Toppersnotes®
Unleash the topper in you

TGPSC

Group - I

Telangana Public Service Commission

Volume - 7

పర్యావరణ శాస్త్రం (Environmental Science)

SIERRA INNOVATIONS

സൂചിക

S.N.	Content	P.N.
	పర్యావరణ శాస్త్రం (Environmental Science)	
1.	పర్యావరణం మరియు పర్యావరణ శాస్త్రం (Environment and Ecology)	1
2.	పర్యావరణ వ్యవస్థ (Ecosystem)	6
3.	భారత అటవీ వ్యవస్థ (Indian Forest System)	30
4.	పర్యావరణ కాలుష్యం (Environmental Pollution)	53
5.	పునరుత్పాదక శక్తి (Renewable Energy)	69
6.	పర్యావరణ సమస్యలు	77
7.	జీవ వైవిధ్యం (Biodiversity)	83
8.	ఇండియన్ బయోడైవర్సిటీ డైవర్స్ ల్యాండ్‌స్కేప్ (భారతీయ జీవవైవిధ్య విభిన్న ప్రకృతి దృశ్యం)	93
9.	అడవి జంతు రక్షణ చట్టం 1972 – షెడ్యూల్ జంతువులు	102
10.	రక్షిత ప్రాంతాల నెట్వర్క్	110
11.	జంతు పరిరక్షణ ప్రయత్నాలు (Wildlife Conservation Efforts) - పర్యావరణ గమనికలు	117
12.	వాతావరణ మార్పులు - పర్యావరణం	123
13.	భారతదేశం మరియు వాతావరణ మార్పులు	146
14.	వాతావరణ మార్పు సంస్థలు	155
15.	పర్యావరణ చట్టాలు (List of Environmental acts)	173
16.	పర్యావరణాన్ని రక్షించే సంస్థలు మరియు చర్యలు	180
17.	చారిత్రక ఉద్యమాలు-పర్యావరణ వేత్తలు	186
18.	ప్రాక్టీస్ ప్రశ్నలు -జవాబులు	

1 CHAPTER

పర్యావరణం మరియు పర్యావరణ శాస్త్రం (Environment and Ecology)

పర్యావరణం (Environment)

పర్యావరణం అనేది భౌతిక (Physical – భౌతిక), జీవ (Biological – జీవ), మరియు సామాజిక (Social – సామాజిక) వ్యవస్థల సంక్లిష్టమైన జాలం, ఇది మన గ్రహాన్ని నిర్మిస్తుంది. ఇటీవలి సంవత్సరాలలో మానవ చర్యలు పర్యావరణానికి తీవ్ర నష్టం కలిగించాయి. మన బతుకుదలకు మరియు రాబోయే తరాల బతుకుదలకు పర్యావరణ పరిరక్షణ అత్యంత కీలకం. ఆరోగ్యకరమైన పర్యావరణం శుద్ధ గాలి (Clean Air – స్వచ్ఛమైన గాలి), నీరు (Water – నీరు), ఆహారం (Food – ఆహారం) వంటి ముఖ్యమైన వనరులను అందిస్తుంది, జీవ వైవిధ్యాన్ని (Biodiversity – జీవ వైవిధ్యం) కాపాడుతుంది, అలాగే భూమి వాతావరణాన్ని (Earth's Climate – భూమి వాతావరణం) నియంత్రిస్తుంది. పర్యావరణ నష్టం మానవ ఆరోగ్యం (Human Health – మానవ ఆరోగ్యం), వన్యప్రాణులు (Wildlife – వన్యప్రాణులు), మరియు గ్రహ వాతావరణంపై (Planet's Climate – గ్రహ వాతావరణం) గణనీయమైన ప్రభావాలు చూపుతుంది.

పర్యావరణ పరిరక్షణ ప్రాముఖ్యత (Importance of Protecting the Environment)

- ★ మానవుల బతుకుదలకు మరియు రాబోయే తరాల బతుకుదలకు అత్యవసరం.
- ★ శుద్ధ గాలి (Clean Air – స్వచ్ఛమైన గాలి), నీరు (Water – నీరు), ఆహారం (Food – ఆహారం) అందిస్తుంది.
- ★ జీవ వైవిధ్యాన్ని (Biodiversity – జీవ వైవిధ్యం) కాపాడుతుంది మరియు భూమి వాతావరణాన్ని (Climate – వాతావరణం) నియంత్రిస్తుంది.

పర్యావరణ నష్ట ప్రభావాలు (Effects of Environmental Damage)

- ★ గాలి, నీరు, నేల కాలుష్యం (Pollution – కాలుష్యం) ద్వారా మానవ ఆరోగ్యంపై (Human Health – మానవ ఆరోగ్యం) ప్రభావం.
- ★ వాతావరణ మార్పు (Climate Change – వాతావరణ మార్పు) కారణంగా సముద్ర మట్టం (Sea Levels – సముద్ర మట్టం) పెరగడం మరియు సహజ విపత్తులు (Natural Disasters – సహజ విపత్తులు) పెరగడం.
- ★ నివాసస్థలాల (Habitats – నివాసస్థలాలు) నాశనం మరియు జాతుల (Species – జాతులు) జనాభా తగ్గిపోవడం.

పర్యావరణాన్ని రక్షించడానికి మనం ఏమి చేయాలి? (What Can We Do to Protect the Environment)

- ★ Sustainable Practices (స్థిరమైన పద్ధతులు) అవలంబించాలి – తగ్గించడం (Reduce – తగ్గించు), మళ్లీ ఉపయోగించడం (Reuse – మళ్లీ వాడటం), రీసైకిల్ చేయడం (Recycle – పునర్వినియోగం), శక్తిని (Energy – శక్తి) పొదుపు చేయడం, పునరుత్పత్తి శక్తి వనరులు (Renewable Energy Sources – పునరుత్పత్తి శక్తి వనరులు) వినియోగించడం.
- ★ ప్రభుత్వాలు సహజ వనరుల పరిరక్షణ కోసం విధానాలు (Policies – విధానాలు) మరియు నిబంధనలు (Regulations – నిబంధనలు) అమలు చేయాలి, పర్యావరణ ప్రమాణాలను (Environmental Standards – పర్యావరణ ప్రమాణాలు) అమలు చేయాలి.

- ★ నివాసస్థలాల పరిరక్షణ (Protection of Habitats – నివాసస్థలాల రక్షణ), జీవ వైవిధ్య సంరక్షణ (Preservation of Biodiversity – జీవ వైవిధ్య పరిరక్షణ) వంటి Conservation Efforts (సంరక్షణ ప్రయత్నాలు) కి మద్దతు ఇవ్వాలి.
- ★ రోజువారీ జీవితంలో చిన్న మార్పులు చేసుకోవాలి, స్థానిక ప్రాంతాల పరిశుభ్రతలో కమ్యూనిటీ కృషిలో (Community Efforts – కమ్యూనిటీ కృషి) పాల్గొనాలి.
- ★ పర్యావరణం (Environment – పర్యావరణం) మన బతుకుదలకు ఒక కీలక వనరు. భవిష్యత్ తరాల కోసం దానిని రక్షించడం, సంరక్షించడం అత్యంత అవసరం. Sustainable Practices (స్థిరమైన పద్ధతులు) అవలంబించడం ద్వారా, Conservation Efforts (సంరక్షణ ప్రయత్నాలు) కి మద్దతు ఇవ్వడం ద్వారా, మరియు మన దైనందిన జీవితంలో చిన్న మార్పులు చేయడం ద్వారా అందరికీ ఆరోగ్యకరమైన భవిష్యత్తును నిర్ధారించవచ్చు.

