


পরিবেশ ও পরিবেশ বিজ্ঞান

Environment and Environmental Science



আমাদের চারপাশে যা কিছু আছে তা নিয়ে আমাদের পরিবেশ। স্থান ও কালের ভিত্তিতে মানুষ যেমন পরিবেশকে প্রভাবিত করছে তেমনি পরিবেশও মানুষকে প্রভাবিত করছে। অপরদিকে জীবের সাথে পরিবেশের সম্পর্ক যেমন পরস্পর নির্ভরশীল তেমনি গতিশীল। অর্থাৎ জীবজগৎ পরিবেশকে এবং পরিবেশও জীবজগৎকে প্রতিনিয়ত প্রভাবিত করছে। এ কারণে পরিবেশের গুরুত্ব অপরিসীম। বর্তমান পৃথিবীতে বসবাসের জন্য রয়েছে পরিবেশগত অফুরন্ত সম্ভাবনা এবং অন্যদিকে রয়েছে মারাত্মক পরিবেশগত ঝুঁকি। শিল্পায়ন ও নগরায়নের কারণে আধুনিকায়ন ত্বরান্বিত হওয়ার পাশাপাশি পরিবেশের ওপর পড়ছে বিরূপ প্রতিক্রিয়া। যার ফলাফল স্বরূপ বিভিন্ন ধরনের প্রাকৃতিক দুর্যোগ যেমন- বন্যা, খরা, জলোচ্ছাস, সাইক্লোন, টর্নেডো প্রভৃতি দেখা যাচ্ছে। এই কারণে জীব ও জীবের বসবাসকৃত পরিবেশের বিজ্ঞানভিত্তিক ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণ প্রয়োজন, যা পরিবেশ বিজ্ঞানের মূল আলোচ্য বিষয়। আলোচ্য ইউনিটে পরিবেশ ও পরিবেশ বিজ্ঞানের ধারণা, পরিবেশ বিজ্ঞানের পরিধি, প্রয়োজনীয়তা এবং মানব-পরিবেশ সম্পর্ক সম্পর্কে আলোচনা করা হয়েছে।

	ইউনিট সমাপ্তির সময়	ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ৫ দিন
এ ইউনিটের পাঠসমূহ পাঠ - ১.১ : পরিবেশ ও পরিবেশ বিজ্ঞানের ধারণা পাঠ - ১.২ : পরিবেশ বিজ্ঞানের পরিধি এবং প্রয়োজনীয়তা পাঠ - ১.৩ : মানব - পরিবেশ সম্পর্ক		

পাঠ-১.১

পরিবেশ ও পরিবেশ বিজ্ঞানের ধারণা

Concepts of Environment and Environmental Science



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- পরিবেশ ও পরিবেশ বিজ্ঞানের সংজ্ঞা লিখতে পারবেন;
- পরিবেশের উপাদানসমূহ ও পরিবেশের শ্রেণিবিভাগ ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- পরিবেশ বিজ্ঞানের শাখাসমূহ সম্পর্কে বলতে পারবেন।



আমাদের চারপাশে যা কিছু আছে তা নিয়ে আমাদের পরিবেশ। পরিবেশ হলো জীবকূলের বসবাসের পারিপার্শ্বিক সমষ্টিগত অবস্থা। মানুষ তাঁর জীবনযাপনের বিভিন্ন চাহিদা মিটানোর প্রয়োজনে প্রাকৃতিক পরিবেশকে ব্যবহার করছে। এছাড়াও মানুষের জীবনযাপনে প্রাকৃতিক পরিবেশেরও পরিবর্তনজনিত প্রভাব বা প্রতিক্রিয়া পড়ছে। এইভাবে পরিবেশ ও মানুষের মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্ক তৈরি হয় এবং এই পরিবেশের সকল প্রপঞ্চের বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণ করা পরিবেশ বিজ্ঞানের প্রধান আলোচ্য বিষয়। মানুষ যেখানে বসবাস করে তার পারিপার্শ্বিক উপাদানসমূহ মানুষের জীবনযাপনকে যেমন নিয়ন্ত্রণ করে তেমনি জ্ঞানবিজ্ঞানের অভূতপূর্ব উন্নয়নের জন্য মানুষও পরিবেশকে নিয়ন্ত্রণের চেষ্টা করছে। আলোচ্য পাঠে পরিবেশ ও পরিবেশ বিজ্ঞান সম্পর্কে আলোচনা করা হয়েছে।

পরিবেশ কী

What is Environment

জীবের ওপর প্রভাব সৃষ্টিকারী সকল ধরনের ভৌত, রাসায়নিক, জৈবিক ও সাংস্কৃতিক উপাদানের সমষ্টি হলো পরিবেশ। মানুষ পরিবেশের ওপর নির্ভর করে এবং পরিবেশকে প্রভাবিত করে^১। পরিবেশ বিজ্ঞানীরা পরিবেশকে বিভিন্নভাবে সংজ্ঞায়িত করেছেন। নিম্নে কতিপয় পরিবেশ বিজ্ঞানীর সংজ্ঞা দেওয়া হলো।

- C.C Park এর মতে, "Environment refers to the sum total of conditions which surrounded by man at a given point in space and time". অর্থাৎ, নির্দিষ্ট স্থান এবং সময়ের ভিত্তিতে মানুষের চারপাশের সমষ্টিগত অবস্থা হলো পরিবেশ।
- Goudie এর মতে, "Environment is the representative of physical components of the earth where man is an important factor affecting the environment". অর্থাৎ, “পরিবেশ পৃথিবীর ভৌত উপাদানসমূহের প্রতিনিধিত্ব করে যেখানে মানুষ হলো গুরুত্বপূর্ণ নিয়ামক যা পরিবেশকেও প্রভাবিত করে”।
- Douglas এবং Holland এর মতে, "Environment is used to describe, in the aggregate, all the external forces, influences and conditions, which affect the life, nature, behavior and the growth, development and maturity of living organism". অর্থাৎ, “সকল প্রকার বাহ্যিক শক্তি, প্রভাব এবং অবস্থার সমষ্টিগত অবস্থাকে বোঝানোর জন্য পরিবেশ শব্দটি ব্যবহৃত হয়। যা প্রকৃতি, জীবন, আচরণ, বৃদ্ধি, উন্নয়ন এবং জীবিত জীবকূলের পরিপক্বতাকে প্রভাবিত করে”^২।

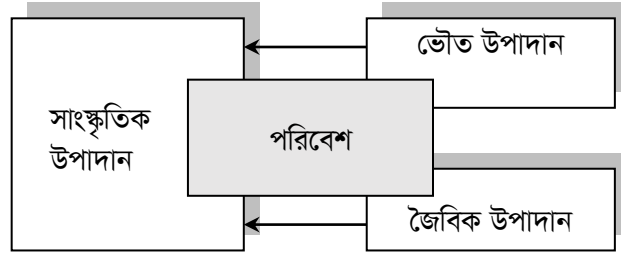
¹ Botkin, D., & Keller, E. (2014). *Environmental science*. Wiley

সুতরাং বলা যায়, আমাদের চারপাশে যে সকল উপাদান রয়েছে যার দ্বারা মানুষ ও জীবকূল প্রভাবিত হয় এবং পারিপার্শ্বিক উপাদানসমূহকে প্রভাবিত করে তাকে পরিবেশ বলে। পরিবেশগত উপাদানসমূহের ভিন্নতার কারণে পরিবেশও বিভিন্ন প্রকারের হয়। নিম্নে পরিবেশের উপাদান ও শ্রেণিবিভাগ আলোচনা করা হলো।

পরিবেশের উপাদান

Elements of Environment

জীব ও পরিবেশ পরস্পর আন্তঃসম্পর্কিত এবং উক্ত সম্পর্কের ভিত্তিতে পরিবেশের প্রধান তিনটি উপাদান হলো- ভৌত উপাদান, জৈবিক উপাদান ও সাংস্কৃতিক উপাদান। চিত্র-১.১ লক্ষ্য করুন। পরিবেশের ভৌত উপাদান ও জৈবিক উপাদান বিভিন্নভাবে জীবকূলের বসবাসকৃত পরিবেশকে প্রভাবিত করে এবং তৈরি হয় সাংস্কৃতিক উপাদান। জীবকূল ও উদ্ভিদ পরিবেশের ভৌত উপাদান দ্বারা প্রভাবিত হয় এবং বিভিন্ন ধরনের প্রাকৃতিক পরিবেশও তৈরি হয়। যেমন - পর্বত, সমুদ্র, ক্রান্তীয় বনভূমি, ম্যানগ্রোভ বনাঞ্চল প্রভৃতি।



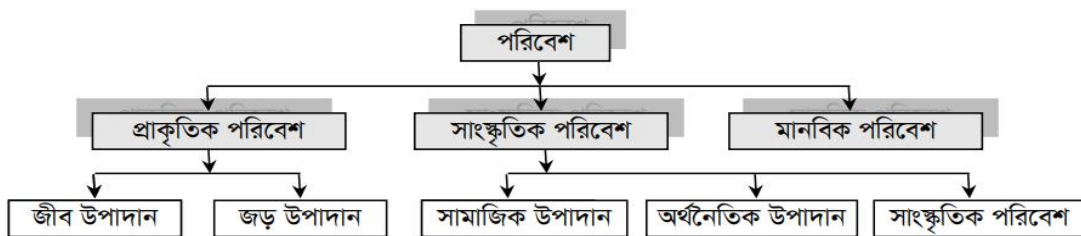
চিত্র - ১.১ পরিবেশের উপাদান

- ১। **ভৌত উপাদান (Physical Elements):** বসবাসকৃত পৃথিবীর প্রাকৃতিক উপাদানসমূহকে পরিবেশের ভৌত উপাদানের অন্তর্ভুক্ত করা হয়। যেমন- সৌরশক্তি, মাটি, পানি, জলবায়ু, খনিজদ্রব্য ইত্যাদি।
- ২। **জৈবিক উপাদান (Biological Elements):** জীবমণ্ডলের অন্তর্ভুক্ত সকল উপাদান পরিবেশের জৈবিক উপাদান। যেমন- উদ্ভিদ, প্রাণী, ক্ষুদ্রজীব (ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক) এবং মানুষ নিয়ে জীবমণ্ডল গঠিত হয়।
- ৩। **সাংস্কৃতিক উপাদান (Cultural Elements):** জ্ঞানবিজ্ঞানের উন্নয়নের সাথে সাথে মানুষের জীবনযাপনের নিমিত্তে যে অর্থনৈতিক, সামাজিক এবং রাজনৈতিক আবহের সৃষ্টি হয় তা পরিবেশের সাংস্কৃতিক উপাদানের অন্তর্ভুক্ত।

