

सागरशास्त्राची ओळख

भौतिक घटकांचा अभ्यास प्राकृतिक भूगोलाने केला जातो. या विषयाचा सखोलतेने अभ्यास होऊ लागला यामुळे या विषयाच्या उपशाखा निर्माण झाल्या जसे की भूरूप शास्त्र, हवामान शास्त्र, मृदा शास्त्र, सागर शास्त्र व जैव भूगोल इ. या प्राकृतिक भूगोलाच्या या शाखांपैकी सागरशास्त्र ही एक प्रमुख शाखा असून गेल्या १० वर्षांपासून तिचे स्वतंत्रपणे अध्ययन होत आहे. सागरशास्त्रास इंग्रजीत Oceanography असे म्हणतात.

Ocean - विस्तृत जलाशय, Geography - वर्णन या वरून सागरशास्त्राचा अर्थ विस्तृत जलाशय किंवा सागर, महासागरांचे वर्णन असा होतो. सागरशास्त्रात सागरी जलाचे गुणधर्म, सागरी प्रवाह, भरती ओढोढी, सागरी लाटा, सागर तळ रचना, सागरी निक्षेप आणि सागरी साधनसंपत्ती इ. संबंधित अभ्यास केला जातो.

* सागरशास्त्राच्या व्याख्या

- 1) सागरजलाशी संबंधित घटकांचे वर्णन करणे व त्यांचे आस्त्रीय विश्लेषण करणे म्हणजे सागरशास्त्र होय.
- 2) पृथ्वीवरील शिगेवेर सागर व महासागर यांचा अभ्यास करणारे शास्त्र म्हणजे सागरशास्त्र होय.
- 3) सागराशी संबंधित सर्व घटकांचा अभ्यास करणारे शास्त्र म्हणजे सागरशास्त्र होय.
- 4) सागरी जलाचे गुणधर्म, सागरी जलाची हलचाल, सागरी जलाची खोली, व सागरी निक्षेप इ. वैज्ञानिक दृष्टीकोनातून केला जाणारा अभ्यास म्हणजे सागरशास्त्र होय.
- 5) मानवी घटक व सागराची विविध अंगे यांच्यातून परस्पर क्रिया व त्यांचा एकमेकांवरील परिणामांचा अभ्यास

म्हणजे सागरशास्त्र होय.

6) मानवी गरजांच्या पूर्ततेसाठी सागर तथा महासागरांची साधनसंपत्तीचा उच्चम करव्याच्या हेतुने करण्यात येणारा अभ्यास म्हणजे सागरशास्त्र होय.

+ सागरशास्त्राचे स्वरूप

सागर - महासागर ही पृथ्वीवरील मोठी वैशिष्ट्ये आहेत. प्राचीन काळापासून सागरा संबंधीचा अभ्यास अगोवात केला जात आहे. 70 वर्षांपासून सागरशास्त्राचे स्वतंत्रपणे अध्ययन सुरु आहे. सागरशास्त्राच्या अध्ययनपद्धतीमध्ये काळाबरोबर परिवर्तन होत गेले या विषयाचे स्वरूप कसे बदलत गेले ते फुल्लप्रमाणे सांगता येईल.

① निरीक्षणात्मक स्वरूप:-

मानवी गरजा पूर्ण करताना सागराशी संबंध आला. प्राचीन काळखंडात सत्ता प्रस्थापित करणे व्यापार वृद्धी करणे नवीन सागरी मार्ग शोधणे इ. कारणांनी सागरी प्रवास बसून आला. सागरी प्रवास मार्गावरील धटना भौगोलिक धटक्याभागातील पर्यावरण इ. बाबतचे निरीक्षण करण्यात आले. यावरून सागरशास्त्राचे स्वरूप निरीक्षणात्मक बनले.

② वर्णनात्मक स्वरूप:-

ज्या सागरी भागाचे निरीक्षण केले त्याची माहिती प्राप्त केली. त्यावरून सागराशी संबंधीत धटकांचे वर्णन वेगवेगळ्या ग्रंथात केले आहे. जगाचा अज्ञान असताना सागर, महासागर नवीन सागरी मार्ग त्यांची वैशिष्ट्ये त्या मार्गावरील अडथळा त्या भागातील पर्यावरण इ. बाबतचे वर्णन त्यांच्या प्लेखानाने अडवून येत ज्या सागरी भागातून प्रवास केला त्या भागातील वाऱ्याची दिशा व वेग सागरी जन चर, सागर स्थिती त्याचे आशय इ. वर्णनात्मक माहिती सागरशास्त्राच्या

आभ्यासान महत्वाची ठरते.

3) प्रादेशिक स्वरूप:-

वर्तमानात आभ्यास पद्धतीमुळे सागरी विभागांची माहिती उपलब्ध झाली त्याच्या विभागातील काही सागरी वैशिष्ट्यांमध्ये समानता दिसून आली तर काही बाबतींमध्ये वेगळेपणा जाणवला यामुळे जागतिक पातळीवरती सागराचा आभ्यास करणे अधिक गुंतागुंतीचे बनले. यामुळे सागराची विभागवार विभागणी करून त्याचा आभ्यास करणे अधिक परिणामकारक ठरले. यामुळे सागरशास्त्राची आभ्यास करताना उत्तर व दक्षिण, पॅसिफिक महासागर, उत्तर व दक्षिण अटलांटिक महासागर, हिंदी महासागर, अरबी समुद्र, भूमध्य समुद्र, तांबडा समुद्र, बंगालचा उपसागर यासारखी सागरी प्रदेशांची विभागणी होऊन त्यांचा थोडा-फार मोठो आभ्यास होऊ लागला यानाच आपण सागरशास्त्राचे प्रादेशिक स्वरूप म्हणतो.

