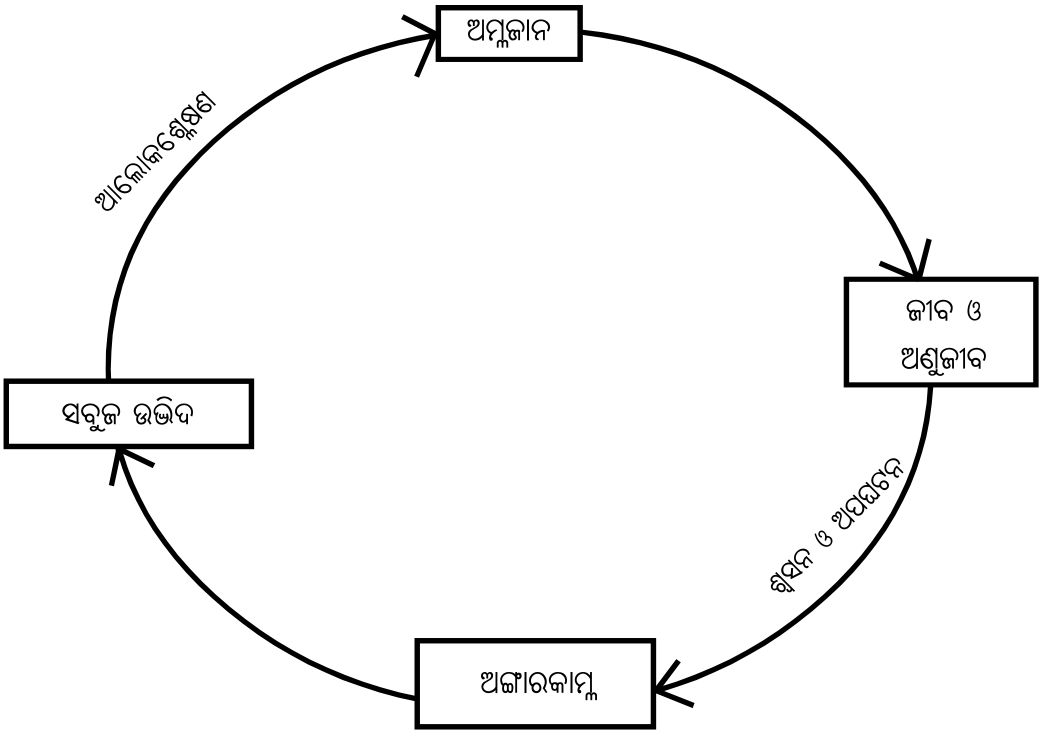
ମାଟି, ଜଳ, ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଓ ଜୀବ ଶରୀରରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଏହି ପୁନଃପ୍ରବାହ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂଗଠିତ ହୋଇ ପାରୁଛି । ଏଣୁ ଏହାକୁ ଜୈବ-ଭୂ-ରାସାୟନିକ ଚକ୍ର (Biogeochemical cycle) ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ ।

ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଅମ୍ଳଜାନ ଓ ଅଙ୍ଗାରକ ଭଳି ସ୍ଥୂଳ ପୋଷକ ଜୀବ ପାଇଁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଜରୁରୀ ଅଟେ । ଏଭଳି ପୋଷକର ମାଟି, ଜଳ, ବାୟୁ ଓ ଜୀବ ଶରୀର ମାଧ୍ୟମରେ ହେଉଥିବା ଚକ୍ରାକାର ପ୍ରବାହ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପୋଷକ ସମ୍ପଦର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ । ଆସ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେତୋଟି ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

9.7.1 ଅମ୍ଳଜାନଚକ୍ର (Oxygen Cycle) :

ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଶତକଡ଼ା ୨୧ ଭାଗ ଅମ୍ଳଜାନ ରହିଛି । ଜଳରେ ମଧ୍ୟ ଅମ୍ଳଜାନ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଏହାଛଡ଼ା ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କ ସହିତ ମିଶି ଅମ୍ଳଜାନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ରହିଥିବା ଦେଖାଯାଏ । ଯଥା - ସଲଫର ଅକ୍ସାଇଡ଼ (SO_X), ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ଼ (NO_x), ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ (CO_2)ଓ କାର୍ବନ ମନୋକ୍ସାଇଡ଼ (CO) । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଅମ୍ଳଜାନ ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ ଧାତବ ପଦାର୍ଥ ସହିତ ମିଶି ମେଟାଲ ଅକ୍ସାଇଡ଼ (Metal Oxides) ଏବଂ ସିଲିକନ୍ ଓ ଗନ୍ଧକ ସିହତ ମିଶି ସିଲିକେଟ୍ ଓ ସଲଫେଟ୍ ଆକାରରେ ପରିବେଶରେ ରହିଛି । ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ଭାବରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ସହିତ ମିଶି ଏହା ଜଳ ଓ ମୃତ୍ତିକାରେ ରହିଥାଏ, ଯାହାକୁ ଉଦ୍ଭିଦ ପୋଷକ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରେ ।

ଅମ୍ଳଜାନ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକରେ ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଅଣୁ । ଏହା ଶ୍ୱେତସାର, ପୁଷ୍ଟିସାର, ସ୍ନେହସାର, DNA, RNA ଇତ୍ୟାଦିରେ ବିଭିନ୍ନ ପରିମାଣରେ ରହିଥାଏ । ଶ୍ୱସନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅମ୍ଳଜାନ ଜୀବଜଗତ୍‌କୁ ବାଷ୍ପ ଆକାରରେ ଯାଇ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଭାବରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଫେରିଥାଏ । ଜୀବଜଗତ୍‌ର ସମସ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ, ପ୍ରାଣୀ ଓ ଅଣୁଜୀବ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ରହଣ କରିଥା'ନ୍ତି । ଅନେକ ଜଳଜଜୀବ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅମ୍ଳଜାନକୁ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଗ୍ରହଣ କରିଥା'ନ୍ତି । ଏହି ଅମ୍ଳଜାନ ଶରୀରରେ ଥିବା ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥକୁ ଦହନ କରିବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ଜୀବନଧାରଣ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଶକ୍ତି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାଏ ଏବଂ ଏହା ଦ୍ୱାରା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । ଜୀବମାନଙ୍କର ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁ ଓ ମୃତ ଶରୀରକୁ ଅଣୁଜୀବମାନେ ଅପଘଟନ କରିବା ସମୟରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଅମ୍ଳଜାନ ଶୋଷଣ କରି ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ନିର୍ଗତ କରିଥାନ୍ତି । ଏହି ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଶୋଷିତ ହୋଇ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ଦ୍ୱାରା ଶ୍ୱେତସାରରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଜଳ ଅଣୁ ଭାଙ୍ଗି ଅମ୍ଳଜାନ ଗ୍ୟାସ ଆକାରରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ଚକ୍ର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥାଏ (ଚିତ୍ର 9.6) ।

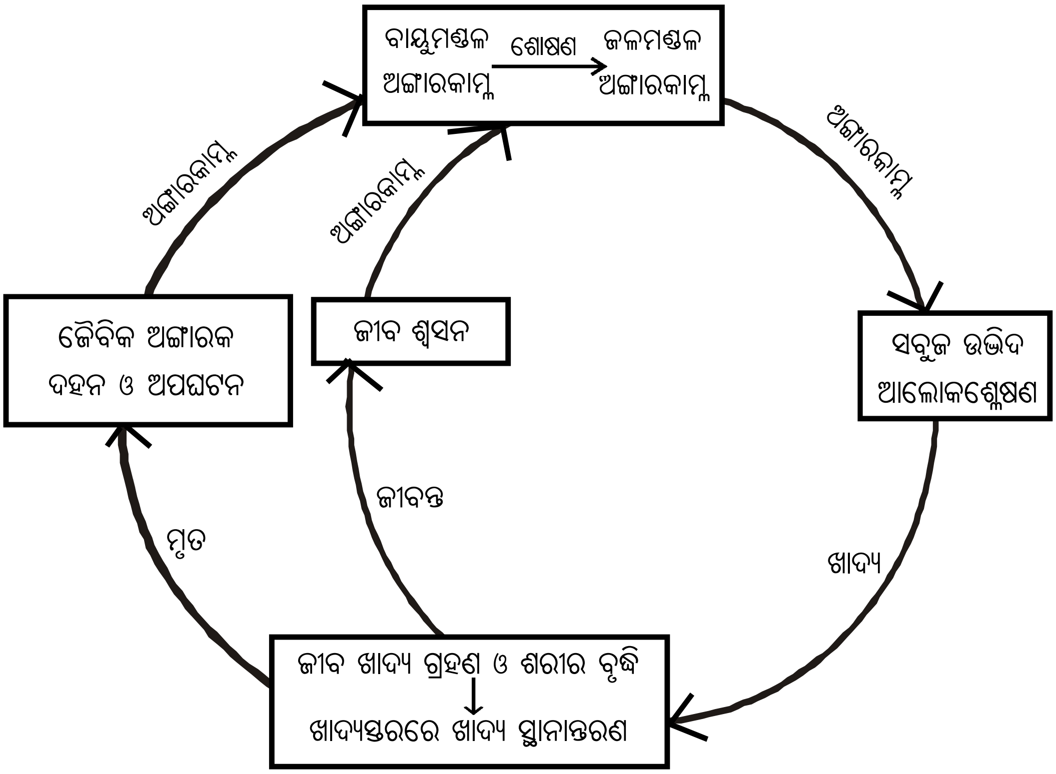


[ଚିତ୍ର 9.6] : ଅମ୍ଳଜାନ ଚକ୍ର

9.7.2 ଅଙ୍ଗାରକ ଚକ୍ର (Carbon Cycle) :

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଅଙ୍ଗାରକ (Carbon) ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାରେ ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଥାଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଏହା ମୁଖ୍ୟତଃ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପ ଆକାରରେ ରହିଥବା ବେଳେ ମୃତ୍ତିକାରେ ଏହା ଅର୍ଦ୍ଧ ଅପଘଟିତ ଜୈବ ଅଙ୍ଗାରକ (Organic carbon) ଭାବରେ ରହିଥାଏ । ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ଶରୀର ଗଠନରେ ଅଙ୍ଗାରକ ମୁଖ୍ୟ ଭୂମିକା ବହନ କରିଥାଏ ଓ ସମସ୍ତ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥରେ ଅନ୍ୟ ଅଣୁମାନଙ୍କ ସହିତ ବିଭିନ୍ନ ଅନୁପାତରେ ରହିଥାଏ । ଏହାଛଡ଼ା ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଖଣିଜତୈଳ, କୋଇଲା, ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ଓ ହୀରା ଭାବରେ ବହୁ ପରିମାଣର ଅଙ୍ଗାରକ ଗଚ୍ଛିତ ହୋଇ ରହିଛି । ଜଳମଣ୍ଡଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ଏପରି ପରିମାଣରେ ରହିଥାଏ ଯେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ସହ ତୁଳନା କଲେ ଏହା ପ୍ରାୟ ୫୦ ଗୁଣ ଅଧିକ ହେବ । ଜଳମଣ୍ଡଳ (ମୁଖ୍ୟତଃ ସମୁଦ୍ର)ର ଏହି ଗୁଣ ଦ୍ୱାରା ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଙ୍ଗାରକର ପରିମାଣ ସନ୍ତୁଳିତ ହୋଇ ରହିଅଛି । ଏହାଛଡ଼ା ସମୁଦ୍ର ଚଟାଣରେ ବହୁ ପରିମାଣର ଅଙ୍ଗାରକ, କାର୍ବୋନେଟ୍ (Carbonate) ପଥର ଭାବରେ ମଧ୍ୟ ଜମି ରହିଛି । ଜୈବିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଅଙ୍ଗାରକ ନିୟମିତ ଭାବରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଜୀବମଣ୍ଡଳକୁ ଓ ଜୀବମଣ୍ଡଳରୁ ଜଳ, ମାଟି ଓ ପୁଣି ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଯାତାୟତ କରିଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଅଙ୍ଗାରକ ଚକ୍ର (ଚିତ୍ର 9.7) କୁହାଯାଏ ।

ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଶୋଷଣ କରି ଆଲୋକଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଜୈବିକ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାନ୍ତି । ସେହିପରି ଜଳଜ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ଜଳରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ (ବାଇକାର୍ବୋନେଟ୍) ଗ୍ରହଣ କରି ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାନ୍ତି । ଏଥିରୁ କିଛି ପରିମାଣର ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟା ସାହାଯ୍ୟରେ ଦହନ ହୋଇ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ପୁନର୍ବାର ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଗ୍ୟାସ ହୋଇ ଫେରି ଆସିଥାଏ । ଅବଶିଷ୍ଟ ଅଙ୍ଗାରକ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ଭାବରେ ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ଶରୀର ଗଠନରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରାଣୀ ଜଗତ୍‌ରେ ବିଭିନ୍ନ ଖାଦ୍ୟସ୍ତର (Trophic levels) ଦେଇ ଏହି ଅଙ୍ଗାରକ



