

সমুদ্রশ্রোত (Ocean Current)



ভূমিকা

বায়ুপ্রবাহের ন্যায় সমুদ্রের পানিও স্থির নয়। প্রতিনিয়ত একস্থান হতে অন্যস্থানে প্রবাহিত হয়। সাগর মহাসাগরের পানির এইরূপ নির্দিষ্ট ও নিয়মিত প্রবাহকে সমুদ্রশ্রোত বলে। এই ইউনিটে সমুদ্রশ্রোত, সমুদ্রশ্রোতের কারণ, শ্রেণিবিভাগ, আটলান্টিক, প্রশান্ত ও ভারত মহাসাগরের শ্রোতসমূহ ও সমুদ্রশ্রোতের প্রভাব সম্পর্কে আলোচনা করা হয়েছে।



ইউনিট সমাপ্তির সময়

ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ২ সপ্তাহ

এই ইউনিটের পাঠসমূহ

- পাঠ ১১.১ : সমুদ্রশ্রোত ও সমুদ্রশ্রোতের কারণ
- পাঠ ১১.২ : সমুদ্রশ্রোতের শ্রেণিবিভাগ
- পাঠ ১১.৩ : আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোত
- পাঠ ১১.৪ : প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোত
- পাঠ ১১.৫ : ভারত মহাসাগরীয় শ্রোত
- পাঠ ১১.৬ : সমুদ্রশ্রোতের প্রভাব

পাঠ-১১.১

সমুদ্রশ্রোত ও সমুদ্রশ্রোতের কারণ

(Ocean Currents and Causes of Ocean Currents)



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

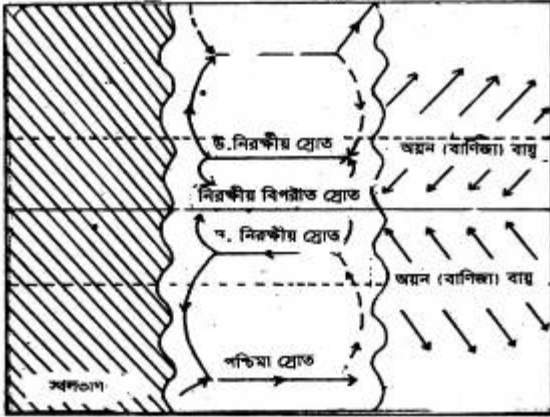
- সমুদ্রশ্রোতের সংজ্ঞা বলতে পারবেন এবং
- সমুদ্রশ্রোতের কারণ ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণ করতে পারবেন।



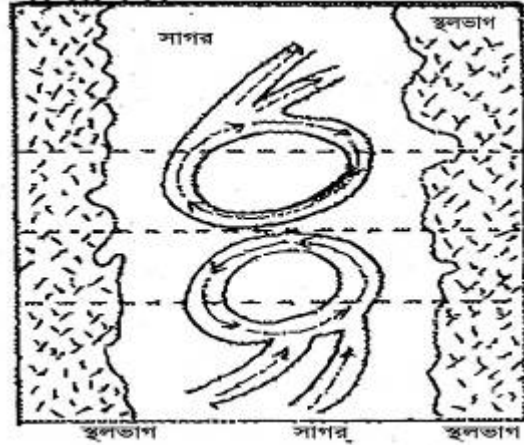
সমুদ্রশ্রোত

পানির উপরিভাগের সমতা রক্ষা করা পানির স্বাভাবিক ধর্ম। পানি স্বাভাবিক নিয়মে সমুদ্রপৃষ্ঠের উপরিভাগের পানির সমতা রক্ষার জন্য একস্থান হতে অন্যস্থানে নির্দিষ্ট ও নিয়মিতভাবে প্রবাহিত হয়। পানির এইরূপ প্রবাহকে সমুদ্রশ্রোত বলে। সমুদ্রশ্রোতের কারণসমূহ হলো- বায়ুপ্রবাহ, পৃথিবীর আবর্তন, উষ্ণতার তারতম্য, লবণাক্ততার তারতম্য, স্থলভাগের অবস্থান, শৈলশিয়ার অবস্থান, অসম বাষ্পীভবন ও সমুদ্রের গভীরতা। নিম্নে সমুদ্রশ্রোতের কারণসমূহ বর্ণনা করা হলো।

১. বায়ুপ্রবাহ (Wind Movement) : বায়ুপ্রবাহ সমুদ্রশ্রোতের প্রধান কারণ। প্রধান বায়ুপ্রবাহের গতি অনুসরণ করে সমুদ্রের প্রধান শ্রোতগুলো প্রবাহিত হয়। অয়ন বায়ু প্রবাহিত অঞ্চলে সমুদ্রশ্রোত পূর্ব হতে পশ্চিম দিকে এবং প্রত্যয়ন বায়ু প্রবাহিত অঞ্চলে পশ্চিম হতে পূর্ব দিকে প্রবাহিত হয়। অপরদিকে মৌসুমী বায়ুপ্রবাহের গতিপথ অনুসরণ করে ভারত মহাসাগরের শ্রোতসমূহ প্রবাহিত হয়। ঋতু পরিবর্তনের সাথে সাথে মৌসুমী বায়ুপ্রবাহের দিক পরিবর্তিত হলে সমুদ্রশ্রোতের গতি ও দিক পরিবর্তিত হয়। যেমন: উত্তর পূর্ব অয়ন বায়ু ও দক্ষিণ পূর্ব অয়ন বায়ুপ্রবাহের প্রভাবে নিরক্ষীয় অঞ্চলে যথাক্রমে উত্তর নিরক্ষীয় শ্রোত এবং দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোতের উৎপত্তি হয়। অপরদিকে দক্ষিণ পশ্চিম প্রত্যয়ন বায়ুর প্রভাবে উত্তর আটলান্টিক ও প্রশান্তমহাসাগরে যথাক্রমে উপসাগরীয় শ্রোত ও কুরোশিও শ্রোত উত্তর-পূর্ব দিকে প্রবাহিত হয় (চিত্র: ১১.১.১)।



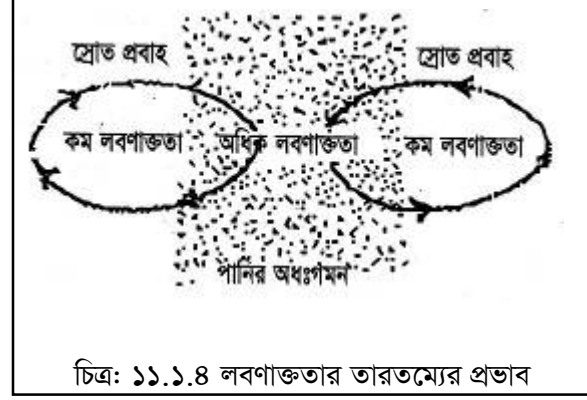
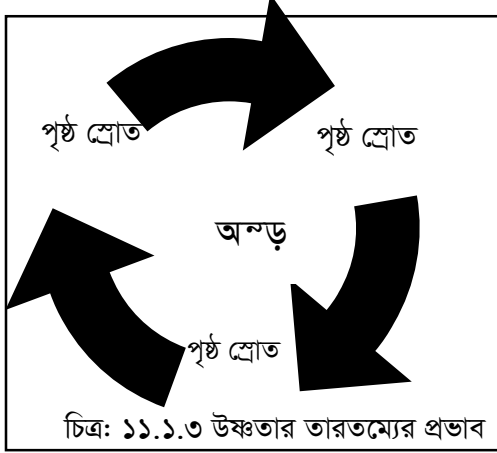
চিত্র : ১১.১.১ বায়ুপ্রবাহ



চিত্র : ১১.১.২ পৃথিবীর আবর্তন

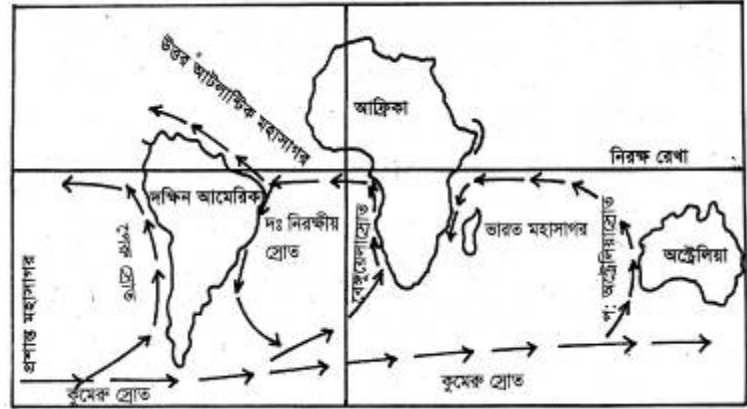
২. পৃথিবীর আবর্তন (Rotation of the Earth) : আহ্নিক গতির কারণে পৃথিবী নিজ অক্ষের উপর পশ্চিম থেকে পূর্বদিকে ঘুরছে। পৃথিবীর এইরূপ আবর্তনের সাথে সাথে সাগর মহাসাগরের পানিরশিও পশ্চিম হতে পূর্বদিকে প্রবাহিত হয়ে সমুদ্রশ্রোতের সৃষ্টি হয়। আবর্তন গতির ফলে সৃষ্ট সমুদ্রশ্রোত ফেরেলের সূত্র অনুযায়ী উত্তর গোলার্ধে ডান দিকে এবং দক্ষিণ গোলার্ধে বাম দিকে বেঁকে প্রবাহিত হয়। যেমন: উত্তর গোলার্ধে উপসাগরীয় শ্রোত ও ক্যানারি শ্রোতের প্রবাহ ঘড়ির কাঁটার দিকে অর্থাৎ ডান দিক ঘুরে প্রবাহিত হয়। একইভাবে দক্ষিণ গোলার্ধে ব্রাজিল শ্রোত ও পশ্চিমা বায়ুপ্রবাহজনিত শ্রোত ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘুরে প্রবাহিত হয় (চিত্র: ১১.১.২)।

৩. উষ্ণতার তারতম্য (Variation of Temperature) : সূর্যরশ্মি নিরক্ষীয় ও মেরু অঞ্চলে যথাক্রমে সোজা ও তীর্যকভাবে পতিত হয় ফলে তাপমাত্রার পার্থক্য হয়। একই কারণে সমুদ্র পৃষ্ঠের পানির তাপমাত্রারও পরিবর্তন ঘটে। নিরক্ষীয় অঞ্চলে সমুদ্রের পানি উত্তপ্ত হয় কারণ সূর্য লম্বভাবে কিরণ দেয়। অপরদিকে মেরু প্রদেশের সমুদ্রের পানি শীতল থাকে কারণ সূর্যরশ্মি তীর্যকভাবে পতিত হয়। ফলে নিরক্ষীয় অঞ্চলে উষ্ণ পানি সমুদ্রের তলদেশ দিয়ে অন্তঃশ্রোত রূপে নিরক্ষীয় প্রদেশে আসতে থাকে এবং প্রবাহিত হয়। এভাবে শ্রোত চক্রের উৎপত্তি হয় (চিত্র: ১১.১.৩)।



৪. লবণাক্ততার তারতম্য (Variation of Salinity) : বৃষ্টিপাত, বাষ্পীভবন, নদনদী, বরফগলা পানি প্রভৃতি প্রাকৃতিক কারণে সমুদ্রের পানির লবণাক্ততার পরিমাণ সর্বত্র সমান থাকে না। সমুদ্রের পানি অধিক লবণাক্ত হলে পানির ঘনত্ব অধিক হয় ও পানি ভারী হয়। এই ভারী ও অধিক লবণাক্ত পানি স্বভাবতই সমুদ্রের নিচের দিকে প্রবাহিত হয় এবং কম ঘনত্বের হালকা পানি উপরের দিকে প্রবাহিত হয়। ফলে সমুদ্রশ্রোতের উদ্ভব ঘটে (চিত্র : ১১.১.৪)।

