୪

ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ବଳଯୋଗୁଁ ଭୂମିରୂପର ବିବର୍ତ୍ତନ

ଆମ୍ଭେମାନେ ଏକ ବିଷମପୃଷ୍ଠ ବିଶିଷ୍ଟ ଅସ୍ଥିର ପୃଥିବୀ ଉପରେ ବାସ କରୁଛେ । ଆମେ ଯାତ୍ରାକଲାବେଳେ ପର୍ବତ, ପାହାଡ, ମାଳଭୂମି, ସମତଳଭୂମି, ତୀଖପାହାଡ଼ ଓ ଗିରିସଙ୍କଟ ପରି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଭୂମିରୂପ ଅତିକ୍ରମ କରିଥାଉ । ମୂଳରୁ ଆନୁଭୂମିକ ରୂପରେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇଥିବା ନମନ, ଭଗ୍ନ ଓ କୁଣ୍ଡଳାକାର ଶିଳାସ୍ତର ଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟ ଆମେ ଅତିକ୍ରମ କରିଥାଉ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଶିଳା, ସେଗୁଡିକର ଗଠନ, ଓ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତୁମେ ଏଥିପୂର୍ବରୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିଛ । ଶିଳାପ୍ରକାର ଓ ଭୂମିରୂପର ଆକୃତି ମଧ୍ୟରେ ଏକ ନିବୀଡ ସମ୍ବନ୍ଧ ରହିଛି । କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠର ସମସ୍ତ ବିରୂପ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଓ ବହିଃସ୍ଥ ବଳର ଅବିରତପ୍ରଭାବରୁ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପାଠରେ, ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣବଳ ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରୁ ବଳ ପାଇଥାଏ ଓ ଭୂତ୍ୱକରେ ଯାହା ଆମେ ଦେଖୁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଆକୃତିଦେବାରେ ସେଗୁଡିକର ଭୂମିକା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଧ୍ୟ ଆମେ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ।

ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ

ଏହି ପାଠଟି ଅଧ୍ୟୟନ କରିସାରିଲାପରେ ଆମେ ସକ୍ଷମ ହେବା:

- ଅନ୍ତର୍ଜନିତ ବଳଗୁଡ଼ିକ ଓ ସେମାନଙ୍କଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟଭୂମିରୂପ ଗୁଡ଼ିକୁ ବୁଝାଇବା;
- ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ ଓ ଧିର ଚଳନ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଇବା;
- ଉଲ୍ଲମ୍ବ ଓ ଆନୁଭୂମିକ ଚଳନ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଇବା;
- ଭଙ୍ଗ ଓ ଚ୍ୟୁତି ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଇବା;
- ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପକୁ ବୁଝାଇବା;
- ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀକୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବା;
- ପ୍ରଧାନ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଓ ଭୂମିକମ୍ପପ୍ରଭାବିତ ଅଞ୍ଚଳକୁ ପୃଥିବୀର ଏକ ରେଖାଙ୍କିତ ମାନଚିତ୍ରରେ ଦର୍ଶାଇବା;
- ଭୂମିକମ୍ପର କାରଣ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରଭାବକୁ ବୁଝାଇବା;

4.1 ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ବଳ

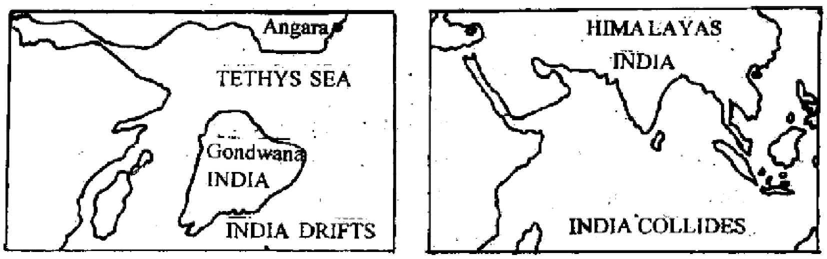
ପୃଥିବୀଉପରେ ଭିତରୁ ଓ ବାହାରୁ ଏକାସଙ୍ଗରେ ଓ ଅବିରତ ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ଦୁଇପ୍ରକାର ବଳର ଶେଷ ପରିଣାମସ୍ୱରୂପ ତାହାଉପରେ ବିଭିନ୍ନପ୍ରକାରର ଭୂମିରୂପ ଦେଖାଯାଏ । ଯେଉଁ ବଳଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀର ଭୂତ୍ୱକ ମଧ୍ୟରୁ କିମ୍ବା ଅଭ୍ୟନ୍ତରରୁ ସୃଷ୍ଟିହୋଇଥାଏ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ କିମ୍ବା ଅନ୍ତଃଜାତ ବଳ କୁହାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଯୋଗାଉଥିବା ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ହେଲା ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଉତ୍ତାପ, ପୃଥିବୀଭିତରେ ହେଉଥିବା ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା, ଏବଂ ବହିସ୍ଥ ବଳଦ୍ୱାରା ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଶିଳାପଦାର୍ଥର ପରିବର୍ତ୍ତନ ।

4.2 ଭୂ-ଚଳନ

ଯଦିଓ ଆମେ ସାଧରଣଭାବେ ଶୁଣୁ "ଶିଳାପରିକଠିନ" ଓ 'ପୃଥିବୀପରି ସ୍ଥିର' ପରି ବାକ୍ୟାଂଶ ବ୍ୟବହାର କରି ଲୋକମାନେ କହନ୍ତି, ମାତ୍ର ଏହି ବାକ୍ୟାଂଶ ଗୁଡ଼ିକ ସତ୍ୟନୁହେଁ । ପୃଥିବୀ ସ୍ଥିର ନୁହେଁ କି ଏହାର ଭୂତ୍ୱକ ଗଠିତ ହୋଇଥିବା ଶିଳା କଠିନ ନୁହେଁ । ପୃଥିବୀ ସୃଷ୍ଟି ହେବାଦିନଠାରୁ ମହାଦେଶ ଓ ମହାସାଗର, ସ୍ଥଳଭାଗ ଓ ଜଳଭାଗର ବିତରଣରେ ମୁଖ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଆସିଛି । ପୃଥିବୀ ଅସଂଖ୍ୟ ଭୂଚଳନ ଅନୁଭବ କରିଛି ଯାହାକି ଏହାର ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ ବିରାଟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆସିଛି । ଏହି ଚଳନଗୁଡ଼ିକର କେତେକ ଉଦାହାରଣ ହେଲା ଭାରତର ବମ୍ବେ (ମୁମ୍ବାଇ) ପୋତାଶୟରେ ଅରଣ୍ୟନିମ୍ନଜନ, ସମୁଦ୍ର ଉପରେ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ମହାବଳୀପୁରମ୍‌ମନ୍ଦିର ଓ କଛର ରାନ୍‌ରେ ଭୂମିପତ୍ତନରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ।

ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ ପୃଥିବୀ ଭିତରେ କାର୍ଯ୍ୟକରୁଥିବା ବଳ ଭୂତ୍ୱକରେ ଚଳନ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ଏହି ଚଳନଗୁଡ଼ିକୁ ଭୂଚଳନ କୁହାଯାଏ । ଯେହେତୁ, ଏହି ଚଳନଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀର ଭୂତ୍ୱକର ପ୍ରକୃତ ସଂରଚନାର ଚଳନରେ ରହିଥାଏ କିମ୍ବା ସେଥିରୁ ବାହାରିଥାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟ ବିବର୍ତ୍ତନଜନିତ ଚଳନ କୁହାଯାଏ । 'ବିବର୍ତ୍ତନ' ଶବ୍ଦଟି ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦ "ଟେକ୍‌ଟନ" ଶବ୍ଦରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ଯାହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ନିର୍ମାଣକାରୀ । ଏହି ଶବ୍ଦଟି ତା'ର ପ୍ରକୃତ ଅର୍ଥ ସୂଚାଉଛି, କାରଣ ଏଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ମାଣକାରୀ ଭୂଚଳନ, ଓ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଭୂମିରୂପ ନିର୍ମାଣକରିବା ପାଇଁ ଏଗୁଡ଼ିକ ଦାୟୀ ହୋଇ ଆସୁଛନ୍ତି ।

4.1(a) ଓ 4.1(b) ରୁ ଏହା ଅତି ସ୍ପଷ୍ଟ ଯେ 60ନିୟୁତ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଭାରତର ପ୍ରାକୃତିକ ଅବସ୍ଥା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭିନ୍ନ ଥିଲା । ହିମାଳୟ ପର୍ବତଶ୍ରେଣୀ ଓ ସୈନ୍ଧବ-ଗାଙ୍ଗେୟ ସମତଳ ଭୂମି ଥିବା ସ୍ଥାନରେ ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ଟେଥିସ ସାଗର ଅବସ୍ଥିତ ଥିଲା । ଚତୁର୍ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ଅଞ୍ଚଳରୁ ନଦୀଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ଆନୀତ ଅବକ୍ଷେପଦ୍ୱାରା ଟେଥିସସାଗର ଧିରେ ଧିରେ ପୋତି ହୋଇଗଲା । ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ, ଏହି ସମୁଦ୍ର ଶଯ୍ୟାରେ ଗଠିତ ଅବକ୍ଷିପ୍ତ ଶିଳା ଉତ୍ତରରେ ହିମାଳୟ ପର୍ବତ ରୂପରେ ଓ ଦକ୍ଷିଣରେ ସୈନ୍ଧବ-ଗାଙ୍ଗେୟ ସମତଳଭୂମି ରୂପରେ ଧିରେ ଧିରେ ଉତ୍‌ଥିତ ହେଲା ।



ଚିତ୍ର-4.1(a) 60 ନିୟୁତବର୍ଷ ପୂର୍ବେ, ଚିତ୍ର-4.1(b) ବର୍ତ୍ତମାନର ଚିତ୍ର

ବିଭିନ୍ନ ଭୂତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମୟରେ ଭାରତର ମାଳବ ମାଳଭୂମି ଓ ଡ଼େକାନଟ୍ରାପ, ଉତ୍ତରଆମେରିକାର କଲମ୍ବିଆ ଓ ସ୍ନେକନଦୀମାଳଭୂମି, ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆର କିମ୍ବର୍‌ଲେ ମାଳଭୂମି ଏବଂ ଦକ୍ଷିଣ ଆମେରିକାର ପରାନା ଓ ପାଟାଗୋନିଆ ମାଳଭୂମି ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରୁ ପୃଷ୍ଠଦେଶକୁ ଆସୁଥିବା ତରଳଲାଭାର କଠିନୀକରଣ ଯୋଗୁଁ ଗଠିତ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତରୁ ଏହା ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖାଯାଉଛି ଯେ ଆମ ପୃଥିବୀର ପୃଷ୍ଠଭାଗ ବର୍ତ୍ତମାନ ଯେପରି ଅଛି ସେପରି କେବେ ନଥିଲା କି ଭବିଷ୍ୟତରେ ସେପରି ରହିବନାହିଁ ।

- ଭୂତ୍ୱକକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରୁଥିବା ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ କିମ୍ବା ଅନ୍ତଃସ୍ଥବଳଗୁଡ଼ିକର କାରଣରୁ ହେଉଥିବା ଚଳନକୁ ଭୂଚଳନ କୁହାଯାଏ ।
- ଭୂଚଳନକୁ ମଧ୍ୟ ବିବର୍ତ୍ତନୀୟଚଳନ କୁହାଯାଏ, ଯେହେତୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ କିମ୍ବା ଏକକାଳୀନ ଭାବରେ ଭୂତ୍ୱକର ଭୂ-ଉଚ୍ଚାବଚ ନିର୍ମାଣ କରିଥାଏ ।

