

বারিমন্ডল (Hydrosphere)

ইউনিট
১০

ভূমিকা

আমাদের এই সুন্দর পৃথিবীর প্রায় তিন চতুর্থাংশ বারিমন্ডলের অন্তর্ভুক্ত। বারিমন্ডল হলো ভূ-ত্বকের অবনমিত অংশে অবস্থিত বিশাল পানিরাশি। এই বিশাল পানিরাশির সবচেয়ে বড় আধার মহাসাগর এবং সাগর। এছাড়া রয়েছে অসংখ্য নদ-নদী, হ্রদ, খাল, বিল ও জলাশয়। ভূ-পৃষ্ঠের ন্যায় মহাসাগর এবং সাগরের তলদেশের ভূমিরূপও বৈচিত্র্যময়। এখানে রয়েছে পাহাড়, পর্বত, মালভূমি, সমভূমি, আগ্নেয়গিরি, জলজ উদ্ভিদ প্রভৃতি। এছাড়া মহাসাগরের তলদেশে রয়েছে সম্পদের ভান্ডার। এই ইউনিটে পৃথিবীর পানির উৎস, বন্টন, সাগর, মহাসাগর, মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ, বঙ্গোপসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ, পানিচক্র ও মহাসাগরের আয়তন পাইচিত্রে প্রদর্শনের পদ্ধতি প্রভৃতি আলোচনা করা হয়েছে।



ইউনিট সমাপ্তির সময়

ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ২ সপ্তাহ

এই ইউনিটের পাঠসমূহ

- পাঠ ১০.১ : পৃথিবীর পানির উৎস ও বন্টন
- পাঠ ১০.২ : পৃথিবীর মহাসাগর ও সাগর
- পাঠ ১০.৩ : মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ
- পাঠ ১০.৪ : প্রশান্তমহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ
- পাঠ ১০.৫ : আটলান্টিক মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ
- পাঠ ১০.৬ : ভারত মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ
- পাঠ ১০.৭ : বঙ্গোপসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ
- পাঠ ১০.৮ : পানি চক্র ও এর গুরুত্ব

ব্যবহারিক:

- পাঠ ১০.৯ : মহাসাগরের আয়তন পাইচিত্রে প্রদর্শন

পাঠ-১০.১

পৃথিবীর পানির উৎস এবং বন্টন

(Water Sources & Distribution of the World)



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- বারিমন্ডলের সংজ্ঞা বলতে পারবেন এবং
- বিশ্বের পানির উৎস ও বন্টন বর্ণনা করতে পারবেন।



বারিমন্ডল

আমরা জানি, পৃথিবীর আকৃতি বর্তুলাকার। এই ভূ-ভাগের উপরিভাগকে দুইটি অংশে বিভক্ত করা যায়। যথা- স্থলভাগ এবং জলভাগ। পৃথিবীর জলভাগই হলো বারিমন্ডল। বারিমন্ডলের ইংরেজি প্রতিশব্দ Hydrosphere। Hydro অর্থ পানি এবং Sphere অর্থ ক্ষেত্র। অর্থাৎ আভিধানিক অর্থে Hydrosphere এর অর্থ পানির ক্ষেত্র বা আধার। সুতরাং বারিমন্ডল বলতে ভূ-ত্বকের অবনমিত অংশে অবস্থিত যে বিশাল পানিরাশি রয়েছে তাকে বুঝায়। পানি একটি যৌগিক পদার্থ। অক্সিজেন (O) এবং হাইড্রোজেন (H₂) এর সমন্বয়ে পানি (H₂O) গঠিত। মহাসাগর, সাগর, উপসাগর, হ্রদ, নদীসহ অন্যান্য জলাধার নিয়ে বারিমন্ডল গঠিত। নিম্নে বারিমন্ডলের অর্ন্তভুক্ত আধারগুলোর সংজ্ঞা উল্লেখ করা হলো-

মহাসাগর (Ocean) : পৃথিবী পৃষ্ঠের উপর অবস্থিত বিশাল আকৃতির পানির আধারকে মহাসাগর বলে। যেমন- প্রশান্তমহাসাগর।

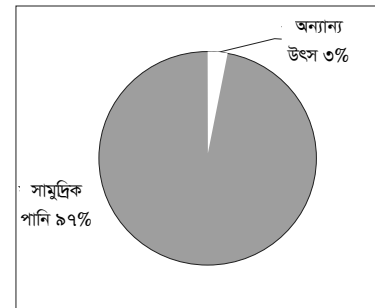
সাগর (Sea) : স্বল্প আয়তনবিশিষ্ট উন্মুক্ত পানিরাশিকে সাগর বলে। এগুলো মহাসাগর অপেক্ষা ছোট। যেমন- আরব সাগর।

উপসাগর (Bay or Gulf) : তিনদিকে স্থল দ্বারা বেষ্টিত পানিরাশিকে উপসাগর বলে। যেমন- বঙ্গোপসাগর।

হ্রদ (Lake) : চারদিকে স্থল দ্বারা বেষ্টিত পানিরাশিকে হ্রদ বলে। যেমন- বৈকাল হ্রদ।

নদী (River) : উঁচু পর্বত বা মালভূমি থেকে হিমবাহ, প্রস্রবণ, বরফগলা পানি বা বৃষ্টির পানিতে সৃষ্ট কোনো জলধারা যখন মাধ্যাকর্ষণ শক্তির প্রভাবে ভূমির ঢাল বরাবর অগ্রসর হয়ে সমভূমি ও নিম্নভূমির উপর দিয়ে প্রবাহিত হয়ে বিশাল জলাশয়, হ্রদ বা সমুদ্রে গিয়ে পতিত হয় তখন তাকে নদী বলে। যেমন-পদ্মা নদী।

পানির উৎস ও বন্টন (Sources & Distribution of Water) : পৃথিবী পৃষ্ঠের মোট আয়তন প্রায় ৫১০ মিলিয়ন বর্গকিলোমিটার বা ১৯৭ মিলিয়ন বর্গমাইল। এর মধ্যে ৩৬২.১ মিলিয়ন বর্গকিলোমিটার অর্থাৎ ৭১% জলভাগ এবং ১৪৭.৯ মিলিয়ন বর্গকিলোমিটার অর্থাৎ ২৯% স্থলভাগ। আবার পৃথিবীর মোট জলরাশির শতকরা ৯৭ ভাগই মহাসাগর, সাগর এবং উপসাগর ধারণ করছে। অবশিষ্ট ৩ ভাগ অন্যান্য জলাধার ধারণ করছে (চিত্র: ১০.১.১)। পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানে পানি একই অবস্থায় না থেকে তিনটি বিশেষ অবস্থায় রয়েছে। পানির তিনটি অবস্থা হলো- কঠিন (বরফ), গ্যাসীয় (জলীয়বাষ্প) এবং তরল। পানি বায়ুমন্ডলে রয়েছে জলীয়বাষ্প হিসেবে এবং ভূ-পৃষ্ঠে রয়েছে কঠিন ও তরল অবস্থায়। সারণি- ১০.১.১ এ উৎসভিত্তিক পানির বন্টন দেখানো হলো।



চিত্র-১০.১.১: পৃথিবীর মোট জলরাশির শতকরা বন্টন

এইচএসসি প্রোগ্রাম

আবার আমরা যদি গোলার্ধভিত্তিক পানির বন্টন দেখি তাহলে দেখা যাবে যে, পৃথিবীর উত্তর গোলার্ধের তুলনায় দক্ষিণ গোলার্ধে পানির পরিমাণ বেশি। উত্তর গোলার্ধের মোট আয়তনের ৬১% জলভাগ এবং ৩৯% স্থলভাগ। অপরদিকে দক্ষিণ গোলার্ধে ৮১% জলভাগ এবং ১৯% স্থলভাগ। আবার পৃথিবীর মোট স্থলভাগের ৬৭ শতাংশ উত্তর গোলার্ধে এবং অবশিষ্ট ৩৩ শতাংশ দক্ষিণ গোলার্ধে অবস্থিত। এ কারণে নিরক্ষরেখার উত্তরে অবস্থিত উত্তর গোলার্ধকে স্থল গোলার্ধ (Land Hemisphere) এবং দক্ষিণে অবস্থিত দক্ষিণ গোলার্ধকে পানি গোলার্ধ (Water Hemisphere) বলে।

এখানে একটি বিষয় লক্ষ্যণীয় যে, পৃথিবীর যে অংশে স্থলভাগ রয়েছে তার বিপরীতে জলভাগ এবং যে অংশে জলভাগ আছে তার বিপরীত অংশে স্থলভাগ রয়েছে। যেমন- উত্তর আমেরিকার বিপরীতে অবস্থান করছে ভারত মহাসাগর, আফ্রিকা মহাদেশের বিপরীতে প্রশান্তমহাসাগর, কুমেরু মহাদেশের বিপরীতে সুমেরু সাগর অবস্থিত। তবে দু'একটি ব্যতিক্রম রয়েছে। যেমন- নিউজিল্যান্ডের বিপরীতে আইবেরিয়ান উপদ্বীপ অবস্থিত।

সারণি : ১০.১.১ : পানির উৎসভিত্তিক বন্টন

উৎসের ধরণ	পরিমাণ (ঘনকিলোমিটার×১,০০,০০০)	শতকরা ভাগ
সমুদ্র	১৩৭০	৯৭.২৫
হিমবাহ	২৯	২.০৫
ভূ-গর্ভস্থ	৯.৫	০.৬৮
হ্রদ	০.১২৫	০.০১
মাটির আর্দ্রতা	০.০৬৫	০.০০৫
বায়ুমণ্ডল	০.০১৩	০.০০১
নদী	০.০০১৭	০.০০০১
জীবমণ্ডল	০.০০০৬	০.০০০০৪

শিক্ষার্থীর কাজ		পৃথিবীর পানির উৎসভিত্তিক বন্টন ছকবন্ধ করুন।	
উৎস	পানির পরিমাণ	উৎস	পানির পরিমাণ

সারসংক্ষেপ
পৃথিবীর ভূ-ভাগের বিরাট অংশ জুড়ে রয়েছে বারিমণ্ডল। বারিমণ্ডল হলো ভূ-ত্বকের অবনমিত অংশে অবস্থিত বিশাল জলরাশি। এই জলরাশির সিংহভাগই ধারণ করছে সমুদ্র যা মোট জলরাশির ৯৭%। এছাড়া হিমবাহ, ভূ-গর্ভস্থ পানি, নদী, হ্রদ, মাটির আর্দ্রতা, বায়ুমণ্ডল, জীবমণ্ডল প্রভৃতি ধারণ করছে অবশিষ্ট ৩%। গোলার্ধ হিসেবে উত্তর গোলার্ধের তুলনায় দক্ষিণ গোলার্ধে পানির পরিমাণ বেশি। দু'একটি ব্যতিক্রম ছাড়া স্থলভাগের বিপরীতে জলভাগ অবস্থান করছে।

পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১০.১

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। নিচের কোনটি বারিমণ্ডলের অংশ নয়?

(ক) সাগর

(খ) মহাসাগর

(গ) নদী

(ঘ) পাহাড়

২। পৃথিবীর আকৃতি কীসের ন্যায়?

(ক) বর্তুলাকার

(খ) গোলাকার

(গ) বৃত্তাকার

(ঘ) লম্বা

৩। চারদিকে স্থল দ্বারা বেষ্টিত ভূ-ভাগকে কী বলে?

(ক) নদী

(খ) হ্রদ

(গ) সাগর

(ঘ) কোনটিই নয়

৪। পৃথিবী পৃষ্ঠের শতকরা কতভাগ জলরাশি দখল করে আছে?

(ক) ৭১ ভাগ

(খ) ৭২ ভাগ

(গ) ২৯ ভাগ

(ঘ) ২৮ ভাগ



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- পৃথিবীর মহাসাগর ও সাগরসমূহ বিস্তারিত ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণ করতে পারবেন।



পৃথিবীর মহাসাগর ও সাগর

আমরা জানি, পৃথিবীর পানিরাশির প্রধান আধার বা ক্ষেত্র মহাসাগর ও সাগরসমূহ। মহাসাগর ও সাগরসমূহের পানি ধারণ ক্ষমতা, আকার ও আকৃতিতে ভিন্নতা রয়েছে। নিম্নে এগুলো বর্ণনা করা হলো (চিত্র ১০.২.১)।

মহাসাগর (Ocean) : পৃথিবীতে পাঁচটি মহাসাগর রয়েছে। এগুলো হলো- প্রশান্তমহাসাগর, আটলান্টিক মহাসাগর, ভারত মহাসাগর, উত্তর মহাসাগর ও দক্ষিণ মহাসাগর।

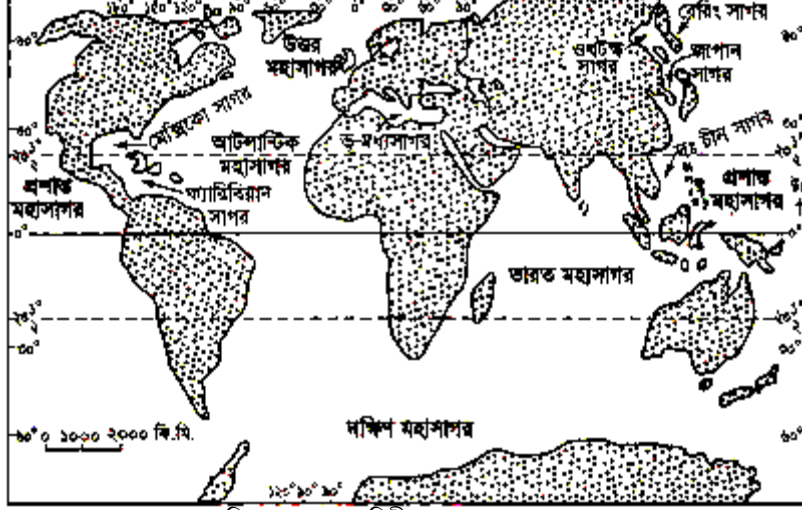
১. প্রশান্তমহাসাগর (Pacific Ocean) : পৃথিবীর মহাসাগরগুলোর মধ্যে সর্ববৃহৎ প্রশান্তমহাসাগর। এটি পৃথিবীর এক তৃতীয়াংশের অধিক স্থান জুড়ে বিস্তৃত। এ মহাসাগরের আয়তন ১৬ কোটি ৬০ লক্ষ বর্গকিলোমিটার। গড় গভীরতা ৪,২৭০ মিটার এবং সর্বাধিক গভীরতা ১০,৭৯০ মিটার। এ মহাসাগর উত্তর ও দক্ষিণ আমেরিকা, এশিয়া ও অস্ট্রেলিয়া মহাদেশ দ্বারা বেষ্টিত। বিখ্যাত নাবিক ম্যাগেলান (Magellan) এ মহাসাগরের নাম রাখেন প্রশান্তমহাসাগর বা Pacific ocean। কারণ তিনি যখন এ মহাসাগরে প্রবেশ করেন তখন তা ছিল শান্ত এবং কোনো ধরনের ঝড়-তুফান বা বড় কোনো তরঙ্গের আঘাত ছিল না।