పర్యావరణ శాస్త్రం (Environmental Ecology)

మొక్కలు, జంతువులు, వాటి పరిసరాలతో ఉండే సంబంధాలను అధ్యయనం చేయడాన్ని పర్యావరణ శాస్త్రం (Environmental Ecology) అంటారు. ఈ శాస్త్రజ్ఞులు మానవ చర్యల వల్ల సహజ వనరులపై పడే ప్రభావాన్ని తగ్గించడం, నదులను శుభ్రం చేయడం వంటి సమస్యలను పరిశీలిస్తారు.

పర్యావరణం అంటే ఏమిటి?

- ★ పర్యావరణం (Environment) అనేది మనం నివసించే మొత్తం పరిసరాలు.
- ★ జీవ సంబంధ భాగాలు – వృక్షజాలం, జంతుజాలం.
- ★ అజీవ భాగాలు – నీరు, గాలి, సూర్యకాంతి, వాతావరణం.
- ★ పర్యావరణ వనరులు (Resources) మనకు ఆహారం, నీరు, ఇంధనం, గాలి వంటి అవసరాలు అందిస్తాయి. ప్రతి వనరుకి తనదైన ప్రాధాన్యత ఉంది.

పర్యావరణ శాస్త్రం (Ecology)

- ★ పర్యావరణ శాస్త్రం (Ecology) అనేది జీవులూ–వాటి పరిసరాల మధ్య సంబంధాలపై శాస్త్రీయ అధ్యయనం.
- ★ జర్మన్ జీవశాస్త్రవేత్త ఎర్నెస్ట్ హెకెల్ (Ernst Haeckel) 1869లో ఈ పదాన్ని మొదట ఉపయోగించారు.
- ★ “Oikos” (ఇల్లు) + “Logos” (అధ్యయనం) అనే గ్రీకు పదాల నుంచి వచ్చింది.
- ★ ఇది శక్తి ప్రవాహం (Energy flow), ఖనిజాల చక్రం (Mineral cycling) వంటి ప్రక్రియలను కూడా పరిశీలిస్తుంది.

పర్యావరణం vs పర్యావరణ శాస్త్రం

- ★ పర్యావరణం (Environment): భౌతిక, రసాయన, జీవ సంబంధ అంశాల సమాహారం. కాలుష్యం, అటవీ నాశనం, వాతావరణ మార్పులు దీనికి సంబంధించినవి.
- ★ పర్యావరణ శాస్త్రం (Ecology): జీవుల పరస్పర సంబంధాలపై అధ్యయనం. జనాభా పరిమాణం, జాతి వైవిధ్యం (Biodiversity), పోటీ (Competition) వంటి అంశాలు దీనిలో ఉన్నాయి.

పరిసర వ్యవస్థ (Ecosystem)

- ★ ఎకోసిస్టం (Ecosystem) అనేది ఒక భౌగోళిక ప్రాంతం, అందులో మొక్కలు, జంతువులు, వాతావరణం పరస్పరం సంబంధం కలిగి ఉంటాయి.
- ★ 1935లో ఇంగ్లీష్ శాస్త్రవేత్త A.G. టాన్స్లీ ఈ పదాన్ని ఉపయోగించారు.
- ★ అజీవ భాగాలు – వాతావరణం, మట్టి, నీరు, ఉష్ణోగ్రత.
- ★ జీవ సంబంధాలు – ఉత్పత్తిదారులు (Producers), శాకాహారులు, మాంసాహారులు, క్షయకారులు (కుళ్ళినవి -విచ్ఛిన్నం చేసేవి) (Decomposers).

ప్రధాన క్రియలు:

- ★ శక్తి ప్రవాహం (Energy flow)
- ★ పోషక చక్రం (Nutrient cycling)
- ★ పర్యావరణ వారసత్వం (Ecological succession)

భూసంబంధ ఎకోసిస్టం (Terrestrial Ecosystem)

భూమిపై ఉండే ఎకోసిస్టంలు – టండ్రా, అడవులు, గడ్డి భూములు, ఎడారులు. వీటిలో నీరు పరిమితి కరువుగా ఉంటుంది.

జల ఎకోసిస్టం (Aquatic Ecosystem)

★ నీటి ఆధారిత జీవ సమూహాలు.

★ తియ్యని నీరు: నదులు, చెరువులు

★ ఉప్పటి నీరు: మాంగ్రూవులు, నదీముఖాలు

★ సముద్రాలు: మహాసముద్రాలు, సముద్రాలు

పర్యావరణ కాలుష్యం (Environmental Pollution)

★ వాయు, నీరు, నేల, భూమి వంటి వాటిలో రసాయన, జీవ, భౌతిక మార్పులు జరగడం కాలుష్యం.

★ ప్రధాన రకాలు: గాలి, నీరు, మట్టి, ప్లాస్టిక్, కిరణజన్య కాలుష్యం.

★ ప్రతి సంవత్సరం లక్షల సముద్ర జంతువులు, పక్షులు కాలుష్యం వల్ల మరణిస్తాయి.

పునరుత్పత్తి శక్తి (Renewable Energy)

★ సహజంగా తిరిగి వచ్చే శక్తి వనరులు.

★ ప్రధాన వనరులు: సౌరశక్తి (Solar), గాలి (Wind), భూగర్భ తాపం (Geothermal).

★ ఇవి పరిశుభ్రం, పరిమితం లేని శక్తిని అందిస్తాయి.

పర్యావరణ సమస్యలు (Environmental Issues)

★ వాతావరణ మార్పు (Climate Change) – హరిత గృహ వాయువులు (Greenhouse gases).

★ గ్లోబల్ వార్మింగ్ (Global Warming) – ఫాసిల్ ఇంధనాల దహనం.

★ ఓజోన్ పొర నాశనం (Ozone layer depletion) – CFCs వల్ల.

★ అటవీ నరికివేత (Deforestation) – జీవ వైవిధ్యం నష్టం.

★ జనాభా పెరుగుదల (Overpopulation) – వనరుల కొరత, కాలుష్యం.

పర్యావరణ ప్రభావ అంచనా (Environmental Impact Assessment - EIA)

ఒక ప్రాజెక్ట్ వల్ల పర్యావరణం, సమాజం, ఆరోగ్యంపై వచ్చే ప్రభావాలను ముందుగానే అంచనా వేసే విధానం. దీని ద్వారా ఖర్చులు తగ్గుతాయి, చట్టపరమైన సమస్యలు నివారించవచ్చు.

ఎకాలజీ (Ecology)

★ ఎకాలజీ అనేది జీవుల మధ్య మరియు వారి పరిసరాలతో (Environment) ఉన్న పరస్పర సంబంధాలపై శాస్త్రీయ అధ్యయనం. ఇందులో వ్యక్తులు (Organism), జనాభా (Population), సంఘం (Community), పర్యావరణ వ్యవస్థ (Ecosystem), జీవావరణం (Biosphere) పరిశీలనలోకి వస్తాయి.

★ ఎర్నెస్ట్ హెకెల్ (Ernst Haeckel) అనే జర్మన్ జీవశాస్త్రవేత్త 1869లో “Ecology” అనే పదాన్ని ప్రవేశపెట్టాడు. ఇది గ్రీకు పదాలైన Oikos (గృహం) మరియు Logos (అధ్యయనం) నుండి వచ్చింది.