4) वितरणात्मक स्वरूप:-

पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर 71% पाण्यापैकी जे आलेले विभाजन उभाहे. ते प्रदेशानुसार वेगळे आहे. वेगवेगळ्या प्रदेशात त्या प्रदेशातील वैशिष्ट्यांनुसार पॅसिफिक महासागर, अटलांटिक महासागर, हिंदी महासागर, अर्क्टिक महासागर हे प्रमुख पाण्याचे विभाजन आलेले महासागर आढळतात. त्याच बरोबर या प्रमुख महासागराच्या मध्ये काही समुद्रांची निर्मिती झालेली दिसून येते. त्यामध्ये भूमध्य सागरी समुद्र, अरबी समुद्र, तांबडा समुद्र, बंगालचा उपसागर व अरबी व सर्व बाबतींचा आभ्यास प्रदेशानुसार वितरणात्मक पद्धतीने केला जातो.

5) वैज्ञानिक स्वरूप:- आजच्या वैज्ञानिक युगात सागर शास्त्राचा आभ्यास प्रत्येक महासागराची माहिती पुढे करून त्याचे वर्गीकरण करून वैज्ञानिक विश्लेषण करून निष्कर्ष काढले जातात.

आज महासागरातील रुकेप ज्वामामुळाचा रुकेप, लसुनामी, वी
व जैविक विविधतेचा आभ्यास करव्यासाठी रुकेर सेव्हन
(Remote Sensing) जगातील स्थान निश्चिती Global
Positioning System व वेगवेगळ्या उपग्रहांद्वारे
महासागरातील प्रत्येक हाटेकांची माहिती आसकीय दृष्टीको
नातून केलेली जाते आहे. त्यामुळे भविष्यात आगर ही अत्यंत
महत्त्वाची मोल्यवान नैसर्गिक संपत्ती आहे.

७ गतिशील स्वरूप:-

प्राचीन काळापासून आजपर्यंत जे आगरशास्त्र
स्वरूप होते ते आज गतिशील झालेले दिसून येते. कारण
महासागरातील वेगवेगळ्या हाटेकांचा आभ्यास करव्यासाठी नवनवीन
तंत्रज्ञानाचा उपयोग केलेला दिसून येतो. जसे की जपानसारख्या
देशात लसुनामीमुळे होणारे नुकसान टाळव्यासाठी व लसुनामी
देल्याच्या आगेवर त्याची माहिती मिळवव्यासाठी नवनवीन
उपकरणांचा वापर केला केलेला दिसून येतो. त्याच वेगवेर
महासागरातल्या कोठल्या कोठली साधनसंपत्ती आढळते
त्याचा आभ्यास करव्यासाठी नवनवीन वैज्ञानिक दृष्टीकोनातून
नवनवीन तंत्रज्ञानाचा वापर करून त्याचा आभ्यास केला जातो. यावरून
काळानुसार आगर शास्त्राचे स्वरूप गतिशील दिसून येते.

आशा प्रकारे प्रखीवरील 71% पाण्याचा आभ्यास
शुध्दातीपासून आतापर्यंत निश्चिती पद्धतीने केलेला दिसून
येतो.

सागरशास्त्राची व्याप्ती:-

सागरशास्त्र ही प्राकृतिक भूगोल शास्त्राची एक प्रमुख
शाखा आहे. गेल्या काही वर्षांपासून सागरशास्त्र ही एक स्वतंत्र
शाखा उदयास आली आहे. मानवी लोकसंख्येच्या वाढीबरोबर
मानवाच्या गरजा वाढव्यामुळे काही साधनसंपत्ती कमी पडू लागले
वाढल्या गरजा पूर्ण करव्यासाठी मानवाने बसले आपले नष्ट
सागराकडे केंद्रित केले. आपल्या अनेक गरजा सावरणुद्धे

पूर्ण करू लागल्याने मानवाचे आगरशी अधिकधिक संबंध येऊ लागले. त्यामुळे आगरशास्त्राची व्याप्ती अधिक व्यापक बनत गेली. ती पुढीलप्रमाणे.

1) आगरशास्त्र व लोकजीवन :-

पुढील देशांना आगर किनारा जास्त लाभल्यास ते देश मोसमारी करून विकास साधू शकते.

उदा - जपान, इंग्लंड, न्युझीलंड, चीन व देशांनी मोसमारी तंत्रज्ञानाचा विकास करून आपली खाद्यान्नाची सभे अमर्यादवरील मात केलेली आहे. बहुतेक किनाऱ्यावरील भागातील लोकांचा प्रमुख व्यवसाय मोसमारी असल्याने आगरची छोटी, वारे व त्याची दिशा व आगरी लाटा, आगरी प्रवाह, भरती, ओढोती आदि आगरी स्वामान इ. अचलन करून आपले लोकजीवन विकसीत केले आहे.

