3 अस्माकं परिवर्तमाना पृथिवी

किं भवन्तः जानन्ति ?

एकस्य वर्णयुक्त कागदस्य लघु-पुटकगोलिकां गृह्णन्तु, तथा च जलस्य भागयुक्तजलपात्रे क्षिपन्तु तथा च जलपात्रं चुल्लिकोपरि संस्थाप्य उष्णी- कर्वन्तु ।

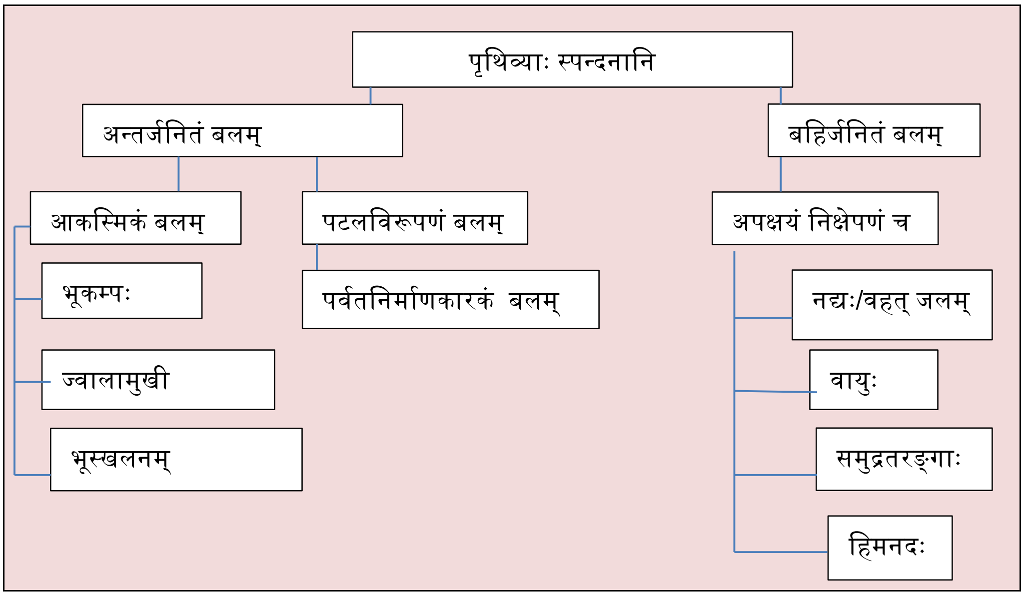
उष्णे जले भवन्तः पश्यन्ति, यत् उष्णजलस्य तलेन सह कागदस्य गोलिका अपि ऊर्ध्वं गच्छति, तथा च शीतजलस्य तलेन सह एषा गुलिका अधः तिष्ठति । पृथिव्याः अन्तःस्थिता द्रवित-मैग्मा अपि अनेन प्रकारेण गतिं करोति ।

स्थलमण्डलम् अनेक-प्लेटेषु विभाजितं अस्ति, यस्य नाम **स्थलमंण्डलीयप्लेट** इति उच्यते । भवन्तः एतत् ज्ञात्वा आश्चर्यान्विताः भविष्यन्ति यत् ये प्लेटाः सर्वदा शनैः शनैः परितः भ्रमति । प्रत्येकं वर्षे केवलं किञ्चित् मिलीमिटरपर्यन्तम् । पृथिव्याः अन्तर्भागे द्रवितमैग्मायां भाव्यमानया गत्या एतादृशं भवति । पृथिव्याः अन्तर्भागे द्रवितमैग्मा वृतिरूपेण भ्रमणशीला भवति, यथा दर्शितं अस्ति ।