পরিবেশের শ্রেণিবিভাগ

Classification of Environment

পরিবেশ বিজ্ঞানী Kurt Lewin পরিবেশকে প্রধানত তিনটি ভাগে ভাগ করেছেন। যথা- প্রাকৃতিক পরিবেশ, সাংস্কৃতিক পরিবেশ, মানবিক পরিবেশ, যা চিত্র-১.২ এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র - ১.২ পরিবেশের শ্রেণিবিভাগ

- ১। **প্রাকৃতিক পরিবেশ (Natural Environment):** পরিবেশের যে সকল উপাদানসমূহ প্রকৃতি নিজেই প্রাকৃতিকভাবে তৈরি করেছে এবং প্রাকৃতিক নির্বাচনের মাধ্যমে টিকিয়ে রাখে, পরিবেশের সেইসকল উপাদানসমূহের সমষ্টি হলো প্রাকৃতিক পরিবেশ।
- ২। **সামাজিক ও সাংস্কৃতিক পরিবেশ (Social and Cultural Environment):** সামাজিক পরিবেশ মানুষের সৃষ্টি। অন্যভাবে বলা যায়, সামাজিক পরিবেশ হলো কোনো ব্যক্তির সামাজিক, অর্থনৈতিক, সাংস্কৃতিক ও রাজনৈতিক অবস্থা যেখানে মানুষ বসবাস করে। যেমন- উন্নয়নের জন্য গঠিত হওয়া নিয়ন্ত্রিত সমাজ অপেক্ষা গণতান্ত্রিক সামাজিক পরিবেশ অধিক উপযোগী।
- ৩। **মানবিক পরিবেশ (Human Environment):** প্রাকৃতিক ও সামাজিক পরিবেশের উপাদানসমূহের সাথে ব্যক্তির পারস্পরিক সম্পর্কের কারণে ব্যক্তির নিজস্ব মনস্তাত্ত্বিক পরিবেশ (Psychological Environment) তৈরি হয়। যেমন- কোনো ব্যক্তি তাঁর প্রাকৃতিক ও সামাজিক পরিবেশের বাঁধা অতিক্রম করতে না পারলে ব্যক্তি হতাশ হয়ে পড়ে অথবা বাঁধা অতিক্রমের জন্য সে তাঁর লক্ষ্য বা উদ্দেশ্য পরিবর্তন করে। যার দরুণ ব্যক্তির মধ্যে নতুন মনস্তাত্ত্বিক পরিবেশ তৈরি হয়।

পরিবেশ বিজ্ঞান

Environmental Science

Environment শব্দটি ফরাসি শব্দ Envirooner বা Environ থেকে এসেছে। Envirooner বা Environ অর্থ To Encircle বা চারপার্শ্ব এবং Ment শব্দের অর্থ A cloning বা ক্রিয়াকর। সুতরাং, পরিবেশ বিজ্ঞান হলো জীবের চারিপার্শ্ব অবস্থিত জীব ও জড় উপাদান, রাসায়নিক ও জৈবিক অবস্থান সম্পর্কিত বিশেষ ধরনের জ্ঞান যা জীবনকে বাহ্যিক ও আভ্যন্তরীণভাবে প্রভাবিত করে। পরিবেশ বিজ্ঞানকে বিভিন্নভাবে সংজ্ঞায়িত করেছেন। নিম্নে কতিপয় পরিবেশ বিজ্ঞানীর সংজ্ঞা দেওয়া হলো-

- Cunningham, W এবং Cunningham, M. A (2017) এর মতে, Environmental Science is the use of Scientific Approaches to understand the complex Systems in which we live. It is the systematic study of our Environment and our Place². অর্থাৎ, “মানুষের বসবাসকৃত পরিবেশের জটিল পদ্ধতি বোঝার জন্য বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি হলো পরিবেশ বিজ্ঞান। এটি আমাদের বসবাসকৃত জায়গা এবং পরিবেশের পদ্ধতিগত সমীক্ষা”।
- Botkin, B.D. এবং Keller, A. E (2012) এর মতে, Environmental Science is a group of sciences that attempt to explain how life on the Earth is sustained, what leads to environmental problems, and how these problems can be solved³. অর্থাৎ, পরিবেশ বিজ্ঞান হলো বিভিন্ন গ্রুপের বিজ্ঞানের সমন্বয়ে গঠিত একটি বিজ্ঞান। যা পৃথিবীতে কীভাবে জীবের অস্তিত্ব টিকে থাকে তার ব্যাখ্যা প্রদান করে এবং পরিবেশগত সমস্যা সমাধানের উপায় ব্যাখ্যা করে।
- ক্রেবস (Krebs, 1972) এর মতে, "The scientific approach to the study of environment interactions which control the welfare of living things; regulating their distribution, abundance, reproduction and evolutions." অর্থাৎ, পরিবেশ বিজ্ঞান হলো-পরিবেশের বিভিন্ন প্রপঞ্চের

² Cunningham, W., & Cunningham, M. (2017). *Principles of Environmental Science Inquiry and Application* (8th ed.). Mc Graw Hill Education

³ Botkin, D., & Keller, E. (2014). *Environmental science*. Wiley

আন্তঃসম্পর্কের বিজ্ঞানসম্মত ব্যাখ্যা। যা মূলত: পরিবেশের জীবিত প্রপঞ্চের বিস্তরণ, প্রাচুর্যতা, উৎপত্তি ও পুণ:জন্ম প্রভৃতি বিষয়কে গুরুত্ব প্রদান করে।

পরিবেশ বিজ্ঞানের শাখা

Branches of Environmental Science

পরিবেশের বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণের জন্যই বিজ্ঞানের নবীনতম বিষয় হিসেবে পরিবেশ বিজ্ঞানের সূচনা। পরিবেশ বিজ্ঞান হলো আন্তঃসম্পর্কিত (interactive), বৈশ্বিক (Global) এবং আমাদের পরিচিত পৃথিবীর ব্যাখ্যা (our remarkable planet) সম্বলিত পরিবেশের বিজ্ঞান^৪। এ কারণে পরিবেশ বিজ্ঞানের পরিধি সুবিস্তৃত এবং পরিবেশ বিজ্ঞানের কিছু স্বতন্ত্র শাখা তৈরি হয়েছে, যা চিত্র - ১.৩ এ দেখানো হয়েছে।



চিত্র - ১.৩ পরিবেশ বিজ্ঞানের স্বতন্ত্র শাখাসমূহ

- ১। **প্রাকৃতিক বিজ্ঞান (Earth Science):** সমগ্র বিশ্ব (Universe), সৌরজগত, শিলা ও খনিজ, ভূ-অভ্যন্তরের গঠন, বায়ুমণ্ডলের বিভিন্ন স্তর, প্লেট টেকটোনিক তত্ত্ব, পাহাড়, পর্বত, মালভূমি, সমভূমি, আগ্নেয়গিরি, ভূমিকম্প প্রভৃতি প্রাকৃতিক বিষয়াদি প্রাকৃতিক বিজ্ঞানে আলোচনা করা হয়।
- ২। **ইকোলজি ও জীববৈচিত্র্যতা (Ecology & Biodiversity):** পরিবেশ বিজ্ঞানের এই শাখায় ইকোসিস্টেম, ইকোলজি এবং জীববৈচিত্র্যতার কাঠামো (Structure), উপাদান (Component) এবং নিয়ামক (Factor) সমূহ আলোচনা করা হয়।
- ৩। **সম্পদ ব্যবস্থাপনা (Resource Management):** পরিবেশের অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হলো পরিবেশের নবায়নযোগ্য (Renewable) এবং অনবায়নযোগ্য (Non-renewable) সম্পদ। বর্তমানে টেকসই উন্নয়ন (Sustainable Development), পৃথিবীর নবায়নযোগ্য ও অনবায়নযোগ্য সম্পদসমূহের সংরক্ষণ এবং পরিবেশের

⁴ Cunningham, W., & Cunningham, M. (2017). *Principles of Environmental Science Inquiry and Application* (8th ed.). Mc Graw Hill Education

মান বজায় রেখে সম্পদের সর্বাধিক ব্যবহার সুনিশ্চিত করাই সম্পদ ব্যবস্থাপনার লক্ষ্য। তাই সম্পদ ব্যবস্থাপনা পরিবেশ বিজ্ঞানের গুরুত্বপূর্ণ একটি শাখা।