2) आगरशास्त्र व भूरूप :-

आगरशास्त्रात आगर तळावरील भूरूपांचा आग्र्यास केला जातो. जसे की समुद्र बुड जमीन खंडांत उतार, आगरी मैदान, आगरी गती इ. या सर्व भूरूपांचा आग्र्यास आगरशास्त्रात करून त्याच्या निर्मितीमागील कारणांचा शास्त्रीय आग्र्यास केला जातो.

3) आगरशास्त्र व स्वामान :-

पृष्ठीचा साधारण 71% भाग पाण्याने व 29% भाग जमीनीने व्यापलेला आहे. पृष्ठीवरील जे वातावरणात बदल होतात ते सर्व जलाशयामुळे होतात.

उदा - तापमान, पर्जन्य, वाहण, ढगांची निर्मिती, वादळे इ. त्यामुळे आग्र्यात आतळापासून आगर शास्त्रामध्ये स्वामानाचा आग्र्यास केला जातो.

4) आगरशास्त्र आदि आगरसंपत्ती :-

मानवाला आपल्या गरजा पूर्ण करव्यासाठी आगर ही एक महत्त्वाची साधन संपत्ती आहे. आगरातून खाद्यान्न

वाहक मार्ग, खनिज व ऊर्जा वाहने मानवी विकासात मोलाची भर घालतात. या प्रत्येक घटकाची आभ्यास सागर वास्त्यात केले जातात.

७) सागरवास्त्यात आणी सागरी हालचाली:-

सागरी हालचालीमध्ये भरती कोहीची सागरी प्रवाह व सागरी लाटा यांचा समावेश होतो. या सर्व हालचालीमध्येची निर्मिती त्यांचे वितरण व त्यांचे परिणाम सागरवास्त्यात आभ्यास केले जातात.

८) सागरशास्त्र व अभियांत्रिकी:-

मानवाने महासागराचा उपयोग सागरी कानवे, काही जलमार्गांसाठी केलेला आहे. पवनासारखे कानवे निर्माण करणे व अंतर व पैसा यांची बचत मानवाने केली आहे. आज सागरशास्त्राचा आभ्यास वेगवेगळ्या उपभूषणां साबल्याने अभियांत्रिकी दृष्टीकोनातून केला जात आहे.

९) सागरी जैविक द्रव्य:-

महासागरात जैविक विविधता भरपूर आहे. त्यामध्ये प्राणी व वनस्पती यांचा समावेश होतो. सागरी जैविक द्रव्यांची निर्मिती त्यांचे वितरण व सर्व द्रव्यांचा आभ्यास सागरवास्त्यात केला जातो.

१०) सागरशास्त्र व पर्यावरण:-

आज महासागरातील पर्यावरणाचे संतुलन बिघडत आहे. कारण सागरामध्ये मनुषी द्रव्यांमुळे सागरी जलप्रदूषण जहाजांचे अपघात खनिजांचे उत्खनन, अणुचाचणी, दण कचरा इ. मुळे सागरी पर्यावरणाचे संतुलन बिघडत आहे. याचा आभ्यास सागरशास्त्रात केला जातो.

अशा प्रकारे सागर वास्त्याची त्यांनी मोठेजीवन सुलभ व्यामान, साधनसंपत्ती, सागरी जल हालचाली, सागरी जैविक

दरम्यान अतिशयचित्री व सागरी पर्यावरण हे दृष्ट्यापर्यंत वाढलेली दिसून येते.

सागरशास्त्राचा इतिहास :-

प्राचीन काळापासून मानवाचा अन्न मिळवण्यासाठी सागराशी संबंध आलेला आहे. मासेमारीनंतर साम्राज्य विस्तार, व्यापार नवितन भूभागाच्या शोध घेण्यासाठी प्राचीन काळातील ग्रीक, रोमन, उरब हे लोकांनी समुद्रविषयी विस्तृत भौगोलिक माहिती मिळवलेली आहे. या माहितीचा सविस्तर इतिहास पुढीलप्रमाणे

१) प्राचीन काळखंड :-

प्राचीन काळात नवितन भूप्रदेशाचा शोध घेण्यासाठी व त्या ठिकाणी सत्ता प्रस्थापित करण्यासाठी सागरी मोहिमा आखल्या जात- जात होत्या. अगदी सुरवातीपासून दुसऱ्या शतकातील होमर या ग्रीक शास्त्रज्ञाने इलियाड व ओडिसा या महाकाव्यातून महासागराचे वर्णन केले आहे. लॉभिया ग्रीक शास्त्रज्ञाने ७ व्या शतकामध्ये जगाचा पहिला नकाशा तयार करून सागरी मार्ग दाखविला. अॅरिस्टॉम व स्ट्रेबो या शास्त्रज्ञांनी सागरी नाटांचा आढ्यास केला. हिप्यारखस इरॅटोस्थोबिस या दोन शास्त्रज्ञांनी पृथ्वीवरील विषुववृत्त, अक्षावृत्त याची मापणी करून ठरविल्या. महासागराचे स्थान ठिकाण दाखविल्याचा प्रयत्न केला. दुसऱ्या शतकाच्या सुरवातीस टॉलेमी या शास्त्रज्ञाने जगाच्या नकाशामध्ये हिंदी महासागराचा आफ्रिका व भारताच्या सीमा आहेत असे सांगितले. प्राचीन काळात पृथ्वीवरील भूभागास पॅथालसा या महासागराने वेढलेला असे मत वेग्नर या शास्त्रज्ञाने सांगितले आहे. या काळखंडात ग्रीक लोकांचे योगदान मोठ्या प्रमाणात दिसून येते.