প্রশান্তমহাসাগর দেখতে অনেকটা অসম ত্রিভুজের মতো। এ মহাসাগর দক্ষিণ দিকে প্রশান্ত এবং উত্তর দিকে ক্রমেই সংকীর্ণ। তবে নিরক্ষরেখা বরাবর সবচেয়ে বেশি প্রশস্ত যা প্রায় ১৬ কিলোমিটার। প্রশান্তমহাসাগরকে উত্তর মহাসাগরের সাথে সংযুক্ত করেছে বেরিং প্রণালি। এ মহাসাগরের পশ্চিম উপকূলে অবস্থিত এশিয়া মহাদেশ যেখানে ছোট-বড় অনেক দ্বীপ রয়েছে এবং মূল মহাদেশের মধ্যে কতকগুলো সাগর আছে। এগুলোর মধ্যে রয়েছে জাপান সাগর, ওখটস্ক সাগর। প্রশান্তমহাসাগরে তুলনামূলকভাবে কম নদী পতিত হয়েছে।

২. আটলান্টিক মহাসাগর (Atlantic Ocean) : এটি পৃথিবীর দ্বিতীয় বৃহত্তম মহাসাগর। এ মহাসাগর আয়তনে প্রশান্তমহাসাগরের প্রায় অর্ধেক হলেও গুরুত্ব সর্বাধিক। কারণ পৃথিবীর আন্তর্জাতিক বাণিজ্যের প্রধান অংশ এ মহাসাগর দিয়ে সম্পন্ন করা হয়। এ মহাসাগরের আয়তন ৮ কোটি ২৪ লক্ষ বর্গকিলোমিটার। গড় গভীরতা ৩,৯৩২ মিটার এবং সর্বাধিক গভীরতা ৯,১৮৮ মিটার। আটলান্টিক মহাসাগর তুলনামূলকভাবে প্রশান্তমহাসাগরের চেয়ে কম প্রশস্ত এবং উত্তর থেকে দক্ষিণ দিকে ইংরেজি S অক্ষরের মতো বিস্তৃত। এ মহাসাগরের পূর্বদিকে ইউরোপ ও আফ্রিকা মহাদেশ এবং পশ্চিমে উত্তর আমেরিকা ও দক্ষিণ আমেরিকা মহাদেশ অবস্থিত। আর্কটিক সাগরসহ এটি সবচেয়ে লম্বা মহাসাগর যা উত্তর ও দক্ষিণ মেরু অঞ্চলকে যুক্ত করেছে। স্থলভাগ সংলগ্ন অনেকগুলো অগভীর সাগর যেমন- আর্কটিক, বাল্টিক, ক্যারািবিয়ান, ভূ-মধ্যসাগর এবং মেক্সিকো উপসাগর রয়েছে। এ মহাসাগরে পতিত নদীগুলোর মধ্যে আমাজান এবং কঙ্গো অন্যতম। আটলান্টিক মহাসাগরে বেশ কিছু দ্বীপ রয়েছে। এর মধ্যে পৃথিবীর সর্ববৃহৎ দ্বীপ গ্রীনল্যান্ড অন্যতম। এছাড়াও রয়েছে পশ্চিম ভারতীয় দ্বীপপুঞ্জ, দক্ষিণ স্যান্ডউইচ, আইসল্যান্ড, সেন্ট পল বক দ্বীপ প্রভৃতি।

৩. ভারত মহাসাগর (Indian Ocean) : আয়তনের দিক থেকে ভারত মহাসাগরের অবস্থান তৃতীয়। এ মহাসাগরের আয়তন ৭ কোটি ৩৬ লক্ষ বর্গকিলোমিটার। গড় গভীরতা ৩,৯৬২ মিটার এবং সর্বোচ্চ গভীরতা ৬,৯৯৮ মিটার। এ মহাসাগরের উপকূলভাগ সামান্য ভগ্ন। ভারত মহাসাগরের উত্তরে আরব সাগর ও বঙ্গোপসাগর অবস্থিত। আরব সাগরের অংশবিশেষ হলো পারস্য ও লোহিত সাগর। এ মহাসাগরের পূর্ব দিকে পূর্ব ভারতীয় দ্বীপপুঞ্জ এবং পশ্চিমে মাদাগাস্কার দ্বীপ উল্লেখযোগ্য। ভারত মহাসাগরের একটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য হলো মৌসুমী বায়ুর উৎপত্তি। অপর একটি বৈশিষ্ট্য হলো উত্তর মেরু অঞ্চলের সাথে পানির আদান-প্রদান না হওয়া। ফলে উত্তরের শীতল পানি এসে গরম পানির সাথে এবং ক্রান্তীয় গরম পানি গিয়ে শীতল পানির সাথে মিশতে পারে না।

৪. উত্তর মহাসাগর (Northern or Arctic Ocean) : এই মহাসাগরটি সুমেরু বৃত্তের চারদিকে অবস্থিত। এজন্য এ মহাসাগরকে সুমেরু মহাসাগরও বলা হয়ে থাকে। এর আয়তন ১ কোটি ৫০ লক্ষ বর্গকিলোমিটার। গড় গভীরতা ৮২৪ মিটার এবং সর্বোচ্চ গভীরতা ৫,৪৪০ মিটার। এ মহাসাগর প্রায় সারা বছর বরফাচ্ছন্ন থাকে। ফলে এ অঞ্চল হতে বহু হিমশৈল ভাসতে ভাসতে দক্ষিণের উষ্ণতর সমুদ্রে প্রবেশ করে। এর উপকূলভাগ অভগ্ন এবং দ্বীপের সংখ্যা তুলনামূলক কম।



চিত্র-১০.২.১: পৃথিবীর সাগর ও মহাসাগরের অবস্থান

৫. দক্ষিণ মহাসাগর (Southern or Antarctic Ocean) : দক্ষিণ মহাসাগর আয়তনে সবচেয়ে ছোট। এর আয়তন ১ কোটি ৪৭ লক্ষ বর্গকিলোমিটার। গড় গভীরতা ১৪৯ মিটার এবং সর্বোচ্চ গভীরতা ৫,৭৪০ মিটার। এ মহাসাগর এন্টার্কটিকা মহাদেশের চতুর্দিকে অবস্থিত। মহাসাগরটির কিছু অংশ মেরুবৃত্তের ভিতরে এবং অল্প কিছু অংশ মেরুবৃত্তের বাইরে অবস্থিত। দক্ষিণ মহাসাগর বছরে প্রায় বার মাসই বরফে আচ্ছন্ন থাকে। অনেক সময় এ মহাসাগর থেকে হিমশৈল ভাসতে ভাসতে উষ্ণ মহাসাগরে প্রবেশ করে।

সাগর (Sea) : সাগর হচ্ছে মহাদেশের উপকূলভাগে মহাসাগরের প্রান্তে অবস্থিত জলভাগ যা প্রাকৃতিকভাবেই ভূ-প্রকৃতি দ্বারা মহাসাগর থেকে আংশিক বিচ্ছিন্ন। পৃথিবীতে অনেকগুলো সাগর রয়েছে। যেমন- আর্কটিক সাগর, কৃষ্ণ সাগর, ভূ-মধ্যসাগর, ক্যারাবিয়ান সাগর, জাপান সাগর, মেক্সিকো উপসাগর প্রভৃতি। অধিকাংশ সাগরের কয়েকটি উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য রয়েছে। যেমন-

১. উন্মুক্ত সাগরের সাথে সীমিত যোগাযোগ,
২. পার্শ্ববর্তী মহাদেশের প্রভাব,
৩. অতিরিক্ত বাষ্পীভবন বা অধিক বৃষ্টিপাত এবং
৪. পানিতে দ্রবীভূত পদার্থের আপেক্ষিক অনুপাত স্থিতিশীল।

সাগরের সীমা সাধারণত প্রাকৃতিকভাবে নির্ধারিত হয়। যেমন- স্থলভাগের অবস্থান, নিমজ্জিত দ্বীপ, দ্বীপ বা দ্বীপপুঞ্জের অবস্থান প্রভৃতি দ্বারা। আবার সমুদ্র বিজ্ঞানীরা অনেক সময় কাল্পনিক রেখার সাহায্যে এক সাগর থেকে অন্য সাগর অঞ্চলকে পৃথক করেছেন। যেমন- বঙ্গোপসাগরের উত্তর ও পশ্চিম সীমা ভূ-ভাগ দ্বারা বেষ্টিত। পূর্ব দিকে আন্দামান সাগর এবং দক্ষিণ দিকে ভারত মহাসাগর অবস্থিত। ভারত মহাসাগর থেকে বঙ্গোপসাগরের সীমা নির্ধারণ করা হয়েছে International Hydrographic Bureau কর্তৃক নির্ধারিত একটি কাল্পনিক রেখা দ্বারা। এই রেখা দ্বারা শ্রীলংকার সর্ব দক্ষিণের বিন্দুকে সুমাত্রার সর্ব উত্তর বিন্দুতে যোগ করে বঙ্গোপসাগরকে ভারত মহাসাগর থেকে পৃথক করা হয়েছে। এছাড়াও সমুদ্রশোত, লবণাক্ততা, তাপমাত্রা ইত্যাদির উপর ভিত্তি করেও সীমা নির্ধারণ করা হয়। নিম্নে কয়েকটি সাগরের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দেওয়া হলো:

আর্কটিক সাগর (Arctic Sea) : আংশিক বিচ্ছিন্ন প্রান্তীয় সাগরসমূহের মধ্যে আর্কটিক সাগর সর্ববৃহৎ। এটি আটলান্টিক মহাসাগর থেকে প্রায় বিচ্ছিন্ন উত্তরের বর্ধিতাংশ। এ সাগরে এশিয়ার বেশ কয়েকটি বড় নদী যেমন- লেনা, ইনিসি পতিত হয়েছে। আর্কটিক সাগরের প্রায় ৭০ শতাংশ অঞ্চল সারা বছরই বরফে আচ্ছন্ন থাকে।

কৃষ্ণ সাগর (Black Sea) : কৃষ্ণ সাগর পূর্ব ইউরোপ এবং পশ্চিম এশিয়ার মধ্যে অবস্থিত। ইউরোপ মহাদেশ, আনাতোলিয়া এবং ককেশাস পর্বতমালা দ্বারা আবদ্ধ এবং ভূ-মধ্যসাগর হয়ে আটলান্টিক মহাসাগরের সাথে মিলেছে। এই

সাগর ভূ-মধ্যসাগরের সাথে বসফরাস প্রণালি দ্বারা যুক্ত হয়েছে। এই প্রণালিটি সর্ব যার গড় গভীরতা ৭০০ মিটার এবং সর্বনিম্ন গভীরতা ৪০ মিটার। কৃষ্ণ সাগরের আয়তন প্রায় ৪.৩৬ বর্গকিলোমিটার এবং গড় গভীরতা ১,৩১১ মিটার।


ভূ-মধ্যসাগর (Mediterranean Sea) : ভূ-মধ্যসাগর আটলান্টিক মহাসাগরের সাথে যুক্ত যা ভূ-মধ্যসাগরীয় অঞ্চল দ্বারা বেষ্টিত। এর উত্তরে দক্ষিণ ইউরোপ এবং আনাতোলিয়া, দক্ষিণে উত্তর আফ্রিকা, পূর্বে ল্যাভেন্ট অবস্থিত। এ সাগরটির আয়তন প্রায় ২৫ লক্ষ বর্গকিলোমিটার এবং গড় গভীরতা ১,৫০০ মিটার।


ক্যারাবিয়ান সাগর (Caribbean Sea) : ক্যারাবিয়ান সাগর উত্তর ও দক্ষিণ আমেরিকার সংযোগস্থলে অবস্থিত। এ সাগরটির আয়তন ২৭.৫৪ লক্ষ বর্গকিলোমিটার এবং গড় গভীরতা ২,৫৬০ মিটার।

জাপান সাগর (Japan Sea) : জাপান সাগর পশ্চিম প্রশান্তমহাসাগরের একটি প্রান্তীয় সাগর (Marginal Sea) যা এশিয়ার মূল ভূ-খন্ড, জাপানী দ্বীপপুঞ্জ এবং শাখালিন এর মধ্যে অবস্থিত। এটি জাপান, উত্তর কোরিয়া এবং দক্ষিণ কোরিয়া দ্বারা বেষ্টিত। এর আয়তন ৯.৭৮ লক্ষ বর্গকিলোমিটার এবং গড় গভীরতা ১,৭৫২ মিটার।

মেক্সিকো উপসাগর (Gulf of Mexico) : মেক্সিকো উপসাগরটিও উত্তর ও দক্ষিণ আমেরিকার সংযোগ স্থলে অবস্থিত। এ উপসাগরের উত্তর-পূর্ব, উত্তর এবং উত্তর-পশ্চিমে যুক্তরাষ্ট্রের গালফ কোস্ট, দক্ষিণ ও দক্ষিণ-পশ্চিমে মেক্সিকো এবং দক্ষিণ-পূর্বে কিউবা অবস্থিত। মেক্সিকো উপসাগরের আয়তন ১৫.৫০ লক্ষ বর্গকিলোমিটার এবং গড় গভীরতা ১,৪৩৩ মিটার।

এছাড়া অন্যান্য সাগরের মধ্যে আরব সাগর, পীত সাগর, দক্ষিণ চীন সাগর, বেরিং সাগর, ওখটস্ক সাগর, লোহিত সাগর, বাল্টিক সাগর প্রভৃতি উল্লেখযোগ্য।

	শিক্ষার্থীর কাজ	পৃথিবীর মানচিত্রে মহাসাগরগুলোর অবস্থান চিহ্নিত করে দেখান।
---	------------------------	---

	সারসংক্ষেপ
<p>পৃথিবীর জলরাশির যে আধার তার প্রধান ক্ষেত্র মহাসাগর ও সাগরসমূহ। পৃথিবীতে পাঁচটি মহাসাগর রয়েছে। এর মধ্যে বৃহত্তম প্রশান্তমহাসাগর। এটির আয়তন ১৬ কোটি ৬০ লক্ষ বর্গকিলোমিটার এবং ক্ষুদ্রতম হলো দক্ষিণ মহাসাগর যার আয়তন ১ কোটি ৪৭ লক্ষ বর্গকিলোমিটার। আবার মহাসাগরগুলোর গড় গভীরতাও সমান নয়। গড় গভীরতা সবচেয়ে বেশি প্রশান্তমহাসাগরের (৪,২৭০ মিটার) এবং সবচেয়ে কম গড় গভীরতা দক্ষিণ মহাসাগরের (১৪৯ মিটার)। অন্যদিকে পৃথিবীর সাগরসমূহ মহাদেশগুলোর উপকূলভাগে অবস্থিত। পৃথিবীতে অনেকগুলো সাগর রয়েছে। যেমন- আরব সাগর, পীত সাগর, জাপান সাগর প্রভৃতি। সাগরগুলোর আয়তন মহাসাগরের তুলনায় অনেক কম এবং সাগরের সীমা সাধারণত প্রাকৃতিকভাবে নির্ধারিত হয়।</p>	

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১০.২
---	--------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- পৃথিবীতে কতটি মহাসাগর রয়েছে?
(ক) ৫টি (খ) ৬টি (গ) ৭টি (ঘ) ৮টি
- প্রশান্তমহাসাগরের গড় গভীরতা কত?
(ক) ৩,২৭০ মিটার (খ) ৪,২৭০ মিটার (গ) ৫,২৭০ মিটার (ঘ) ৬,২৭০ মিটার