4.3 ଭୂଚଳନର ବର୍ଗୀକରଣ

ବିଭିନ୍ନ ଭିତ୍ତିଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ଭୂଚଳନକୁ ବର୍ଗୀକରଣ କରାଯାଏ । ଏହିପ୍ରକାର ଚଳନ ହେଉଥିବା ସମୟଉପରେ ଭିତ୍ତିକରି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ବିଭାଗୀକରଣ କରାଯାଏ–

(କ) ଧିରଚଳନ

(ଖ) ଆକସ୍ମିକ ଚଳନ

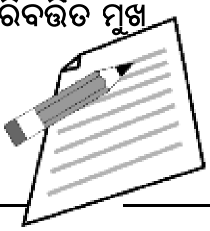
(କ) ଧିର ଚଳନ

ଯେଉଁ ଚଳନ ଅତିଶୟ କ୍ରମଶଃ କିମ୍ବା ଧିରଭାବରେ ଶହଶହ କିମ୍ବା ହଜାରହଜାର ବର୍ଷ ଧରି ଓ ମନୁଷ୍ୟର ଜୀବନକାଳ ଅପେକ୍ଷା ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ଦୀର୍ଘ ସମୟଧରି ପୃଥିବୀର ଭୂତ୍ୱକରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିଥାଏ ତାକୁ ଧିରଚଳନ କୁହାଯାଏ । ଏହି ଚଳନଗୁଡ଼ିକ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଉଲ୍ଲମ୍ବଭାବରେ କିମ୍ବା ଆନୁଭୂମିକଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ଉଲ୍ଲମ୍ବଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କଲାବେଳେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଭୂତ୍ୱକର ଏକ ଅଂଶକୁ ଉତ୍‌ଥିତ କିମ୍ବା ଅଧଃଗମିତ କରିଥାନ୍ତି । ଭାରତର କାଠିଆୱାଡ ଉପକୂଳରେ ଅବସ୍ଥିତ ଉତ୍‌ଥିତବେଳାଭୂମିରେ ଥିବା ସାମୁଦ୍ରିକ ଜୀବନ ଥିବା ଶାମୁକାରୁ ସ୍ପଷ୍ଟଭାବେ ଜଣାପଡେ ଯେ, ଏକଦା ଏହି ଉପକୂଳ ସମୁଦ୍ରପତ୍ତନର ନିମ୍ନରେ ଥିଲା । ସମାନଭାବରେ ଭାରତର ପୂର୍ବଉପକୂଳରେ ଅବସ୍ଥିତ ଓଡ଼ିଶା, ଆନ୍ଧ୍ରପ୍ରଦେଶ, ଓ ତାମିଲନାଡୁର ଉତ୍‌ଥିତ ବେଳାଭୂମିରେ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ବେଳାଭୂମିଗୁଡ଼ିକ ହାରାହାରି ସମୁଦ୍ରପତ୍ତନଠାରୁ ୧୫ରୁ ୩୦ ମିଟର ଉଚ୍ଚ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉତ୍‌ଥିତ ହୋଇଛି ।

ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ, ନିମ୍ନଜ୍ଜନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଧ୍ୟ ଅନେକ ଉଦାହରଣ ଅଛି । ଯଥା: ସୁନ୍ଦରବନ ତ୍ରିକୋଣଭୂମିରେ ସମୁଦ୍ରପତନର ନିମ୍ନରେ ପିଟ୍ ଓ ଲିଗ୍‌ନାଇଟ୍ କୋଇଲାର ଶଯ୍ୟା ଦେଖାଯାଏ । ତାମିଲନାଡୁରେ ତିରୁନେଲ ଭେଲିର ନିମଜ୍ଜିତ ଅରଣ୍ୟ, ଏବଂ ବମ୍ବେ (ମୁମ୍ବାଇ) ଦ୍ୱୀପର ପୂର୍ବଉପକୂଳରେ ଅବସ୍ଥିତ ନିମଜ୍ଜିତ ଅରଣ୍ୟ ।

(ଖ) ଆକସ୍ମିକ ଚଳନ:

ଧିର ଚଳନର ବିପରୀତ ପକ୍ଷେ, ଏପରି କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଚଳନ ରହିଛି ଯାହାକି ଭୂତ୍ୱକରେ ହଠାତ୍ ଅନେକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିଥାଏ । ଏହି ଚଳନ ଗୁଡ଼ିକର ଉଦାହରଣ ହେଲା- ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ



ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ଓ ଭୂମିକମ୍ପ । ଏହି ଦୁଇଟି ଘଟଣାଦ୍ୱାରା ପରିବର୍ତ୍ତନ ଏତେ ଆକସ୍ମିକ ଭାବରେ ଆସେ ଯେ ଏକ ନଦୀର ଗତିପଥ ବଦଳିଯାଏ, ଏବଂ ଲାଭା ପ୍ରବାହ ଯୋଗୁଁ ପର୍ବତ, ଉଚ୍ଚଭୂମି ଓ ମାଳଭୂମି ମାତ୍ର କିଛିଦିନ ମଧ୍ୟରେ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଚଳନ ଯୋଗୁଁ ଭୂସ୍ଖଳନ ପାର୍ବତ୍ୟଅଞ୍ଚଳଗୁଡ଼ିକରେ ହୋଇଥାଏ ।

- ଆକସ୍ମିକଚଳନ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ହଠାତ୍ ଅନେକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିଥାଏ;
- ଆକସ୍ମିକ ଚଳନ ଫଳରେ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ଓ ଭୂମିକମ୍ପ ହୋଇଥାଏ ;
- ଯେଉଁ ଚଳନଗୁଡ଼ିକ ଧିର ଓ କ୍ରମାଗତ ଭାବେ ଦୀର୍ଘସମୟ ଧରି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିଥାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଧିର ଚଳନ କୁହାଯାଏ ।
- ଭୂତ୍ୱକରେ ଉତ୍‌ଥାନ, ନିମଜ୍ଜନ ଓ ଅଧଃଗମନ ହେଉଛି ଧିରଚଳନର ପରିଣାମ ।

ପାଠ୍ୟଅନ୍ତର୍ଗତ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ 4.1

1. ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ବଳର ଭୌଗୋଳିକ ଶବ୍ଦ ପ୍ରଦାନ କର ।

....

2. ଭୂ-ଚଳନ କାହାକୁ କୁହାଯାଏ ?

....

4.4 ଉଲ୍ଲମ୍ବ ଓ ଆନୁଭୂମିକ ଚଳନ

ଭୂପୃଷ୍ଠର ଏକ ଅଂଶର ଉତ୍‌ଥାନ କିମ୍ବା ଅଧଃଗମନ ଉପରେ ଭିତ୍ତିକରି ଧିର ଚଳନଙ୍କୁ ପୁନଃ ଉଲ୍ଲମ୍ବ ଓ ଆନୁଭୂମିକ ଚଳନ ଭାବରେ ବିଭାଗୀକରଣ କରାଯାଏ ।

(କ) ଉଲ୍ଲମ୍ବଚଳନ-

ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ରଭାଗରୁ ଧିର ଚଳନ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ ଓ ଏହାର ପୃଷ୍ଠଦେଶକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରେ । ପରିଣାମସ୍ୱରୂପ ଭୂପୃଷ୍ଠର ଏକଅଂଶ ବିସ୍ତୃତ ଭାବରେ ଉତ୍‌ଥିତ କିମ୍ବା ନିମଜ୍ଜିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହିଚଳନ ଗୁଡ଼ିକ ଧିର ଓ ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ଏବଂ ଆନୁଭୂମିକ ଶିଳାସ୍ତରରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିନଥାଏ । ଏହି ଚଳନଗୁଡ଼ିକ ମୁଖ୍ୟତଃ ମହାଦେଶ ଓ ମାଳଭୂମିଗୁଡ଼ିକର ଗଠନ ସହିତ ସଂଲଗ୍ନ, ଏଥିପାଇଁ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ମହାଦେଶୀୟ ନିର୍ମାଣ ବା ମାଳଭୂମି ନିର୍ମାଣ ଚଳନ ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଏହାବ୍ୟତୀତ, ଏହି ଚଳନଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟ ମହାଦେଶୀୟ ସର୍ଜନାଚଳନ ବା ଏପିରୋଜେନିକ (Epeirogenic) ଚଳନ ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଏହି ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦ ଏପିରୋ (Eperios)ର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ମହାଦେଶ । ଶିଳା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପୂର୍ବପାଠରେ ତୁମ୍ଭେମାନେ ଅଧ୍ୟୟନ କରିଛ ଯେ ସ୍ତରୀଭୂତ ଶିଳାଗୁଡ଼ିକ ମହାସାଗର ଓ ସମୁଦ୍ରରେ ସଞ୍ଚିତ ଓ ଗଠିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଏହି ସ୍ତରୀଭୂତ ଶିଳାଗୁଡ଼ିକ ମହାଦେଶଗୁଡ଼ିକରେ ବିସ୍ତାରିତ ଭାବେ ରହିଥିବାର ଦେଖାଯାଏ । ଏହା ସ୍ପଷ୍ଟଭାବରେ ଦର୍ଶାଉଛି ଯେ ଏଗୁଡ଼ିକ ମହାଦେଶ ଗଠନ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଉତ୍‌ଥିତ କିମ୍ବା ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗମିତ ହୋଇଥାନ୍ତି ।

ଉପରୋକ୍ତର ବିପରୀତରେ ଅନେକ କୋଠାଘର, ନଦୀଉପତ୍ୟକା ଓ ନଗର ସମୁଦ୍ରରେ ଅଧଃଗମନକାରଣରୁ ନିମଜ୍ଜିତ ହେବାର ଅସଂଖ୍ୟ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦେଖିବାକୁ ମିଳିଥାଏ । ଏହିପ୍ରକାର କେତେକ

ଉଦାହରଣ ହେଲା ଭୂମଧ୍ୟସାଗରୀୟ ଅଞ୍ଚଳରେ କ୍ରେଟେ ଦ୍ୱୀପର ନିମଜ୍ଜିତ ପୁରାତନ କୋଠାଘର ଓ ଭାରତର ସୌରାଷ୍ଟ୍ରରେ ଅବସ୍ଥିତ ପୁରାତନ ଦ୍ୱାରକାନଗରୀ । ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନଗୁଡ଼ିକ ସ୍ପଷ୍ଟଭାବରେ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ନିମ୍ନମୁଖୀ ଚଳନକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରୁଛି ।

- ବୃହତ୍ତମାନର ଉତ୍‌ଥାନ ଓ ଅଧଃଗମନ ମହାଦେଶ, ମାଳଭୂମି, ଓ ମହାସାଗର ସୃଷ୍ଟିକରେ ।
- ଉଲ୍ଲମ୍ବ ଚଳନକୁ ମହାଦେଶୀୟ ନିର୍ମାଣଚଳନ ବୋଲି ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ ।

(ଖ) ଆନୁଭୂମିକ ଚଳନ:

ପୃଥିବୀର ଭୂତ୍ୱକରେ ଏକପାର୍ଶ୍ୱରୁ ଅନ୍ୟଏକ ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଯଥା, ଆନୁଭୂମିକ ଭାବେ ବା ସ୍ପର୍ଶରେଖୀୟ ଭାବେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ବଳ ମଧ୍ୟ ରହିଛି । ପ୍ରକୃତରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଆନୁଭୂମିକ ସ୍ତରଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରଭୂତ ବିଭେଦନ କରିଥାନ୍ତି । କାରଣ ଏହି ବଳଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀର ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ପୃଷ୍ଠ ସହିତ ଆନୁଭୂମିକ ଓ ସ୍ପର୍ଶରେଖୀୟ କ୍ରିୟାଯୋଗୁଁ ଅବସ୍ଥିତ ଶିଳାଗୁଡ଼ିକରେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ସଂକୋଚନ ଓ ପ୍ରସାରଣ କରିଥାନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଆନୁଭୂମିକ କିମ୍ବା ସ୍ପର୍ଶରେଖୀୟଚଳନ କୁହାଯାଏ ।

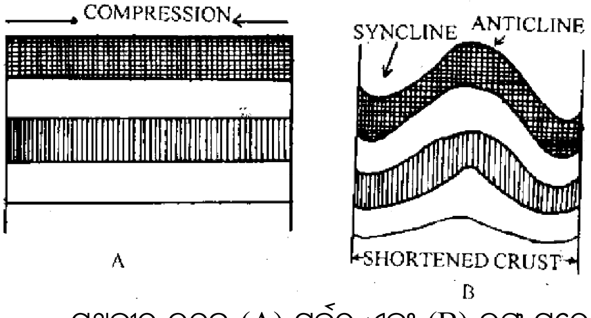
ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଆମ୍ଭେ ଦୁଇପ୍ରକାରରେ ବିଭକ୍ତ କରିପାରିବା–

(i) ସଂକୋଚନବଳ ଏବଂ

(ii) ପ୍ରସାରଣ ବଳ

(i) ସଂକୋଚନ ବଳ:

ଏକ ଶିଳାସ୍ତର ଅନ୍ୟଏକ କଠିନ ତଳ ସହିତ ଏକ ପାର୍ଶ୍ୱରୁ କିମ୍ବା ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରୁ ଧକ୍‌କା ଖାଇଥାଏ । ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟକାରିଣୀ ବୁଝିବା ପାଇଁ ହେଲେ ଏକ କନା ନିଅ ଏବଂ ତାକୁ ମେଜ ଉପରେ ବିଛେଇ ଦିଅ । ତୁମର ଦୁଇ ହାତରେ କନାଟିକୁ ମଝିଆଡ଼କୁ ଠେଲି ଆଣ, ଏହା କୁଞ୍ଚକୁଞ୍ଚିଆ ହୋଇ ଉପର ଓ ତଳ ଭାଙ୍ଗହୋଇ ଦେଖାଯିବ । ସେହିପରି ଶିଳାସ୍ତର ମଧ୍ୟ ସେହି ପ୍ରକାରରେ ବଙ୍କେଇଯିବ ଏବଂ ଭଙ୍ଗିଳପର୍ବତ ଗଠନ କରିବ । ଏଥିରେ ପ୍ରଥମତଃ ସ୍ତରୀଭୂତ ଶିଳା ବିଶିଷ୍ଟ ଶିଳାସ୍ତରର ସଂରଚନା ତରଙ୍ଗାୟିତ ପରି ହୋଇଥାଏ । ଏହି ବଙ୍କେଇଯିବା ପ୍ରକ୍ରିୟା କେତେକ ସମୟରେ ଶିଳାସ୍ତରକୁ କୁଞ୍ଚିତ ଓ କୁଣ୍ଡଳୀକୃତ କରିଥାଏ, ଯାହାକି ଶିଳାସ୍ତରଟି ଭଙ୍ଗିଳହେଲା ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଭଙ୍ଗର ଉପରିଭାଗକୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଭଙ୍ଗ ଓ ନିମ୍ନଭାଗକୁ ଅଧଃଭଙ୍ଗ ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।



ପୃଥିବୀର ଭୂତ୍ୱକ (A) ପୂର୍ବରୁ ଏବଂ (B) ଭଙ୍ଗ ପରେ

ଚିତ୍ର- 4.2

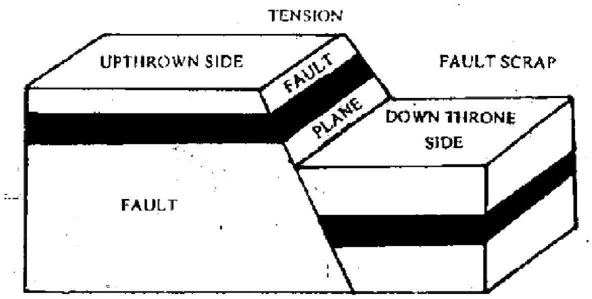
ପୂର୍ବରୁ ଥିବା ଭୂତ୍ୱକ (A) ଓ ଭଙ୍ଗସୃଷ୍ଟିପରେ (B) ଯେତେବେଳେ ଏକ ବିରାଟଭାବେ ଭଙ୍ଗକ୍ରିୟା ଘଟେ, ଏହା ପର୍ବତ ନିର୍ମାଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବୁଝାଇଥାଏ । ହିମାଳୟ ପର୍ବତ ଶ୍ରେଣୀ, ରକିପର୍ବତଶ୍ରେଣୀ, ଆଣ୍ଡିଜ୍ ପର୍ବତଶ୍ରେଣୀ, ଆଲ୍‌ପସ୍ ପର୍ବତଶ୍ରେଣୀ ଏବଂ ଏହି ପ୍ରକାରର ପୃଥିବୀର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପର୍ବତଶ୍ରେଣୀ ସଂକୋଚନ ବଳଯୋଗୁଁ ବୃହତ୍‌ମାନରେ ପର୍ବତ ଗଠିତ ହୋଇଛି । ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ପର୍ବତନ ଚଳନ କୁହାଯାଏ ।

- ସଙ୍କୋଚନ ଓ ପ୍ରସାରଣ ବଳଯୋଗୁଁ ଆନୁଭୂମିକ ଚଳନ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।
- ସଙ୍କୋଚନ ଯୋଗୁଁ ଶିଳାସ୍ତର ବଙ୍କେଇଯିବାକୁ ଭଙ୍ଗକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।
- ଉପର ଭାଙ୍ଗଅଂଶକୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଭଙ୍ଗ ଓ ନିମ୍ନଭାଙ୍ଗଅଂଶକୁ ଅଧଃଭଙ୍ଗ କୁହାଯାଏ ।
- ବିରାଟ ଭାବେ ଭାଙ୍ଗସୃଷ୍ଟି ହେବା ଯୋଗୁଁ ହେଉଥିବା ପର୍ବତ ଗଠନ ଚଳନକୁ ସାଧାରଣତଃ ପର୍ବତନ ଚଳନ ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

(ii) ପ୍ରସାରଣ ବଳ

ଯେତେବେଳେ ଆନୁଭୂମିକଭାବେ ବଳ ଗୁଡ଼ିକ ଏକ ବିନ୍ଦୁରୁ ବା ଏକ ତଳରୁ ବିପରିତ ଦିଗରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ସେତେବେଳେ ଏହି ବଳ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଅତ୍ୟଧିକ ପ୍ରସାରଣ କାର୍ଯ୍ୟ କଲେ ଶିଳାସ୍ତର ଭାଙ୍ଗିଯାଏ କିମ୍ବା ଫାଟସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହାଫଳରେ ଫାଟ ଓ ଭାଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ଭାଙ୍ଗିଯିବା ସ୍ଥାନର ମୂଳ ଅବସ୍ଥିତିକୁ ଶିଳାସ୍ତର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଆଡ଼କୁ କିମ୍ବା ନିମ୍ନଆଡ଼କୁ ବିଚ୍ୟୁତ ହୁଏ । ଏହାକୁ ଚ୍ୟୁତି କୁହାଯାଏ । ଯେଉଁରେଖା ଉପରେ ଏହି ବିଚ୍ୟୁତି ଘଟିଥାଏ ଉକ୍ତରେଖାକୁ ଚ୍ୟୁତିରେଖା କୁହାଯାଏ । ସେହିପରି ଯେଉଁ ତଳ ଉପରେ ଶିଳାସ୍ତର ବିଚ୍ୟୁତ ହୋଇଥାଏ ତାକୁ ଚ୍ୟୁତିତଳ କୁହାଯାଏ ।

- ପ୍ରସାରଣ ବଳ ଚ୍ୟୁତି ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ।
- ଯେଉଁ ତଳଉପରେ ଭଗ୍ନଶିଳାସ୍ତରର ବିଚ୍ୟୁତି ଘଟିଥାଏ ତାକୁ ଚ୍ୟୁତିତଳ କୁହାଯାଏ ।

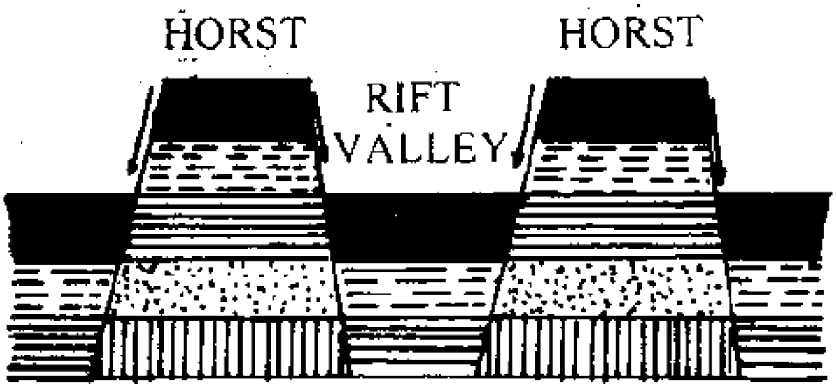


ଚିତ୍ର 4.3 ଏକ ଚ୍ୟୁତି

ସଙ୍କୋଚନ ବଳ ପ୍ରସାରଣବଳର କାର୍ଯ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ସେଥିପାଇଁ ଚ୍ୟୁତିଗୁଡ଼ିକ ଭଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକର ଗଠନ ଓ ସଂଘଟନ ସହିତ ଅଙ୍ଗାଙ୍ଗୀଭାବେ ଜଡ଼ିତ । ଏଥିରୁ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ ଭଙ୍ଗ ସାଧାରଣତଃ ଶିଳାସ୍ତରରେ ଫାଟ କିମ୍ବା ଚ୍ୟୁତି ସହିତ ଜଡ଼ିତ ହୋଇଥାଏ କିମ୍ବା ସୃଷ୍ଟିକରିଥାଏ ।

ଅତି ଜଣାଶୁଣା ଭୂଉଚ୍ଚାବଚ ସ୍ୱରୂପଗୁଡ଼ିକ ଚ୍ୟୁତି ଯୋଗୁଁ ଦେଖାଯାଇଥାଏ ଯଥା: ଗ୍ରସ୍ତ ଉପତ୍ୟାକା, ଏବଂ ସ୍ତୁପପର୍ବତ । ଦୁଇଟି ପ୍ରାୟତଃ ସମାନ୍ତରାଳ ଚ୍ୟୁତି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଶିଳାସ୍ତର ନିମ୍ନକୁ ଦବିଗଲେ