२) मध्ययुगीन काळखंड :-

इ.स. १३ व्या शतकापासून १६ व्या शतकापर्यंतचा भाग या काळखंडात येतो. या काळखंडात सागरी पर्यटन व शोध मोहिमा मोठ्या प्रमाणात आरंभिले जाऊन या काळखंडात पोर्तुगाल

व उच्च या खमाशांनी केलेल्या भ्रमण्याचा शोध घेऊन त्यांचे महत्त्वाचे योगदान दिले आहे. मार्की पोलो या महान प्रवासी संशोधकाने आग्नेय अशियातील देशाचा विस्तृत प्रवास केला व त्याच्या निघानात अंभमान निकोबार बेट, जावा, सुमात्रा, इ. बेटांची माहिती आणली. 1492 मध्ये क्रिस्टोफर कोलंबस यांनी अमेरिकेचा शोध लावला. याच काळात FG मॅगलिन या इटाली खमाशाने 1520 मध्ये पश्चिमोत्तरीय प्रवास करून पृथ्वीची प्रकृती पूर्ण केली. हडसन या नाविकाने हडसन नदी व हडसन उपसागराचा शोध लावला. त्यानंतर विल्यम रुडवर्ड पॅरी (1770 ते 1855) हा उत्तर ध्रुवाकडे घसगाडीवरून अर्क्टिक समुद्रापर्यंत व अंटार्क्टिका खंडाचा आभ्यास करून पृथ्वीच्या चुंबकीय उत्तर ध्रुवाचे स्थान ठरविले. 18 व्या शतकात जेम्स कुक या शास्त्रज्ञाने ऑस्ट्रेलिया व न्यूझीलंडचा शोध लावला. तो दक्षिण ध्रुवापर्यंत हेम पोहचला या मध्ययुगीन काळात अनेक शास्त्रज्ञाने सागर शास्त्राच्या विकासाचा पाया रचला.

3) अधुनिक काळ :-

19 व्या शतकाच्या मध्ययुगापासून अद्यापि सागर-शास्त्राच्या आभ्यासास सुखात आली. मॅथ्यू फॉन्टेन मॅरी या शास्त्रज्ञाने पॅसिफिक, अटलांटिक व हिंदी महासागरातील समुद्रांचे पाणी साठरी प्रवाह, वारे यांचा अभ्यास करून 'The Physical Geography of the Sea' हे पुस्तक 1855 मध्ये लिहिले. मॅरी या पुस्तकात सागरी जीव त्यांचे पर्यावरण त्यांचे वितरण यांचे परस्पर संबंध सांगून सागरी जीव विज्ञानाचा नवी देऊन विज्ञानाचा पाया रचला. याच काळात आर्बुई अंगसिन जेम्स स्वीडेन, अॉनेकझांडर अंगसिन ओले व्हुमेन, रॉबर्ट स्कॉट, जॉर्ज व्ह्युस्न इ. शास्त्रज्ञांनी सागरशास्त्राच्या विकासास योगदान दिले.

सागरशास्त्राच्या आभ्यासासाठी H.M.S. चॅलेंजर या शास्त्रज्ञाने 1872 मध्ये जहाजातून केलेली मोहिम सर्वत्र प्रसिद्ध आली. पृथ्वीचा वळसा घालून सर्व समुद्राचा आभ्यास करणारे चॅलेंजर जहाजाचे कार्य 1872 ला सुरु झाले व 1876 ला ती मोहिम संपली. त्या मोहिमेचा नेता सर थॉमसन यांनी

खोल सागरी जीवांचा आभ्यास करुन *Hydrology of Chelavayude* हे पुस्तक लिहिले सर जॉन मेरे या शास्त्रज्ञाने सागरी प्रवाह सागर तळावरील आळाचे विश्लेषण करुन सागर जलाच्या रासायनिक घटकांचा आभ्यास केला.

महासागर निरीक्षणासाठी 19 व्या शतकात पाणबुड्याचे पोशाखी निर्माण केले व त्या पोशाखाच्या साहाय्याने जुनेलु शास्त्रज्ञाने सागरशास्त्राचा आभ्यास पृथ्वीवरील हवामान परिवर्तनाच्या दृष्टिकोनातून केले. त्यातूनच सागरशास्त्राची रचना यांची आचूळ माहिती उपलब्ध झाली. 20 वे शतक सागरशास्त्राच्या दृष्टिने वैज्ञानिक क्रांतीचे शतक म्हणून ओळखले जाते. या शतकात 1932 मध्ये दक्षिणेकडील समुद्राचा शोध घेण्यासाठी *Discovery - 1* मोहिम राबवली. त्यानंतर आजपर्यंत *Discovery - 2-3* अशा मोहिमा सागरशास्त्राच्या आभ्यासासाठी वापरल्या.