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ুন এবং ৩, ৪ ও ৫ নং প্রশ্নের উত্তর দিন।

বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের একটি টিউটোরিয়াল ক্লাসে টিউটর জনাব আসাদ পৃথিবীর পানির যে আধার বা ভান্ডার রয়েছে সেগুলো সম্পর্কে শিক্ষার্থীদের বুঝিয়ে দিচ্ছিলেন। শিক্ষার্থীরা মনোযোগ দিয়ে উক্ত আলোচনা শেষে নিজেদের মধ্যে গ্রুপভিত্তিক বিভক্ত হয়ে পৃথিবীর পানির ভান্ডার সম্পর্কে একে অন্যের সাথে প্রানবস্তআলোচনা করলেন।

- পৃথিবীর সর্ববৃহৎ পানি আধার কোনটি?
(ক) সাগর (খ) মহাসাগর (গ) নদী (ঘ) হ্রদ
- কোন মহাসাগরটি ইংরেজি 'S' অক্ষরের মতো?
(ক) প্রশান্তমহাসাগর (খ) ভারত মহাসাগর (গ) আটলান্টিক মহাসাগর (ঘ) দক্ষিণ মহাসাগর
- সাগরের সীমা নির্ধারিত হয় সাধারণত-
(ক) রাজনৈতিকভাবে (খ) অর্থনৈতিকভাবে (গ) সামাজিকভাবে (ঘ) প্রাকৃতিকভাবে

পাঠ-১০.৩

মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ (Topography of the Ocean)



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- মহাসাগরের তলদেশের গভীরতা মাপার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবেন এবং
- মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ বর্ণনা করতে পারবেন।

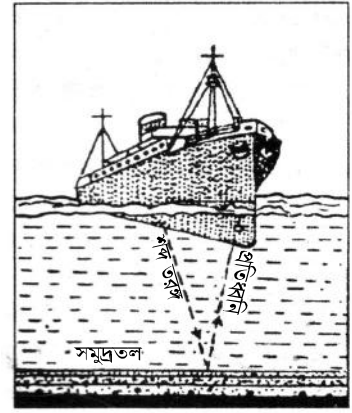


মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ

মহাসাগরের তলদেশ বৈচিত্র্যপূর্ণ। ভূ-পৃষ্ঠের উপরিভাগের ভূমিরূপ যেমন উঁচু-নিচু ঠিক তেমনি মহাসাগরের

তলদেশও অনুরূপ উঁচু-নিচু বা বন্ধুর। ভূ-পৃষ্ঠের ন্যায় মহাসাগরের তলদেশেও পাহাড়, পর্বত, মালভূমি, সমভূমি, গভীর খাত প্রভৃতি রয়েছে। প্রাচীনকালে জাহাজ থেকে তারের মাথায় ভারী জিনিস বেঁধে সমুদ্রে নিক্ষেপ করে তলদেশ সম্পর্কে জানার চেষ্টা করা হতো। ঊনবিংশ শতাব্দীতে তলদেশ সম্পর্কে জানার জন্য প্রথম অনুসন্ধান চালানো হয়। বর্তমানে শব্দ তরঙ্গের মাধ্যমে সমুদ্রের গভীরতা মাপা হয় (চিত্র: ১০.৩.১)। শব্দ তরঙ্গ পানিরাশির মধ্য দিয়ে প্রতি সেকেন্ডে ১,৪৭৫ মিটার গতিতে নিচে নেমে সমুদ্রের তলদেশ স্পর্শ করে ফিরে আসে। সমুদ্রের গভীরতা মাপার যন্ত্রটির নাম ফ্যাডোমিটার (Fathometer)। বর্তমানে অত্যাধুনিক প্রযুক্তি ব্যবহার করে জরিপ চালিয়ে সমুদ্রের তলদেশের সমোন্নতি রেখাসহ ভূ-প্রকৃতি সম্বলিত মানচিত্র তৈরি করা হচ্ছে যা থেকে সহজেই তলদেশ সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যায়। মহাসাগরের তলদেশে পাঁচ ধরনের ভূমিরূপ রয়েছে (চিত্র-১০.৩.৩)। এগুলো হলো-

১. মহীসোপান
২. মহীঢাল
৩. গভীর সমুদ্রের সমভূমি
৪. নিমজ্জিত শৈলশিরা এবং
৫. গভীর সমুদ্রখাত।



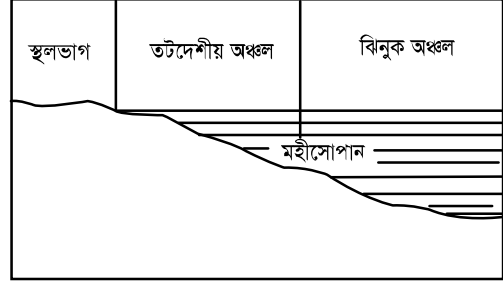
চিত্র-১০.৩.১: শব্দ তরঙ্গের সাহায্যে
গভীরতা নির্ণয়

১. মহীসোপান (Continental Shelf) : পৃথিবীর মহাদেশসমূহের চারদিকে স্থলভাগের কিয়দংশ ক্রমশ সমুদ্রের পানির মধ্যে বিস্তৃত থাকে। এরূপ ক্রমনিম্ন স্বল্প গভীর নিমজ্জিত অংশকে মহীসোপান বলে। মহীসোপান অংশের পানির গভীরতা সাধারণত ২০০ মিটার পর্যন্ত হয়ে থাকে। এটি এক ডিগ্রি কোণে সমুদ্র তলদেশে নিমজ্জিত থাকে। মহীসোপান অঞ্চলটি সমুদ্রের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ অঞ্চল। মহাদেশের উপকূলীয় অঞ্চল নিমজ্জিত হওয়ার ফলে অথবা সমুদ্র পৃষ্ঠের উচ্চতার তারতম্য হওয়ার কারণে মহীসোপানের সৃষ্টি হয়। আবার অনেক সময় সমুদ্র তরঙ্গ ও ক্ষয়ক্রিয়া মহীসোপান গঠনে সহায়তা করে। মহীসোপানের গড় প্রশস্ততা প্রায় ৭০ কিলোমিটার। এ অংশের বিস্তৃতি সর্বত্র সমান নয়। উপকূলভাগের বন্ধুরতার উপর এর বিস্তৃতি নির্ভর করে। মহীসোপানের সবচেয়ে উপরের অংশকে উপকূলীয় ঢাল বলে। উপকূলীয় ঢালকে আবার দুই ভাগে ভাগ করা যায় (চিত্র ১০.৩.২)। যথা-

- ক. তটদেশীয় অঞ্চল এবং
- খ. বিনুক অঞ্চল।

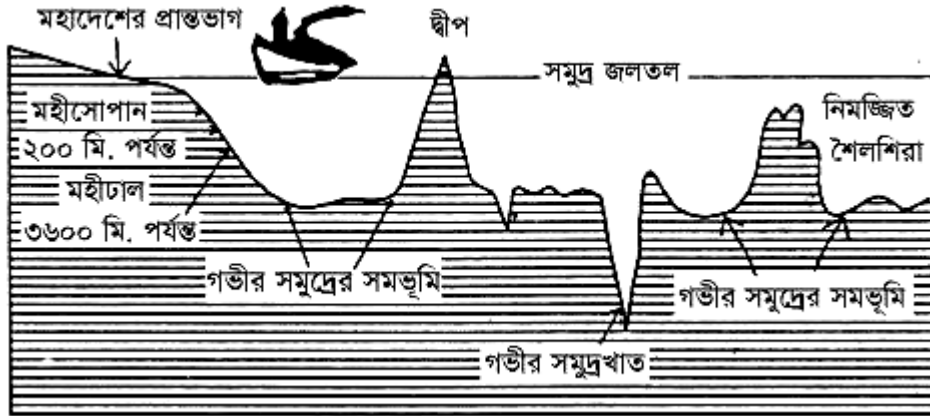
ক. **তটদেশীয় অঞ্চল (Litoral Zone)** : মহীসোপানের যে অংশের মধ্যে জোয়ার-ভাঁটার সময় পানি উঠানামা করে তাকে তটদেশীয় অঞ্চল বলে। স্থল হতে সমুদ্র পর্যন্ত এ অঞ্চল প্রায় ৩.২ কিলোমিটার প্রশস্ত। পৃথিবীর তটদেশীয় অঞ্চলের আয়তন ১ লক্ষ ৫৫ হাজার বর্গকিলোমিটার।

খ. **বিনুক অঞ্চল (Neritic Zone)** : তটদেশীয় অঞ্চলের পর হতে মহীসোপানের শেষ সীমা পর্যন্ত অংশকে বিনুক অঞ্চল বলে। এ অঞ্চলে সমুদ্র তরঙ্গ সবচেয়ে বেশি ক্রিয়াশীল। সমুদ্র তরঙ্গের ক্ষয় ও গঠন প্রক্রিয়া এখানে সুস্পষ্টভাবে বুঝা যায়। পৃথিবীতে বিনুক অঞ্চলের আয়তন প্রায় ২ কোটি ৫০ লক্ষ বর্গকিলোমিটার। মহীসোপান অঞ্চলেই পলিমাটি, নুড়ি, বালি সঞ্চিত হয়। এখানে সূর্যের আলো প্রবেশ করতে পারে বলে সামুদ্রিক উদ্ভিদ, প্রাণি ও প্লাঙ্কটন দেখা যায়। এই অঞ্চলে থেকে খনিজ তেল, প্রাকৃতিক গ্যাস উত্তোলন করা হয়।



চিত্র : ১০.৩.২ মহীসোপান অঞ্চল

২. **মহীঢাল (Continental Slope)**: মহীঢাল হলো খাড়া ঢালু অংশ। মহীসোপানের শেষ সীমা হতে ভূ-ভাগ হঠাৎ খাড়াভাবে নেমে সমুদ্রের গভীর তলদেশের সাথে মিশে যাওয়া অংশটিই মহীঢাল। সমুদ্রে এর গভীরতা ২০০ মিটারের পর হতে ৩,৬০০ মিটার পর্যন্ত। মহীঢাল অধিক খাড়া হওয়ায় প্রশস্ততা খুব বেশি হয় না। এটি গড়ে ১৬ থেকে ৩২ কিলোমিটার পর্যন্ত প্রশস্ত। মহীঢালের উপরিভাগ সমান নয়। এখানে অসংখ্য আন্তঃসাগরীয় গিরিখাত অবস্থান করায় তা খুবই বন্ধুর প্রকৃতির। মহীঢালের শেষ প্রান্তে জীবজন্তুর দেহাবশেষ, বিভিন্ন খনিজ ও পলি জমা হয় এবং সেখানে মহীউত্থানের সৃষ্টি করে।



চিত্র-১০.৩.৩: সমুদ্র তলদেশের ভূমিরূপ


৩. **গভীর সমুদ্রের সমভূমি (Deep Sea Plain)** : মহীঢাল শেষ হওয়ার পর সমুদ্র তলদেশে যে বিস্তৃত সমভূমি দেখা যায় তাকে গভীর সমুদ্রের সমভূমি বলে। এর গভীরতা ৩ থেকে ৫ কিলোমিটার পর্যন্ত হয়ে থাকে। এ অঞ্চলটিকে সমভূমি বলা হলেও স্থলভাগের সমভূমির মতো সমতল নয়। এটি বেশ বন্ধুর প্রকৃতির। কারণ গভীর সমুদ্রের সমভূমির উপর জলমগ্ন অবস্থায় বহু পাহাড়, পর্বত, মালভূমি রয়েছে। আবার কোথাও বা রয়েছে আগ্নেয়গিরি, শৈলশিরা প্রভৃতি। এসব উচ্চভূমির কোনোটি আবার পানির উপর দ্বীপরূপে অবস্থান করছে। গভীর সমুদ্রে যে বন্ধুরতা সৃষ্টি হয়েছে তার কারণ ভূ-আন্দোলন এবং আগ্নেয়ক্রিয়া।

৪. **নিমজ্জিত শৈলশিরা (Oceanic Ridge)** : কয়েক কিলোমিটার পর্যন্ত সুদীর্ঘ পর্বত শ্রেণির মতো ভূ-ভাগই হলো নিমজ্জিত শৈলশিরা। মহাসাগরের তলদেশে অনেকগুলো আগ্নেয়গিরি রয়েছে। এগুলো থেকে নির্গত লাভা সমুদ্রগর্ভে সঞ্চিত হয়ে শৈলশিরার ন্যায় ভূমিরূপ গঠন করেছে। নিমজ্জিত শৈলশিরাগুলোর মধ্যে মধ্য আটলান্টিক শৈলশিরা উল্লেখযোগ্য। অনেক সময় সামুদ্রিক শৈলশিরাগুলো সমুদ্র সমতল থেকে উঁচু হয়ে সামুদ্রিক দ্বীপের সৃষ্টি করে।


এইচএসসি প্রোগ্রাম

৫. গভীর সমুদ্রখাত (Deep Oceanic Trench) : গভীর সমুদ্রের সমভূমিতে অর্থাৎ সমুদ্রের তলদেশে মাঝে মাঝে যে সুগভীর খাত থাকে সেগুলোকে গভীর সমুদ্র খাত বলে। এই সমুদ্র খাত অল্প পরিসর জায়গা জুড়ে থাকে। এদের গভীরতা সমুদ্র পৃষ্ঠ থেকে ৫,৪০০ মিটারের অধিক। পাশাপাশি অবস্থিত মহাদেশীয় ও সামুদ্রিক প্লেট সংঘর্ষের ফলে সৃষ্ট হওয়ায় সমুদ্রখাত প্লেট সীমানায় অবস্থিত। অর্থাৎ আগ্নেয়গিরি ও ভূমিকম্পপ্রবণ অঞ্চলে সমুদ্রখাত বেশি দেখতে পাওয়া যায়।

মহাসাগরগুলোর মধ্যে প্রশান্তমহাসাগরে গভীর সমুদ্রখাতের সংখ্যা অধিক। এখানকার খাতগুলোর মধ্যে মারিয়ানা খাত (Mariana Trench) সর্বাপেক্ষা গভীর। এর গভীরতা ১০,৮৬০ মিটার এবং এটি পৃথিবীর গভীরতম খাত। এছাড়া আটলান্টিক মহাসাগরের পোর্টোরিকো খাত (৮,৫৩৮ মিটার), ভারত মহাসাগরের সুন্ডা খাত (৭,৩০৩ মিটার) বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য।

 শিক্ষার্থীর কাজ	মহাসাগরের তলদেশের নিম্নোক্ত ভূমিরূপগুলোর ২টি করে বৈশিষ্ট্য লিখুন।
---	---

মহীসোপান	মহীঢাল	গভীর সমুদ্রের সমভূমি	নিমজ্জিত শৈলাশিরা	গভীর সমুদ্রখাত

 সারসংক্ষেপ
সমুদ্রের তলদেশ সম্পর্কে জানার প্রচেষ্টা দীর্ঘদিনের। ভূ-পৃষ্ঠের উপরিভাগের ন্যায় সমুদ্রের তলদেশেও পাহাড়, পর্বত, মালভূমি, সমভূমি প্রভৃতি রয়েছে। সমুদ্রের তলদেশের ভূমিরূপকে পাঁচটি ভাগে ভাগ করা যায়। এগুলো হলো- ১. মহীসোপান, ২. মহীঢাল, ৩. গভীর সমুদ্রের সমভূমি, ৪. নিমজ্জিত শৈলাশিরা এবং ৫. গভীর সমুদ্রখাত। ভূমিরূপের প্রত্যেকটি ভাগের রয়েছে নিজস্ব বৈশিষ্ট্য। যেমন- মহীঢাল মহীসোপানের শেষ সীমা হতে হঠাৎ খাড়াভাবে নিচে নেমে গভীর সমুদ্রের তলদেশে মিশেছে। প্রশান্তমহাসাগরের মারিয়ানা খাত পৃথিবীর সর্বাপেক্ষা গভীর খাত।

 পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১০.৩

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- সমুদ্রের গভীরতা মাপার যন্ত্রটি নাম কী?
(ক) ফ্যাদোমিটার
(খ) ব্যারোমিটার
(গ) ল্যাস্টোমিটার
(ঘ) ম্যানোমিটার
- মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপকে কত ভাগে ভাগ করা যায়?
(ক) ৩
(খ) ৪
(গ) ৫
(ঘ) ৬
- মহীসোপানের গভীরতা কত মিটার পর্যন্ত হয়?
(ক) ২০০ মিটার
(খ) ২৮৩ মিটার
(গ) ৩৮৩ মিটার
(ঘ) ৪৮৩ মিটার
- পোর্টোরিকো নামটি কোন মহাসাগরের সাথে সম্পৃক্ত?
(ক) প্রশান্তমহাসাগর
(খ) ভারত মহাসাগর
(গ) আটলান্টিক মহাসাগর
(ঘ) উত্তর মহাসাগর

পাঠ-১০.৪

প্রশান্তমহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ
(Topography of the Pacific Ocean)

উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- প্রশান্তমহাসাগরের অবস্থান ও আয়তন বলতে পারবেন এবং
- তলদেশের ভূমিরূপ বর্ণনা করতে পারবেন।



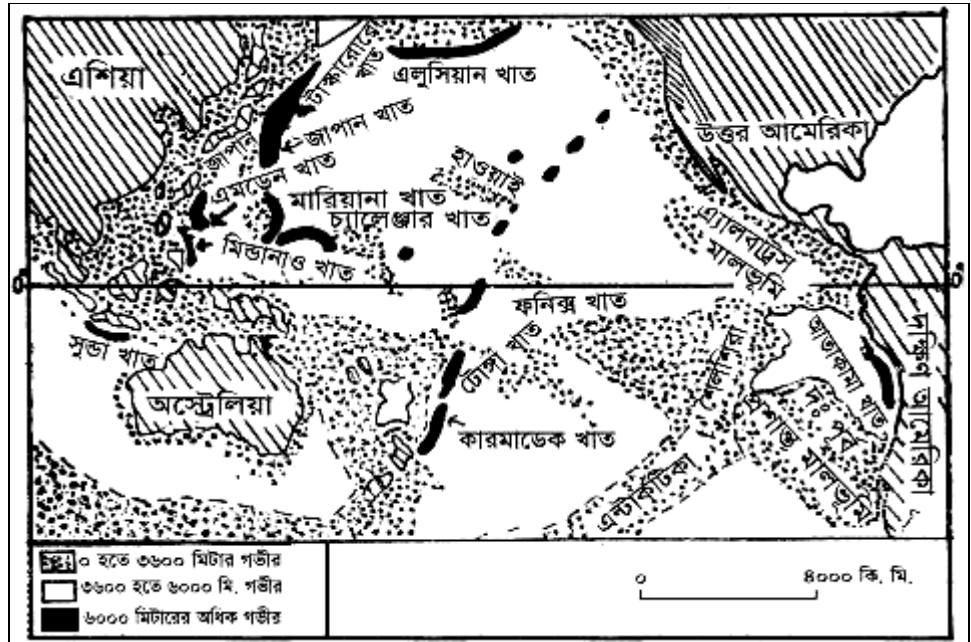
প্রশান্তমহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ

প্রশান্তমহাসাগর পৃথিবীর সর্বাপেক্ষা বৃহত্তম এবং গভীরতম মহাসাগর। এর আয়তন ১৬ কোটি ৬০ লক্ষ বর্গকিলোমিটার যা মহাসাগরগুলোর মোট আয়তনের ৪৭.২০ শতাংশ। অন্যদিকে, এ মহাসাগরের আয়তন পৃথিবীর মোট ভূ-ভাগের ৩৫% এবং সমগ্র পৃথিবীর জলভাগের ৪৫%। প্রশান্তমহাসাগর দেখতে অনেকটা অসম ত্রিভুজের মতো। এর শীর্ষদেশ বেরিং প্রণালি থেকে শুরু করে দক্ষিণ-পূর্বে উত্তর ও দক্ষিণ আমেরিকা এবং দক্ষিণ-পশ্চিমে এশিয়া ও ওশেনিয়া পর্যন্ত বিশাল ত্রিভুজ সৃষ্টি করেছে। উত্তর-দক্ষিণে এর দৈর্ঘ্য প্রায় ১৪,৯৬২ কিলোমিটার এবং পূর্ব-পশ্চিমে বিস্তার ১৬,০৮৯ কিলোমিটার। অর্থাৎ উত্তর-দক্ষিণ সীমার দূরত্ব পূর্ব-পশ্চিম সীমার চেয়ে কম।

প্রশান্তমহাসাগরের তলদেশ (The Floor of the Pacific Ocean) : প্রশান্তমহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ অন্যান্য মহাসাগর অপেক্ষা স্বতন্ত্র বৈশিষ্ট্যমণ্ডিত। এ মহাসাগরের তলদেশ অন্যান্য মহাসাগর অপেক্ষা অধিক গভীর। এছাড়া মহাসাগরটির অধিকাংশই গভীর সমুদ্রের সমভূমি দিয়ে গঠিত। প্রশান্তমহাসাগরের প্রায় ৭৮% এলাকার গভীরতা ৩.৬ কিলোমিটার এর অধিক। তবে গড় গভীরতা ৭.২৪ কিলোমিটার বা ৪,০০০ ফ্যাদম। নিম্নে এ মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপের বর্ণনা দেওয়া হলো (চিত্র-১০.৪.১)।

১. মহীসোপান (Continental Shelf) : এটি সর্ববৃহৎ মহাসাগর হলেও অন্যান্য মহাসাগরের তুলনায় মহীসোপানের

বিস্তৃতি কম। প্রশান্তমহাসাগরের পূর্ব-উপকূলে বিস্তৃত সুউচ্চ পর্বতমালা থাকায় উত্তর ও দক্ষিণ আমেরিকা উপকূলের নিকটে মহীসোপান নেই। অস্ট্রেলিয়া মহাদেশের পূর্ব-প্রান্তে উচ্চভূমি থাকায় সে অঞ্চলও প্রায় মহীসোপানবিহীন। তবে অস্ট্রেলিয়া, ওয়েস্ট ইন্ডিজ এবং এশিয়া মহাদেশের পূর্ব উপকূলে মহীসোপান রয়েছে। এখানকার গড় গভীরতা প্রায় ১০০ মিটার।



চিত্র-১০.৪.১: প্রশান্তমহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ

এইচএসসি প্রোগ্রাম

২. **মহীঢাল (Continental Slope)** : প্রশান্তমহাসাগরে মহীসোপানের পরিমাণ কম থাকায় মহীঢালের পরিমাণ বেশি। এখানকার দ্বীপসমূহের উপকূলের মহীঢালের পরিমাণ অধিক। এ মহীঢালগুলো ক্রমশ মহাসাগরের তলদেশ পর্যন্তপৌঁছেছে।

৩. **তলদেশের উচ্চভূমিসমূহ (High Lands of the Floor)** : প্রশান্তমহাসাগরের তলদেশে সমভূমির পরিমাণ যেমন বেশি ঠিক তেমনি সমভূমির মধ্যে উন্নত বা উচ্চভূমির পরিমাণও অধিক। এসব উচ্চভূমিসমূহ নিম্নরূপ-

ক. **মালভূমি (Plateau)** : প্রশান্তমহাসাগরের তলদেশে ভূ-পৃষ্ঠের উপরিভাগের ন্যায় কয়েকটি মালভূমি রয়েছে। কোনো কোনো মালভূমি এত উঁচু যে, এদের উপরিভাগে পানির গভীরতা মাত্র ১০০ মিটার। এসব মালভূমির মধ্যে সর্ববৃহৎ এবং অন্যতম হলো ক্যালিফোর্নিয়া উপদ্বীপের দক্ষিণ সীমা হতে দক্ষিণ আমেরিকা মহাদেশের ইকুয়েডর পর্যন্তবিস্তৃত এ্যালবট্রিস মালভূমি। একে দক্ষিণ-পূর্ব প্রশান্তমহাসাগরীয় মালভূমি (South-East Pacific Plateau) বলা হয়।

খ. **শৈলশিরা (Ridge)** : মালভূমি ছাড়াও প্রশান্তমহাসাগরের তলদেশে স্থলভাগের সুউচ্চ পর্বতমালার ন্যায় বিস্তৃত শৈলশিরা রয়েছে। এ মহাসাগরের দক্ষিণ সীমা ও এন্টার্কটিকা মহাদেশের মধ্যে একটি বিশাল শৈলশিরা রয়েছে যা প্যাসিফিক এন্টার্কটিকা শৈলশিরা (Pacific Antarctic Ridge) নামে পরিচিত। এটি এ্যালবট্রিস মালভূমি ও দক্ষিণ-পূর্ব প্রশান্তমহাসাগরীয় মালভূমির সাথে উঁচু অংশ দ্বারা যুক্ত এবং মূল প্রশান্তমহাসাগরীয় তলদেশকে দক্ষিণ আমেরিকা ও এন্টার্কটিকা হতে পৃথক করেছে। এছাড়া এ মহাসাগরের সমগ্র পশ্চিম প্রান্তব্যাপী একটি অপ্রশস্ত এবং সুদীর্ঘ শৈলশিরা অবস্থিত। এটি জাপান হতে দক্ষিণ দিকে অস্ট্রেলিয়ার পূর্ব প্রান্ত ও নিউজিল্যান্ড হয়ে কুমেরু মহাসাগর পর্যন্তবিস্তৃত।

প্রশান্তমহাসাগরের অন্যান্য শৈলশিরার মধ্যে রয়েছে গালাপা গোস, কোকোস, হাওয়াইসান সওয়েল, মারকাস নিকার, চেতাম, ক্যারেলিনা সানোসন, কিউসু পালাউ শৈলশিরা প্রভৃতি।

গ. **দ্বীপ ও দ্বীপপুঞ্জ (Island & Islandmass)** : প্রশান্তমহাসাগরে ছোট বড় প্রায় ২০,০০০ দ্বীপ ও দ্বীপমালা রয়েছে। এ দ্বীপগুলো মহাসাগরের তলদেশের উচ্চ ভূমিরই অংশবিশেষ। এখানকার দ্বীপগুলোর মধ্যে বহু আগ্নেয় ও প্রবাল দ্বীপ রয়েছে। আগ্নেয় দ্বীপসমূহ প্লেট সীমানা বরাবর ভূ-অভ্যন্তরস্থ লাভা নির্গত হয়ে সৃষ্টি হয়েছে। মহাদেশীয় দ্বীপগুলোর অধিকাংশই মূল মহাদেশীয় ভূ-খন্ডের মহীসোপানের অন্তর্গত। এছাড়াও প্রবাল কীটের দেহাবশেষ সঞ্চিত হয়ে প্রবাল দ্বীপ সৃষ্টি হয়েছে।


প্রশান্তমহাসাগরের মহাদেশীয় দ্বীপসমূহের মধ্যে রয়েছে জাপানের দ্বীপপুঞ্জ, এলুসিয়ান দ্বীপপুঞ্জ, চিলি দ্বীপসমূহ। আগ্নেয় দ্বীপের মধ্যে মারকুইসার্স, হাওয়াই দ্বীপসমূহ এবং প্রবাল দ্বীপের মধ্যে ফিজি, ওশেনিয়ার আশেপাশের দ্বীপসমূহ অন্যতম।


৪. **গভীর খাত (Deep Trench)** : গভীর খাত প্রশান্তমহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপের একটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য। এর প্রান্তদেশে অনেকগুলো সুদীর্ঘ ও গভীর খাত রয়েছে। এ খাতসমূহের অধিকাংশই ভূ-পৃষ্ঠের উচ্চ পর্বতের নিকটতম স্থানে অবস্থিত। কোনো কোনো খাত পর্বতসমূহের সাথে সমান্তরালে অবস্থিত। ধারণা করা হয়, প্লেট সীমানা বরাবর প্লেটগুলোর মুখোমুখি সংঘর্ষের ফলে খাতগুলো সৃষ্টি হয়েছে। গভীর সমুদ্র খাতগুলো মহাসাগরের পশ্চিম প্রান্তে অধিক দেখা যায়। এ সকল গভীর সমুদ্র খাতের মধ্যে গুয়াম দ্বীপের ৩২২ কিলোমিটার দক্ষিণ-পশ্চিমে অবস্থিত মারিয়ানা খাত সর্বাপেক্ষা গভীর। এর গভীরতা প্রায় ১০.৮৬ কিলোমিটার বা ৫৯৪০ ফ্যাদম। প্রশান্তমহাসাগরের কয়েকটি খাতের নাম ও গভীরতা সারণি-১০.৪.১ দেখানো হলো (১ ফ্যাদম = প্রায় ৬ ফুট)।

উপরিউক্ত খাতগুলো ছাড়াও এ মহাসাগরে ছোট ছোট অনেকগুলো গভীরখাত রয়েছে। তাছাড়া প্রশান্তমহাসাগরের প্রান্তভাগে কতকগুলো সাগর রয়েছে। এগুলোর মধ্যে বেরিং সাগর, ওখটস্ক সাগর, জাপান সাগর, পূর্ব চীন সাগর, দক্ষিণ চীন সাগর, শ্যাম সাগর বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য।

সারণি-১০.৪.১: প্রশান্তমহাসাগরের কয়েকটি খাতের নাম ও গভীরতা

গভীর খাতের নাম	গভীরতা (ফ্যাদম)
এমডেন	৫৯০২
মিডানাও	৫৯০০
জাপান খাত	৫৭৭১
টাস্কারোরা	৪৬৫৫
কারমাডেক	৫১৫৫
টৌদগ	৪৭৬২

	শিক্ষার্থীর কাজ	প্রশান্তমহাসাগরের দ্বীপ ও দ্বীপপুঞ্জ এবং শৈলশিরাগুলো পৃথকভাবে ছকবদ্ধ করুন।
---	------------------------	--

	সারসংক্ষেপ
<p>প্রশান্তমহাসাগর পৃথিবীর বৃহত্তম মহাসাগর। এর আয়তন ১৬.৬০ কোটি বর্গকিলোমিটার যা মহাসাগরগুলো মোট আয়তনের ৪৭.২০ ভাগ। এ মহাসাগরটি বৃহত্তম হলেও এর মহীসোপানের বিস্তৃতি কম। তবে মহীড়ালের পরিমাণ বেশি। তলদেশের উচ্চভূমিসমূহের মধ্যে রয়েছে মালভূমি, শৈলশিরা, দ্বীপ ও দ্বীপপুঞ্জ। এ মহাসাগরের দ্বীপের সংখ্যা প্রায় ২০,০০০। এ মহাসাগরটিতে আন্লেয় এবং প্রবাল উভয় প্রকার দ্বীপ রয়েছে।</p>	

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১০.৪
---	--------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- ১। প্রশান্তমহাসাগরের আয়তন পৃথিবীর মোট ভূ-ভাগের কত ভাগ?