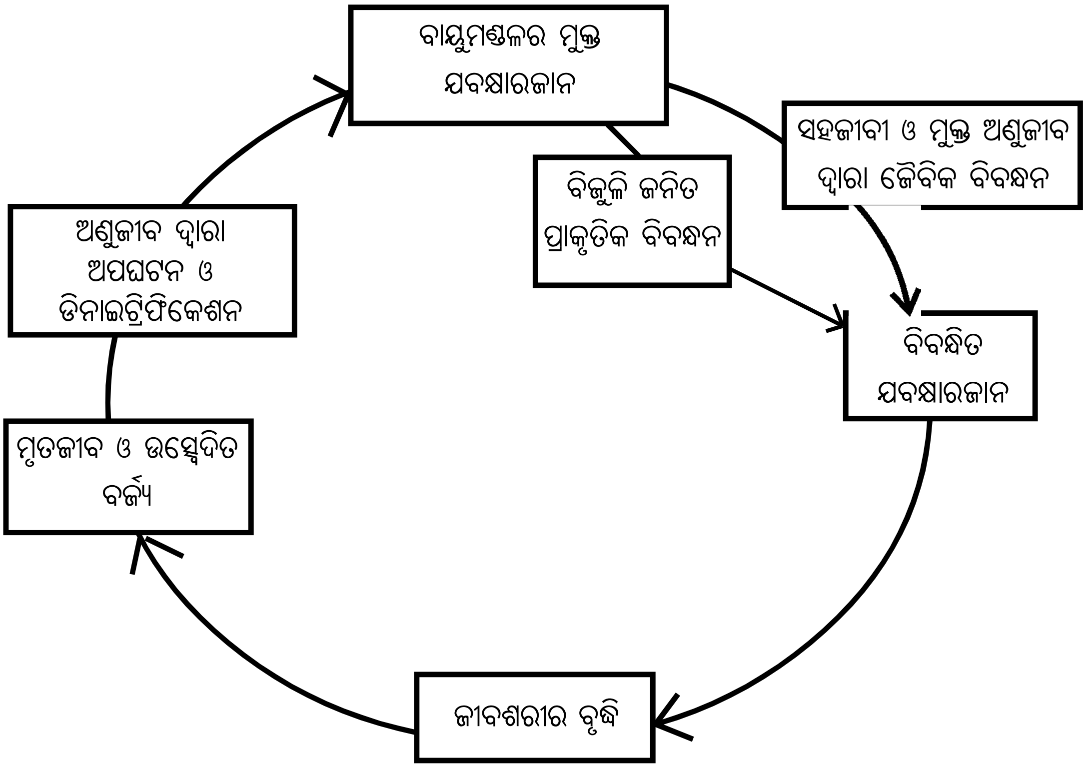
[ଚିତ୍ର 9.7] ଅଙ୍ଗାରକ ଚକ୍ର

ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଥାଏ । ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ରେଚିତ ଏବଂ ମୃତ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଅଣୁଜୀବମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଅପଘଟିତ ହୋଇ ପୁନର୍ବାର ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପ ଭାବରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଫେରିଆସେ । ଜୀବମାନଙ୍କ ଶ୍ୱାସକ୍ରିୟାରୁ ମଧ୍ୟ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଏବଂ ଏହା ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ ।

9.7.3 ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଚକ୍ର (Nitrogen Cycle) :

ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ରହିଥାଏ । ଏହା ଆମ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଜୈବ ଅଣୁ ଯଥା: ପ୍ରୋଟିନ୍, DNA, ଓ RNA ଇତ୍ୟାଦିରେ ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ ଭାବରେ ରହିଥାଏ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଏତେ ପରିମାଣରେ ରହିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସିଧାସଳଖ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର ହୋଇପାରେ ନାହିଁ ଓ ବ୍ୟବହାର ଯୋଗ୍ୟ ଯବକ୍ଷାରଜାନାର ପରିମାଣ ମୃତ୍ତିକା ଏବଂ ଜଳରେ କମ୍ ରହିଥାଏ ।

କେତେକ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଅଣୁକୁ ବିବନ୍ଧନ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଆମୋନିୟମ୍ (NH_4^+) ରେ ପରିଣତ କରିଥାନ୍ତି । କିଛି ସହଜୀବୀ (Symbiotic) ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଯଥା ରାଇଜୋବିଅମ୍ (Rhizobium) ଡାଲି ଜାତୀୟ ଫସଲର ଚେରରେ ମାଳିଭଳି ପିଣ୍ଡକ (Nodules) ତିଆରିକରି ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନ କରିଥାନ୍ତି । ଆଉକିଛି ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଯଥା: ଆଜୋଟୋବାକ୍ଟର (*Azotobactor*) ଓ ନୀଳହରିତ ଶୈବାଳ ଯଥା ଆନାବିନା (*Anabaena*) ସ୍ୱାଧୀନଭାବରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନକୁ ଆମୋନିୟମ୍‌ରେ ପରିଣତ କରିଥାନ୍ତି । ଏହି ଆମୋନିୟମ୍‌କୁ ସିଧାସଳଖ ଗ୍ରହଣ କରିବା ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ସହଜ ହୋଇ ନ ଥବାରୁ ମାଟିରେ ଥବା ଅନ୍ୟ କେତେକ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଏହାକୁ ଉଦ୍ଭିଦ ଗ୍ରହଣ କରିପାରିବାଭଳି ରସାୟନ (ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍ ଓ ନାଇଟ୍ରେଟ୍)ରେ ପରିଣତ କରିଥାନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ନାଇଟ୍ରିଫିକେସନ୍ (Nitrification) କୁହାଯାଏ । ଉଦ୍ଭିଦ ଶରୀରରେ ଏହା ବୃଦ୍ଧି, ଗଠନ ଓ ଜୈବ ରାସାୟନିକ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେବା ସହିତ ଖାଦ୍ୟ ଶୃଙ୍ଖଳ ଜରିଆରେ ଜୀବଜଗତ୍‌ର ସମସ୍ତ ଜୈବିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ।



[ଚିତ୍ର 9.8] ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଚକ୍ର

ବିଜୁଳି ଓ ଘଡ଼ଘଡ଼ି ଯୋଗୁଁ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନ ରାସାୟନିକ ବିବନ୍ଧନ ଘଟି ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ଼ (NO_x) ଜାତ ହୁଏ । ଏହି ଅକସାଇଡ଼ ବର୍ଷା ଜଳ ସହିତ ମାଟିକୁ ଆସେ । ମାଟିରେ ଏହାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟି ଉଦ୍ଭିଦ ଗ୍ରହଣ ଉପଯୋଗୀ ରସାୟନରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ମୃତ ଶରୀର ଓ ଉତ୍ସ୍ୱେଦିତ ବର୍ଜ୍ୟ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ମାଟିରେ ମିଶିଲେ ସେଗୁଡ଼ିକର ଅପଘଟନ ଦ୍ୱାରା ଯବକ୍ଷାରଜାନର ବିଭିନ୍ନ ଯୌଗିକ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଆମୋନିକରଣ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ (Ammonification bacteria) ପ୍ରୋଟିନ୍ ଓ ଆମିନୋ ଏସିଡ଼ ଆଦି ପଦାର୍ଥରୁ ଆମୋନିଆକୁ ବାହାର କରିବା ପରେ ଏହି ଆମୋନିଆ ନାଇଟ୍ରିଫାଇଙ୍ଗ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ (Nitrifying bacteria) ଦ୍ୱାରା ନାଇଟ୍ରେଟ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । କିଛି ପରିମାଣରେ ଆମୋନିଅମ୍, ଆମୋନିଆ ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହୋଇ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ବାହାରିଯାଏ । ଅମ୍ଳଜାନର ଅଭାବ ଘଟିଲେ ଅପଯବକ୍ଷାର ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ (Denitrifying bacteria) ଡିନାଇଟ୍ରିଫିକେଶନ (Denitrification) ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ନାଇଟ୍ରାଇଟ୍ ଓ ନାଇଟ୍ରେଟ୍‌କୁ ଭାଙ୍ଗି ସେଥିରେ ଥିବା ଅମ୍ଳଜାନକୁ ଶ୍ୱସନ କରନ୍ତି ଓ ଯବକ୍ଷାରଜାନକୁ ଗ୍ୟାସୀୟ ଅଣୁ ଭାବରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ନିର୍ଗତ କରନ୍ତି । ଏହା ଦ୍ୱାରା ମାଟିରେ ଯବକ୍ଷାରଜାନ ପୋଷକର ପରିମାଣ ହ୍ରାସ ପାଇଥାଏ (ଚିତ୍ର ୨.୪) ।

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) 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 ସଲଫୁରିକ୍ 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 ପୋଷକ ସ୍ତର ଏବଂ 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 biomass
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
ସ୍ଥୂଳ ପୋଷକ - Macronutrient
ସୂକ୍ଷ୍ମ ପୋଷକ - Micronutrient
ଫେରନ୍ତା ସଙ୍କେତ - Feedback
ତାପଗତି ବିଜ୍ଞାନ - Thermodynamics
ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ - Elements
ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ - Compound
ପ୍ଲବଉଦ୍ଭିଦ - Phytoplankton
ଖାଦ୍ୟସ୍ତର - Trophic level

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. ଅମ୍ଳଜାନଚକ୍ର ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କର ।
6. ଅଙ୍ଗାରକର ମାଟି, ଜଳ, ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଓ ଜୀବଶରୀର ମାଧ୍ୟମରେ ଚକ୍ରାକାର ପ୍ରବାହ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବର୍ଣ୍ଣନ କର ।
7. **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 ପିରାମିଡ଼ କ'ଣ ? ଏହା କି କି ପ୍ରକାରର ?
   (ଙ) ପରିସଂସ୍ଥାରେ ସମସ୍ଥିତି କିପରି ସମ୍ଭବ ହୁଏ ?
   (ଚ) ଦଶ ପ୍ରତିଶତ ନିୟମ ବୁଝାଅ।
   (ଛ) 'ପରିସଂସ୍ଥା' କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ?
8. **ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍ପଣୀ ଲେଖ।**
   (କ) ଜୈବ-ଅବନମିତଅକ୍ଷମ ବର୍ଜ୍ୟ
   (ଖ) ଜୈବ ଅବନମିତକ୍ଷମ ବର୍ଜ୍ୟ
   (ଗ) କଳ୍ପବୃକ୍ଷ
   (ଘ) ଅମ୍ଳବର୍ଷା
   (ଙ) ସବୁଜ କୋଠରି ପ୍ରଭାବ
   (ଚ) ଓଜୋନ୍ ଛିଦ୍ର
   (ଛ) ସ୍ଥୂଳ ପୋଷକ
   (ଜ) ସୂକ୍ଷ୍ମ ପୋଷକ
   (ଝ) ଅପଘଟକ
   (ଞ) ପରିବେଶ ସନ୍ତୁଳନ
9. **ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ।**
   (କ) ଜଳମଣ୍ଡଳ କାହାକୁ କୁହାଯାଏ ?
   (ଖ) ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣରେ ସୌରଶକ୍ତି କେଉଁ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ ?
   (ଗ) ସ୍ୱପୋଷୀ କାହାକୁ କୁହାଯାଏ ଓ କାହିଁକି ?
   (ଘ) ତାପଗତିବିଜ୍ଞାନର 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 ?
10. **ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**
   (କ) ପରିବେଶରେ ଶ୍ୱେତସାର ତିଆରି କରିପାରୁଥିବା ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ସାମୁହିକ ଭାବରେ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

(ଖ) ଉତ୍ପାଦକ ଓ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଭକ୍ଷକଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁ ପରେ ତାଙ୍କ ଶରୀରକୁ ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକ ଉପାଦାନରେ ପରିଣତ କରି ମାଟିରେ ମିଶାଉଥିବା ଜୀବଗୁଡ଼ିକୁ ସାମୁହିକ ଭାବରେ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

(ଗ) ଜଳ, ଅଙ୍ଗାରକ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଇତ୍ୟାଦି ଅଜୈବିକ ପଦାର୍ଥର ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଥିବା ଅଜୈବିକ ଓ ଜୈବିକ ଉପାଦାନ ମଧ୍ୟରେ ଚକ୍ରାକାର ଗତିକୁ କିପ୍ରକାର ଚକ୍ର ଭାବରେ ନାମିତ କରାଯାଇଛି ।

(ଘ) ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଶକ୍ତିର ପ୍ରବାହ କେଉଁ ପ୍ରକାର ?

(ଙ) ପ୍ରାଣୀ ଶରୀରରୁ କେତେକ ବିଷାକ୍ତ ପଦାର୍ଥ ନିଷ୍କାସିତ ନହୋଇ ଶରୀର କୋଷରେ ଜମାହୋଇ ରହିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

11. **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।**

(କ) ପରିସଂସ୍ଥାରେ ପ୍ଲବ ଉଦ୍ଭିଦ ଏକ _______ ।

(ଖ) ପରିସଂସ୍ଥା ଶବ୍ଦର ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଥମେ _______ କରିଥିଲେ ।

(ଗ) ନିଜର ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରୁଥିବା ଜୀବମାନଙ୍କୁ _______ କୁହାଯାଏ ।

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

(ଙ) ତୃଣଭୋଜୀମାନେ _______ ଶ୍ରେଣୀର ଭକ୍ଷକ ।

(ଚ) ଇକୋଲୋଜିକାଲ ପିରାମିଡ୍‌ର ଧାରଣା ପ୍ରଥମେ _______ ଦେଇଥିଲେ ।

12. **ବାକ୍ୟରେ ଚିହ୍ନିତ ରେଖାଙ୍କିତ ଶବ୍ଦ / ଶବ୍ଦପୁଞ୍ଜକୁ ବଦଳାଇ ଠିକ୍ ବାକ୍ୟ ଲେଖ ।**

(କ) ତୃଣଭୂମି ପରିସଂସ୍ଥାରେ ଝିଣ୍ଟିକା ଏକ <u>ଉତ୍ପାଦକ</u> ।

(ଖ) <u>ରେଚନ</u> ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ଶରୀରର ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ ସ୍ଥିର ରହେ ।

(ଗ) <u>ଆଜୋଟୋବାକ୍ଟର</u> ଏକ ସହଜୀବୀ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ।

(ଘ) ଗ୍ରାଫାଇଟ୍‌ରେ ବହୁ ପରିମାଣର <u>ପୁଷ୍ଟିସାର</u> ଗଚ୍ଛିତ ହୋଇ ରହିଛି ।

(ଙ) ଇକୋଲୋଜିକାଲ ପିରାମିଡ଼ର ଧାରଣା ପ୍ରଥମେ ଚାରଲସ୍ <u>ଡାରୱିନ୍</u> ଦେଇଥିଲେ ।

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

(କ) ପତ୍ର : ଜୈବଅବନମିତକ୍ଷମ : : ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ନିର୍ମିତ ପଦାର୍ଥ : _______ ।