जगातील बहुतेक देशात सागर विज्ञान संस्था स्थापन झालेल्या आहेत. आंतरराष्ट्रीय सागर संशोधन केंद्र कोपन हेवन (डेन्मार्क) येथे व भारतात पवानी (गोवा) येथे सागर विज्ञान संस्था उभाहे. अशा प्रकारे सागर शास्त्राचा विकास प्राचीन महद्युगीन व आधुनिक काळात झालेला दिसून येतो. या पुढील काळात सागर शास्त्राचा विकास अविद्यमान गतिमान झालेला दिसून येईल.

सागरशास्त्र व पृथ्वीवरील वातावरणीय शास्त्रे :-

पृथ्वीच्या निर्मितीनंतर भूगोल विषयांतर्गत भूदृष्टरचना, अंड, महासागर व वातावरण यांचा आभ्यास करण्यात आला. त्यातून, जलवायव, जलावरण व वातावरण अशी पृथ्वीवरील तीन (3) मुख्य अवरण तयार झाली. त्यातील वातावरण शास्त्राचा सागर शास्त्राशी जवळचा संबंध आहे. तो पुढीलप्रमाणे

1) भूगर्भशास्त्र व सागरशास्त्र :-

पृथ्वीच्या उत्पत्तीपासून अंड व जलाशयाची विभागणी झाली आहे. त्यामध्ये पृथ्वीच्या 8 व्या पृष्ठ भागावैकी 2970 जमीन

व ११७० जनशाठ आढळतो. पृथ्वीवरील महासागर सागर
 जमावण सागर तळरचना बेटे, सागरी मैदाने, सागरी खणारे
 अथवा सागरी पर्वत या सर्वांचा आभ्यास करताना समनस्कृत
 सागरशास्त्राचा भूगर्भशास्त्राशी जवळचा संबंध आहे.

② भौतिकशास्त्र व सागरशास्त्र :-

भौतिकशास्त्रात पक्षाची गती, आकार, वस्तुमान,
 घनता, गुरुत्वाकर्षण, तरंग शक्ती, भरती-ओढोढी ऊर्जा, प्रकाश
 किरणे इ. चा सखीम आभ्यास केला जातो. भौतिक शास्त्रातील
 सिद्धांत व नियमांच्या आधारे सागरी लाटांची निर्मिती त्याची
 गती, लाटांची दिशा, चंद्र व पृथ्वी यांच्यातील गुरुत्वाकर्षण
 शक्तीतून निर्माण होवारी सागरी पाण्याची हालचाल सागरी
 पाण्याचे गुणधर्म भौतिकशास्त्र विषयाचा आभ्यास केल्यामुळे
 समजण्यास मदत होते.

③ जीवशास्त्र व सागरशास्त्र :-

जीवशास्त्रामध्ये सर्व प्रकारच्या सजीवांचा आभ्यास
 केला जातो. महासागरातील जैविक विविधतेचा आभ्यास जीवशास्त्र
 मध्ये केला जातो. सागरामध्ये असलेली परिस्थिती, प्रवाह, मारे
 लोके, कासव, अमुडी साप व निरनिराळ्या सागरी वनस्पतींचा
 अभ्यास होतो ही सर्व साधनसंपत्ती मानवास उपयोगी असल्यामुळे
 सागरशास्त्र व जीवशास्त्र यांचा घनिष्ठ संबंध प्रस्थापित झाला आहे.

④ रसायनशास्त्र व सागरशास्त्र :-

सागरी रसायनशास्त्रात सागर जमाव्या रसायनिक
 गुणधर्मांचा आभ्यास केला जातो. कारण महासागराच्या पाण्यात
 अनेक रसायनिक द्रव्ये विखळलेल्या स्वरूपात असतात-

उदा सोडियम, क्लोराईड (मीठ), मॅग्नेशियम क्लोराईड (चुन) इ.
 अजिब गुणधर्मांचा परिणाम महासागरातील वनस्पती व सजीवांना
 वाढीस उपयुक्त असतात त्यामुळे सागरशास्त्राचा आभ्यास साधन

5) वातावरण व सागरशास्त्र:-

वातावरणात घडून येणाऱ्या नैसर्गिक प्रक्रियांचा अभ्यास वातावरणाक शास्त्राने केला जातो. वातावरण शास्त्रात हवेचा दाब, तापमान, वारे पाऊस, ढग, उष्णता, जलचक्र इ. घटकांचा अभ्यास केला जातो. या सर्व घटकांवर महासागराचे नियंत्रण असते. सागर जलाचे तापमान सौरशक्तीच्या वितरणावर अवलंबून असते. वाऱ्याची दिशा व वेगाचा परिणाम सागरी लाटा व समुद्र प्रवाह निर्मितीवर होतो. जलचक्रामध्ये महासागर महत्त्वाची भूमिका बजावते. या सर्व गोष्टींमुळे वातावरणशास्त्र व सागरशास्त्रा यांचा जवळचा संबंध आहे.

6) सुगोलशास्त्र व सागरशास्त्र:-

सुगोलशास्त्रात अवलंबातील वृष्ट, तारे त्याची स्थिती उपवृष्ट, गुरुत्वाकर्षण शक्ती व त्यांच्या परिणामांचा अभ्यास केला जातो. अवलंबातील वृष्ट, उपवृष्ट यांच्या गुरुत्वाकर्षण शक्तीमुळे सागरी लाटा, सागरी प्रवाह व भरती-ओहोटी निर्मित होते. त्यामुळे सुगोलशास्त्र व सागरशास्त्राचा ज. प्राचीन काळापासून घनिष्ट संबंध आहे.