(ক) ২৫%	(খ) ৩০%
(গ) ৩৫%	(ঘ) ৪০%
- ২। প্রশান্তমহাসাগর দেখতে অনেকটা-

(ক) ত্রিভুজাকার	(খ) গোলাকার
(গ) ডিম্বাকার	(ঘ) বৃত্তাকার
- ৩। কোনটি প্রশান্তমহাসাগরের দ্বীপ নয়?

(ক) মারকুইসাস	(খ) ফিজি
(গ) হাওয়াই	(ঘ) এ্যালবান্স
- ৪। মারিয়ানা খাতের গভীরতা কত কি.মি.?

(ক) ৯.৮৬ কি.মি.	(খ) ১০.৮৬ কি.মি.
(গ) ১১.৮৬ কি.মি.	(ঘ) ১২.৮৬ কি.মি.
- ৫। প্রশান্তমহাসাগরীয় খাত-

i. এমডেন	ii. মিন্দানাও	iii. কারমাডেক
নিচের কোনটি সঠিক?		
(ক) i ও ii		
(গ) i ও iii		
(খ) ii ও iii		
(ঘ) i, ii ও iii		

আটলান্টিক মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ (Topography of the Atlantic Ocean)



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- আটলান্টিক মহাসাগরের অবস্থান ও আয়তন বলতে পারবেন এবং
- তলদেশের ভূমিরূপ বর্ণনা করতে পারবেন।



আটলান্টিক মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ

আটলান্টিক মহাসাগর পৃথিবীর দ্বিতীয় বৃহত্তম মহাসাগর। এর আয়তন ৮ কোটি ২৪ লক্ষ বর্গকিলোমিটার। যা সমগ্র পৃথিবীর ভূ-ভাগের ১৬% এবং পানির আয়তন ২৫%। এ মহাসাগরের পশ্চিমে উত্তর ও দক্ষিণ আমেরিকা এবং পূর্ব দিকে ইউরোপ ও আফ্রিকা মহাদেশ অবস্থিত। মহাসাগরটির উত্তরাংশ গ্রীনল্যান্ড, আইসল্যান্ড প্রভৃতি দ্বীপ দিয়ে বেষ্টিত। দক্ষিণ অংশটি ক্রমশ দক্ষিণ মহাসাগরের সাথে মিশেছে। নিম্নে এ মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ বর্ণনা করা হলো (চিত্র-১০.৫.১)।

১. মহীসোপান : আটলান্টিক মহাসাগরের মহীসোপান অন্যান্য মহাসাগরের চেয়ে বেশি বিস্তৃত। এ মহাসাগরের উত্তরে আটলান্টিকের বিস্তৃত মহীসোপান রয়েছে। তবে দক্ষিণ আটলান্টিকের উপকূলের মহীসোপান খুবই সরু। এছাড়া উত্তর আটলান্টিকের পূর্ব ও পশ্চিম উপকূলের অগভীর সাগর ও উপসাগরগুলো মহীসোপানেরই অংশবিশেষ। উত্তর আটলান্টিকের পূর্ব দিকের উত্তর সাগর, বাল্টিক সাগর এবং পশ্চিমের বেফিন ও হাডসন উপসাগর এ মহীসোপানের অন্তর্গত। এ সকল সাগর এবং উপসাগরের পানির গভীরতা ১৮০ মিটারের কম। নিউফাউন্ডল্যান্ড ও ব্রিটিশ দ্বীপপুঞ্জের কাছে পৃথিবীর বৃহত্তম মহীসোপান গ্রান্ড ব্যাংক ও ডর্গাস ব্যাংক অবস্থিত।

২. মহীঢাল : আটলান্টিক মহাসাগরের উত্তর দিকে সুবিস্তৃত মহীসোপান থাকায় এ অংশে মহীঢালের পরিমাণ কম। একইভাবে দক্ষিণ আটলান্টিকের মহীসোপান সংকীর্ণ হওয়ায় মহীঢালের পরিমাণ বেশি।

৩. তলদেশের উচ্চ ভূমিসমূহ : আটলান্টিক মহাসাগরের তলদেশের সুবিস্তৃত উঁচু অংশসমূহ শৈলশিরা এবং আন্তঃমহাসাগরীয় মালভূমিরূপে অবস্থিত। এখানকার তলদেশের প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো মহাসাগরটির মধ্যভাগে অবস্থিত উত্তর-দক্ষিণে বিস্তৃত মধ্য আটলান্টিক শৈলশিরা (Mid Atlantic Ridge)। এটি একটি জলমগ্ন শৈলশিরা এবং আকৃতি মহাসাগরটির আকৃতির অনুরূপ ইংরেজি 'S' অক্ষরের মতো। এ শৈলশিরাটি দুইটি অংশে বিভক্ত। প্রথমটি নিরক্ষরেখার উত্তরে অবস্থিত যাকে ডলফিন শৈলশিরা (Dolphin Ridge) বলে। দ্বিতীয়টি নিরক্ষরেখার দক্ষিণে অবস্থিত চ্যালেন্জার শৈলশিরা (Challenger Ridge)। এ উচ্চভূমির গভীরতা সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে প্রায় ৩,০৪৮ মিটার।

ডলফিন শৈলশিরা উত্তর দিকে ধীরে ধীরে প্রশস্ত হয়ে লাক্সভার ও আয়ারল্যান্ডের কাছে একটি নিমজ্জিত মালভূমিতে পরিণত হয়েছে যা টেলিগ্রাফ মালভূমি (Telegraph Plateau) নামে পরিচিত। গ্রীনল্যান্ড ও ব্রিটিশ দ্বীপপুঞ্জের মধ্যবর্তী অংশে উচ্চতা অধিক হওয়ায় এর উপরের পানি গভীরতা ৯১৪ থেকে ১,০৬৭ মিটার। ব্রিটিশ দ্বীপপুঞ্জের পশ্চিম দিকে এ মালভূমির পূর্বাংশ উইভিল টমসন শৈলশিরা (Wyvill Tomson Ridge) এবং ফ্যারো-আইসল্যান্ড শৈলশিরা (Farro Islands Ridge) নামে পরিচিত। দক্ষিণ আটলান্টিকের শৈলশিরার মধ্যে রয়েছে ওয়ালভিস শৈলশিরা (Walvis Ridge)। এটি তৃস্তান-দা-কুনহা দ্বীপ থেকে দক্ষিণ আফ্রিকার পশ্চিম উপকূল পর্যন্ত বিস্তৃত। রায়োত্রান্ড নামের শৈলশিরাটি তৃস্তান-দা-কুনহা দ্বীপ থেকে পশ্চিমে অবস্থিত। এছাড়াও অন্যান্য শৈলশিরার মধ্যে রয়েছে গ্রীনল্যান্ড শৈলশিরা, ক্যানারী শৈলশিরা, রিও-গ্রান্ডি শৈলশিরা।

৪. মহাসাগরীয় দ্বীপসমূহ : এ মহাসাগরের দ্বীপের সংখ্যা কম এবং যেগুলো রয়েছে সেগুলো উত্তর আটলান্টিক মহাসাগরে অবস্থিত। উত্তর আটলান্টিকের দ্বীপগুলোর মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো- ব্রিটিশ দ্বীপপুঞ্জ, আইসল্যান্ড, নিউফাউন্ডল্যান্ড প্রভৃতি। মধ্য আটলান্টিকে অবস্থিত শৈলশিরাকে অবলম্বন করে রয়েছে কয়েকটি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দ্বীপ। সেন্ট হেলেনা, আর্জেস এদের মধ্যে প্রধান। ১০° পশ্চিম ও ৩০° উত্তর অক্ষাংশের অবস্থিত ম্যাডেরিয়া (Maderia) দ্বীপমালা আগ্নেয়গিরি থেকে উৎক্ষিপ্ত পদার্থ দ্বারা গঠিত। এছাড়া পশ্চিমে ৬৪° ও ৩২° উত্তর অক্ষাংশের মধ্যে অবস্থিত একটি প্রধান দ্বীপপুঞ্জ। দক্ষিণ

আটলান্টিকের দ্বীপসমূহের মধ্যে সেন্টহেলেনা, ত্রিনিদাদ অন্যতম।

৫. গভীর খাত : আটলান্টিক মহাসাগরে প্রশান্তমহাসাগরের তুলনায় গভীর খাত অনেক কম। এ মহাসাগরের গভীর খাতগুলোর মধ্যে পশ্চিম ভারতীয় দ্বীপপুঞ্জের উত্তরে পোর্টোরিকো দ্বীপের নিকট অবস্থিত পোর্টোরিকো খাত (Puerto Rico Trench) অন্যতম। এর গভীরতা ৮,৪৭৪ মিটার বা ৪,৮১২ ফ্যাদম। স্যান্ডউইচ দ্বীপের নিকট অবস্থিত দ্বিতীয় বৃহত্তম খাতটি হলো স্যান্ডউইচ (Sandwich)। এর গভীরতা ৮,২৩০ মিটার বা ৪,৫৪৫ ফ্যাদম। এছাড়া রোমানস্ খাত (Romanche Trench) মধ্য আটলান্টিক শৈলশিরাকে দুই ভাগে বিভক্ত করেছে। এর গভীরতা ৭,৩১৫ মিটার বা ৪,০৩০ ফ্যাদম।

দক্ষিণ আটলান্টিকের প্রান্তদেশীয় সাগরগুলোর মধ্যে রয়েছে বাল্টিক সাগর, উত্তর সাগর, ভূ-মধ্যসাগর, ক্যারাবিয়ান সাগর, অ্যাড্রিয়াটিক সাগর, বিস্কে উপসাগর, বেফিন ও হার্ডসন সাগর প্রভৃতি।



চিত্র-১০.৫.১: আটলান্টিক মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ

	শিক্ষার্থীর কাজ	চিত্রে আটলান্টিক মহাসাগরের তলদেশের ভূ-প্রকৃতি চিহ্নিত করুন।
--	------------------------	---

	সারসংক্ষেপ
<p>আটলান্টিক মহাসাগর পৃথিবীর দ্বিতীয় বৃহত্তম মহাসাগর যার আয়তন ৮.২৪ কোটি বর্গকিলোমিটার। এ মহাসাগরের ভূমিরূপের আকৃতি অনেকটা ইংরেজি 'S' অক্ষরের মতো। নিরক্ষরেখার দিকে এটি সর্বাপেক্ষা সংকীর্ণ কিন্তু নিরক্ষরেখা হতে উত্তর ও দক্ষিণে ক্রমশ চওড়া। আটলান্টিক মহাসাগরের তলদেশের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ ভূমিরূপগুলোর মধ্যে রয়েছে বিভিন্ন আকার ও আকৃতির শৈলশিরা, গভীর সমুদ্রখাত, মালভূমি, দ্বীপ ও দ্বীপপুঞ্জ প্রভৃতি। ভূ-প্রকৃতিগত বৈশিষ্ট্য এবং অবস্থানগত কারণে এ মহাসাগর বৈচিত্র্যময়।</p>	

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১০.৫
--	--------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- পৃথিবীর পানির আয়তনের কতভাগ আটলান্টিক মহাসাগর অবস্থিত?

(ক) ১৫%	(খ) ১৬%	(গ) ২৫%	(ঘ) ২৬%
---------	---------	---------	---------
- গ্রান্ড ব্যাংক ও ডর্গাস ব্যাংক কী?

(ক) মহীসোপান	(খ) মহীঢাল	(গ) সমুদ্রখাত	(ঘ) দ্বীপ
--------------	------------	---------------	-----------
- কোনটি দক্ষিণ আটলান্টিকের শৈলশিরা?

(ক) ওয়ালভিস	(খ) ডলফিন	(গ) উইভিল টমসন	(ঘ) ফ্যারো আইসল্যান্ড
--------------	-----------	----------------	-----------------------
- পোর্টোরিকো খাতের গভীরতা কত?

এইচএসসি প্রোগ্রাম

(ক) ৬,৪৭৪ মিটার

(খ) ৭,৪৭৪ মিটার

(গ) ৮,৪৭৪ মিটার

(ঘ) ৯,৪৭৪ মিটার

পাঠ-১০.৬

ভারত মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ
(Topography of the Indian Ocean)

উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- ভারত মহাসাগরের অবস্থান ও আয়তন এবং ভূমিরূপ বিশ্লেষণ করতে পারবেন।



ভারত মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ

ভারত মহাসাগর আয়তনে তৃতীয় বৃহত্তম। এর আয়তন ৭ কোটি ৩৪ লক্ষ বর্গকিলোমিটার। অবস্থান ও আকৃতির দিক দিয়ে এটি প্রশান্ত এবং আটলান্টিক মহাসাগর থেকে ভিন্ন প্রকৃতির। এর তিনদিকে স্থলভাগ দ্বারা বেষ্টিত। এ মহাসাগরের অল্প অংশ নিরক্ষরেখার উত্তরে বিস্তৃত এবং উত্তর সীমা মোটামুটিভাবে ককটকান্তিরেখা দ্বারা সীমাবদ্ধ। মহাসাগরের অবশিষ্ট অংশ দক্ষিণ গোলার্ধে অবস্থিত।

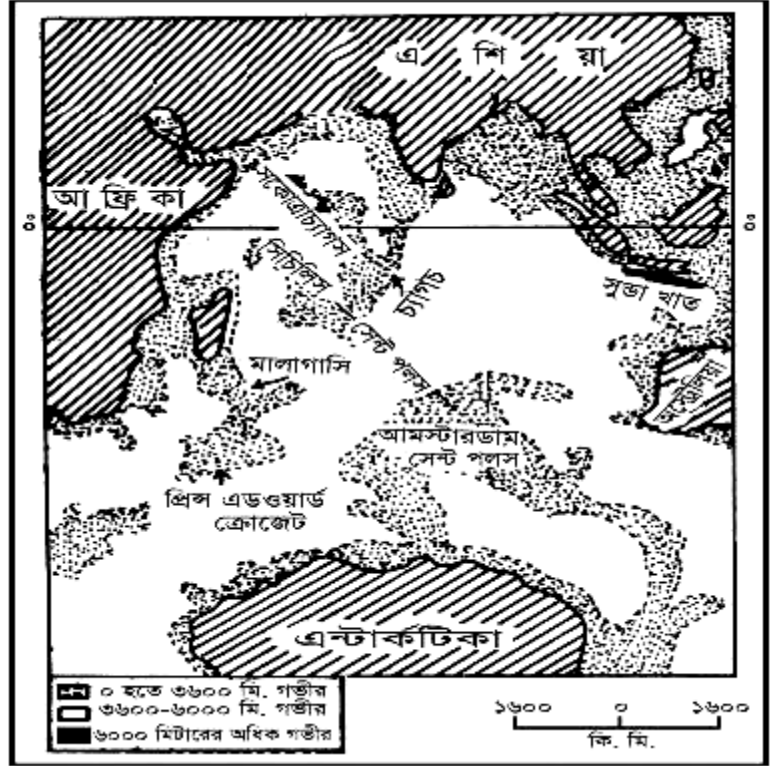
তলদেশের ভূমিরূপ : ভারত মহাসাগরের তলদেশ প্রশান্ত এবং আটলান্টিক মহাসাগরের মতো বৈচিত্র্যপূর্ণ নয়। নিম্নে এ মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপের বর্ণনা দেওয়া হলো (চিত্র ১০.৬.১)।