प्लेटस्य गतिकारणात् पृथिव्याः तले परिवर्तनं भवति । पृथिव्याः गतिः बलम् अधिकृत्य विभाजितः भवति, यस्मात् कारणात् गतिः उत्पन्ना भवति । यत् बलं पृथिव्याः अन्तर्भागे घटितं भवति,तस्य नाम **अन्तर्जनितबलम्** (इण्डोजेनिक् फ़ोर्स) इति उच्यते, यत् बलं पृथिव्याः पृष्ठे उत्पन्नं भवति, तस्य नाम बहिर्जनिकबलम् (एक्सोजेनिक फ़ोर्स) इति कथ्यते (चित्रम् 3.1) । अन्तर्जनितबलं कदाचित् आकस्मिकगतिम् उत्पादयति, तदा कदाचित् निम्नगतिः । भूकंम्पः तथा च ज्वालामुखी सदृश्या आकस्मिक-गत्या पृथिव्याः तले अत्यधिका हानिः भवति ।

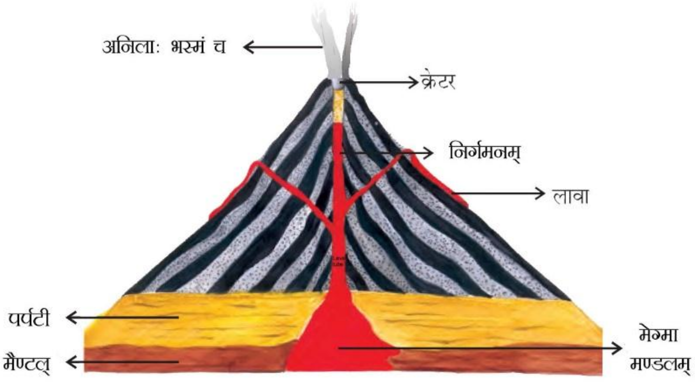
शब्दावलिः

स्थलमण्डलीय-प्लेटः- भूपर्पट्याम् अनेके लघु-दीर्घ-समानानाम् आकाराणां प्लेटाः भवन्ति, यस्मिन् महाद्विपस्य तथा च महासागरस्य तलं स्थितं वर्तते ।



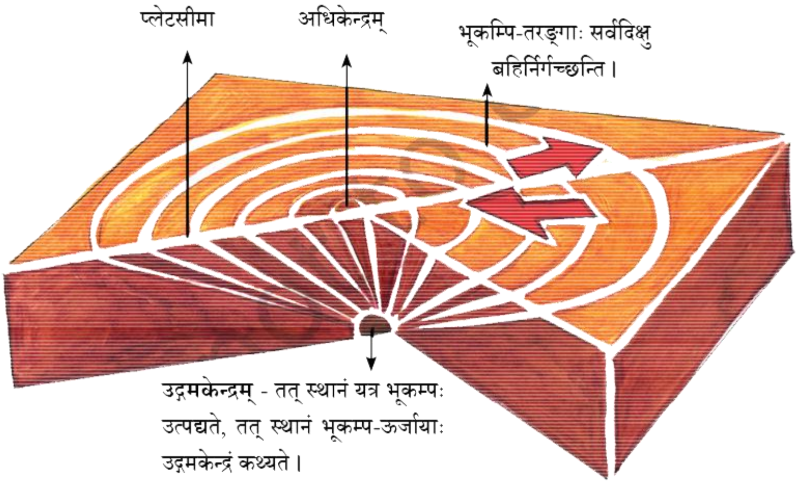
चित्रम्- 3.1 स्थलरूपों का विकास

ज्वालामुखी- भूपर्पट्या मुक्तम् एकम् एतादृशं छिद्रं भवति, यतः द्रवितपदार्थः सहसा निर्गच्छति, (चित्रम् 3.2)।



चित्रसंख्या- 3.2 एका ज्वालामुखी

एतेन प्रकारेण स्थलमण्डलीयप्लेटस्य यदा चलनं भवति तदा पृथिव्याः पृष्ठे कम्पनं भवति, एतत् कम्पनं पृथिवीं परितः भ्रमणं कर्तुं शक्नोति। एतेषां कम्पनानां नाम भूकम्पाः इति (चित्रम् 3.3)। भूपर्पट्याः अधः तत् स्थानं यत्र स्पन्दनानां आरम्भः भवति, तत् **उद्गमकेद्रम्** इति उच्यते। उद्गमकेन्द्रस्य भूतले तस्य निकटतम-स्थानं **अधिकेन्द्रम्** इति उच्यते। अधिकेन्द्रस्य निकटतमभागे सर्वाधिक-हानिः भवति, एवम् अधिकेन्द्रात् यावत् अधिकं दूरं भवति तावत् भूकम्पस्य तीव्रता शनैः शनैः न्यू ना भवति।