- ৪। **পরিবেশগত ভূ-রসায়ন (Environmental Geo-chemistry):** অশ্যামগুলের বিভিন্ন স্তরের অর্থাৎ ভূ-পৃষ্ঠ এবং ভূ-অভ্যন্তরের গঠনকারী বিভিন্ন উপাদানের রাসায়নিক গঠন, বিক্রিয়া এবং বায়ুমণ্ডলের উপাদানসমূহের রাসায়নিক গঠন, বিক্রিয়া যেমন কার্বনচক্র, নাইট্রোজেন চক্র, জৈব ভূ-রাসায়নিক চক্র, পানি চক্র, অক্সিজেন চক্র, ফসফরাস, সালফার প্রভৃতি চক্র নিয়ে আলোচনা করা হয় পরিবেশগত ভূ-রসায়নবিদ্যায়। এ কারণে পরিবেশ বিজ্ঞানে পরিবেশগত ভূ-রসায়ন অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ একটি শাখা। এছাড়াও জলরাসায়ন বিদ্যায় পানির রাসায়নিক গঠন, এসিডিটি ও ক্ষারতা (Acidity & Alkalinity), পানির পিএইচ এবং বাফার (pH and Buffers), আয়োনিক (pOH), আয়োনাইজেশন, লবণাক্ততা প্রভৃতি আলোচনা করা হয়।
- ৫। **জীব পরিবেশ বিজ্ঞান (Biological Environmental Science):** প্রাকৃতিক পরিবেশে লিভিং ওরগানিজমের কার্যক্রম, পরিবেশের ইকোলজিকেল ধারণা, লিমিটিং ফ্যাক্টর, ফ্লোরা, ফোনা (Flora, Founa), ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া, উদ্ভিদ জগত, প্রাণীজগত, ফাঙ্গি (Fungi), অ্যাল্গি (Algae), উদ্ভিদ ও প্রাণীর বায়োলজিক্যাল ও ইকোলজিক্যাল তাৎপর্য প্রভৃতি আলোচনা করা হয়। এছাড়াও বিভিন্ন ধরনের বায়োম (স্থলজ, উপকূলীয়, মিঠাপানির, সামুদ্রিক বায়োম) সম্পর্কে আলোচনা করা হয় জীব পরিবেশ বিজ্ঞানে।
- ৬। **পরিবেশগত অণুজীব বিজ্ঞান (Environmental Micro-Biology):** বিভিন্ন ধরনের মাইক্রো-ওরগানিজম নিয়ে আলোচনা করা হয় পরিবেশে অণুজীববিজ্ঞানে। অ্যুক্যোটিক মাইক্রোবায়োলজি, বায়ু মাইক্রোবায়োলজি (Air Microbiology), মাটি মাইক্রোবায়োলজি (Soil Microbiology) তে পৃথক পৃথক ভাবে অণুজীব নিয়ে আলোচনা করা হয়।
- ৭। **দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা (Disaster Management):** দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা পরিবেশ বিজ্ঞানের অত্যন্ত সম্যোপযোগী ও গুরুত্বপূর্ণ শাখা। পরিবেশ বিজ্ঞানের এই শাখায় ভৌত, রাসায়নিক, জৈব বর্জ্য ব্যবস্থাপনা, দূষণ ও দূষণ নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থাপনা, জলবায়ু পরিবর্তন, বৈশ্বিক উষ্ণতা এবং টেকসই উন্নয়ন, বিভিন্ন ধরনের প্রাকৃতিক দুর্যোগের ঝুঁকি (Risk), নাজুকতা (Vulnerability), তীব্রতা (Intensity) এবং দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা (Disaster Management) সম্পর্কে আলোচনা করা হয়।
- ৮। **লিমনোলজি ও সমুদ্রবিদ্যা (Limnology and Oceanography):** মিঠা পানির (নদী, হ্রদ, পুকুর, জলাশয়) ও সামুদ্রিক প্রতিবেশ নিয়ে পরিবেশ বিজ্ঞানের লিমনোলজি ও সমুদ্রবিদ্যায় আলোচনা করা হয়।
- ৯। **পরিবেশগত ভূ-পদার্থবিদ্যা (Environmental Geo-Physics):** পৃথিবীর চৌম্বকত্ব, মাধ্যাকর্ষণ শক্তি, অর্থাৎ ভূ-পদার্থবিদ্যার সূত্র ও নিয়মাবলি পরিবেশগত ভূ-পদার্থবিদ্যায় আলোচনা করা হয়।
- ১০। **জলবায়ু পরিবেশ বিজ্ঞান (Climate Environmental Science):** আবহাওয়া ও জলবায়ুগত পরিবেশ বিজ্ঞানে আবহাওয়া ও জলবায়ুর প্রকৃতি, উপাদান, যেমন- বায়ুর তাপ, চাপ, আদ্রতা, বায়ুপ্রবাহ সম্পর্কে ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণ করে। এছাড়াও সৌরতাপ, মেঘ, বৃষ্টি, কুয়াশা, সাইক্লোন, অ্যান্টিসাইক্লোন, এলনিনো, লানিনা এবং জলবায়ু পরিবর্তন প্রভৃতি বিষয়ও আলোচনা করা হয়।
- ১১। **কৃষি পরিবেশ বিজ্ঞান (Agri-Environmental Science):** চাষের ধরন (Croping Pattern), কৃষির রাসায়নিক উপাদান, কীটনাশক, কীট ব্যবস্থাপনা (Pest Management) কৃষিতে প্রাকৃতিক দুর্যোগের প্রভাব প্রভৃতি

বিষয় এখানে আলোচনা করা হয়। এছাড়াও কৃষি, কৃষি পরিবেশবিদ্যায় শস্যের ধরন, অ্যাগ্রো-ইকোলজিক্যাল জোন (Agro-ecological zone) এবং কৃষিতে প্রাকৃতিক দুর্যোগের প্রভাব প্রভৃতি আলোচনা করা হয়।

১২। দূর অনুধাবন ও ভৌগোলিক তথ্য ব্যবস্থাপনা, জিআইএস (**Remote Sensing and Geographical Information System, GIS**): পরিবেশ বিজ্ঞানের অন্য একটি শাখা হচ্ছে রিমোট সেনসিং এবং জিআইএস। পরিবেশগত গবেষণায় রিমোট সেনসিং (Remote Sensing, RS), ভৌগোলিক তথ্য ব্যবস্থাপনা সিস্টেম (GIS) ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (Database Management Systems DBMS), গ্লোবাল পজিশনিং সিস্টেম (Global Positioning System) অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। পরিবেশগত বিভিন্ন তথ্য ও উপাত্তের বিজ্ঞানভিত্তিক ব্যাখ্যা বিশ্লেষণের জন্য দূর অনুধাবন অপরিহার্য। দূর অনুধাবনের মাধ্যমে প্রাপ্ত আলোকচিত্রের থেকে সংগৃহীত উপাত্ত জিআইএস সফটওয়্যার এর মাধ্যমে ডাটাবেজ তৈরি করে পরিবেশগত প্রপঞ্চসমূহের তথ্যভিত্তিক চিত্রায়ন (মানচিত্র) করা হয়। এতে করে পরিবেশগত উপাত্ত ব্যবস্থাপনা সহজতর হয়েছে।



সারসংক্ষেপ

আমাদের চারপাশে যা কিছু আছে তা নিয়ে আমাদের পরিবেশ। পরিবেশের উপাদানের ওপর ভিত্তি করে পরিবেশকে প্রাকৃতিক, সাংস্কৃতিক এবং মানবিক পরিবেশে বিভক্ত করা হয়েছে। পরিবেশের যে সকল উপাদানসমূহ প্রকৃতি নিজেই প্রাকৃতিকভাবে তৈরি করে এবং প্রাকৃতিক নির্বাচনের মাধ্যমে টিকিয়ে রাখে, পরিবেশের সেইসকল উপাদানসমূহের সমষ্টি হলো প্রাকৃতিক পরিবেশ। সাংস্কৃতিক পরিবেশ মানুষের সৃষ্টি। প্রাকৃতিক ও সামাজিক পরিবেশের উপাদানসমূহের সাথে ব্যক্তির পারস্পরিক সম্পর্কের কারণে ব্যক্তির নিজস্ব মনস্তাত্ত্বিক পরিবেশ তৈরি হয়। পরিবেশের প্রায় সকল বিষয়ের বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা, বিশ্লেষণ এবং পরিবেশগত সমস্যা ও সমস্যা সমাধানের উপায় নির্ধারণ করাই হলো পরিবেশ বিজ্ঞানের মূল কাজ। পরিবেশের বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণের জন্যই বিজ্ঞানের নবীনতম শাখা হিসেবে পরিবেশ বিজ্ঞানের সূচনা। পরিবেশ বিজ্ঞানের বিভিন্ন শাখা রয়েছে যেমন- প্রাকৃতিক বিজ্ঞান, ইকোলজি ও জীব বৈচিত্র্যতা, সম্পদ ব্যবস্থাপনা, পরিবেশগত ভূ-রসায়ন, জলরসায়ন বিদ্যা, জীব পরিবেশবিজ্ঞান, পরিবেশগত অণুজীববিজ্ঞান, পরিবেশগত ভূ-পদার্থবিদ্যা, আবহাওয়া ও জলবায়ুগত পরিবেশ বিজ্ঞান, লিমনোলজি ও সমুদ্রবিদ্যা, কৃষি পরিবেশ বিদ্যা, দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা, দূর অনুধাবন ও ভৌগোলিক তথ্য ব্যবস্থাপনা, জিআইএস প্রভৃতি।