अशा प्रकारे सागरशास्त्राचा अभ्यास करित असताना भौतिक व वातावरणीय शास्त्राचा संबंध आला आहे.

सागरशास्त्राचे महत्त्व:-

प्राचीन काळापासून आजपर्यंत मानवाने सागराचा उपयोग वेळोवेळी केलेला दिसून येतो. मानवाच्या दृष्टीने जनावरांला महत्त्व जास्त दिले जाते. कारण या जनावरांपासून मानवाला प्रत्यक्ष आपत्तक्षरित्या अनेक फायदे होतात. त्या सागरशास्त्राच्या फायद्यांचा (महत्त्व) आढावा पुढीलप्रमाणे.

1) अग्निजांचा पुरवठा :-

सागरी जनावरांमध्ये अग्निजांचे प्रचंड साठे आहेत. त्यामध्ये सोने, चांदी, तांबे, शिसे, मँगॅनिज, युरेनियम इ.

अग्निजे व रसायने महासागरात आढळतात. त्यांचे उत्पन्न करणे मानवाने त्या साधन संपत्तीचा उपयोग केलेला आहे.

अग्निज तेल व वैसागिक नैसर्गिक वायूचे प्रवंड साठे सागर किनाऱ्यालागत किंवा अंतर्गत भागात आहे. 1930 मध्ये जगाच्या एकूण तेल उत्पादनाच्या 20% तेलाचे उत्पादन सागरातून होत होते. ते आज 50 ते 55% अग्निजे आहे. जगातील जवळपास 75 देश खोल सागरातून अग्निज तेल व वैसागिक वायूचे उत्पादन घेत आहेत.

2) खाद्यान्नाचा पुरवठा :-

वाढत्या लोकसंख्येची अन्नाची गरज मर्यादित जमिनीतून पुरविले जाऊ शक्य झाल्याने मानवाने आपले लक्ष महासागराकडे केंद्रित केलेले आहे. महासागरामध्ये जवळपास 1,40,000 पेक्षा अधिक प्रकारचे समुद्री प्राणी आहेत. यापैकी 80% लोकसंख्या माशांचा अन्न म्हणून उपयोग करतात. आशा व्यतिरिक्त कोळंबी, लोळडे, शिंपले, शिंगे इ. चा वापर केला जातो.

3) विद्युत निर्मिती :-

सूर्यपाश्चन मीळालेली उष्णता महासागरात साठवून ठेवतो या ऊर्जेचा वापर वारे निर्मिती समुद्र प्रवाह व सागरचे नापमान वाढविण्यासाठी होतो. सागरातील भरती - ओढोटीचा उपयोग विद्युत निर्मितीसाठी केला जातो. जगामध्ये 16 देशांपेक्षा जास्त देशात भरती - ओढोटीपासून विद्युत निर्मिती केली जाते. त्यामध्ये जपान, यु.एस. डी. भारत, इंग्लंड, फ्रान्स, रशिया हे प्रमुखा देश आहेत. भरती - ओढोटी ओढोटीवर जगातील पहिले वीजनिर्मिती केंद्र जुन 1966 मध्ये फ्रान्स येथे सुरू झाले.

4) हवामान नियंत्रण :-

जैवतंत्र हवामानावर जमावाचा प्रभाव पडतो. समुद्र सानिध्य लाभलेल्या प्रदेशाचे हवामान दमट राहण्यास महासागराची मदत होते. जलचक्राची निर्मिती, मान्सूनची

निर्मिती, सागरी लाटाची निर्मिती इ. मार्गे महासागराची भूमिका महत्त्वाची असते.

७) सागरी पर्यटन:-

जगाचा आर्थिक विकास करण्यासाठी सागरी पर्यटन व्यवसायाचा मोठा हातभार लागतो. सागरी पर्यटनामध्ये विविध सागर किनाऱ्यावरील निसर्गसृष्टी समुद्रातील जहाजे, बोटी, जलचर प्राणी यांच्या आकर्षणामुळे सागरी किनारे पर्यटकांनी पुढलेले दिसतात.

८) जलवाहतूक व व्यापार:-

सागरानून होण (२) भूमिखांड भागामध्ये सर्वांत स्वस्त अशी जलवाहतूक केली जाते. प्रवासी व माल वाहतूक जहाजे सागरी व्यापारामा उपयुक्त ठरली आहे. दोन देशांमधील आर्थिक व आर्थिक देवाळा-बेवाळा करवाशी सागरी जलवाहतूक मानवी विकासाला पोषक ठरलेली आहे. जगाच्या पुढील मानवाहनु कृष्ट्या ७०% पेक्षा जास्त माल जलवाहतुकीच्या सहाय्येने होतो. त्यामुळे जगातील अनेक देशांच्या बाजारपेठांचा विकास जागृत दिसून येतो.

अशा प्रकारे अजिजे, खाद्यान्न, विद्युत निर्मिती हवामानाच्या दृष्टीने सागरी पर्यटन वाहतूक व व्यापार वेगवेगळे अंगोद्यन देशांचे संरक्षण इ- फायदे प्रत्यक्ष अप्रत्यक्षरित्या महासागरापासून मिळतात.