ଗ୍ରସ୍ତରଉପତ୍ୟକା ସୃଷ୍ଟିହୁଏ । ଗ୍ରସ୍ତଉପତ୍ୟକାର କେତେକ ପ୍ରାଚୀନ ଉଦାହରଣ ହେଲା– ସ୍କଟଲ୍ୟାଣ୍ଡର ମିଡ୍‌ଲ୍ୟାଣ୍ଡ ଉପତ୍ୟକା, ରାଇନ୍‌ନଦୀର ଉପତ୍ୟକା, ନୀଳନଦୀର ଉପତ୍ୟକା, ମରୁସାଗର ଅବବାହିକା, ପୂର୍ବଆଫ୍ରିକାର କେତେକ ହ୍ରଦ ସହିତ ବୃହତ୍ ଗ୍ରସ୍ତ ଉପତ୍ୟକା । କେତେକ ଭୂଗୋଳବିତ୍‌ମାନଙ୍କ ମତରେ ନର୍ମଦାନଦୀ ଉପତ୍ୟକା ଓ ତାପ୍ତୀନଦୀ ଉପତ୍ୟକା ମଧ୍ୟ ଗ୍ରସ୍ତଉପତ୍ୟକା । କୁହାଯାଏ ଯେ, ଦାମୋଦର ନଦୀଉପତ୍ୟକାର କୋଇଲାଖଣି ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରାଥମିକସ୍ତରରେ ଏକ ଅଧଃଭଙ୍ଗ ଅବନମନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ହୋଇଥିଲା, ଯାହାକି ଏକ ଗ୍ରସ୍ତଉପତ୍ୟକା ଭାବରେ ଦେଖାଯାଏ ।



ଚିତ୍ର- 4.4 ଏକ ଗ୍ରସ୍ତ ଉପତ୍ୟକା ଓ ସ୍ତୂପପର୍ବତ

ଏକ ଗ୍ରସ୍ତଉପତ୍ୟକା ହେଉଛି ଚ୍ୟୁତିରେଖା ମଧ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥିତ ତୀଖ ସମାନ୍ତରାଳ ପ୍ରାଚୀର ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ଅବନମନ ବା ଟଫ୍ । ଏହି ପ୍ରକାର ଗ୍ରସ୍ତର ଉପତ୍ୟକାକୁ ଗ୍ରାବେନ ବୋଲି ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଚ୍ୟୁତିରେଖା ଉପରେ ଦୁଇଟି ସ୍ତୂପର ଉତ୍‌ଥାନଯୋଗୁଁ ମଧ୍ୟ ଏକ ଗ୍ରସ୍ତଉପତ୍ୟକା ଗଠିତ ହୋଇପାରେ । ଏହି ଉତ୍‌ଥିତ ସ୍ତୂପ ଦ୍ୱୟକୁ ସ୍ତୂପପର୍ବତ ବା ହୋର୍ଷ୍ଟ କୁହାଯାଏ । ଏହି ହୋର୍ଷ୍ଟର ଜଣାଶୁଣା ଉଦାହରଣ ହେଉଛି ଭୋସ୍‌ଜେସ ପର୍ବତ ଓ ବ୍ଲାକଫରେଷ୍ଟ ପର୍ବତ । ଏହା ରାଇନ୍ ଗ୍ରସ୍ତଉପତ୍ୟକା ଓ ପାଲେଷ୍ଟାଇନ୍ ଓ ଟ୍ରାନ୍ସଜୋର୍ଡ଼ାନ ମାଳଭୂମିର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥିତ ।

ଗ୍ରସ୍ତଉପତ୍ୟକା ଓ ହୋର୍ଷ୍ଟର ବିଶିଷ୍ଟ ସ୍ୱରୂପ ହେଉଛି ଉପଲମ୍ବ ବା ପ୍ରବଣଭୂମି ବା ଏସ୍‌କାର୍ପମେଣ୍ଟ(ଏସ୍‌କାର୍ପ/ପେସ୍ ଚିତ୍ର 4.3ଦେଖ) । ଏଗୁଡ଼ିକ ଅତିଶୟ ତୀଖ କିମ୍ବା ଏକଦିଗରେ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଲମ୍ବିତ ଅଧିକ ପରିମିତ ଆର୍ଦ୍ରଢାଲୁ । ପଶ୍ଚିମଘାଟପର୍ବତମାଳାର ଉପଲମ୍ବ ଏକଦା ଆରବସାଗର ଆଡକୁ ଦେଖାଉଥିବା ଏକ ଚ୍ୟୁତିର ପରିଣାମ ବୋଲି ବିଚାର କରାଯାଉଥିଲା । ବିନ୍ଧ୍ୟାଚଳ ପର୍ବତରେ ଉପଲମ୍ବ ସଙ୍କୀର୍ଣ୍ଣ ନର୍ମଦା ନଦୀର ଉପତ୍ୟାକା ଓ ଚ୍ୟୁତିକ୍ରିୟାଯୋଗୁଁ ହୋଇଥିବାର ଜଣାଯାଏ ।

- ଚ୍ୟୁତିକ୍ରିୟାଯୋଗୁଁ ଗ୍ରସ୍ତଉପତ୍ୟକା, ହୋର୍ଷ୍ଟ ଓ ଉପଲମ୍ବ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ।
- ଚ୍ୟୁତିରେଖା ମଧ୍ୟରେ ତୀଖ ସମାନ୍ତରାଳ ପ୍ରାଚୀରବିଶିଷ୍ଟ ଅବନମନକୁ ଗ୍ରସ୍ତଉପତ୍ୟକା କୁହାଯାଏ ।
- ଉଭୟପାର୍ଶ୍ୱ ତୀଖ ଢାଲୁ ବିଶିଷ୍ଟ ଉତ୍‌ଥିତ ଭୂମିରାଜିକୁ ହୋର୍ଷ୍ଟ କୁହାଯାଏ ।
- ଚ୍ୟୁତି ଉପରେ ଅବସ୍ଥିତ ଅତିତୀଖ ଢାଲୁବିଶିଷ୍ଟ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ରେଖାକୁ ଉପଲମ୍ବ କୁହାଯାଏ ।

ଟିପ୍ପଣୀ (Notes)

ପାଠ୍ୟଅନ୍ତର୍ଗତ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ସଙ୍କୋଚନ ବଳଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟଭୂଚଳର ନାମ ଲେଖ ।

....

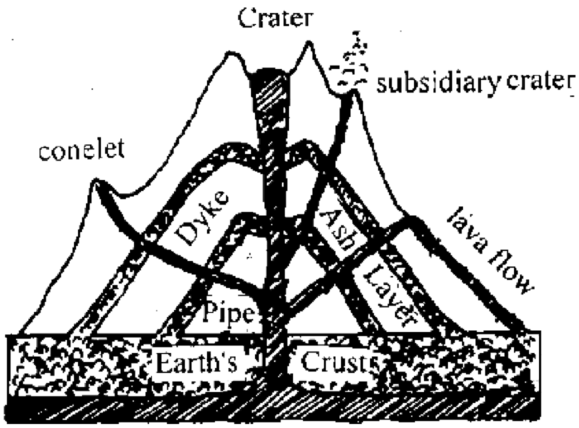
2. ପର୍ବତ ଗଠନ ଚଳନର ଭୌଗୋଳିକ ଶବ୍ଦ ଲେଖ ।

....

4.5 ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ

ତୁମେ କେବେ ଏକ ସକ୍ରିୟ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଦେଖିଛକି ? ଏପରିକି ଯଦି ତୁମେ କେବେ ଏକ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଦେଖିନାହଁ, ସମ୍ଭବତଃ ତୁମେ ଛବି କିମ୍ବା ଚଳଚିତ୍ରରେ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ଦେଖିଥିବ । ଏହି ଶଙ୍କ୍ୱାକାର ରୂପଗୁଡ଼ିକୁ ଭୂମିରୂପର ଉଦାହରଣ ନେଇ ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆମେ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ।

ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ହେଉଛି ଏକଗହ୍ୱର କିମ୍ବା ଭୂତ୍ୱକରେ ଏକ ଛିଦ୍ର ଯାହା ମଧ୍ୟଦେଇ ତରଳ ଶିଳାପଦାର୍ଥ, ଶିଳାଖଣ୍ଡ, ପାଉଁଶ, ବାଷ୍ପ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉତ୍ତପ୍ତ ଗ୍ୟାସ୍ ଧିରଭାବେ ବା ବଳପୂର୍ବକ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ସମୟରେ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତପ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରୁ ପୃଷ୍ଟଦେଶକୁ ନିକ୍ଷିପ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ନିର୍ଗମନ ପଥ କିମ୍ବା ଛିଦ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଭୂତ୍ୱକର ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଦୁର୍ବଳ ଶିଳାସ୍ତରଥିବା ଅଂଶରେ ରହିଥାଏ ।



ଚିତ୍ର-4.5 ଏକ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଶଙ୍କୁ

ତୁମେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟହେଉଥିବ ଯେ ଏପରି ଏକ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ କାହିଁକି ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରକୃତରେ, ପୃଥିବୀ ଭିତରେ ଅତ୍ୟଧିକ ଉତ୍ତାପ ଓ ଚାପର ଉପସ୍ଥିତି ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଯୋଗୁଁ ଜଣାଯାଇଥାଏ । କଠିନ ବାହ୍ୟଭୂତ୍ୱକର ନିମ୍ନରେ ଥିବା ଉତ୍ତପ୍ତ ତରଳ ଶିଳା ପଦାର୍ଥକୁ ମ୍ୟାଗ୍ମା ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଯେତେବେଳେ ଏହି ମାଗ୍ମା ମାଗ୍ମା କୋଠରୀରୁ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠକୁ ନିକ୍ଷିପ୍ତ ହୋଇଥାଏ ତାକୁ ଲାଭା ବୋଲି କୁହାଯାଏ । (ଚିତ୍ର-4.5), ଭୂପୃଷ୍ଠ ଭିତରେ ସଞ୍ଚିତ ଥିବା ମ୍ୟାଗ୍ମା ଓ ବାଷ୍ପ ଭୂତ୍ୱକର ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରେ ଥିବା ଦୁର୍ବଳ ପଥ ମଧ୍ୟଦେଇ ପୃଷ୍ଠଦେଶକୁ ବାହାରି ଆସିବାପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିଥାଏ । ମ୍ୟାଗ୍ମା ଓ ଗ୍ୟାସ୍ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ପ୍ରବଳ ବଳ ଭୂତ୍ୱକରେ ଏକ ଛିଦ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ଏବଂ ପାଉଁଶ ଓ ଶିଳାର ଗୁଣ୍ଡପଦାର୍ଥ ସହିତ ଲାଭା ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ ବିଛେଇ ହୋଇ ଯାଇଥାଏ । ଯେଉଁ

ପ୍ରକ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରୁ ପୃଷ୍ଠଦେଶକୁ କଠିନ, ତରଳ ଓ ବାଷ୍ପୀୟ ପଦାର୍ଥ ସବୁ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ, ତାକୁ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

- ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ହେଉଛି ଭୂତ୍ୱକରେ ଏକ ଛିଦ୍ର ଯାହାଦ୍ୱାରା ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ବଳ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ତରଳ ଶିଳାପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକ ଧିରଭାବରେ ବା ବଳପୂର୍ବକ ବାହାରକୁ ନିକ୍ଷିପ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।
- ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀୟ ଉଦ୍‌ଗୀରଣର କାରଣ ହେଉଛି ପୃଥିବୀର ଭୂତ୍ୱକ ଉପରେ ମ୍ୟାଗ୍‌ମା ଓ ଉତ୍ତପ୍ତ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଅତ୍ୟଧିକ ଚାପ ପ୍ରୟୋଗ ।
- ଯେଉଁ ପ୍ରକ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରୁ ପୃଷ୍ଠଦେଶକୁ କଠିନ, ତରଳ ଓ ଗ୍ୟାସୀୟ ପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ, ତାକୁ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ ।