৫. স্থলভাগের অবস্থান (Presence of Land Masses) : সমুদ্রশ্রোত প্রবাহিত হওয়ার সময় স্থলভাগে বাঁধাপ্রাপ্ত হলে সমুদ্রশ্রোতের গতি পরিবর্তিত হয়ে নতুন শ্রোতের উৎপত্তি হয়। যেমন: আটলান্টিক মহাসাগরের দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোত দক্ষিণ আমেরিকার সেন্টরক অন্তরীপে বাঁধাপ্রাপ্ত হয়ে দুটি নতুন শ্রোতের সৃষ্টি করে। প্রথম ও প্রধান শাখা দক্ষিণ আমেরিকার উত্তর উপকূল দিয়ে ক্যারিবিয়ান সাগরে প্রবেশ করে এবং পরে মেক্সিকো উপসাগরে পৌঁছে উষ্ণ উপসাগরীয় শ্রোতে পরিণত হয়। দ্বিতীয় শাখাটি দক্ষিণ আমেরিকার পূর্ব উপকূল দিয়ে প্রবাহিত হয়। কুমেরু শ্রোতের একটি শাখা পশ্চিমা বায়ুর প্রভাবে আফ্রিকার পশ্চিম উপকূলে বাঁধাপ্রাপ্ত হয়ে বেঙ্গুয়েলা শ্রোতের উৎপত্তি হয়, একইভাবে স্থলভাগের অবস্থানের দরুন দক্ষিণ প্রশান্তমহাসাগরে পেরু এবং ভারত মহাসাগরে পশ্চিম অস্ট্রেলিয় শ্রোতের সৃষ্টি হয়েছে (চিত্র: ১১.১.৫)।



চিত্র: ১১.১.৫ সমুদ্র শ্রোতের উপর স্থলভাগের প্রভাব

৬. শৈলশিরার অবস্থান (Presence of Ridge) : সমুদ্র তলদেশের শৈলশিরা সমুদ্রশ্রোতকে প্রভাবিত করে। শৈলশিরার কারণে শীতল অঞ্চল হতে শীতল পানি উষ্ণ অঞ্চলে পৌঁছাতে বাঁধাপ্রাপ্ত হয়। যেমন: আফ্রিকার উত্তরাঞ্চল ও জিব্রাল্টারের মধ্যভাগে শৈলশিরা থাকায় আটলান্টিক মহাসাগর হতে শীতল শ্রোত ভূ-মধ্যসাগরে পৌঁছাতে বাঁধাপ্রাপ্ত হয়। একইভাবে উত্তর স্কটল্যান্ডের উত্তরাঞ্চল ও গ্রীনল্যান্ডের সংযোগকারী ওয়েভিল টমসন নামক শৈলশিরা উত্তর মহাসাগর ও আটলান্টিক মহাসাগরে অন্তঃশ্রোত প্রবাহে বাঁধার সৃষ্টি করে।

৭. বাষ্পীভবনের তারতম্য (Variation of Evaporatoin) : সূর্যের তাপ অধিক হওয়ায় উষ্ণমন্ডলে সমুদ্রের পানি অধিক বাষ্পীভূত হয়। অপরদিকে শীতল অঞ্চলে কম বাষ্পীভূত হয়। তখন পানির সমতা রক্ষার জন্য এক অংশের পানি অন্য অংশে প্রবাহিত হয় ফলে সমুদ্রশোতের সৃষ্টি হয় (১১.৫.৬)।



চিত্র: ১১.৫.৬ বাষ্পীভবনের তারতম্য

৮. সমুদ্রের গভীরতা (Depth of the Ocean) : সমুদ্রের গভীরতা যদি কম হয় তাহলে পানি দ্রুত উত্তপ্ত হয়ে উপরে উঠে এবং শীতল পানি নিচে নেমে যায়। এতে উর্দ্ধগামী ও নিম্নগামী সমুদ্রশোতের সৃষ্টি হয় এবং গভীর সমুদ্রে ভিন্ন ধরনের প্রবাহ তৈরি হয়। সূর্যরশ্মি সমুদ্রের গভীরে ২১০ মিটারের অধিক গভীরতায় প্রবেশ করতে পারে না ফলে উক্ত গভীরতার পর সমুদ্রের পানির তাপমাত্রা ক্রমশ কমতে থাকে। ফলে গভীর সমুদ্রের উপরিভাগ দিয়ে পৃষ্ঠশোত এবং তলদেশ দিয়ে অন্তঃশোত রূপে পানি প্রবাহিত হয়।

	শিক্ষার্থীর কাজ	সমুদ্রশোতের আর কী কী কারণ হতে পারে এ সম্পর্কে শিক্ষার্থীরা তাদের মতামত প্রদান করবেন।
--	------------------------	--

	সারসংক্ষেপ
সমুদ্রের পানিও বায়ুর ন্যায় স্থির নয়। বায়ু যেমন একস্থান হতে অন্যস্থানে প্রবাহিত হয় তেমনি সমুদ্রের পানিও প্রতিনিয়ত একস্থান হতে অন্যস্থানে প্রবাহিত হয়। সমুদ্রের পানির এইরূপ নির্দিষ্ট ও নিয়মিত প্রবাহকে সমুদ্রশোত বলে। বায়ুপ্রবাহ, উষ্ণতা, পৃথিবীর আবর্তন, লবণাক্ততার তারতম্য, স্থলভাগের অবস্থান ও সমুদ্রের গভীরতা প্রভৃতি কারণে সমুদ্রশোতের সৃষ্টি হয়।	

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন ১১.১
--	--------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ুন এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দিন।

একাদশ শ্রেণির অধ্যাপক আবিদুর রহমান ক্লাসে বারিমন্ডল সম্পর্কে বর্ণনা দেন। তিনি বলেন, বারিমন্ডলের একটি বিশাল অংশ সাগর ও মহাসাগর। বিভিন্ন প্রাকৃতিক কারণে এ বিশাল পানিরাশি সর্বদা একস্থান হতে অন্যস্থানে চলাচল করে। অর্থাৎ সাগর ও মহাসাগরের পানি স্থির নয়।

১। কোনটি সমুদ্রশোতের কারণ?

- ক) সূর্যরশ্মি খ) চন্দ্রকিরণ গ) মহীসোপান ও মহীঢালের অবস্থান ঘ) বায়ু প্রবাহ

২। ব্রাজিল শোত প্রবাহিত হয়

- ক) ঘড়ির কাঁটার দিকে খ) ঘড়ির কাটার বিপরীত দিকে গ) চক্রাকারে ঘ) ঘূর্ণন আকারে

৩। সমুদ্রের পানির লবণাক্ততা অধিক হলে সমুদ্রের পানির ঘনত্ব

- ক) কমে খ) বাড়ে গ) সমান থাকে ঘ) অপরিবর্তিত থাকে

৪। সমুদ্রের গভীরতার কারণে সমুদ্রশোত প্রবাহিত হয়

- ক) উপরে নিচে খ) চক্রাকারে গ) পশ্চাতে ঘ) সামনের দিকে

সমুদ্রস্রোতের শ্রেণিবিভাগ (Classification of Ocean Currents)



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- সমুদ্রস্রোতের শ্রেণিবিভাগ ব্যাখ্যা করতে পারবেন।



সমুদ্রস্রোতের শ্রেণিবিভাগ

সমুদ্রের স্রোতের অধিকাংশই বায়ু প্রবাহজনিত এবং পানির ঘনত্বের পার্থক্যজনিত স্রোত। সমুদ্রের স্রোত নিম্নোক্ত নিয়ামকগুলো দ্বারা প্রভাবিত। যথা :

- সমুদ্রের পানির ঘনত্বের নতিমাত্রা। যা তাপমাত্রা ও লবণাক্ততার পরিবর্তন দ্বারা প্রভাবিত।
- বায়ুর চাপ, পানি পৃষ্ঠে বাতাসের ঘর্ষণ প্রভৃতির প্রভাব।
- পৃথিবীর ঘূর্ণনের ফলে সৃষ্ট কোরিওলিসের প্রভাব। বায়ুপ্রবাহ সাধারণত ফেরেলের সূত্র অনুসারে উত্তর গোলার্ধে ডান দিকে ও দক্ষিণ গোলার্ধে বাম দিকে বেঁকে প্রবাহিত হয়। প্রবাহের এই ধরণ পরিবর্তনকে কোরিওলিস শক্তি (Coriolis Force) বলে।

সমুদ্রস্রোতকে বিভিন্নভাবে শ্রেণিবিভাগ করা হলেও এর প্রধান দুটি শ্রেণিবিভাগ হলো-

- তাপ ও লবণাক্ততার পার্থক্যজনিত স্রোত বা ঘনত্বের পার্থক্যজনিত স্রোত
- বায়ু প্রবাহের ফলে সৃষ্ট স্রোত বা সমুদ্র পৃষ্ঠের স্রোত।

ঘনত্বজনিত স্রোত মূলত সমুদ্রের পানির ঘনত্বের পার্থক্যের ফলেই হয়ে থাকে এবং পৃষ্ঠদেশের স্রোতের তুলনায় এটি গভীর সমুদ্রের ও অত্যন্ত ধীরগতির স্রোত। বায়ু প্রবাহে সৃষ্ট স্রোত সাধারণত আনুভূমিকভাবে প্রবাহিত হয়, অন্যদিকে ঘনত্বজনিত স্রোত উলম্বভাবে বা অস্ত:প্রবাহ রূপে প্রবাহিত হয়।

স্রোতের বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে সমুদ্রস্রোতকে নিম্নোক্তভাবে ভাগ করা যায়। যথা-

- সময়ভিত্তিক স্রোত:
 - স্থায়ী স্রোত (Permanent Current) এবং খ) ঋতুভিত্তিক বা মৌসুমী স্রোত (Seasonal Current)
- সমুদ্রের পানির স্তরের উপর ভিত্তি করে সমুদ্রস্রোতকে নিম্নোক্তভাবে ভাগ করা যায়। যথা-
 - সমুদ্রপৃষ্ঠের স্রোত (Surface Current)
 - সমুদ্রপৃষ্ঠের নিচের স্রোত (Sub Surface Current)
 - মাধ্যমিক স্তরের স্রোত (Intermediate Layer Current)
 - গভীর সমুদ্রের স্রোত (Deep Water Current)
 - সমুদ্রের তলদেশের স্রোত (Bottom Water Current)
- তাপমাত্রার উপর ভিত্তি করে সমুদ্রস্রোতকে নিম্নোক্তভাবে ভাগ করা যায়। যথা-
 - উষ্ণ স্রোত (Warm Current) এবং খ) শীতল স্রোত (Cold Current)
- এছাড়া সমুদ্রের অন্যান্য গুরুত্বপূর্ণ স্রোতসমূহ হলো:
 - প্রান্তীয় স্রোত (Boundary Current) এবং খ) বিপ্রতীপ স্রোত (Counter Current)
- ভৌগোলিক অবস্থানের উপর ভিত্তি করে নিম্নলিখিতভাবে ভাগ করা যায়। যথা-
 - নিরক্ষীয় স্রোত (Equatorial Current), খ) উপকূলীয় স্রোত (Coastal Current) এবং গ) মেরু স্রোত (Polar Current)
- সমুদ্রস্রোতের বহমানতার উপর নির্ভর করে সমুদ্রস্রোতকে প্রধান তিনটি ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-
 - প্রশান্ত মহাসাগরীয় স্রোতসমূহ, ২। আটলান্টিক মহাসাগরীয় স্রোতসমূহ এবং ৩। ভারত মহাসাগরীয় স্রোতসমূহ (চিত্র ১১.২.১)।

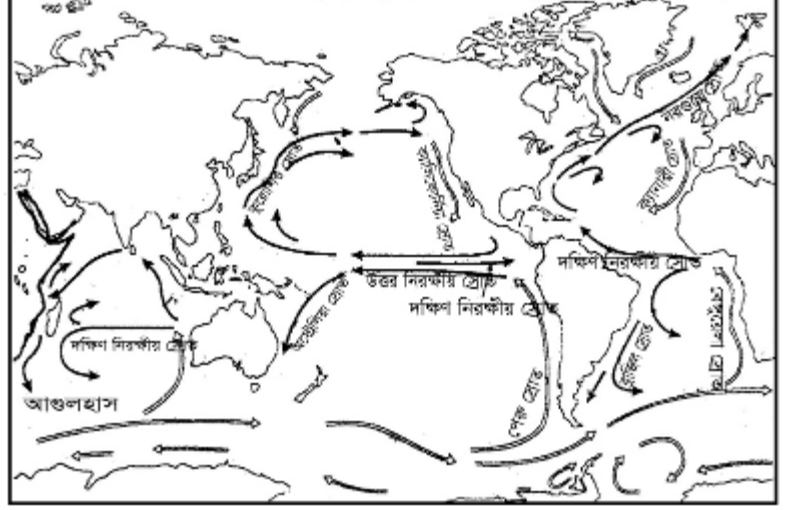
১. **প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোত :** প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোত আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোতের অনুরূপ। উপকূলরেখার অবস্থানের বিভিন্নতার দ্রুণ আটলান্টিক ও প্রশান্তমহাসাগরের শ্রোতসমূহের মধ্যে পার্থক্য দেখা যায়। প্রশান্তমহাসাগরের মধ্য দিয়ে পূর্ব-পশ্চিমে নিরক্ষরেখা অবস্থান করায় প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোতসমূহকে আঞ্চলিকভাবে তিনভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা- ১.১। দক্ষিণ প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোত, ১.২। উত্তর প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোত এবং ১.৩। নিরক্ষীয় বিপরীত শ্রোত।