* सागरशास्त्राच्या शाखा -

सागरशास्त्र ही प्राकृतिक भूगोलाची एक महत्वाची शाखा आहे. यामध्ये सागराशी संबंधित सर्व घटकांचा अभ्यास केला जातो. आता या विषयाचे क्षेत्र व्यापक बनले असल्यामुळे याचा वेगवेगळ्या शाखातून अभ्यास होत आहे. या शाखा पुढीलप्रमाणे -

१) प्राकृतिक सागरशास्त्र (Physical Oceanography)

प्राकृतिक सागरशास्त्र ही सागरशास्त्राची एक महत्वाची उपशाखा आहे. यामध्ये सागरांची उत्पत्ती, सागरांचा विस्तार, सागराची खोली, तळरचना, सागरी झुडपे, सागरजलाचे तापमान, भरती-ओहोटी, सागरी लाटा, समुद्र प्रवाह, क्षारता, घनता व सागरी निक्षेप इ. विषयांचा अभ्यास केला जातो. २० व्या शतकात सागराविषयी व्यापक संशोधन सुरु झाल्याने सागराच्या प्राकृतिक घटकांचा अधिक विस्ताराने अभ्यास होत आहे.

२) जैविक सागरशास्त्र (Biological Oceanography)

या शाखेत सागरातील जैविक घटकांचे सखोलपणे अध्ययन केले जाते. यामध्ये सागरातील प्राणी व वनस्पतींचा, त्यांच्या वैशिष्ट्यांचा, वर्गीकरणाचा व वितरणाचा सखोल अभ्यास केला जातो. विविध जलचर प्राणी, मासे यांचे प्रकार, प्लवंग, प्रवाहमिच्छिका, प्रवाह किस्क, तरंगत्या वनस्पती, शैवाल, कुवकजन्य वनस्पती व प्राणी इ.चा स्वतंत्रपणे अभ्यास केला जातो.

३) रासायनिक सागरशास्त्र (Chemical Oceanography)

रासायनिक सागरशास्त्र ही सागरशास्त्राची महत्वाची उपशाखा आहे. या उपशाखेत सागरजलाच्या रासायनिक वैशिष्ट्यांचा अभ्यास केला जातो. सागरजलातील क्षार, त्यांचे प्रमाण, त्यांचे वितरण, त्यांचा इतर प्रक्रियांशी येणारा संबंध तसेच सागरजलाचे प्रदूषण,

प्रदुषणास करणीभूत इरणारे प्रदुषके व त्यांचे प्रमाण जमिनीवरून येणारी औद्योगिक प्रदुषके यांचा सखोलपणे अभ्यास केला जातो.

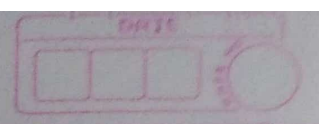
४) आर्थिक सागरशास्त्र (Economic Oceanography)
आज सागरांना आर्थिक इच्छेने महत्व प्राप्त झाले आहे. सागरावरून जलवाहतुक चालते. या जलमार्गांमुळे जगातील देश एकमेकांशी जोडले गेले यामुळे आयात. निर्यातीचा चालना मिळून व्यापार वाढीस लागला आहे. तसेच सागरात आढळणारी साधनसंपत्ती महत्वाची आहे. त्याचे उत्खनन कडून त्यांना आर्थिक दृष्ट्या महत्व आहे. या सर्व अध्ययनातून आर्थिक सागरशास्त्र ही उपशाखा निर्माण झाली आहे.

५) भूगर्भशास्त्रीय सागरशास्त्र (Geological Oceanography)
या उपशाखेत सागरतळ खणण्याचा अभ्यास केला जातो. सागराची निर्मिती, तळरचना, सागरतळावरील निक्षेप, त्याची निर्मिती, प्रवाह, प्रवाह बेटे व त्यांची निर्मिती, सागरतळावरील भूकंप, ज्वालामुखी ल्युनामी, सागरतळाच्या निर्मितीचे सिद्धान्त इ.चा तविल्लर अभ्यास केला जातो.

६) अभियांत्रिकी सागरशास्त्र (Engineering Oceanography)
ही उपशाखा अलिकडच्या काळात निर्माण झाली आहे. या मध्ये प्रामुख्याने बंदरे, कात्रवे, सागरकिनारे पर्यटन स्थळे, सागरतळावरील खनिज तेल, नैसर्गिक वायू त्यांचे वितरण व उत्खनन यांचा अभियांत्रिकीशास्त्राच्या आधारे अभ्यास केला जातो. पनामा, सुरेश कामग्यांच्या निर्मितीमुळे वाहतुक खर्चाने, वेळाने कमी होऊन व्यापार वाढीस लागला आहे. हे अभियांत्रिकी सागरशास्त्रामुळे शक्य झाले आहे.

या प्रकारे सागराशी संबंधित सखोल अभ्यास करताना त्याच्या उपशाखा निर्माण झालेल्या आहेत.

प्र. 1. सागरशास्त्राची ओळख



प्रश्न 1) खालील प्रश्नासाठी योग्य पर्यायाची निवड करा.

