Study materials

CBCS AECC ENVS

2nd Semester

Written and compiled by

Dr. Goutam Dutta
Assistant Professor
Department of Physiology

Dr. Aveek Samanta
Assistant Professor
Department of Botany

Arjun Patra
Assistant Professor
Department of Botany

Prabhat Kumar College, Contai
Contai, West Bengal 721404

Dr. G Dutta, Dr. A Samanta, A. Patra. (PKC)

UGC SYLLABUS

Unit - 1 : Multidisciplinary nature of environmental studies :

Definition, scope and importance. (2 lectures)

Need for public awareness.

Unit - 2 : Natural Resources :

Renewable and non-renewable resources :

Natural resources and associated problems.

(a) **Forest resources :** Use and over-exploitation, deforestation, case studies. Timber extraction, mining, dams and their effects on forest and tribal people.

(b) **Water resources :** Use and over-utilization of surface and ground water, floods, drought, conflicts over water, dams-benefits and problems.

(c) **Mineral resources :** Use and exploitation, environmental effects of extracting and using mineral resources, case studies.

(d) **Food resources :** World food problems, changes caused by agriculture and overgrazing, effects of modern agriculture, fertilizer-pesticide problems, water logging, salinity, case studies.

(e) **Energy resources :** Growing energy needs, renewable and non renewable energy sources, use of alternate energy sources. Case studies.

(f) **Land resources :** Land as a resource, land degradation, man induced landslides, soil erosion and desertification.

❖ Role of an individual in conservation of natural resources.

❖ Equitable use of resoureces for sustainable lifestyles. (8 lectures)

Unit - 3 : Ecosystems :

❖ Concept of an ecosystem.
❖ Structure and function of an ecosystem.
❖ Producers, consumers and decomposers.
❖ Energy flow in the ecosystem.
❖ Ecological succession.
❖ Food chains, food webs and ecological pyramids.
❖ Introduction, types, characteristic features, structure and function of the following ecosystem :

a. Forest ecosystem
b. Grassland ecosystem
c. Desert ecosystem
d. Aquatic ecosystems (ponds, streams, lakes, rivers, oceans, estuaries) (6 lectures)

Dr. G. Dutta, Dr. A. Samanta, A. Patra, (PKC)

Unit - 4 : Biodiversity and its conservation :

- Introduction – Definition : genetic, species and ecosystem diversity.
- Biogeographical classification of India
- Value of biodiversity : consumptive use, productive use, social, ethical, aesthetic and option values
- Biodiversity at global, National and local levels.
- Inida as a mega-diversity nation
- Hot-sports of biodiversity.
- Threats to biodiversity : habitat loss, poaching of wildlife, man-wildlife conflicts.
- Endangered and endemic species of India
- Conservation of biodiversity : In-situ and Ex-situ conservation of biodiversity. (8 lectures)

Unit - 5 : Environmental Pollution : Definition —

- Cause, effects and control measures of :
  a. Air pollution
  b. Water pollution
  c. Soil pollution
  d. Marine pollution
  e. Noise pollution
  f. Thermal pollution
  g. Nuclear hazards
- Solid waste Management : Causes, effects and control measures of urban and industrial wastes.
- Role of an individual in prevention of pollution.
- Pollution case studies.
- Diaster management : floods, earthquake, cyclone and landslides.

(8 lectures)

Unit - 6 : Social Issues and the Environment :

- From Unsustainable to Sustainable development
- Urban problems related to energy
- Water conservation, rain water harvesting, watershed management
- Resettlement and rahabilitation of people; its problems and concerns. Case Studies
- Environmental ethics : Issues and possible solutions.
- Climate change, global warming, acid rain, ozone layer depletion, nuclear accidents and holocaust. Case Studies.
- Wasteland reclamation.
- Consumerism and waste products.

Dr. G Dutta Dr. A Samanta, A. Patra. (PKC)

- ❖ Environment Protection Act.
- ❖ Air (Prevention and Control of Pollution) Act.
- ❖ Water (Prevention and control of Pollution) Act
- ❖ Wildlife Protection Act
- ❖ Forest Conservation Act
- ❖ Issues involved in enforcement of environmental legislation.
- ❖ Public awareness. (7 lectures)

Unit - 7 : Human Population and the Environment :

- ❖ Population growth, variation among nations.
- ❖ Population explosion – Family Welfare Programme.
- ❖ Environment and human health.
- ❖ Human Rights.
- ❖ Value Education.
- ❖ HIV/AIDS.
- ❖ Women and Child Welfare.
- ❖ Role of Information Technology in Environment and human health.
- ❖ Case Studies. (6 lectures)

Unit - 8 : Field work :

- ❖ Visit to a local area to document environmental assetsriver/forest/grass-land/hill/mountain
- ❖ Visit to a local polluted site-Urban/Rural/Industrial/Agricultural
- ❖ Study of common plants, insects, birds.
- ❖ Study of simple ecosystems-pond, river, hill slopes, etc.

(Field work Equal to 5 lecture hours)

Dr. G Dutta, Dr. A Samanta, A. Patra. (PKC)

VIDYASAGAR UNIVERSITY

Ability Enhancement Compulsory Course

(AECC—Environmental Studies)

Marks Distribution

Class attendance	Internal Assessment	Theory	Project	Total
05	15	50	30	100

SYLLABUS

Ability Enhancement Compulsory Course
(AECC – Environmental Studies)

Dr. G. Dutta, Dr. A. Samanta, A. Patra. (PKC)

Credits: 4

Unit - 1 : Introduction to Environmental Studies :

- ❖ Introduction to environmental studies
- ❖ Multidisciplinary nature of environmental studies.
- ❖ Scope and importance; Concept of sustainability and sustainable development. (2 Lectures)

Unit - 2 : Ecology and Ecosystems :

- ❖ What is an ecosystem? Structure and function of ecosystem; Energy flow in an ecosystem: food chains, food webs and ecological succession. Case studies of the following ecosystems :

(a) Forest ecosystem
(b) Grassland ecosystem
(c) Desert ecosystem
d) Aquatic ecosystems (ponds, streams, lakes, rivers, oceans, estuaries)

(6 Lectures)

Unit - 3 : Natural Resources : Renewable and Non-renewable resources:

- ❖ Land resources and land use change; Land degradation, soil erosion and desertification.
- ❖ Deforestation: Causes and impacts due to mining, dam building on environment, forests, biodiversity and tribal populations. Joint forest

management.

- Water: Use and over—exploitation of surface and ground water, floods, droughts, conflicts over water (international & inter—state).
- Energy resources: Renewable and non renewable energy sources, use of alternate energy sources, growing energy needs, case studies.

(8 Lectures)

Unit - 4 : Biodiversity and its Conservation :

- Levels of biological diversity : genetic, species and ecosystem diversity; Bio-geographic zones of India; Biodiversity patterns and global biodiversity hot spots
- India as a mega-biodiversity nation; Endangered and endemic species of India.
- Threats to biodiversity : Habitat loss, poaching of wildlife, man—wildlife conflicts, biological invasions; Conservation of biodiversity : In-situ and Ex-situ conservation of biodiversity.
- Ecosystem and biodiversity services : Ecological, economic, social, ethical, aesthetic and Informational value. (8 Lectures)

Unit - 5 : Environmental Pollution :

- Environmental pollution : types, causes, effects and controls; Air, water, soil and noise pollution
- Nuclear hazards and human health risks
- Solid waste management: Control measures of urban and industrial waste.
- Pollution case studies.
- Noise pollution. (8 Lectures)

Downloaded from Vidyasagar University by 64.233.173.175 on 28 December 2018 : 12:28:27; Copyright : Vidyasagar University http://www.vidyasagar.ac.in/Downloads/ShowPdf.aspx?file=/UG_Syllabus_CBCS/AECC/AECC_Electives_Env_studies.pdf

Unit - 6 : Environmental Politics & Practices :

- Climate change, global warming, ozone layer depletion, acid rain and impacts on human communities and agriculture
- Environment Laws: Environment Protection Act; Air (Prevention & Control of Pollution) Act; Water (Prevention and control of Pollution) Act; Wildlife Protection Act; Forest Conservation Act. International agreements: Montreal and Kyoto protocols and Convention on Biological Diversity (CBD).
- Nature reserves, tribal populations and rights, and human wildlife conflicts in Indian context.
- Environmental policy and gender issues. (7 Lectures)

Dr. C. Dutta, Dr. A Samanta, A. Patra. (PKC)

Unit - 7 : Human Communities and the Environment :

- Human population growth: Impacts on environment, human health and welfare.
- Resettlement and rehabilitation of project affected persons; case studies.
- Disaster management: floods, earthquake, cyclones and landslides.
- Environmental movements: Chipko, Silent valley, Bishnois of Rajasthan.
- Environmental ethics: Role of Indian and other religions and cultures in environmental conservation.
- Environmental communication and public awareness, case studies (e.g., CNG vehicles in Delhi). (6 lectures)

Unit - 8 : Field Work :

(based on anyone of the following topics and to be evaluated by internal teachers only)

- Visit to an area to document environmental assets: river/ forest/ flora/fauna, etc.
- Visit to a local polluted site—Urban/Rural/Industrial/Agricultural.
- Study of common plants, insects, birds and basic principles of identification.
- Study of simple ecosystems—pond, river, Delhi Ridge, etc.
- Disaster management.
- Coastal ecosystem.

Dr. G Dutta, Dr. A Samanta, A. Patra. (PKC)

Some Important Days

Environmental Days (পরিবেশ সম্পর্কিত দিনপঞ্জি)

	জানুয়ারি	ফেব্রুয়ারি	মার্চ	এপ্রিল	মে	জুন	জুলাই	আগষ্ট	সেপ্টেম্বর	অক্টোবর	নভেম্বর	ডিসেম্বর
1									জাতীয় পুষ্টি সপ্তাহ	বন্য প্রাণ সপ্তাহ		ভোপাল গ্যাস দুর্ঘটনা দিবস
2		বিশ্ব জলাভূমি দিবস										
3												
4		বিশ্ব ক্যানসার দিবস	জাতীয় সুরক্ষা দিবস									
5					বিশ্ব অ্যাজমা দিবস	বিশ্ব পরিবেশ দিবস						
6								হিরোসিমা দিবস				
7				বিশ্ব স্বাস্থ্য দিবস								
8					বিশ্ব রেডক্রস দিবস							
9								নাগাসাকি দিবস				
10											বিশ্ব ইমিউনাইজেশন দিবস	
11					বিশ্ব প্রযুক্তি দিবস		বিশ্ব জনসংখ্যা দিবস					
12	জাতীয় যুব দিবস		বিশ্ব কিডনি দিবস									
13										বিপর্যয় হ্রাস দিবস	বিশ্ব অ্যালজাইমার দিবস	হিউম্যান রাইটস দিবস
14						বিশ্ব রক্তদান দিবস					শিশু দিবস	
15												
16									বিশ্ব ওজন দিবস			
17				বিশ্ব হিমফিলিয়া দিবস								
18				বিশ্ব হেরিটেজ দিবস								
19					বিশ্ব হেপাটাইটিস দিবস							
20										বিশ্ব ম্যালেরিয়া দিবস		
21			আন্তর্জাতিক বন দিবস									
22			আন্তর্জাতিক জল দিবস	বসুন্ধরা দিবস								
23												
24			আন্তর্জাতিন টিবি দিবস									
25												
26												
27									বিশ্ব পর্যটন দিবস			
28		জাতীয় বিজ্ঞান দিবস							সবুজ বিপনন দিবস			
29												
30	কুষ্ঠ দূরীকরণ দিবস											
31					অ্যান্টি টোবাকো দিবস							

Dr. G Dutta, Dr. A Samanta, A. Patra. (PKC)