चित्रसंख्या- 3.3 भूकम्पस्य उत्पत्तिः

शब्दस्य उत्पत्तिः

एण्डो अन्तर्जनितम्
(अन्तः + जेनिक
एक्सो (उत्पत्ति) एक्सोजेनिक
बहिः

गतिविधिः

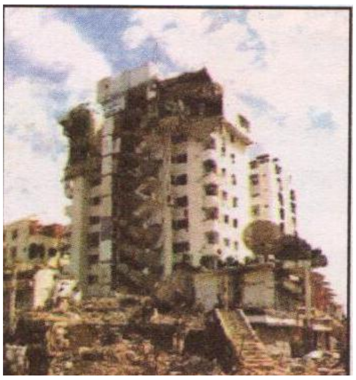
एकं जलपात्रं गृह्णन्तु। तस्मिन् जलपात्रे जलं पूरयन्तु, तथा च तत् जलपात्रम् शरावेण पिदधतु, पुनः उष्णं कुर्वन्तु। इदानीं किञ्चित् हरेणून् फलम्, (मटर) चमसं तथा च मौक्तिकम् (मोती) शरावस्य (ढक्कन) उपरि स्थापयन्तु, तदनन्तरं भवन्तः किं पश्यन्ति ? यदा तत् जलम् उत्प्लवते, तदा उपरितनं वस्तूनि कम्पन्ते। हरेणुफलानि मौक्तिकं च पतति, तथा च चमसस्य कम्पनेन ध्वनिः भवति। तथैव यदा भूकम्पः आगच्छति तदा पृथिवी कम्पते।

किं भवन्तः जानन्ति ?

भूकम्पीयतरङ्गाः त्रिविधाः भवन्ति-

- पी-तरङ्गाः अथवा अनुदैर्घ्यतरङ्गाः
- एस-तरङ्गाः अथवा अनुप्रस्थतरङ्गाः
- एल-तरङ्गाः अथवाः पृष्ठीयतरङ्गाः

एषां तरङ्गाणां गुणधर्मं विश्वकोशात् अन्वेष्टुं प्रयासं कुर्वन्तु।



चित्रम्-3.4 गुजरातप्रदेशे भूकम्प- कृत-विनाशः

यद्यपि भूकम्पस्य भविष्यवाणी न भवितुम् अर्हति, परन्तु यदि वयं पूर्वतः सनद्धाःभवामः तदा अस्य प्रभावः निश्चयेन न्यूनः भवितुं शक्नोति।

स्थानीयाः जनाः केनचित् सामान्यविधिना भूकम्पस्य सम्भावनायाः अनुमानं कुर्वन्ति- यथा पशूनां व्यवहारस्य अध्ययनम्, सरोवरे मत्स्यानाम् उत्तेजना, सर्पाणां धरातले आगमनम्।

1 भुजे भूकम्पस्य प्रचालनम्
26 जनवरी 2001 तमे वर्षे भुजनगरे रिक्टरस्केल-उपरि 6.9 तीव्रतायुक्तः भीषणभूकम्पः।

2 सर्वाधिकाः प्रभाविताः विद्यालयाः
विद्यालयानां भवनानां पतनेन न्यूनातिन्यूनं 971 छात्राणाम् एवं 31 शिक्षकाणां मृत्योः आशङ्का वर्तते।

3 भुजे निराशाजनकं सुखम्
भूकम्पनस्य दिनत्रयानन्तरम् अपि प्रतिव्यक्ति भोजनं कम्बलम् औषधादीनीम् अप्राप्तदशायां स्थितिः चिन्ताजनिका जाता।

4 भुजस्य सर्वनाशः
दूरभाषव्यवस्था, जलनलिकामार्गः, विद्युत्स्थानानि संचारमार्गाः च सर्वे अवरोधिताः अभवन्।

5 नगरेषु अग्निः
चारकोलस्य हसन्तिकायाः च परावर्तनेन अनेकेषु स्थानेषु अग्निः।

6 भूकम्पप्रभावितक्षेत्रेषु आपत्कालीनघोषणा
राष्ट्रपतिना आपत्कालीनस्थितेः घोषणा कृता।

7 मुख्यमन्त्रिणः केन्द्रात निवेदनम्
गुजरातसर्वकारः एतस्य सङ्कटस्य सामुख्यं कर्तं केन्द्रात वित्तीयं साहाय्यं याचितम्।

किं भवन्तः जानन्ति ?