পাঠ-১.২

পরিবেশ বিজ্ঞানের পরিধি এবং প্রয়োজনীয়তা

Scope and Importance of Environmental Science



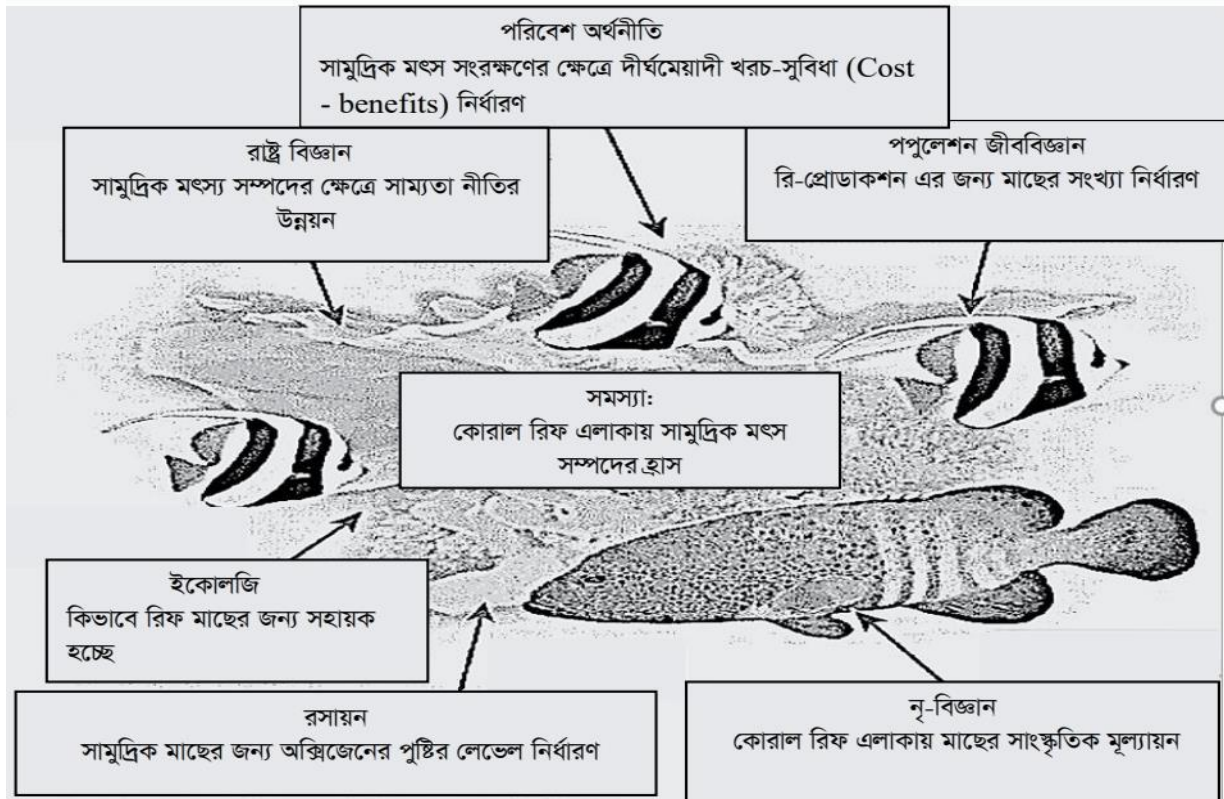
উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- পরিবেশ বিজ্ঞানের পরিধি বর্ণনা করতে পারবেন;
- পরিবেশ বিজ্ঞানের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।



পরিবেশ বিজ্ঞান, প্রকৃতি ও পরিবেশের প্রায় সকল উপাদান নিয়ে আলোচনা করে। এছাড়াও পরিবেশের ওপর মানুষের নির্ভরতা, মানুষের চিন্তা চেতনার বিকাশ, সামাজিক মূল্যবোধের পরিবর্তন এবং বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির বিকাশ সময়ের সাথে সাথে পরিবেশ বিজ্ঞানের পরিধিকে সমৃদ্ধ করেছে এবং ভবিষ্যতে পরিবেশ বিজ্ঞানের পরিধি আরও অধিক সমৃদ্ধ হবে। পরিবেশ বিজ্ঞান প্রাকৃতিক পরিবেশ ও মানবিক পরিবেশকে সমন্বিতভাবে আলোচনা করে। এছাড়াও পরিবেশ বিজ্ঞান বৃহৎ আঙ্গিকে নির্দিষ্ট পরিবেশের নির্দিষ্ট বিষয়ের বিভিন্ন ধরনের পরিবেশ বিষয়ক জ্ঞানের অনুসন্ধান করে, চিত্র - ১.৪ লক্ষ করুন।

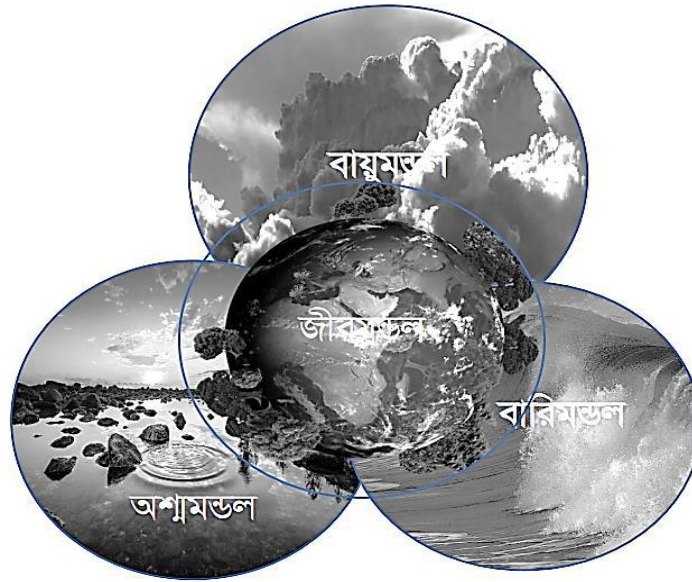


চিত্র - ১.৪ পরিবেশগত সমস্যা সমাধানে পরিবেশ বিজ্ঞানের বিভিন্ন ধরনের জ্ঞানের প্রয়োগ^৫

⁵ Cunningham, W., & Cunningham, M. (2017). *Principles of Environmental Science Inquiry and Application* (8th ed.). Mc Graw Hill Education.

পরিবেশ বিজ্ঞান হলো- বিজ্ঞানের বিভিন্ন শাখার সাথে সমন্বিত একটি বিজ্ঞান। যেমন-জীবন বিজ্ঞান (Life Science), পরিসংখ্যান বিদ্যা (Statistics), রসায়নবিদ্যা (Chemistry), ভূতত্ত্ববিদ্যা (Geology), ভূগোল (Geography), আবহাওয়াবিদ্যা (Meteorology), জলবায়ুবিদ্যা (Climatology), জলবিদ্যা (Hydrology), জীবাশ্মবিদ্যা (Paleontology), পুরাতত্ত্ববিদ্যা (Archeology), নৃতত্ত্ববিদ্যা (Anthropology) এবং সমাজতত্ত্ববিদ্যা (Sociology) প্রভৃতি বিষয়ের সাথে পরিবেশ বিজ্ঞান সম্পর্কিত। যা পরিবেশ বিজ্ঞানের পরিধিকে অনেক বিস্তৃত করেছে।

পরিবেশ বিজ্ঞানের প্রকৃতি বিশ্লেষণ করে বলা যায়, পরিবেশ বিজ্ঞান অশ্মমণ্ডল (Lithosphere), বারিমণ্ডল (Hydrosphere), বায়ুমণ্ডল (Atmosphere) ও জীবমণ্ডল (Biosphere) এই চারটি মণ্ডলের উপাদানসমূহের প্রকৃতি, ধারণা এবং পরিবেশের মধ্যে এদের প্রভাব সম্পর্কে আলোচনা করে। এই চারটি মণ্ডল আবার পারস্পরিক আন্তঃসম্পর্কিত হয়ে পরিবেশের অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ অংশ জীবমণ্ডলকে সচল রাখে। চিত্র - ১.৫ লক্ষ করুন।



চিত্র - ১.৫ পরিবেশ বিজ্ঞানের অশ্মমণ্ডল, বারিমণ্ডল, বায়ুমণ্ডল ও জীবমণ্ডলের পারস্পরিক অবস্থান ও সম্পর্ক

অশ্মমণ্ডল

Lithosphere

অশ্মমণ্ডল পৃথিবীর সর্বাধিক কঠিন ও অধিক পুরত্ব বিশিষ্ট অংশ। পৃথিবীর অভ্যন্তরে তিনটি স্তরের (অশ্মমণ্ডল, গুরুমণ্ডল ও কেন্দ্রমণ্ডল) মধ্যে গুরুমণ্ডলের উপরিভাগের অংশ অশ্মমণ্ডল। অশ্মমণ্ডলের গভীরতা ৩০ কিলোমিটার হতে প্রায় ৬৪ কিলোমিটার পর্যন্ত হতে পারে। অশ্মমণ্ডলের উপরিভাগকে ভূ-ত্বক বলে।

বায়ুমণ্ডল

Atmosphere

ভূ-ত্বকের উপরিভাগের কয়েকমিটার থেকে উর্ধ্বাকাশের প্রায় ৬,০০০ কি.মি. পর্যন্ত বায়ুমণ্ডল বিস্তৃত। সৌরশক্তি বায়ুমণ্ডলের প্রধান শক্তি। বায়ুমণ্ডলের উচ্চতা বৃদ্ধির সাথে সাথে বায়ুর ঘনত্ব হ্রাস পায়। বায়ুমণ্ডলের সাথে বায়ুর তাপ, চাপ, আদ্রতা, বায়ুপ্রবাহ, বায়ুদূষণ, তাপ বিকিরণ, তাপ সমতা, গ্রিন হাউজ প্রতিক্রিয়া, প্রাকৃতিক বিপর্যয়, দুর্যোগ প্রভৃতি বিষয় সম্পর্কিত।

বারিমণ্ডল**Hydrosphere**

ভূ-মণ্ডলের প্রায় ৭১ শতাংশ পানি। তন্মধ্যে ৯৭ শতাংশ লবনাক্ত যা বিভিন্ন সাগর মহাসাগরে সঞ্চিত আছে। বাকি ৩ শতাংশ মিঠা পানি, যা নদী, পুকুর, লেক ও জলাশয়ে সঞ্চিত আছে। বারিমণ্ডলও পরিবেশ বিজ্ঞানের গুরুত্বপূর্ণ অংশ।

জীবমণ্ডল**Biosphere**

পৃথিবীর ভূ-ত্বক বা অশুমণ্ডলের ওপরের অংশ, বায়ুমণ্ডলের নিচের অংশ, সমগ্র বারিমণ্ডল নিয়ে যে সমন্বিত মণ্ডল গড়ে ওঠেছে তাকে জীবমণ্ডল বলে। এই জীবমণ্ডলের সকল বিষয়ই পরিবেশ বিজ্ঞানের অন্তর্ভুক্ত।