Unit 1 : Introduction to Environmental Studies

ভূমিকা

পৃথিবীতে জীবকূল বাস করে প্রত্যেকে তার নিজ নিজ পরিবেশে বাস করে। এই পরিবেশ বলতে বোঝায় কোনো জীবের সামগ্রিক পারিপার্শ্বিকতা। সেখান থেকেই জীব তার জীবনধারনের উপাদানগুলি গ্রহণ করে ও অন্তঃক্রিয়া করে। মানুষ ও অনুরূপভাবে তার নিজস্ব পরিবেশে বাস করে। এবং অন্যান্য সকল জীবের মতো পরিবেশের সহিত মিথস্ক্রিয়া করে। তবে অন্যান্য জীবের সঙ্গে মানুষের পার্থক্য হলে পরিবেশের উপর মানুষের ক্ষতি করছে তেমনি অন্যান্য জীবকূলকেও ক্ষতিগ্রস্ত করছে। কিন্তু প্রাকৃতিক নিয়মানুযায়ী স্বাভাবিক ও নিশ্চিন্তভাবে বেঁচে থাকার জন্য অন্যান্য সকল জীবকূলকেও স্বাভাবিক ভাবে বাঁচিয়ে রাখা একান্ত জরুরী। মানুষকে তার বিপন্ন অবস্থার হাত থেকে রক্ষা পাবার জন্য পরিবেশ সম্বন্ধে সম্যক জ্ঞান জরুরী। তাই পরিবেশকে স্বাভাবিক রাখার জন্য বিভিন্ন প্রাণীর অথবা উদ্ভিদের বিবিধ পরিবেশ সম্বন্ধে এখানে সংক্ষেপে আলোচনা করা হল।

আমরা যে নভোমন্ডলে (Galaxy) বাস করি তাতে কেবল সৌর পরিবারের পৃথিবীতেই জীবের অস্তিত্ব আছে। অর্থাৎ এই নভোমন্ডলে কেবল মাত্র প্রাণ চঞ্চল গ্রহ হল পৃথিবী। পৃথিবীর হাজারো ভৌত রাসায়নিক পদার্থের ক্রিয়া বিক্রিয়ায় উৎপন্ন সর্বাপেক্ষা অনুকূল (Optimum) পরিস্থিতিতে সৃষ্টি হয়েছিল প্রাণ। প্রাণযুক্ত যে জটিল জৈবযৌগ নিজের প্রতিলিপি গঠন করতে পারে (replication) এবং তার সমস্ত চরিত্র ঐ প্রতিলিপির মধ্যে বজায় রাখে তখন তাকে বলা হয় জীব। পৃথিবী পৃষ্ঠে জীবের উৎপত্তি তাদের বৃদ্ধি বংশবিস্তার হয়েছে। উক্ত জীব পৃথিবীর পরিবেশে প্রথমে মানিয়ে নিয়ে, নিজে অভিযোজিত হয়ে, তার বংশবৃদ্ধির চেষ্টা করেছে কিন্তু পৃথিবীর ভৌত ও রাসায়নিক পদার্থ ও মহাজাগতিক রশ্মি জীবের চরিত্রের উপরে নানান ধরণের পরিবর্তন নিয়ে এসেছে। এই পরিবর্তনের ফলে যে নতুন নতুন চরিত্রের উদ্ভব ঘটেছে তা যখন জীবন সংগ্রামে বাধা দিয়েছে তখন সেই জীব চিরতরে পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে বিদায় নিয়েছে, কিন্তু যখন ওই নতুন চরিত্র জীবন যাত্রায় সাহায্য করেছে তখন ওই চরিত্র যুক্ত জীবের ক্রমবিকাশ ঘটেছে। এই ক্রমবিকাশের ঘটনা হল অভিব্যক্তি। অভিব্যক্তির ফলেই অতিসাধারণ এককোষী জীব থেকে ক্রমে বহুকোষী জীব হয়ে বর্তমানে মানুষের আবির্ভাব। এই সমগ্র ঘটনাটি ঘটতে সময় লেগেছে মাত্র ৫০ কোটি বৎসর। জীবের অভিব্যক্তির সাথে সাথে বুদ্ধির অভিব্যক্তিও সমান তালে প্রকাশ পেয়েছে। মনুষ্যেতর জীব পরিবেশের তত্ত্বাবধানেই তার জীবন যাত্রার সংগ্রাম চালিয়ে যাচ্ছে কিন্তু বুদ্ধির দৌলতে মানুষ তার পরিবেশের সাথে প্রতিনিয়ত সংঘাতে লিপ্ত। ফলে বিপন্ন হচ্ছে প্রাকৃতিক পরিবেশ। ভারসাম্যহীন প্রাকৃতিক পরিবেশ মানুষ তথা সমগ্র জীবজগতের জৈবনিক ক্রিয়ার উপর বিরূপ প্রভাব সৃষ্টি করছে। পরিবেশের এই বিরূপ প্রতিক্রিয়া মানুষ তার বুদ্ধিবৃত্তির প্রয়োগ করে জানতে পেরেছে।

আমরা বাঁচতে চাই এমন একটা পরিবেশে যেখানে থাকবে অফুরন্ত মুক্ত বায়ু, পরিষ্কার জল, কৃষিকার্যের পক্ষে উপযুক্ত উর্বর মৃত্তিকা, সকল প্রকার দূষণের হাত থেকে মুক্তি, মাথার উপর মুক্ত আকাশ, নীচে বিস্তৃত ভূভাগে প্রকৃতির কোলে বনবিথী আর বন্য প্রাণী পরিবেষ্টিত প্রান্তর। আমরা চাই প্রকৃতির সাথে নিবিড় আত্মীয়তা। আমাদের আত্মবিশ্বাস থাকবে যে আগামী প্রজন্মকে সম্পদহীনতার হতাশায় ভুগতে হবে না। কিন্তু সভ্যতার অগ্রগতির সাথে সাথে প্রকৃতির সাথে আমাদের যোগসূত্র শিথিল হয়েছে। অষ্টাদশ শতাব্দীর মধ্যভাগে বাষ্পযান আবিষ্কারের সাথে সাথে শুরু হয় শিল্পবিপ্লব। তখন থেকেই মানুষ প্রকৃতির মমতাময়ী রূপকে বিনষ্ট করেছে জাগতিক ভোগবাদের দূর্নিবার আকর্ষণে। এর ফলে পৃথিবীর কয়েকটি মাত্রদেশ সুখ ও সমৃদ্ধির দিক থেকে উপকৃত হয়েছে। বিশ্বযুদ্ধের পরবর্তী সময়ে মানুষ আরও বেশি করে বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির দিকে ঝুঁকে পড়ে, শুরু

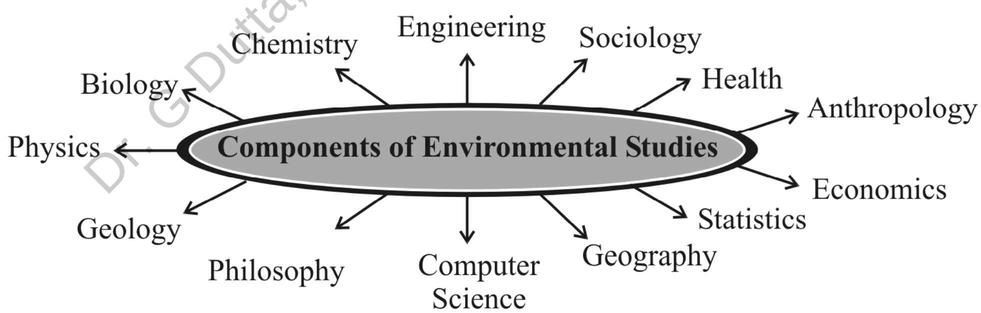
Dr. G. Dutta, Dr. A. Samanta, A. Patra (PKC)

হয় দ্বিতীয় শিল্প বিপ্লব যার প্রসারতা ছিল আরও ব্যাপক। উপনিবেশ শক্তির হাত থেকে মুক্তি পায় কয়েকটি দেশ। এই সমস্ত শিল্প সম্পদে কম সমৃদ্ধশালী দেশগুলি উন্নয়নশীল দেশ নামে পরিচিত। এই সমস্ত দেশে জনসংখ্যার বিস্ফোরণ দেখা দেয়। উন্নত দেশগুলো উন্নত বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির কল্যাণে নাগরিক সুখ স্বাচ্ছন্দ্যের ব্যাপক সমৃদ্ধি ঘটাল। উন্নয়নশীল দেশগুলো তাদের অস্তিত্বের সংকটমুক্তির জন্য এবং উন্নত দেশগুলো বিলাসিতার জন্য প্রাকৃতিক সম্পদকে ক্রমান্বয়ে নিঃশেষিত করতে থাকল। ফলস্বরূপ বাতাস, মাটি, জল দূষণের কবলে পড়ল। বিংশ শতাব্দীর মধ্য ভাগ থেকে পরিবেশের অবনতি যেমন বনজ সম্পদের বিপদজনক হ্রাস, ভূমিক্ষয়, জলদূষণ, বায়ুদূষণ, জৈব বৈচিত্র্যের হ্রাস, মানুষকে তার পরিবেশ নিয়ে নতুন করে ভাবতে বাধ্য করল। দিনে দিনে নিত্য নতুন প্রাকৃতিক বিপর্যয়ের সংবাদ প্রচারিত হল প্রচার মাধ্যমে। সম্পদহানী, সম্পদের অতিব্যবহার, জনবিস্ফোরণ ডেকে আনল দুর্ভিক্ষের হাহাকার।

বর্তমানে প্রকৃতির সাথে আমরা যে রকম সম্পর্ক স্থাপন করে চলেছি তা দীর্ঘমেয়াদী সুফলের পরিপন্থী। এই ভাবে চলতে থাকলে পৃথিবীতে মানুষ নামক জীবের অস্তিত্ব বিপন্ন হতে পারে। পরিবেশ ঘটিত সমস্যাবলী নিয়ে মানুষ ১৯৬০ সাল থেকে ভাবতে শুরু করে এবং ১৯৭০ এর পর থেকে নানান জায়গায় পরিবেশ আন্দোলন দানাবাঁধে, জ্ঞান বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির সাথে যুক্ত মানুষজন পরিবেশ নিয়ে চিন্তাভাবনা করতে শুরু করেন এবং পরিবেশ নিয়ে অনেক বই রচিত হয়। একবিংশ শতাব্দীর দোর গোড়ায় দাঁড়িয়ে মানুষ, সমাজ ও তার পরিবেশ নিয়ে নতুন করে চিন্তা ভাবনা শুরু করেছে। পরিবেশ ধ্বংসের খেলা থেকে সরে এসে প্রকৃতির সাথে সঠিক আত্মীয়তা গড়ে তুলতে সচেষ্ট হয়েছে।

Multidisciplinary Nature of Environmental Studies

পরিবেশবিদ্যায় আলোচিত প্রতিটি বিষয় জীবজগতের সাথে আংশিক ভাবে জড়িত। এটি একটি বহুমুখী বিষয় যেখানে প্রকৃতির উপর জীবজগতের প্রভাব নিয়ে আলোচনা করা হয়। এটি একটি প্রয়োগযোগ্য বিষয়, কারণ পৃথিবীর সম্পদগুলির মধ্যে মানব সভ্যতার টিকে থাকার উত্তর পাওয়া যায় এই পরিবেশবিদ্যায়। পরিবেশবিদ্যা হল অনেকগুলি উপাদান এর সমন্বয় যেমন— জীববিদ্যা, ভূতত্ত্ব, রসায়ন, পদার্থবিদ্যা, জীববিদ্যার প্রকৌশল, সমাজবিজ্ঞান, স্বাস্থ্য, নৃতত্ত্ব, অর্থনীতি, পরিসংখ্যান ও কম্পিউটার। (চিত্র - ১)



চিত্র. ১ পরিবেশ বিদ্যা ও অন্যান্য শাখার সম্পর্ক

সাধারণভাবে, পরিবেশ বলতে আমাদের চারপাশের উপস্থিত জীব ও জড়কে বোঝায়। আরো ভালোভাবে বোঝাতে গেলে, এটি একটি নির্দিষ্ট এলাকার জৈবিক, ভৌতিক বস্তু সমূহ যাহা আমাদের ইন্দ্রীয় দ্বারা অনুভব করা যায়। পরিবেশের দুটি প্রধান শ্রেণী হল—