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

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

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

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

●●●

TRFQHQ

ଦଶମ ଅଧ୍ୟାୟ

ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ସଂରକ୍ଷଣ
(CONSERVATION OF NATURAL RESOURCES)

ପ୍ରକୃତି ସହିତ ମିଳିମିଶି ଜୀବନଯାପନ ହେଉଛି ଭାରତୀୟ ସଂସ୍କୃତି ଓ ପରମ୍ପରା । ଆମର କଳା, ସଂସ୍କୃତି, ପର୍ବପର୍ବାଣୀ, ଖାଦ୍ୟ, ବିଶ୍ୱାସ ଓ ଲୋକକଥା; ପ୍ରକୃତି ଓ ପ୍ରାକୃତିକସମ୍ପଦ ସହିତ ଅଙ୍ଗାଙ୍ଗୀ ଭାବେ ଜଡ଼ିତ । ଆମର ସମସ୍ତ ମୌଳିକ ଆବଶ୍ୟକତା ପୂରଣ ପାଇଁ ବାୟୁ, ଜଳ, ମାଟି, ଆଲୋକ, ଜୀବଜନ୍ତୁ ଓ ଉଦ୍ଭିଦଜଗତକୁ ଆମ ପାଇଁ ପ୍ରକୃତି ପ୍ରଦାନକରିଛି । ଏହି ସମ୍ପଦର ଆହୁରି ପ୍ରୟୋଗ ପୂର୍ବକ ଆମେ ଆମର ଜୀବନକୁ ସହଜ, ସରସ ଓ ସୁଖମୟ କରିପାରିଛେ । ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟବଶତଃ ଶିଳ୍ପ ବିପ୍ଳବ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରୁ ଆଧୁନିକ ମଣିଷସମାଜ ନୂତନ ଉଦ୍ଭାବନ ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରକୃତି ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ସଂରକ୍ଷଣ ବିଷୟକୁ ନିଜର ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ସ୍ୱାର୍ଥ ହାସଲ କରିବାପାଇଁ ଭୁଲି ଯାଉଛି । ଫଳସ୍ୱରୂପ, ଏହିସବୁ ଅମୂଲ୍ୟ ସମ୍ପଦର ଅତି ଦ୍ରୁତଗତିରେ ଅବକ୍ଷୟ ଘଟୁଛି । ଏହିପରି ବିଲକ୍ଷଣ ଯଦି ଅବିରାମ ଗତିରେ ଜାରିରହେ, ତେବେ ଏପରି ସମୟ ଆସିବ, ଯେତେବେଳେ କି ମଣିଷ ସହିତ ସମଗ୍ର ଜୀବଜଗତ୍ ଏହି ପୃଥିବୀରେ ତିଷ୍ଠି ରହିବା ଅସମ୍ଭବ ହୋଇଯିବ ।

10.1 ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ :

ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ଉତ୍ପତ୍ତିଲାଭ କରିଥିବା ଏବଂ ପୃଥିବୀରେ ବାସ କରୁଥିବା ସମସ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ, ପୃଥିବୀରେ ବିଦ୍ୟମାନ ସାମୂହିକ ଉତ୍ସକୁ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ କୁହାଯାଏ । ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦକୁ ଆମେ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରିପାରିବା । ଯଥା (୧) ନବୀକରଣ ଯୋଗ୍ୟ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ଓ (୨) ନବୀକରଣଅଯୋଗ୍ୟ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ।

୧. ନବୀକରଣଯୋଗ୍ୟ ପ୍ରାକୃତିକସମ୍ପଦ : ମୃତ୍ତିକା, ଜଳ, ବାୟୁ(ଅମ୍ଳଜାନ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ) ପରି କିଛି ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ପ୍ରକୃତିରେ ବାସ କରୁଥିବା ସମସ୍ତ ଜୀବ ଆବଶ୍ୟକମୁତାବକ ବ୍ୟବହାର କରିଥାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ, ଏହି ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦଗୁଡ଼ିକର ପରିମାଣ ପରିବେଶରେ ହ୍ରାସ ପାଏ ନାହିଁ । କାରଣ ଏହି ସମ୍ପଦଗୁଡ଼ିକ ଜୀବ ଓ ପରିବେଶ ମଧ୍ୟରେ କ୍ରିୟା ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଚକ୍ରାକାରରେ ଆବର୍ତ୍ତନ କରିଥାନ୍ତି ।

୨. ନବୀକରଣଅଯୋଗ୍ୟ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ : ଏହି ପ୍ରକାର ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ପରିମାଣ ସୀମିତ । ଯେପରି: ବନ୍ୟଜୀବ, କୋଇଲା, ପେଟ୍ରୋଲ ଇତ୍ୟାଦି ।

10.2 ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ସଂରକ୍ଷଣ :

ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ବିନିଯୋଗ କରି ଜୀବମାନେ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠରେ କୋଟି କୋଟି ବର୍ଷ ଧରି ତିଷ୍ଠି ରହିଛନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଜନସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି, ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ଓ ମଣିଷର ଅତ୍ୟଧିକ ଲୋଭ (Greed) ଯୋଗୁଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମଣିଷ ତା'ର ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ଆବଶ୍ୟକତା (Need) ଠାରୁ ଅଧିକ ବ୍ୟବହାର କରୁଛି । ଫଳସ୍ୱରୂପ ଅସୀମ ଓ ଅପରିମିତ ମନେହେଉଥିବା ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ଏବେ ସୀମିତ ଓ ପରିମିତ ମନେହେଲାଣି । ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ଅତ୍ୟଧିକ ବ୍ୟବହାର ତଥା ଅପବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦୂଷଣ, ବିଶ୍ୱତାପନ ଓ ତଜ୍ଜନିତ

ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପରି ସମସ୍ୟାମାନ ଦେଖାଦେଲାଣି । ଏହିସବୁ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାୟ ମନୁଷ୍ୟକୃତ । ତେଣୁ ସମ୍ପଦଗୁଡ଼ିକର ସୁରକ୍ଷା, ସଂରକ୍ଷଣ ଓ ସୁପରିଚାଳନା ପାଇଁ ଏବେ ଦୀର୍ଘମିଆଦୀ ଯୋଜନାଗୁଡ଼ିକର ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି ।

10.2.1 ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ସଂରକ୍ଷଣର କୌଶଳ :

ପରିବେଶ ତଥା ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ପାଞ୍ଚ - 'R' ନୀତିକୁ ଏକ ମାଧ୍ୟମ ଭାବରେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି । ଏଗୁଡ଼ିକ ହେଲା - (i) ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ (Refuse), (ii) ସମ୍ବରଣ (Reduce), (iii) ପୁନଃବ୍ୟବହାର (Reuse), (iv) ପୁନଃଉପଯୋଗ (Repurpose) ଓ (v) ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ (Recycle).

(i) ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ : କୌଣସି ଆବଶ୍ୟକ ହେଉନଥିବା ଜିନିଷକୁ କେହି ଲୋକ ଦେଉଥିଲେ, ଏହାକୁ ପ୍ରତ୍ୟଖ୍ୟାନ କରିବା । ନିଜ ପରିବେଶର ଅନିଷ୍ଟ କରୁଥିବା ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ କିଣିବା ପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ କରିବା । କେବଳ ଗୋଟିଏ ଥର ବ୍ୟବହାରଯୋଗ୍ୟ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ବ୍ୟାଗଗୁଡ଼ିକୁ ଗ୍ରହଣ କରିବା ପାଇଁ ମନା କରିବା ।

(ii) ସମ୍ବରଣ : ସମ୍ବରଣ ଅର୍ଥ ଆବଶ୍ୟକକୁ ଦୃଷ୍ଟିରେ ରଖି ସମ୍ପଦ ବ୍ୟବହାର କରିବା । ଅନେକ ସମୟରେ ଆମେ ଆବଶ୍ୟକଠାରୁ ଅଧିକ ସମ୍ପଦ ବ୍ୟବହାର କରିଥାଉ ଏବଂ ନଷ୍ଟ ମଧ୍ୟ କରିଥାଉ । ଯଥା; ନିଜେ ଖାଇପାରିବା ଠାରୁ ଅଧିକ ଖାଦ୍ୟ ନେବା, ଟ୍ୟାପ ଖୋଲା ରଖି ଦାନ୍ତ ଘଷିବା, ବିଦ୍ୟୁତ ଆଲୋକ ଓ ପଙ୍ଖା ବନ୍ଦ ନକରି ଚାଲିଯିବା ଇତ୍ୟାଦି । ଆମେ ସଚେତନ ହେଲେ ଏହି ଅପଚୟକୁ ରୋକିପାରିବା ।

(iii) ପୁନଃବ୍ୟବହାର : ଏହା ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣଠାରୁ ଏକ ଉତ୍ତମ ନୀତି, କାରଣ ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ ସମୟରେ କିଛି ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ପୁନଃବ୍ୟବହାର ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଗୋଟିଏ ପଦାର୍ଥକୁ ବାରମ୍ବାର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିଥାଏ । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଏକ ବ୍ୟବହୃତ ଲଫାପାକୁ ଓଲଟାଇ ଏହାକୁ ପୁନଃବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ । ଆଚାର, ମହୁ, ଜେଲି, ଜାମ ଇତ୍ୟାଦି ରହିଥବା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ବୋତଲରୁ ଖାଦ୍ୟ ସରିଯିବା ପରେ ରୋଷେଇ ଘରେ ଅନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ରଖିବା ପାଇଁ ପୁନଃବ୍ୟବହାର କରିପାରିବା ।

(iv) ପୁନଃଉପଯୋଗ : ଯେତେବେଳେ ଗୋଟିଏ ଉତ୍ପାଦ ତାହାର ମୂଳ କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର ଯୋଗ୍ୟ ହୋଇନଥାଏ; ସେତେବେଳେ ଗଭୀର ଭାବରେ ଚିନ୍ତା କରି ଏହାର ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବିକଳ୍ପ ବ୍ୟବହାର ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଉଦାହରଣ : ଫଟା ଚିନାମାଟି ବାସନ ବା ଚା-କପରେ ଚଢ଼େଇମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଖାଦ୍ୟ ଦିଆଯାଇପାରିବ, ଫଟା ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବା କଣା ଟିଣ ବାଲ୍‌ଟିରେ ମାଟି ପୁରାଇ ଗଛ ଲଗାଯାଇପାରିବ ଇତ୍ୟାଦି ।

(v) ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ : ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ ଦ୍ୱାରା ଆମେ କିଛି ମାତ୍ରାରେ ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁକୁ କଞ୍ଚାମାଲ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବା । ଆମ ଘରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଆବର୍ଜନାକୁ ଅଲଗା କରି କାଚ ବୋତଲ, ରଦିକାଗଜ, ଜରି, ଧାତବ ଦ୍ରବ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ରଦି ଜିନିଷ ସଂଗ୍ରହ କରୁଥିବା ଲୋକମାନଙ୍କୁ ଦେବା ଦରକାର । ଏହି ପୃଥକୀକୃତ ରଦି ଜିନିଷରୁ ଆମେ ନୂଆ କାଚ, କାଗଜ, ଜରି ଓ ଧାତୁ ପାଇପାରିବା । ତେଣୁ ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ ଦ୍ୱାରା କଳକାରଖାନାର ଆବଶ୍ୟକତା କିଛି ମାତ୍ରାରେ ମେଣ୍ଟାଯାଇ ପାରିବ । ସେହିପରି ଜୈବ ଆବର୍ଜନାକୁ ଆମେ କମ୍ପୋଷ୍ଟରେ ପରିଣତ କରି ବଗିଚା ବା ଚାଷ ଜମିରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବା ।

10.3 ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ଗୁରୁତ୍ୱ ଓ ସୁପରିଚାଳନା :

ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରୁ ମିଳୁଥିବା ସମ୍ବଳରୁ ଆମେ ଘର ଓ ରାସ୍ତା ତିଆରି କରୁଛେ । ପୃଥବୀର ଉଦ୍ଭିଦ ସମ୍ପଦରୁ ଆମକୁ ଖାଦ୍ୟ, ବସ୍ତ୍ର ମିଳୁଛି । ଆମେ ନିତିଦିନ ବ୍ୟବହାର କରୁଥବା ବିଭିନ୍ନ ଜିନିଷ, ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଘରଉପକରଣ, ଖେଳନା, ବହି, ମଟରଗାଡ଼ି ଇତ୍ୟାଦି, ପୃଥିବୀରୁ ମିଳୁଥବା ସମ୍ବଳରୁ ତିଆରି କରୁଛେ । ଆମ ଔଷଧ ଆବଶ୍ୟକତାର ପ୍ରାୟ ୪୦ ଭାଗ ଆମେ ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବନ୍ୟଜୀବଙ୍କଠାରୁ ପାଉଛେ । ଉଦାହରଣ: କୁଇନାଇନ, ସର୍ପଗନ୍ଧା ଇତ୍ୟାଦି । ପରିବେଶର ସନ୍ତୁଳନ ରକ୍ଷାରେ ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀଙ୍କର ଭୂମିକା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଉଦାହରଣ : କୀଟପତଙ୍ଗ, ଚଢ଼େଇଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରାଗସଙ୍ଗମ ଓ ବୀଜବିକ୍ଷେପ; ବାଦୁଡ଼ି ଓ ବିଭିନ୍ନ କୀଟଭକ୍ଷୀ ପକ୍ଷୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଅନିଷ୍ଟକାରୀ କୀଟପତଙ୍ଗ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ଓ ଫସଲରକ୍ଷା ଇତ୍ୟାଦି । ବନ୍ୟଜୀବ ହେଉଛନ୍ତି ଆମର ଜିନୀୟ ଭଣ୍ଡାର (Genetic reserve) । ଏବେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ

ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ଅଧିକ ଅମଳକ୍ଷମ ଧାନ, ଗହମ, କପା, ଅଧିକ ଦୁଗ୍ଧ ଉତ୍ପାଦନକାରୀ ଗାଈ ଏବଂ ମାଂସ ଉତ୍ପାଦନକାରୀ ବ୍ରଏଲର କୁକୁଡ଼ା ସୃଷ୍ଟି କରିଛନ୍ତି । ଆମ ଅଞ୍ଚଳରେ ମିଳୁଥିବା ଦେଶୀୟ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କଠାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ।

ପୃଥିବୀରେ ଜନସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ଓ ମଣିଷର ଅନିୟନ୍ତ୍ରିତ ବ୍ୟବହାର ଯୋଗୁଁ ଧୀରେଧୀରେ ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ହ୍ରାସ ପାଉଛି । କାରଣ ଅଧିକାଂଶ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ପରିମାଣ ସୀମିତ । ସମତୁଲ ଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରି ନ ପାରିଲେ ଏହିସମ୍ପଦ ଦିନେ ଲୋପ ପାଇଯିବ । ତେଣୁ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦଗୁଡ଼ିକର ସୁପରିଚାଳନା ଆବଶ୍ୟକ । ଦୃଷ୍ଟି ଦିଆଯିବା ଉଚିତ ଯେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ପିଢ଼ି ମଧ୍ୟରେ ଯେପରି ନିଃଶେଷ ନ ହୁଏ । ଫଳରେ ଭବିଷ୍ୟତ ପିଢ଼ିଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ ଓ ଫଳସ୍ୱରୂପ ବିକାଶ ପରିପୋଷଣୀୟ ହେବ ।

10.3.1 ପରିପୋଷଣୀୟ ବିକାଶ (Sustainable development) :

(i) ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ଉପରେ ସମସ୍ତଙ୍କର ସମାନ ଅଧିକାର ରହିଛି । ତେଣୁ ଧନୀ ଗରିବ ନିର୍ବିଶେଷରେ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ସମବଣ୍ଟନ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

(ii) ସମ୍ପଦର ସୁବିନିଯୋଗ ଏବଂ ସମ୍ପଦ ବ୍ୟବହାର ପରେ ବାହାରୁଥିବା ବର୍ଜ୍ୟର ସୁପରିଚାଳନା । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ କେନ୍ଦ୍ରରେ କୋଇଲାରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନ ପରେ ସେଥିରୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥବା କୋଇଲା ପାଉଁଶ (Fly ash) କୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଇଟା ତିଆରି କରାଯାଉଛି ।

(iii) ଆମକୁ ସ୍ଥିରନିଶ୍ଚିତ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ଯେ, ପରିବେଶରେ ମିଳୁଥବା ସମ୍ପଦ ପରିମାଣଠାରୁ ମଣିଷର ଆବଶ୍ୟକତା ଯେପରି ଅଧିକ ନ ହୁଏ ।

(iv) ପୃଥିବୀ କେବଳ ମନୁଷ୍ୟର ନୁହେଁ । ତେଣୁ ଏଠାରେ ବାସ କରୁଥିବା ସମସ୍ତ ପ୍ରାଣୀଙ୍କର ଆବାସସ୍ଥଳୀ, ପ୍ରାକୃତିକ ପରିସଂସ୍ଥା ଏବଂ ଜୈବମଣ୍ଡଳର ସଂରକ୍ଷଣ ଆବଶ୍ୟକ ।

(v) ଅଧୁନା ପୃଥିବୀରେ ବାସ କରୁଥିବା ମଣିଷ ସମାଜ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦକୁ ଏପରି ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ ଯେପରିକି ଆଗାମୀ ପିଢ଼ିର ମଣିଷ ଏକ ସୁନ୍ଦର ପ୍ରାକୃତିକ ପରିବେଶରେ ସୁସ୍ଥ ଓ ସମର୍ଥ ଜୀବନ ବିତାଇ ପାରିବ ।

10.4 ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବନ୍ୟଜୀବ ସଂରକ୍ଷଣ (Forest and wildlife conservation) :

ଜଙ୍ଗଲ କହିଲେ ଆମେ ବୁଝୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଜାତିର ବୃକ୍ଷ, ଲତା ସହିତ ଅନ୍ୟ ଜୀବ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇ ଗୋଟିଏ ଅଞ୍ଚଳରେ ଇଛା ମୁତାବକ ବଢ଼ିଥିବା ସ୍ଥାନ । ବନ୍ୟଜୀବ ହେଉଛନ୍ତି ଏକ ଜଙ୍ଗଲରେ ବାସକରୁଥିବା ଉଦ୍ଭିଦ ସମୂହ, ସମସ୍ତ ଅଣୁଜୀବ ଓ ପ୍ରାଣୀସମୂହ । ତେଣୁ ଜଙ୍ଗଲ କହିଲେ କେବଳ ଉଦ୍ଭିଦ ସମୂହକୁ ବୁଝାପଡୁଥିବା ବେଳେ ବନ୍ୟଜୀବ କହିଲେ ଉଦ୍ଭିଦ ସମୂହ ସହିତ ସମସ୍ତ ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ବୁଝାଉଛି । ଏଥିରୁ ଆମେ ଉପନୀତ ହେଉଛେ ଯେ, ଜଙ୍ଗଲ ହେଉଛି ଏକ 'ବାସସ୍ଥଳୀ' ଏବଂ ବନ୍ୟଜୀବ ହେଉଛନ୍ତି 'ବନନିବାସୀ' । ତେଣୁ, ଜଙ୍ଗଲ ହେଉଛି ଜୈବବିବିଧତା (Biodiversity) ର ମୂଳଆଧାର । ପରିବେଶ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ଭାଷାରେ ଜୈବବିବିଧତା ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ଭାରସାମ୍ୟ ରକ୍ଷାକରି ବାସକରୁଥିବା ସମସ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ, ପ୍ରାଣୀ ଓ ଅଣୁଜୀବ । ସେଗୁଡ଼ିକ ବଞ୍ଚି ରହିବା ପାଇଁ ପରିବେଶରେ ମିଳୁଥିବା ମାଟି, ପାଣି, ପବନ, ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଇତ୍ୟାଦି ଅଜୈବ ଉପାଦାନକୁ ଉପଯୋଗ କରିଥାନ୍ତି ।

ସମସ୍ତ ଜୀବ ବଞ୍ଚିରହିବା ପାଇଁ ପରିବେଶରେ ମିଳୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଜୈବ ଓ ଅଜୈବ ଉପାଦାନ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ । ପରିବେଶ କୋଳରେ ବାସ କରୁଥବା ଆଦିମ ମଣିଷଟିଏ ନିଜର ଜୀବନ ଓ ଜୀବିକା ପାଇଁ ଜଙ୍ଗଲ ପରିବେଶ ଉପରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିର୍ଭରଶୀଳ ଥିଲା । ସଭ୍ୟତାର ବିକାଶ ପରେ ମଧ୍ୟ ଆଧୁନିକ ମଣିଷ କେବଳ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ନୁହେଁ ପରୋକ୍ଷ ଭାବରେ ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବନ୍ୟଜୀବ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ।

10.4.1 ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବନ୍ୟଜୀବଙ୍କ ବିନିଯୋଗକାରୀ :

ଆମେ ସମସ୍ତେ ଜଙ୍ଗଲଜାତ ଦ୍ରବ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରିଥାଉ । କିନ୍ତୁ ଆମ ସମସ୍ତଙ୍କର ଆବଶ୍ୟକତା ଭିନ୍ନ । ତେଣୁ ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀଙ୍କ ସଂରକ୍ଷଣ ବିଷୟରେ ଚିନ୍ତା କରିବା ପୂର୍ବରୁ ଆମକୁ ଏହାର ବିନିଯୋଗକାରୀମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ଆକଳନ କରିବା ଦରକାର । ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀଙ୍କ ବିନିଯୋଗକାରୀମାନଙ୍କୁ ଆମେ ଚାରି ଶ୍ରେଣୀରେ ବିଭକ୍ତ କରିପାରିବା । ଯଥା:

(i) ଜଙ୍ଗଲ ଭିତରେ ଏବଂ ଏହାର ଚାରିପଟରେ ବସତି ସ୍ଥାପନ କରିଥିବା ଅଧିବାସୀ ନିଜର ଖାଦ୍ୟ, ବସ୍ତ୍ର ଓ ବାସଗୃହ ପାଇଁ ଜଙ୍ଗଲ ଉପରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିର୍ଭରଶୀଳ ।

(ii) ସରକାରଙ୍କ ଜଙ୍ଗଲ ବିଭାଗର କର୍ମଚାରୀ । ସେମାନେ ଜଙ୍ଗଲ ଅଞ୍ଚଳ ଓ ସେଥିରେ ବାସ କରୁଥବା ବନ୍ୟଜୀବ ସମ୍ପଦକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରନ୍ତି ।

(iii) ଜଙ୍ଗଲ ଉତ୍ପାଦକୁ କଞ୍ଚାମାଲ ଭାବରେ ନିଜର କାରଖାନାରେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ଶିଳ୍ପପତି । ସେମାନେ ନିଜର ଜୀବନଧାରଣ ପାଇଁ ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଉପରେ ସିଧାସଳଖ ନିର୍ଭରଶୀଳ ନୁହଁନ୍ତି ।

(iv) ପରିବେଶବିତ୍ ଓ ବନ୍ୟଜୀବ ପ୍ରେମୀ ଯେଉଁମାନେ ପ୍ରାକୃତିକ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟର ସଂରକ୍ଷଣ କରି କେବଳ ଆନନ୍ଦ ଲାଭ କରନ୍ତି ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗୋଷ୍ଠୀର ଆବଶ୍ୟକତା ଉପରେ ଏକ ବିହଙ୍ଗାବଲୋକନ କରିବା । ଜଙ୍ଗଲରେ ବାସ କରୁଥିବା ଅଧିବାସୀମାନେ ନିଜର ଜୀବନଜୀବିକା ପାଇଁ ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । ଅଭ୍ୟାସଗତ ଭାବରେ ସେମାନେ ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀ ସମ୍ପଦର ପରିପୋଷଣୀୟ ଉପଯୋଗ କରି ଆସୁଥିବାରୁ ଜଙ୍ଗଲ ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀ ସମ୍ପଦ କେବେହେଲେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ କ୍ଷୟ ହୁଏ ନାହିଁ । ଆମ ଦେଶ ବ୍ରିଟିଶ ଶାସନାଧୀନ ହେବା ପରେ ଏବଂ ଶିଳ୍ପ ବିପ୍ଲବର ପ୍ରଭାବ ଆମ ଦେଶରେ ପଡ଼ିବା ଫଳରେ ଶିଳ୍ପପତି ଓ ସରକାରଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଅସାଧୁ ଓ ଅପରିଣାମଦର୍ଶୀ ସମ୍ପର୍କ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ହେଲା । ଅତ୍ୟଧିକ ଲାଭ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସରକାର ଜଙ୍ଗଲରୁ କାଠ କାଟିବା ପାଇଁ କଣ୍ଟ୍ରାକ୍ଟରମାନଙ୍କୁ ଅନୁମତି ଦେଲେ । ତାଛଡ଼ା ଜଙ୍ଗଲ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ଶିଳ୍ପର ଶିଳ୍ପପତିମାନଙ୍କୁ ବିଭିନ୍ନ ଆବଶ୍ୟକତା ପାଇଁ ଜଙ୍ଗଲ କାଟି ସଫା କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ଶିଳ୍ପପତିଙ୍କ ଭାଷାରେ ଜଙ୍ଗଲ ହେଉଛି ତାଙ୍କ କାରଖାନାକୁ କଞ୍ଚାମାଲ ଯୋଗାଉଥିବା ଏକ ଉତ୍ସ । ଗୋଟିଏ ଜଙ୍ଗଲରୁ ଶାଗୁଆନ କାଠ ସରିଗଲେ ଖୁବ ସହଜରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ଜଙ୍ଗଲରୁ କାଠ କାଟିବା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ ଅନୁମତି ମିଳିଯାଉଥିଲା । ଶିଳ୍ପପତିଙ୍କୁ ସୁହାଇବା ପାଇଁ ପ୍ରାକୃତିକ ଜଙ୍ଗଲ ସଫା କରି ସରକାର କୃତ୍ରିମ ଶାଗୁଆନ, ପାଇନ, ଇଉକାଲିପଟାସ ପରି ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ଗଛର ଜଙ୍ଗଲ ସୃଷ୍ଟି କଲେ । ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ପ୍ରାକୃତିକ ଜଙ୍ଗଲ ନଷ୍ଟ ହେବା ସହିତ ସେଥିରେ ବାସ କରୁଥିବା ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀ ଓ ଜୈବବିବିଧତା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଧ୍ୱଂସ ହେଲା ।

ପରିବେଶରେ ଯଦି ଆମେ ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀ ପ୍ରେମୀ ଓ ପରିବେଶବିତ୍‌ମାନଙ୍କ କଥା ବିଚାର କରିବା, ସେମାନେ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦ ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ନଥାନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀ ପରିଚାଳନାରେ ସେମାନଙ୍କର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ରହିଛି । ପ୍ରାଥମିକ ଅବସ୍ଥାରେ ସେମାନେ ହାତୀ, ବାଘ, ଗଣ୍ଡାପରି ବଡ଼ ବଡ଼ ବନ୍ୟଜୀବଙ୍କର ସଂରକ୍ଷଣ ବିଷୟ ଚିନ୍ତାକରୁଥିଲେ । କିନ୍ତୁଏବେ ସେମାନେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୈବବିବିଧତାର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟିତ । ଏଥିସହିତ ଭାରତର କେତେକ ପ୍ରକୃତିପ୍ରେମୀ ଜନଜାତି, ପ୍ରକୃତିକୁ ରକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ନିଜ ଜୀବନ ଉତ୍ସର୍ଗ କରିବାକୁ ମଧ୍ୟ ଦୃଢ଼ ପରିକର ଥାଆନ୍ତି । ଉଦାହରଣ – ବିଷ୍ଣୋଇ ସମ୍ପ୍ରଦାୟ