পরিবেশ বিজ্ঞান পাঠের প্রয়োজনীয়তা**Importance of Environmental Science**

পরিবেশবান্ধব সৃষ্টি প্রাকৃতিক ও সামাজিক পরিবেশ নিশ্চিত করার জন্য জ্ঞানবিজ্ঞানের এই বিশেষ শাখাটির অধ্যয়নের গুরুত্ব অপরিসীম। পরিবেশ বিজ্ঞান পাঠের গুরুত্ব বিশ্লেষণ করার জন্য প্রধান দুইটি বিষয় বিবেচনা করা হয়েছে। প্রথমত, পরিবেশের প্রধান প্রপঞ্চসমূহ, যা চিত্র - ১.৬ এর মাধ্যমে দেখানো হয়েছে এবং দ্বিতীয়ত, পরিবেশগত সুনির্দিষ্ট বিষয়সমূহের সাথে পরিবেশ বিজ্ঞানের সম্পর্ক বিশ্লেষণ করে পরিবেশ বিজ্ঞান পাঠের প্রয়োজনীয়তা নিম্নে উক্ত আলোচনা করা হয়েছে।

১। **পরিবেশগত গুণাগুণ (Environmental Quality):** পরিবেশগত গুণাগুণের সাথে জলবায়ু পরিবর্তন, বিশুদ্ধ পানির নিশ্চয়তা ও বিশুদ্ধ বায়ু প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে সম্পর্কিত। চিত্র - ১.৬ লক্ষ করুন। উক্ত বিষয়সমূহ নিম্নে আলোচনা করা হয়েছে।

ক. **জলবায়ু পরিবর্তন (Climate Change):** জলবায়ু পরিবর্তন দ্বারা পরিবেশগত গুণাগুণ প্রভাবিত হয়। ভূ-পৃষ্ঠের কাছাকাছি বায়ুমণ্ডলের তাপ অধিক থাকে। জীবাশ্ম জ্বালানীর ব্যবহার, বন নিধন, গবাদি পশুর সংখ্যা বৃদ্ধি, বায়ুমণ্ডলে কার্বন-ডাই-অক্সাইড এবং ত্রিনহাইড্রাস গ্যাস এবং মিথেন গ্যাসের ঘনত্ব বৃদ্ধি করছে। যার দরুন জলবায়ু পরিবর্তন হচ্ছে। জলবায়ু পরিবর্তন সম্পর্কে জানতে পরিবেশ বিজ্ঞান পাঠের গুরুত্ব অপরিসীম।

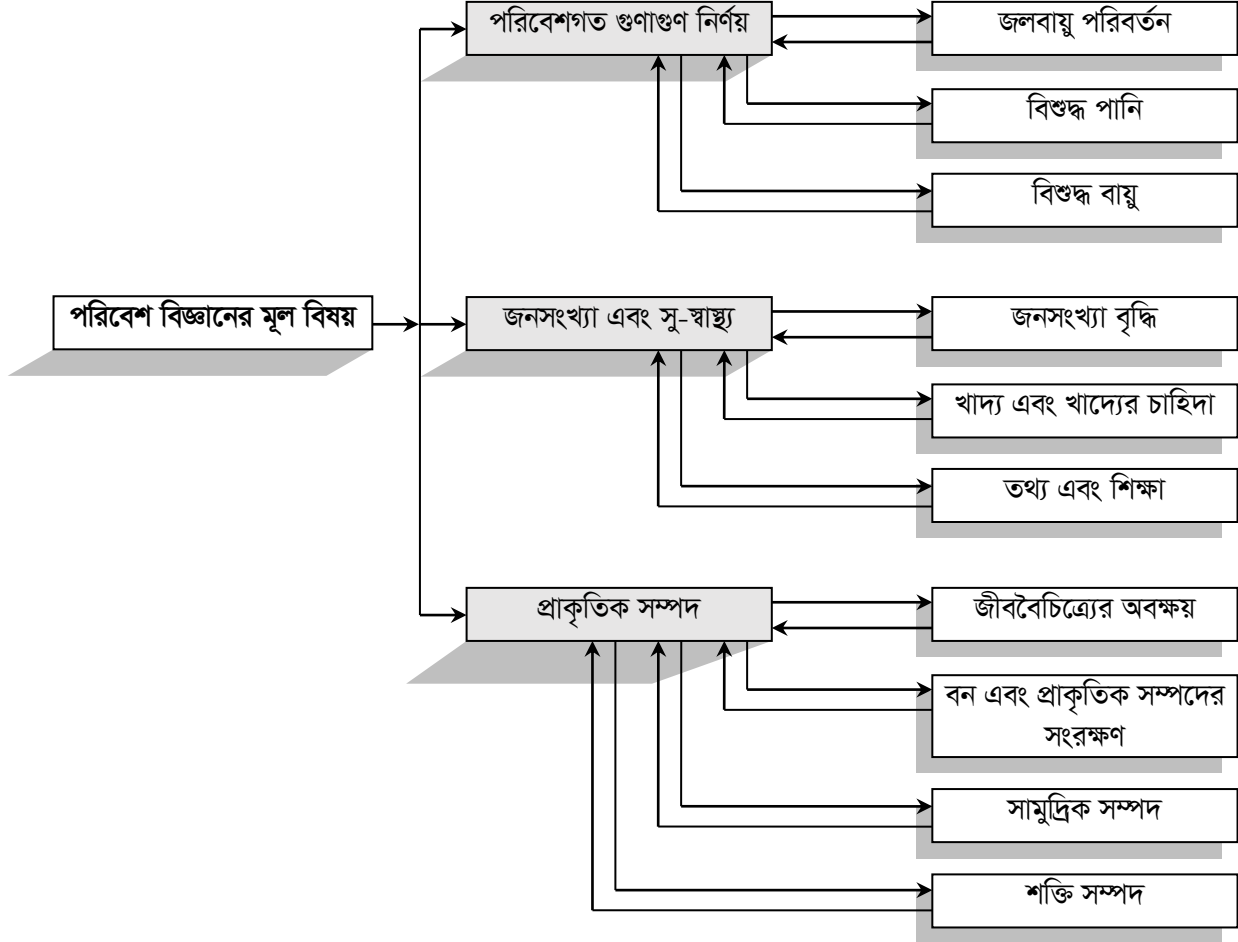
খ. **বিশুদ্ধ পানি (Clean Water):** বিশুদ্ধ পানির নিশ্চয়তা পরিবেশগত গুণাগুণকে প্রভাবিত করে। একবিংশ শতাব্দীতে সর্বাধিক জটিল (Critical) সম্পদ হচ্ছে পানি। বিশ্বে অন্তত: ১.১ বিলিয়ন জনসংখ্যার বিশুদ্ধ পানির অভাব রয়েছে। বিশ্বে প্রতিবছর ১৫ মিলিয়ন এর অধিক জনসংখ্যা দূষিত পানিজনিত রোগে মারা যাচ্ছে^৬। পানি দূষণ সম্পর্কে জানতে ও বিশুদ্ধ পানির নিশ্চয়তার লক্ষ্যে পরিবেশ বিজ্ঞান পাঠের গুরুত্ব অপরিসীম।

গ. **বিশুদ্ধ বায়ু (Fresh Air):** বিশুদ্ধ পানি ও বিশুদ্ধ বায়ু পরিবেশগত গুণাগুণ রক্ষায় অপরিহার্য। ইউনাইটেড নেশনস এর প্রাক্কলন (estimate) অনুযায়ী বিশ্বব্যাপী ২ বিলিয়ন মেট্রিক টন বায়ুদূষক প্রতিবছর বায়ুমণ্ডলে যোগ হচ্ছে (কার্বন ডাই অক্সাইড ব্যতীত ও বায়ু বাহিত বালি ব্যতীত)^৭। বায়ু দূষণ বিশ্বব্যাপী সংকটপূর্ণ সমস্যা। পরিবেশ বিজ্ঞান এই সংকট পূর্ণ সমস্যা নির্ণয় করে এবং সমাধান করে।

⁶ Cunningham, W., & Cunningham, M. (2017). *Principles of Environmental Science Inquiry and Application* (8th ed.). Mc Graw Hill Education.

⁷ Cunningham, W., & Cunningham, M. (2017). *Principles of Environmental Science Inquiry and Application* (8th ed.). Mc Graw Hill Education.

২। **জনসংখ্যা (Population):** ক্রমবর্ধমান জনসংখ্যার চাপ পড়বে প্রতিবেশের ওপর, সম্পদের ওপর। এছাড়াও খাদ্যের চাহিদাও বাড়বে। এ কারণে খাদ্যের চাহিদা এবং ক্রমবর্ধমান জনসংখ্যা এবং তথ্য ও শিক্ষা পরিবেশ বিজ্ঞানের মূল বিষয়ের অন্তর্ভুক্ত।



চিত্র - ১.৬ পরিবেশের প্রধান প্রপঞ্চসমূহ ও সুনির্দিষ্ট পরিবেশগত বিষয়সমূহের সাথে পরিবেশ বিজ্ঞানের সম্পর্ক^৮

৩। **প্রাকৃতিক সম্পদ (Natural Resources):** প্রাকৃতিক সম্পদ এর টেকসই ব্যবহার ও সংরক্ষণও পরিবেশ বিজ্ঞানের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। প্রাকৃতিক সম্পদের টেকসই ব্যবহার নিশ্চিত করার জন্য জীব বৈচিত্র্যের অবক্ষয় রোধ করতে হবে। বন ও প্রাকৃতিক সম্পদ, সামুদ্রিক সম্পদ ও শক্তি সম্পদ সংরক্ষণের ওপর গুরুত্ব দিতে হবে।

^৮ Cunningham, W., & Cunningham, M. (2017). *Principles of Environmental Science Inquiry and Application* (8th ed.). Mc Graw Hill Education.