(ক) অজীবজ পরিবেশ (Abiotic or Physical)।

Dr. G. Dutta, Dr. A. Samanta, A. Patra (PKC)

স্থিতিশীল উন্নয়নের মূল নীতি

স্থিতিশীল উন্নয়নের সিদ্ধান্ত গ্রহণ

চিত্র.৩ স্থিতিশীল উন্নয়ন ও তার নীতিসমূহ

Dr. G Dutta, Dr. A Samanta, A. Patra. (RKC)

Unit 2 : Ecology and Ecosystem

Ecosystem :

বাস্তুতন্ত্র (ইকোসিস্টেম) হল একটি নির্দিষ্ট স্থানে বসবাসকারী জীবিত প্রাণী ও উদ্ভিদের সমন্বয় যারা পরিবেশের অজীবজ উপাদানের সাথে মিথোস্ক্রিয়াতে লিপ্ত হয়।

- একটি বাস্তুতন্ত্র নির্দিষ্ট সীমা দ্বারা সূচিত হয় যার মধ্যে ভরের আদান-প্রদান হয়ে থাকে।
- বাস্তুতন্ত্র বৃহৎ (চিরহরিৎ অরণ্য, মরুভূমি, প্রবালপ্রাচীর, হ্রদ, পুকুর, সমুদ্র, তৃণভূমি ইত্যাদি) বা ক্ষুদ্র (ছোটো জলা ভূমি) হতে পারে।
- পরিবেশ বিজ্ঞানকে অধ্যায়ন করার জন্য বাস্তুতন্ত্র একটি অবিচ্ছেদ্য অংশ।
- কোন জীব বেঁচে থাকার জন্য বাস্তুতন্ত্রের উপাদানগুলির উপর নির্ভরশীল।

বিজ্ঞানের যে শাখায় বাস্তুতন্ত্রের সম্বন্ধে আলোচনা করা হয় তাকে ইকোলজি বলে। এই শব্দটি গ্রিক 'ikos' অর্থাৎ বাসস্থান এবং 'logas' অর্থাৎ অধ্যায়ন কথা থেকে উদ্ভূত। 1866 সালে Ernst Haekal প্রথম ইকোলজি শব্দটি প্রবর্তন করেন।

একটি ইকোসিস্টেমে উপস্থিত জীব ও জড়ের পারস্পরিক সম্পর্কের উপর ভিত্তি করে ইকোসিস্টেমকে দুটি প্রধান ভাগে ভাগ করা যায়।

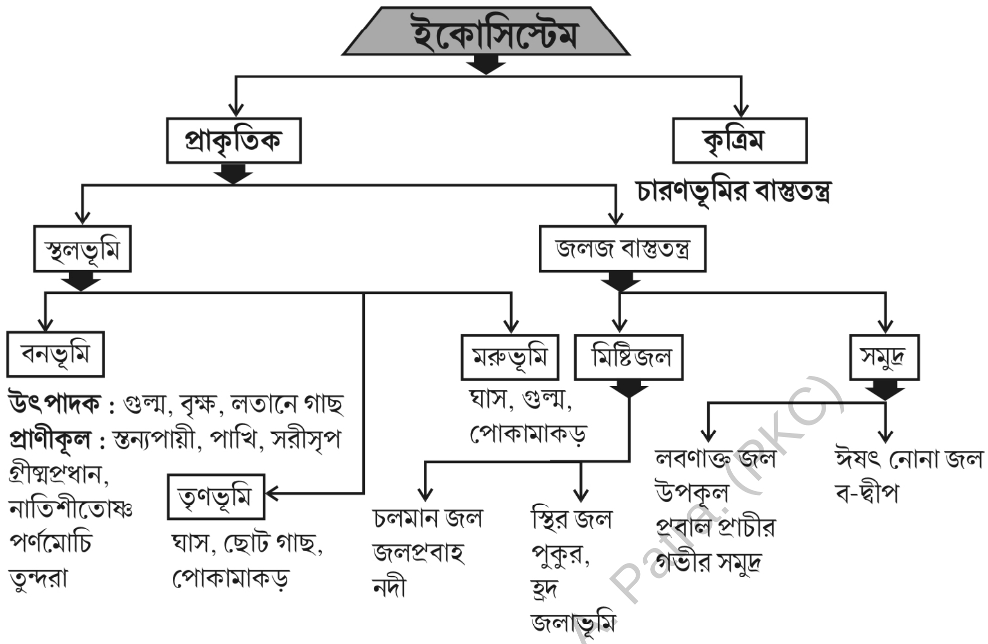
1. **Autu Ecology or Species Ecology :**
   একটি নির্দিষ্ট প্রজাতির আচরণ, অভিযোজন ও পরিবেশের সাথে মিথস্ক্রিয়া।
2. **Syn Ecology or Community Ecology :**
   একটি জীব সম্প্রদায়ের আচরণ, অভিযোজন ও পরিবেশের সাথে মিথস্ক্রিয়া।

Structure and Function of Ecosystem :

একটি ইকোসিস্টেম জীব ও অজীব উপাদান নিয়ে গঠিত (চিত্র - ৪) । পরিবেশের উপাদানগুলিকে প্রধানত দুটি ভাগে ভাগ করা হয়—

1. **অজীব উপাদান (Abiotic Factor) :**
   (A) ***Climatic Factors :*** উষ্ণতা, বৃষ্টিপাত, বায়ু, আলো, আর্দ্রতা ইত্যাদি।
   (B) ***Edapic Factors/ Sail Factors :*** মৃত্তিকার pH, খনিজ পদার্থ ও গঠন প্রকৃতি।

Dr. G. Dutta, Dr. A. Samanta, A. Patra (PKC)



চিত্র.৪ ইকোসিস্টেম এর প্রকারভেদ

2. **জীবজ উপাদান (Biotic Factor)** :

(A) উৎপাদক বা স্বভোজী (Producer / Autotroph) : উৎপাদক হলো ক্লোরোফিল যুক্ত সবুজ গাছপালা যারা সৌরশক্তিকে রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত করতে পারে। পরিবেশে খাদকরা খাদ্যের ব্যাপারে উৎপাদক এর উপর নির্ভরশীল। উদাহরণ— ফাইটোপ্লাংটন, সবুজ উদ্ভিদ।

(B) খাদক বা পরভোজী (Consumer/Heterotroph) : খাদক হলো ক্লোরোফিল বিহীন জীব যারা খাদ্যের ব্যাপারে অন্য জীবের উপর নির্ভরশীল। পরভোজী সাধারণভাবে চার ভাগে ভাগ করা যায়।

1. **প্রাথমিক খাদক বা শাকাশী (Primary Consumer/ Herbivore)** :
এরা খাদ্যের জন্য সরাসরি উৎপাদকের ওপর নির্ভরশীল, যেমন— ঘাসফড়িং, হরিণ, ছাগল, গরু ইত্যাদি।

2. **গৌণ খাদক বা প্রাথমিক মাংসাশী (Secondary Consumer/ Primary Carnivores)** :
গৌণ খাদক খাদ্যের জন্য প্রাথমিক খাদক এর উপর নির্ভরশীল, যেমন— সাপ, শেয়াল, বিড়াল ইত্যাদি।

3. **প্রগৌণ খাদক (Tertiary Consumer/ Secondary Carnivores)** :
এই ধরনের জীব খাদ্যের ব্যাপারে গৌণ খাদক এর উপর নির্ভরশীল, যেমন— নেকড়ে, হায়না।

4. **সর্বোচ্চ শ্রেণীর খাদক (Quaternary Consumer/ Tertiary Carnivores)** :
এই ধরণের জীব, খাদ্যের জন্য প্রাথমিক, গৌণ ও প্রগৌণ খাদক এর উপর নির্ভরশীল, কিন্তু এরা কোনো শ্রেণীর খাদ্য নয়। যেমন— বাঘ, সিংহ।

❖ উপরি উল্লিখিত, খাদক প্রকৃতি ছাড়াও আরো এক ধরণের খাদক বর্তমান, যারা যে কোনো ধরনের খাদ্যগ্রহণ করতে পারে, তাদের সর্বভুক প্রাণী বলে। উদাহরণ— মানুষ, শুকর ইত্যাদি।

Dr. C. Dutta Dr. A. Samanta A. Patra (PKC)

Unit 4 : Biodiversity and its Conservation

❖ Levels of Biological diversity :

বিগত কয়েক শত বছর ধরে এই পৃথিবীতে জৈব বিবর্তনের একেবারে শেষ ধাপে আজ মানুষের সৃষ্টি হয়েছে। পরিবেশ ধীরে ধীরে বিভিন্ন জৈব বিবর্তনের মাধ্যমে আজ এই পরিবেশের সৃষ্টি করেছে। জৈব বৈচিত্র বা বায়োডায়ভারসিটি বস্তুবিদ্যার সহিত সম্পর্কিত এমন একটি শব্দ যা দুটি ভিন্ন সত্তার সমন্বয়ে গঠিত।

(১) জেনেটিক ডায়ভারসিটি
(২) ইকোলজিক্যাল ডায়ভারসিটি

জেনেটিক ডাইভারসিটি অনুযায়ী একই স্থানে বসবাসকারি একই প্রজাতি অথবা বিভিন্ন প্রজাতির মধ্যে জীনগত পার্থক্যের জন্য বিভিন্ন জীব সম্প্রদায়ের সৃষ্টি হয়। একই জৈব সম্প্রদায়ের মধ্যে অবস্থিত যে সকল বিভিন্ন প্রজাতি নিজেদের মধ্যে অন্তঃবিক্রিয়া করে বাস্তুতন্ত্রকে স্থিতিশীল রাখে সেই সকল বিভিন্ন প্রজাতিকে ইকোলজিকেল ডায়ভারসিটি বলে।

এই ধরণের বিভিন্ন জৈব বৈচিত্রকে সংরক্ষণের মাধ্যমে পরিবেশের ভারসাম্য বজায় রাখা সম্ভব। এই জৈববৈচিত্র শুধুমাত্র বনজ বা প্রাণী সম্পদের উপরের সীমাবদ্ধ নয়, বিভিন্ন অনুজীবের বায়োডায়ভারসিটিও পরিবেশের গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ। পরিবেশে জৈব বৈচিত্র্যের প্রয়োজনীয়তাগুলি হল—

(১) বায়োডায়ভারসিটি নষ্ট হয়ে গেলে প্রকৃতির ভারসাম্য নষ্ট হবে।
(২) বাস্তুবিদ্যার সাথে সাথে মানুষের অর্থনৈতিক দিকেও এর ভূমিকা অপরিসীম।
(৩) বায়োডায়ভারসিটির জন্য বিভিন্ন দেশের বন্যপ্রাণী নির্ভর পর্যটন শিল্প গড়ে ওঠে।
(৪) খাদ্যের ব্যাপারে আধুনিক সভ্যতার একটা বড় অংশ এই বায়োডায়ভারসিটির উপর নির্ভরশীল।
(৫) বায়োডায়ভারসিটির মাধ্যমে অধিক পরিমাণ ভেষজ উদ্ভিদ সৃষ্টি করা সম্ভব।

জৈব বৈচিত্রের গুরুত্ব বিচার করলে বোঝা যায় যে এটিকে সংরক্ষণ করাও কতটা গুরুত্বপূর্ণ। জৈব বৈচিত্র যেহেতু পরিবেশের ভৌত, রাসায়নিক, প্রাণী ও উদ্ভিদের বিভিন্ন বৈচিত্র্যের ওপরে নির্ভরশীল তাই পরিবেশের সংরক্ষণের দ্বারাই জৈব বৈচিত্রকে সংরক্ষণ করা যায়। বিভিন্ন পদ্ধতিতে সংরক্ষণ করতে গেলে বেশ কিছু আদর্শ ব্যাবস্থা নেওয়া দরকার।