২. **ভারত মহাসাগরীয় শ্রোত:** আটলান্টিক ও প্রশান্তমহাসাগরের ন্যায় ভারত মহাসাগরের শ্রোতসমূহ একইরূপ নয়। ঋতু পরিবর্তনের সাথে সাথে সমুদ্র শ্রোতেরও পরিবর্তন হয় তাই ভারত মহাসাগরীয় শ্রোতসমূহকে নিম্নোক্ত তিনটি ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা-

- ২.১। দক্ষিণ ভারত মহাসাগরীয় শ্রোত,
- ২.২। উত্তর ভারত মহাসাগরীয় শ্রোত,
- ২.৩। ভারত মহাসাগরীয় বিপরীত শ্রোত বা নিরক্ষীয় বিপরীত শ্রোত

৩. **আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোত:** আটলান্টিক মহাসাগরের মধ্যস্থান দিয়ে পূর্ব-পশ্চিমে বিষুবরেখা অবস্থান করায় এই শ্রোতকে তিনটি ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা-

- ৩.১। উত্তর আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোত, ৩.২। দক্ষিণ আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোত এবং
- ৩.৩। নিরক্ষীয় বিপরীত শ্রোত।



চিত্র: ১১.২.১ পৃথিবীর প্রধান সমুদ্র শ্রোতসমূহ

	শিক্ষার্থীর কাজ	মহাসাগরসমূহের বিভিন্ন শ্রোতসমূহের একটি তালিকা প্রস্তুত করুন।
--	------------------------	--

	সারসংক্ষেপ
<p>সমুদ্রের পানির ঘনত্বের নতিমাত্রা ও বায়ুপ্রবাহ সমুদ্র শ্রোত সৃষ্টির মূল নিয়ামক। তাই বায়ুপ্রবাহ ও পানির ঘনত্বের উপর নির্ভর করে সমুদ্রশ্রোতকে বিভিন্ন ভাগে বিভক্ত করা হয়েছে। যথা- পৃষ্ঠশ্রোত, অন্তঃশ্রোত, উষ্ণশ্রোত, শীতল শ্রোত, স্থায়ী শ্রোত, ঋতুভিত্তিক শ্রোত প্রভৃতি। অপরদিকে প্রধান তিনটি মহাসাগরকে কেন্দ্র করে সমুদ্রশ্রোতকে প্রধান তিনটি ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা- প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোত, আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোত ও ভারত মহাসাগরীয় শ্রোত।</p>	

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন -১১.২
--	---------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- ১। বায়ুপ্রবাহ দ্বারা সৃষ্ট শ্রোতকে কী বলে?
 - ক) সমুদ্রপৃষ্ঠের শ্রোত
 - খ) গভীর সমুদ্রপৃষ্ঠের শ্রোত
 - গ) মাধ্যমিক স্তরের শ্রোত
 - ঘ) শীতল শ্রোত
- ২। সমুদ্রশ্রোতের নিয়ামকসমূহ হলো
 - i. সমুদ্রের পানির ঘনত্বের নতিমাত্রা
 - ii. বায়ুপ্রবাহ, বায়ুচাপ
 - iii. পানির সমতলের পার্থক্য

নিচের কোনটি সঠিক?

 - (ক) i ও ii
 - (খ) ii ও iii
 - (গ) i ও iii
 - (ঘ) i, ii ও iii
- ৩। প্রশান্তমহাসাগরের মধ্য দিয়ে পূর্ব-পশ্চিমে কোন রেখাটি অবস্থান করে?
 - ক) নিরক্ষরেখা
 - খ) বিষুব রেখা
 - গ) দ্রাঘিমা রেখা
 - ঘ) মেবুরেখা
- ৪। ঋতু পরিবর্তনের সাথে সাথে ভারত মহাসাগরীয় শ্রোত

এইচএসসি প্রোগ্রাম

ক) পরিবর্তিত হয়

খ) একইরূপ থাকে

গ) উপর নিচে প্রবাহিত হয়

ঘ) শীতল থাকে

পাঠ-১১.৩

আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোত
(Current of the Atlantic Ocean)



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

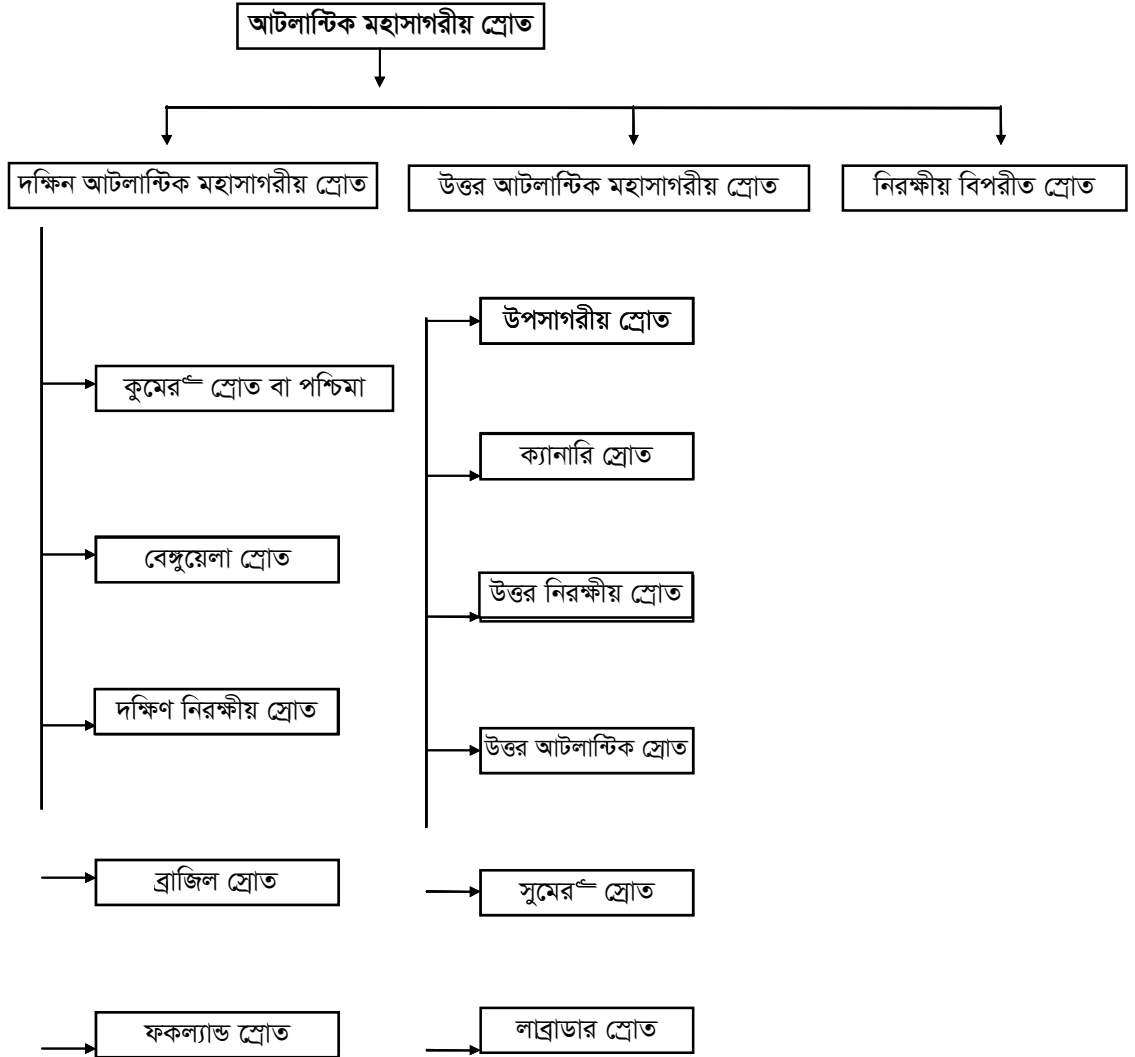
- আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোতের শ্রেণিবিভাগ করতে পারবেন এবং
- আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোতসমূহ ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণ করতে পারবেন।



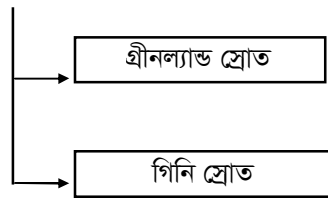
আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোত

আটলান্টিক মহাসাগরের মধ্যস্থান দিয়ে পূর্ব-পশ্চিমে বিষুবরেখা অতিক্রম করায় আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোতকে প্রধান তিনটি ভাগে বিভক্ত করা হয়েছে। যথা-

ক) উত্তর আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোত, খ) দক্ষিণ আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোত এবং গ) নিরক্ষীয় বিপরীত শ্রোত (চিত্র : ১১.৩.১)। নিম্নে আটলান্টিক মহাসাগরের প্রধান শ্রোতসমূহের শ্রেণিবিভাগ ছকের মাধ্যমে দেখানো হলো-



এইচএসসি প্রোগ্রাম



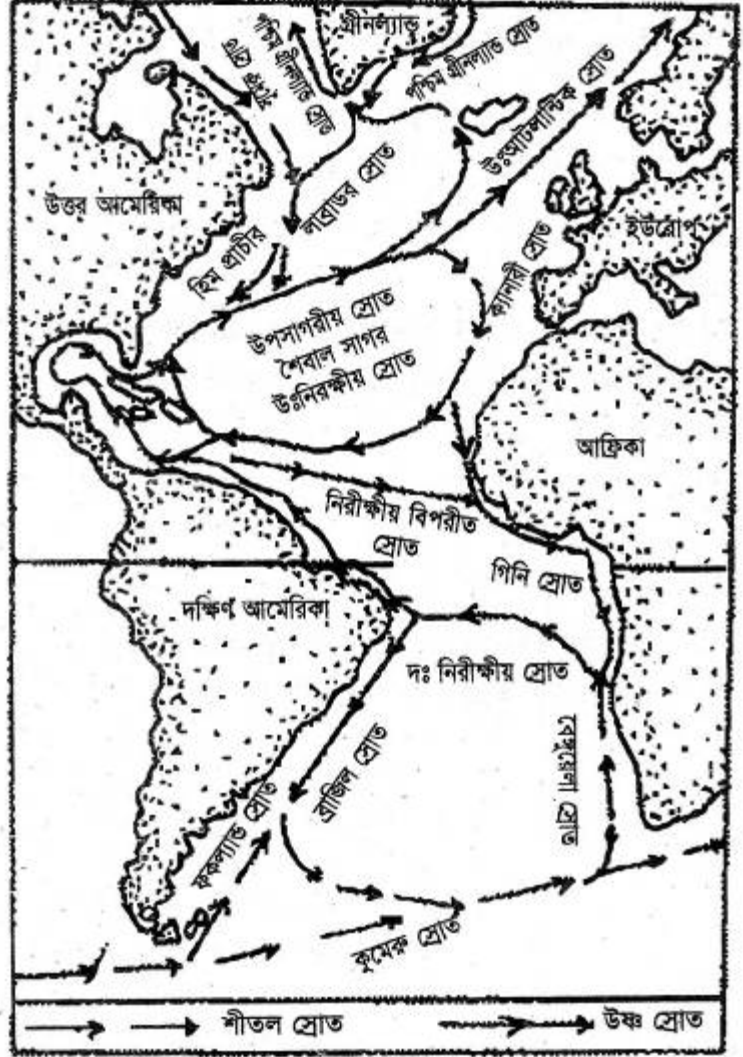
ক) উত্তর আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোত

নিরক্ষরেখার উত্তর দিকে আটলান্টিক মহাসাগরে প্রবাহিত শ্রোতগুলো উত্তর আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোত নামে পরিচিত।

গ্রীনল্যান্ডের উভয় পার্শ্ব দিয়ে উত্তর আটলান্টিক মহাসাগর ও সুমেরু মহাসাগর সংযুক্ত। একারণে সুমেরু মহাসাগরের শীতল শ্রোতসমূহ আটলান্টিক মহাসাগরে প্রবেশ করে। উত্তর আটলান্টিক মহাসাগরের শ্রোতসমূহ নিম্নে বর্ণনা করা হলো:

১. উপসাগরীয় শ্রোত : দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোতের উত্তরাংশের শাখাটি নিরক্ষরেখা অতিক্রম করে দক্ষিণ ও উত্তর উপকূল দিয়ে অগ্রসর হয়ে ক্যারিবিয়ান সাগরে প্রবেশ করেছে। দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোতের উত্তরাংশে এই শাখাটি পূর্বদিক হতে আগত উত্তর নিরক্ষীয় শ্রোতের উষ্ণ শাখার সাথে মিলিত হয়। পরবর্তীতে এই শ্রোত উত্তর-পূর্ব দিকে প্রবাহিত হয়ে উত্তর আটলান্টিকের মধ্যভাগে এসে তিনটি শাখায় বিভক্ত হয়।

২. ক্যানারি শ্রোত : উত্তর আটলান্টিকের মধ্যভাগে উষ্ণ উপসাগরীয় শ্রোত যে তিনটি শাখায় বিভক্ত হয়, তার সর্বাপেক্ষা দক্ষিণ দিকের শাখাটি প্রথমে পূর্ব দিকে অগ্রসর হয়ে পর্তুগালের উপকূলে পৌঁছে এবং সেখানে বাঁধাপ্রাপ্ত হয়ে দক্ষিণ দিকে বেঁকে ক্যানারি দ্বীপপুঞ্জের পার্শ্ব দিয়ে প্রবাহিত হয়। ক্যানারি দ্বীপপুঞ্জের পার্শ্ব দিয়ে প্রবাহিত হয় বলে একে ক্যানারি শ্রোত বলে। উচ্চ অক্ষাংশের শীতল অঞ্চল দিয়ে প্রবাহিত হয় বলে একে শীতল শ্রোত বলে। এই শ্রোত পশ্চিম দিকে বেঁকে উত্তর নিরক্ষীয় শ্রোতের সাথে মিলিত হয়।



চিত্র: ১১.৩.১ আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোতসমূহ

৩. উত্তর নিরক্ষীয় শ্রোত : ক্যানারি শ্রোত দক্ষিণাভিমুখী হয়ে প্রবাহিত হওয়ার সময় উত্তর পূর্ব অয়ন বায়ুর দ্বারা প্রভাবিত হয়ে দক্ষিণ-পশ্চিম দিকে প্রবাহিত হয়। পরবর্তীতে কর্কটক্রান্তিরেখা দক্ষিণ দিক দিয়ে পশ্চিম দিকে উত্তর নিরক্ষীয় শ্রোত নামে প্রবাহিত হয়। উত্তর নিরক্ষীয় শ্রোত একটি উষ্ণ শ্রোত। উত্তর নিরক্ষীয় এই শ্রোতটি পশ্চিম ভারতীয় দ্বীপপুঞ্জে বাঁধাপ্রাপ্ত হয়ে দুইটি শাখায় বিভক্ত হয়। তন্মধ্যে একটি শাখা ক্যারিবিয়ান সাগরের মধ্য দিয়ে মেক্সিকো উপসাগরে প্রবেশ করে এবং অপর শাখাটি উপসাগরীয় শ্রোতের সাথে মিলিত হয়। অর্থাৎ উত্তর নিরক্ষীয় শ্রোতের উভয় শাখাই উপসাগরীয় শ্রোতের মিলিত রূপ।

উপসাগরীয় শ্রোত, ক্যানারি শ্রোত ও উত্তর নিরক্ষীয় এই তিনটি শ্রোত মূলত একই শ্রোত এবং এই তিনটি শ্রোত উপসাগরীয়, ক্যানারি ও উত্তর নিরক্ষীয় শ্রোত নামে উত্তর আটলান্টিক মহাসাগরে চক্রাকারে আবর্তিত হয়ে প্রবাহিত হয়। এই শ্রোতসমূহের অভ্যন্তরে অর্থাৎ জলাবর্তের অভ্যন্তরে কোনো শ্রোত প্রবাহিত হয় না। অভ্যন্তরের এই শ্রোতহীন জলে ভাসমান আগাছা শৈবাল জন্মে। তাই একে শৈবাল সাগর বলা হয়।

৪. উত্তর আটলান্টিক শ্রোত: উষ্ণ উপসাগরীয় শ্রোতের যে শাখাটি দিক পরিবর্তন না করে সরাসরি উত্তর-পূর্বদিকে প্রবাহিত হয়ে উত্তর মহাসাগরে মিলিত হয় তাকে উত্তর আটলান্টিক শ্রোত বলে। এই শ্রোতটি উষ্ণ শ্রোতরূপে বৃটিশ দ্বীপপুঞ্জ ও উত্তর-পশ্চিম ইউরোপের পশ্চিম দিক দিয়ে প্রবাহিত হয়।

৫. সুমেরু শ্রোত : সুমেরু মহাসাগর হতে দুটি শীতল শ্রোত গ্রীনল্যান্ডের উভয় পার্শ্ব দিয়ে আটলান্টিক মহাসাগরে প্রবেশ করে। এই শ্রোতটি অন্তঃশ্রোতরূপে উত্তর আটলান্টিক শ্রোতের নিচ দিয়ে পূর্তগালের নিকট ক্যানারি শ্রোতের সাথে মিলিত হয়ে শীতল শ্রোতে পরিণত করে। অপর শাখাটি গ্রীনল্যান্ডের পূর্ব উপকূল দিয়ে প্রবাহিত হয় যা পূর্ব গ্রীনল্যান্ড শ্রোত নামে পরিচিত।

৬. লাব্রাডার শ্রোত : সুমেরু মহাসাগর হতে অপর একটি শ্রোত ডেভিস প্রণালির মধ্য দিয়ে দক্ষিণ দিকে প্রবাহিত হয়ে উত্তর আমেরিকায় লাব্রাডার উপদ্বীপের উত্তর পাশে গ্রীনল্যান্ড শ্রোতের সাথে মিলিত হয়। এই মিলিত শ্রোত লাব্রাডার শ্রোত নামে পরিচিত। লাব্রাডার শ্রোত নিউফাউন্ডল্যান্ডের নিকট দুটি শাখায় বিভক্ত হয়। উষ্ণ উপসাগরীয় শ্রোতের নীল পানি উত্তর-পূর্ব দিকে এবং এই শ্রোতের পাশ দিয়ে শীতল লাব্রাডার শ্রোতের সবুজ পানি দক্ষিণ দিকে প্রবাহিত হয়। এই উভয় শ্রোতের মধ্যবর্তী সীমা রেখাকে হিমপ্রাচীর বলে। উষ্ণ ও শীতল শ্রোত পাশাপাশি প্রবাহিত হওয়ার কারণে সেখানে প্রায়ই কুয়াশা এবং ঘূর্ণিবাতের সৃষ্টি হয়।

৭. গ্রীনল্যান্ড শ্রোত : সুমেরু শ্রোতের যে শাখাটি গ্রীনল্যান্ডের পূর্ব উপকূল দিয়ে দক্ষিণ দিকে প্রবাহিত হয় তাকে গ্রীনল্যান্ড শ্রোত বলে।

৮. গিনি শ্রোত : নিরক্ষীয় বিপরীত শ্রোত আফ্রিকার পশ্চিম উপকূলে ক্যানারি শ্রোতের ক্ষুদ্র শাখায় সাথে মিলিত হয়ে গিনি উপসাগরে প্রবেশ করে। একে গিনি শ্রোত বলে। এটি একটি উষ্ণ শ্রোত।

খ) দক্ষিণ আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোত

বিশুবরেখা হতে দক্ষিণ দিকে দক্ষিণ আটলান্টিক মহাসাগরের অধিকাংশ শ্রোত প্রবাহিত হয়। দক্ষিণ আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোতগুলো নিম্নে বর্ণনা করা হলো।


১. কুমেরু শ্রোত বা পশ্চিমা শ্রোত : কুমেরু মহাসাগরে পশ্চিমা বায়ুর প্রভাবে যে শীতল শ্রোতের উৎপত্তি হয় তাকে কুমেরু শ্রোত বলে। আবার পশ্চিমা বায়ুর প্রভাবে সৃষ্টি হয় বলে একে পশ্চিমা শ্রোতও বলে। পশ্চিমা বায়ু দ্বারা প্রবাহিত হয়ে পশ্চিমা শ্রোত উত্তর-পূর্ব দিকে প্রবাহিত হয়ে সমগ্র দক্ষিণ আটলান্টিক মহাসাগর অতিক্রম করে দক্ষিণ আফ্রিকার উপকূলে পৌঁছে এবং দক্ষিণ আফ্রিকার স্থলভাগে বাঁধাপ্রাপ্ত হয়ে দুইটি ভাগে বিভক্ত হয়। একটি শ্রোত পশ্চিম উপকূল দিয়ে উত্তর দিকে অগ্রসর হয় এবং মূল শীতল শ্রোতটি আফ্রিকার দক্ষিণ দিক দিয়ে ভারত মহাসাগরে প্রবেশ করে।


২. বেঙ্গুয়েলা শ্রোত : কুমেরু শ্রোত দক্ষিণ আফ্রিকার স্থলভাগে বাঁধাপ্রাপ্ত হয়ে উত্তর দিকে প্রবাহিত হয়। একে বেঙ্গুয়েলা শ্রোত বলে। এটি একটি শীতল শ্রোত। উত্তরে উষ্ণমন্ডলের দিকে অগ্রসর হওয়ার সময় এই শ্রোতটি ক্রমশ উষ্ণ হতে থাকে। পরবর্তীতে এই শ্রোত উত্তর-পশ্চিম দিকে বেকে নিরক্ষরেখার দক্ষিণ দিক দিয়ে সোজা পশ্চিম দিকে অগ্রসর হয়।

৩. দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোত : বেঙ্গুয়েলা শ্রোতটি নিরক্ষরেখার দক্ষিণ দিক দিয়ে সোজা পশ্চিম দিকে প্রবাহিত হয়। একে দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোত বলে। এটি একটি উষ্ণ শ্রোত। এই শ্রোতটি দক্ষিণ আমেরিকার ব্রাজিলের পূর্ব দিকে সেন্টরক অন্তরীপে বাঁধাপ্রাপ্ত হয়ে দুইটি শাখায় বিভক্ত হয়। তন্মধ্যে একটি শাখা নিরক্ষরেখা অতিক্রম করে দক্ষিণ আমেরিকার উত্তর উপকূল দিয়ে অগ্রসর হয়ে ক্যারিবিয়ান সাগরে প্রবেশ করে। যা উপসাগরীয় শ্রোত নামে পরিচিত। অন্য শাখাটি ব্রাজিলের পূর্ব উপকূল দিয়ে দক্ষিণ দিকে প্রবাহিত হয়।

৪. ফকল্যান্ড শ্রোত : কুমেরু শ্রোতের যে শাখাটি ফকল্যান্ড দ্বীপের নিকট দিয়ে দক্ষিণ আমেরিকার পূর্ব উপকূল এবং ব্রাজিল শ্রোতের যে ক্ষুদ্র শাখাটি ফকল্যান্ড দ্বীপের নিকট দিয়ে দক্ষিণ আমেরিকার পূর্ব উপকূল এবং ব্রাজিল শ্রোতের মধ্য দিয়ে উত্তর দিকে কিছু দূর অগ্রসর হয়ে অধিক শক্তিশালী ব্রাজিল শ্রোতের মধ্যে বিলীন হয়ে যায়, তাকে ফকল্যান্ড শ্রোত বলে। এটি একটি শীতল শ্রোত।

গ. নিরক্ষীয় বিপরীত শ্রোত : নিরক্ষরেখার উত্তর পার্শ্ব দিয়ে এবং উত্তর ও দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোতের মধ্যদিয়ে যে ক্ষীণ শ্রোতটি এদের বিপরীত দিকে অর্থাৎ পশ্চিম হতে পূর্ব দিকে প্রবাহিত হয় তাকে নিরক্ষীয় বিপরীত শ্রোত বলে। এটি একটি উষ্ণ শ্রোত।

	শিক্ষার্থীর কাজ	মানচিত্র অঙ্কন করে শীতল শ্রোত এবং উষ্ণ শ্রোত সমূহ চিহ্নিত করুন।
---	------------------------	---

	সারসংক্ষেপ
আটলান্টিক মহাসাগরের মধ্যভাগ দিয়ে বিষুবরেখা অতিক্রম করায় আটলান্টিক মহাসাগরের উত্তর ও দক্ষিণ দিকের শ্রোতসমূহকে পৃথকভাবে আলোচনা করা হয়েছে। এই মহাসাগরে উষ্ণ ও শীতল উভয় প্রকার শ্রোত বিদ্যমান।	

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন -১১.৩
---	---------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- ১। কোনটি দক্ষিণ আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোত ?

ক) বেঙ্গুয়েলা শ্রোত	খ) সুমেরু শ্রোত
গ) নিরক্ষীয় বিপরীত শ্রোত	ঘ) সুমেরু শ্রোত
- ২। উত্তর নিরক্ষীয় শ্রোত এলাকাকে কী বলে?