ଛିଦ୍ର ବା ଗର୍ତ୍ତର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଜମାହୋଇ ଏକ ଶଙ୍କୁର ରୂପ ଧାରଣ କରିଥାଏ । ଏହି ଶଙ୍କୁର ଉପରିଭାଗରେ ଏକ କାହାଳୀସଦୃଶ ଅବନମନ ରହିଥାଏ, ଯାହାକୁ କ୍ରେଟର ବା ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଗର୍ତ୍ତ ବୋଲି କୁହାଯାଏ । (ଚିତ୍ର-4.5)

(A) ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀର ପ୍ରକାର:

ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀଗୁଡ଼ିକୁ ବର୍ଗୀକରଣ କରାଯାଏ । ଏହି ଭିତ୍ତିଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ଉଦ୍‌ଗୀରଣର ବାରମ୍ବାରତା, ଉଦ୍‌ଗୀରଣର ରୀତି କିମ୍ବା ତରଳତା ଏବଂ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀୟପଦାର୍ଥ ଗୁଡ଼ିକର ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ନିର୍ଗତ ହେବା ପ୍ରକୃତି ।

ଉଦ୍‌ଗୀରଣର ବାରମ୍ବାରତାର ଭିତ୍ତି ଅନୁଯାୟୀ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀଗୁଡ଼ିକ ତିନିପ୍ରକାରର:

(i) ଜୀବନ୍ତ (କ୍ରିୟାଶୀଳ)

(ii) ସୁପ୍ତ

(iii) ମୃତ (ଲୁପ୍ତ)

ଯେଉଁ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀଗୁଡ଼ିକରେ ବାରମ୍ବାର ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ହୋଇଥାଏ କିମ୍ବା ନିକଟରେ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ହୋଇଛି କିମ୍ବା ସାମ୍ପ୍ରତିକସମୟରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହେଉଛି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଜୀବନ୍ତ ବା କ୍ରିୟାଶୀଳ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ କୁହାଯାଏ ଏଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଧାନ ହେଉଛନ୍ତି– ଭୂମଧ୍ୟସାଗରୀୟ ଅଞ୍ଚଳରେ ଷ୍ଟ୍ରମ୍ବୋଲି, ଇଣ୍ଡୋନେସିଆରେ କ୍ରାକୋଟୋଆ, ଫିଲିପାଇନ୍‌ସ୍‌ରେ ମେୟନ, ହାୱାଇ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜରେ ମଉନା ଲୋଆ ଓ ଭାରତରେ ବ୍ୟାରେନ୍ ଆଇଲ୍ୟାଣ୍ଡ୍ । ଯେଉଁ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଗୁଡ଼ିକରେ ନିକଟସମୟରେ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ହୋଇନାହିଁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସୁପ୍ତ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ କୁହାଯାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରକୃତରେ "ଶୋଇରହିଥିବା ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ" । ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଧାନ ହେଲେ ଇଟାଲୀର ବିଷୁଭିଅସ, ଦକ୍ଷିଣଆମେରିକାର କୋଟୋପକ୍ସି ।

ଏହି ଦୁଇଟିର ବିପରୀତରେ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ରହିଛି ଯିଏକି ଐତିହାସିକ ସମୟରେ ଉଦ୍‌ଗୀରିତ ହୋଇନାହିଁ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ମୃତ ବା ଲୁପ୍ତ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ କୁହାଯାଏ । ମିଆଁମାର (ବର୍ମା)ର ମାଉଣ୍ଟପୋପା, ଓ ତାଞ୍ଜାନିଆର କାଲିମଞ୍ଜରୋ ପ୍ରଧାନ ମୃତ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ । ଏହା ସର୍ବଦା ସହଜ ନୁହେଁ ଯେ

ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀଗୁଡ଼ିକୁ ସୁପ୍ତ ବା ମୃତ ବୋଲି ବିଭାଗୀକରଣ କରାଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ବିଷୁଭିଅସ ଓ କ୍ରାକୋଟୋଆ ଶହଶହ ବର୍ଷ ଧରି ସୁପ୍ତଥିବା ପରେ ହଠାତ୍ କ୍ରିୟାଶୀଳ(ଜୀବନ୍ତ) ହୋଇଗଲା ।

- ଉଦ୍‌ଗୀରଣର ବାରମ୍ବାରତା ଭିତ୍ତିରେ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀଗୁଡ଼ିକୁ ଜୀବନ୍ତ, ସୁପ୍ତ ଓ ମୃତ ଭାବରେ ବର୍ଗୀକରଣ କରାଯାଏ ।
- ଜୀବନ୍ତ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଗୁଡ଼ିକ ବର୍ତ୍ତମାନ ସମୟରେ ଉଦ୍‌ଗୀରିତ ହେଉଅଛି କିମ୍ବା ନିକଟ ଅତୀତରେ ଉଦ୍‌ଗୀରିତ ହୋଇଥିଲା ।
- ଯେଉଁ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଗୁଡ଼ିକରେ ମନୁଷ୍ୟର ଜୀବନକାଳଭିତରେ ଅତିକମ୍‌ରେ ଥରେ କିମ୍ବା ବର୍ତ୍ତମାନ ସକ୍ରିୟ ନୁହେଁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସୁପ୍ତ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ କହନ୍ତି ।
- ଯେଉଁ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀଗୁଡ଼ିକ ଦୀର୍ଘମାନବୀୟ ଇତିହାସରେ ଉଦ୍‌ଗୀରିତ ହୋଇ ନଥାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ମୃତ ଜ୍ୱଳାମୁଖୀ କୁହାଯାଏ ।

ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ରୀତି ଉପରେ ଭିତ୍ତିକରି ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀଗୁଡ଼ିକୁ ଦୁଇପ୍ରକାରରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଏ–

(i) କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ପ୍ରକାର ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଏବଂ

(ii) ବିଦର ପ୍ରକାର ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ

ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀର ଏକ ଗହ୍ୱରରୁ କିମ୍ବା ଏକ ଗର୍ତ୍ତରୁ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ହେଲେ, ତାକୁ କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ପ୍ରକାର ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ କୁହାଯାଏ । ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ହେଉଥିବା ପଦାର୍ଥର ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ଏହିପ୍ରକାର ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଗମ୍ବୁଜକାର କିମ୍ବା ଶଙ୍କ୍ୱାକାର ପାହାଡ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ପୃଥିବୀର ଅଧିକାଂଶ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ଏହିପ୍ରକାରର । ଏହି ଉଦ୍‌ଗୀରଣରୀତିର ଅନ୍ୟଏକ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ହେଉଛି ଯେ ଗର୍ତ୍ତମଧଦେଇ ବାଷ୍ପୀୟ ଓ ତରଳଶିଳା ହଠାତ୍ ନିର୍ଗମନ ହେବାଫଳରେ ଭୟଙ୍କର ବିସ୍ଫୋରଣ ହେବାର ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । ବିଷୁଭିଅସ ଓ ଫୁଜିୟାମା ଏହିପ୍ରକାର ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀର ଅନ୍ତର୍ଗତ ।

କେତେକ ସମୟରେ ଭୂମିକମ୍ପ କିମ୍ବା ଚ୍ୟୁତିସୃଷ୍ଟିଯୋଗୁଁ ଗଭୀର ଦୀର୍ଘ ଫାଟ ହେବାର ଦେଖାଯାଏ । ଧିରେଧିରେ ଏହାମଧଦେଇ ମ୍ୟାଗ୍‌ମା ପ୍ରବାହିତ ହେବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ । ଏହି ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ରୀତିକୁ ବିଦର ପ୍ରକାର (Fissure type) ଉଦ୍‌ଗୀରଣ କୁହାଯାଏ । କଠିନ ଆନୁଭୂମିକ ଲାଭାର ଆସ୍ତରଣ କିମ୍ବା ପ୍ରଶସ୍ତଭିତ୍ତିବିଶିଷ୍ଟ ନିମ୍ନ ଗମ୍ବୁଜାକାର ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଗଠନ କରିବାରେ ଏହି ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ସାହାଯ୍ୟକରେ । ଲାଭା ମାଳଭୂମି ଓ ଲାଭା ଶିଲ୍ଡ୍ ପରି ଚିହ୍ନିତ ହେଉଥିବା ଭୂମିରୂପ ଏହା ମଧ୍ୟ ଗଠନ କରିଥାଏ । ଭାରତର ଡେକାନ ଟ୍ରାପ ଏହି ବିଦର ପ୍ରକାର ଉଦ୍‌ଗୀରଣର ଏକ ଉଦାହରଣ ।

- କେନ୍ଦ୍ରିୟ ପ୍ରକାର ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଏକ ଗହ୍ୱରମୁଖର କିମ୍ବା ଏକ ଗର୍ତ୍ତରୁ ଉଦ୍‌ଗୀରିତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଶଙ୍କ୍ୱାକାର ପାହାଡ ଫଳସ୍ୱରୂପ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ।
- ବିଦର ପ୍ରକାର ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଏକ ଫାଟରୁ କିମ୍ବା ଏକ ବିଦରରୁ ଉଦ୍‌ଗୀରିତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ମାଳଭୂମି ଓ ଶିଲ୍ଡ୍ ଗଠନର କାରଣ ହୋଇଥାଏ ।

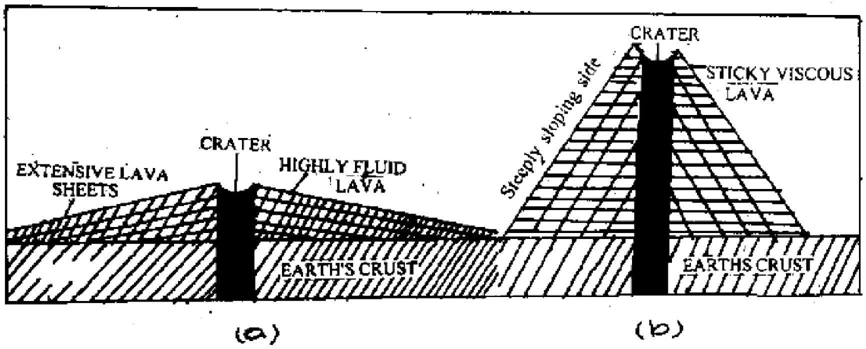
ଲାଭାର ତରଳତା ଭିତ୍ତିରେ ଦୁଇପ୍ରକାରର ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଦେଖାଯାଏ ।

(i) କ୍ଷାରୀୟଲାଭା ବିଶିଷ୍ଟ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ

(ii) ଅମ୍ଳୀୟ ଲାଭା ବିଶିଷ୍ଟ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ

ଯେହେତୁ କ୍ଷାରୀୟ ଲାଭା ଧାତବ ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ନିମ୍ନ ତରଳାଙ୍କ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥାଏ, ଏହାର ଅଧିକମାତ୍ରାର ତରଳତା ରହିଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକାରର ଉଦ୍‌ଗୀରଣରେ ଲାଭା ବହୁତ ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଶାନ୍ତଭାବରେ ଅଧିକତର ବେଗରେ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ ଏବଂ ଏକ ବିସ୍ତୃତ ଅଞ୍ଚଳରେ ପତଳା ଆସ୍ତରଣ ଭାବେ ବିସ୍ତାରିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହିପରି, ଏହା ଶିଲଡ୍ ଓ ଲାଭାଗମ୍ବୁଜ ଗଠନ କରିଥାଏ । ପ୍ରଶାନ୍ତ ମହାସାଗରରେ ଅବସ୍ଥିତ ହାୱାଇ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜରେ ଶିଲ୍‌ଡ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଏହି ପ୍ରକାରର ।