(১) বনভূমি সংরক্ষণ
(২) মৃত্তিকা সংরক্ষণ
(৩) জল সংরক্ষণ
(৪) জীব সংরক্ষণ

জীব সংরক্ষণ আবার দুটি পদ্ধতিতে করা হয়ে থাকে।

(১) প্রাকৃতিক পরিবেশের বাইরে কৃত্রিম উপায়ে সংরক্ষণ বা এক্স সিটু সংরক্ষণ।
(২) প্রাকৃতিক পরিবেশের ভিতরে জীব সংরক্ষণ বা ইনসিটু সংরক্ষণ।

তাছাড়াও বিভিন্ন প্রকার ব্যাবস্থা নেওয়া যেতে পারে, যেমন– জাতীয় পার্ক, অভয়ারণ্য ও জীবমন্ডল সংরক্ষিত অঞ্চলে বন ও বন্যপ্রাণীর সংরক্ষণের যোগ্য ব্যাবস্থার মাধ্যমে।

Dr. G Dutta, Dr. A Samanta, A. Patra. (RKC)

❖ জীব বৈচিত্রতা হ্রাসের কারণ :

প্রকৃতিতে উদ্ভিদ, প্রাণী ও জীবানুর প্রজাতির সঠিক সংখ্যা এখনো অজানা। প্রায় প্রতিদিনই নতুন নতুন প্রজাতির আবিষ্কার হচ্ছে তা হলেও বিভিন্ন বড় বড় উদ্ভিদ ও প্রাণী প্রজাতির জনসংখ্যা গণনার মাধ্যমে যে চিত্র তুলে ধরা হয়েছে তাতে দেখাযায় অসংখ্য উদ্ভিদ ও প্রাণী পৃথিবী থেকে চিরতরে অবলুপ্ত হয়েছে, শতাধিক অবলুপ্ত প্রায় অবস্থায়, এবং সহস্রাধিক উদ্ভিদ ও প্রাণী সঙ্কটতম অবস্থায় বেঁচে আছে। এর মুখ্য কারণ হিসাবে প্রধান ভাবে দায়ী করা যেতে পারে মানুষের অবাঞ্ছিত ক্রিয়া কলাপকে। উদাহরণ হিসাবে বলা যেতে পারে ১৯৫০ সালের পর ভারতে চিতা বাঘের বিলুপ্তি ঘটেছে। মাত্র কয়েক বৎসর আগে যে ডোডো (Dodo) পাখী পাওয়া যেত তারা চিরতরে পৃথিবী থেকে বিলুপ্ত হয়ে গেছে। সব থেকে করুণ ছবি পাওয়া যায় বাঘসুমারী বা বাঘের সংখ্যাগণনার মাধ্যমে। ভারতে ১৯৩০ সালে বাঘের সংখ্যাছিল প্রায় ৪০,০০০ কাছাকাছি তা ১৯৭২ সালে কমে ১৮২৭ টিতে দাঁড়ায়, অর্থাৎ এই কয়েক বৎসরের মধ্যে প্রায় ৩৮ হাজার বাঘের মৃত্যু ঘটে। শুধু বাঘ নয় হাজারো উদ্ভিদ ও প্রাণীর সংখ্যাহ্রাসের অধোগতি প্রায় একই রকম বলে মনে করছেন অনেক জীববিজ্ঞানী। তাঁদের মতানুযায়ী জীববৈচিত্রতা হ্রাসের মুখ্য যে কারণগুলি তা নিম্নরূপ—

(১) বনচ্ছেদন (Deforestation) :

সমসাময়িক কালে বনসৃজন বা সবুজায়নের জন্য সরকার থেকে ব্যক্তিগত স্তর পর্য্যন্ত নানা রকম অভিযান চলছে তার কারণ হচ্ছে পৃথিবীতে প্রাণ প্রক্রিয়া সুস্থভাবে চলার জন্য যে বনভূমির দরকার তা নেই। খুব দ্রুতহারে মানুষের প্রয়োজনে অরণ্য ধ্বংসের ফলে কেবল সম্পদ নষ্ট হচ্ছে তা নয়, পরিবেশের ধারণ ক্ষমতাও হ্রাস পাচ্ছে ফলে তৈরি হচ্ছে অনুবর্বর শুষ্কভূমি জমি যাকে বলা হয় Desertification। বনভূমি ছেদনের ফলে সহস্র বনভূমি আশ্রিত প্রাণীদের বাসস্থান, খাদ্য, ও প্রজনন স্থান ক্রমাগত হ্রাস পাওয়ার ফলে সেই সমস্ত প্রাণীদের সংখ্যাও দ্রুত হারে হ্রাস পাচ্ছে। প্রাচীনকালে ভারতে মোট স্থলভাগের শতকরা ৪০ভাগ অরণ্য ছিল যা কমতে কমতে বর্তমানে মাত্র শতকরা ২৩ ভাগে এসে দাঁড়িয়েছে। বনবিভাগ কর্তৃক প্রকাশিত তথ্য অনুসারে ১৯৮০ সালে ভারতে বনভূমি ছিল ৭ কোটি ৪৭ লক্ষ হেক্টার যা মোট স্থলভাগের ২২.৭ শতাংশ। ন্যাশনাল রিমোট সেন্সিং এজেন্সি (NRSA) কৃত্রিম উপগ্রহ দ্বারা ছবি তুলে যে তথ্য পাওয়া গেছে সেই পরিসংখ্যান অনুযায়ী ১৯৭২-৭৫ সালে ভারতে বনাঞ্চল ছিল ৫কোটি ৫২লক্ষ হেক্টার আর ১৯৮০ সালে ভারতে বনভূমি ছিল ৭কোটি ৪৭লক্ষ হেক্টার অর্থাৎ ভারতে এই বৎসরের মধ্যে প্রকৃত বনভূমি মোট স্থলভাগের ১৬.৮ শতাংশ থেকে কমে ১৩.৯ শতাংশে এসে দাঁড়িয়েছিল। কেন এই বনভূমি কমছে তা জাতীয় কৃষি কমিশনে দেওয়া হিসাব থেকে স্পষ্টভাবে বোঝা যায়। যেমন ১৯৫১ থেকে ১৯৭২ সালের মধ্যে মোট ৩৮ লক্ষ হেক্টার বনভূমি নষ্ট হয়েছে। এর মধ্যে কৃষির জন্য শতকরা ৭১ভাগ নদী প্রকল্পে শতকরা ১২ভাগ, শিল্প প্রয়োজনে ৩.৫ শতাংশ, রাস্তা ঘাটের জন্য শতকরা ১.৫ভাগ এবং বাদবাকী নানাবিধ অন্যান্য উন্নয়নের জন্য। বন ও বন্য প্রাণী বাঁচাও আন্দোলন শুরু হলেও বাস্তবে বনভূমি হ্রাসের ধারা অব্যাহত।

(২) অবাঞ্ছিত জীব হত্যা :

মানুষই পৃথিবীর একমাত্র প্রাণী যে কারনে অকারনে অবাঞ্ছিত ভাবে জীব হত্যা করে। বিগত ইতিহাস পর্যালোচনা করলে এটা স্পষ্ট হবে যে মানুষ নিজের স্বার্থ সিদ্ধির নেশায় অকাতরে জীব হত্যা করেছে। নিজের খাদ্য উপায়ের জন্য যে জীব হত্যা করেছে তার থেকে সহস্রগুণ অধিক জীব হত্যা হয়েছে শখ ও আভিজাত্যভিমানের পশু শিকারে, চোরা চালান কারী পশুশিকারীর দ্বারা নির্বিচারে পশুহত্যায়, গাছ ও পশুপাখীর থেকে প্রসাধন, ঔষধ, গৃহস্থালীর জিনিস পত্র তৈয়ারীতে প্রকৃতি থেকে তুলে এনে অবাঞ্ছিত ভাবে হত্যা ও তাদের ব্যবহারে পৃথিবী থেকে অনেক প্রজাতির উদ্ভিদ ও প্রাণী চিরতরে অবলুপ্ত হয়ে গেছে। প্রাণী হত্যার দ্বারা অস্বাভাবিক

Dr. C. Dutta, Dr. A. Samanta, A. Patra. (PPC)

৪০। আমাদের দেশের উল্লেখযোগ্য জাতীয় পার্ক হল কানহা ও কর্বেট জাতীয় পার্ক।

(৩) জীবমন্ডল সংরক্ষিত অঞ্চল (Biosphere Reserve) :

জীবমন্ডল সংরক্ষণের ক্ষেত্রে কোন একটি বা দুটি বিশেষ প্রকৃতির জীবকে উদ্দেশ্য করে সংরক্ষিত অঞ্চল ঘোষণা করা হয় না এক্ষেত্রে সমস্ত বাস্তুতন্ত্র সংরক্ষণের মাধ্যমে সমগ্র জীবমন্ডলকে সংরক্ষণ করা হয়। এই প্রকল্প গ্রহণ করা হয় ১৯৭১ সালে। প্রথম BR স্থাপিত হয় ১৯৭৯ সালে যদিও ভারতবর্ষে এই প্রকল্প চালু হয় ১৯৭৮ সালে। সীমা নির্ধারিত হয় বিশেষ আইন প্রয়োগের মাধ্যমে। সমগ্র অঞ্চলকে দুটি প্রধান ভাগে ভাগ করা হয় একটি হল কেন্দ্রস্থল (Core Zone) এবং অপরটি বহিরাঞ্চল (Buffer Zone) এই বহিরাঞ্চলে সাধারণত স্থানীয় অধিবাসীদের অনুমতি সাপেক্ষে প্রবেশাধিকার পায় নচেৎ নয়। পর্যটনের জন্য অনুমতি দেওয়া হয়না তবে বিশেষ গবেষণার ক্ষেত্রে অনুমতি সাপেক্ষে প্রবেশাধিকার পাওয়া যায় তাও আবার কেবলমাত্র বহিরাঞ্চলের ক্ষেত্রে সীমিত। কোন প্রকার নিয়ন্ত্রণ ব্যতিরেখেই স্বাভাবিক প্রাকৃতিক পরিবেশে সঙ্কটযুক্ত অবস্থায় (পশুপাখী শিকার বা তাদের ধরা বা উত্তক্ত করা ইত্যাদি) তাদের রাখা হয়। বর্তমানে পৃথিবী ৮৫টি দেশে প্রায় ৪০০টি Biosphere Reserve আছে। ভারতবর্ষে ১৭টি প্রস্তাবিত BR এর মধ্যে মাত্র নয়টি ঘোষিত হয়েছে। এইগুলি হল নীলগিরি, নন্দাদেবী, মান্নার প্রনালী, মানস, নকরেক, সিমলিপাল, সুন্দরবন, গ্রেটনিকোবার ও ডিব্রুসাইখোয়া। গুরুত্বের বিচারে জীবমন্ডল সংরক্ষিত অঞ্চলই শ্রেষ্ঠ।

বিভিন্ন সময়ে বন্যপ্রাণী সংরক্ষণ সংক্রান্ত নানা আইনকানুন রচনা ও তার প্রয়োগ করা হয়েছে বা জীববৈচিত্র সংরক্ষণের ক্ষেত্রে এক উল্লেখযোগ্য ভূমিকা গ্রহণ করেছে। এইরকম কিছু উল্লেখযোগ্য বন্যপ্রাণী সংরক্ষণ সংক্রান্ত আইন নিচে দেওয়া হল।

যাইহোক বন ওবন্যপ্রাণী তথা জীববৈচিত্রর সংরক্ষণের ক্ষেত্রে সরকারী উদ্দেশ্য থেকে আরম্ভ করে বেসরকারী সংগঠন এবং সাধারণ মানুষের সম্মিলিত প্রয়াস ছাড়া এর সার্বিক সুফল অসম্ভব। তাই সর্বপ্রথম জীববৈচিত্রে গুরুত্ব জনসচেতনতার স্তরে পৌছে দিতে হবে এর সঙ্গে দলমত নির্বিশেষে সহযোগের মাধ্যমে জীববৈচিত্রতা রক্ষা করা সম্ভব হতে পারে অন্যথায় জীবসংরক্ষণের মাধ্যমে যে সংখ্যা বৃদ্ধি ঘটেছে তার দ্বারা প্রমানিত হয় যে সুপরিকল্পিত ভাবে জীবের সংরক্ষণ প্রয়াস হলে তাদের স্বাভাবিক সংখ্যায় ফিরিয়ে আনা যেতে পারে এবং অদুর ভবিষ্যতে তারা স্বাভাবিকভাবে প্রাকৃতিক পরিবেশে বেঁচে থাকতে পারবে।