★ ఎకాలజీ ప్రధానంగా జీవులు, అజీవ (Abiotic) మరియు జీవ (Biotic) భాగాల మధ్య సంబంధాలను, అలాగే Energy Flow మరియు Mineral Cycling లాంటి వనరుల వినియోగాన్ని అధ్యయనం చేస్తుంది.

ఎకాలజీ చరిత్ర

ఎకాలజీకి మూలాలు ప్రాచీన గ్రీకు తత్వవేత్తలు థియోఫ్రాస్టస్ (Theophrastus) మరియు అరిస్టాటిల్ కాలం నుండి ఉన్నాయి. భారతదేశంలో కూడా వేదాలు, సంహితలు, ఉపనిషత్తులు, చరక సంహిత (Charaka Samhita) మరియు శుశ్రుత సంహిత (Susruta Samhita) లో పర్యావరణ సూత్రాలు ప్రస్తావించబడ్డాయి.

పర్యావరణం (Environment)

పర్యావరణం అంటే జీవి చుట్టూ ఉన్న జీవ (Biotic) మరియు అజీవ (Abiotic) అంశాల సమాహారం. జీవులు తమ ఆహారం, నీరు, ఆమ్లజని, శక్తి, నివాసం కోసం పర్యావరణంపైనే ఆధారపడతాయి.

భాగాలు:

★ జీవ భాగాలు (Biotic Components): ఉత్పత్తిదారులు (Autotrophs),వినియోగదారులు (Heterotrophs), అవక్షేపకులు (Decomposers).

★ అజీవ భాగాలు (Abiotic Components): వాయుమండలం (Atmosphere), జలమండలం (Hydrosphere), భూభాగం (Lithosphere).

★ జీవావరణం (Biosphere): భూమిపై జీవాలు నివసించే మొత్తం పరిధి.

ఎకాలజీ స్థాయిలు (Levels of Organisation in Ecology)

1. జీవి (Organism)
2. జనాభా (Population)
3. సంఘం (Community)
4. పర్యావరణ వ్యవస్థ (Ecosystem)
5. జీవావరణం (Biosphere)

పర్యావరణ వ్యవస్థ (Ecosystem)

ఒక నిర్దిష్ట ప్రదేశంలోని జీవులు మరియు అజీవ అంశాల కలయిక. ఇందులో Nutrient Cycles మరియు Energy Flow ప్రధానమైనవి.

బయోమ్ (Biome)

భూమి మీద వాతావరణం, నేల, జీవజాతుల ఆధారంగా ఏర్పడిన విస్తారమైన ప్రాంతాలు. ఉదాహరణలు: టండ్రా, గడ్డి భూములు, ఎడారులు, ఉష్ణమండల వర్షపు అడవులు.

జీవావరణం (Biosphere)

భూమి మీద జీవం ఉన్న ప్రాంతాల మొత్తం — వాయుమండలం, జలమండలం, భూభాగం

మానవ చర్యలు మరియు ఎకాలజీ

- ★ కాలుష్యం (Pollution) – ఫాసిల్ ఫ్యూల్స్, పరిశ్రమలు.
- ★ అన్య జాతులు (Invasive Species) – స్థానిక జాతులపై ప్రతికూల ప్రభావం.
- ★ వేట, నివాసం నాశనం, వనరుల అధిక వినియోగం వల్ల Food Chain దెబ్బతింటుంది

ఎకాలజీ ప్రాముఖ్యత

- ★ మన చర్యలు పర్యావరణంపై చూపే ప్రభావాన్ని అర్థం చేసుకునే అవకాశం ఇస్తుంది.
- ★ Endangered species (అంతరించిపోతున్న జాతులు) రక్షణకు సహాయపడుతుంది.
- ★ వనరుల అధిక వినియోగం మరియు వాటి క్షీణత (Depletion) నివారించడానికి అవగాహన పెంచుతుంది.

సమాజ నిర్మాణం (Structure of a Community)

ఎకాలజిస్టులు ఒక పర్యావరణ వ్యవస్థ (Ecosystem) లో ఏ జీవజాతులు ఉన్నాయో, ఎన్ని పరిమాణాల్లో ఉన్నాయో, అవి ఎలా పరస్పరం ప్రతిస్పందిస్తాయో వివరించేందుకు సమాజ నిర్మాణం (Structure of a Community) అనే పదాన్ని వాడుతారు. ఈ నిర్మాణాన్ని నిర్వచించడానికి రెండు ప్రమాణాలు ముఖ్యమైనవి: జాతుల సమృద్ధి (Species richness) — సమాజంలో ఉన్న మొత్తం జాతుల సంఖ్య; జాతి వైవిధ్యం (Species diversity) — జాతుల సంఖ్యతో పాటు వాటి సాపేక్ష సమానత (Relative abundance). సమాజ నిర్మాణాన్ని అజీవ (Abiotic) ప్రభావాలు, జీవ (Biotic) పరస్పర చర్యలు, అంతరాయ స్థాయి (Disturbance), యాదృచ్ఛిక సంఘటనలు (Random events) వంటి అనేక అంశాలు ప్రభావితం చేస్తాయి. పునాది జాతులు (Foundation species) మరియు కీలక జాతులు (Keystone species) తమ తమ ఎకోసిస్టంలను తీర్చిదిద్దడంలో కీలక పాత్ర పోషిస్తాయి. విభిన్న సమాజాల్లో జాతుల రకాలు, సంఖ్యలు బాగా మారొచ్చు—ఉదాహరణకు, ఆర్కిటిక్ సమాజాల్లో చాలా తక్కువ జాతులు ఉండగా, ఉష్ణమండల వర్షావనాల్లో ప్రతి ఘన మీటరుకీ వందల జాతులు కనిపిస్తాయి. సమాజంలోని కూర్పు (composition) అంటే అదే దాని నిర్మాణం—అందులో ఉన్న జాతుల సంఖ్య, వాటి సాపేక్ష పరిమాణాలతో సహా.

సమాజ నిర్మాణాన్ని ప్రభావితం చేసే అంశాలు (Factors Shaping Community Structure)

- ★ సమాజం ఉన్న ప్రాంతపు వాతావరణ ధోరణులు.
- ★ భౌగోళిక స్థానం.
- ★ పర్యావరణంలో ఉన్న వైవిధ్యత /ప్యాచ్‌లు (Heterogeneity/patchiness).
- ★ తరచుగా జరిగే అంతరాయం/విచలనం (disturbances) సంఖ్య.
- ★ జీవి–జీవి పరస్పర చర్యలు.
- ★ చరిత్రలో ఎప్పుడో జరిగిన యాదృచ్ఛిక సంఘటనలు (Random events) కూడా ప్రభావితం చేస్తాయి.
- ★ ఉదా: ఒకే విత్తనం అక్కడ పడితే అది వేళ్లూనుకుని కాలక్రమేణా ఆధిక్యం సాధించవచ్చు; లేదంటే అదే స్థానాన్ని మరో జాతి ఆక్రమించవచ్చు.