भूकम्पस्य मापकम् एकं यन्त्रं भवति, यस्य नाम **भूकम्पलेखी** इति कथ्यते। भूकम्पस्य तीव्रता रिक्टर-स्केल इत्यस्मिन् मापनं भवति, यस्य भूकम्पस्य तीव्रता 2.0 अथवा ततः न्यूनं भवति तदा तस्य प्रभावः नाममात्रं भवति, यस्य भूकम्पस्य तीव्रता 5.0 भवति, तेन वस्तु पतनात् काचित् क्षतिः भवति। यस्य भूकम्पस्य तीव्रता 6.0 अथवा ततः अपि अधिकं भवति, सः शक्तिशाली भवति। यस्य तीव्रता 7.0 अथवा इतः अपि अधिकं भवति, सः सर्वाधिकशक्तिशाली मन्यते।

भूकम्पलेखी

गतिविधिः

1- भूकम्पस्य अनन्तरं वार्तापत्रिकासु मुख्यवार्ता भूकम्पः इति आगता। 'भूकम्पः एका वास्तविकम् अध्ययनम्' पठन्तु। इमां घटनां क्रमानुसारं श्रेणीबद्धं कुर्वन्तु।

2- कल्पयन्तु यत् विद्यालयसमये मध्ये सहसा भूकम्पः आगच्छेत्, तदा भवन्तः सुरक्षार्थं कुत्र गमिष्यन्ति ?

भूकम्पात् रक्षणविधिः

भूकम्पस्य समये कुत्र आश्रयः भवेत्-

सुरक्षितं स्थानम् - पाकशालायाः उत्पीठिका अथवा चतुष्पीठिकायाः अधः, भित्तेः अन्तःकोणे।

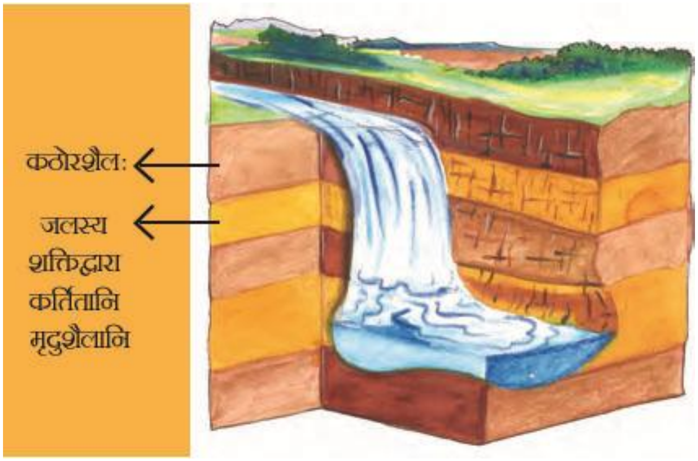
एतस्मात् वस्तुनः दूरे भवन्तु- अग्निमत् स्थानात्, अयोगोलकात्, जर्जरितगवाक्षात्,दर्पणात्, चित्रयुक्तकाचात्।

पूर्वतः सनद्धाः भवन्तु – स्वकीयमित्रमण्डले, तथा च स्वकीयजनेषु जागृतिं प्रसारयन्तु, यत् अस्याः आपत्तेः निराकरणं विश्वासपूर्वकं कुर्वन्तु।