❖ প্রজাতিবৈচিত্র্য (Species diversity) :

একটি অঞ্চলে উপস্থিত জীবগোষ্ঠীর মধ্যে উপস্থিত বিভিন্ন প্রকার প্রজাতিকে ঐ জীবগোষ্ঠীর প্রজাতি বৈচিত্র্য বলে।

যেমন— একটি বনভূমিতে উপস্থিত জীবেদের মধ্যে প্রজাতিগত বৈচিত্র্য।

❖ *In situ* and *Ex situ* Conservation :

প্রকৃতিতে অবলুপ্ত প্রায় জীবকে সুপ্রজনন পদ্ধতিতে সম্পদ হিসেবে সংরক্ষণ করবার পদ্ধতিকে কৃত্রিম উপায়ে সংরক্ষণ বা Ex situ conservation বলা হয়। বিভিন্ন গবেষণাগারে ওই সব জীবের বিভিন্ন অংশে যেমন বীজ, রেণু, ডিম্বাণু, শুক্ররস, কোষ, দেহাংশ বিশেষ সংগ্রহ করে বিশেষ উপায়ে সংরক্ষণ করে রাখা হয় যাতে প্রয়োজনের ভিত্তিতে কিংবা বিশেষ অনুকূল প্রাকৃতিক পরিস্থিতিতে নতুন জীব তৈরি করে প্রাকৃতিক পরিবেশে স্থানান্তরিত করা যায়। বলা বাহুল্য এই প্রকার সংরক্ষণের ক্ষেত্র উদ্ভিদের ক্ষেত্রে বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হলেও বর্তমানে প্রাণী সংরক্ষণেও এর ব্যবহার উত্তরোত্তর বৃদ্ধি পাচ্ছে।

এই পদ্ধতিতে সংরক্ষণে অবলুপ্ত প্রায় জীবের সাথে সাথে তাদের জীন ভান্ডার (gene pool) ও সংরক্ষণ

করা হয়। গবেষণাগারে পুনরুৎপাদন করে প্রথমে তাদের বিভিন্ন সংরক্ষিত অঞ্চলে অতিরিক্ত সংখ্যার বৃদ্ধি ঘটানো হয়। প্রাকৃতিক পরিবেশে খাপখাওয়ানোর উপযোগী করে নিয়ে উপযুক্ত সময়ে তাদের প্রাকৃতিক পরিবেশেই স্থানান্তরণের মাধ্যমে Ex situ সংরক্ষণ প্রক্রিয়াকে সফল করা হয়।

প্রকৃতিতে বেড়েওঠা বন জঙ্গলের মধ্যেই বসবাসকারী জীবের সংরক্ষণ প্রক্রিয়াকে প্রাকৃতিক পরিবেশে জীব সংরক্ষণ বা In situ conservation বলা হয়। প্রকৃত পক্ষে বনভূমির মধ্যে বিশেষভাবে বৃক্ষের বিলুপ্তি এবং বণ্য প্রাণীর হ্রাস ও বিলুপ্তি ঘটনা ঘটতে থাকলে ওই বনভূমিতে বৃক্ষচ্ছেদন, কিংবা বন্য প্রাণী হত্যা নিষিদ্ধ ঘোষণা ও অঞ্চলটিকে সংরক্ষিত বলে ঘোষণা করে স্বাভাবিক ভাবে ওই সব উদ্ভিদও প্রাণীর পরিবেশ, উদ্ভিদ ও প্রাণীর বাসস্থানের কোন রকম পরিবর্তন ঘটানো হয় না। সংরক্ষণের গুরুত্ব, সংরক্ষণস্থানের ক্ষেত্রফল, সংরক্ষিত জীবের পরিমাণ, স্থানীয় অধিবাসীদের সঙ্গে বনভূমির পারস্পরিক সম্পর্ক ইত্যাদির উপর নির্ভর করে এই রকম সংরক্ষিত অঞ্চল বিভিন্ন প্রকার হতে পারে যেমন, জাতীয় পার্ক, সংরক্ষিত অঞ্চল, অভয়ারণ্য এবং বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ ইত্যাদি (চিত্র - ৮)।

কোন জীবের অত্যধিক সংখ্যা হ্রাস ঘটতে থাকলে বিশেষ গুরুত্ব সহকারে তাদের সংরক্ষণ, প্রজনন ও প্রতিপালনে যে বিশেষ প্রকার পরিকল্পনা গ্রহণ করা হয় তাদের প্রকল্প বলা হয় যেমন ব্যাঘ্র প্রকল্প, গন্ডার প্রকল্প, কুমীর প্রকল্প ইত্যাদি। এই সব ক্ষেত্রে এদের যে শুধুমাত্র সুরক্ষার ব্যবস্থা থাকে তা নয়, তাদের সংখ্যাবৃদ্ধিতে সবরকমের সহায়তা ও গুরুত্ব দেওয়া হয়। প্রাকৃতিক পরিবেশে প্রাপ্ত বয়স্ক হওয়ার পর তাদের ছেড়ে দেওয়া হয়। কিছু কিছু ক্ষেত্রে কৃত্রিম ভাবে মানুষের প্রচেষ্টার ফলে যে বনভূমি তৈরী করা হয় তাতেও নানা প্রকার বন্য প্রাণী সংরক্ষণের চেষ্টা করা হয়, উদাহরণ রূপে উড়িষ্যার নন্দন কানন ও বেথুয়াডহীর ডিয়ার পার্ক যেখানে ফলপ্রসুরূপে জীব সংরক্ষণ করা হচ্ছে।

বন ও বন্য প্রাণী তথা জীববৈচিত্র সংরক্ষণের জন্য জাতীয় ও আন্তর্জাতিক স্তরে নানা প্রকার পরিকল্পনা গ্রহণ করা হয়। বন ও বন্য প্রাণী তথা জীব বৈচিত্র্যের গুরুত্ব অনুধাবন করে বিভিন্ন অবলুপ্ত প্রায় জীবের বিস্তারিত খোঁজ শুরু হয়েছে। আমাদের দেশে বোটানিক্যাল সার্ভে (BSI) ও জুলজিক্যাল সার্ভে (ZSI) এই বিষয়ে গবেষণা চালাচ্ছেন ভারতীয় গাছের সম্পর্কে Red Data Book এর প্রথম সংখ্যায় প্রকাশিত তথ্য অনুযায়ী ২৩৫টি প্রজাতি Endangered এবং দ্বিতীয় সংখ্যায় প্রায় ২০০ টি Rare এবং Endangered প্রজাতি প্রকাশ করেছেন। প্রকৃতি ও প্রাকৃতিক সম্পদ সংরক্ষণের অন্তঃরাষ্ট্রীয় সঙ্ঘ (IUCN) কর্তৃক প্রকাশিত Red Data Book এর তথ্য অনুযায়ী প্রায় ১০০০ এর বেশী জীব অবলুপ্তির পথে সঙ্কটাবস্থায় আছে (Threatened with extinction), কিছু অচিরেই অবলুপ্তির পর্যায়ে চলে আসবে এবং কিছু এক দশকের মধ্যে সঙ্কটাপন্ন দশায় পৌঁছে যাবে। যারা সব থেকে সঙ্কটতম অবস্থায় বিলুপ্তির পথে তাদের মধ্যে গন্ডারের সমস্ত প্রজাতি, বাঘ, মেক্সিকান ভাল্লুক, লাল নেকড়ে, পার্বত্য গরিলা, আরবের ষাঁড়, এশিয়ার সিংহ ইত্যাদি।

Dr. G Dutta Dr. A Samanta, A Para (PKC)

Endangered and Endemic Species

বিপন্ন প্রজাতির শ্রেণী

বিভাগ	বর্ণনা	উদাহরণ
বিলুপ্ত Extinct (E)	পৃথিবীতে কোনো প্রজাতি উপস্থিত নেই।	Dodo (*Raphus cucullatus*)
পরিবেশ থেকে বিলুপ্ত Extinct in the Wild (EW)	শুধুমাত্র চাষের মধ্যেই বেঁচে থাকে।	*Franklinia alaetamha*

Unit 5 : Environmental Pollution

পরিবেশ যেহেতু আমাদের জীবনক্রিয়ার সাথে ওতপ্রোত ভাবে জড়িত তাই তার যে কোন উপাদানের অবাঞ্ছিত পরিবর্তন জীবনক্রিয়ার মানকে প্রভাবিত করে। মানব সভ্যতা বিকাশের ঊষালগ্ন থেকে পরিবেশের অবাঞ্ছিত পরিবর্তনের শুরু হয়েছে এবং তা মানবসভ্যতার অগ্রগতির সাথে সাথে সমান গতিতে উত্তরোত্তর বৃদ্ধি পাচ্ছে। সাধারণ ধারনায় মানব সভ্যতার উন্নতি কল্পে যে সকল ক্রিয়া কলাপ মানব স্বার্থের পরিপন্থী বলে গৃহীত হয়েছে তা পরে মানব সভ্যতার অস্তিত্ব রক্ষার ক্ষেত্রে অধিক ক্ষতিকর বলে প্রমাণিত হচ্ছে। শুধু তাই নয় জনসংখ্যার বৃদ্ধির সাথে সাথে প্রাকৃতিক পরিবেশের অবাঞ্ছিত ব্যবহারের ফলে সৃষ্টি হচ্ছে নানাবিধ পরিবেশীয় প্রতিকূলতার ও সমস্যা যাকে এক কথায় বলাচলে পরিবেশ দূষণ।

পরিবেশের স্বাভাবিক উপাদানের পরিমাণ সামান্যতম পরিবর্তনে পরিবেশের ভারসাম্য বিঘ্নিত হয় না, একে পরিবেশের গতি ভারসাম্য (dynamic equilibrium) বলা হয়। পরিবর্তনের তীব্রতা যদি কম হয় তবে পরিবেশ তার নিজস্ব নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থার মাধ্যমে তার এই গতি ভারসাম্য বজায় রাখতে সক্ষম হয়। যদি বাহ্যিক কোন কারণে (প্রাকৃতিক বা মনুষ্য সৃষ্ট) পরিবেশের কিছু উপাদানের মাত্রাধিক অনুপ্রবেশ ঘটে তাহলে প্রথমাবস্থায় পরিবেশ তার স্বনিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থার মাধ্যমে উক্ত পদার্থের অবাঞ্ছিত পরিমাণ হ্রাস করার লক্ষ্যে আভ্যন্তরীণ ক্রিয়া প্রতিক্রিয়ার মাধ্যমে যথাসম্ভব অতিরিক্ত পরিমাণ অপদ্রব্য দূরীভূত করে। পরিবেশের ভারসাম্য নিয়ন্ত্রণকারী এই নিজস্ব নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থার চরম সহনশীল সীমা (Threshold Level বা Critical Tolerance Limit) অতিক্রম করলে পরিবেশ তার গতি সাম্যাবস্থার নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা হারায়, ফলে পরিবেশের মধ্যে অবাঞ্ছিত দ্রব্যের পরিমাণ ক্রমশ বৃদ্ধি পেতে থাকে। এই অবাঞ্ছিত দ্রব্য পরিবেশের মধ্যে উপস্থিত থেকে অন্যান্য পদার্থের সাথে অন্ত এবং আন্তর ক্রিয়া বিক্রিয়ার মাধ্যমে পরিবেশের ভৌত রাসায়নিক পদার্থের মাত্রাধিক হ্রাস বৃদ্ধি করে যাকে পরিবেশের অবক্ষয় (environmental degradation) বলা হয়। পরিবেশ অবক্ষয়ের ফল হচ্ছে পরিবেশ দূষণ।