జాతుల సమృద్ధి (Species Richness)

★ సమాజంలో ఉన్న వెలుపరి జాతుల సంఖ్యను సూచిస్తుంది.
★ భూమధ్యరేఖ (Equator) చుట్టూ సౌర శక్తి సమృద్ధిగా ఉండడం, మితమైన ఉష్ణోగ్రతలు, విస్తార వర్షపాతం, తక్కువ సీజనల్ మార్పులు కారణంగా అత్యధిక జాతి సమృద్ధి కనిపిస్తుంది (Primary productivity అధికం).
★ ధృవ ప్రాంతాల్లో సౌర శక్తి తక్కువగా ఉండడంతో చలిగా, పొడిగా ఉండి జీవానికి అనుకూలత తక్కువ—అక్కడ జాతుల సమృద్ధి తక్కువగా ఉంటుంది.
★ (ఇక్కడ ఇవ్వబడిన ప్రకారం) కొన్ని సందర్భాల్లో జాతుల సమృద్ధిని కేవలం స్తన్యధారులకే (క్షీరదాలు) లెక్కిస్తారు, అన్ని జాతులకు కాదు అని చెబుతారు. అంతేకాదు, అక్షాంశం (latitude) తో పాటు మరిన్ని స్థానిక అంశాలు కూడా ప్రభావితంచేస్తాయి.

జాతి వైవిధ్యం (Species Diversity)

★ ఒక సమాజం ఎంత క్లిష్టంగా/పెద్దగా ఉంది అన్నదానికి ఇది కొలమానం. ఇది రెండు భాగాలపై ఆధారపడుతుంది—
★ జాతుల సమృద్ధి (Species richness), 2) సమానత (Species evenness).
★ జాతులు ఎక్కువగా ఉండి, వాటి పరిమాణ పంపిణీ కూడా సమానంగా ఉంటే వైవిధ్యం అధికం.
★ ఉదా: 20 రకాల చెట్లు ఉన్న అటవీ సమాజం, 5 రకాల చెట్లు ఉన్నదానికంటే ఎక్కువ వైవిధ్యం కలిగి ఉంటుంది (రెండింటిలోనూ సమానత ఉందని భావిస్తే).
★ అదే 20 రకాల చెట్లు ఉన్నా, ఒక జాతి 90 చేస్తే, సమానంగా ఉన్న సమాజంతో పోల్చితే వైవిధ్యం తక్కువ. ఎకాలజిస్టులు సాధారణంగా వైవిధ్యం ఎక్కువైతే స్థిరత్వం (Stability) కూడా ఎక్కువగా ఉంటుందని భావిస్తారు; అయితే ఇది ప్రతి సందర్భంలో ఒకేలా ఉండదు—కొన్ని ఎకోసిస్టంలలో ఇతర అంశాలు స్థిరత్వాన్ని ఎక్కువగా నిర్ధారించవచ్చు.

పునాది & కీలక జాతులు (Foundation & Keystone Species)

కొన్ని జాతులు సమాజ నిర్మాణంపై అసాధారణ ప్రభావం చూపుతాయి.

పునాది జాతులు (Foundation species)

★ సమాజానికి ఆధారం/వేదికను చర్చించే జాతులు.
★ కెల్ప్ (Kelp) — కాలిఫోర్నియా తీరంలోని కెల్ప్ అడవులుకి వేదికనిస్తుంది; మిగతా జీవులకు నివాసం ఇస్తుంది.
★ పగడాలు (Corals) — పగడపు దిబ్బల నిర్మాణాన్ని (బహుళంగా బాహ్య కంకాళాలు – Exoskeletons) నిలబెట్టి, ఇతర జీవులను అలల నుంచి రక్షిస్తాయి.
★ బీవర్లు (Beavers) — ఆనకట్టలు కట్టి వాతావరణాన్ని మార్చి కొత్త వాసస్థలాలు చర్చిస్తాయి.

కీలక జాతులు (Keystone species)

★ తమ బయోమాస్/సంఖ్యతో పోలిస్తే సమాజంపై అతి పెద్ద ప్రభావం చూపే జాతులు.
★ సాధారణంగా ఎత్తైన పోషక స్థాయిలు (Higher trophic levels) ఉండే అగ్ర మృగాలు (Top predators) కావచ్చు.
★ పునాది జాతులతో పోలిస్తే మరిన్ని రకాల పద్ధతుల్లో ప్రభావం చూపుతాయి.
★ ప్రసిద్ధ ఉదాహరణ: ఉత్తర–పశ్చిమ అమెరికాలోని అంతర్జ్వార (Intertidal) ప్రాంతాల్లో Pisaster ochraceus అనే సముద్ర తార. వీటిని తొలగించగా వాటి ఆహారం అయిన మసెల్స్ (Mussels) విపరీతంగా పెరిగి, బార్నాకిల్స్ (Barnacles), ఆల్గీ మొదలైన ఇతర జాతులను బహిష్కరించాయి—దీంతో జాతి వైవిధ్యం తీవ్రంగా తగ్గింది. కాబట్టి Keystone species నష్టమైతే సమాజ నిర్మాణం కూలిపోవడం లేదా వైవిధ్యం పడిపోవడం సాధారణం.

సమాజ రకాలూ (Types of Community)

★ ప్రధాన సమాజం (Major community): భారీ, బాగా సంయోజిత, స్వయం సమృద్ధి. బయటి నుంచి ప్రధానంగా సూర్య శక్తి మాత్రమే తీసుకుంటుంది; పక్క సమాజాల ఇన్‌పుట్/అవుట్‌పుట్‌లపై ఎక్కువ ఆధారపడదు.
★ ఉదా: ఈశాన్య భారతదేశంలోని ఉష్ణమండల సదా హరిత అటవీ ం.
★ ఉపసమాజం (Minor community): పక్క సమాజాలపై ఆధారపడే చిన్న సమూహాలు; పెద్ద సమాజం లోపల ద్వితీయ సమీకరణలుగా ఉంటాయి; శక్తి–పోషక గతిశీలత (energy & nutrient dynamics) పరంగా పూర్తిగా స్వయం సమృద్ధి కావు.
★ ఉదా: పేడ గడ్డపై ఏర్పడే లైకెన్ పొర.
★ పర్యావరణ సమాజాలు అందించే ఎకోసిస్టం సేవలు (Ecosystem services) — గాలి/నీరు/నేల పోషకుల సహజ నిర్వహణ, ఎరోషన్–ఉప్పుతనం నియంత్రణ, జాతులకు సంభవన/ఆహార వనరుల వాసస్థలం, కార్బన్ నిల్వ (Carbon storage) — వంటివి అమూల్యం. వీటి సహజ విలువలు పర్యాటకం, విహారం, వ్యవసాయం, మత్స్యకార ఉపాధి కి కూడా లాభపడతాయి; సంస్కృతిగా కూడా ఇవి ప్రాముఖ్యమైనవే.

2 CHAPTER

పర్యావరణ వ్యవస్థ (Ecosystem)

పర్యావరణ వ్యవస్థ (Ecosystem) ను ఒక సహజమైన కార్యాత్మక యూనిట్ (Functional Unit) గా భావించవచ్చు. ఇందులో జీవులు (Producers - ఉత్పత్తిదారులు, Consumers - వినియోగదారులు, Decomposers - విచ్ఛిన్నకారులు) ఒకదానితో ఒకటి మాత్రమే కాకుండా భౌతిక పరిసరాలతో కూడా పరస్పరం మిళితమై ఉంటాయి. ఒక పర్యావరణ వ్యవస్థ ఏ పరిమాణంలోనైనా ఉండవచ్చు, కానీ సాధారణంగా ఇది కొన్ని పరిమిత జాతులనే కలిగి ఉంటుంది. పోషక చక్రాలు (Nutrient Cycles) మరియు శక్తి ప్రవాహాల (Energy Flows) ద్వారా పర్యావరణ వ్యవస్థలోని బయోటిక్ (Biotic - జీవ సంబంధ) మరియు అబయోటిక్ (Abiotic - అజీవ సంబంధ) అంశాలు పరస్పరంగా అనుసంధానమై ఉంటాయి. పర్యావరణ వ్యవస్థలోని ప్రతి అంశం ఇతర జాతులు మరియు పదార్థాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. పర్యావరణ వ్యవస్థలోని ఏ భాగం నాశనం కాని తొలగించబడినప్పటికీ, అది మిగతా వ్యవస్థపై ప్రభావం చూపుతుంది.