এছাড়াও পরিবেশ বিজ্ঞান পরিবেশের নিম্নলিখিত বিষয়সমূহের সাথে সম্পৃক্ত, যা নিম্নে বর্ণনা করা হয়েছে।

- **পরিবেশগত ঝুঁকি হ্রাস ও টেকসই উন্নয়ন (Reduction of Environmental Risk and Sustainable Development):** পরিবেশের সচেতনতার অভাবে এবং উন্নয়ন প্রক্রিয়া ত্বরান্বিত হওয়ার কারণে সময়ের সাথে সাথে পরিবেশগত ঝুঁকি বাড়ছে। এ কারণে টেকসই উন্নয়নের কথা চিন্তা করছে পরিবেশ বিজ্ঞানীরা। পরিবেশগত ঝুঁকি এবং টেকসই উন্নয়ন নিশ্চিত করতে পরিবেশ বিজ্ঞানের জ্ঞান প্রয়োজন। পরিবেশগত ঝুঁকি, পরিবেশগত আপদ ও দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা (Environmental Hazards and Disaster Management), ঝুঁকির নিয়ামক (Risk factor), ঝুঁকি ব্যবস্থাপনা (Risk Management),নাজুকতা (vulnerability), প্রাকৃতিক দুর্যোগ (সাইক্লোন, উপকূলীয় দুর্যোগ), দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা ও ঝুঁকি নির্ভর এলাকা ব্যবস্থাপনা প্রভৃতি পরিবেশ বিজ্ঞানে আলোচনা করা হয়।
- **প্লাবনভূমি ও উপকূলীয় এলাকা ব্যবস্থাপনা (Floodplain and Coastal Area Management):** ভূমিরূপবিদ্যা, জলবিদ্যা, ভূ-প্রকৃতি, মৃত্তিকা, বন্যা প্লাবিত এলাকা, প্লাবনভূমির প্রভাব, মানব বসতি ও বনায়ন এবং প্লাবনভূমি ব্যবস্থাপনা প্রভৃতি প্লাবনভূমি ব্যবস্থাপনায় আলোচনা করা হয়। উপকূলীয় এলাকা ব্যবস্থাপনায় - সমুদ্র উপকূল, উপকূলীয় ইকোসিস্টেম, উপকূলীয় মিঠা পানির প্রতিবেশ, ম্যানগ্রোভ বনভূমি (সুন্দর বন), শ্রোত, খাড়ি, কোরাল রিফ, প্রভৃতি আলোচনা করা হয়।
- **পরিবেশ দূষণ রোধে (Prevention of Environmental Pollution):** পরিবেশ রক্ষায় পরিবেশের দূষণ নিয়ন্ত্রণ ও রোধ অত্যন্ত জরুরি। আর পরিবেশ বিজ্ঞানে বিভিন্ন ধরনের দূষণের উৎপত্তি কারণ ও প্রতিকার সম্পর্কে আলোচনা করে। দূষণ ও মিটিগেশন সম্পর্কে জানতে পরিবেশ বিজ্ঞানের জ্ঞানের প্রয়োজন। শুধু তাই নয় পরিবেশগত নীতিমালা ও ব্যবস্থাপনা আলোচনা করা হয় পরিবেশ বিজ্ঞানে।
- **বৈশ্বিক পরিবেশগত ইস্যুজসমূহ (Global Environmental Issues):** বৈশ্বিক পরিবেশগত ইস্যুজসমূহ (হিনহাউজ প্রতিক্রিয়া, জলবায়ু পরিবর্তন, বিশ্ব উষ্ণায়ন ও জীববৈচিত্র্যের সংরক্ষণ) সম্পর্কে জানতে পরিবেশ বিজ্ঞানের জ্ঞান প্রয়োজন।
- **ইকোলজি ও প্রতিবেশ (Ecology and Ecosystem):** ইকোলজি ও প্রতিবেশ পরিবেশ বিজ্ঞানের গুরুত্বপূর্ণ আলোচ্য বিষয়। তাই প্রতিবেশ ও ইকোলজি সম্পর্কে জানতে পরিবেশ বিজ্ঞানের জ্ঞানের প্রয়োজন।
- **পরিবেশের সচেতনতা (Environmental Awareness):** পরিবেশ বিষয়ক সচেতনতা তৈরি হলে মানুষ টেকসই উন্নয়নের মাধ্যমে পরিবেশ বিপর্যয় রোধ করতে পারবে। এ কারণে পরিবেশ বিজ্ঞানের জ্ঞান লাভ অপরিহার্য।
- **প্রাকৃতিক ভারসাম্য রক্ষায় (Protection of Natural Stability):** পরিবেশ সম্পর্কে যথার্থ জ্ঞান থাকলে মানুষ প্রাকৃতিক পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষায় সচেষ্ট হবে।
- **জীববৈচিত্র্য রক্ষায় (Protection of Biodiversity):** বিভিন্ন প্রজাতির উদ্ভিদ, পশু-পাখি ও কীটপতঙ্গ নিয়ে গড়ে ওঠেছে জীববৈচিত্র্য (Biodiversity)। জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণ, পরিবেশ বিজ্ঞানের অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ বিষয়।
- **পরিবেশ রাজনীতি সম্পর্কিত জ্ঞান (Knowledge of Environmental Politics):** বায়ুতে অধিক কার্বন নিঃসারণকারী ধনী দেশসমূহ অর্থনৈতিকভাবে সমৃদ্ধ হওয়ার কারণে পরিবেশগত ঝুঁকি মোকাবেলায় ধনী দেশসমূহের সক্ষমতা বেশি। অন্যদিকে অনুন্নত দেশসমূহ কার্বন নিঃসারণও কম করছে আবার ঝুঁকি মোকাবেলার ক্ষমতাও স্বল্প।

তাই উন্নত এবং অনুন্নত, স্বল্পোন্নত ও মাঝারি আয়ের দেশসমূহ সম্মিলিতভাবে দুর্যোগ মোকাবেলায় পরিবেশ রাজনীতি সম্পর্কে জানা প্রয়োজন। যা পরিবেশ বিজ্ঞানে আলোচনা করা হয়।

শিল্পায়ন, নগরায়ণ তথা উন্নয়ন কর্মকাণ্ডের দ্রুত বৃদ্ধির কারণে নির্বিচারে বন নিধন, অধিক জীবাশ্ম জ্বালানির পোড়ানো, অধিক পরিমাণে খনিজ সম্পদ উত্তোলন ও ব্যবহার, পরিবেশকে গুমকির মুখে ঠেলে দিচ্ছে। বায়ুতে বিদ্যমান কার্বন ডাই অক্সাইড (CO₂) গ্যাস বায়ুমণ্ডলের ওজোন স্তরে ক্ষয় ও গর্তের সৃষ্টি করে। ফলে জীবকূলের জন্য ক্ষতিকর সূর্যের অতিবেগুনী রশ্মি পৃথিবী পৃষ্ঠে এসে পৌঁছায় যা পৃথিবীর উত্তাপ বৃদ্ধি করছে। এছাড়াও জীবাশ্ম জ্বালানি দহনের ফলে উৎপন্ন সালফার ডাই অক্সাইড (SO₂) বায়ুতে মিশে এসিড বৃষ্টির সৃষ্টি করছে, স্থান বিশেষে পানিতে আর্সেনিকের পরিমাণ বৃদ্ধি পাচ্ছে। কৃষিতে কীটনাশকের ব্যবহার মাটি দূষিত করছে। ফ্রিজ, এসি এবং স্প্রে থেকে নিঃসারিত সিএফসি (CFC) গ্যাস বায়ুমণ্ডলকে উত্তপ্ত করছে। ফলশ্রুতিতে বৃদ্ধি পাচ্ছে প্রাকৃতিক দুর্যোগ যেমন- বন্যা, খরা, ঘূর্ণিঝড় এমনকি সিডর, আইলার মতো ভয়াবহ প্রাকৃতিক দুর্যোগ। সম্প্রতি জীবাণু আক্রমণ পরিবেশের জন্য মারাত্মক গুমকিস্বরূপ। যেমন-২০১৯ সালের বিশ্বব্যাপী করোনা (Covid 19) জীবানু আক্রমণে বিশ্বজুড়ে কোটি মানুষ আক্রান্ত হয়েছে এবং লাখে লাখে মানুষ মারা যাচ্ছে। সকল ধরনের প্রাকৃতিক দুর্যোগ থেকে পরিত্রাণ পাওয়ার জন্য আমাদেরকে আমাদের বসবাসকৃত পরিবেশ সম্পর্কে সচেতন হতে হবে, টেকসই উন্নয়নে নজর দিতে হবে। সুতরাং সার্বিকভাবে বলা যায়; পরিবেশের বিপর্যয় রোধ করে পরিবেশকে বাসপোযোগী রাখতে পরিবেশ বিজ্ঞান অধ্যয়নের গুরুত্ব অপরিসীম।



সারসংক্ষেপ:

পরিবেশ বিজ্ঞান সমন্বিত একটি বিজ্ঞান যা পরিবেশের সকল বিষয়কে অন্তর্ভুক্ত করে। পরিবেশগত বিষয়সমূহের বিজ্ঞান সম্মত ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণ করে পরিবেশ বিজ্ঞান। পরিবেশ বিজ্ঞান বিজ্ঞানের বিভিন্ন শাখার সাথে সম্পর্কিত। যেমন-জীবন বিজ্ঞান, পরিসংখ্যান বিদ্যা, রসায়নবিদ্যা, ভূতত্ত্ববিদ্যা, ভূগোল, আবহাওয়াবিদ্যা, জলবায়ুবিদ্যা, জলবিদ্যা, জীবাশ্মবিদ্যা, পুরাতত্ত্ববিদ্যা, নৃ - তত্ত্ববিদ্যা এবং সমাজতত্ত্ববিদ্যা প্রভৃতি। পরিবেশবিজ্ঞানের প্রকৃতি বিশ্লেষণ করে বলা যায়, পরিবেশ বিজ্ঞান অশ্মমণ্ডল, বারিমণ্ডল, বায়ুমণ্ডল ও জীবমণ্ডল। এই চারটি মণ্ডলের উপাদানসমূহের প্রকৃতি, ধারণা এবং পরিবেশের মধ্যে এদের প্রভাব সম্পর্কে আলোচনা করে। পরিবেশ বিজ্ঞান পাঠের গুরুত্ব বিশ্লেষণ করার জন্য প্রধান দুইটি বিষয় বিবেচনা করা হয়েছে। প্রথমত, পরিবেশের প্রধান প্রপঞ্চসমূহ। যেমন- পরিবেশগত গুণাগুণ, জনসংখ্যা এবং প্রাকৃতিক সম্পদ। দ্বিতীয়ত, পরিবেশগত সুনির্দিষ্ট বিষয়সমূহের সাথে পরিবেশ বিজ্ঞানের সম্পর্ক বিশ্লেষণ। পরিবেশবান্ধব সুষ্ঠু প্রাকৃতিক ও সামাজিক পরিবেশ নিশ্চিত করার জন্য জ্ঞানবিজ্ঞানের এই বিশেষ শাখাটির অধ্যয়নের গুরুত্ব অপরিসীম।