❖ বায়ু দূষণ :

জীব জগতের সমস্ত জীব তথা মানুষ তার শ্বাস প্রশ্বাসের জন্য বায়ু মন্ডল থেকে অক্সিজেন (O_2) গ্রহণ করে তার পরিবর্তে কার্বন-ডাই-অক্সাইড (CO_2) উপজাত দ্রব্য হিসাবে ফিরিয়ে দেয়। সবুজ উদ্ভিদ বায়ু মন্ডলের কার্বন ডাই-অক্সাইডকে খাদ্য উৎপাদনে কাজে লাগায় তাই আপাত দৃষ্টিতে মনে হবে বায়ুমন্ডলে এই দুটি গ্যাসের গুরুত্ব সর্বাধিক এবং অন্য পদার্থের উপস্থিতি বা অনুপস্থিতিতে জীবজগৎ তথা মানুষের কিছু এসে যায় না। কিন্তু বাস্তবে তা নয়, শরীরের উষ্ণতা নিয়ন্ত্রণ থেকে শুরু করে শ্রবনেন্দ্রীয়ের কার্য ক্ষমতা পর্যন্ত বায়ু মন্ডলের উপর নির্ভরশীল। যদিও জীবজগতে অক্সিজেন ও কার্বন ডাই-অক্সাইড স্বাভাবিক অবস্থায় সক্রিয় ভাবে কাজ করে থাকে এছাড়া কার্বন-মনোক্সাইড (CO), নাইট্রোজেনের অক্সাইড (NO_x), সালফারের অক্সাইড (SO_x) বাতাসে ভাসমান ধুলিকণা (suspended particulate matter) ইত্যাদি পদার্থ প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষ ভাবে বায়ুমন্ডলে অধিক মাত্রায় উপস্থিত থেকে নানাবিধ বিরূপ প্রতিক্রিয়ার সৃষ্টি করে।

প্রাথমিক অবস্থায় প্রত্যক্ষ ভাবে ক্ষতি করে না এমন একাধিক পদার্থ আছে যাদের মাত্রাধিক উপস্থিতি পরিবেশের গতি সাম্যাবস্থা বিঘ্নিত করে পরিবেশের মধ্যে উপস্থিত অন্যান্য ভৌত রাসায়নিক উপাদানের সঙ্গে অন্তবিক্রিয়ার মাধ্যমে গৌণ দূষক পদার্থের সৃষ্টি করে যা সমগ্র মানব জাতি তথা সমগ্র জীব জগতের অপূরণীয় ক্ষতি করে। উদাহরণ হিসাবে বলা যায় ওজোন স্তরের ঘাটতি, সবুজ ঘরের প্রতিক্রিয়া, ভূ-গোলকের উষ্ণতা বৃদ্ধি, অম্লবৃষ্টি ইত্যাদি।

Dr. C Dutta, Dr. A Samanta, A. Para (PKC)

❖ জল দূষণ :

কেবল জলের উপস্থিতিতেই পৃথিবীতে প্রাণের আবির্ভাব ও বিকাশ সম্ভব হয়েছে-জলবিহীন পৃথিবীতে প্রাণের অস্তিত্ব কল্পনাও করা যায় না। পৃথিবী পৃষ্ঠে উপস্থিত জলের পরিমাণ প্রায় ৭০ শতাংশ। মুক্ত অবস্থার ছোট খাল, বিল, নদ, নদী, পুকুর, ডোবা, বড় জলাশয় (দীঘি) হ্রদ, এবং সমুদ্রের জলকেই বোঝায় যা কোন না কোন ভাবে মানুষ কর্তৃক ব্যবহৃত হয়। এছাড়াও মৃত্তিকাস্থিত ও ভূগর্ভস্থ জলও ব্যাপক ভাবে ব্যবহৃত হয়। জনসংখ্যার বৃদ্ধি, কৃষি বিপ্লব, যন্ত্র বিপ্লব, শিল্প বিপ্লব ইত্যাদির ফলে যে সব বর্জ্য পদার্থ বা উপজাত বিষাক্ত রাসায়নিক পদার্থ ক্রমাগত পরিবেশে নিক্ষিপ্ত হচ্ছে তা বায়ুমন্ডলে কিংবা মৃত্তিকায় হলেও পরিশেষে জলাশয়ে গিয়ে জমা হয়। এইরূপ বর্জ্য পদার্থের ক্রমসঞ্চয়ের ফলে জল ক্রমশ দূষিত হয়ে পড়ে এবং এই দূষিত জলের সাথে জড়িত সমস্ত মানুষ স্বাস্থ্যগত ভাবে নানাবিধ রোগ জ্বালার শিকার হয়। শুধু তাই নয়, ভূগর্ভস্থ জলের অত্যাধিক ব্যবহার বিভিন্ন প্রকার বরধাতু ঘটিত জলের সেবনে মারাত্মক ধরণের রোগের বিস্তার ঘটছে। আমাদের মত উন্নয়নশীল দেশে যেখানে আর্থ সামাজিক পরিকাঠামো নড়বড়ে সেখানে জল দূষণের কারণে সৃষ্ট রোগের প্রকোপ খুবই বেশি। আমাশয়, কলেরা, টাইফয়েড জাতীয় রোগের প্রাদুর্ভাব এর বড় প্রমাণ। তাই যে সব পদ্ধতিতে জল দূষণ ঘটে থাকে তার উৎসের সন্ধান, কারণ, ক্ষতির প্রকৃতি ও তার যথাযথ নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থার মাধ্যমেই জল দূষণকে নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব। বর্তমান অধ্যায়ে জল দূষণের উৎস, কারণ, ক্ষতির প্রকৃতি ও বিভিন্ন নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা সম্পর্কে সংক্ষেপে আলোচনা করা হয়েছে।

জল দূষণের কারণ বহুলাংশে মনুষ্য সৃষ্ট তবে প্রাকৃতিক কারণেও জল দূষণ ঘটতে পারে। বায়ুদূষণের মতো জল দূষণও আঞ্চলিক, জাতীয় ও আন্তর্জাতিক সমস্যা। তাই জল দূষণের সংজ্ঞাও ওডামের পরিবেশ দূষণের সংজ্ঞানুসারে নিম্নলিখিত ভাবে দেওয়া যেতে পারে।

ভৌতরাসায়নিক ও জৈবিক চরিত্রের যে অবাঞ্ছিত পরিবর্তন যা মানবজীবন ও বাঞ্ছিত প্রজাতির উপর বিরূপ প্রতিক্রিয়ার সৃষ্টি করে বা করতে পারে তাকে **জলদূষণ** বলে।

যেহেতু দূষণের প্রধান কারণ হল মানুষের অবাঞ্ছিত ক্রিয়াকলাপ তাই আমরা মনুষ্য সৃষ্ট জল দূষণ সম্বন্ধে বিষদভাবে আলোচনা করব।

❖ মৃত্তিকা দূষণ :

মৃত্তিকার উপাদানের উপর সমস্ত সজীব উপাদানের অস্তিত্ব নির্ভর করে আছে। মৃত্তিকার কোন উপাদানের অবাঞ্ছিত পরিবর্তন সমস্ত সবুজ উদ্ভিদ তথা প্রাণীদের ও প্রভূত ক্ষতি সাধন করতে পারে। মৃত্তিকা দূষণের সাথে জল দূষণও ওতপ্রোত ভাবে জড়িত। তাই মৃত্তিকা ও জল দূষণের দ্বারা প্রচুর পরিমাণে রোগের বিস্তার ঘটে থাকে। মৃত্তিকা দূষণের ক্ষেত্রে জল বা বায়ু দূষণের মতো শিল্প, কল-কারখানা থেকে নিক্ষিপ্ত বর্জ্য পদার্থ, তেল ও কৃষিতে ব্যবহৃত কীটনাশক গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এই অধ্যায়ে মৃত্তিকা দূষণের উৎস, কারণ, প্রভাব ও নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থার উপরে সংক্ষিপ্ত আলোচনা করা হল।

জল ও বায়ু দূষণের মতো মৃত্তিকা দূষণের সংজ্ঞা ও নিম্নলিখিত ভাবে দেওয়া হয়, মৃত্তিকার ভৌত রাসায়নিক ও জৈবিক চরিত্রের যে অবাঞ্ছিত পরিবর্তন যা মানব জীবন ও বাঞ্ছিত প্রজাতির উপর বিরূপ প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করে বা করতে পারে তাকে **মৃত্তিকা দূষণ** বলে।

❖ তেজস্ক্রিয়ার দূষণ :

আধুনিক বিজ্ঞানের গবেষণার, চিকিৎসা ক্ষেত্রে রোগ নির্ণয় ও নিরাময়ের কাজে, শক্তি (বিদ্যুৎ) উৎপাদনের কাজে, আণবিক বোমা নির্মাণে তেজক্রিয় পদার্থের ব্যবহার উত্তরোত্তর এমন ভাবে বৃদ্ধি পাচ্ছে যে আগামী শতকে

Dr. G. Dutta, Dr. A. Samanta, A. Patra (PRC)

তেজস্ক্রিয় পদার্থের উন্নত প্রযুক্তির মাধ্যমে দৈনন্দিন জীবনের ব্যবহৃত শক্তি উৎপাদনের কাজে ও ব্যবহার করা হতে পারে। দায়িত্বজ্ঞানহীন ভাবে তেজস্ক্রিয় পদার্থের ব্যবহার ও তার থেকে দূর্ঘটনা জনিত কারণে পরিবেশের যে মারাত্মক ক্ষতি হতে পারে তার কথা আগে থেকে চিন্তা করে এবং ভবিষ্যৎ প্রজন্মে এর কি প্রভাব পড়তে পারে তার সম্পূর্ণ বিচার বিশ্লেষণ করেই তেজস্ক্রিয় পদার্থের সীমিত ব্যবহার করা উচিত।

প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম ভাবে উৎপন্ন তেজস্ক্রিয় পদার্থের অসতর্ক ব্যবহার প্রক্রিয়াকরণ ও উৎপন্ন বর্জ্য পদার্থের স্থানুকরণে বিজ্ঞান ভিত্তিক সুপরিকল্পনার অভাবে পরিবেশে যে অনভিপ্রেত পরিবর্তন ঘটে যার ফলে জীবের প্রাণনাশ, শারীরবৃত্তিয় ক্রিয়াকলাপের অস্বাভাবিকতা কিংবা চারিত্রিক পরিবর্তন ঘটে ও বংশ পরম্পরায় বাহিত হয়ে সুদূর প্রসারী প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করে তাকে তেজস্ক্রিয়তার দূষণ বলা হয়।

❖ **শব্দ দূষণ :**

শব্দ এক প্রকার শক্তি যা কোন বস্তুর বা স্বরযন্ত্রের কম্পনের ফলে সৃষ্টি হয় এবং বাতাসের মাধ্যমে উৎসস্থল থেকে পারিপার্শ্বিক স্থানে ছড়িয়ে পড়ে। এই শব্দ তরঙ্গের কম্পাঙ্ক মান বিভিন্ন হতে পারে তবে শব্দ উৎসের কম্পাঙ্ক যখন ২০-২০০০০ এর মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকে তখন আমরা তার অনুভূতি আমাদের শ্রবনেন্দ্রীয়ের মাধ্যমে বুঝতে পারি। পরিবেশের যে সব শব্দ প্রতিনিয়ত শোনা যায় তা শুধুমাত্র মানুষের কথোপকথনের বা বিভিন্ন প্রাণী সৃষ্ট শব্দের মধ্যে সীমাবদ্ধ নয়, এছাড়াও অগণিত শব্দ পরিবেশের মধ্যে বিদ্যমান যারা কোন প্রাকৃতিক উৎস থেকে অথবা কৃত্রিম ভাবে উৎপন্ন হয়। বলা বাহুল্য প্রাকৃতিক শব্দ উৎস থেকে কৃত্রিম উৎসের মাত্রা এবং ব্যপ্তি বহুগুণে বেশী। কৃত্রিম শব্দ উৎসগুলি মুখ্যত প্রধান শব্দদূষক হিসাবে কাজ করে। কলকারখানার ইঞ্জিন, বৈদ্যুতিক হর্ন, আতশবাজি, চলমান মেশিন, বিমানের প্রপেলার ও জেট ইঞ্জিনের শব্দ, এমনকি সুরযুক্ত শব্দের বিবর্ধক যন্ত্র ব্যবহার করে উচ্চস্বরে / তীব্রভাবে বাজানোর ফলে শব্দ দূষণের মাত্রা উত্তরোত্তর বৃদ্ধি পাচ্ছে। বিভিন্ন সাংস্কৃতিক ও সামাজিক আচার অনুষ্ঠানের সঙ্গে তারস্বরে মাইক ও বক্সের (loudspeaker) শব্দ মারাত্মক রকমের শারীরবৃত্তিয় কার্যের উপর প্রভাব ফেলে যা অন্যান্য পরিবেশ দূষকের মতোই ক্ষতি করতে পারে।