କ୍ଷାରୀୟ ଲାଭାର ବିପରୀତରେ, ଅମ୍ଳୀୟଲାଭାରେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ବାଲୁକା ବା ସିଲିକା ରହିଥାଏ ଓ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଭାବେ ତରଳାଙ୍କ ଅଧିକ ଥାଏ । ସେଥିପାଇଁ, ଏହା ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ମସୃଣ ଓ ଶୀଘ୍ର କଠିନ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ, ଅମ୍ଳୀୟଲାଭା ବିଶିଷ୍ଟ କ୍ଷାରୀୟ ଲାଭା ଶିଲଡ ଅପେକ୍ଷା ସାଧାରଣତଃ ତୀଖ ଢାଲୁ ବିଶିଷ୍ଟ ଉଚ୍ଚତର ଭୂମିସ୍ୱରୂପ ଗଠନ କରିଥାଏ ।



ଚିତ୍ର- 4.6 (a)କ୍ଷାରୀୟ ଲାଭା ଶିଲ୍‌ଡ୍, (b) ଅମ୍ଳୀୟ ଲାଭା ଶଙ୍କୁ

- କ୍ଷାରୀୟ ଲାଭା ଅଧିକପରିମାଣରେ ତରଳ ଓ ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ ବିସ୍ତୃତଭାବରେ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଶିଲ୍‌ଡ ଗଠନ କରିଥାଏ ।
- ଅମ୍ଳୀୟ ଲାଭା ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ମସୃଣ । ଏହିପ୍ରକାର ଉଦ୍‌ଗୀରଣରେ ତୀଖପାର୍ଶ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ଶଙ୍କୁ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ ।

(B) ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀଗୁଡ଼ିକର ବିତରଣ:

ପୃଥିବୀରେ ପ୍ରାୟ ୫୦୦ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ରହିଛି । ଏହି ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଗୁଡ଼ିକମଧ୍ୟରୁ ଅଧିକାଂଶ ତିନିଗୋଟି ସୁନିର୍ଣ୍ଣିତ ବଳୟରେ ଦେଖାଯାଏ । ପ୍ରଶାନ୍ତମହାସାଗର ପରିବେଷ୍ଟିତ ବଳୟ, ମଧ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ପାର୍ବତ୍ୟ ବଳୟ ଓ ଆଫ୍ରିକୀୟ ଗ୍ରସ୍ତଉପତାକା ବଳୟ । ଏହିପରି, ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀଗୁଡ଼ିକ ଭୀଷଣଭାବେ ଭାଙ୍ଗ ଓ ଚ୍ୟୁତି ହୋଇଥିବା ଅଞ୍ଚଳ ସହିତ ନୀବିଡ଼ଭାବେ ସମ୍ବନ୍ଧିତ । ସେଗୁଡ଼ିକ ଉପକୂଳୀୟ ପର୍ବତଶ୍ରେଣୀ,

ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜ ଓ ମଧ୍ୟ-ମହାସାଗରରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ମହାଦେଶଗୁଡ଼ିକର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଅଞ୍ଚଳ ସାଧାରଣତଃ ଏଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟକଳାପରୁ ମୁକ୍ତ ଥାନ୍ତି । ପ୍ରଶାନ୍ତମହାସାଗର ଅଞ୍ଚଳରେ ଅଧିକାଂଶ ଜୀବନ୍ତ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଦେଖାଯାନ୍ତି । ଭୂମଧ୍ୟସାଗରୀୟ ଅଞ୍ଚଳରେ ପ୍ରାୟ ୮୩ଜୀବନ୍ତଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଅବସ୍ଥିତ । (ଚିତ୍ର- ୪.୭)

ପରି-ପ୍ରଶାନ୍ତମହାସାଗର ବଳୟରେ ଅଧିକ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଅବସ୍ଥିତ । ସେହି କାରଣରୁ ଏହାକୁ ପ୍ରଶାନ୍ତମହାସାଗରୀୟ ଆଗ୍ନେୟମୁଦ୍ରିକା କୁହାଯାଏ । ଏହି ମୁଦ୍ରିକା ଆମେରିକାର ଆଣ୍ଡିଜ ପର୍ବତଶ୍ରେଣୀଠାରୁ ଆଲାସ୍କା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଓ ଆଲ୍ୟୁସାନ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜରୁ ଜାପାନ, ଫିଲିପାଇନ୍ସ୍, ଇଣ୍ଡୋନେସିଆ ଓ ନିଉଜିଲ୍ୟାଣ୍ଡ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ତୃତ ।

ମଧ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ପର୍ବତ ବଳୟ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀର ସଂଖ୍ୟା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଦ୍ୱିତୀୟସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିଛି । ଏହା ଇଉରୋପର ଆଲ୍‌ପସ୍ ପର୍ବତଶ୍ରେଣୀଠାରୁ ଏସିଆମାଇନର ଓ ହିମାଳୟ ପର୍ବତଶ୍ରେଣୀକୁ ଅତିକ୍ରମ କରି ପରି-ପ୍ରଶାନ୍ତ ମହାସାଗରୀୟ ବଳୟ ସହିତ ସଂଯୋଗ କରିଥାଏ । ଆଫ୍ରିକୀୟ ଗ୍ରସ୍ତଉପତ୍ୟକା ଅଞ୍ଚଳ ତୃତୀୟସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିଛି । ଏଠାରେ ଅଧିକାଂଶ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ମୃତ । କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ପଶ୍ଚିମ ଆଫ୍ରିକାରେ ଅବସ୍ଥିତ ମାଉଣ୍ଟକ୍ୟାମେରୁନ ହେଉଛି ଏକମାତ୍ର ଜୀବନ୍ତ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ।

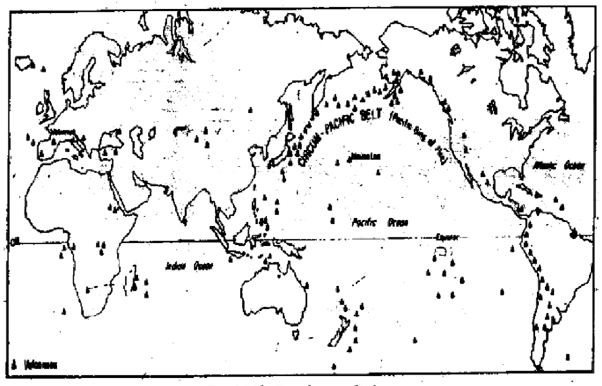


Fig. 4.7 The Distribution of Volcanoes

ଚିତ୍ର- 4.7 ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀଗୁଡ଼ିକର ବିତରଣ

- ପୃଥିବୀରେ ପ୍ରାୟ ୫୦୦ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ରହିଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ତିନିଗୋଟି ସୁନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବଳୟରେ ଅବସ୍ଥିତ– ପରିପ୍ରଶାନ୍ତମହାସାଗରୀୟ, ମଧ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ପର୍ବତ ଓ ପୂର୍ବ-ଆଫ୍ରିକୀୟ ଗ୍ରସ୍ତ ଉପତ୍ୟକା ବଳୟ ।
- ପରି-ପ୍ରଶାନ୍ତମହାସାଗରୀୟ ବଳୟ ଯାହାକି ପ୍ରଶାନ୍ତ ମହାସାଗରୀୟ ଆଗ୍ନେୟ ମୁଦ୍ରିକା ଭାବରେ ପରିଚିତ ଅଧିକାସଂଖ୍ୟକ ଜୀବନ୍ତ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଅବସ୍ଥିତ ।

ଟିପ୍ପଣୀ (Notes)

ପାଠ୍ୟ ଅନ୍ତର୍ଗତ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ- 4.3

1. ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ଦିଅ:

(i) ପୃଥିବୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରୁ ମ୍ୟାଗ୍‌ମା କେଉଁ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ତାର ନାମ ଲେଖ ।

....

(ii) ଉଦ୍‌ଗୀରଣର ବାରମ୍ବାରତା ଭିତ୍ତିରେ ତିନିପ୍ରକାର ଆଗ୍ନେୟଗିରିର ନାମ ଲେଖ ।

....

(iii) ତରଳତା ଅନୁସାରେ ଦୁଇପ୍ରକାରର ଲାଭା ଉଲ୍ଲେଖ କର ।

....

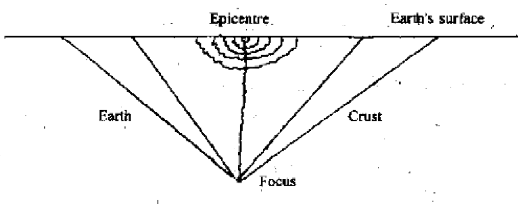
4.8. ଭୂମିକମ୍ପ

ବିପର୍ଯ୍ୟୟ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକମ୍ପ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକଦ୍ୱାରା ହେଉଥିବା କ୍ଷତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତୁମେମାନେ ସମ୍ଭବତଃ ଦୂରଦର୍ଶନ ସମ୍ବାଦ ବିବରଣୀରୁ ଦେଖିଥିବ । ଭୂମିକମ୍ପ ହେଉଛି ଭୂପୃଷ୍ଠର ଏକ ଚଳନ ଯାହାକି ଏକ ମୃଦୁ କମ୍ପନରୁ କୋଠାଘରକୁ ଦୂରକୁ ଦୋହଲାଇ ଦେଉଥିବା ଶକ୍ତିବିଶିଷ୍ଟ ଭୟଙ୍କର ଚଳନପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ପୃଥିବୀର ପୃଷ୍ଠସ୍ତର ମଧ୍ୟଦେଇ ପ୍ରସାରିତ ହେଉଥିବା ତରଙ୍ଗଚଳନଶକ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ରୂପ ହେଉଛି ଭୂମିକମ୍ପ ।

ସବୁଭୂମିକମ୍ପ ସମାନ ତୀବ୍ରତାବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇନଥାନ୍ତି । ସେଥିରୁ କେତେକ ଅତି ପ୍ରଖର, ଅନ୍ୟ କେତେକ ଅତି ମୃଦୁ ଏବଂ ତଥାପି ଅନ୍ୟକେତେକ ଏପରିକି ଦେଖାଯାଇ ନଥାଏ । ମୁଖ୍ୟ କିମ୍ବା ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଭୂମିକମ୍ପଗୁଡ଼ିକ କେବଳ ଅତି ଅଳ୍ପ । ଯଦିଓ ପ୍ରତ୍ୟହ ଆମର ପୃଥିବୀରେ ଅନେକ ଭୂମିକମ୍ପ ଅନୁଭୂତ ହୋଇଥାଏ, ତଥାପି ଭୂମିକମ୍ପର ବାରମ୍ବାରତା ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଆଉ ଏକ ସ୍ଥାନକୁ ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ପୃଥିବୀ ଉପରେ ଭୂମିକମ୍ପ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କେନ୍ଦ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଜାଲକ ପ୍ରତିଦିନ ସଂଖ୍ୟାଧିକ ଭୂମିକମ୍ପର ବିବରଣୀ ପ୍ରଦାନ କରେ । କିନ୍ତୁ, ପ୍ରଖର ଭୂମିକମ୍ପ ଅଳ୍ପ କେତେକ ଅଞ୍ଚଳରେ ସୀମିତ । ଭୂମିକମ୍ପକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ସିସ୍‌ମୋଗ୍ରାଫ୍ କୁହାଯାଏ । 'ସିସ୍‌ମୋସ' ହେଉଛି ଏକ ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦ, ଯାହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଭୂମିକମ୍ପ ।