১. মহীসোপান ও মহীঢাল : ভারত মহাসাগরের উপকূলভাগের প্রশস্ততা খুব বেশি। বিস্তীর্ণ উপকূলভাগের মধ্যে বঙ্গোপসাগর এবং আরব সাগরের তীরে উপকূলের প্রশস্ততা অধিক। এখানকার সর্বাধিক প্রশস্ততা ৬২০ কিলোমিটার। আফ্রিকার পূর্ব উপকূলের প্রশস্ততা মাঝারি ধরনের। মহাসাগরটির পূর্ব ভাগের তটভাগ সংকীর্ণ যা সুমাত্রা ও জাভার নিকট প্রায় ১৫০ কিলোমিটার বিস্তৃত। অস্ট্রেলিয়ায় পশ্চিম উপকূলের সামান্য অংশ কম প্রশস্ত এবং উত্তর-পশ্চিম ও দক্ষিণ উপকূলে মহীসোপান বেশ চওড়া। মহীসোপানের পরই মহীঢাল অবস্থিত।

২. তলদেশের উচ্চভূমিসমূহ : ভারত মহাসাগরের তলদেশে কিছু মগ্ন শৈলশিরা রয়েছে। যা এই মহাসাগরটিকে কয়েকটি অংশে বিভক্ত করেছে। এ মহাসাগরের দীর্ঘতম অংশটি ভারতের দক্ষিণে কুমারিকা অন্তরীপের নিকট হতে সোজাসুজি দক্ষিণ দিকে এন্টার্কটিকা পর্যন্ত বিস্তৃত। এ শৈলশিরাটি ভারত মহাসাগরের মধ্যভাগে অবস্থান করে তলদেশকে পূর্ব ও পশ্চিম এ দুইটি অংশে বিভক্ত করেছে। শৈলশিরাটির দক্ষিণাংশ সবচেয়ে বেশি বিস্তৃত যা আমস্টারডাম সেন্ট পল (Amsterdam Sant Paul) মালভূমি নামে পরিচিত।

মধ্যভাগ অনেকটা সরু। একে সেন্ট পল শৈলশিরা (Sant Paul Ridge) বলে। উত্তরের অংশ কিছুটা চওড়া যা চ্যাগস শৈলশিরা (Chagos Ridge) নামে পরিচিত।

আফ্রিকার সোমালিল্যান্ডের উত্তর-পূর্বে অবস্থিত সকোত্রা দ্বীপ হতে অপর একটি শৈলশিরা দক্ষিণ-পূর্বদিকে চ্যাগস দ্বীপপুঞ্জ পর্যন্ত বিস্তৃত। এটিকে সকোত্রা চ্যাগস শৈলশিরা (Socotra Chagos Ridge) বলে। মালাগাসি দ্বীপের উত্তর-পূর্ব দিক থেকে



চিত্র-১০.৬.১: ভারত মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ

এইচএসসি প্রোগ্রাম

অপর একটি প্রশস্ত শৈলশিরা দক্ষিণ-পূর্ব দিকে অগ্রসর হয়ে চ্যাগস শৈলশিরার সাথে মিলিত হয়েছে। একে সিচিলিস শৈলশিরা (Scychildes Ridge) বলা হয়। মালাগাসির দক্ষিণ হতে অপর একটি শৈলশিরা মালাগাসি শৈলশিরা নামে দক্ষিণে বিস্তৃত। এর দক্ষিণ প্রান্তঅপর একটি সুবিস্তৃত শৈলশিরা প্রিন্স এডওয়ার্ড ক্রোজেট শৈলশিরার (Prince Edward Crozet Ridge) সাথে মিলিত হয়েছে। এর উত্তর-পশ্চিম দিকে ২০০ মিটার গভীর একটি খাত আছে।


ভারত মহাসাগরের বিভিন্ন অংশে অনেকগুলো শৈলশিরা থাকায় মধ্যবর্তী স্থানে বিভিন্ন গভীরতায় অনেক উপত্যকা রয়েছে। এদের গড় গভীরতা প্রায় ৪,০০০ থেকে ৬,০০০ মিটারের মধ্যে। এসব উপত্যকার মধ্যে রয়েছে আরবীয়, সোমালী, মরিশাস, ওমান, নাটাল, কোকাস কিলিং প্রভৃতি।


তলদেশের পাতালিক সমভূমি : ভারত মহাসাগরের তলদেশের গুরুত্বপূর্ণ ভূমিরূপ হচ্ছে পাতালিক সমভূমি। পৃথিবীর স্থলভাগ এবং তলদেশের মধ্যে এ অঞ্চলটি সর্বাপেক্ষা সমতল অঞ্চল। এর আঞ্চলিক ঢাল বা নতিমাত্রা ১:১০০০ থেকে ১:৭০০০ এর মধ্যে সীমাবদ্ধ। এ পাতালিক সমভূমিটি মহাসাগরটির উত্তর ও দক্ষিণ অংশে বিদ্যমান।

গভীর খাত : ভারত মহাসাগরে গভীর খাত নেই বললেই চলে। জাভা দ্বীপের দক্ষিণে সুন্ডাখাত (Sunda Trench) নামে একটি গভীর খাত রয়েছে। এর গভীরতা প্রায় ৭,৩১৫ মিটার বা ৪,০৭৬ ফ্যাদম। এছাড়াও মোজাম্বিক খাত, এ্যাগোস খাত, ওব খাত উল্লেখযোগ্য।

মহাসাগরীয় দ্বীপসমূহ : ভারত মহাসাগরের বৃহত্তম দ্বীপসমূহ হচ্ছে পশ্চিম দিকে অবস্থিত মালাগাসি এবং উত্তর দিকের শ্রীলংকা। উভয় দ্বীপই মহাদেশের বিচ্ছিন্ন অংশ। গুয়ারদা দুই অন্তরীপের অনতিদূরে সাকোত্রো, জাঞ্জিবার এবং কামারো প্রভৃতি দ্বীপ অবস্থিত। পূর্ব দিকে অবস্থিত আন্দামান ও নিকোবর দ্বীপপুঞ্জ মহাদেশীয় দ্বীপ। এ মহাসাগরের ভগ্ন শৈলশিরাকে কেন্দ্র করে কয়েকটি ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র দ্বীপ গড়ে উঠেছে। এর মধ্যে রয়েছে-মালদ্বীপ, লাক্ষা দ্বীপ, কারগোয়েলন দ্বীপ প্রভৃতি। মালাগাসির পূর্বে মরিশাস ও রিইউনিয়ন নামে দুইটি শম্বুকাকৃতি আগ্নেয় দ্বীপ রয়েছে। অপেক্ষাকৃত গভীর হওয়ায় ভারত মহাসাগরের পূর্বাংশে দ্বীপ নেই। তবে জাভার দক্ষিণ-পশ্চিমের ককোস (Cocos) ও ক্রীস্টমাস (Christmas) দ্বীপ দুইটি ব্যতিক্রম।

ভারত মহাসাগরের উপকূলভাগে সাগর, উপসাগরের সংখ্যা খুবই কম। এ মহাসাগরের উত্তরাংশ দক্ষিণ ভারতের উপদ্বীপ অঞ্চল দ্বারা দুইটি অংশে বিভক্ত। ভারতীয় উপদ্বীপের পশ্চিম দিকে অবস্থিত অংশের নাম আরব সাগর এবং পূর্ব দিকের অংশের নাম বঙ্গোপসাগর। আফ্রিকা মহাদেশ ও মালাগাসি দ্বীপের মধ্যবর্তী অংশ মোজাম্বিক সাগর। উত্তর-পশ্চিম সীমানায় অবস্থিত পারস্য উপসাগর ও লোহিত সাগরের মহীসোপান খুবই অগভীর। পারস্য উপসাগর ওমান উপদ্বীপ দ্বারা ভারত মহাসাগর হতে বিচ্ছিন্ন। কিন্তু লোহিত সাগর আফ্রিকা মহাদেশ ও আরব মালভূমির মধ্যবর্তী উপত্যকা অঞ্চলে অবস্থিত।

	শিক্ষার্থীর কাজ	মানচিত্রে ভারত মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ দেখানো অনুশীলন করুন।
---	------------------------	---

	সারসংক্ষেপ
ভারত মহাসাগর আয়তনে তৃতীয় বৃহত্তম মহাসাগর। এটি তিনদিকে স্থলভাগ দ্বারা বেষ্টিত। এ মহাসাগরের উপকূল ভাগের প্রশস্ততা খুব বেশি। ভারত মহাসাগরের তলদেশে কিছু শৈলশিরা রয়েছে যা এটিকে কয়েকটি অংশে বিভক্ত করেছে। এছাড়া এখানে দ্বীপপুঞ্জ, গভীর সমুদ্রখাত, পর্বত, মালভূমি ইত্যাদি রয়েছে। মহাসাগরটিতে দ্বীপগুলোর মধ্যে অন্যতম হলো- আন্দামান, নিকোবর, সাকোত্রো, জাঞ্জিবার, কামারো, মালদ্বীপ, লাক্ষা দ্বীপ প্রভৃতি।	

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১০.৬
---	--------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। ভারত মহাসাগরের আয়তন কত ব.কি.মি?

(ক) ১৬.৬০ কোটি ব.কি.মি

(খ) ৮.২৪ কোটি ব.কি.মি

(গ) ৭.৩৪ কোটি ব.কি.মি

(ঘ) ১.৫০ কোটি ব.কি.মি

২। চ্যাগস শৈলশিরাটি কোন মহাসাগরে অবস্থিত?

(ক) প্রশান্ত

(খ) আটলান্টিক

(গ) ভারত

(ঘ) কোনটিই নয়

৩। সুন্ডা খাতের গভীরতা কত মিটার?

(ক) ৭,৩১৫ মিটার
(গ) ৭,৫১৫ মিটার

(খ) ৭,৪১৫ মিটার
(ঘ) ৭,৬১৫ মিটার

বঙ্গোপসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ (Topography of the Bay of Bengal)



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- বঙ্গোপসাগরের অবস্থান ও আয়তন সম্পর্কে বলতে পারবেন এবং
- বঙ্গোপসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ বর্ণনা করতে পারবেন।



বঙ্গোপসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ

বঙ্গোপসাগরের ইংরেজি প্রতিশব্দ Bay of Bengal. প্রাচীন মোঘল সাম্রাজ্য 'বঙ্গদেশ' থেকে বঙ্গোপসাগর শব্দটি এসেছে। ভারতীয় উপদ্বীপের পূর্বদিকে এবং বাংলাদেশের দক্ষিণ দিকে অবস্থিত ভারত মহাসাগরের উত্তর-পূর্ব অংশই বঙ্গোপসাগর নামে পরিচিত। এর তিনদিকে স্থলভাগ দ্বারা বেষ্টিত। শুধু দক্ষিণ দিকে উন্মুক্ত ভারত মহাসাগর।

অবস্থান ও আয়তন : বঙ্গোপসাগরের উত্তরে বাংলাদেশ, ভারত, দক্ষিণ মহাসাগর, পূর্বে মিয়ানমার, মালয় উপদ্বীপ, পশ্চিমে শ্রীলংকা ও ভারত এবং দক্ষিণে ভারত মহাসাগর। International Hydrographic Bureau এর জরিপ অনুযায়ী বঙ্গোপসাগরের দক্ষিণ দিকের সীমারেখা নির্ধারিত হয়েছে একটি বিশেষ কাল্পনিক রেখার সাহায্যে। যা শ্রীলংকার সর্ব দক্ষিণ বিন্দু 'ডোন্ড্রা হেড'কে (Dondra Head) সুমাত্রা দ্বীপের সর্ব উত্তর বিন্দুকে সংযোজিত করেছে। বঙ্গোপসাগর ৪° থেকে ২২°৩০' উত্তর অক্ষাংশ এবং ৭৮°৩০' থেকে ৯৫°৩০' পূর্ব দ্রাঘিমা মধ্য অবস্থিত। এর আয়তন প্রায় ২২ লক্ষ বর্গকিলোমিটার। গড় গভীরতা ২,৫৮৬ মিটার এবং সর্বোচ্চ গভীরতা ৫,২৫৮ মিটার।

তলদেশের ভূমিরূপ : বঙ্গোপসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ বৈচিত্র্যময়। এটি ফানেল আকৃতির (ইংরেজি U অক্ষরের মতো) এবং দক্ষিণ দিকে উন্মুক্ত। নিম্নে বঙ্গোপসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ বর্ণনা করা হলো (চিত্র ১০.৪.১)।

১. মহীসোপান ও মহীঢাল : বঙ্গোপসাগরের স্থলভাগ সংলগ্ন প্রায় ২ লক্ষ ৫৫ হাজার বর্গমাইল বা ৭ লক্ষ বর্গকিলোমিটার এলাকা মহীসোপানের অন্তর্গত। অবশিষ্ট অংশ গভীর সমুদ্রের তলদেশ দ্বারা গঠিত। বঙ্গোপসাগরের মহীসোপানের গভীরতা সর্বত্র ২০০ মিটারের কম। দক্ষিণ পূর্বাংশের মহীসোপান খুবই চওড়া। শ্রীলংকার চারদিকে ১৩.২ থেকে ৩২ কিলোমিটার প্রস্থ বিশিষ্ট মহীসোপান দেখা যায়। পক্ প্রণালি এবং উত্তর-পূর্ব উপকূলে অবস্থিত মহীসোপানের কিছু অংশের বিস্তৃতি অপেক্ষাকৃত বেশি। বঙ্গোপসাগরের পশ্চিম প্রান্তে ভারতীয় উপকূলে অবস্থিত মহীসোপানের প্রশস্ততা ১২৮ থেকে ১৬০ কিলোমিটারের মধ্যে সীমাবদ্ধ। আর মিয়ানমার উপকূল বরাবর মহীসোপানের প্রশস্ততা ১৬০ থেকে ১৬৪ কিলোমিটার। বঙ্গোপসাগরের শীর্ষ প্রান্তে মহীঢালের প্রস্থ ১৬০ কিলোমিটার। অন্ধ্র উপকূলে মহীঢালের গড় প্রস্থ ৩৮.৪ কিলোমিটার এবং ঢালের গভীরতা ১০০ ফ্যাদম। পললের বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে বঙ্গোপসাগরের মহীঢালকে ৫টি জোনে ভাগ করা হয়। এগুলো হলো-