ক) শৈবাল সাগর	খ) ফকল্যান্ড শ্রোত
গ) পশ্চিম উপকূল শ্রোত	ঘ) ব্রাজিল শ্রোত
- ৩। দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোতটি কোথায় বাঁধা পড়ে?

ক) আল্পস পর্বতমালায়	খ) হিমালয় পর্বতমালা
গ) সেন্টরক অন্তরীপে	ঘ) কোনটিই নয়

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ুন এবং ৪ ও ৫ নং প্রশ্নের উত্তর দিন।

শিক্ষক ক্লাসে বললেন, উষ্ণ উপসাগরীয় শ্রোতের নীল পানি উত্তর পূর্বদিকে এবং তার পাশ দিয়ে শীতল ল্যাব্রাডর শ্রোতের সবুজ পানি দক্ষিণ দিকে প্রবাহিত হয়। অর্থাৎ উষ্ণ ও শীতল শ্রোত পাশাপাশি প্রবাহিত হয়।

- ৪। এই উভয় শ্রোতের মধ্যবর্তী সীমারেখাকে কী বলে?

ক) হিমশৈল	খ) শ্রোত প্রাচীর
গ) হিমপ্রাচীর	ঘ) শৈবাল প্রাচীর
- ৫। উষ্ণ ও শীতল উভয় শ্রোত পাশাপাশি প্রবাহিত হওয়ার ফলে সেখানে-

ক) প্রচুর সামুদ্রিক উদ্ভিদ জন্মে	খ) কুয়াশা এবং ঘূর্ণিবাতের সৃষ্টি হয়
গ) শ্রোতের বেগ অধিক হয়	ঘ) অন্তঃশ্রোতের সৃষ্টি হয়

পাঠ-১১.৪

প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোত
(Current of the Pacific Ocean)

উদ্দেশ্য

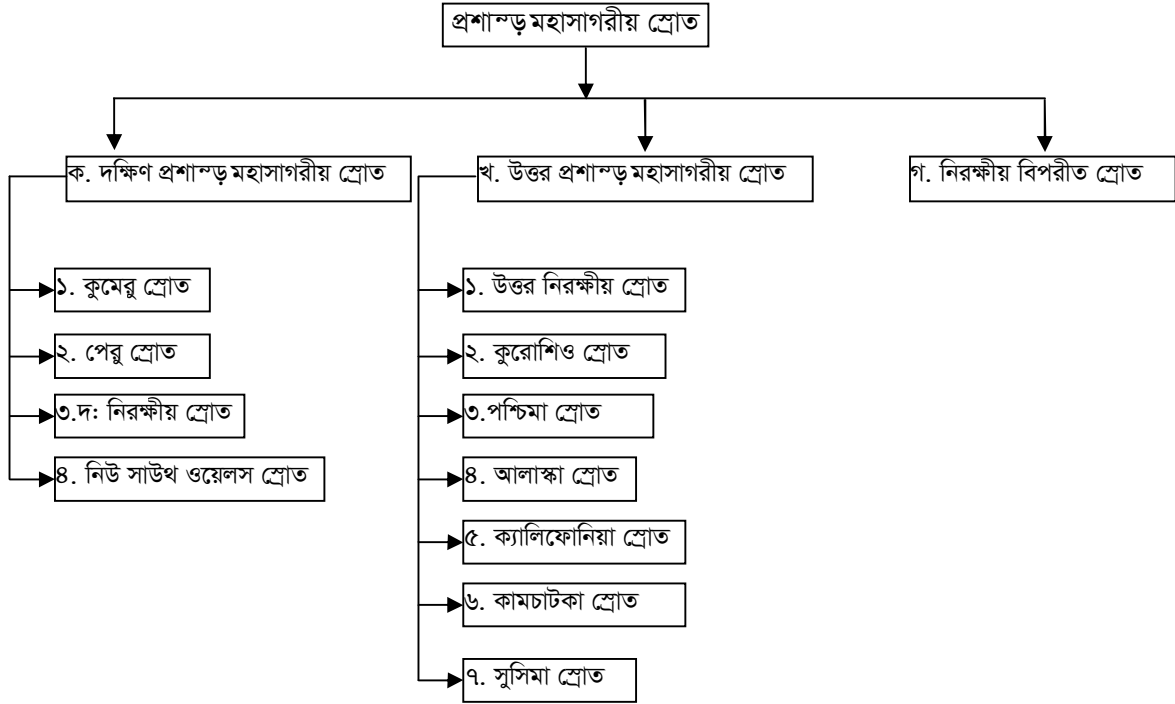
এ পাঠ শেষে আপনি-

- প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোতসমূহ বিস্তারিত ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণ করতে পারবেন।



প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোত

প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোতসমূহ আটলান্টিক মহাসাগরের শ্রোতের অনুরূপ। প্রশান্তমহাসাগরের মধ্য দিয়ে পূর্ব-পশ্চিমে নিরক্ষরেখা অবস্থান করায় প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোতসমূহকে প্রধান তিনটি ভাগে বিভক্ত করা হয়েছে। যথা- ক) দক্ষিণ প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোত, খ) উত্তর প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোত এবং গ) নিরক্ষীয় বিপরীত শ্রোত (চিত্র ১১.৪.১) নিম্নে প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোতসমূহের শ্রেণিবিভাগ ছকের মাধ্যমে দেখানো হলো। যথা-

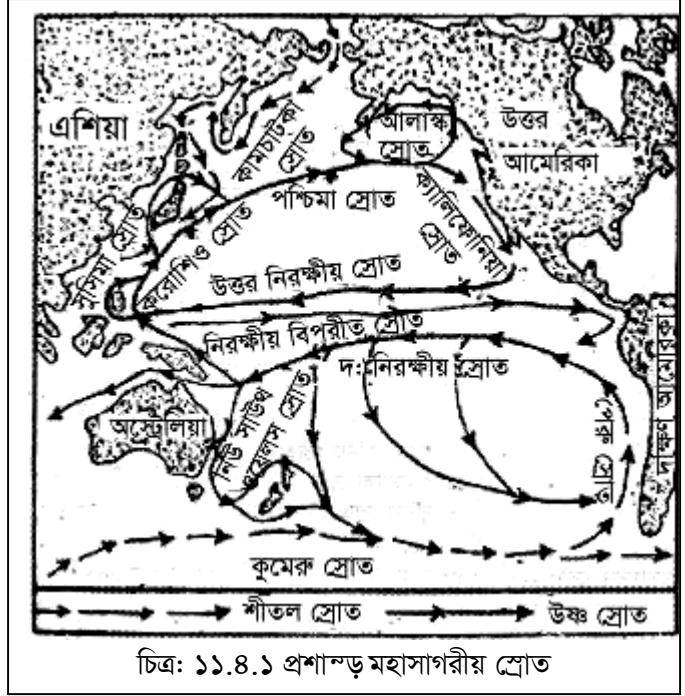


ক. দক্ষিণ প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোত

১। কুমেরু শ্রোত (Antarctic Current): পশ্চিমা বায়ুর প্রভাবে কুমেরু মহাসাগরে যে শীতল শ্রোতের সৃষ্টি হয় তা পশ্চিম হতে পূর্ব দিকে প্রবাহিত হয়। একে কুমেরু শ্রোত বা পশ্চিমা শ্রোত বলে। এই শ্রোত দক্ষিণ আমেরিকার দক্ষিণে হর্ন অন্তরীপে বাঁধাপ্রাপ্ত হয়ে দুটি শাখায় বিভক্ত হয়। প্রধান বা মূল শাখাটি দিক পরিবর্তন না করে দক্ষিণ আমেরিকার দক্ষিণ দিক দিয়ে প্রবাহিত হয়ে সরাসরি আটলান্টিক মহাসাগরে প্রবেশ করে। অপর শাখাটি দক্ষিণ আমেরিকার পশ্চিম উপকূল দিয়ে উত্তর দিকে অগ্রসর হয়।

২। পেরু শ্রোত (Peruvian Current): কুমেরু শ্রোতের যে শাখাটি দক্ষিণ আমেরিকার পশ্চিম উপকূল দিয়ে উত্তর দিকে প্রবাহিত হয় তাকে পেরু বা হামবোল্ট শ্রোত বলে। এটি আটলান্টিক মহাসাগরের বেঙ্গুয়েলা শ্রোতের অনুরূপ। উত্তর দিকে প্রবাহিত হওয়ার সময় এ শীতল শ্রোতটি ক্রমশ উষ্ণ হতে থাকে।

৩। দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোত (South Equatorial Current): পেরু শ্রোত উত্তর দিকে প্রবাহিত হয়ে নিরক্ষরেখার নিকটবর্তী হলে উত্তর-পশ্চিম দিকে বেঁকে প্রবাহিত হয়। অতঃপর এই শ্রোতটি দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোত নামে নিরক্ষরেখার দক্ষিণ দিক দিয়ে সোজা পশ্চিম দিকে অগ্রসর হয়। নিরক্ষরেখার নিকটবর্তী বলে এটিও একটি উষ্ণ শ্রোত। দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোতের মূল শাখাটি প্রশান্তমহাসাগরের প্রায় ১২.৮৮০ কিলোমিটার অতিক্রম করে অস্ট্রেলিয়ার পূর্ব উপকূলে পৌঁছে এবং সেখানে বাঁধাপ্রাপ্ত হয়ে তিনটি শাখায় বিভক্ত হয়। প্রথম শাখাটি অস্ট্রেলিয়ার পূর্ব উপকূল দিয়ে দক্ষিণে দ্বিতীয়টি অস্ট্রেলিয়ার উত্তর দিক দিয়ে পশ্চিম দিকে প্রবাহিত হয়ে ভারত মহাসাগরে প্রবেশ করে এবং তৃতীয় শাখাটি উত্তর পশ্চিম দিকে প্রবাহিত হয়ে উত্তর নিরক্ষীয় শ্রোতের সাথে মিলিত হয়।



৪। নিউ সাউথ ওয়েলস শ্রোত (New South Wales Current): দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোতের যে শাখাটি দক্ষিণ দিকে বেঁকে অস্ট্রেলিয়ার পূর্ব উপকূল দিয়ে দক্ষিণ দিকে প্রবাহিত হয় তাকে নিউ সাউথ ওয়েলস শ্রোত বলে। একে পূর্ব অস্ট্রেলিয়া শ্রোতও বলা হয়। এই শ্রোতটি আটলান্টিক মহাসাগরের ব্রাজিল শ্রোতের অনুরূপ। এটি একটি উষ্ণ শ্রোত। এই শ্রোতটি দক্ষিণে প্রবাহিত হয়ে ক্রমশ শীতল হতে থাকে। অস্ট্রেলিয়ার উপকূল অতিক্রম করে নিউজিল্যান্ডের নিকট পৌঁছলে এ শ্রোতটি পশ্চিমা বায়ুর প্রভাবে বেঁকে পূর্বদিকে প্রবাহিত হয়। এখানে এ শ্রোতটি দুটি শাখায় বিভক্ত হয়। একটি শাখা নিউজিল্যান্ডের উত্তর দিক এবং অপর শাখাটি দক্ষিণ দিক দিয়ে পূর্বদিকে প্রবাহিত হয়ে পরস্পর মিলিত হয়। এই মিলিত শ্রোতসমূহ দক্ষিণ-পূর্ব দিকে প্রবাহিত হয়ে ক্রমশ কুমেবু শ্রোতের মধ্যে বিলীন হয়ে যায়।

খ) উত্তর প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোতসমূহ

নিরক্ষরেখার উত্তর প্রান্তের প্রশান্তমহাসাগরের শ্রোতসমূহকে উত্তর প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোত বলে। উত্তর প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোতসমূহ বিস্তারিত বর্ণনা করা হলো। যথা-

১. উত্তর নিরক্ষীয় শ্রোত (North Equatorial Current) : নিরক্ষরেখার উত্তর প্রান্ত দিয়ে যে শ্রোতটি প্রশান্তমহাসাগরে পূর্ব হতে পশ্চিম দিকে প্রবাহিত হয় তাকে উত্তর নিরক্ষীয় শ্রোত বলে। এটি ক্যালিফোর্নিয়া শ্রোতের বর্ধিত অংশ। এই শ্রোতটি দক্ষিণ-পূর্ব এশিয়ার উপকূলে দুটি শাখায় বিভক্ত হয়। শাখা দুটি ফিলিপাইনের দু'দিক দিয়ে প্রবাহিত হয়ে কুরোশিও শ্রোতের সাথে মিলিত হয়।