ବିଷ୍ଣୋଇ ସମ୍ପ୍ରଦାୟ ଓ ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀ ସୁରକ୍ଷା : ଭାରତର ମୁଖ୍ୟତଃ ରାଜସ୍ଥାନ, ହରିଆନା, ପଞ୍ଜାବ, ଉତ୍ତର ପ୍ରଦେଶରେ ବାସକରୁଥବା ବିଷ୍ଣୋଇ ସମ୍ପ୍ରଦାୟର ଲୋକମାନେ ତାଙ୍କ ଧର୍ମଗୁରୁଙ୍କ ଉପଦେଶ ମାନି ଆରମ୍ଭରୁ ପ୍ରକୃତିପ୍ରେମୀ । ସେମାନେ କୌଣସି ଜୀବନ୍ତ ଗଛକୁ କାଟନ୍ତି ନାହିଁ । କେହି ଗଛକାଟିଲେ ସେମାନେ ଦଳଗତ ଭାବରେ ଏହାର ପ୍ରତିରୋଧ କରନ୍ତି । 1730 ମସିହାର ଘଟଣା । ଯୋଧପୁର ରାଜା ଅଭୟ ସିଂ ଏକ ଦୁର୍ଗ ନିର୍ମାଣ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବଡ଼ ବଡ଼ ବୃକ୍ଷ କାଟିବାପାଇଁ ତାଙ୍କ ସୈନ୍ୟଦଳଙ୍କୁ ବିଷ୍ଣୋଇ ବାସ କରୁଥବା ଖେଜରାଲି ଗାଁକୁ ପଠାଇଲେ । ଗ୍ରାମବାସୀମାନେ ଗଛ ନ କାଟିବା ପାଇଁ ସୈନ୍ୟଦଳକୁ ଅନୁରୋଧ କଲେ । ସୈନ୍ୟଦଳ ଗ୍ରାମବାସୀଙ୍କ କଥା ନଶୁଣି ଯେତେବେଳେ କୁରାଢ଼ିରେ ଗଛ କାଟିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲେ, ସେତେବେଳେ ଗ୍ରାମବାସୀମାନେ ଗଛଗୁଡ଼ିକୁ କୁଣ୍ଢାଇ ଧରିଲେ । ପରିଣତି ସ୍ୱରୂପ ୩୬୩ ଗ୍ରାମବାସୀ ଗଛଗୁଡ଼ିକୁ ରକ୍ଷା କରିବାକୁ ଯାଇ ସେମାନଙ୍କର ଜୀବନକୁ ବଳିଦାନ ସ୍ୱରୂପ ଦେଇଥିଲେ । ସାରା ପୃଥିବୀରେ ଏହି ଘଟଣା ବିରଳ । ଏହି ପ୍ରତିରୋଧରେ ମୁଖ୍ୟ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରି ଶହିଦ ହୋଇଥିବା ମହିୟସୀ ମହିଳା ହେଉଛନ୍ତି ଶ୍ରୀମତୀ ଅମ୍ରିତା ଦେବୀ ବିଷ୍ଣୋଇ । ବିଷ୍ଣୋଇ ସମ୍ପ୍ରଦାୟର ବନ୍ୟ ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଏହି ବିଶେଷ ବଳିଦାନ ଘଟଣାକୁ ମନେ ପକାଇବା ପାଇଁ ଭାରତ ସରକାରଙ୍କ ତରଫରୁ ବିଗତ କିଛି ବର୍ଷ ହେବ 'ଅମ୍ରିତା ଦେବୀ ବିଷ୍ଣୋଇ ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀ ସଂରକ୍ଷଣ ଜାତୀୟ ପୁରସ୍କାର' ପ୍ରଦାନ କରାଯାଉଛି ।

10.4.2 ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବନ୍ୟଜୀବ କ୍ଷୟର କାରଣ : ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବନ୍ୟଜୀବ କ୍ଷୟର ମୁଖ୍ୟ କାରଣଗୁଡ଼ିକ ମନୁଷ୍ୟକୃତ । ଯଥା :

(i) ବିକାଶ : ବିକାଶ ନାଁରେ ମଣିଷ ଯୋଜନାହୀନ ଭାବରେ ଖଣିଜ ସମ୍ପଦ ଉତ୍ତୋଳନ ପାଇଁ ଜଙ୍ଗଲ ସଫା କରୁଛି; କଳ କାରଖାନା ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପାଇଁ ଜଙ୍ଗଲ କାଟୁଛି; ଜାତୀୟ ରାଜପଥ, ରେଳପଥ ଓ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ପଡ଼ିଆ ତିଆରି ପାଇଁ ଜଙ୍ଗଲ ଧ୍ୱଂସ କରିବା ସହିତ ଭୂମିରୂପ ମଧ୍ୟ ବଦଳାଉଛି । ଜଙ୍ଗଲ ହେଉଛି ବନ୍ୟଜୀବଙ୍କର ପରିସ୍ଥାନ । ଜଙ୍ଗଲକ୍ଷୟ ଯୋଗୁଁ ବାଘ, ଭାଲୁ, ହାତୀ, ଗଣ୍ଡା ଇତ୍ୟାଦି ବଡ଼ ବଡ଼ ବନ୍ୟଜୀବ ନିଜର ବାସସ୍ଥଳୀ ହରାଇ ଧୀରେଧୀରେ ବିପନ୍ନ ହେଉଛନ୍ତି । ଖାଦ୍ୟ ଆଶାରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଜନବସତି ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶକରୁଛନ୍ତି । ଏବେ ବାଘ-ମଣିଷ, ଭାଲୁ-ମଣିଷ, ହାତୀ-ମଣିଷ ଲଢ଼େଇର କାରଣ ହେଉଛି ମନୁଷ୍ୟର ଦୂରଦୃଷ୍ଟି ଅଭାବ ।

(ii) ଜନବସତି ବୃଦ୍ଧି : ଜନସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ଯୋଗୁଁ ଜଙ୍ଗଲ ଓ ଜଙ୍ଗଲ ଜମି ଉପରେ ଚାପ ପଡୁଛି । ଗାଁ, ସହର ନିକଟରେ ରହିଥବା ଜଙ୍ଗଲ କାଟି ଲୋକେ ଚାଷଜମି ଓ ଘର ତିଆରି କରୁଛନ୍ତି ଏବଂ ନିଜର ଜାଳେଣି ଭାବେ ବ୍ୟବହାର କରୁଛନ୍ତି ।

(iii) ଜଙ୍ଗଲ ନିଆଁ : ଅନେକ ସମୟରେ ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ବିଜୁଳି ମାରିବା ଯୋଗୁଁ ଅଥବା ମୁଷ୍ଟିମେୟଙ୍କର ଦାୟୀତ୍ୱହୀନତା ଯୋଗୁଁ ଲାଗୁଥିବା ଜଙ୍ଗଲ ନିଆଁରେ ହଜାର ହଜାର ଏକର ଜଙ୍ଗଲସହ ସେଠାରେ ବାସ କରୁଥିବା ସମସ୍ତ ବନ୍ୟଜୀବ ଜଳି ଧ୍ୱଂସ ହେଉଛନ୍ତି ।

(iv) ବନ୍ୟଜୀବ ଶୀକାର : ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଆରମ୍ଭ ଠାରୁ 1972 ମସିହା ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀ ସଂରକ୍ଷଣ ଆଇନ ପ୍ରଣୟ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଶିକାରୀମାନେ ହାତୀଦାନ୍ତ, ବାଘଛାଲ ପାଇଁ ଉକ୍ତ ବନ୍ୟଜୀବଗୁଡ଼ିକୁ ଅବାଧରେ ଶିକାର କରିବା ଫଳରେ ଅତି ଦ୍ରୁତ ଗତିରେ ବନ୍ୟଜୀବଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ହ୍ରାସ ଘଟିଛି । ଉଦାହରଣ : ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଭାରତର ବିଭିନ୍ନ ଜଙ୍ଗଲରେ ୪୦,୦୦୦ରୁ ଅଧିକ ବାଘ ଥିବାର ଜଣାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଅବାଧ ଶିକାର ଫଳରେ ୧୯୭୨ ମସିହା ବେଳକୁ ଭାରତରେ ମୋଟ ବାଘ ସଂଖ୍ୟା ୧୮୨୭ ଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଲା ।

(v) ଜଙ୍ଗଲ ଅଧିବାସୀଙ୍କ ଆର୍ଥିକ ଅବସ୍ଥା : ବିକାଶ ନାଁରେ ଜଙ୍ଗଲ କ୍ଷୟ ଯୋଗୁଁ ଜଙ୍ଗଲ ଜମି ଏବେ ଧ୍ୱଂସ ପାଇବାରେ ଲାଗିଛି । ଜଙ୍ଗଲ ଶ୍ରୀହୀନ ଏବଂ ଜଙ୍ଗଲ ଉପରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିର୍ଭରଶୀଳ ସେଠାକାର ଅଧିବାସୀ ଜଙ୍ଗଲରୁ ସମ୍ବଳ ଯୋଗାଡ଼ କରିବାରେ ଅସମର୍ଥ ହୋଇ ଆର୍ଥିକ ଅନାଟନ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ଗତିକରୁଛନ୍ତି । ପୁରୁଷ ପୁରୁଷ ଧରି ପରିପୋଷଣକ୍ଷମ ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ବ୍ୟବହାର କରିଆସୁଥିବା ଆଦିବାସୀ ନିଜର ମୌଳିକ ଆବଶ୍ୟକତା ପୂରଣ କରିବା ପାଇଁ ବାଧ୍ୟ ହୋଇ ପୋଡୁଚାଷ ଇତ୍ୟାଦି ଦ୍ୱାରା ସେହି ପତିତ ଜଙ୍ଗଲରୁ ଅତ୍ୟଧିକ ମାତ୍ରାରେ ସମ୍ବଳ ବିନିଯୋଗ କରିବାରେ ବ୍ୟସ୍ତ ରହୁଛନ୍ତି ।

10.4.3 ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦ ଅବକ୍ଷୟ ଓ ବନ୍ୟଜୀବ :

ବାସସ୍ଥଳୀ ନଷ୍ଟ ଓ ଅବାଧ ଶୀକାର ଯୋଗୁଁ କ୍ଷିପ୍ରଗତିରେ ଆମ ଜଙ୍ଗଲଗୁଡ଼ିକରୁ ଏବେ ଅନେକ ଜୀବ ବିଲୁପ୍ତ ଏବଂ ଅନ୍ୟ କିଛି ଲୁପ୍ତ ପ୍ରାୟ । ସେଥିପାଇଁ ପ୍ରକୃତି ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଗଠିତ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସଂଘ IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) ବିପନ୍ନ ଜାତି ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀଙ୍କ ସମୀକ୍ଷାକରି 'ରେଡ଼ ଡାଟା ବୁକ୍' ନାମକ ଏକ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରକାଶ କରିଛନ୍ତି ।

ରେଡ଼ ଡାଟା ବୁକ (Red Data Book)

ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥରେ ବିଲୁପ୍ତ, ଲୁପ୍ତ ପ୍ରାୟ, ଅସୁରକ୍ଷିତ, ଦୁର୍ଲଭ ଇତ୍ୟାଦି ଜାତିର ଜୀବମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଛି । ବହିରେ ରହିଛି ଗୋଲାପି (Pink) ଓ ସବୁଜ (Green) ରଂଗର ପୃଷ୍ଠା । ଗୋଲାପି ପୃଷ୍ଠାରେ ଲୁପ୍ତପ୍ରାୟ ଜାତିଙ୍କ ବିଷୟରେ ଲେଖାଯାଇଛି । ସବୁଜ ପୃଷ୍ଠାରେ ରହିଛି ଅତୀତରେ ଲୁପ୍ତ ପ୍ରାୟ ଜାତିଙ୍କର ସୂଚନା ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର କିପରି ପୁନରୁଦ୍ଧାର ହୋଇପାରିଛି; ତଥା ଏବେ ସେମାନେ ଆଉ ବିପନ୍ନ ସ୍ଥିତିରେ ନାହାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଦୁଃଖର ବିଷୟ ପ୍ରତିବର୍ଷ ଗୋଲାପି ପୃଷ୍ଠାର ସଂଖ୍ୟା ବୃଦ୍ଧି ପାଉଛି ଏବଂ ଅତି କମ୍ ସବୁଜ ରଙ୍ଗର ପୃଷ୍ଠା ଥିବାର ଦେଖାଯାଉଛି । ସେସବୁ ଜାତିଙ୍କ ବିଷୟରେ ନବମ ଶ୍ରେଣୀ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ।

10.4.4 ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବନ୍ୟଜୀବ ସଂରକ୍ଷଣ ପଦ୍ଧତି :

ଜଙ୍ଗଲ ସଂରକ୍ଷଣ ପଦ୍ଧତି : ବିଗତ ୨୦୦ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ପୃଥିବୀରେ ପ୍ରାୟ ୩୦ ଭାଗ ଜଙ୍ଗଲ କ୍ଷୟ ହୋଇ

ସାରିଲାଣି । ଏଥିସହିତ ପ୍ରଗତି ନାଁରେ ପ୍ରତିଦିନ ହଜାର ହଜାର ଗଛ କଟାଯାଉଛି । ସେଥିପାଇଁ ପୁରୁଣା ଜଙ୍ଗଲଗୁଡ଼ିକର ପୁନରୁଦ୍ଧାର ସହିତ ନୂଆ ଜଙ୍ଗଲ ସୃଷ୍ଟି କରିବାପାଇଁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯିବା ଉଚିତ ।