ଭୂତ୍ୱକର ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁରେ ଏକ ଭୂମିକମ୍ପ ସୃଷ୍ଟିହୁଏ, ତାକୁ କେନ୍ଦ୍ର କୁହାଯାଏ । ଏହାକୁ ମଧ୍ୟ ଭୂକମ୍ପ କେନ୍ଦ୍ର କୁହାଯାଏ । ଏହା ସାଧାରଣତଃ ପୃଥିବୀର ଭୂତ୍ୱକରେ 60 କିଲୋମିଟର ଗଭୀରତାରେ ଅବସ୍ଥିତ ।

ଭୂକମ୍ପକେନ୍ଦ୍ରର ଠିକ୍ ଉଲ୍ଲମ୍ବବିନ୍ଦୁରେ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଅବସ୍ଥିତ ବିନ୍ଦୁକୁ ଉପକେନ୍ଦ୍ର କୁହାଯାଏ । ଭୂମିକମ୍ପର ପ୍ରଭାବ ତା'ର ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ବିନ୍ଦୁରୁ ଭୂକମ୍ପ ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ପରିବାହିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଭୂକମ୍ପ ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ସୃଷ୍ଟିହୋଇ ସମସ୍ତ ଦିଗରେ ଗତି କରିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ସେଗୁଡ଼ିକର ତୀବ୍ରତା ଉପକେନ୍ଦ୍ରଠାରେ ସର୍ବାଧିକ ହୋଇଥାଏ । ସେହି କାରଣରୁ ଉପକେନ୍ଦ୍ରଠାରେ ଓ ତାହାର ଚତୁଃପାର୍ଶ୍ୱରେ ସର୍ବାଧିକ ଧ୍ୱଂସ ଘଟିଥାଏ । (ଚିତ୍ର-4-୮) କମ୍ପନର ତୀବ୍ରତା ଉପକେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଦୂରତା ଅନୁସାରେ ସମସ୍ତ ଦିଗରେ ହ୍ରାସ ପାଇଥାଏ ।



ଚିତ୍ର ୪.୮ ଏକ ଭୂମିକମ୍ପର କେନ୍ଦ୍ର ଓ ଉପକେନ୍ଦ୍ର

ଟିପ୍ପଣୀ (Notes)

- ଏକ ଭୂମିକମ୍ପ ହେଉଛି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ଏକ ଚଳନ ଯାହାକି ମୃଦୁ କମ୍ପନରୁ ଆରମ୍ଭ କରି କୋଠାଘରକୁ ଦୋହଲାଇ ଦେବାର ଶକ୍ତିଥିବା ଭୟଙ୍କର ଚଳନ ।
- ଭୂମିକମ୍ପକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଯନ୍ତ୍ରକୁ ସିସ୍‌ମୋଗ୍ରାଫ୍ କୁହାଯାଏ ।
- ପୃଥିବୀର ଭୂତ୍ୱକ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଏକ ବିନ୍ଦୁ ଯେଉଁଠାରୁ ଭୂମିକମ୍ପ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ, ତାକୁ କେନ୍ଦ୍ର କୁହାଯାଏ ।
- କେନ୍ଦ୍ରର ଠିକ୍ ଉଲ୍ଲମ୍ବଉପରେ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ବିନ୍ଦୁକୁ ଉପକେନ୍ଦ୍ର କୁହାଯାଏ ।

(A) ଭୂମିକମ୍ପର କାରଣ ଓ ପ୍ରଭାବ:

ଶିଳାସ୍ତରର ଭାଙ୍ଗହେବା, ଚ୍ୟୁତିହେବା କିମ୍ବା ସ୍ଥାନଚ୍ୟୁତ ହେବା ଭୂମିକମ୍ପର ମୁଖ୍ୟ କାରଣ । ଏହିପ୍ରକାର ଭୂମିକମ୍ପର କେତେକ ଉଦାହରଣ ହେଉଛି, ୧୯୦୬ ମସିହାରେ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆର ସାନ୍‌ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍‌କୋର ଭୂମିକମ୍ପ, ୧୯୫୧ ମସିହାରେ ଆସାମ ଭୂମିକମ୍ପ, ୧୯୩୫ ମସିହାରେ ବିହାର ଭୂମିକମ୍ପ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରମୁଖ କାରଣ ହେଉଛି ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ଘଟଣା । ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ଏପରିକି କଠିନ ଶିଳାକୁ ଅଧିକ ଚାପ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ଏହା ପୃଥିବୀର ଭୂତ୍ୱକରେ କମ୍ପନ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । କିନ୍ତୁ, ଏହି ଭୂମିକମ୍ପ ଗୁଡ଼ିକ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଅଞ୍ଚଳରେ ସୀମିତ । 1868 ମସିହାରେ ହାୱାଇ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜର ମଉନା ଲୋଆ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ଅବିରତ ଛଅଦିନର ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ପରର ଭୂମିକମ୍ପ ହେଉଛି ଏହାର ଏକ ପ୍ରମୁଖ ଉଦାହରଣ ।

କେବେକେବେ ଭୂସ୍ଖଳନ, ଜଳର ଅବସ୍ରବଣ ଯୋଗୁଁ କିମ୍ବା ଏହା ସହିତ ମିଶି ମୃଦୁ ଭୂମିକମ୍ପ ହୋଇଥାଏ, ଯାହାଫଳରେ ଚୂନପଥର ଗୁମ୍ଫା କିମ୍ବା ଭୂତଳ ଖଣି ଓ ଟନେଲ୍ ହଠାତ୍ ଧସି ଯାଇଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ନିମ୍ନତମ କ୍ଷତକାରୀ ଭୂମିକମ୍ପ ।

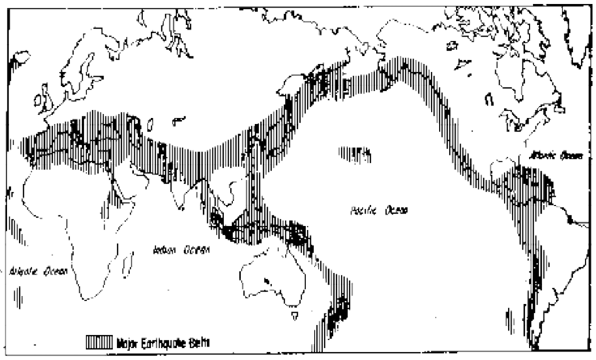
ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଭୂମିକମ୍ପ ଗୁଡ଼ିକ ସାଧାରଣତଃ ଅତିଶୟ ବିପର୍ଯ୍ୟୟକାରୀ ହୋଇଥାନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକ ନିଜେ ଭୂସ୍ଖଳନର କାରଣ ହୋଇଥାନ୍ତି, ନଦୀଗତିପଥରେ ବନ୍ଧ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଓ ବନ୍ୟା କରିଥାନ୍ତି ଏବଂ କେତେକ ସମୟରେ ଖାଲୁଆ ସ୍ଥାନରେ ହ୍ରଦ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି । ଅନେକ ସମୟରେ ଏକ ଭୂମିକମ୍ପ ପୃଥିବୀର ଭୂତ୍ୱକରେ ଫାଟ ଓ ବିଦର ଗଠନ କରିଥାଏ । ଏହା ଏକ କ୍ଷେତ୍ରର ଜଳପ୍ରବାହ ପ୍ରଣାଳୀକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥାଏ, ଯେପରି 1951ମସିହାରେ ଆସାମ ଭୂମିକମ୍ପ ଦେଖାଯାଇଥିଲା । ଭୂମିକମ୍ପ ମଧ୍ୟ ଚ୍ୟୁତିରେଖା ଉପରେ ଶିଳାସ୍ତରକୁ ଉଲ୍ଲମ୍ବ ଓ ଆନୁଭୂମିକଭାବେ ସ୍ଥାନଚ୍ୟୁତ କରିଥାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକ ଯେତେବେଳେ ଅଗ୍ନି ଓ ଭୂକମ୍ପଜନିତ ସାମୁଦ୍ରିକ ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି, ସେତେବେଳେ ଅତିଶୟ ବିପଜ୍ଜନକ ଓ ଧ୍ୱଂସକାରୀ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଏହିପ୍ରକାର ଜୁଆର ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକୁ ସୁନାମୀ ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଏହି ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ଉପକୂଳବର୍ତ୍ତୀ ନଗରୀଗୁଡ଼ିକୁ ଧୋଇନେଇ ଯାଇପାରେ । କୋଠାଘର ଓ ପୋଲ ଧସିଯିବା ଫଳରେ ହଜାର ହଜାର ଲୋକ ମୃତ୍ୟୁ ମୁଖରେ ପଡିଥାନ୍ତି । ପରିବହନ ପଥ, ଯୋଗାଯୋଗ ଓ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ସଞ୍ଚାର ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୋଇଯାଇଥାଏ । ହଇଜା ପରି ସଂକ୍ରାମକରୋଗ ଭୂମିକମ୍ପପରେ ବିସ୍ତାରିତ ହୋଇଥାଏ ।

(B) ଭୂମିକମ୍ପର ବିତରଣ :

ପୃଥିବୀର ପ୍ରାୟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଂଶରେ ଭୂମିକମ୍ପ ଘଟଣା ଘଟିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ବାରମ୍ବାର ଭାବେ ଦୁଇଟି ସୁଚିହ୍ନିତ ବଳୟ ରହିଛି । ଏହି ବଳୟ ଗୁଡ଼ିକ ହେଲେ ପରି-ପ୍ରଶାନ୍ତ ମହାସାଗରୀୟ ବଳୟ ଓ ମଧ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ପାର୍ବତୀବଳୟ । ଉତ୍ତର ଓ ଦକ୍ଷିଣ ଆମେରିକାର ପଶ୍ଚିମ ଉପକୂଳ, ଆଲ୍ୟୁସିଆନ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜ, ଜାପାନ ଓ ଫିଲିଫାଇନ୍ସ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜ ପରି ଏସିଆମହାଦେଶର ପୂର୍ବଉପକୂଳରେ ଅବସ୍ଥିତ ଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜ ଏହି ପ୍ରଥମ ବଳୟର ଅର୍ଥାତ୍ ପରି-ପ୍ରଶାନ୍ତ ମହାସାଗରୀୟ ବଳୟର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ପ୍ରଶାନ୍ତ ମହାସାଗରକୁ ଏକ ପାର୍ଶ୍ୱରୁ ଅନ୍ୟପାର୍ଶ୍ୱ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଘେରିରହିଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଏପରି ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି । ଏହି ବଳୟରେ ଭୂମିକମ୍ପ ଗୁଡ଼ିକ ପାର୍ବତ୍ୟ ବଳୟ ଓ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ସହିତ ମିଶିକରି ରହିଛନ୍ତି । ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ଯେ ପୃଥିବୀର ପ୍ରାୟ ୬୮ ଶତାଂଶ ଭୂମିକମ୍ପ ଏହି ବଳୟରେ ଏକାକୀ ଘଟିଥାଏ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ବଳୟଟି ଆଲପସ୍ ପର୍ବତମାଳାଠାରୁ ଭୂମଧ୍ୟସାଗରୀୟ ଅଞ୍ଚଳ, କକେସସ ପର୍ବତ ଓ ହିମାଳୟ ପର୍ବତ ଅଞ୍ଚଳ ଏବଂ ଇଣ୍ଡୋନେସିଆ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ତୃତ । ପୃଥିବୀର ସମୁଦାୟ ଭୂମିକମ୍ପର ପ୍ରାୟ 21 ଶତାଂଶ ଏହି ବଳୟରେ ସୃଷ୍ଟିହୋଇଥାଏ । ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ 11 ଶତାଂଶ ପୃଥିବୀର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅଂଶରେ ଘଟିଥାଏ ।

- ପରିପ୍ରଶାନ୍ତ ମହାସାଗରୀୟ ଓ ମଧ୍ୟ-ପୃଥିବୀ ପାର୍ବତ୍ୟ ବଳୟ ନାମରେ ଦୁଇଟି ବଳୟରେ ପୃଥିବୀର ଅଧିକାଂଶ ଭୂମିକମ୍ପ ଘଟିଥାଏ ।



ଚିତ୍ର-4.9 ମୁଖ୍ୟ ଭୂମିକମ୍ପ ବଳୟ

ପାଠ୍ୟଅନ୍ତର୍ଗତ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ-4.4

1. ଭୂମିକମ୍ପର ସଂଜ୍ଞାଲେଖ ।

....