২. কুরোশিও বা জাপান শ্রোত (Kuroshio or Japan Current) : দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোতের তৃতীয় শাখাটি নিরক্ষরেখা অতিক্রম করে উত্তর-পশ্চিম দিকে প্রবাহিত হওয়ার সময় উত্তর নিরক্ষীয় শ্রোতের সাথে মিলিত হয়। এই মিলিত শ্রোতটি এশিয়ার দক্ষিণ-পূর্ব উপকূলে বাঁধাপ্রাপ্ত হয়ে জাপানের পার্শ্ব দিয়ে জাপান বা কুরোশিও শ্রোত নামে উত্তর পূর্ব দিকে প্রবাহিত হয়। অতঃপর দক্ষিণ পশ্চিম বায়ুর প্রভাবে উত্তর প্রশান্তমহাসাগরের মধ্য দিয়ে পূর্ব দিকে প্রবাহিত হয়।

৩. পশ্চিমা শ্রোত (West Wind Current): কুরোশিও শ্রোত বা জাপান শ্রোত জাপানের পূর্ব উপকূল হতে উত্তর-পূর্ব দিকে প্রবাহিত হয়ে পূর্বদিকে বেঁকে প্রশান্তমহাসাগর অতিক্রম করে কানাডার পশ্চিম উপকূলে উপনীত হয়। উত্তর মহাসাগরের এ শ্রোতটিকে পশ্চিমা শ্রোত বা উত্তর প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোত বলা হয়। এই শ্রোতের দুটি শাখা। তন্মধ্যে একটি শাখা আলাস্কা শ্রোত নামে উত্তর দিকে এবং অপরটি ক্যালিফোর্নিয়া শ্রোত নামে দক্ষিণ দিকে প্রবাহিত হয়। এটি একটি উষ্ণ শ্রোত।

৪. আলাস্কা শ্রোত (Alaska Current): পশ্চিমা শ্রোতের একটি শাখা উত্তর দিকে বেঁকে আলাস্কা উপসাগরে প্রবেশ করে। এই শ্রোতকে আলাস্কা শ্রোত বলা হয়। আলাস্কার শ্রোতটি আলাস্কার উপকূল দিয়ে পশ্চিম দিকে অগ্রসর হয়ে এলিউশিয়ান দ্বীপপুঞ্জের দক্ষিণে, দক্ষিণ দিকে বেঁকে চক্রাকার শ্রোতরূপে পশ্চিমা শ্রোতের সাথে মিলিত হয়। এটি একটি উষ্ণ শ্রোত।


উষ্ণ শ্রোত হওয়ার দ্রুপ এর প্রভাবে উত্তর আমেরিকায় উত্তর-পশ্চিম উপকূল অক্ষাংশ অনুযায়ী যে রূপ শীতল হওয়া উচিত সেরূপ শীতল হতে পারে না।


৫. ক্যালিফোর্নিয়া শ্রোত (California Current): পশ্চিমা শ্রোতের যে শাখাটি উত্তর আমেরিকায় পশ্চিম উপকূল দিয়ে দক্ষিণ দিকে প্রবাহিত হয় তাকে ক্যালিফোর্নিয়া শ্রোত বলে। এই শ্রোতটি ডান দিকে আবর্তন করে পশ্চিম দিকে প্রবাহিত হওয়ার সময় উত্তর নিরক্ষীয় শ্রোতের সাথে মিলিত হয়। এই শ্রোতসমূহের জলাবর্তের মধ্যে শ্রোতহীন কেন্দ্রস্থল থাকায় কেন্দ্রস্থলে শৈবাল সাগরের সৃষ্টি হয়েছে। ক্যালিফোর্নিয়া শ্রোত উষ্ণ শ্রোতের শাখা হলেও সুমেরু শ্রোতের একটি শাখা উত্তর প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোতের নিম্নভাগ দিয়ে প্রবাহিত হয়ে দক্ষিণ-পূর্ব দিকে শীতল শ্রোতে পরিণত হয়।

৬. কামচাটকা বা সুমেরু শ্রোত (Kamchatka or Arctic Current) : উত্তর মহাসাগরে শীতল সুমেরু শ্রোতটি বেরিং শ্রোত নামে বেরিং প্রণালীর মধ্য দিয়ে দক্ষিণ দিকে অগ্রসর হয়। পরবর্তীতে এই শ্রোতটি কামচাটকা শ্রোত নামে কামচাটকার পার্শ্ব দিয়ে ওখটস্ক সাগরে প্রবেশ করে। ওখটস্ক সাগর হতে প্রবাহিত হয়ে কামচাটকা শ্রোতটি শাখালীন ও হোকাইডো দ্বীপদ্বয়ের পূর্ব পার্শ্ব দিয়ে দক্ষিণ দিকে প্রবাহিত হয়। হোকাইডোর পূর্ব পার্শ্বে এটি ওয়াশিও শ্রোত নামে পরিচিত। এ শ্রোতটি উষ্ণ কুরোশিও শ্রোত ও বিপরীত শ্রোতের পার্শ্ব দিয়ে বিপরীত দিকে অগ্রসর হওয়ার সময় শীতল ও উষ্ণ শ্রোতের সংমিশ্রণে এখানে নিবিড় কুয়াশা ও ঝড়ের সৃষ্টি হয়। দক্ষিণ দিকে অগ্রসর হতে হতে এটি ক্রমশ উষ্ণ হয়ে কুরোশিও শ্রোতের সাথে মিশে যায়।

৭। সুসিমা শ্রোত (Tsushima Current) : সুসিমা শ্রোতটি জাপানের দক্ষিণে কুরোশিও শ্রোত হতে উৎপন্ন হয়ে জাপানের পশ্চিম পার্শ্ব দিয়ে উত্তর দিকে অগ্রসর হয়। অতঃপর এই শ্রোতটি হনসু ও হোকাইডোর মধ্য দিয়ে পূর্ব দিকে অগ্রসর হয়। পরিশেষে এই শ্রোতটি কুরোশিও শ্রোতের সাথে মিলিত হয়। উষ্ণ কুরোশিও শ্রোতের শাখা বলে এটিও একটি উষ্ণ শ্রোত।

গ) নিরক্ষীয় বিপরীত শ্রোত (Counter Equatorial Current): উত্তর ও দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোতের মধ্য দিয়ে যে উষ্ণ শ্রোতটি পশ্চিম হতে পূর্বদিকে প্রবাহিত হয় তাকে নিরক্ষীয় বিপরীত শ্রোত বলে। প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোতসমূহের মধ্যে এটি দীর্ঘতম শ্রোত। ফিলিপাইনের পূর্ব উপকূল হতে নিরক্ষীয় বিপরীত শ্রোতটি প্রায় ১২,৮০০ কি.মি বা ৮০০০ মাইল পথ অতিক্রম করে মধ্য আমেরিকার পশ্চিম উপকূল পর্যন্ত প্রবাহিত হয়। এ শ্রোতটি আটলান্টিক নিরক্ষীয় বিপরীত শ্রোত অপেক্ষা অধিক শক্তিসম্পন্ন কারণ প্রশান্তমহাসাগর আটলান্টিক মহাসাগর অপেক্ষা অধিক প্রশস্ত।

	শিক্ষার্থীর কাজ	প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোতসমূহ দলগতভাবে আলোচনা করবেন।
---	-----------------	---

	সারসংক্ষেপ
প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোত আটলান্টিক মহাসাগরীয় শ্রোতের অনুরূপ। প্রশান্তমহাসাগর নিরক্ষরেখা দ্বারা দুইভাগে বিভক্ত। এজন্য প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোতসমূহকে উত্তর ও দক্ষিণ প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোত ও নিরক্ষীয় বিপরীত শ্রোত হিসাবে বর্ণনা করা হয়েছে।	

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন -১১.৪
---	--------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোতকে প্রধান কয়টি ভাগে ভাগ করা হয়েছে?

ক) দুই খ) তিন গ) চার ঘ) পাঁচ

২। কোন বায়ুর প্রভাবে কুমেরু শ্রোতের সৃষ্টি হয়?

ক) পশ্চিমা বায়ু খ) প্রত্যয়ন বায়ু গ) নিরক্ষীয় বায়ু ঘ) মেরু বায়ু

৩। শীতল শ্রোতের সাথে ভেসে আসে-

ক) হিমশৈল খ) প্রস্তর খন্ড গ) লতা গুল্ম ঘ) কাঠ

৪। কোনটি দীর্ঘতম শ্রোত?

ক) পশ্চিমা শ্রোত খ) ক্যালিফোর্নিয়া শ্রোত গ) সুসিমা শ্রোত ঘ) নিরক্ষীয় শ্রোত

পাঠ-১১.৫

ভারত মহাসাগরীয় শ্রোত
(Current of the Indian Ocean)

উদ্দেশ্য

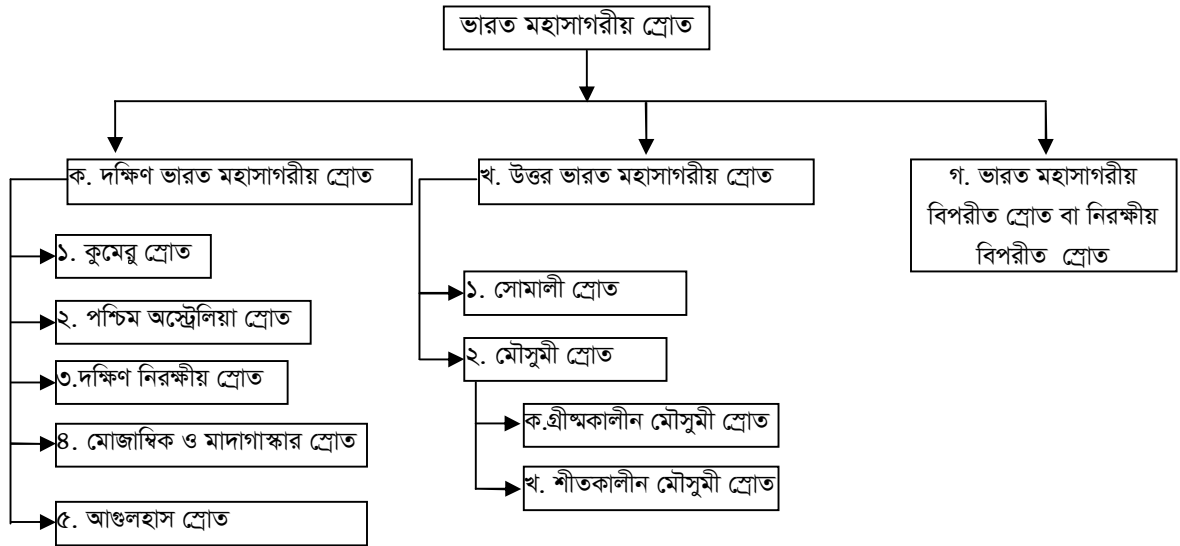
এ পাঠ শেষে আপনি-

- ভারত মহাসাগরীয় শ্রোত সম্পর্কে ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণ করতে পারবেন।



ভারত মহাসাগরীয় শ্রোত

ভারত মহাসাগরের অবস্থান ও পরিবেশ আটলান্টিক ও প্রশান্তমহাসাগর থেকে সম্পূর্ণ ভিন্ন। আটলান্টিক ও প্রশান্তমহাসাগরের উত্তরাংশ সুমেরু মহাসাগরে উন্মুক্ত। অপরদিকে ভারত মহাসাগরের উত্তরাংশ স্থলভাগ দ্বারা সম্পূর্ণরূপে বেষ্টিত। যার দরুন উত্তর আটলান্টিক ও উত্তর প্রশান্তসাগরের শ্রোতের সাথে ভারত মহাসাগরের শ্রোতের কোনো সাদৃশ্যতা নেই। অন্যদিকে দক্ষিণ ভারত মহাসাগরীয় শ্রোতের সাথে দক্ষিণ আটলান্টিক ও দক্ষিণ প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোতের মধ্যে সাদৃশ্য রয়েছে। মৌসুমী বায়ু দ্বারা উত্তর ভারত মহাসাগরীয় শ্রোত নিয়ন্ত্রিত হওয়ায় ঋতুভেদে শ্রোতের দিক সম্পূর্ণরূপে পরিবর্তিত হয় এবং দক্ষিণ ভারত মহাসাগরীয় শ্রোতগুলো সারা বছর প্রায় একই দিকে প্রবাহিত হয়। নিম্নে ভারত মহাসাগরীয় শ্রোতসমূহের শ্রেণিবিভাগ দেখানো হলো।