(୧) ନୂଆଜଙ୍ଗଲ ସୃଷ୍ଟି : ଖଣିଜ ଉତ୍ତୋଳନ, ଜଙ୍ଗଲ ନିଆଁ ଅଥବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି କାରଣ ଯୋଗୁଁ ଯେଉଁ ଜଙ୍ଗଲ ନଷ୍ଟ ହୋଇ ପତିତ ଜମିରେ ପରିଣତ ହେଉଛି, ସେଠାରେ ନୂଆ ଚାରାଗଛ ଲଗାଯିବା ଉଚିତ । ଧ୍ୟାନ ରଖିବା ଆବଶ୍ୟକ ଯେ, ଲଗାଯାଉଥିବା ଗଛ ସେଠାକାର ଭୌଗୋଳିକ ପରିବେଶରେ ଯେପରି ଭଲ ଭାବରେ ବଢ଼ିପାରିବ ।

(୨) ସାମାଜିକ ବନପ୍ରକଳ୍ପ : ୧୯୭୬ ମସିହାଠାରୁ ଭାରତ ସରକାରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଏହି ଯୋଜନା କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଛି । ରାସ୍ତାକଡ଼, ନଈ ଓ କେନାଲ ବନ୍ଧ, ରେଳ ଲାଇନ କଡ଼, ନଦୀପଠା, ସ୍କୁଲ କଲେଜ ଓ ସରକାରୀ ଅନୁଷ୍ଠାନର ହତାରେ ଚାରା ରୋପଣକରି ନୂଆ ବନ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପାରୁଛି ।

(୩) ଯୁଗ୍ମ ଜଙ୍ଗଲ ପରିଚାଳନା ଯୋଜନା : ସଂରକ୍ଷିତ ଜଙ୍ଗଲ ନିକଟରେ ରହିଥବା ଗ୍ରାମବାସୀମାନଙ୍କୁ ଅଂଶୀଦାର ଭାବରେ ଯୋଜନାରେ ସାମିଲ କରି ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦର ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ ଓ ପରିଚାଳନା ପାଇଁ 'ଯୁଗ୍ମ ଜଙ୍ଗଲ ପରିଚାଳନା ଯୋଜନା' କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଛି । ଗ୍ରାମବାସୀମାନେ ନିଜ ଗ୍ରାମ ପାଇଁ ଧାର୍ଯ୍ୟ ଜଙ୍ଗଲକୁ ସୁରକ୍ଷା ଦେବା ପ୍ରତିବଦଳରେ ସେମାନଙ୍କୁ ଜଙ୍ଗଲରୁ ଜଙ୍ଗଲ ଜାତ ପଦାର୍ଥ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପାଇଁ ଅନୁମତି ଦିଆଯାଉଛି । ଏଥି ସହିତ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ପାଇଁ ନିଜ ଜଙ୍ଗଲରୁ ଲବ୍ଧ ଅର୍ଥରାଶିର ଏକ ଅଂଶ ସମଭାବରେ ସ୍ଥାନୀୟ ଅଂଶିଦାର (ଗ୍ରାମବାସୀ) ମାନଙ୍କୁ ସରକାରଙ୍କର ଜଙ୍ଗଲ ବିଭାଗ ଦ୍ୱାରା ବଣ୍ଟନ କରାଯାଉଛି ।

(୪) ନୂତନ ପ୍ରୟୋଗାତ୍ମକ ବ୍ୟବସ୍ଥା : ଆଧୁନିକ ଜ୍ଞାନକୌଶଳ ବ୍ୟବହାର କରି ଆମେ ଜଙ୍ଗଲ ସଂରକ୍ଷଣ ମଧ୍ୟ କରିପାରିବା, ଯଥା :

(i) ସୂଚନା ବ୍ୟବସ୍ଥା : ଏବେ ଆମେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ (Satellite) ଚିତ୍ରକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଞ୍ଚଳରେ ରହିଥିବା ଉଦ୍ଭିଦର ସ୍ଥିତି ସମ୍ପର୍କରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରିପାରିବା । ସେହି ଅନୁଯାୟୀ ହ୍ରାସ ହେଉଥିବା ଜଙ୍ଗଲର ପୁନରୁଦ୍ଧାର ପାଇଁ ସରକାରଙ୍କ ତରଫରୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ନିଆଯାଇପାରିବ ।

(ii) କୀଟରୋଗ ଦମନ ବ୍ୟବସ୍ଥା : ଜଙ୍ଗଲରେ ରହିଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଉଦ୍ଭିଦ ବେଳେବେଳେ ଭୂତାଣୁ, କବକ ଓ ନିମାଟୋଡ଼ ପରଜୀବୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇ ଜଙ୍ଗଲକ୍ଷୟ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଅଞ୍ଚଳରେ ଆକାଶମାର୍ଗରୁ କୀଟନାଶକ, କବକମାରୀ ଔଷଧ ସିଞ୍ଚନକରି ଜଙ୍ଗଲର ଯତ୍ନ ନେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

(iii) ଅଗ୍ନି ନିର୍ବାପକ ବ୍ୟବସ୍ଥା : ଜଙ୍ଗଲରେ ନିଆଁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଭୟଙ୍କର ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଆୟତ୍ତ କରିବା ଅତ୍ୟନ୍ତ କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ । ସେଥିପାଇଁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର କୌଶଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ସହିତ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବରେ ତାଲିମପ୍ରାପ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କୁ ନିୟୋଜନ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ଥଳେ ଆକାଶମାର୍ଗରୁ ହେଲିକାପ୍ଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ଜଳକମାଣ (Water cannon) ବ୍ୟବହାର କରି ନିଆଁକୁ ଆୟତ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

10.4.5. ବିପନ୍ନ ବନ୍ୟଜୀବ ସଂରକ୍ଷଣ ପଦ୍ଧତି :

ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ସୁରକ୍ଷା ଦେବା ପାଇଁ ଆଧୁନିକ ସଂରକ୍ଷଣବାଦୀ ପରିବେଶବିତ ମାନେ ଦୁଇପ୍ରକାର କୌଶଳ ଅବଲମ୍ବନ କରିଥାନ୍ତି । ଯଥା :

1. ବାହ୍ୟସ୍ଥାନେ ସଂରକ୍ଷଣ (Ex-situ conservation)
2. ସ୍ୱସ୍ଥାନେ ସଂରକ୍ଷଣ (In-situ conservation)

1. ବାହ୍ୟସ୍ଥାନେ ସଂରକ୍ଷଣ : ଏହି ପ୍ରକାର ସଂରକ୍ଷଣ ଅନୁସାରେ ଏବଂ ଭୀଷଣ ଭାବରେ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ଏବଂ ଲୁପ୍ତପ୍ରାୟ ଜାତିର ଜୀବମାନଙ୍କ ପାଇଁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପୁନଃ ଥଇଥାନ କେନ୍ଦ୍ରମାନ (Artificial rehabilitation centres) ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଛି । ଏହି କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକରେ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ଲୁପ୍ତପ୍ରାୟ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଖାଦ୍ୟ, ଆଚରଣ, ପରିବେଶ, ପ୍ରଜନନ ଓ ରୋଗ ଉପରେ ଗବେଷଣା କରାଯାଉଛି । କେତେକ ଚିଡ଼ିଆଖାନା ଓ ଉଦ୍ଭିଦ ଉଦ୍ୟାନ ପୁନଃ ଥଇଥାନ କେନ୍ଦ୍ର ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛନ୍ତି ।

ଚିଡ଼ିଆଖାନା : ଆମ ଦେଶରେ ରହିଥିବା ସମସ୍ତ ଚିଡ଼ିଆଖାନା କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ଚିଡ଼ିଆଖାନା ସଂସ୍ଥା (Central Zoo Authority) ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ । ଚିଡ଼ିଆଖାନାଗୁଡ଼ିକ ସରକାରୀ

ବା ବେସରକାରୀ ସଂସ୍ଥା ଦ୍ୱରା ପରିଚାଳିତ । ଏଠାରେ ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କୁ ଆବଦ୍ଧ ଅବସ୍ଥାରେ ରଖାଯାଇଥାଏ । କେତେକ ଚିଡ଼ିଆ ଖାନା ଲୁପ୍ତ ପ୍ରାୟ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ପୁନଃ ଥଇଥାନ କେନ୍ଦ୍ର ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି ।

ଉଦ୍ଭିଦ ଉଦ୍ୟାନ : ଉଦ୍ଭିଦ ଉଦ୍ୟାନ ହେଉଛି ଏକ ସାର୍ବଜନୀନ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ । ସେଠାରେ ଗବେଷଣା, ସଂରକ୍ଷଣ ଓ ସର୍ବସାଧାରଣଙ୍କ ପରିଦର୍ଶନ ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଫଳ, ଫୁଲ, ପନିପରିବା, ଔଷଧିୟ ବ୍ୟବହାରରେ ଲାଗୁଥିବା ବିରଳ ଉଦ୍ଭିଦ ରଖାଯାଇଛି । ଉଦାହରଣ : ପାତାଳି ଗରୁଡ଼, କମଣ୍ଡଲୁ ଗଛ ପରି ଲୁପ୍ତପ୍ରାୟ ଗଛ ଯତ୍ନ ସହିତ ଲଗାଯାଇଥାଏ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉଦ୍ଭିଦର ବୈଜ୍ଞାନିକ ନାମଫଳକ ଗଛ ନିକଟରେ ରହିଥାଏ । ଉଦାହରଣ : ଭୁବନେଶ୍ୱର 'ଏକାମ୍ରକାନନ ଉଦ୍ଭିଦ ଉଦ୍ୟାନ' ଓ ନନ୍ଦନକାନନ ଅଭୟାରଣ୍ୟ ଭିତରେ ରହିଥିବା 'ନନ୍ଦନକାନନ ଉଦ୍ଭିଦ ଉଦ୍ୟାନ' । ଏସବୁବ୍ୟତୀତ ଆଧୁନିକ ଜୈବପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇ ବିପଦଗ୍ରସ୍ତ ଜାତିର ଜୀବମାନଙ୍କର ପେଶୀ ପୋଷଣା ଅଣୁବଂଶବିସ୍ତାର ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଶୀଘ୍ର ବୃଦ୍ଧି କରାଯାଉଛି । ସେଗୁଡ଼ିକର ଜିନୋମକୁ ଜିନ୍‌ବ୍ୟାଙ୍କ, ଜିନ୍ ଲାଇବ୍ରେରୀ ଇତ୍ୟାଦିରେ ଗଚ୍ଛିତ ରଖାଯାଉଛି ।

2. ସ୍ୱସ୍ଥାନେ ସଂରକ୍ଷଣ : ଏହିପ୍ରକାର ସଂରକ୍ଷଣ ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଉଭୟ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କୁ ସେମାନଙ୍କର ନିଜସ୍ୱ ପ୍ରାକୃତିକ ପରିବେଶରେ ରଖି ସେମାନଙ୍କୁ ସୁରକ୍ଷା ଦେବା ସହିତ ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀଙ୍କର ଯତ୍ନ ନିଆଯାଏ ।ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥା ଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି : (i) ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ (National Park), (ii) ଅଭୟାରଣ୍ୟ (Santuaries), (iii) ଜୈବମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତ ଅଞ୍ଚଳ (Biosphere reserve), (iv) ପ୍ରାଣୀ ପ୍ରକଳ୍ପ (Animal Project) ଇତ୍ୟାଦି ।

(i) ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ : ବନ୍ୟ ଜୀବମାନଙ୍କୁ ସୁରକ୍ଷା ଦେବା ପାଇଁ ଦେଶର କେତେକ ଧାର୍ଯ୍ୟ ଜଙ୍ଗଲ ଅଞ୍ଚଳକୁ ଭାରତ ସରକାର ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ ମାନ୍ୟତା ଦେଇଛନ୍ତି । ଏହା କେନ୍ଦ୍ର ବା ରାଜ୍ୟ ଆଇନ ପ୍ରଣୟନ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠା ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ପରିଚାଳନା ଓ ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ ଦାୟିତ୍ୱ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ରାଜ୍ୟ ସରକାର କରିଥାନ୍ତି । ଗଛକାଟିବା, ଗୃହପାଳିତ ପଶୁଚାରଣ, ଶିକାର ଓ ବନ୍ଧୁକ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ନେଇ ଉଦ୍ୟାନ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ ନିଷିଦ୍ଧ । ଏଥି ସହିତ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନର ଅନ୍ତଃସ୍ଥଳ (Core zone) ରେ ମଣିଷ ବସତି ନିଷିଦ୍ଧ । ଆମ ଓଡ଼ିଶାରେ ଏକମାତ୍ର 'ଭିତର କନିକା'କୁ ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନର ମାନ୍ୟତା ମିଳିଛି ଏବଂ ଶିମିଳପାଳ ପ୍ରସ୍ତାବିତ ଅବସ୍ଥାରେ ଅଛି ।

(ii) ଅଭୟାରଣ୍ୟ : ଅଭୟାରଣ୍ୟର ସ୍ଥାପନ ଓ ପରିସୀମା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ଘୋଷଣା ରାଜ୍ୟ ସରକାର କରିଥାନ୍ତି । ଅଭୟାରଣ୍ୟ ଭିତରେ ଶିକାର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ନିଷିଦ୍ଧ । କିନ୍ତୁ ଅଭୟାରଣ୍ୟରୁ ଜଙ୍ଗଲଜାତ ଦ୍ରବ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ, ଗୃହପାଳିତ ପଶୁଚାରଣ ନିଷିଦ୍ଧ ନୁହେଁ । ଅଭୟାରଣ୍ୟରେ ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ କୌଣସି କ୍ଷତି ନ' ଘଟୁଥିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବେସରକାରୀ ସଂସ୍ଥାର ମାଲିକାନା ରହିପାରିବ । ଓଡ଼ିଶାର ଚିଲିକା (ନଳବନ) ଅଭୟାରଣ୍ୟ ପରିବ୍ରାଜୀ ବିଦେଶୀ ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କ ସମାଗମ ପାଇଁ ପ୍ରସିଦ୍ଧି ଲାଭ କରିଛି ଏବଂ ଚନ୍ଦକା - ଡମପଡ଼ା ଅଭୟାରଣ୍ୟ ହାତୀ ପ୍ରକଳ୍ପ ପାଇଁ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ।