పర్యావరణ వ్యవస్థ అంటే ఏమిటి?

- ★ పర్యావరణ వ్యవస్థ అనేది ఒక భౌగోళిక ప్రదేశం (Geographical Area), ఇందులో మొక్కలు, జంతువులు, మరియు ఇతర జాతులు వాతావరణం (Weather), భౌగోళిక ఆకృతి (Topography) తో కలిసి జీవించే బుడగలు (Living Bubble) చర్చిస్తాయి.
- ★ పర్యావరణ వ్యవస్థలను పర్యావరణ శాస్త్రంలో (Ecology) నిర్మాణాత్మక (Structural) మరియు కార్యాత్మక (Functional) యూనిట్లుగా కూడా నిర్వచిస్తారు, వీటిలో జీవ జాతులు ఒకదానితో ఒకటి మరియు వాటి పరిసరాలతో పరస్పరం మిళితమై ఉంటాయి.
- ★ 1935లో ఆంగ్ల వృక్షశాస్త్రవేత్త (English Botanist) A.G. Tansley "Ecosystem (పర్యావరణ వ్యవస్థ)" అనే పదాన్ని రూపొందించారు.
- ★ జీవ (Living) మరియు అజీవ (Non-living) అంశాల మధ్య జీవ వైజ్ఞానిక (Biological) మరియు ప్రవర్తనా సంబంధాలు (Behavioural Interactions) కూడా పర్యావరణ వ్యవస్థ నిర్వచనంలో భాగమే.

పరిసరంలోని అజీవ లక్షణాలు (Non-living Characteristics of Environment):

వాతావరణం (Climate), నేల (Soil), నీరు (Water), సూర్యుడు (Sun), భూమి (Earth), రాళ్లు (Rocks), వాయుమండలం (Atmosphere), ఉష్ణోగ్రత (Temperature), ఆర్ద్రత (Humidity).

పర్యావరణ వ్యవస్థ (Ecosystem) Vs బయోమ్ (Biome)

- ★ భూమి మొత్తం ఉపరితలం అనుసంధానమైన పర్యావరణ వ్యవస్థలతో నిర్మించబడింది. ఒక పెద్ద బయోమ్‌లో, పర్యావరణ వ్యవస్థలు తరచూ పరస్పరం కలిసిపోతాయి.
- ★ భూభాగం, సముద్రం లేదా వాయుమండలం వంటి విశాలమైన ప్రాంతాలను బయోమ్‌లు అంటారు.
- ★ ఉదాహరణకు: అడవులు, చెరువులు, పగడభిత్తులు, టండ్రా ఇవన్నీ బయోమ్‌లు.
- ★ అవి అక్కడ నివసించే మొక్కలు మరియు జంతువుల ఆధారంగా విభాగాలుగా విభజించబడతాయి.
- ★ ప్రతి అడవి, చెరువు, పగడభిత్తి లేదా టండ్రా ప్రాంతంలో అనేక రకాల వాసస్థలాలు (Habitats) కనిపిస్తాయి.
- ★ పర్యావరణం (Environment) మరియు పర్యావరణ వ్యవస్థ (Ecosystem) మధ్య తేడా

పర్యావరణం (Environment)	పర్యావరణ వ్యవస్థ (Ecosystem)
పర్యావరణం అనేది జీవులు జీవించే చుట్టుపక్కల వాతావరణం.	పర్యావరణ వ్యవస్థ అనేది జీవ (Biotic) మరియు అజీవ (Abiotic) అంశాలు పరస్పరం మిళితమయ్యే సమూహం.
ఇది భౌతిక అంశాలతో (Physical Components) ఏర్పడింది.	ఇది జీవ సంబంధ అంశాలతో (Biological Elements) ఉంటుంది.
ఇది అంశాలకు నివసించే స్థలాన్ని ఇస్తుంది.	ఇది అంశాలను ఒకదానితో మరొకటి మిళితమయ్యేలా చేస్తుంది.
ఇది జీవనానికి అవసరమైన పరిస్థితులను అందిస్తుంది.	ఇది అంశాల మధ్య జీవించడానికి అనుసంధానం కల్పిస్తుంది.
పర్యావరణం స్థూల (Macro) లేదా స్థూల (Micro) రూపంలో ఉండవచ్చు.	పర్యావరణ వ్యవస్థలు రెండు రకాలుగా ఉంటాయి: జలపర (Aquatic) మరియు భూపర (Terrestrial).
ఒక జీవి ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి కదలితే, దాని పర్యావరణం మారుతుంది.	జీవి ఎక్కడికి వెళ్లినా, పర్యావరణ వ్యవస్థ యథాతథంగా ఉంటుంది.
పర్యావరణం అనేది ఒక నిర్దిష్ట స్థలంలో ఒక నిర్దిష్ట సమయంలో ఉండే స్థితి.	పర్యావరణ వ్యవస్థలో అన్ని ముఖ్య జీవ సంబంధ కార్యకలాపాలు, ఉదా: కిరణజన్య సంయోగక్రియ (Photosynthesis), ఆధారపడి ఉంటాయి.

పర్యావరణం (Environment) మరియు పర్యావరణ వ్యవస్థ (Ecosystem) ఒకే నాణానికి రెండు వైపుల్లాంటివి. వాటిలో తేడాలు ఉన్నప్పటికీ, రెండూ భూమిపై ఉన్న అన్ని జీవ సంబంధ అంశాలకు అత్యవసరమైనవే.

పర్యావరణ వనరులు (Environmental Resources) మానవ సంక్షేమంలో విస్తృతమైన పాత్ర పోషిస్తాయి. ఇది సాధనాత్మక (Istrumental) మరియు ప్రాథమిక (Fundamental) లక్షణాలను కలిగి ఉంటుంది. మనం దాని ఉనికిని రెండు రకాలుగా పొందుపరుస్తాము.

పర్యావరణం జీవాన్ని నిలబెడుతుంది, శారీరక మరియు మానసిక ఆరోగ్యాన్ని పెంపొందిస్తుంది, అలాగే ఆధ్యాత్మిక ఆనందాన్ని కలిగిస్తుంది.