ক) দক্ষিণ ভারত মহাসাগরীয় শ্রোতসমূহ

১. কুমেরু বা পশ্চিমা শ্রোত : প্রবল পশ্চিমা বায়ুর প্রভাবে কুমেরু মহাসাগরের যে শ্রোতটি পশ্চিম থেকে পূর্ব দিকে প্রবাহিত হয় তাকে কুমেরু শ্রোত বলে। এটি একটি শীতল শ্রোত। এই পশ্চিমা বা কুমেরু শ্রোতটি সমগ্র দক্ষিণ ভারত মহাসাগর অতিক্রম করে অস্ট্রেলিয়ার উপকূলে দুটি শাখায় বিভক্ত হয়। প্রধান শাখা বা মূল শাখাটি অস্ট্রেলিয়ার দক্ষিণ পার্শ্ব দিয়ে প্রশান্তমহাসাগরে প্রবেশ করে। অপর শাখাটি অস্ট্রেলিয়ার লিউউইন (Leewin) অন্তরীপে বাঁধাপ্রাপ্ত হয়ে অস্ট্রেলিয়ার পশ্চিম উপকূল দিয়ে উত্তর দিকে প্রবাহিত হয়।

২. পশ্চিম অস্ট্রেলিয় শ্রোত (West Australia Current): অস্ট্রেলিয়ার পশ্চিম উপকূল দিয়ে কুমেরু শ্রোতের যে শাখাটি উত্তর দিকে প্রবাহিত হয় তাকে পশ্চিম অস্ট্রেলিয় শ্রোত বলে। শীতল কুমেরু শ্রোতের শাখা বলে এটিও একটি শীতল শ্রোত। ক্রান্তীয় অঞ্চলে উপনীত হলে এই শ্রোতটি ক্রমশ উষ্ণ হতে থাকে।

৩. দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোত (South Equatorial Current): পশ্চিম অস্ট্রেলিয় শ্রোতটি পশ্চিম দিকে বেঁকে প্রবাহিত হওয়ার সময় অস্ট্রেলিয়ার নিউগিনির নিকটবর্তী টরেস (Torres) প্রণালির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হওয়ার সময় প্রশান্ত

মহাসাগরের দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোতের একটি শাখার সাথে মিলিত হয়। এই মিলিত শ্রোতটি দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোত নামে সোজা পশ্চিম দিকে প্রবাহিত হয়। আফ্রিকার দক্ষিণ-পূর্ব উপকূলের মাদাগাস্কার দ্বীপের নিকট পৌঁছে দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোতটি তিনটি শাখায় বিভক্ত হয়। দুটি শাখা মাদাগাস্কার দ্বীপের দু'পার্শ্ব দিয়ে দক্ষিণে এবং অপরটি উত্তর দিকে প্রবাহিত হয়।

৪. আগুল হাসশ্রোত (Agulhus Current) : মাদাগাস্কার বা মালাগাসি দ্বীপের দক্ষিণে মোজাম্বিক এবং মাদাগাস্কার শ্রোতসমূহ মিলিত হয়ে দক্ষিণ-পশ্চিম দিকে প্রবাহিত হয়, এই মিলিত শ্রোতসমূহ আগুলহাস শ্রোত। এটি একটি উষ্ণ শ্রোত। আগুলহাস শ্রোতটি আফ্রিকার দক্ষিণ উপকূল দিয়ে উত্তমাশা অন্তরীপের নিকট পৌঁছলে পশ্চিমা বায়ু দ্বারা প্রবাহিত হয়ে পূর্ব দিকে বেঁকে শীতল কুমেরু শ্রোতের সাথে মিলিত হয়।

খ) উত্তর ভারত মহাসাগরীয় শ্রোতসমূহ

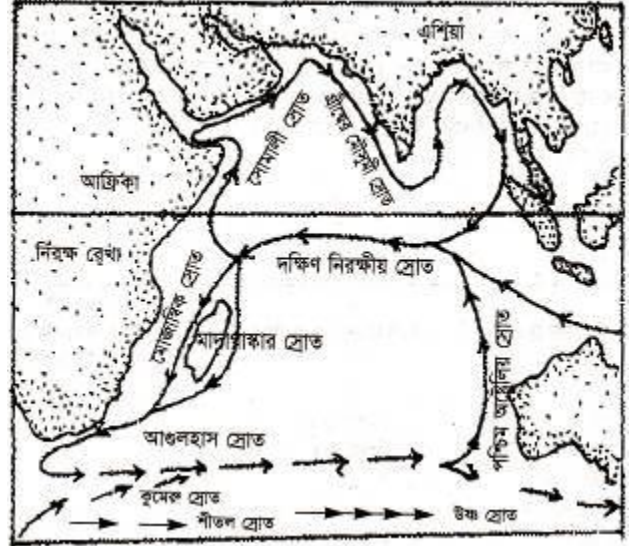
১। সোমালী শ্রোত (Somali Current): দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোতের যে শাখাটি মালাগাসি দ্বীপের উত্তর হতে পশ্চিম দিকে বেঁকে আফ্রিকার পূর্ব উপকূলে সোমালিয়ার পার্শ্ব দিয়ে সোজা উত্তর দিকে প্রবাহিত হয় তাকে সোমালী শ্রোত বলে। এটি একটি উষ্ণ শ্রোত।

২। মৌসুমী শ্রোত (Monsoon Current) : মৌসুমী বায়ুর প্রভাবে উত্তর ভারত মহাসাগরের উত্তর উপকূল বরাবর যে শ্রোত প্রবাহিত হয় তাকে মৌসুমী শ্রোত বলে। গ্রীষ্মকালে এই শ্রোত পশ্চিম হতে পূর্বদিকে এবং শীতকালে একই পথে বিপরীত দিকে প্রবাহিত হয়। তাই মৌসুমী শ্রোত দু প্রকার। যেমন: গ্রীষ্মকালীন ও শীতকালীন মৌসুমী শ্রোত।

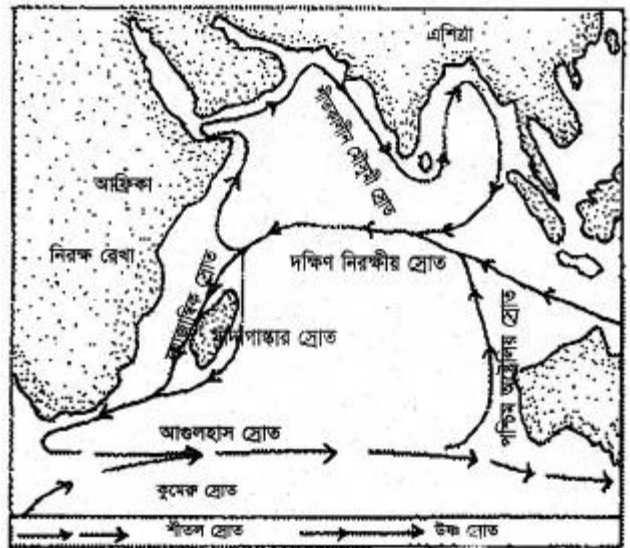
ক. গ্রীষ্মকালীন মৌসুমী শ্রোত : দক্ষিণ-পশ্চিম মৌসুমী বায়ুর প্রভাবে গ্রীষ্মকালে সোমালী শ্রোত আফ্রিকার পূর্ব উপকূল হতে প্রথমে আরব সাগরে প্রবেশ করে। পরবর্তীতে সেখান হতে এ শ্রোত ভারতের পশ্চিম উপকূল দিয়ে দক্ষিণ দিকে প্রবাহিত হয় এবং শ্রীলংকার দক্ষিণ পূর্ব দিক প্রদক্ষিণ করে ভারতের পূর্ব উপকূল দিয়ে বঙ্গোপসাগরে প্রবেশ করে। এটিই গ্রীষ্মের মৌসুমী শ্রোত বা দক্ষিণ-পশ্চিম মৌসুমী শ্রোত। এই সময় উত্তর ভারত মহাসাগরে অন্য কোনো শ্রোত দেখা যায় না (চিত্র ১১.৫.১)।

খ. শীতকালীন মৌসুমী শ্রোত : উত্তর পূর্ব মৌসুমী বায়ুর প্রভাবে শীতকালে গ্রীষ্মকালীন মৌসুমী শ্রোতটি দেখা যায় না। কিন্তু একই শ্রোতের গতিপথ অনুসরণ করে বিপরীতমুখী একটি শ্রোত সর্বপ্রথম মালয় ও সুমাত্রার মধ্যদিয়ে আন্দামান সাগরে প্রবেশ করে এবং পরিশেষে বঙ্গোপসাগরে উপনীত হয়। বঙ্গোপসাগরে এই শ্রোতটি উত্তর-পূর্ব মৌসুমী বায়ুর অধীনে চলে যায় এবং সম্পূর্ণরূপে গ্রীষ্মকালীন শ্রোতের গতিপথ অনুসরণ করে আরব সাগর ঘুরে আফ্রিকার সোমালিয়ার দক্ষিণ প্রান্তপর্যন্ত অগ্রসর হয়। এটিই শীতকালীন মৌসুমী শ্রোত বা উত্তর পূর্ব মৌসুমী শ্রোত (চিত্র- ১১.৫.২)।

গ. ভারত মহাসাগরীয় বিপরীত শ্রোত : আফ্রিকার সোমালিয়ার দক্ষিণে পৌঁছে শীতকালীন মৌসুমী শ্রোতটি পূর্বদিকে বেঁকে প্রবাহিত হয় এবং নিরক্ষরেখা বরাবর সোজা পূর্ব দিকে প্রবাহিত হয়। অতঃপর এই শ্রোতটি ভারত মহাসাগরের পূর্ব





চিত্র : ১১.৫.১ ভারত মহাসাগরীয় শ্রোত (গ্রীষ্মকালীন)



চিত্র : ১১.৫.২ ভারত মহাসাগরীয় শ্রোত (শীতকালীন)

উপকূলে অবস্থিত সুমাত্রা দ্বীপের নিকট অধসর হয়ে দক্ষিণ দিকে দক্ষিণ নিরক্ষীয় শ্রোতের সাথে মিলিত হয়। এই শ্রোতটি শুধুমাত্র শীতকালেই দেখা যায়। দক্ষিণ-পশ্চিম মৌসুমী বায়ুর প্রভাবে গ্রীষ্মকালে শীতকালীন মৌসুমী শ্রোতের সঙ্গে ভারত মহাসাগরীয় বিপরীত শ্রোতটি আর দেখা যায় না বা অস্তিত্ব হ্রাস পায়।

	শিক্ষার্থীর কাজ	ভারত মহাসাগরীয় শ্রোতসমূহকে গ্রীষ্মকালীন এবং শীতকালীন বিভক্ত করে শ্রোত সমূহের তালিকা তৈরি করুন।
---	------------------------	---

	সারসংক্ষেপ
<p>ভারত মহাসাগরের অবস্থান ও পরিবেশ আটলান্টিক ও প্রশান্তমহাসাগর থেকে সম্পূর্ণ ভিন্ন। আটলান্টিক ও প্রশান্তমহাসাগরের উত্তরাংশ সুমেরু মহাসাগরে উন্মুক্ত কিন্তু ভারত মহাসাগরের উত্তরাংশ সম্পূর্ণরূপে স্থলভাগ দ্বারা বেষ্টিত। যার দ্রুণ উত্তর ভারত মহাসাগরের সাথে উত্তর আটলান্টিক ও দক্ষিণ প্রশান্তমহাসাগরের শ্রোতসমূহের কোন সাদৃশ্য নেই। অপরদিকে দক্ষিণ ভারত মহাসাগরীয় শ্রোতের সাথে দক্ষিণ আটলান্টিক ও প্রশান্তমহাসাগরীয় শ্রোতের মধ্যে যথেষ্ট সাদৃশ্য রয়েছে। একারণে ভারত মহাসাগরীয় শ্রোতকে প্রধান তিনটি ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা- দক্ষিণ ভারত মহাসাগরীয় শ্রোত, উত্তর ভারত মহাসাগরীয় শ্রোত এবং ভারত মহাসাগরীয় বিপরীত শ্রোত।</p>	

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন -১১.৫
---	---------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- ১। ভারত মহাসাগরের উত্তরাংশে শ্রোতের সংখ্যা

ক) কম	খ) বেশি
গ) একবারেই নেই	ঘ) ক ও খ উভয়
- ২। আণ্ডলহাস শ্রোতটি কোন ধরনের শ্রোত?