(iii) ଜୈବମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତ ଅଞ୍ଚଳ : ପୃଥିବୀର ବହୁ ଦେଶରେ ୟୁନେସକୋ (UNESCO) ଦ୍ୱାରା ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ୧୯୭୩ ମସିହାରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଛି । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ଲକ୍ଷ୍ୟ ହେଉଛି, ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀଙ୍କ ସହିତ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜଙ୍ଗଲ ପରିସଂସ୍ଥା ସଂରକ୍ଷଣ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ମାଧ୍ୟମରେ ଜଙ୍ଗଲରେ ମାଟି ଓ ପାଣିର ସଂରକ୍ଷଣ ସହିତ ସେହି ଅଂଚଳରେ ବାସ କରୁଥିବା ଆଦିମ ଅଧିବାସୀମାନଙ୍କୁ ସଂରକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ ସାମିଲ କରାଯାଉଛି । ଭାରତରେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ୧୦ଟି ଜୈବ ମଣ୍ଡଳ ସଂରକ୍ଷିତ ଅଞ୍ଚଳ ରହିଛି । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ଓଡ଼ିଶାର ଶିମିଳିପାଳ ଜୈବମଣ୍ଡଳ ଅନ୍ୟତମ ।

(iv) ପ୍ରାଣୀ ପ୍ରକଳ୍ପ : କେତେ ଲୁପ୍ତପ୍ରାୟ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ଅନେକ ସ୍ଥାନରେ ପ୍ରାଣୀ ପ୍ରକଳ୍ପମାନ ସ୍ଥାପନକରାଯାଇଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଓଡ଼ିଶାର ଶିମିଳିପାଳଠାରେ 'ବ୍ୟାଘ୍ର ପ୍ରକଳ୍ପ', ସାତକୋଶିଆଠାରେ 'ଘଡ଼ିଆଳ କୁମ୍ଭୀର' ପ୍ରକଳ୍ପ ଇତ୍ୟାଦି ।

ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଆଇନ ବ୍ୟବସ୍ଥା : ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବନ୍ୟଜୀବ ସୁରକ୍ଷା ନିମନ୍ତେ ଆମ ଦେଶରେ ୧୯୨୭ ମସିହାରେ ଜଙ୍ଗଲ ଆଇନ (Forest Act) ଓ ୧୯୮୮ରେ ଜାତୀୟ ଜଙ୍ଗଲ ନୀତି (National Forest Policy) ପ୍ରଣୟନ କରାଯାଇଛି । ଏଥି ସହିତ ୧୯୭୨ ମସିହାରେ ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀ ସୁରକ୍ଷା ଆଇନ (Wildlife Protection Act)

ପ୍ରଣୟନ କରାଯାଇଛି । ୨୦୦୪ ମସିହାରେ ଭାରତ ସରକାର ଜୈବବିବିଧତା ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଜାତୀୟ ଜୈବ ବିବିଧତା ଆଇନ (National Biodiversity Act) ପ୍ରଣୟନ କରିଛନ୍ତି ।

10.4.6 ଜଙ୍ଗଲ ଓ ବନ୍ୟଜାତ ଦ୍ରବ୍ୟ ସଂରକ୍ଷଣରେ ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ଭୂମିକା :

କେବଳ ବୈଷ୍ଣୋଇ ସମ୍ପ୍ରଦାୟ ନୁହଁନ୍ତି, ଭାରତର ସାଧାରଣ, ଗ୍ରାମବାସୀ ଓ କୃଷକ ମଧ୍ୟ ଜଙ୍ଗଲ ସଂରକ୍ଷଣରେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଛନ୍ତି । ୧୯୭୦ ଦଶକରେ ଅଧୁନା ଉତ୍ତରାଖଣ୍ଡ ରାଜ୍ୟର ହିମାଳୟ ପାଦଦେଶରେ ଅହିଂସା ମାର୍ଗରେ ପରିଚାଳିତ ଏକ ପରିବେଶ ଆନ୍ଦେଳାନ ସାଧାରଣ ଜନତା, ମୁଖ୍ୟତଃ ମହିଳାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା । ଏହା ଚିପ୍କୋ ଆନ୍ଦୋଳନ ନାମରେ ଖ୍ୟାତ । ହିନ୍ଦୀରେ ଚିପ୍କୋ ଶବ୍ଦର ଅର୍ଥ କୁଣ୍ଢାଇ ଧରିବା ।

ଚିପ୍କୋ ଆନ୍ଦୋଳନ : ୧୯୭୩ ମସିହା ବେଳକୁ ଭାରତ ସରକାର ହିମାଳୟ ପାଦଦେଶରୁ ଗଛ କାଟିବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଦେଶୀ ଓ ବିଦେଶୀ କମ୍ପାନୀଙ୍କୁ ଅନୁମତି ଦେଲେ । ଅଥଚ ସେହି ଅଞ୍ଚଳର କୃଷକମାନଙ୍କୁ ଚାଷ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଲଙ୍ଗଳ ଇତ୍ୟାଦି ଉପକରଣ ତିଆରି ପାଇଁ କାଠ କାଟିବାକୁ ଅନୁମତି ଦେଲେ ନାହିଁ। ବହୁଳ ଭାବରେ ଗଛକଟା ଯୋଗୁଁ ସେହି ଅଞ୍ଚଳରେ ଜଳ ସମସ୍ୟା ଦେଖାଦେଲା ଓ ମୃତ୍ତିକା କ୍ଷୟ ଘଟିଲା । ଅନେକ ସମୟରେ ବାଦଲଫଟା ବର୍ଷା ଯୋଗୁଁ ହଠାତ୍ ବନ୍ୟା ପରିସ୍ଥିତି ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ବନ୍ୟା ଯୋଗୁଁ ୧୯୬୪ ମସିହାରେ ପ୍ରାୟ ୨୦୦ ଲୋକଙ୍କର ପ୍ରାଣହାନୀ ହେଲା । ଫଳସ୍ୱରୂପ ଜନ ଅସନ୍ତୋଷ ବଢ଼ିବାରେ ଲାଗିଲା । ସେହି ସମୟରେ ରମନ ମାଗାସାସେ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ଚଣ୍ଡୀଚରଣ ଭଟ୍ଟ ନାମକ ଜଣେ ପରିବେଶବିତ୍ ସାଧାରଣ ଜନତା ଓ କୃଷକଙ୍କୁ ନେଇ "ଦାଶୋଲି ଗ୍ରାମସ୍ୱରାଜ୍ୟ ମଣ୍ଡଳ" ନାମକ ଏକ ସଂଗଠନ ଗଢ଼ିଲେ । ଜଙ୍ଗଲରୁ ଗଛକାଟିବା ବିରୁଦ୍ଧରେ ସେ 'ଚିପ୍କୋ ଆନ୍ଦୋଳନ'ର ପ୍ରଥମ ସୂତ୍ରପାତ 'ମଣ୍ଡଳଗ୍ରାମ'ରୁ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ । ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ଭଟ୍ଟଙ୍କର ନେତୃତ୍ୱରେ ସାଧାରଣ ଗ୍ରାମବାସୀ ଓ କୃଷକ ଜଙ୍ଗଲକୁ ଯାଇ ଗଛକୁ କୁଣ୍ଢାଇ ଗଛକଟାଳିମାନଙ୍କୁ ଗଛ କାଟିବାରୁ ବାରଣ କରିଥିଲେ ।

ଏହି ଆନ୍ଦୋଳନର ସଫଳତା ପରେ ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ସୁନ୍ଦରଲାଲ ବହୁଗୁଣା ନାମକ ଅନ୍ୟ ଜଣେ ପରିବେଶବିତ୍ 'ରାନି' ଗ୍ରାମରେ ଏହି ଆନ୍ଦେଳାନ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ । ଏହିଗ୍ରାମର ଗୌରୀ ଦେବୀ ନାମ୍ନୀ ଜଣେ ମହିଳା ଗ୍ରାମର ଅନ୍ୟ କିଛି ମହିଳାଙ୍କୁ ନେଇ ଜଙ୍ଗଲ ଭିତରେ ଗଛକୁ କୁଣ୍ଢାଇ ଧରି ଗଛକଟାଳୀଙ୍କୁ ବାଧା ଦେଇଥିଲେ । କଣ୍ଟ୍ରାକ୍ଟରଙ୍କ ଗୁଣ୍ଡାବାହିନୀଙ୍କର ତିରସ୍କାର ଓ ବନ୍ଧୁକ ମୁନକୁ ମହିଳାମାନେ ଭ୍ରୂକ୍ଷେପ କରିନଥିଲେ । ବାଧ୍ୟ ହୋଇ ଗଛକଟାଳୀମାନେ ଫେରି ଯାଇଥିଲେ । ଏହିଖବର ପ୍ରଚାର ହୋଇଯିବା ପରେ ପ୍ରାୟ ୧୫୦ଟି ଗ୍ରାମର ଲୋକ ଏହି ଆନ୍ଦୋଳନରେ ସାମିଲ ହୋଇଥିଲେ। ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ବହୁଗୁଣା ହିମାଳୟ ପାଦଦେଶରେ ପ୍ରାୟ ୫୦୦୦ କି.ମି. ପଦଯାତ୍ରା କରି ଜଙ୍ଗଲ ସୁରକ୍ଷା ବାର୍ତ୍ତା ପ୍ରଚାର କରିଥିଲେ । ଏହି ଆନ୍ଦୋଳନ ଦୀର୍ଘ ୮ ବର୍ଷ ଚାଲିଥିଲା । ଶେଷରେ ଏକ କମିଟିର ସୁପାରିଶ କ୍ରମେ ଭାରତର ତତ୍କାଳୀନ ପ୍ରଧାନମନ୍ତ୍ରୀ ଶ୍ରୀମତୀ ଇନ୍ଦିରା ଗାନ୍ଧୀ ସେହି ଅଞ୍ଚଳରେ ରହିଥିବା ଜଙ୍ଗଲର ପୂର୍ବାବସ୍ଥା ଫେରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ୧୫ ବର୍ଷ ପାଇଁ ଜଙ୍ଗଲରୁ କାଠ କାଟିବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିଷିଦ୍ଧ କରିଥିଲେ ।

ଚିପ୍କୋ ଆନ୍ଦୋଳନର ସଫଳତା ପରେ ଭାରତର ଅନ୍ୟ ପ୍ରଦେଶଗୁଡ଼ିକରେ ସାଧାଣର ଜନତା ଉତ୍ସାହିତ ହୋଇ ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ପରିବେଶ ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ଆନ୍ଦୋଳନ କରିଛନ୍ତି । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ପଶ୍ଚିମବଙ୍ଗର ଆରାବରି ଅଞ୍ଚଳରେ ଶାଳ ଜଙ୍ଗଲ ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଆନ୍ଦୋଳନ, କେରଳରେ 'ସାଇଲେଣ୍ଟ ଭ୍ୟାଲି ବଞ୍ଚାଅ' ଆନ୍ଦୋଳନ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ।

10.4.7 ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ସଂରକ୍ଷଣରେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଚିତ୍ରପଟ୍ଟ :

ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଅନ୍ତଃରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ସଂସ୍ଥାମାନ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛନ୍ତି । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ କେତୋଟି ସଂସ୍ଥା ବିଷୟରେ ନିମ୍ନରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇଛି ।

୧. ଆଇୟୁସିଏନ୍ (IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources):

ଏହା ପୃଥିବୀର ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ପରିବେଶ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସଂସ୍ଥା । ଏହା ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଭାବରେ ପରିବେଶ, ଜୈବବିବିଧତା, ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ସଂରକ୍ଷଣ ଏବଂ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ପରିପୋଷଣକାରୀ ବ୍ୟବହାର ବିଷୟରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି ।

ପୃଥିବୀରେ ବିଭିନ୍ନ ବିପନ୍ନ ଜାତିର ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ବିଷୟରେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ଏକ ତଥ୍ୟ ଭଣ୍ଡାର (Data base) ସୃଷ୍ଟି କରିଛି । ଏହି ତଥ୍ୟ 'ରେଡ଼ ଡାଟା ବୁକ୍' ନାମକ ଏକ ସିଲେଇ ହୋଇନଥିବା ଗ୍ରନ୍ଥରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଛି । ପ୍ରତିବର୍ଷ ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥର ନୂତନ ସଂସ୍କରଣ ପ୍ରକାଶ ପାଉଛି ।

୨. ବିଶ୍ୱ ବନ୍ୟଜୀବ ପାଣ୍ଠି (WWF - World Wildlife fund) :

ପ୍ରକୃତି ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଏହି ସଂସ୍ଥା ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି । ଏହାର ମୂଳଲକ୍ଷ୍ୟ ହେଉଛି ବିଶ୍ୱ ଜୈବବିବିଧତାର ସଂରକ୍ଷଣ ଏବଂ ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ସମାନ ଓ ପରିପୋଷଣକାରୀ ବ୍ୟବହାର ନିଶ୍ଚିତ କରିବା । ଖାଦ୍ୟ, ଜଳବାୟୁ, ବନ୍ୟଜୀବ, ଜଙ୍ଗଲ, ମଧୁର ଜଳ ଓ ସମୁଦ୍ର ଭଳି ୬ଟି ମୁଖ୍ୟ ବିଷୟକୁ ଅଧିକ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଦେଇ ପରିବେଶର ରୀତିନୀତିକୁ ବିଭିନ୍ନ ନିୟାମକ ମାଧ୍ୟମରେ ଉନ୍ନତକରିବା ଏହି ସଂସ୍ଥାର ମୁଖ୍ୟକାର୍ଯ୍ୟ ।