मुख्य-स्थलाकृतयः

अपक्षयं तथा च अपरदनम् इत्याभ्यां दृश्यभूमेः निरन्तरं विघटनं भवति। पृथिव्याः पृष्ठे शैलभङ्गात् अपक्षयस्य क्रिया भवति । भू-दृश्ये जलम्, वायुः, हिमः, सदृशैः विभिन्नघटकैः भवत् क्षयम् अपरदनम् इति उच्यते। वायुः जलम् इत्यादयः पदार्थान् एकस्मात् स्थानात् अपरस्मिन् स्थाने प्रापयन्ति, तथा च एकस्मिन् स्थाने निक्षिपन्ति। अपरदननिक्षेपणयोः एषः प्रक्रमः पृथिव्याः धरातले विभिन्न-स्थलाकृतीनां निर्माणं करोति।

नद्याः कार्यम् – नद्याः जलेन दृश्यभूमेः अपरदनं भवति। यदा नदी गर्तयुक्ततटात् अत्यधिककठोरशैले अथवा गर्तयुक्तघाटीषु पतति तदा **जलप्रपातः** भवति (चित्रम् 3.5)



चित्रम्- 3.5 : जलप्रपातः

किं भवन्तः जानन्ति ?

विश्वे सहस्राधिकं लघु-लघुजलप्रपाताः सन्ति । उच्चतमः जलप्रपातः दक्षिण-अमेरिकायाः वेनेजु-एलायाः **एंजेल-जलप्रपातः** वर्तते । अन्यजलप्रपातः उत्तर-अमेरिकायां कनाडायाः तथा च संयुक्त-राज्य-अमेरिकायाः सीम्नि स्थितः नियाग्रा जलप्रपातः वर्तते, तथा च अफ्रिकायां जाम्बियायाः जिम्बाम्बे इत्यस्य सीम्नि स्थितः **विक्टोरियाजलप्रपातः** भवति।

नियाग्रा जलप्रपातः

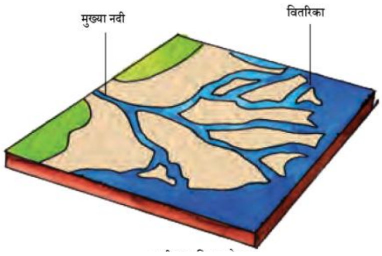
यदा नदी समतलभागे प्रविशति, तदा सः कुटिलमार्गे वहति। नद्याः एतादृशं कुटिलस्थानं **विसर्पः** इत्युच्यते। तदनन्तरं विसर्पाणां तटे निरन्तरम् अपरदनम् एवञ्च निक्षेपणस्य च प्रारम्भः भवति। विसर्पलूपस्य भागः समीपस्थः आगच्छति। कालेन सह विसर्पलूपः नद्याः पृथक् भवति, तथा नवीनं सरोवरं निर्मान्ति, यस्य **चापझीलः** नाम भवति। यदा कदा नदी स्वकीयतटात् बहिर्वहति । एतेन निकटवर्तिक्षेत्रेषु जलौघः (बाढ) भवति । जलौघ-कारणात् नद्याः निकटक्षेत्रेषु लघुकणयुक्त-मृत्तिकायाः तथा च अन्यपदार्थानां निक्षेपणं भवति । एतेन समतल-शस्योत्पादक-जलौघ-भूमेः निर्माणं भवति । नद्याः उत्थिततटस्य नाम **तटबन्धः**इति कथ्यते। समुद्रं प्रति गच्छन्त्याः नद्याः प्रवाहः शनैः शनैः न्यूनः भवति।

चित्रम् 3.6 - जलौघक्षेत्रे नदीद्वारा निर्मितम् -

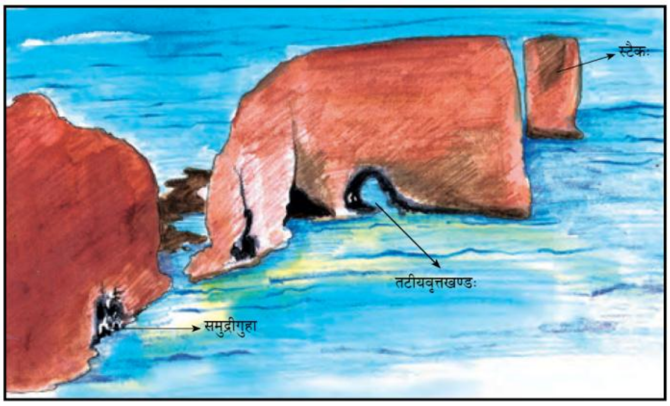
आगच्छन्तु किञ्चित् कृत्वा जानीमः

विश्वस्य कासाञ्चित् नदीनां नामानि अन्विष्यन्तु। याः नदीमुखपुलिनानां निर्माणं कुर्वन्ति।