పర్యావరణం (Environment) మరియు పర్యావరణ శాస్త్రం (Ecology) మధ్య తేడా

పర్యావరణం (Environment)	పర్యావరణ శాస్త్రం (Ecology)
పర్యావరణం అనేది భౌతిక (Physical), రసాయనిక (Chemical), మరియు జీవ (Biological) అంశాల పరస్పర సంబంధాలను సూచిస్తుంది.	పర్యావరణ శాస్త్రం అనేది జీవులు తమ పరిసరాలతో ఎలా పరస్పర సంబంధం కలిగి ఉంటాయో అధ్యయనం చేసే శాస్త్రం. ఇది ప్రత్యేకమైన జీవుల సమూహం.
ఇది జీవి ఉండే పరిస్థితుల సమాహారం.	ఇది జీవులు మరియు వాటి పరిసరాల మధ్య పరస్పర సంబంధం.
పర్యావరణం పెద్దదిగా లేదా చిన్నదిగా ఉండవచ్చు.	ఇది అనేక చిన్న పర్యావరణ వ్యవస్థలు (Ecosystems) కలిగిన విస్తృతమైన విభాగం.
దీని ఉద్దేశ్యం పర్యావరణాన్ని ప్రభావితం చేసే అంతర్గత మరియు బాహ్య అంశాలను పరిశీలించడం.	దీని ఉద్దేశ్యం జీవ ప్రక్రియలు (Life Processes), అనుకూలన (Adaptability), పంపిణీ (Distribution), మరియు జీవ వైవిధ్యం (Biodiversity) గురించి తెలుసుకోవడం.
పర్యావరణ కారణాలు కాలుష్యం (Pollution), గ్లోబల్ వార్మింగ్ (Global Warming), అటవీ నాశనం (Deforestation) మరియు మరిన్ని తీవ్రమైన సమస్యలను కలిగి ఉంటాయి.	పర్యావరణ శాస్త్రంలోని అంశాలు జనాభా పరిమాణం (Population Size), జీవుల విస్తరణ (Dispersion), వైవిధ్యం (Diversity), మరియు పోటీ (Competition) వంటివి.

పర్యావరణంలోని అంశాలు ఉష్ణోగ్రత (Temperature), నీరు (Water), కాంతి (Light), గాలి (Air), నేల (Soil), పోషకాలు (Nutrients).	పర్యావరణ శాస్త్రం అనేది వేర్వేరు పర్యావరణ వ్యవస్థలను అధ్యయనం చేయడం, మరియు జంతువులు ఒకదానిపై మరొకటి ఎలా ఆధారపడతాయో తెలుసుకోవడం.
జీవులు, అవి జీవ సంబంధమైనా (Biotic) లేదా రసాయన సంబంధమైనా, ఉన్న ప్రదేశం.	**ఎకో (Eco)** అనేది పర్యావరణానికి అనుకూలమైనదని, ఏ జాతిని లేదా పదార్థాన్ని హానిచేయనిదని సూచిస్తుంది.
జీవిని చుట్టుముట్టే అన్ని అజీవ (Abiotic) లేదా అజీవ పర్యావరణ అంశాలను పర్యావరణం అంటారు.	ఇది జాతుల పరిసరాల భౌతిక లక్షణాలను అధ్యయనం చేస్తుంది—న్యూక్లిక్ ఆమ్లాలు (Nucleic Acids) మరియు కణాలు (Cells) వంటి చిన్న స్థాయిలోనూ, మానవ జనాభా సంబంధాలు మరియు వాసస్థలాలు (Habitats) వంటి సమాజం మరియు పర్యావరణ వ్యవస్థల (Ecosystems) స్థాయిలోనూ. దీని లక్ష్యం మానవ ఆరోగ్యాన్ని పెంపొందించడం మరియు పర్యావరణాన్ని సంరక్షించడం.
మానవులు అనేక పర్యావరణ వ్యవస్థలపై గణనీయమైన ప్రభావం చూపుతున్నారు, ఇది ప్రపంచస్థాయిలో ప్రభావం చూపుతుంది. ఉదా: పర్యావరణ పరిశోధన వ్యర్థాలను తగ్గించే, పగడభిత్తులను (Coral Reefs) రక్షించే, కాలుష్యాన్ని తగ్గించే పరిష్కారాలను గుర్తిస్తుంది.	పర్యావరణ శాస్త్రంలోని వ్యవస్థీకరణ స్థాయిలు: జీవస్థాయి పర్యావరణ శాస్త్రం (Organismal Ecology), జనాభా పర్యావరణ శాస్త్రం (Population Ecology), సమాజ పర్యావరణ శాస్త్రం (Community Ecology), పర్యావరణ వ్యవస్థ శాస్త్రం (Ecosystem Ecology), జీవగోళ పర్యావరణ శాస్త్రం (Biosphere Ecology).
దీని లక్ష్యం మానవులను మరియు పర్యావరణాన్ని కాలుష్యం మరియు వాతావరణ మార్పులు (Climate Change) వంటి ప్రతికూల ఫలితాల నుండి రక్షించడం.	దీని లక్ష్యం పర్యావరణ వ్యవస్థలు ఎలా అభివృద్ధి చెందుతాయో, మానవులు వాటిని ఎలా దెబ్బతీస్తారో, ఆ దెబ్బను ఎలా తగ్గించాలో తెలుసుకోవడం.

Ecology vs Ecosystem

Ecology (పర్యావరణ శాస్త్రం)	Ecosystem (పర్యావరణ వ్యవస్థ)
Environment (పర్యావరణం) మరియు Living beings (జీవులు) మధ్య (పరస్పర చర్య) పై దృష్టి సారిస్తుంది.	వివిధ ప్రదేశాలు మరియు పర్యావరణం(ఉదా: stream, desert, river, grassland, woodland) అధ్యయనం పర్యావరణ వ్యవస్థలో ముఖ్య భాగం.
Natural environment (సహజ పర్యావరణం) మరియు దాని ecosystems పై అధ్యయనం.	Ecosystem అనేది పెద్ద ecology లోని ఒక subset (భాగం).
Ecology కి పెద్ద వర్గీకరణ ఉండదు.	Ecosystem కి అనేక రూపాలు ఉంటాయి (marine ecosystem, forest ecosystem, pond ecosystem మొదలైనవి).
Ecology అనేది జీవులు మరియు వాటి పరస్పర చర్యలు పై దృష్టి సారిస్తుంది.	Ecosystem అనేది ecology లో భాగం, దీనిలో జీవ (బయోటిక్) మరియు నిర్జీవ (అజీవ) అంశాల మధ్య సంబంధాలు ఉంటాయి.
Ecology పెద్ద దృష్టి (broader view) కలిగి ఉంటుంది.	Ecosystem ప్రతి జీవ మరియు నిర్జీవ అంశాల సమూహం.

Unleash the topper in you

జీవులు ఒకదానితో ఒకటి ఆహారం, ఆవాసాలు, వనరులు కోసం సంబంధాలు పెంచుకుంటాయి. ఇవి సహజంగా జరిగే ఆసక్తికరమైన interactions (పరస్పర చర్యలు). అందుకే ecology, ecosystem, community వంటి పదాలు వాడటం ద్వారా ఈ సంబంధాలను సులభంగా అర్థం చేసుకోవచ్చు. ఈ రెండు కూడా (Ecology మరియు Ecosystem) పర్యావరణ ఆరోగ్యం (environment health) కోసం చాలా ముఖ్యమైనవి.

పర్యావరణ వ్యవస్థ భాగాలు:

జీవించే జాతులు (Living species), వాటి పరస్పర సంబంధాలు (Interrelationships), మరియు వాటి భౌతిక పరిసరాలు (Physical surroundings) కలిసిన సంక్లిష్ట వ్యవస్థను 'పరివరణ వ్యవస్థ' (Ecosystem) అంటారు. ఈ జీవక (Biotic) మరియు అజీవక (Abiotic) అంశాల పరస్పర ఆధారపడుట (Interdependence) వలన భూమిపై పరివరణ వ్యవస్థలు ఏర్పడినవి."

పర్యావరణ వ్యవస్థ (Ecosystem) యొక్క భాగాలు ఏమిటి?