2. ଭୂମିକମ୍ପର ତରଙ୍ଗକୁ କେଉଁଯନ୍ତ୍ର ଲିପିବଦ୍ଧ କରେ ?

....

3. 'କେନ୍ଦ୍ର'ର ସଂଜ୍ଞାଲେଖ ।

....

4. 'ସୁନାମୀ' କେଉଁ କାରଣରୁ ହୁଏ ?

....

ଟିପ୍ପଣୀ (Notes)

ତୁମେ କ'ଣ ଶିଖିଲ

ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଭୂମିରୂପ ଉଭୟ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଓ ବାହ୍ୟବଳର ନିରବିଚ୍ଛିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟର ପରିଣାମରୁ ହୋଇଥାଏ । ବିଭିନ୍ନ ଉଚ୍ଚାବଚ ସ୍ୱରୂପର ଅସମାନ ଉଚ୍ଚତାର ସୃଷ୍ଟିପାଇଁ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣବଳ ଦାୟୀ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ତଃସୃଷ୍ଟବଳ କୁହାଯାଏ । ଏହି ବଳଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀର ଭୂତ୍ୱକର ଚଳନ କରିଥାଏ, ଯାହାକୁ ଭୂଚଳନ କୁହାଯାଏ । ମୃଦୁଚଳନ ଭୂଉଚ୍ଚାବଚ ସ୍ୱରୂପରେ ମୃଦୁ ଓ କ୍ରମିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିଥାଏ, ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ, ହଠାତ୍ ଚଳନ ଆକସ୍ମିକ ଓ ଦ୍ରୁତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିଥାଏ । ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ବଳ ପୃଥିବୀକୁ ସକେନ୍ଦ୍ରିକ ଓ ଆନୁଭୂମିକ ପରି ଦୁଇଟି ଉପାୟରେ ପ୍ରଭାବିତ କରିଥାଏ । ସକେନ୍ଦ୍ରିକଭାବେ ପ୍ରଭାବିତ କଲାବେଳେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପୃଥିବୀର ଭୂତ୍ୱକର ଅଧଃପତନ କିମ୍ବା ଉତ୍‌ଥାନ ସୃଷ୍ଟିକରିଥାନ୍ତି । ଏହି ଭୂଚନଳଗୁଡ଼ିକୁ ଉଲ୍ଲମ୍ବ ଚଳନ କୁହାଯାଏ । ଏହାର ବିପରୀତରେ, ଏହି ବଳଗୁଡ଼ିକ ଆନୁଭୂମିକ ଭାବେ କିମ୍ବା ଏକ ପାର୍ଶ୍ୱରୁ ଅନ୍ୟପାର୍ଶ୍ୱପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରଭାବିତ କଲେ ଶିଳାସ୍ତରରେ ଭାଙ୍ଗ ଓ ଚ୍ୟୁତି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଆନୁଭୂମିକ ଚଳନ କୁହାଯାଏ । ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଲାଭାଉଦ୍‌ଗୀରଣ କରୁଥିବା ଚିହ୍ନିତ ଭୂମିରୂପକୁ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ କୁହାଯାଏ । ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀର ଆକୃତି ଓ ଆକାର ତାହାର ଉଦ୍‌ଗୀରଣର ବାରମ୍ବାରତା, ଲାଭାର ପ୍ରବହମାନତା ଓ ଉଦ୍‌ଗୀରଣର ପ୍ରକାର ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଭୂମିକମ୍ପଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ବିବର୍ତ୍ତନ ବଳର କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ଯୋଗୁଁ ପୃଥିବୀର ଭୂତ୍ୱକରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା କମ୍ପନ । ପୃଥିବୀର ତିନିଗୋଟି ସୁନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବଳୟ ମଧ୍ୟରେ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ସୀମିତ । ଏଥିମଧ୍ୟରୁ ଦୁଇଟି ବଳୟ ସହିତ ଭୂମିକମ୍ପ ଅଙ୍ଗାଙ୍ଗୀଭାବେ ଜଡ଼ିତ ।

ପ୍ରାନ୍ତୀୟ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ:

1. ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ବଳ କହିଲେ ତୁମେ କଅଣ ବୁଝ ? ଏହି ବଳଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟିର କାରଣଗୁଡ଼ିକର ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।
2. ପୃଥିବୀର ଭୂତ୍ୱକ ହେଉଛି ଅସ୍ଥିର, ଏହାର ପ୍ରମାଣ ପାଇଁ ଚାରିଗୋଟି ଉଦାହରଣ ଦିଅ ।
3. ଦର୍ଶାଇବା ପାଇଁ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର

   (i) ଚ୍ୟୁତିସମତଳ ଉପରେ ଶିଳାସ୍ତରର ବିଚ୍ୟୁତି,

   (ii) ଶିଳାସ୍ତରର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଭଙ୍ଗ ଓ ଅଧଃଭଙ୍ଗ
4. ଉଲ୍ଲମ୍ବ ଓ ଆନୁଭୂମିକ ଚଳନ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଅ ।
5. ଭଙ୍ଗ ଓ ଚ୍ୟୁତି ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଅ ।
6. ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ କଅଣ ? ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀକୁ ଉଦାହରଣ ସହ ବର୍ଣ୍ଣନା କର ।
7. ଅମ୍ଳୀୟ ଓ କ୍ଷାରୀୟ ଲାଭା ମଧ୍ୟରେ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ଭୂମିରୂପ ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଅ ।
8. ଭୂମିକମ୍ପ କେଉଁ କାରଣରୁ ହୋଇଥାଏ ?

9. ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଭୂମିକମ୍ପ ଦ୍ୱାରା ହେଉଥିବା ପ୍ରଭାବର ତାଲିକା ପ୍ରସ୍ତୁତ କର ।

10. ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକର ସଂଜ୍ଞା ଲେଖ ।

    (କ) ଚ୍ୟୁତିତଳ (ଖ) କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ପ୍ରକାରର ଉଦ୍‌ଗୀରଣ (ଗ) ବିଦର ପ୍ରକାରର ଉଦ୍‌ଗୀରଣ, (ଘ)ସୁପ୍ତ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ।

11. ରେଖାଙ୍କିତ ଭାରତ ମାନଚିତ୍ରରେ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନିତ କର ଓ ଚିହ୍ନ ଲଗାଅ:

    (କ) ଭାରତରେ ଏକ ଜୀବନ୍ତ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ (ଖ) ଦକ୍ଷିଣ ଆମେରିକାରେ ଏକ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀମାଳଭୂମି (ଗ) ଇଉରୋପରେ ଏକ ଗ୍ରସ୍ତଉପତ୍ୟାକା, (ଘ) ମିଆମାରରେ ଏକମୃତ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ (ଙ) ଆଫ୍ରିକାରେ ଏକ ମୃତ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ, (ଚ) ହାୱାଇଦ୍ୱୀପପୁଞ୍ଜରେ ଏକ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ।

ପାଠ୍ୟ ଅନ୍ତର୍ଗତ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀର ଉତ୍ତର

4.1

1. ଅନ୍ତଃସୃଷ୍ଟବଳ

2. ପୃଥିବୀର ଭୂତ୍ୱକକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରୁଥିବା ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣବଳ କାରଣରୁ ଚଳନକୁ ଭୂଚଳନ କୁହାଯାଏ ।

4.2

1. ଆନୁଭୂମିକ ଚଳନ   ୨. ପର୍ବତନ ଚଳନ

4.3

1. (i) ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀୟ କ୍ରିୟା (ii) ଜୀବନ୍ତ (b) ସୁପ୍ତ (c) ମୃତ

   (iii) (a) କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ପ୍ରକାର, (b) ବିଦର ପ୍ରକାର

   (iv) (a) କ୍ଷାରୀୟ ଲାଭା (b) ଅମ୍ଳୀୟ ଲାଭା ।

4.4

1. ମୃଦୁ କମ୍ପନରୁ ଆରମ୍ଭ କରି କୋଠାଘରଗୁଡ଼ିକୁ ଦୋହଲାଇ ଦେଉଥିବା ଭୟଙ୍କର ଚଳନ ବିଶିଷ୍ଟ ଭୂତଳ ପୃଷ୍ଠର ଚଳନକୁ ଭୂମିକମ୍ପ କୁହାଯାଏ ।

2. ସିସ୍‌ମୋଗ୍ରାଫ୍

3. ପୃଥିବୀର ଭୂତ୍ୱକ ମଧ୍ୟରେ ଧିବା ଭୂକମ୍ପସୃଷ୍ଟିର ଏକ ବିନ୍ଦୁକୁ 'କେନ୍ଦ୍ର' କୁହାଯାଏ ।

4. ଆଠଗୁଣବିଶିଷ୍ଟ ଭୂକମ୍ପଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ଭୂକମ୍ପ ସାମୁଦ୍ରିକ ତରଙ୍ଗକୁ 'ସୁନାମୀ' କୁହାଯାଏ ।

ପ୍ରାନ୍ତୀୟ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ ନିମିତ୍ତ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ

1. 4.1 ଭାଗ ଦେଖ

2. 4.2 ଭାଗ ଦେଖ

3. 4.1 ଭାଗ ଦେଖ

4. 4.4 ଭାଗ ଦେଖ

5. 4.4 ଭାଗର (b) ର ଓ (ii) ଦେଖ

6. 4.5 ଭାଗ ଦେଖ

7. 4.6 ଭାଗ ଦେଖ

8. 4.6 ଭାଗ ଦେଖ

9. 4.6 ଭାଗ (A) ଦେଖ

10. (a) ଯେଉଁ ତଳ ଉପରେ ଶିଳାସ୍ତରର ବିଚ୍ୟୁତି ଘଟିଥାଏ ତାକୁ ଚ୍ୟୁତିତଳ କୁହାଯାଏ ।

    (b) ଯେତେବେଳେ ଏକ ଛିଦ୍ର ବା ଗର୍ତ୍ତ ମଧ୍ୟଦେଇ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀର ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ହୁଏ, ତାକୁ କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ପ୍ରକାର ଉଦ୍‌ଗୀରଣ କୁହାଯାଏ ।

    (c) ଯେତେବେଳେ ଏକ ଗଭୀର ଦୀର୍ଘ ଫାଟ ମଧ୍ୟଦେଇ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ହୋଇଥାଏ, ତାକୁ ବିଦର ପ୍ରକାର ଉଦ୍‌ଗୀରଣ କୁହାଯାଏ ।

    (d) ଯେଉଁ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ ଗୁଡ଼ିକରୁ ସାମ୍ପ୍ରତିକ ସମୟରେ ଉଦ୍‌ଗୀରଣ ହୋଇନାହିଁ, ତାକୁ ସୁପ୍ତ ଜ୍ୱାଳାମୁଖୀ କୁହାଯାଏ ।

11. ମାନଚିତ୍ର ଦେଖ ।