तथा च नदी अनेकधारासु विभक्ता भवति, यस्य नाम **वितरिका** भवति । अत्र नदी एतादृशी स्थिरा भवति यत् तस्याः अवकराणां निक्षेपणं भवति । प्रत्येकं वितरिका स्वमुखभागस्य निर्माणं कुर्वन्तु । सर्वेषां मुखभागानाम् अवसादानां सङ्ग्रहेण **नदीमुखपुलिनानां** निर्माणं कुर्वन्ति (चित्रम् 3.7)



चित्रम्- 3.7 : नदीमुखपुलिनानां

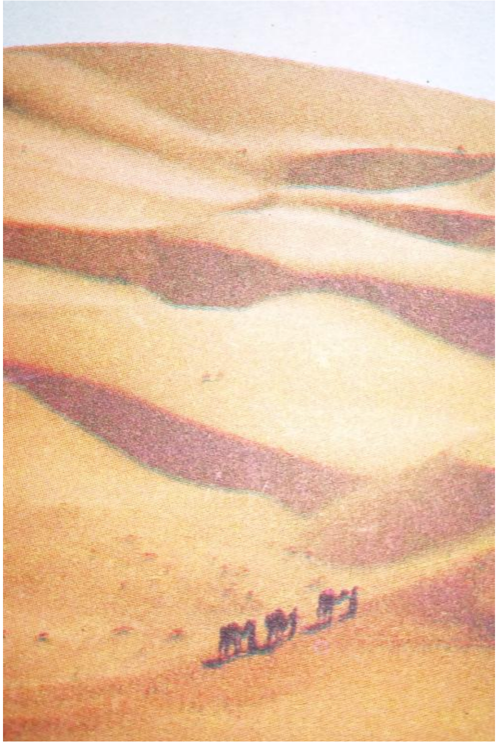


चित्रम् -3.8 समुद्रतरङ्गद्वारा निर्मितस्थलाकृतयः

समुद्रतरङ्गाणां कार्यम् – समुद्रतरङ्गाणाम् अपरदनं तथा च निक्षेपणं तटीय-स्थलाकृतीः निर्माति । समुद्रतरङ्गाः निरन्तरं शैलेषु आघातं कुर्वन्ति, येन भङ्गस्य (दरार) निर्माणं भवति । शनैः शनैः भङ्गः वर्धते । अस्य नाम **समुद्रगुहा** इति भवति । एतस्याः गुहायाः वर्धमाने सति केवलं छदिः अवशिष्टा भवति, येन **तटीय-मेहराब** इति निर्मीयते । निरन्तरम् अपरदनं छदिम् अपि त्रोटयति, तथा च केवलं भित्तिः एव अवशिष्टा भवति । भित्तिवत् आकृतिः **राशि** इति उच्यते । समुद्रजलस्य उपरि प्रायशः ऊर्ध्वाक्षरोच्चशैलानां तटं **समुद्र-भृगु** इति उच्यते । समुद्रतरङ्गाः तटे अवसादचयं कृत्वा समुद्र-पुलिनस्य निर्माणं कुर्वन्ति।

चित्रम् -3.10 हिमनदः

हिमनदस्य कार्यम् - हिमनदस्य अथवा हिमानी-हिमस्य नद्यः भवन्ति । हिमनदः स्वस्य नीच्चैः कठोरपाषाणेन गोलाश्मी-मृत्तिकां तथा च पाषाणम् अपरदितं कुर्वन्ति, तथा च गोलाश्मी-मृत्तिकया पाषाणेन भूदृश्यानाम् अपरदनं कुर्वन्ति । हिमनदः गभीरगर्तस्य निर्माणं कुर्वन्ति । पर्वतीयक्षेत्रे हिमस्य द्रवितेन तेषु गर्तेषु जलपूर्णं भवति, तथा च तेन सुन्दर-सरोवरस्य निर्माणं भवति। हिमनदेन आनयन्तः पदार्थाः, यथा लघु-दीर्घशैलं, सिकताः, तथा च मृत्तिकाः निक्षिप्ताः भवन्ति । इमे निक्षेपाः **हिमनद-हिमोढस्य** निर्माणं कुर्वन्ति।