పర్యావరణ వ్యవస్థ భాగాలు ఆ వ్యవస్థ యొక్క నిర్మాణం, జీవ సంబంధాలు, వ్యాప్తి, మరియు పర్యావరణ లక్షణాలను వివరిస్తాయి. ఈ భావన జీవుల (living organisms) నుండి అజీవ (non-living) పర్యావరణాన్ని వేరు చేయడాన్ని లక్ష్యంగా కలిగి ఉంది. ఒక పర్యావరణ వ్యవస్థ జీవ భాగాలు (Biotic components) వంటి జీవులు మరియు అజీవ భాగాలు (Abiotic components) ఉష్ణోగ్రత (temperature), వర్షపాతం (rainfall), గాలి (wind), నేల (soil), ఖనిజాలు (minerals) తో ఏర్పడుతుంది.

జీవి భాగాలు (Biotic Components)

పర్యావరణ వ్యవస్థ (Ecosystem) యొక్క జీవి భాగాలు అనేవి జీవించి ఉన్న భాగాలు (లేదా సేంద్రీయ భాగాలు – Organic Components). పర్యావరణ వ్యవస్థలో జీవి భాగాలు అజీవ భాగాలతో (Abiotic Components) కలిసి జీవిస్తాయి మరియు పరస్పరం ప్రభావితం అవుతాయి. జీవి భాగాల ఉదాహరణలు – మొక్కలు, జంతువులు, ఫంగస్, మరియు బ్యాక్టీరియా.

శక్తి అవసరాల మూలం (Energy Source) ఆధారంగా జీవి భాగాలను మూడురకాలుగా విభజించవచ్చు:

ఉత్పత్తిదారులు (Producers/Autotrophs)

- ★ వీరు పర్యావరణ వ్యవస్థలోని ఇతర జీవులకోసం ఆహారం తయారు చేసే జీవులు.
- ★ భూమిపై ఉన్న పర్యావరణ వ్యవస్థ (Terrestrial Ecosystem)లో ప్రధాన ఉత్పత్తిదారులు పచ్చ మొక్కలు.
- ★ నీటి పర్యావరణ వ్యవస్థ (Aquatic Ecosystem)లో సూక్ష్మ శైవలాలు (Microscopic Algae) ప్రధాన ఉత్పత్తిదారులు.
- ★ Gross Primary Production (GPP): కిరణజన్య సంయోగక్రియ ప్రక్రియ ద్వారా పచ్చ మొక్కల్లో నిల్వ అయ్యే సౌరశక్తి మొత్తాన్ని సూచిస్తుంది.
- ★ మొక్కలు ఈ ఉత్పత్తిలో కొంత భాగాన్ని తమ metabolism (జీవక్రియ) కోసం ఉపయోగిస్తాయి.
- ★ మిగిలిన శక్తి (నికర ప్రాథమిక ఉత్పత్తి) రూపంలో నిల్వై, వినియోగదారులకు అందుతుంది.

వినియోగదారులు (Consumers / Heterotrophs)

- ★ వీరు తమ ఆహారం తాము తయారు చేసుకోలేరు.
- ★ వీరు ఉత్పత్తిదారులపై నేరుగా లేదా పరోక్షంగా ఆధారపడతారు.
- ★ వీరి మూడు రకాలున్నాయి:
- ★ శాకాహారులు (Herbivores): మొక్కలను మాత్రమే తినే జీవులు.
- ★ మాంసాహారులు (Carnivores): ఇతర జీవులను ఆహారంగా తీసుకునే జీవులు.
- ★ ఉభయాహారులు (Omnivores): మొక్కలు మరియు జంతు మాంసాన్ని రెండింటినీ తినగల జీవులు.

విచిన్నకారులు (Decomposers / Saprotrophs / Micro Consumers)

- ★ ఇవి పర్యావరణ వ్యవస్థలో వ్యర్థాలు మరియు చనిపోయిన జీవులను కుళ్లజేసే జీవులు.
- ★ ఉదాహరణలు: earthworms (భూమి పురుగులు), dung beetles (పేడ గూడు పురుగులు), ఫంగస్, మరియు బ్యాక్టీరియా.

- ★ ఇవి కుళ్లిపోయిన సేంద్రీయ పదార్థాన్ని తిని, దానిని నైట్రోజన్ మరియు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌గా మారుస్తాయి.
- ★ సప్రోఫైట్స్ పోషకాలను (Nutrients) తిరిగి మళ్లీ ఉత్పత్తిదారులు (మొక్కలు వంటి వారు) ఉపయోగించుకునేలా చేస్తాయి.
- ★ విచ్ఛిన్నకారులు (సాప్రోట్రోఫ్స్ / సూక్ష్మ వినియోగదారులు)
- ★ విచ్ఛిన్నకారులు అనేవి జీవ వ్యవస్థలో వ్యర్థాలు మరియు చనిపోయిన జీవులను విచ్ఛిన్నం చేసే జీవులు.
- ★ ఉదాహరణలు: భూమిపురుగులు, పేడ గుండ్రాలు, అలాగే పుట్టగొడుగులు మరియు బాక్టీరియా రకాలు.
- ★ ఇవి కుళ్లిపోయిన సేంద్రియ పదార్థాన్ని తిని దానిని నత్రజని (Nitrogen), కార్బన్ డయాక్సైడ్ (Carbon dioxide)గా మార్చుతాయి.
- ★ సాప్రోఫైట్స్ (Saprophytes) పోషకాలను పునర్వినియోగం చేయడంలో ఎంతో ముఖ్యమైనవి, తద్వారా మొక్కలు వంటి ఉత్పత్తిదారులు వాటిని మళ్లీ ఉపయోగించుకోగలుగుతాయి.

వివిధ జీవవ్యవస్థల్లో (Ecosystems) జీవి భాగాలు (Biotic Components)

భూమ్యాధారిత జీవవ్యవస్థ (Terrestrial Ecosystem) లో జీవి భాగాలు

- ★ **మొక్కలు (Plants):** జలమధ్యలో పెరుగే మొక్కలకు సరైన వృద్ధి పరిస్థితులు సరస్సులు, చెరువులలో ఉన్నాయి.
- ★ మొక్కలు నీటిలో ఆక్సిజన్ విడుదల చేస్తాయి, ఇది ఇతర జలజీవుల ఉద్దీపనకు చాలా అవసరం.
- ★ కొన్ని మొక్కలు నీటిపెరుని మీద తేలుతూ పోషకాలు గ్రహిస్తాయి, మరికొన్ని తడి నేలలో పెరుగుతాయి.
- ★ **ఫంగీ (Fungi):** సరస్సు, చెరువు జీవవ్యవస్థల సమతౌల్యం (Equilibrium) కాపాడటంలో ముఖ్యపాత్ర పోషిస్తాయి, అలాగే కొన్నిచోట్ల ప్రాధాన్యత ఉన్న జాతులకు ఆహారంగా ఉంటాయి.
- ★ కొన్ని చెరువు ఫంగీలు ఉభయచరాల (Amphibians) చర్మంపై పెరిగి, బయట పర్యావరణం నుండి రక్షణ ఇస్తాయి.
- ★ **జంతువులు (Animals):** చెరువులు మరియు సరస్సులు అనేక జంతువులకి అద్భుతమైన వసతి స్థలాలు.
- ★ చేపలు, దోసిళ్లు, పురుగులు, పూరీల (Polliwogs), పాములు, తాబేళ్లు, పక్షులు, మరి కొన్ని ఉభయచరాలు.
- ★ **బాక్టీరియా (Bacteria):** చెరువు మరియు సరస్సులలో వివిధ లోతుల్లో విభిన్న రకాల బాక్టీరియా జీవించడానికి అనువైన వాతావరణం.