পাঠ-১.৩

মানব-পরিবেশ সম্পর্ক

Human-Environment Relationships



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- মানুষ ও পরিবেশের সম্পর্কের ধারণাগত অ্যাপ্রোচ ব্যাখ্যা করতে পারবেন;
- মানুষ ও পরিবেশ সম্পর্কের অনুশীলন দৃষ্টিভঙ্গি বিশ্লেষণ করতে পারবেন।

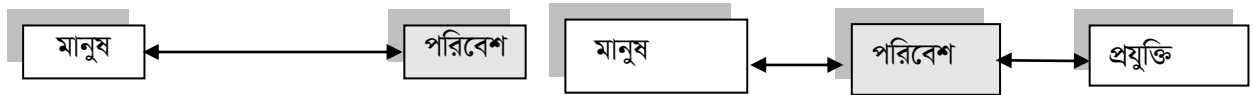


স্থান ও সময়ের সাপেক্ষে মানুষের চারপার্শ্বের সার্বিক অবস্থা যা মানুষকে কেন্দ্র করে স্থান ও সময়ের সাপেক্ষে পরিবর্তিত হয় তাকে পরিবেশ বলে। সময়ের সাথে সাথে মানুষের সামাজিক, অর্থনৈতিক এবং রাজনৈতিক কার্যাবলি যুক্ত হয়ে নতুন পরিবেশের সৃষ্টি করে। মানুষ প্রাকৃতিক পরিবেশকে যেমন প্রভাবিত করে তেমনি প্রাকৃতিক পরিবেশও মানুষকে প্রভাবিত করে^৯। পরিবেশের সক্রিয় উপাদান হিসেবে মানুষ তার পরিবেশের বায়োটিক ও অ্যাবায়োটিক উপাদানকে ব্যবহার ও নিয়ন্ত্রণ করছে। যার ফলে পরিবেশের স্বাভাবিক বিন্যাস বিঘ্নিত হচ্ছে। তাই মানুষ ও পরিবেশের আন্তঃসম্পর্ক জানতে পরিবেশ বিজ্ঞানের জ্ঞান প্রয়োজন। পরিবেশের উপাদানের ভিত্তিতে প্রাকৃতিক পরিবেশকে শিলামণ্ডলীয় পরিবেশ (কঠিন), বারিমণ্ডলীয় পরিবেশ (তরল) এবং বায়ুমণ্ডলীয় পরিবেশ (বায়বীয়) নামক তিনটি মৌলিক ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যা ইউনিট ১.২ এ আলোচনা করা হয়েছে। সময়, স্থান এবং পরিবেশের বিভিন্ন উপাদানের ব্যবহার ও সময়ের ভিত্তিতে প্রাকৃতিক পরিবেশকে বিভিন্ন ছোটো ছোটো এককে বিভক্ত করা যায়। যেমন- পার্বত্য পরিবেশ, সমভূমি পরিবেশ, মালভূমি পরিবেশ, হ্রদ, নদী ও সামুদ্রিক পরিবেশ ও মরু পরিবেশ, এছাড়াও পরিবেশের জৈবিক বা সজীব উপাদান উদ্ভিদ (Flora) এবং প্রাণি (Fauna) নামক প্রধান দুটি ভাগে বিভক্ত। একই প্রজাতির উদ্ভিদসমূহ যেমন স্বতন্ত্র দল গঠন করে তেমনি প্রাণিজগতেরও বৈচিত্র্যতা ও স্বাতন্ত্র্যতা রয়েছে। পরিবেশের ওপর ভিত্তি করে সামাজিক দল তৈরি হয় এবং সাংস্কৃতিক বৈচিত্র্যতা দেখা যায়। যেমন, পাহাড়ী এলাকা, সমতল ভূমি, মরুঅঞ্চল এবং তুন্দ্রা অঞ্চলে বসবাসকারী মানুষের মধ্যে সংস্কৃতিগত বৈচিত্র্যতা রয়েছে। মানব সভ্যতা বিকাশের বিভিন্ন ধাপে শিল্পভিত্তিক, কৃষিভিত্তিক, রাজনৈতিক, সাংস্কৃতিক ও ধর্মীয়। সামাজিক কাঠামোসমূহ সমষ্টিগত সংস্কৃতি প্রকাশ করে এবং মানুষ ও পরিবেশ সম্পর্কিত হয়ে নতুন পরিবেশ গড়ে তোলে। নিম্নে মানুষ ও পরিবেশের সম্পর্কের অ্যাপ্রোচ এবং মানুষ ও পরিবেশ সম্পর্কের অনুশীলন দৃষ্টিভঙ্গি আলোচনা করা হয়েছে।

মানুষ ও পরিবেশের সম্পর্কের অ্যাপ্রোচ

Human-Environment Relationship Approach

১। রৈখিক ধারণা (Linear Perspectives): ম্যালথাস (Malthus) তাঁর রৈখিক ধারণায় পরিবেশ এবং মানুষকে পরস্পর নির্ভরশীল হিসেবে দেখিয়েছেন। অপরদিকে, বোসরাপ (Boserup), মানুষ, প্রযুক্তি ও পরিবেশকে রৈখিক সম্পর্ক হিসাবে প্রকাশ করেছেন, যা চিত্র-১.৭ এ দেখানো হয়েছে।



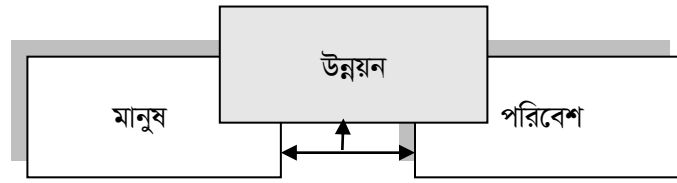
চিত্র - ১.৭ মানুষ, প্রযুক্তি ও পরিবেশের রৈখিক সম্পর্ক

⁹ Botkin, D., & Keller, E. (2014). *Environmental science*. Wiley.

- ২। **গুণিতক ধারণা (Multiplicative Perspective):** মানুষ - পরিবেশের সম্পর্কের ভিত্তিতে গুণিতক ধারণা অনুসারে, পরিবেশের প্রভাবকে জনসংখ্যার আকার, মাথাপিছু সম্পদের ব্যবহার এবং প্রযুক্তির পর্যায়ের গুণফল হিসেবে চিহ্নিত করেছেন। নিম্নের সূত্রটি লক্ষ করুন।

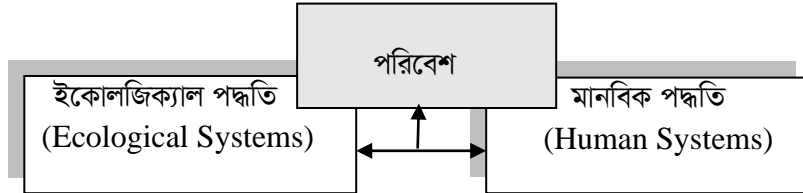
$$\text{পরিবেশের প্রভাব (Environment Impacts)} = \text{জনসংখ্যার আকার (Population size)} \times \text{মাথাপিছু ভোগ (Per Capita Consumption)} \times \text{প্রযুক্তির স্তর (Level of Technology)}$$

- ৩। **উন্নয়ন অ্যাপ্রোচ (Development Approach):** আধুনিকায়নের গুরুত্বপূর্ণ একটি প্রক্রিয়া হলো- উন্নয়ন। মানুষ এবং পরিবেশ একইসাথে উন্নয়নকে প্রভাবিত করে। চিত্র - ১.৮ লক্ষ করুন।



চিত্র - ১.৮ উন্নয়ন অ্যাপ্রোচ

- ৪। **জটিল পদ্ধতির অ্যাপ্রোচ (Complex Perspective Approach):** মানুষ-পরিবেশ সম্পর্কের ক্ষেত্রে প্রতিবেশ ভিত্তিক ইকোলজি পদ্ধতি এবং মানবিক পদ্ধতি সাথে সমন্বিতভাবে পরিবেশকে প্রভাবিত করে। চিত্র - ১.৯ লক্ষ করুন।



চিত্র - ১.৯ জটিল পদ্ধতির অ্যাপ্রোচ

মানুষ এবং পরিবেশ গভীরভাবে সম্পর্কিত। সমাজবিজ্ঞানী ম্যাকাইভার (Maciver) এর মতে, “পরিবেশের বিভিন্ন উপাদানের সামগ্রিক প্রভাবে সর্বত্র মানবজীবন বিকশিত হয়। মানুষ কখনো পরিবেশের ওপর আধিপত্য করতে পারলেও অধিকাংশ ক্ষেত্রেই পরিবেশ মানুষের ওপর আধিপত্য করে”^{১০}।

মানুষ ও পরিবেশ সম্পর্কের অনুশীলন দৃষ্টিভঙ্গি

Human-Environment Relationship Practice Approach

সৃষ্টির শুরু থেকে বর্তমান পর্যন্ত মানুষ তাঁর পারিপার্শ্বিক পরিবেশে বসবাস করছে। বর্তমান সময় পর্যন্ত মানুষ ও পরিবেশের সম্পর্ক নির্ণয়ে বিভিন্ন ধরনের দৃষ্টিভঙ্গি প্রতিষ্ঠা করেছেন^{১১}। মানুষ ও পরিবেশ সম্পর্কের অনুশীলন দৃষ্টিভঙ্গিসমূহ হলো-

- ১। পরিবেশিক নিমিওবাদী দৃষ্টিভঙ্গি
- ২। পরমকণাবাদ দৃষ্টিভঙ্গি

¹¹ Rouf, D., & Illius, S. (2005). *Environment and Resource Management* (3rd ed.). shujoneshu Prokashony.