चित्रम् – 3.10 बालूटिब्बे

पवनस्य कार्यम् – किं भवन्तः कदापि मरुस्थलं दृष्टवन्तः ? सिकताचयानां कानिचित् चित्राणि एकत्रीकुर्वन्तु।

मरुस्थले पवनः अपरदनस्य निक्षेपणस्य च प्रमुखकारकः वर्तते । मरुस्थले भवन्तः छत्रकाकारस्य शैलं द्रष्टुं शक्नुवन्ति, यस्य नाम सामान्यतः **छत्रकशैलम्** इति कथ्यते। वायुः शैलस्य उपरिभागस्य अपेक्षा अधः भागस्य कर्तनं सारल्येन करोति। अतः एतादृशस्य शैलस्य आधारः संकीर्णः तथा च शीर्षस्थभागः विस्तृतः भवति। पवनस्य गतिशीले सति सिकताः एकस्थानात् अपरस्मिन् स्थाने सञ्चिताः भवन्ति। यदा पवनस्य प्रवाहः अवरुध्यते, तदा एताः सिकताः सञ्चिताः भूत्वा लघुपर्वतस्य निर्माणं कुर्वन्ति, एतस्य नाम **सिकताचयः** अस्ति (चित्रम् 3.10)। यदा सिकताकणाः सूक्ष्माः लघवः च भवन्ति, तदा पवनः तान् उन्नीय अत्यधिकदूरे क्षिपन्ति। यदा ये सिकताकणाः विस्तृतक्षेत्रे निक्षेपिताः भवन्ति, तदा अस्य नाम **लोएस** इति उच्यते। चीनदेशे विशालं लोएस निक्षेपक्षेत्रं प्राप्यते।

अभ्यासः

1- निम्नप्रश्नानाम् उत्तरं ददतु -

(क) प्लेटाः किमर्थं भ्रमन्ति ?

(ख) बहिर्जनितबलं तथा च अन्तर्जनितबलं किम् अस्ति ?

(ग) अपरदनं किं अस्ति ?

(घ) जलौघकृत-क्षेत्रस्य निर्माणं कथं भवति ?

(ङ) सिकताचयाः के ?

(च) समुद्रपुलिनस्य निर्माणं कथं भवति ?

(छ) चापसरोवरः (चापझील) किं भवति।

2- समीचीनम् उत्तरं चिन्वन्तु -

(क) एतेषु का समुद्रतरङ्गानाम् अपरदनिका स्थलाकृतिः नास्ति ?

1- समुद-भृगु 2- तटम् 3- समुद्रगुहा (समुद्रीगुफ़ा)

(ख) हिमनदस्य निक्षेपणविशेषता अस्ति।

1- जलौघकृत-क्षेत्रम् 2- पुलिनम् 3- हिमोढः

(ग) पृथिव्याः आकस्मिकगतीनां कारणात् कीदृशी घटना भवति ?

1- ज्वालामुखी 2- वलनम् 3- जलौघकृत-क्षेत्रम्

(घ) छत्रक-शैलानि उपलब्धानि भवन्ति।

1- मरुस्थले 2- नदीतटे 3- हिमनदे

(ङ) चापसरोवरः अत्र उपलब्धः भवति।

3-निम्नलिखितस्तम्भान् मेलयित्वा समुचितं सुमेलनं कुर्वन्तु ?