ক) উষ্ণ শ্রোত	খ) শীতল শ্রোত
গ) নাতিশীতোষ্ণ শ্রোত	ঘ) কোনটিই নয়
- ৩। মৌসুমী শ্রোতের বৈশিষ্ট্য হচ্ছে-
 - i. মৌসুমী বায়ুর প্রভাবে উত্তর ভারত মহাসাগরের উত্তর উপকূল বরাবর প্রবাহিত হয়
 - ii. গ্রীষ্মকালে এই শ্রোত পশ্চিম হতে পূর্বদিকে এবং শীতকালে একই পথে বিপরীত দিকে প্রবাহিত হয়।
 - iii. মৌসুমী শ্রোত দু প্রকার যথা গ্রীষ্মকালীন ও শীতকালীন মৌসুমী শ্রোত

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii	(খ) ii ও iii
(গ) i ও iii	(ঘ) i, ii ও iii
- ৪। পশ্চিম অস্ট্রেলিয় শ্রোতটি

ক) শীতল শ্রোত	খ) উষ্ণ শ্রোত
গ) নাতিশীতোষ্ণ	ঘ) খ ও গ সঠিক
- ৫। ভারত মহাসাগরীয় বিপরীত শ্রোতটি কখন দেখা যায়?

ক) গ্রীষ্মকালে	খ) শীতকালে
গ) বর্ষাকালে	ঘ) সারা বছর

পাঠ-১১.৬

সমুদ্রশ্রোতের প্রভাব

(Causes and Effects of Ocean Currents)



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- সমুদ্রশ্রোতের প্রভাব সম্পর্কে বিস্তারিত ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণ করতে পারবেন।



সমুদ্রশ্রোতের প্রভাব

পৃথিবীর সাগর ও মহাসাগরসমূহের বিভিন্ন স্থানে প্রধানত দুই ধরনের সমুদ্রশ্রোতের (উষ্ণ ও শীতল শ্রোত) প্রভাব বিশেষভাবে লক্ষণীয়। নিম্নে প্রধান দুটি ভাগে সমুদ্র শ্রোতকে বর্ণনা করা করা হলো। যথা-

ক. জলবায়ুর উপর প্রভাব : জলবায়ুর উপর সমুদ্রশ্রোতের প্রভাব নিম্নে বর্ণনা করা হলো। যথা-

১. সমুদ্র তীরবর্তী দেশসমূহের উপর সমুদ্রশ্রোতের প্রভাব সর্বাধিক। উষ্ণ সমুদ্রশ্রোত প্রবাহিত অঞ্চলের জলবায়ু উষ্ণ থাকে অপরদিকে শীতল সমুদ্র শ্রোত প্রবাহিত অঞ্চলের জলবায়ু অপেক্ষাকৃত শীতল হয়। যেমন: উত্তর আমেরিকার সেন্ট লরেন্স নদী ও তার মোহনা শীতল লাব্রাডার শ্রোতের প্রভাবে বছরের প্রায় নয় মাসই বরফাবৃত থাকে। কিন্তু একই অক্ষাংশে অবস্থিত বৃটিশ দ্বীপপুঞ্জের উপকূল উষ্ণ উপসাগরীয় শ্রোতের প্রভাবে সর্বদা বরফমুক্ত থাকে। লন্ডন এবং নিউইয়র্ক একই অক্ষাংশে অবস্থিত হলেও শীতকালে শীত অনুভূত হয় কারণ নিউইয়র্কের পূর্বপার্শ্ব দিয়ে শীতল লাব্রাডার শ্রোত প্রবাহিত হয়।

২. উষ্ণ শ্রোতের উপর দিয়ে প্রবাহিত বায়ুতে অধিক জলীয়বাষ্প থাকে বলে তা স্থলভাগের উপর দিয়ে প্রবাহিত হলে বৃষ্টিপাত ঘটায়। অপরদিকে শীতল শ্রোতের উপর দিয়ে প্রবাহিত বায়ু শুষ্ক হয় বিধায় স্থলভাগে বৃষ্টিপাত ঘটায় না।

৩। উষ্ণ ও শীতল সমুদ্রশ্রোতের মিলনস্থলে তাপমাত্রা বা উষ্ণতার পার্থক্যের দ্রুত ঘন কুয়াশা এবং ঝড়ের সৃষ্টি হয়। এ কারণে নিউফাউন্ডল্যান্ড ও জাপানের পূর্ব উপকূলে কুয়াশা এবং ঝড়-বৃষ্টির সৃষ্টি হয়।

খ. বাণিজ্যের উপর প্রভাব : নাতিশীতোষ্ণ এবং হিমমন্ডলের অনেক সমুদ্র শীতকালে পানি বরফে পরিণত হয়। এইরূপ অঞ্চলে উষ্ণ শ্রোত প্রবাহিত হলে সমুদ্রের পানি বরফে পরিণত হতে পারে না। উপসাগরীয় উষ্ণ শ্রোতের দ্রুত নরওয়ের উত্তর উপকূলে শীতকালেও বরফ জমে না, ফলে বন্দরগুলোর পথ বন্ধ হতে পারে না। উষ্ণ জাপান বা কুরোশিও শ্রোতের জন্য কানাডার পশ্চিম উপকূলও বরফমুক্ত থাকে। সুমেরু শীতল শ্রোতের প্রভাবে উত্তর আমেরিকার লাব্রাডার উপদ্বীপের বন্দরগুলো বছরের অধিকাংশ সময়ই বরফে আবৃত থাকে ফলে ব্যবসা-বাণিজ্যে বিঘ্ন ঘটে।


শ্রোতের অনুকূলে জাহাজ চলাচল সহজ। এতে সুলভে মালপত্র রপ্তানি ও আমদানি করা সহজ হয়। উষ্ণ উপসাগরীয় শ্রোতের প্রভাবে আমেরিকা হতে ইউরোপ যাওয়া সহজ হয় কিন্তু এই পথে ইউরোপ হতে আমেরিকা প্রবেশের সময় অনেক বেশি সময় প্রয়োজন হয়। পূর্বে পালের জাহাজগুলো সমুদ্রশ্রোত অনুসরণ করে একস্থান হতে অন্যস্থানে চলাচল করত। পূর্বে পালের জাহাজগুলো পশ্চিম ইউরোপের বন্দরগুলো হতে ক্যানারি ও উত্তর নিরক্ষীয় শ্রোতের টানে সহজেই উত্তর আমেরিকার পূর্ব উপকূলে পৌঁছাত।

একই পথে জাহাজগুলো ফিরার সময় উষ্ণ উপসাগরীয় শ্রোতের সাহায্যে উত্তর আটলান্টিক শ্রোত বরাবর ইউরোপে ফিরে যেত। অনুরূপভাবে দক্ষিণ-পূর্ব এশিয়ার জাহাজগুলো রপ্তানি সামগ্রী নিয়ে উত্তর-পূর্ব মৌসুমী শ্রোতের সাহায্যে আরব, ইরান প্রভৃতি দেশে পৌঁছাত এবং গ্রীষ্মকালে শ্রোতের গতি পরিবর্তিত হয়ে দক্ষিণ পশ্চিম মৌসুমী শ্রোত উৎপত্তি হতো এবং এই শ্রোতের অনুকূলে আমদানি সামগ্রী নিয়ে ফিরে আসত।

উষ্ণ শ্রোতের অনুকূলে জাহাজ চলাচল নিরাপদ। শীতল শ্রোতের গতিপথে হিমশৈল থাকায় জাহাজ চলাচলে অসুবিধা হয়। এ কারণে আটলান্টিকের উষ্ণ শ্রোতের অনুকূলে সর্বাধিক জাহাজ যাতায়াত করে। বিশ্ববিখ্যাত জাহাজ টাইটানিক হিমশৈলের আঘাতে নিমজ্জিত হয়েছিল।

হিমশৈল উষ্ণ শ্রোতের সংস্পর্শে গলে যায় এবং হিমশৈলের সাথে প্রবাহিত উপাদান সঞ্চিত হয়ে চরাভূমির সৃষ্টি হয়। নিউফাউন্ডল্যান্ডের নিকটে এরূপ এক বিশাল চড়ার সৃষ্টি হয়ে মৎস্যক্ষেত্র গড়ে উঠেছে। ফলে এ অঞ্চল মৎস্য ব্যবসায় প্রসিদ্ধ।

মগ্নচূড়ার নিকট উষ্ণ ও শীতল শ্রোতের মিলন হলে মাছের প্রিয় খাদ্য প্যাঙ্কটন অধিক পরিমাণে পাওয়া যায়। এ কারণে এই ধরনের মগ্নচূড়ায় বিশাল মৎস্যক্ষেত্র গড়ে উঠেছে। যেমন: উষ্ণ ও শীতল শ্রোতের মিলনের ফলে নিউফাউন্ডল্যান্ড, বৃটিশ দ্বীপপুঞ্জ, নরওয়ে ও জাপান উপকূলে মৎস্য ব্যবসা ব্যাপক প্রসার লাভ করেছে।

	শিক্ষার্থীর কাজ	বঙ্গোপসাগরের শ্রোত ঐ অঞ্চলে জলবায়ু এবং মানুষের জীবন-যাপনের উপর কী ধরনের প্রভাব বিস্তার করে তার একটি তালিকা প্রস্তুত করুন।
---	------------------------	--

	সারসংক্ষেপ
---	-------------------

বিশ্বের বিভিন্ন দেশে সমুদ্রশ্রোত প্রবাহিত অঞ্চলের মানুষের দৈনন্দিন জীবন-যাপন থেকে গুরু করে অর্থনৈতিক কার্যাবলী সমুদ্রশ্রোত দ্বারা প্রভাবিত হয়। আবহাওয়া এবং জলবায়ুর উপরও সমুদ্রশ্রোতের প্রভাব রয়েছে। মানুষের জীবন-যাপনের উপর সমুদ্রশ্রোতের প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষ প্রভাব বিদ্যমান থাকায় সমুদ্রশ্রোতের প্রভাব আলোচনা বিশেষ গুরুত্ব বহন করে।

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১১.৬
---	--------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- ১। নাতিশীতোষ্ণ ও হিমমন্ডলের অনেক সমুদ্রের পানি শীতকালে-

ক) বরফে পরিণত হয়	খ) বাষ্পীভূত হয়ে উপরে উঠে যায়
গ) পৃষ্ঠশ্রোতরূপে প্রবাহিত হয়	ঘ) আন্তঃশ্রোতরূপে প্রবাহিত হয়
- ২। সামুদ্রিক জাহাজ চলাচলের উপর কীসের প্রভাব রয়েছে?

ক) সমুদ্র শ্রোত	খ) হিমশৈল	গ) পট্টাঙ্কটন	ঘ) সামুদ্রিক উদ্ভিদ
-----------------	-----------	---------------	---------------------
- ৩। উষ্ণ শ্রোতের অনুকূলে জাহাজ চালানো

ক) নিরাপদ	খ) বিপদজনক	গ) সম্ভব নয়	ঘ) কোনটি নয়
-----------	------------	--------------	--------------
- ৪। নিউফাউন্ডল্যান্ডের নিকট বিশাল চূড়ার সৃষ্টি হয়ে সেখানে কী গড়ে উঠেছে?

ক) পর্যটন কেন্দ্র	খ) মৎস্য ক্ষেত্র	গ) বিশাল সমুদ্র সৈকত	ঘ) বিশাল বন্দর
-------------------	------------------	----------------------	----------------

সৃজনশীল প্রশ্ন : ১

অধ্যাপক আব্দুল হক তার ক্লাসে বারিমন্ডল সম্পর্কে বর্ণনা দেন। তিনি বলেন, বারিমন্ডলের একটি বিশাল অংশ সাগর ও মহাসাগর। সাগর-মহাসাগরের পানি স্থির নয়। বিভিন্ন প্রাকৃতিক কারণে এ বিশাল পানিরাশি সর্বদা একস্থানে হতে অন্যস্থানে চলাচল করে থাকে।

- ক) সমুদ্রশ্রোত কাকে বলে?
- খ) সমুদ্রশ্রোতের কারণসমূহ কী কী?
- গ) সমুদ্রশ্রোতের কারণসমূহ বর্ণনা করুন।
- ঘ) 'বায়ুপ্রবাহ সমুদ্রশ্রোতের উৎপত্তির প্রধান কারণ'- এর স্বপক্ষে যুক্তি প্রদান করুন।

	উত্তরমালা
---	------------------

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১১.১ :	১. ঘ	২. খ	৩. খ	৪. ক	
পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১১.২ :	১. ক	২. ঘ	৩. ক	৪. ক	
পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১১.৩ :	১. ক	২. ক	৩. গ	৪. গ	৫. খ
পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১১.৪ :	১. খ	২. ক	৩. খ	৪. ঘ	
পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১১.৫ :	১. ক	২. ক	৩. ঘ	৪. ক	৫. খ
পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১১.৬ :	১. ক	২. ক	৩. ক	৪. খ	