স্বাভাবিক শ্রুতিসীমার অধিক তীব্রতা ও তীক্ষ্নতা যুক্ত শব্দের প্রভাবে প্রাণীগোষ্ঠি তথা মানুষের বিভিন্ন শারীরবৃত্তিয়, সামাজিক এবং মানসিক দিক দিয়ে যে জটিল প্রকৃতির অসংশোধনযোগ্য ক্ষতিকর প্রভাব বিস্তার করে তাকে **শব্দ দূষণ** বলা হয়।

সুরযুক্ত বা সুরবর্জিত যে শব্দই হোক না কেন তাদের তারস্বরে উচ্চপ্রাবল্য তীব্রতা ও তীক্ষ্নতায় যে সব স্বাভাবিক শারীরবৃত্তিয় ক্রিয়া কলাপ লক্ষ্য করা যায় তাতে বধিরতা, মানসিক বিকার, মাথা ধরা, অস্থিরতা, বমি বমি ভাব, তীব্র হার্দ উৎপাদন, উচ্চ রক্তচাপ এমন কি রক্তে বিভিন্ন রাসায়নিক পদার্থের অস্বাভাবিক পরিবর্তন লক্ষ্য করা যায়।

Dr. C. Dutta, Dr. A. Samanta, A. Patra (PKC)

Unit 6 : Environmental Policies & Practices

নীতিশাস্ত্র দর্শনশাস্ত্রর একটি শাখা বিশেষ যেখানে মানুষের পক্ষে কোন কাজটি করণীয় কোনটি করণীয় নয়, কোনটি ঠিক কোনটি ভুল তা নিয়ে আলোচনা করা হয়। যেমন— চুরি করা, প্রতারণা করা, অন্যের ক্ষতি সাধন করা প্রভৃতি অনৈতিক কাজ হিসাবে বিবেচ্য। অন্যের জীবন রক্ষা করা, সততা, সত্যবাদীতা প্রভৃতি গুণাবলীকে নৈতিক কাজ হিসাবে বিবেচনা করা হয়। নীতি প্রকৃত পক্ষে একটি বিশেষ সংস্কৃতিতে বেশিরভাগ মানুষের ইচ্ছার প্রতিফলন। যেমন পৃথিবীর বেশির ভাগ মানুষই বিশ্বাস করেন যুদ্ধের সময় শত্রুকে হত্যা করা বা একজন হত্যাকারীকে ফাঁসি দেওয়া অনৈতিক কাজ নয়। জাতীয় স্বার্থে মিথ্যা বলাকে নৈতিক কাজ হিসাবেই বিবেচনা করা হয়। বিভিন্ন সংস্কৃতিতে কোনটা নৈতিক কোনটা অনৈতিক তা আলাদা আলাদা হয়।

পরিবেশ নীতিশাস্ত্র বলতে আমরা বুঝি প্রকৃতির সাথে মানুষের সম্পর্ক কি রকম হওয়া উচিত তার নীতিগত দিকসমূহ আলোচনা করা। পরিবেশ নীতিশাস্ত্রে মানুষের কাজকর্ম, জীবনযাপনের ধরণ এবং ব্যক্তি ও সমষ্টির ক্ষেত্রে পরিবেশের সাথে সম্পর্কের উপর আলোকপাত করা হয়।

১৯৭০ খ্রীষ্টাব্দ পর্যন্ত মানুষ এবং স্রষ্টার মধ্যে আত্মিক সম্পর্ক বোঝাতেই নীতিশাস্ত্র ব্যবহৃত হত। কিন্তু যখন মানুষের কৃতকর্মের ফলে পরিবেশ দূষিত হল, অল্পবৃষ্টি, উষ্ণায়ণ, ওজনস্তরে ছিদ্র এইরূপ নানা ঘটনা আন্তর্জাতিক স্তরে আলোড়ন সৃষ্টি করল তখনই প্রশ্ন উঠল পরিবেশে মানুষের ভূমিকা নিয়ে। এই নিয়ে নানান বিতর্কের সৃষ্টি হয় এবং পরিবেশ নীতিশাস্ত্রের উদ্ভব ঘটে। ১৯৭৯ সালে প্রথম এই বিষয়ের উপর মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রে Environmental Ethics নামে একটি পত্রিকা প্রকাশিত হয়।

পৃথিবীর বুকে মানুষের কৃষিজীবি সমাজ গঠিত হল, তারা তাদের পছন্দমতো খাদ্যশষ্য চাষ আবাদ করতে লাগল, গাছপালা কাটতে শুরু করল, মাটিতে লাঙল দিল, গবাদি পশুর চাষ শুরু করল, তখন থেকেই মানুষ তার ইচ্ছানুসারে প্রকৃতিকে পরিবর্তন করতে শুরু করল। কিন্তু ধারাবাহিক ও সচেতনভাবে প্রাকৃতিক সম্পদ আহরণের নেশায় তখন থেকেই মানুষ মেতে ওঠে যখন পশ্চিমী দেশগুলোতে প্রোটেস্টান নীতি শাস্ত্র চালু হল, যার মূল বক্তব্য মানুষ প্রকৃতি সৃষ্ট শ্রেষ্ট জীব সুতরাং সে সর্বোচ্চ সুখ ও সমৃদ্ধি আশা করতে পারে। Old Testamentএর Book of Genesis এ বলা হল– "Be fruitful and multiply and replenish the Earth and subduel it, and have dominion over the fish of the sea, and over the fowl of the air and over everything that move over the Earth." এই নীতি প্রাচীন ওরিয়েন্টাল দর্শনের বিপরীত মেরুতে অবস্থান করে যেখানে বলা হয়েছে এই পৃথিবীর সমস্ত জীব এবং জড় স্রষ্টার সৃষ্টি। মানুষ ও সেই সৃষ্টিরই অংশ। পৃথিবীর কোন কিছুকেই সে ধ্বংস করতে পারে না। ঋক্‌বেদে অনেক স্তোস্ত্রে এই গভীর উপলব্ধির কথা আছে।

Economics শব্দটি গ্রীক 'Oikos' শব্দ থেকে এসেছে যার অর্থ গৃহস্থালী (household) এবং Ecology শব্দটিও ঐ একই শব্দ থেকে উৎপন্ন হয়েছে। 'nomics' শব্দটির অর্থ উপযুক্ত ব্যবস্থা। Economics কথাটির আক্ষরিক অর্থ গৃহস্থালির উপযুক্ত ব্যবস্থাপনা। কিন্তু বাস্তবে অর্থনীতি ও বাস্তুবিদ্যা দুটি ভিন্ন শাখা। অর্থনীতি মানুষের বাজার জিনিসপত্রের দরদাম, লেনদেন, ব্যাঙ্ক প্রভৃতির সঙ্গে ওতোপ্রোতভাবে জড়িত কিন্তু বাস্তুবিদ্যা পরিবেশ সংক্রান্ত যা বস্তু জগতের লেনদেনের সাথে আপাত দৃষ্টিতে জড়িত নয়। কিন্তু বর্তমানে দেখা গেছে অর্থনীতি পরিবেশকে প্রভাবিত করে এবং পরিবেশ সংক্রান্ত যে কোন পরিকল্পনা গ্রহণ কালে অর্থনীতির কথা আসে। তাই বর্তমানে পরিবেশ ও অর্থনীতির পারস্পরিক সম্পর্কের ভিত্তিতে পরিবেশীয় অর্থনীতির সৃষ্টি হয়েছে। ম্যালথাসীয় তত্ত্ব এবং ক্লাব অফ রোম রিপোর্টে তার পুনর্মূল্যায়ন এই সব কিছু ব্যবহারিক অর্থনীতিতে একটি নতুন শাখার সৃষ্টি করে যা পরিবেশীয় অর্থনীতি নামে পরিচিত। পরিবেশ অর্থনীতি পরিবেশ ঘটিত

Dr. G. Dutta, Dr. A. Samanta, A. Patra (PKC)

সমস্যাবলী যেমন পরিবেশ দূষণ, সম্পদ ফুরিয়ে যাওয়া প্রভৃতির সাথে যে অর্থনৈতিক সংযোগ তার উপর আলোকপাত করে। পরিবেশের সাথে অর্থনীতির যে জটিল সম্পর্ক তার উদঘাটন করাই এই বিষয়টির মূল উদ্দেশ্য।

পরিবেশকে সুরক্ষা দেওয়ার জন্য কিছু আইন প্রণয়ন করা হয়েছে।

❖ Environmental Laws (পরিবেশ সুরক্ষা আইন) :

আইন	প্রণয়নের সময়কাল	বোর্ডের ভূমিকা	দণ্ড
Prevention and Control of Air Pollution বায়ুদূষণ প্রতিরোধ ও নিয়ন্ত্রণ	**1981**	● বায়ু মানের উন্নতি। ● বায়ু মানের পরিদর্শন।	3 বছরের জন্য কারাগার সহ, জরিমানা 10,000 /- ।
Prevention and Control of Water Pollution জল দূষণ প্রতিরোধ ও নিয়ন্ত্রণ	**1972**	● সচেতনতা সংগঠন। ● জল দূষণ তথ্য প্রকাশ।	3 বছরের জন্য কারাগার। বর্জ্য অপচয়, জরিমানা 10,000/- বা 2–7 বছর কারাগার।
Wild life Protection Act বন্য জীবন সুরক্ষা আইন	**1972**	● বন্য জীবন উপদেষ্টা বোর্ডের সংগঠন সব প্রাণী শিকার নিষিদ্ধ (Schedule I থেকে IV) ● গাছপালা সুরক্ষা (Schedule VI)।	3 বছরের জন্য কারাদণ্ড, জরিমানা 25,000 /- বা 1–6 বছরের জেল ও জরিমানা 25,000 /-
Forest Conservation Act বন সংরক্ষণ আইন	**1980**	● বন উন্নয়ন। ● সংরক্ষিত বন তৈরি করার ক্ষমতা। ● সংরক্ষিত বন মানুষের দ্বারা বন পুনর্বাসনের নিয়ন্ত্রিত ব্যবহার।	অনুমতি না নিয়ে গাছের ছাল সংগ্রহ দণ্ডনীয় অপরাধ। 6 মাসের কারাদণ্ড, জরিমানা 5,00 /-

Dr. G Dutta, Dr. A. Samanta, A. Patra. (PKC)

❖ Global Warming :

সৌর বিকিরণ হল পৃথিবীর শক্তির প্রধান উৎস। সূর্য থেকে আপতিত আলোকরশ্মির যোগান ও অপসারণের মাত্রার ওপর পৃথিবী পৃষ্ঠের তাপমাত্রার হ্রাস বৃদ্ধি নির্ভর করে। দিনের বেলায় সূর্য থেকে বিকিরণ পদ্ধতিতে পৃথিবীতে আসে ও রাত্রি বেলায় পৃথিবী থেকে বিকিরিত হয়। বায়ুমন্ডলের স্বাভাবিক গ্যাসীয় উপাদান তাপমাত্রার ভারসাম্য রক্ষায় কোন বিঘ্ন ঘটায় না। পৃথিবী পৃষ্ঠের গড় স্বাভাবিক উষ্ণতা হল 15^0C। পৃথিবীর বায়ুমন্ডলে কিছু গ্যাস আছে যারা সূর্যরশ্মির শক্তি শোষণ করে ধরে রাখতে পারে যেমন কার্বন ডাই অক্সাইড (CO_2), জলীয় বাষ্প,