(क) हिमनदः	(i) समुद्रतटम्
(ख) विसर्पः	(ii) छत्रकशैलम्
(ग) पुलिनम्	(iii) हिमस्य नदी
(घ) सिकताचयः(बालूटिब्बा)	(iv) नद्यः
(ङ) जलप्रपातः	(v) पृथिव्याः कम्पनम्
(च) भूकम्पः	(vi) समुद्रभृगुः
	(vii) कठोर-संस्तरशैलम्
	(viii) मरुस्थलम्

4-कारणं ज्ञापयन्तु –

(क) किञ्चित् शैलं छत्रकाकारे भवति।

(ख) जलौघकृतक्षेत्रं बहुशस्योत्पादकं (बहुत उपजाऊ) भवति।

(ग) समुद्रगुहा (समुद्री गुफ़ा) स्टैकरूपेण परिवर्तितं भवति।

(घ) भूकम्पस्य समये भवनानि पतन्ति।

5- गतिविधिः-

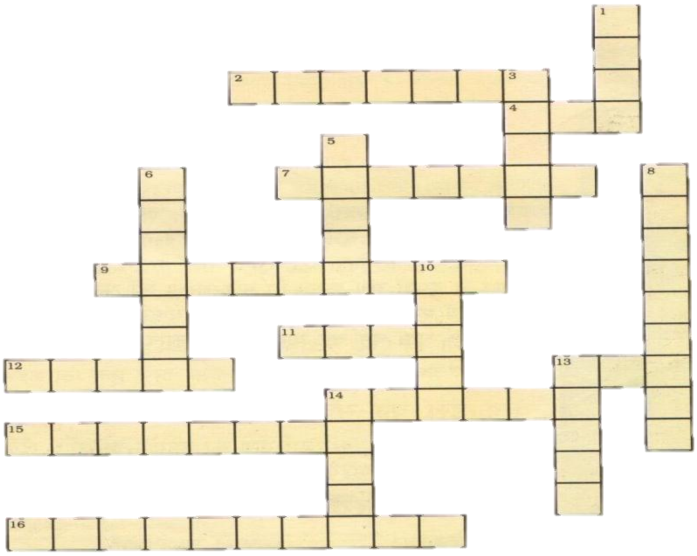
निम्नलिखित-चित्रं पश्यन्तु। एताः नदीद्वारा निर्मित-स्थलाकृतयः सन्ति। एताः अभिज्ञाय ज्ञापयन्तु, यत् नद्याः अपरदनस्य निक्षेपणस्य अथवा उभयोः परिणामः भवति।

चित्रम्	स्थलाकृतिः	प्रकारः (अपरदनं निक्षेपणम् अथवा उभौ)

6- आगच्छन्तु क्रीडामः-

आगच्छन्तु, क्रीडामः- 1- उपरितनीं विद्यमानां प्रहेलिकाम् उत्तरन्तु।

सूचना – प्रहेलिकायाः उत्तरम् आग्लभाषायां वर्तते।



वामतः दक्षिणं प्रति

2- नद्याः लूपवत् कुटिलमार्गः (मोड)

4- जलस्य दृढरूपम्

7- हिमस्य चलनम्

9- जलस्य उपरिष्टात् पतनम्

11-समुद्रतरङ्गेण दुर्बलशैले निमिता कृतिकगुहा

12- नद्याः तटबन्धः

13- समुद्रजलस्य विशालभण्डारः

14- शुष्कप्रदेशः यत्र सिकतायाः चयाः भवन्ति।

15- सिकतायाः लघुपर्वतः यः पवनेन निर्मीयते।

16- जलौघकाले नदी-निक्षेपणेन निर्मितः समभागः

उपरिष्टात् अधः

1-जलस्य पवनेन पातोत्पातः (उठना गिरना)

3 -धारायां जलस्य प्रवाहः

5 - समुद्रतटे तीव्रोर्ध्वाक्षरशैलम्

6 - हिमनदद्वारा आनीतः पदार्थः

8 -नदीविसर्पेण निर्मितः चिपटाकारः सरोवरः

10 - पवनेन निक्षेपिताः सूक्ष्मसिकताः

13 - समुद्रतटं निकषा एकाकिनी भित्तिः सदृश-शैलाकृतिः

14 – नद्याः मुख्यभागे अवसादनिक्षेपणेन निर्मिताकृतिः।