1) ख्रिस्तपूर्व तिसऱ्या शतकात कोणत्या अभ्यासकांनी सागरशास्त्राच्या अभ्यासात पाया घातला?

अ) अरब

ब) ग्रीक

क) रोमन

ड) भारतीय

2) सागरातील विशिष्ट भौगोलिक घटकांचा अभ्यास सागरशास्त्राच्या कोणत्या स्वरूपात केला जातो?

अ) वर्णनात्मक

ब) कार्यकारणभाव

क) वस्तुनिष्ठ

ड) शास्त्रीय

3) सागराचा प्राकृतिक भूगोल हे पुस्तक कोणी प्रसिद्ध केले?

अ) मॅथ्यु

ब) मॅरे

क) फॉन्टेन

ड) लॉग

4) खोल समुद्रातील शास्त्रीय संशोधनात्मक पहिली मोहिम कोणत्या नावाने ओळखली जाते?

अ) चॅलेजर

ब) मारिया

क) स्ट्रेंजर

ड) यार्पेकी नाही.

5) चॅलेजर मोहिमेअंतर्गत उपलब्ध माहितीचा अहवाल किती खंडांत तयार करण्यात आला?

अ) 50

ब) 60

क) 70

ड) 55

6) दक्षिणेकडील समुद्रांचा शोध कोणत्या मोहिमेद्वारे घेण्यात आला?

अ) चॅलेजर

ब) डिस्कव्हरी-1

क) अल्ब्राद्रास

ड) यार्पेकी नाही.

7) आंतरराष्ट्रीय सागर संशोधन केंद्राची स्थापना कोठे करण्यात आली.

- अ) कोपेनहेगन
क) हेग

- ब) लंडन
ड) नॉरिंक्टन

8) जगाचा अपरिचित अस्तवारे अंटार्क्टिका खंड कोणी शोधले?

- अ) कोलंबस
क) सर फ्रान्सिस डार्क

- ब) वास्को-द-गामा
ड) मेगेलॉन

9) ग्रीक अभ्यासकांनी प्रतिवर्षीच्या सागरजलाच्या सहाय्याने किती मीटरपर्यंत सागरजलाची खोली मोजली?

- अ) 1000
क) 1500

- ब) 500
ड) 2000

10) इ.स. 1497 साली केप ऑफ गुड होपला वळता घालून हिंदी महासागरातून भारतात कोण पोहचले?

- अ) कोलंबस

- ब) वास्को-द-गामा

11) सागरजलाच्या तापमानातील झिजनेचा उपयोग कडून विद्युत निर्मिती करण्यास कोणता प्रदेश आदर्शित आहे?

- अ) विषुववृत्तीय
क) मकरवृत्तीय

- ब) कर्कवृत्तीय
ड) ध्रुवीय

12) दरवर्षी सागराच्या किती घन कि.मी. पाण्याचे वाष्पीभवन होते?

- अ) 3,300

- ब) 53,300

- क) 3,30,000

- ड) 33,030

13) पृथ्वीवर सर्वात मोठा महासागर कोणता आहे?

- अ) अटलांटिक

- ब) पॅसिफिक

- क) हिंदी

- ड) आर्क्टिक

14) सागरशास्त्राचा जनक कोणता संशोधले जाते ?
अ) रॅटसेल
ब) मॅथ्यु कॉन्टॅन मरे
क) कोलंबस
ड) वास्को-द-गामा

15) सागरशास्त्र ही कोणत्या भूगोलाची उपशाखा आहे ?
अ) मानवी भूगोल
ब) प्राकृतिक भूगोल
क) हवामान भूगोल
ड) लोकसंख्या भूगोल

16) खालीलपैकी कोणती सागरशास्त्राची उपशाखा नाही ?
अ) भौतिक सागरशास्त्र
ब) रासायनिक सागरशास्त्र
क) लोकसंख्या भूगोल
ड) जैविक सागरशास्त्र

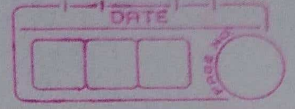
17) भारतामध्ये 'राष्ट्रीय सागर विज्ञान संस्था' (NIO) चे मुख्यालय कोठे आहे ?
अ) दिल्ली
ब) मुंबई
क) गोवा (पणजी)
ड) विशाखापट्टणम्

18) सागर व समुद्रामध्ये जमिनिवरील साधनसंपत्तीच्या सुमारे किती पट साधनसंपत्ती आहे ?
अ) 80
ब) 60
क) 55
ड) 75

19) जगाच्या एकूण मालवाहतुकीच्या किती टक्के पैसा जास्त मालवाहतुक जलवाहतुकीमार्फत केली जाते ?
अ) 80
ब) 90
क) 75
ड) 50

20) समुद्राची खोली कशाच्या सहाय्याने मोजली जाते ?
→ ध्वनीतरंग तंत्र (Echo Sounding techniques)

21) 1930 मध्ये जगाच्या एकूण तेल उत्पादनाच्या 20% तेलाचे उत्पादन सागरातून होत होते



22) जागतिक लोकसंख्येच्या 80% पेक्षा जास्त लोक भारताचा अन्न ग्रहण उपयोग करतात.

23) भारताद्वारे 10% प्राणीज प्रोटीन मानवास मिळते.