ଏଥି ସହିତ ଗ୍ରୀନ୍‌ପିସ୍ (Green Peace), ଆର୍ଥ ଡେ (Earth Day) ଓ ୟୁନେସ୍କୋ (UNESCO) ପରି ସଂସ୍ଥାମାନେ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶରେ ପରିବେଶ ସୁରକ୍ଷା ଏବଂ ପରିବେଶ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଭିନ୍ନ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛନ୍ତି ।

10.5. 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 ଭବିଷ୍ୟତରେ 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 ଫ୍ଲୋରେସେଣ୍ଟ 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 ।

10.6. ଜଳ ସମ୍ପଦ ସଂରକ୍ଷଣ :

ଜୀବନଧାରଣ ପାଇଁ ଜଳ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ । ଆମେମାନେ ଆଗରୁ ଜାଣିଛେ ଯେ ଜୀବକୋଷର ଶତକଡ଼ା 70-90 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 ସଂପୃକ୍ତି (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 ।

10.6.1. 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-10.1) । ଜଳଛାୟା ପରିଚାଳନା ପାଇଁ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯାଏ :

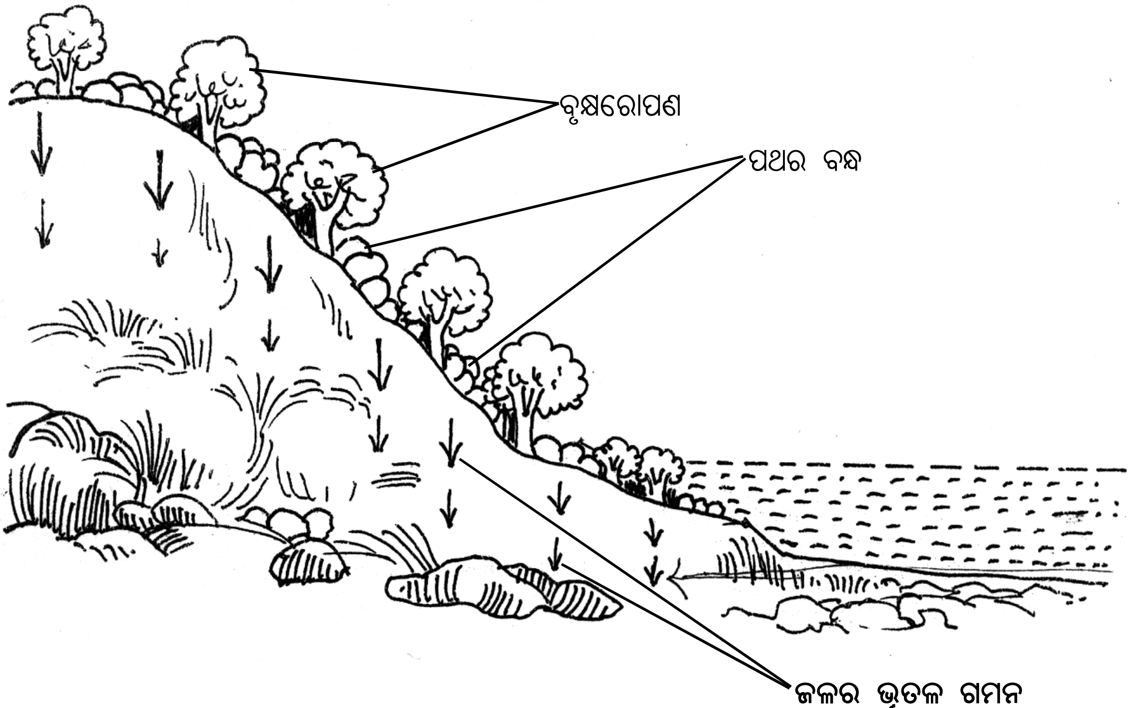
(କ) ପାହାଡ଼ର ଗଡ଼ାଣିଆ ଅଞ୍ଚଳରେ ଜଙ୍ଗଲକ୍ଷୟକୁ ରୋକିବା ଓ ବୃକ୍ଷରୋପଣ କରି ନୂତନ ଜଙ୍ଗଲ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ।

(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 ।

3. ବୃଷ୍ଟିଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ (Rainwater Harvest):

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

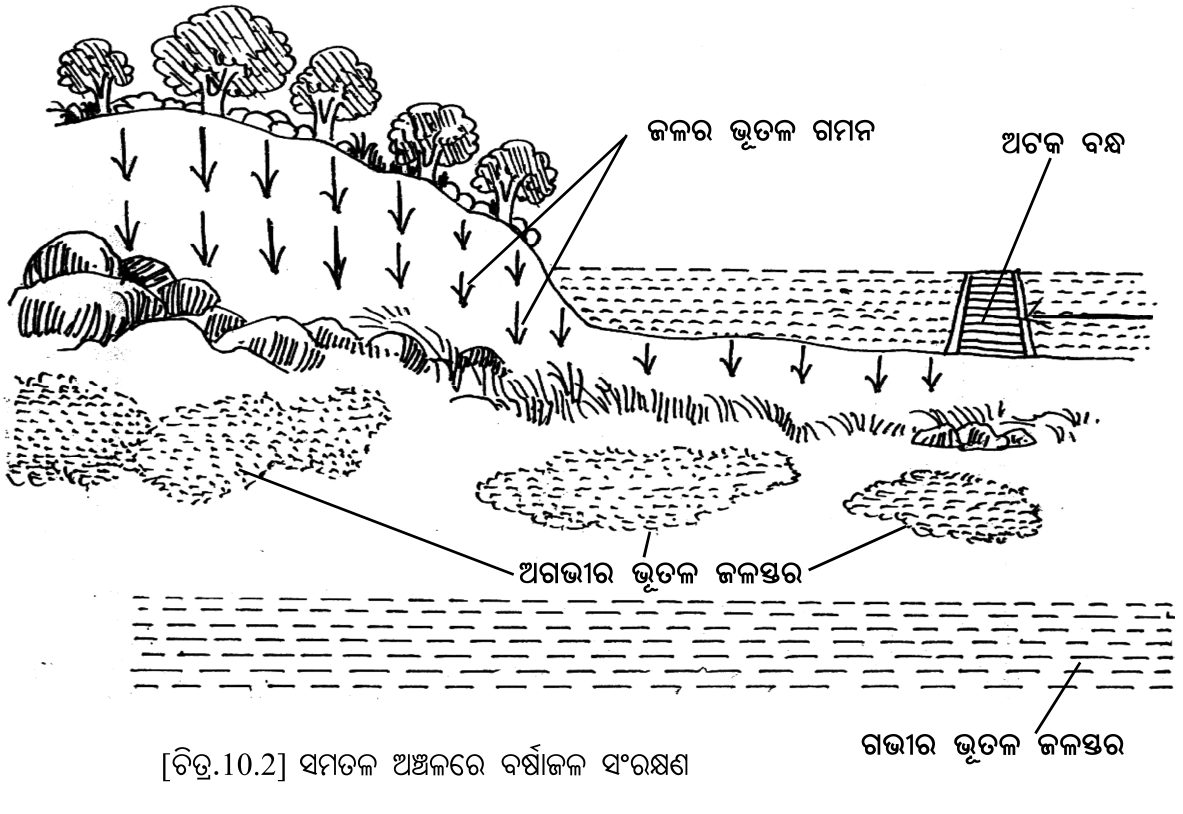


[ଚିତ୍ର.10.1] ଜଳଛାୟା ଦ୍ୱାରା ବର୍ଷାଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ

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-10.2)। ମାଟି କିମ୍ବା କଂକ୍ରିଟ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଛୋଟ ଛୋଟ ଅଟକବନ୍ଧ ବା ଆଡିବନ୍ଧ (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 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।



[ଚିତ୍ର.10.2] ସମତଳ ଅଞ୍ଚଳରେ ବର୍ଷାଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ

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 ତିଠା 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 ତିଠା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର, ଯଥା–

(କ) ଏହି ଆବର୍ଜନାଗୁଡ଼ିକ କେଉଁଠାରୁ ଆସୁଛି ?

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

(ଗ) ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଗୁଡ଼ିକର ପୁନର୍ବ୍ୟବହାର 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 ତିଠା 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 (Eco-tourism) 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. ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ, ପୁନଃଉପଯୋଗ, ସମ୍ବରଣ, ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ 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. ରେଡ଼ ଡାଟା ବୁକ୍‌ରେ ବିଲୁପ୍ତ ଜାତି, ଲୁପ୍ତପ୍ରାୟ ଜାତି, ଅସୁରକ୍ଷିତ ଜାତି, ଦୁର୍ଲଭ ଜାତି ଇତ୍ୟାଦି ବିଷୟରେ ବର୍ଣ୍ଣନା 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 ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ ଦ୍ୱାରା ଆମେ ପ୍ରଦୂଷଣ ରୋକିବା ସହ ଜଳ ସମ୍ପଦର ସଦ୍‌ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବା।

ଶବ୍ଦାବଳୀ

ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ - Refuse
ପୁନଃଉପଯୋଗ - Repurpose
ସମ୍ବରଣ - Reduce
ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ - 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
ରେଡ୍ ଡାଟା ବୁକ୍ - Red Data Book
ଜଙ୍ଗଲ ଆଇନ - Forest Act.
ଜାତୀୟ ଜଙ୍ଗଲ ନୀତି - National forest policy
ବନ୍ୟଜୀବ ସୁରକ୍ଷା ଆଇନ -Wildlife Protection Act.
ଜାତୀୟ ଜୈବବିବିଧତା ଆଇନ - National Biodiversity Act.
କୃଷିବିବିଧତା - Agrobiodiversity
ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ - National Park (NP)
ଉଦ୍ଭିଦ 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.
ଜାତୀୟ ଜୈବବିବିଧତା ପରିଷଦ-National Biodiversity Board.
ବିଶ୍ୱ ବ୍ୟାପୀ ପାଣ୍ଠି - World Wide Fund (WWF)
ମାନବ ସଂପୃକ୍ତି - Human involvement
ଉଠା ଜଳସେଚନ - Lift irrigation.
ଥଇଥାନ - Rehabilitation
ଜଳଛାୟା ପରିଚାଳନା - Watershed management
ବୃଷ୍ଟିଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ - Rainwater harvest

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. 5R 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. ଜଙ୍ଗଲ ସମ୍ପଦ ପରିଚାଳନା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ପଦକ୍ଷେପ ବର୍ଣ୍ଣନ କର ।
6. ଭୂତଳ ଜଳସ୍ତର କମିବାର କାରଣଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ? ଭୂତଳ ଜଳସ୍ତର 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 ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ଜନିତ ପ୍ରଦୂଷଣ ବିଷୟରେ ଏକ ଟିପ୍ପଣୀ ଦିଅ।

(ଚ) ପୁନର୍ବ୍ୟବହାର

(ଛ) ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦ ସଂରକ୍ଷଣରେ ପ୍ରକୃତିପ୍ରେମୀମାନଙ୍କର ଭୂମିକା

(ଜ) IUCN

(ଝ) ଜଙ୍ଗଲ ସୁରକ୍ଷାରେ ଜନ ସଚେତନତାର ଭୂମିକା

(ଞ) ଚିପ୍‌କୋ ଆନ୍ଦୋଳନ

(ଟ) ବିଷ୍ଣୋଇ ସମ୍ପ୍ରଦାୟ

10. **ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**

(କ) ଅଟକ ବନ୍ଧ ବା ଆଡିବନ୍ଧ କ'ଣ ?

(ଖ) ଜଳଛାୟା ଅଞ୍ଚଳ କାହାକୁ କୁହାଯାଏ ?

(ଗ) ବିଶ୍ୱ ବନ୍ୟଜୀବ ପାଣ୍ଠିର ମୂଳ ଲକ୍ଷ୍ୟ କ'ଣ ?

(ଘ) ରେଡ୍ ଡାଟା ବୁକ୍‌ରେ କେଉଁ କେଉଁ ରଙ୍ଗର ପୃଷ୍ଠା ରହିଛି ?

(ଙ) ଯୁଗ୍ମ ଜଙ୍ଗଲ ପରିଚାଳନା ଯୋଜନା କ'ଣ ?

11. **ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।**

(କ) ଉଦ୍ଭିଦ ଉଦ୍ୟାନ କେଉଁ ପ୍ରକାର ସଂରକ୍ଷଣର ଉଦାହରଣ ?

(ଖ) ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟାନ କେଉଁ ପ୍ରକାର ସଂରକ୍ଷଣର ଉଦାହରଣ ?

(ଗ) ସୁନ୍ଦରଲାଲ ବହୁଗୁଣା କେଉଁ ପରିବେଶ ଆନ୍ଦୋଳନର ସୂତ୍ରଧର ?

(ଘ) କୋଇଲା କେଉଁ ପ୍ରକାର ପ୍ରାକୃତିକ ସମ୍ପଦର ଉଦାହରଣ ?

(ଙ) ସର୍ଦ୍ଦାର ସରୋବର ନଦୀବନ୍ଧ ଭାରତର କେଉଁ ରାଜ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥିତ ?

12. **ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।**

(କ) IUCN ବିପନ୍ନ ଜାତି ବନ୍ୟପ୍ରାଣୀଙ୍କ ସମୀକ୍ଷା କରି ________ ନାମକ ଏକ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ।

(ଖ) ଜଙ୍ଗଲ ନିଆଁକୁ ଆୟତ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ଆକାଶମାର୍ଗରୁ ହେଲିକାପ୍ଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ______ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

(ଗ) ଆମଦେଶରେ ରହିଥିବା ସମସ୍ତ ଚିଡ଼ିଆଖାନା ________ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ।

(ଘ) ତାପଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କେନ୍ଦ୍ରରୁ ବାହାରୁଥିବା ________ କୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଇଟା ତିଆରି କରାଯାଉଛି ।

(ଙ) ଆମ ଘରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା କାଚ ବୋତଲ, ଧାତୁ ଓ ଜରି ପରି ଆବର୍ଜନାକୁ କଞ୍ଚାମାଲ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରି ସେଥିରୁ ପୁନର୍ବାର ମୂଳ ବସ୍ତୁ ଉତ୍ପାଦନ କରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ________ କୁହାଯାଏ ।

●●●