Unit 7 : Human Communities and the Environment

Human Population growth, Impact on Environmental, Human Health and Welfare :

পপুলেশন (Population) কথাটি ল্যাটিন পপুলাস (Populus) শব্দ থেকে এসেছে যার অর্থ জনগণ। শব্দটি মানুষের ক্ষেত্রেই বেশি ব্যবহৃত হয় কিন্তু জীববিদ্যার ধারণা অনুসারে কোন একটি নির্দিষ্ট স্থানে একই প্রজাতির উদ্ভিদ বা প্রাণীর সমাহারকে **পপুলেশন** বলে।

Wynne Edwards (১৯৬৫) এর মতে পপুলেশান হচ্ছে একটি স্বনিয়ন্ত্রিত তন্ত্র "Population is a self regulating system." জনসংখ্যা বিদ্যা পরিবেশ বিজ্ঞানের এমন একটি শাখা যেখানে বিশেষ কোন প্রজাতির প্রবাহের ধারাকে অধ্যয়ন করা হয়। এই অধ্যায়ে আমরা মানুষের জনসংখ্যা, জনসংখ্যা বৃদ্ধি, এই বৃদ্ধির কারণ এবং পরিবেশের উপর তার প্রভাবের কথা আলোচনা করব। একমাত্র মানুষই তার পরিবেশকে নিজের প্রয়োজন মতো পরিবর্তন করতে পারে। এর ফলে পরিবেশের গুণমান নিয়ন্ত্রণের ক্ষেত্রে মানুষের ভূমিকা অনস্বীকার্য। বর্তমানে পৃথিবীর জনসংখ্যা দ্রুতহারে বেড়ে চলেছে। কৃষি বিপ্লব, শিল্প বিপ্লব, চিকিৎসা বিজ্ঞানে উন্নতি, নতুন নতুন অঞ্চলে উপনিবেশ গঠন এই সব কারণে দেখা দিল জনবিস্ফোরণ। ১৮৫০ খ্রীষ্টাব্দে প্রায় ১০০ কোটি, ১৯৩০ এ ২০০ কোটি, ১৯৭৫ এ ৪০০ কোটি, ১৯৮৭ তে ৫২৫ কোটি এই ভাবে অতিদ্রুত পৃথিবীর জনসংখ্যা বৃদ্ধি পেয়েছে। মানুষের মৃত্যুহার কমেছে। জন্মহার বেড়েছে। গড় আয়ু বৃদ্ধি পেয়েছে। বিশ্বের বর্তমান জনসংখ্যা ৫.৪ বিলিয়ন যা পরিবেশের মানব ধারণ ক্ষমতার সংকট রেখার কাছাকাছি। এই বিরাট জনসংখ্যার চাপে পরিবেশের ভারসাম্য নষ্ট হচ্ছে, অনবীভবনযোগ্য সম্পদ সমাপ্তির দিকে দ্রুত এগিয়ে যাচ্ছে, মাটি জল বাতাস দূষিত হচ্ছে, জৈব বৈচিত্র্য হ্রাস পাচ্ছে। সমুদ্র ও স্থলভাগ থেকে যে পরিমাণ খাদ্য সংগ্রহ করা হচ্ছে তাতে আর সংকুলান হচ্ছে না। অস্ট্রেলিয়ার মোনাস বিশ্ববিদ্যালয়ের ভিশট এর সমীক্ষা থেকে জানা যায় প্রতিদিন পৃথিবীতে আড়াই লক্ষ মানব যুক্ত হচ্ছে। পৃথিবীর প্রতি পাঁচজন মানুষ একজন দারিদ্রসীমার নীচে বসবাস করছে, দশজনে একজন অপুষ্টির শিকার। মানুষের ভবিষ্যৎ কে সুনিশ্চিত করতে, প্রকৃতির ভারসাম্য বজায় রাখতে জনসংখ্যা বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণে রাখা খুবই জরুরী।

❖ **জনসংখ্যা বিধি ও উন্নয়ন :**

জনসংখ্যা বৃদ্ধি পরিবেশ ও উন্নয়নের উপর প্রভাব ফেলে, জমির বহনক্ষমতা ও কাম্য জনসংখ্যা তত্ত্ব থেকে জানা যায় কোন দেশ বা অঞ্চলের সমাজ, অর্থনীতি ও পরিবেশের উন্নতির জন্য কতটা লোকজন দরকার, বা কী পরিমাণ জনসংখ্যা কোন বিশেষ দেশের পক্ষে উন্নয়নের সহায়ক হতে পারে আবার ঐ জনসংখ্যা কিভাবে অন্য দেশের উন্নতির প্রতিবন্ধক হয়ে দেখা দিতে পারে। সুতরাং জনসংখ্যা বৃদ্ধির অনুকূল ও প্রতিকূল প্রভাব বর্তমান।

❖ **জনসংখ্যা বৃদ্ধির অনুকূল প্রভাব :**

(১) জনসংখ্যা বৃদ্ধি পেলে শ্রমিক ও শ্রমের যোগান বৃদ্ধি পায়। ফলে সম্পদের আহরণ এবং উৎপাদন বাড়ে।

(২) উৎপাদন বৃদ্ধি পেলে শ্রমিকের চাহিদা বৃদ্ধি পায়। তবে বিভিন্ন পেশায় কত লোক নিযুক্ত হবে তা নির্ধারিত হয়— (ক) উৎপাদন কৌশলের উপর, (খ) মজুরির হারের উপর, (গ) উন্নত প্রযুক্তি ব্যবহারের সম্ভাবনার উপর ইত্যাদি।

(৩) জনসংখ্যা বৃদ্ধিপেলে দেশে মূলধনের ভান্ডার বৃদ্ধি পায়।

(৪) জনসংখ্যা বৃদ্ধিতে বাজারের আয়তন বৃদ্ধি পায়।

Dr. G Dutta, Dr. A Samanta, A. Patra, (PKC)

❖ জনসংখ্যা বৃদ্ধির প্রতিকুল প্রভাব :

(১) ম্যালথাসের তত্ত্ব অনুয়ায়ী, জনসংখ্যা বৃদ্ধি পায় গুনোত্তর প্রগতিতে এবং খাদ্যের উৎপাদন বৃদ্ধি পায় গাণিতিক হারে। তাই অপুষ্টি, অনাহার প্রভৃতি সমস্যা দেখা দেয়।

(২) জনসংখ্যা বৃদ্ধি পেলে অর্থনৈতিক উন্নয়নের গতি হ্রাস পায়। কারণ উৎপাদন হার নির্দিষ্ট সীমা পর্যন্ত বৃদ্ধি পায় কিন্তু জনসংখ্যা বৃদ্ধি নির্দিষ্ট সীমাকে ছাড়িয়ে গেলে মাথা পিছু উৎপাদন কমতে থাকে।

(৩) ক্রমবর্ধমান জনসংখ্যা দারিদ্র্যতার সৃষ্টি করে।

(৪) দারিদ্র্য, অশিক্ষা, অপুষ্টি মৃত্যুর হার বাড়ায় ও নানারূপ রোগ সৃষ্টির কারণ হয়।

(৫) জীবনযাত্রার মানের সামগ্রিক অবনয়ন ঘটে।

(৬) দেশের জমির পরিমাণ নির্দিষ্ট। জনসংখ্যা বৃদ্ধি পেলে মাথা পিছু জমির পরিমাণ কমে যায়।

৭) জনসংখ্যার অনিয়ন্ত্রিত বৃদ্ধি বেকারত্ব বাড়ে।
বিনিয়োগ এবং মূলধন গঠনের হার কমে। ফলে খাদ্য, বস্ত্র, চিকিৎসা, শিক্ষা খাতে ব্যয় কমে। জাতীয় সঞ্চয়ের পরিমাণ কমে যায়।

(৮) পরিবেশের সম্পদ ব্যবহারের হার বাড়ে। ফলে অবক্ষয়ের মান বৃদ্ধি পায়। দূষণ সমস্যা দেখা দেয়।

(৯) বাসস্থানের সমস্যা, পুর্ণবাসনের সমস্যা, আইন-শৃঙ্খলার সমস্যা বৃদ্ধি পায়।

❖ পরিবেশগত গুরুত্ব :

পরিবেশবিদ ও বিজ্ঞানীদের মতে স্থিতিশীল উন্নয়নের মাধ্যমেই বেঁচে থাকা সম্ভব।

১৯৮৭ সালে WECD (World Commision on Environment & Development), "Our Common Future." শীর্ষক প্রতিবেদনে বলেছেন, স্থিতিশীল উন্নয়ন ব্যবস্থা দুটি মূল বিষয়ের উপর গুরুত্ব দেয়। এগুলি হল— (১) বাস্তুতন্ত্রকে অক্ষুন্ন রাখা। (২) পরিবেশের গুণগত মান ঠিক রেখে মানুষের জীবনযাত্রার মানের স্থায়ী উন্নয়ন ঘটানো।

এই দুটি উদ্দেশ্যকে সফল করার জন্য যেসব বিষয়ের প্রতি নজর দেওয়া প্রয়োজন সেগুলি হল—

(১) মানুষ ও প্রকৃতির সামঞ্জস্যপূর্ণ সহাবস্থান। (২) সম্পদের বিজ্ঞানসম্মত উপায়ে সংরক্ষণ।

(৩) পরিবেশ অনুযায়ী উন্নয়নের পরিকল্পনা গ্রহণ। (৪) সুপরিকল্পিত উপায়ে দূষণ নিয়ন্ত্রণ।

(৫) জনসংখ্যার নিয়ন্ত্রণ।

❖ পরিবেশ নীতিশাস্ত্র :

নীতিশাস্ত্র দর্শনশাস্ত্রের একটি শাখা বিশেষ যেখানে মানুষের পক্ষে কোন কাজটি করণীয় কোনটি করণীয় নয়,কোনটি ঠিক কোনটি ভুল তা নিয়ে আলোচনা করা হয়। যেমন চুরি করা, প্রতারণা করা, অন্যের ক্ষতি সাধন করা প্রভৃতি অনৈতিক কাজ হিসাবে বিবেচ্য। আবার অন্যের জীবন রক্ষা করা, সততা, সত্যবাদীতা প্রভৃতি গুণাবলীকে নৈতিক কাজ হিসাবে বিবেচনা করা হয়। নীতি প্রকৃত পক্ষে একটি বিশেষ সংস্কৃতিতে বেশির ভাগ মানুষের ইচ্ছার প্রতিফলন। যেমন পৃথিবীর বেশিরভাগ মানুষই বিশ্বাস করেন যুদ্ধের সময় শত্রুকে হত্যা করা বা একজন হত্যাকারীকে ফাঁসি দেওয়া অনৈতিক কাজ নয়। জাতীয় স্বার্থে মিথ্যা বলাকে নৈতিক কাজ হিসাবেই বিবেচনা করা হয়। বিভিন্ন সংস্কৃতিতে কোনটা নৈতিক কোনটা অনৈতিক তা আলাদা আলাদা হয়।

পরিবেশ নীতিশাস্ত্র বলতে আমরা বুঝি প্রকৃতির সাথে মানুষের সম্পর্ক কি রকম হওয়া উচিত তার নীতিগত দিকসমুহ আলোচনা করা। পরিবেশ নীতিশাস্ত্রে মানুষের কাজকর্ম, জীবনযাপনের ধরণ এবং ব্যক্তি ও সমষ্টির ক্ষেত্রে পরিবেশের সাথে সম্পর্কের উপর আলোকপাত করা হয়।

Dr. G Dutta, Dr. A Samanta, A. Para (PRC)