- ৩। সম্ভাবনাবাদী দৃষ্টিভঙ্গি
 - ৪। অর্থনৈতিক নিমিওবাদী দৃষ্টিভঙ্গি
 - ৫। প্রতিবেশতাত্ত্বিক দৃষ্টিভঙ্গি
 - ৬। টেকসই উন্নয়ন দৃষ্টিভঙ্গি
- ১। **পরিবেশিক নিমিওবাদী দৃষ্টিভঙ্গি (Environmental Deterministic Approach):** মানুষ ও পরিবেশের সম্পর্ক নির্ণয়ে পরিবেশের নিমিওবাদ দৃষ্টিভঙ্গি প্রতিষ্ঠিত হয়। এই দৃষ্টিভঙ্গিতে প্রকৃতি (পরিবেশ) মানুষকে নিয়ন্ত্রণ করে বলে বিবেচনা করা হয়।
 - ২। **পরমকণাবাদ দৃষ্টিভঙ্গি (Teleological Approach):** এই দৃষ্টিভঙ্গিতে বলা হয়- প্রকৃতির সবকিছুই মানুষের জন্য। এই দৃষ্টিভঙ্গি অনুসারে মানুষ যখন নির্বিচারে প্রাকৃতিক সম্পদ ভোগ করার কারণে মানুষ নিজেই প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে প্রাকৃতিক দুর্যোগের মাধ্যমে ক্ষতিগ্রস্ত হচ্ছে।
 - ৩। **সম্ভাবনাবাদী দৃষ্টিভঙ্গি (Possibilistic Approach):** এই দৃষ্টিভঙ্গিতে বলা হয়- পৃথিবীর প্রতিটি স্থানের পরিবেশ সেই সব স্থানের মানুষের জন্য কিছু সম্ভাবনা তৈরি করে। এই ক্ষেত্রে বলা হয়, পরিবেশগত নিয়ন্ত্রণ বলে কিছু নেই বরং মানুষ নিজের যোগ্যতা অনুসারে প্রকৃতির বাঁধাসমূহকে অতিক্রম করে প্রাকৃতিক পরিবেশকে কাজে লাগায়।
 - ৪। **অর্থনৈতিক নিমিওবাদী দৃষ্টিভঙ্গি (Economic Determinism Approach):** অর্থনৈতিক নিমিওবাদী দৃষ্টিভঙ্গিতে অর্থনৈতিক উন্নতিকেই প্রধান হিসেবে বিবেচনা করা হয়েছে। এই দৃষ্টিভঙ্গি অনুসারে ব্যাপক শিল্প উন্নয়ন ও অর্থনৈতিক উন্নয়ন ঘটেছে ঠিকই একইসাথে ব্যাপকভাবে পরিবেশিক অবক্ষয়ও ঘটেছে।
 - ৫। **ইকোলজিক্যাল দৃষ্টিভঙ্গি (Ecological Approach):** ইকোলজিক্যাল দৃষ্টিভঙ্গিতে একদিকে বিভিন্ন সংঘটন ও প্রাকৃতিক পরিবেশের মধ্যে মিথস্ক্রিয়া এবং একইভাবে নির্দিষ্ট প্রতিবেশে বিভিন্ন সংঘটনের পারস্পরিক মিথস্ক্রিয়া পরিমাপ করে। এই ক্ষেত্রে পরিবেশের সাথে মানুষের সম্পর্ক মিথোজীবি হওয়ায় মানুষ পরিবেশের তেমন ক্ষতি করে না এবং মানুষ বিশ্বাস করে পরিবেশের ভালো মন্দের ওপর মানুষের উন্নতি অবনতি নির্ভর করে।
 - ৬। **টেকসই উন্নয়ন দৃষ্টিভঙ্গি (Sustainable Development Approach):** বর্তমানে টেকসই উন্নয়ন দৃষ্টিভঙ্গিকে বিশ্বব্যাপী অধিক গুরুত্ব দেওয়া হয়েছে। প্রাকৃতিক পরিবেশের ক্ষতিসাধন না করে এবং ভবিষ্যতের জন্য প্রাকৃতিক সম্পদের ব্যবহার নিশ্চিত করে উন্নয়ন কর্মকাণ্ড পরিচালনা করাকে টেকসই উন্নয়ন বলে। বর্তমানে পরিবেশের সুরক্ষায় টেকসই উন্নয়ন দৃষ্টিভঙ্গিকে সর্বাধিক গুরুত্ব দেওয়া হচ্ছে।



সারসংক্ষেপ:

মানুষ ও পরিবেশ মিথস্ক্রিয়ার মাধ্যমে পরস্পর সম্পর্কিত। সৃষ্টির শুরু থেকে মানুষ ও পরিবেশ সম্পর্কিত। তাই মানুষ ও পরিবেশ সম্পর্ক অনুশীলনের বিভিন্ন দৃষ্টিভঙ্গি রয়েছে যথা- পরিবেশিক নিমিওবাদী দৃষ্টিভঙ্গি, পরমকণাবাদ দৃষ্টিভঙ্গি, সম্ভাবনাবাদ দৃষ্টিভঙ্গি, অর্থনৈতিক নিমিওবাদী দৃষ্টিভঙ্গি, ইকোলজিক্যাল দৃষ্টিভঙ্গি ও টেকসই উন্নয়ন দৃষ্টিভঙ্গি। পরিবেশিক নিমিওবাদী দৃষ্টিভঙ্গিতে প্রকৃতি (পরিবেশ) মানুষকে নিয়ন্ত্রণ করে বলে বিবেচনা করা হয়। পরমকণাবাদ দৃষ্টিভঙ্গিতে বলা হয়- প্রকৃতির সবকিছুই মানুষের জন্য। পৃথিবীর প্রতিটি স্থানের পরিবেশ সেই সব স্থানের মানুষের জন্য কিছু সম্ভাবনা তৈরি করার উল্লেখ রয়েছে সম্ভাবনাবাদ দৃষ্টিভঙ্গিতে। অর্থনৈতিক নিমিওবাদী দৃষ্টিভঙ্গিতে অর্থনৈতিক উন্নতিকেই প্রধান হিসেবে বিবেচনা করা হয়েছে। প্রতিবেশতাত্ত্বিক দৃষ্টিভঙ্গিতে পরিবেশের সাথে মানুষের সম্পর্ক মিথোজীবি হওয়ায় মানুষ পরিবেশের তেমন ক্ষতি করে না এবং মানুষ বিশ্বাস করে পরিবেশের ভালোমন্দের ওপর মানুষের উন্নতি অবনতি নির্ভর করে। বর্তমানে পরিবেশের সুরক্ষায় টেকসই উন্নয়ন দৃষ্টিভঙ্গিকে সর্বাধিক গুরুত্ব দেওয়া হচ্ছে। প্রাকৃতিক পরিবেশের ক্ষতিসাধন না করে এবং ভবিষ্যতের জন্য প্রাকৃতিক সম্পদের ব্যবহার নিশ্চিত করে উন্নয়ন কর্মকাণ্ড পরিচালনা করাকে টেকসই উন্নয়ন বলে।



ইউনিট মূল্যায়ন

১. পরিবেশ কাকে বলে? পরিবেশের উপাদানসমূহ কী কী উপায়ে পরিবেশকে প্রভাবিত করে? আপনার মতামত লিখুন।
২. আপনি যে পরিবেশে থাকুন সেই পরিবেশে ব্যবসায়িক কার্যক্রম শুরু করার জন্য আপনি পরিবেশের কোন কোন উপাদানকে অধিক গুরুত্ব দিবেন এবং কেন?
৩. পরিবেশের শ্রেণিবিভাগ বর্ণনা করুন।
৪. পরিবেশ বিজ্ঞান কাকে বলে? পরিবেশ বিজ্ঞানের শাখাসমূহ আলোচনা করুন।
৫. পরিবেশ বিজ্ঞান হলো জ্ঞানবিজ্ঞানের বিভিন্ন শাখার সাথে সম্পর্কিত একটি সমন্বিত বিজ্ঞান। তাই পরিবেশ বিজ্ঞানের পরিধি ব্যাপক। আপনার মতামতসহ পরিবেশ বিজ্ঞানের পরিধি বর্ণনা করুন।
৬. পরিবেশগত ভূ - রসায়ন বিদ্যায় পরিবেশের কোন কোন বিষয়সমূহকে অন্তর্ভুক্ত করে?
৭. জীব পরিবেশ বিজ্ঞানের আলোচ্য বিষয়সমূহ কী কী?
৮. “দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা পরিবেশ বিজ্ঞানের অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ শাখা” এ সম্পর্কে আপনার মতামত লিখুন।
৯. দূর অনুধাবন ও ভৌগোলিক তথ্য ব্যবস্থাপনা কীভাবে পরিবেশ বিজ্ঞানের গুরুত্বপূর্ণ তথ্য অনুসন্ধান করে?
১০. পরিবেশগত যে কোনো একটি সমস্যা উল্লেখপূর্বক পরিবেশ বিজ্ঞানের প্রায়োগিক দিক আলোচনা করুন।
১১. পরিবেশের প্রধান তিনটি প্রপঞ্চের আলোকে পরিবেশ বিজ্ঞান অধ্যয়নের গুরুত্ব বিশ্লেষণ করুন।
১২. পরিবেশগত ব্যবস্থাপনায় পরিবেশ বিজ্ঞানের প্রায়োগিক দিক আলোচনা করুন।
১৩. মানব - পরিবেশ সম্পর্কের বিভিন্ন অ্যাপ্রোচ বর্ণনা করুন।
১৪. মানুষ ও পরিবেশ সম্পর্কের অনুশীলন দৃষ্টিভঙ্গি আলোচনা করুন।
১৫. মানুষ ও পরিবেশ সম্পর্কের বিভিন্ন দৃষ্টিভঙ্গির মধ্যে আপনি কোন দৃষ্টিভঙ্গিকে ভবিষ্যত পৃথিবীর জন্য সর্বোৎকৃষ্ট মনে করেন? এই সম্পর্কে আপনার মতামত লিখুন।
১৬. পরিবেশিক নিমিত্তবাদ ও সম্ভাবনাবাদ কাকে বলে?