ক. বালি জোন

খ. কাঁদামাটি জোন

গ. খোলক কাঁদা জোন

ঘ. জমাট বাঁধন জোন এবং

ঙ. কদর্ম জোন।

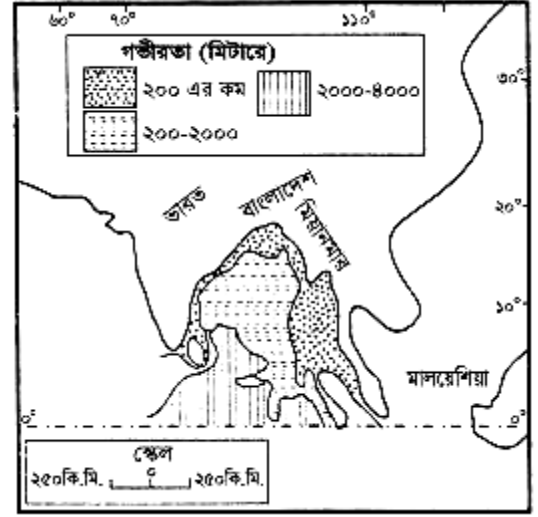
বঙ্গোপসাগরের তলদেশের ভূমিরূপের বৈশিষ্ট্য : বঙ্গোপসাগরের তলদেশের ভূমিরূপের উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্যগুলো হলো-

১. ৯০° পূর্ব-শৈলশিরা (Ninety Degree East Ridge) : এই শৈলশিরাটি বঙ্গোপসাগরের মাঝ বরাবর উত্তর থেকে দক্ষিণ দিকে প্রায় ৯০° পূর্ব দ্রাঘিমা বরাবর বিস্তৃত বলে একে ৯০° পূর্ব শৈলশিরা বলে। এটি বেঙ্গল শৈলশিরা নামেও পরিচিত। এই শৈলশিরা ১৫০° উত্তর অক্ষাংশ থেকে শুরু করে ৩০° দক্ষিণ অক্ষাংশ পর্যন্ত প্রায় ৫,০০০ কিলোমিটার দীর্ঘ।

২. বেঙ্গল ও নিকোবার গিরিখাত (Bengal & Nicobar Trench) : ৯০° শৈলশিরার পশ্চিমে বেঙ্গল সামুদ্রিক গিরিখাত এবং ৯০° শৈলশিরার পূর্বে নিকোবার গিরিখাত অবস্থিত।

৩. ইন্দোনেশিয়া ও আন্দামান সুন্দা গিরিখাত (Indonesia and Andaman Sunda Trench) : নিকোবার-সুমাত্রার নিকটে উত্তর-দক্ষিণে ইন্দোনেশিয়া খাত অবস্থিত। এই খাতের গভীরতা ৪,৫০০ মিটারের বেশি। আর নিকোবার গিরিখাতের পূর্ব প্রান্তে আন্দামান সুন্দা গিরিখাত অবস্থিত।

৪. গঙ্গা গিরিখাত (Ganga Trench) : বঙ্গোপসাগরের সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য ভূমিরূপ হলো গঙ্গা গিরিখাত। যা সোয়াচ অব নো গ্রাউন্ড (Swatch of no Ground) নামে পরিচিত। এটি একটি অত্যন্তখাড়া তীর বিশিষ্ট সামুদ্রিক গিরিখাত, যা উত্তর-পূর্ব দিক থেকে দক্ষিণ-পশ্চিম দিকে প্রলম্বিত হয়ে বঙ্গোপসাগরের গভীর তলদেশের সাথে মিশেছে। সোয়াচ অব নো গ্রাউন্ড জোয়ার-ভাটা, পললের গতিবিধি ও অবক্ষেপন, পানির গতি-প্রকৃতি প্রভৃতির উপর প্রভাব বিস্তার করে। গঙ্গা-ব্রহ্মপুত্র নদীবাহিত পলি সোয়াচ অব নো গ্রাউন্ডের মধ্য দিয়ে টারবিডিটি স্রোতের মাধ্যমে প্রায় ৩,০০০ কিলোমিটার দক্ষিণে নিয়ে আসে। এ পলি মিশ্রিত স্রোত বঙ্গোপসাগরের তলদেশে অগভীর খাতের সৃষ্টি করে শিরা-উপশিরার ন্যায় বেটনি তৈরি করেছে। যা 'বেঙ্গল ফ্যান' (Bengal Fan) বা 'গাঙ্গেয় ফ্যান' (Ganges Fan) নামে পরিচিত।



চিত্র-১০.৪.১: বঙ্গোপসাগরের তলদেশের ভূমিরূপের গভীরতা

৫. বার্মা গিরিখাত (Barma Trench) : এটিও একটি বৈশিষ্ট্যপূর্ণ গিরিখাত। বঙ্গোপসাগরের পূর্ব প্রান্তেচট্টগ্রাম, কক্সবাজার ও মিয়ানমারের উপকূল বরাবর অবস্থিত। এটি সমুদ্র তলদেশে সরু আকারে লম্বা হয়ে খাড়া ঢাল বিশিষ্ট নিম্নভূমিতে মিশেছে।

দ্বীপ ও ব-দ্বীপসমূহ (Islands & Delta) : বঙ্গোপসাগরের উপকূলে অনেকগুলো দ্বীপ এবং ব-দ্বীপ রয়েছে। বাংলাদেশ ও ভারত সীমান্তেরাইমঙ্গল নদীর মোহনাতে অবস্থিত দক্ষিণ তালপট্টি দ্বীপ উল্লেখযোগ্য। এছাড়া ভোলা, হাতিয়া, সন্দ্বীপ, সেন্টমার্টিন, মহেশখালী উল্লেখযোগ্য দ্বীপ। আন্দামান ও নিকোবর দ্বীপপুঞ্জ শৈলশিরার অংশবিশেষ।

	শিক্ষার্থীর কাজ	বঙ্গোপসাগরের তলদেশের ভূমিরূপের গভীরতা মানচিত্রে প্রদর্শন করুন।
--	------------------------	--

	সারসংক্ষেপ
বঙ্গোপসাগরের ভূ-প্রকৃতি বৈচিত্র্যপূর্ণ। এর তলদেশের আকৃতি ফানেল বা ইংরেজি 'U' অক্ষরের মতো। দক্ষিণে ভারত মহাসাগরের দিকে উন্মুক্ত। তলদেশের বৈচিত্র্যের মধ্যে রয়েছে ৯০° পূর্ব শৈলশিরা, বেঙ্গল গিরিখাত, নিকোবর গিরিখাত, সোয়াচ অব নো গ্রাউন্ড, বার্মা ট্রেসসহ বিভিন্ন গিরিখাত। দ্বীপগুলোর মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো দক্ষিণ তালপট্টি, হাতিয়া, সন্দ্বীপ, সেন্টমার্টিন প্রভৃতি।	

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১০.৭
--	--------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। বঙ্গোপসাগরের আয়তন কত বর্গকিলোমিটার?

- (ক) ২১ লক্ষ (খ) ২২ লক্ষ (গ) ২৩ লক্ষ (ঘ) ২৪ লক্ষ

নিচের উদ্দীপকটি পড়ুন এবং ২ ও ৩ নং প্রশ্নের উত্তর দিন।

একদল শিক্ষার্থী বাংলাদেশের দক্ষিণাঞ্চল বেড়াতে গেলেন। তাঁরা সেখানে বিশাল জলরাশি দেখে মুগ্ধ হলেন। এছাড়া সৈকত দেখতে পেলেন এবং কয়েকটি দ্বীপও ঘুরে দেখলেন।

২। উল্লিখিত জলরাশিটির নাম কী?

- (ক) কৃষ্ণ সাগর (খ) আরব সাগর (গ) ভূ-মধ্যসাগর (ঘ) বঙ্গোপসাগর

৩। সেন্টমার্টিন কী?

- (ক) দ্বীপ (খ) গভীর খাত (গ) শৈলশিরা (ঘ) মালভূমি

পাঠ-১০.৮

পানি চক্র ও এর গুরুত্ব (Hydrological Cycle & its Importance)



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- পানি চক্রের সংজ্ঞা ও পানি চক্র কীভাবে সংঘটিত হয় তা বর্ণনা করতে পারবেন এবং
- পানি চক্রের গুরুত্ব বলতে পারবেন।



পানি চক্র

সাধারণভাবে পানি চক্র বলতে পানি রূপান্তরের মাধ্যমে স্থানান্তর এবং বিভিন্ন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে আবার স্ব-স্থানে ফিরে আসাকে বুঝায়। অন্যভাবে বলা যায় যে, সূর্যরশ্মির তাপে পানি সমুদ্র, হ্রদ, নদী এবং জলাধার থেকে বাষ্পীভবনের মাধ্যমে বায়ুমন্ডলে প্রবেশ করে। এছাড়া উদ্ভিদের প্রস্বেদনের মাধ্যমেও প্রচুর পানি বাষ্পাকারে বায়ুমন্ডলে প্রবেশ করে। সেখান থেকে ক্রমাগতভাবে বিভিন্ন প্রক্রিয়ায় আবর্তিত হয়ে বারিপাতের মাধ্যমে পুনরায় ফিরে আসে। পানির এরূপ চক্রাকারে আবর্তনকে পানি চক্র বলে। পানি চক্রই সমুদ্র, স্থলভাগ এবং বায়ুমন্ডলের পানির মধ্যে একটি সমতা রক্ষা করে।

পানি চক্রের বৈশিষ্ট্য (Characteristics of Hydrological Cycle) : পানি চক্রের কতিপয় বৈশিষ্ট্য রয়েছে। এগুলো হলো-

১. পানি চক্রের অধঃপতন পদ্ধতি ভৌত শক্তির কর্মধারার উপর নির্ভরশীল।
২. সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে অধিক পরিমাণ বাষ্পীভবন হয়।
৩. এ চক্রটি দ্রুত আবর্তিত হয়।
৪. বারিপাতের ফলে স্থলভাগে বেশি পানি ফিরে আসে।
৫. পানি চক্র বিশ্বের পানির মধ্যে একটি সমতা রক্ষা করে।

পানি চক্রের প্রক্রিয়া (Process of Hydrological Cycle) : পানি চক্র হলো সমুদ্র থেকে বায়ুমন্ডল এবং বায়ুমন্ডল থেকে ভূ-পৃষ্ঠে প্রত্যাবর্তনের এক সুযম চক্রাকার আবর্তন। পানি চক্রের সাথে নিম্নলিখিত প্রক্রিয়াগুলো সম্পৃক্ত। যথা-

১. বাষ্পীভবন
২. ঘনীভবন
৩. বারিপাত এবং
৪. অনুশ্রাবন।

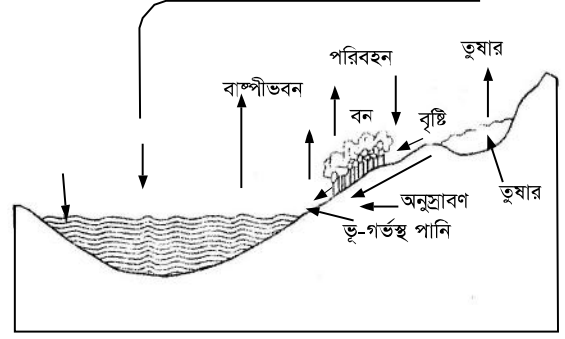
১. বাষ্পীভবন (Evaporation): বাষ্পীভবন হলো এমন একটি প্রক্রিয়া যা দ্বারা সমুদ্র, হ্রদ, নদী বা জলাশয় থেকে সূর্যরশ্মির তাপে পানি বাষ্পে পরিণত হয় এবং বায়ুমন্ডলে মিশে যায়। বায়ুর উষ্ণতার পরিমাণের উপর নির্ভর করে জলীয়বাষ্পের ধারণ ক্ষমতা। বাষ্পীভবনের জন্য জলীয়বাষ্প সরবরাহের ৮৪% আসে সমুদ্র থেকে এবং অবশিষ্ট ১৬% আসে স্থলভাগ থেকে।

২. ঘনীভবন (Condensation) : বায়ু যত বেশি উষ্ণ হয় তত বেশি জলীয়বাষ্প ধারণ করতে পারে। এ জলীয়বাষ্প উপরে উঠে শীতল ও ঘনীভূত হয়।

৩. বারিপাত (Precipitation) : জলীয়বাষ্প শীতল ও ঘনীভূত হওয়ার পর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র জলকণা ও তুষারকণায় পরিণত হয়। যা পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ শক্তির টানে ভূ-পৃষ্ঠে পতিত হয়, একে বারিপাত বলে। বারিপাত বিভিন্নভাবে হয়ে থাকে। যেমন- বৃষ্টিপাত, তুহিন, তুষার ইত্যাদি। বায়ুমন্ডল হতে অধিকাংশ পানিই বৃষ্টিপাতরূপে ফিরে আসে। ভূ-পৃষ্ঠে পতিত পানির একটি বড় অংশ নদী-নালায় মাধ্যমে প্রবাহিত হয়ে পুনরায় সমুদ্রে পতিত হয়। বৃষ্টির পানি প্রত্যক্ষভাবে ভূ-পৃষ্ঠে পতিত হওয়ার পথে উদ্ভিদের ডালপালা ও পাতার দ্বারা বাধাপ্রাপ্ত হওয়াকে ইন্টারসেপশন (Interception) বলে।

৪. **অনুশ্রাবন (Percolation or Infiltration)** : অধিক বৃষ্টিপাতের ফলে পানি ভূ-গর্ভে প্রবেশ করে গভীর স্তরে চলে যায় এবং ভূ-গর্ভস্থ পানি হিসেবে জমা হয় যাকে অনুশ্রাবন বলে। পরবর্তীতে এই পানি বাণী বা আন্তঃপ্রবাহের মাধ্যমে পানি চক্রকে পরিপূর্ণ করে।

সুতরাং আমরা বলতে পারি যে, উপরিউক্ত প্রক্রিয়াগুলোর মাধ্যমে পানি চক্র সম্পন্ন হয় (চিত্র ১০.৮.১)। এ প্রক্রিয়াটি সব সময় চলমান থাকে এবং প্রাকৃতিক পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষা করে।



চিত্র-১০.৮.১: পানি চক্র

পানি চক্রের গুরুত্ব (Importance of Hydrological Cycle)

: পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষা ও জীবের অস্তিত্বের সাথে পানির সম্পর্ক ওতপ্রোতভাবে জড়িত। এছাড়া পানি চক্র না থাকলে মহাসাগর এবং মহাদেশগুলোর মধ্যে পানির বিনিময় সম্ভব হতো না। ফলে নদ-নদী, খাল বা নালা ইত্যাদির মাধ্যমে পানি স্থলভাগ থেকে সমুদ্রে পতিত হলে স্থলভাগ পানি শূন্য হয়ে যেতো। এ শূন্যতা পূরণ করছে পানি চক্র। এছাড়াও নিম্নোক্ত কারণে পানি চক্র জীবজগতের জন্য গুরুত্বপূর্ণ।

১. মানব দেহের দুই-তৃতীয়াংশ পানি।
২. জীবের অনুকূল তাপমাত্রা বজায় রাখে পানি চক্র।
৩. দ্রাবক হিসেবে পানি জীবের ক্ষরণ, রেচন, শোষণ, পরিবহন ইত্যাদি প্রক্রিয়ায় সহায়তা করে।
৪. জীবের শ্বসন প্রক্রিয়ায় সাহায্য করে।
৫. শস্য উৎপাদনে পানি ব্যবহৃত হয়।
৬. পানি চক্রের ফলে ভূ-পৃষ্ঠে পানি ফিরে আসে এবং ধরিত্রী সবুজ শ্যামল থাকে।
৭. ভূ-গর্ভস্থ পানির উৎস হিসেবে কাজ করে এবং উদ্ভিদ ও প্রাণিকূলের জীবন রক্ষা করে।

সুতরাং উপরের আলোচনা থেকে প্রতীয়মান হয় যে, প্রাণি ও উদ্ভিদজগতের জন্য পানি চক্রের গুরুত্ব অপরিমিত।

	শিক্ষার্থীর কাজ	পানি চক্রের চিত্রটি অনুশীলন করুন।
--	------------------------	-----------------------------------

	সারসংক্ষেপ
<p>যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে পানি সমুদ্র, হ্রদ, নদী বা জলাশয় হতে বাষ্পীভূত হয়ে পুনরায় শীতল হয়ে ঘনীভূত হয় এবং বারিপাতের মাধ্যমে ভূ-পৃষ্ঠে ফিরে আসে তাকে পানি চক্র বলে। পানি চক্রের প্রধান উপাদান হলো জলীয়বাষ্প। পানি চক্রের কারণে বারিপাত অর্থাৎ বৃষ্টিপাত, তুষার, শিশির, কুয়াশা ইত্যাদি সংঘটিত হয়। পানি চক্রের মাধ্যমে মোট পানির কোনো ঘাটতি বা সংযোজন কিছুই ঘটে না অর্থাৎ সমতা বজায় থাকে। সুতরাং আমরা বলতে পারি যে, পানি চক্র আমাদের জীবনধারণের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।</p>	

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১০.৮
--	--------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। পানি চক্রের অংশ-

- | | | | |
|-------------------|-------------|----------------|---------------------|
| i. বাষ্পীভবন | ii. ঘনীভবন | iii. বারিপাত | iv. অনুশ্রাবন |
| নিচের কোনটি সঠিক? | | | |
| ক) i ও ii | খ) ii ও iii | গ) i, ii ও iii | ঘ) i, ii, iii ও iv. |

২। পানি চক্রের প্রধান উপাদান কোনটি?

- | | | | |
|----------------|-------------|-----------|---------------|
| (ক) জলীয়বাষ্প | (খ) কুয়াশা | (গ) শিশির | (ঘ) বৃষ্টিপাত |
|----------------|-------------|-----------|---------------|

এইচএসসি প্রোগ্রাম

৩। বাষ্পীভবনের প্রধান উৎস কোনটি?

(ক) সমুদ্র (খ) নদী (গ) জলাশয় (ঘ) পুকুর

৪। জীবের অনুকূল তাপমাত্রা বজায় রাখে কোন চক্র?

(ক) পানি চক্র (খ) নাইট্রোজেন চক্র (গ) কার্বন চক্র (ঘ) অক্সিজেন চক্র



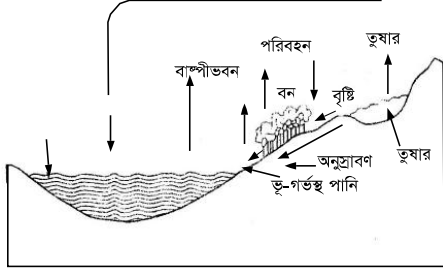
চূড়ান্তমূল্যায়ন

সৃজনশীল প্রশ্ন-১

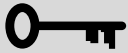


- ক. উল্লিখিত চিত্রটি কীসের?
খ. সমুদ্র তলদেশের গভীরতা কীভাবে পরিমাপ করা যায়?
গ. মহীসোপান এবং মহীতালের মধ্যে পার্থক্য লিখুন।
ঘ. 'মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপের ভিন্নতা রয়েছে'-ব্যাখ্যা করুন।

সৃজনশীল প্রশ্ন-২



- ক. পানি চক্র কী?
খ. পানি কীভাবে ঘনীভূত হয়?
গ. পানি চক্রের প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করুন।
ঘ. জীবজগতের জন্য পানিচক্রের গুরুত্ব বর্ণনা করুন।



উত্তরমালা

পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১০.১ :	১. ঘ	২. ক	৩. খ	৪. ক	
পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১০.২ :	১. ক	২. খ	৩. খ	৪. গ	৫. ঘ
পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১০.৩ :	১. ক	২. গ	৩. ক	৪. গ	
পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১০.৪ :	১. গ	২. ক	৩. ঘ	৪. খ	৫. ঘ
পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১০.৫ :	১. গ	২. ক	৩. ক	৪. গ	
পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১০.৬ :	১. গ	২. গ	৩. ক		
পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১০.৭ :	১. খ	২. ঘ	৩. ক		
পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১০.৮ :	১. ঘ	২. ক	৩. ক	৪. ক	

পাঠ-১০.৯

ব্যবহারিক : মহাসাগরের আয়তন পাইচিত্রে প্রদর্শন

(Practical: Show the Area of Oceans Through Pi Diagram)



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- পাইচিত্র বলতে কী বুঝায় তা বলতে পারবেন এবং
- মহাসাগরের আয়তন পাইচিত্রে প্রদর্শন করতে পারবেন।



মহাসাগরের আয়তন পাইচিত্রে প্রদর্শন

তথ্য বা উপাত্তকে সুন্দর এবং সাবলীলভাবে উপস্থাপনের জন্য বিভিন্ন পরিসংখ্যানিক পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। এসব পদ্ধতির মধ্যে পাইচিত্র অন্যতম একটি পদ্ধতি। পাইচিত্র হলো বৃত্তের সাহায্যে তথ্য প্রদর্শনের পদ্ধতি। সাধারণত কতিপয় তথ্যের পরস্পরের মধ্যে এবং প্রত্যেক প্রকার তথ্যের সম্পর্ক বুঝানোর জন্য পাইচিত্র ব্যবহৃত হয়। এ ধরনের চিত্র অঙ্কন করার জন্য কোনো নির্ধারিত ব্যাসার্ধ থাকে না। যে কোনো ব্যাসার্ধের বৃত্ত অঙ্কন করে তা দেখানো যায়। এক্ষেত্রে তথ্যগুলোর সমষ্টিতে শতকরা হিসেবে অথবা বৃত্তের কেন্দ্রের 360° এর সমান ধরে অঙ্কন করতে হবে।

এই পাঠে আমরা পৃথিবীর মহাসাগরগুলোর আয়তন পাইচিত্রে কীভাবে অঙ্কন করা যায় তা শিখব। আমরা জানি, অবস্থান, আয়তন এবং গভীরতা অনুসারে বারিমন্ডলের বিশাল জলরাশিসমূহই মহাসাগর হিসেবে পরিচিত। পৃথিবীতে মোট পাঁচটি মহাসাগর রয়েছে। নিম্নে আয়তনসহ মহাসাগরগুলো উল্লেখ করা হলো। মহাসাগরগুলোর আয়তনকে পাইচিত্রে প্রদর্শন করতে হবে।

ক্রমিক নং	মহাসাগরের নাম	আয়তন (কোটি বর্গকিলোমিটার)
১.	প্রশান্তমহাসাগর	১৬.৬০
২.	আটলান্টিক মহাসাগর	৮.২৪
৩.	ভারত মহাসাগর	৭.৩৬
৪.	উত্তর মহাসাগর	১.৫০
৫.	দক্ষিণ মহাসাগর	১.৪৭
	মোট	৩৫.১৭

দুইটি পদ্ধতিতে পাইচিত্রে তথ্য উপস্থাপন করা যায়। নিম্নে পদ্ধতি দুইটি বর্ণনা করা হলো।

প্রথম পদ্ধতি

মহাসাগরের আয়তন পাইচিত্রে প্রদর্শনের জন্য প্রথমেই প্রত্যেকটি মহাসাগরের আয়তনের শতকরা ভাগ পৃথকভাবে নির্ণয় করতে হবে। শতকরা নির্ণয়ের পদ্ধতি নিম্নরূপ-

ধরি, ৫টি মহাসাগরের মোট আয়তন ৩৫.১৭ কোটি বর্গকিলোমিটার=১০০%

$$\text{প্রশান্তমহাসাগরের আয়তন } ১৬.৬০ \text{ কোটি ব.কি.মি.} = \frac{১৬.৬০ \times ১০০}{৩৫.১৭} = ৪৭.২০\%$$

$$\text{আটলান্টিক মহাসাগরের আয়তন } ৮.২৪ \text{ কোটি ব.কি.মি.} = \frac{৮.২৪ \times ১০০}{৩৫.১৭} = ২৩.৪০\%$$

$$\text{ভারত মহাসাগরের আয়তন } ৭.৩৬ \text{ কোটি ব.কি.মি.} = \frac{৭.৩৬ \times ১০০}{৩৫.১৭} = ২০.৯০\%$$

এইচএসসি প্রোগ্রাম

উত্তর মহাসাগরের আয়তন ১.৫০ কোটি ব.কি.মি.

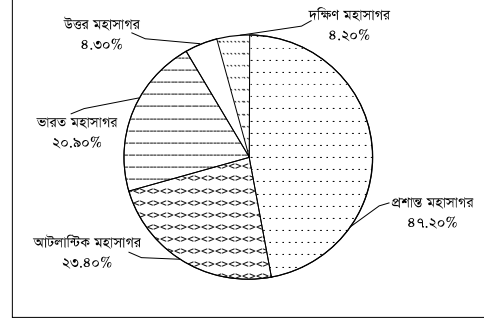
$$= \frac{১.৫০ \times ১০০}{৩৫.১৭} = ৪.৩০\%$$

দক্ষিণ মহাসাগরের আয়তন ১.৪৭ কোটি ব.কি.মি.

$$= \frac{১.৪৭ \times ১০০}{৩৫.১৭} = ৪.২০\%$$

এবার মহাসাগরগুলোর শতকরা অংশ সারণিবদ্ধ করি এবং একটি পাইচিত্র তৈরি করি।

ক্রমিক নং	মহাসাগরের নাম	শতকরা অংশ
১.	প্রশান্তমহাসাগর	৪৭.২০
২.	আটলান্টিক মহাসাগর	২৩.৪০
৩.	ভারত মহাসাগর	২০.৯০
৪.	উত্তর মহাসাগর	৪.৩০
৫.	দক্ষিণ মহাসাগর	৪.২০
মোট		১০০



চিত্র -১০.৯.১ : মহাসাগরের আয়তন পাইচিত্রে প্রদর্শন (শতকরা হিসেবে)

দ্বিতীয় পদ্ধতি

এ পদ্ধতিতে মহাসাগরগুলোর আয়তনকে ডিগ্রিতে রূপান্তর করে পাইচিত্র অঙ্কন করা হয়। এক্ষেত্রে প্রথমে মহাসাগরগুলোর আয়তনের সমষ্টি নির্ণয় করে বৃত্তের কেন্দ্রের ৩৬০° এর সমান ধরে প্রত্যেক মহাসাগরের আয়তনকে ডিগ্রিতে রূপান্তর করতে হবে।

১. প্রশান্তমহাসাগরের ক্ষেত্রে,

$$\text{যেহেতু, } ৩৫.১৭ \text{ কোটি ব.কি.মি. আয়তন} = ৩৬০^\circ$$

$$\therefore ১ \text{ কোটি ব.কি.মি. আয়তন} = \frac{৩৬০}{৩৫.১৭}$$

$$\therefore ১৬.৬০ \text{ কোটি ব.কি.মি. আয়তন} = \frac{৩৬০ \times ১৬.৬}{৩৫.১৭} = ১৬৯.৯২^\circ$$

২. আটলান্টিক মহাসাগরের ক্ষেত্রে,

$$\text{যেহেতু, } ৩৫.১৭ \text{ কোটি ব.কি.মি. আয়তন} = ৩৬০^\circ$$

$$\therefore ১ \text{ কোটি ব.কি.মি. আয়তন} = \frac{৩৬০}{৩৫.১৭}$$

$$\therefore ৮.২৪ \text{ কোটি ব.কি.মি. আয়তন} = \frac{৩৬০ \times ৮.২৪}{৩৫.১৭} = ৮৪.৩৪^\circ$$

৩. ভারত মহাসাগরের ক্ষেত্রে,

$$\text{যেহেতু, } ৩৫.১৭ \text{ কোটি ব.কি.মি. আয়তন} = ৩৬০^\circ$$

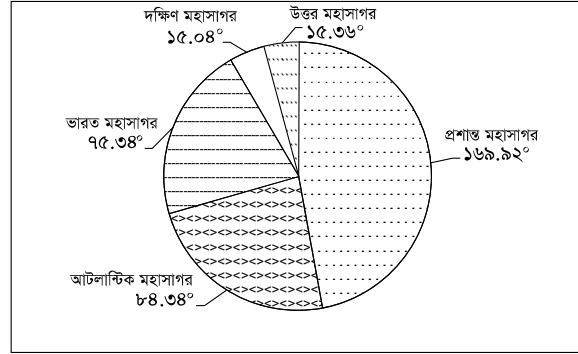
$$\therefore ১ \text{ কোটি ব.কি.মি. আয়তন} = \frac{৩৬০}{৩৫.১৭}$$

$$\therefore ৭.৩৬ \text{ কোটি ব.কি.মি. আয়তন} = \frac{৩৬০ \times ৭.৩৬}{৩৫.১৭} = ৭৫.৩৪^\circ$$

৪. উত্তর মহাসাগরের ক্ষেত্রে,
 যেহেতু, ৩৫.১৭ কোটি ব.কি.মি. আয়তন = ৩৬০°
 ∴ ১ কোটি ব.কি.মি. আয়তন = $\frac{৩৬০}{৩৫.১৭}$
 ∴ ১.৫০ কোটি ব.কি.মি. আয়তন = $\frac{৩৬০ \times ১.৫০}{৩৫.১৭} = ১৫.৩৬^\circ$


৫. দক্ষিণ মহাসাগরের ক্ষেত্রে,
 যেহেতু, ৩৫.১৭ কোটি ব.কি.মি. আয়তন = ৩৬০°
 ∴ ১ কোটি ব.কি.মি. আয়তন = $\frac{৩৬০}{৩৫.১৭}$
 ∴ ১.৪৭ কোটি ব.কি.মি. আয়তন = $\frac{৩৬০ \times ১.৪৭}{৩৫.১৭} = ১৫.০৪^\circ$

অঙ্কন পদ্ধতি : এখন সুবিধাজনক ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্ত অঙ্কন করে তাকে চাঁদার সাহায্যে প্রশান্তমহাসাগরের জন্য ১৬৯.৯২°, আটলান্টিক মহাসাগরের জন্য ৮৪.৩৪°, ভারত মহাসাগরের জন্য ৭৫.৩৪°, উত্তর মহাসাগরের জন্য ১৫.৩৬° এবং দক্ষিণ মহাসাগরের জন্য ১৫.০৪° ডিগ্রিতে বিভক্ত করে পাইচিত্র অঙ্কন করা সম্পন্ন হয়।



চিত্র-১০.৯.২ : মহাসাগরের আয়তন পাইচিত্রে প্রদর্শন (ডিগ্রি হিসেবে)

উপরিউক্ত প্রক্রিয়া অনুসরণ করে মহাসাগরের আয়তন পাইচিত্রে প্রদর্শন করা যায়। অর্থাৎ মহাসাগরের আয়তন শতকরা হিসেবে অথবা ডিগ্রিতে রূপান্তর করে পাইচিত্রে দেখানো যায়।

	শিক্ষার্থীর কাজ	পৃথিবীর মহাসাগরগুলোর আয়তনকে পাইচিত্রে প্রদর্শন করুন।
---	------------------------	---