ఎడారి జీవవ్యవస్థ (Desert Ecosystem) లో జీవి భాగాలు

- ★ **మొక్కలు (Plants):** ఎడారి వాతావరణానికి తగిన, నీటికి తట్టుకోగల మొక్కలు – కాక్టస్, సక్కులెంట్స్, గడ్డి, పొదలు, విల్లు మొక్కలు.
- ★ **ఎడారి జంతువులు (Desert Animals):** కాయోట్లు, బోబ్కాట్లు, మ్యుల్ జీదులు, భాష, కిట్ ఫాక్స్‌లు మొదలైనవి.
- ★ **పక్షులు (Birds):** బొచ్చులు, కాకులు, చెక్క చిమ్మలు, పొగిళ్ళు, కాచెలి వ్రెన్నొమ్దలైనవి.
- ★ సరీసృపాలు మరియు ఉభయచరాలు (Reptiles and Amphibians): గబ్బిలాలు, రాట్ అందాలు, కంచు కప్పలు
- ★ **పురుగులు (Insects):** మొక్కజొన్నలు, తేనె కీటలు, మాసుకు, ఘుమాత పొగలు, మరియు ఇతర జంతు పురుగులు.

ఎకోసిస్టమ్‌లో రెండు ప్రధాన భాగాలు ఉన్నాయి:

1. అజీవ భాగాలు (Abiotic Components)
2. జీవి భాగాలు (Biotic Components)

- ★ జంతువులు, మొక్కలు, సూక్ష్మజీవులు ఒకరిపై ఒకరు ఆధారపడి జీవిస్తాయి. అవి పరస్పరం మరియు అజీవ భాగాలతో చేసే సంబంధాలు, జీవించడానికి అవసరమైన శక్తిని (Energy) పొందడంలో సహాయపడతాయి.

అజీవ భాగాలు (Abiotic Components)

- ★ జీవుల జీవితంలో ఏదో ఒక దశలో ప్రభావం చూపే భౌతిక/రసాయనిక అంశాలను అజీవ భాగాలు (లేదా అజైవిక భాగాలు) అని అంటారు. వాటిని కొన్నిసార్లు పర్యావరణ కారకాలు అని కూడా పిలుస్తారు.

★ ఒక పర్యావరణ వ్యవస్థ (Ecosystem) లోని అజీవ భాగాలు గాలి, కాంతి, నేల, పోషకాలు, ఉష్ణోగ్రత, వర్షపాతం మొదలైనవి. అజీవ కారకాలు ఒక పర్యావరణం నుండి మరొక పర్యావరణానికి మారుతూ ఉంటాయి.

★ జలపరమైన పర్యావరణ వ్యవస్థ (Aquatic Ecosystem) లోని అజీవ భాగాలు: నీటి pH, సూర్యకాంతి, మబ్బుదనం (turbidity), నీటి లోతు, ఉప్పుదనం (salinity), లభ్యమయ్యే పోషకాలు, కరిగిన ఆక్సిజన్ మొదలైనవి.

★ భూపరమైన పర్యావరణ వ్యవస్థ (Terrestrial Ecosystem) లోని అజీవ భాగాలు: నేల, నేల రకాలు, ఉష్ణోగ్రత, వర్షపాతం, ఎత్తు, గాలి, పోషకాలు, సూర్యకాంతి మొదలైనవి.

అజీవ భాగాల ఉదాహరణలు (Examples of Abiotic Factors)

★ **Water (నీరు):** జీవానికి మూలం. మొక్కల పోషకాలకు సహాయపడుతుంది, ఫోటోకిరణజన్య సంయోగక్రియ (Photosynthesis) లో అవసరం.

★ **Light (కాంతి):** ఆహార తయారీలో కీలకం. ఎక్కువ కాంతి – చిన్న ఆకులు, మందపాటి కొమ్మలు. తక్కువ కాంతి – పెరుగుదల తగ్గిపోవడం.

★ **Temperature (ఉష్ణోగ్రత):** జంతువుల విస్తరణపై ప్రభావం. స్టెనోథర్మల్ జంతువులు (పోలార్ ఎలుగుబంటి) తక్కువ రేంజ్ లో జీవిస్తాయి; యూరిథర్మల్ జంతువులు విస్తృత రేంజ్ లో జీవిస్తాయి.

★ **Humidity (తేమ):** నీటి ఆవిరి పరిమాణం. మొక్కల ఉన్నత నాళిక జంతువుల రంగు, జనన (Reproduction) పై ప్రభావం.

★ **Soil (మట్టి):** పోషకాలు (Nutrients) – ఉదా. మెగ్నీషియం, నైట్రజన్. కొన్ని మొక్కలు (Pitcher Plant) నైట్రజన్ లోపం తీర్చుకోడానికి కీటకాలను తింటాయి.

★ **Topographic Factor (భూభాగం):** ఎత్తు, నేల రకాలు. పర్వతాలపై ఉన్న జంతువులు చలికి అనుగుణంగా మారతాయి.

భూపర (Terrestrial) మొక్కలపై ప్రభావం

★ Light: ఎక్కువ కాంతి – చిన్న ఆకులు; తక్కువ కాంతి – పెరుగుదల తగ్గిపోవడం.

★ Frost (మంచు): నేల తేమ గడ్డకట్టడం → మొక్కలు చనిపోవడం.

★ Snow (హిమం): మొక్కలను కప్పి రక్షణ, కానీ కొమ్మలు విరగడం.

★ Temperature (ఉష్ణోగ్రత): ఎక్కువగా ఉంటే → ప్రోటీన్లు గడ్డకట్టడం, ఫోటోసింథసిస్–శ్వాస సమతుల్యం చెడిపోవడం.

జీవవ్యవస్థ వర్గీకరణ:

★ జీవవ్యవస్థ (Ecosystem) అనేది ఒక భౌగోళిక (Geographical) ప్రాంతం, ఇందులో మొక్కలు, జంతువులు, ఇతర జాతులు, వాతావరణం మరియు భూభాగం (Topography) కలిసి జీవన వాతావరణాన్ని (Living Environment) నిర్మిస్తాయి. అజీవక భాగాలు (Abiotic elements) లేదా అజైవిక భాగాలు (Non-living parts) కూడా జీవవ్యవస్థలో ఉంటాయి.

జీవవ్యవస్థలను రెండు రకాలుగా విభజిస్తారు:

★ సహజ జీవవ్యవస్థలు (Natural Ecosystems)

★ మానవ-నిర్మిత జీవవ్యవస్థలు (Man-made Ecosystems)

★ సహజ జీవవ్యవస్థ (Natural Ecosystem)

★ సహజ జీవవ్యవస్థ అనేది ఒక యూనిట్ (Unit) గా పనిచేసే మొక్కలు మరియు జంతువుల సమూహం (Assemblage) మరియు అది తన స్వతంత్రతను (Identity) నిలుపుకోవచ్చు, ఉదాహరణకు అడవులు, గడ్డి భూములు (Grasslands), లేదా ఎస్ట్యూరీస్ (Estuary). సహజ జీవవ్యవస్థలో కొన్ని సందర్భాల్లో మానవ జోక్యం (Human Intervention) ఉండవచ్చు.

సహజ జీవవ్యవస్థల జీవనాధారానికి (Survival) సౌర శక్తి (Solar Energy) అత్యంత అవసరం.

Toppers Unleash the topper in you

సహజ జీవవ్యవస్థలను రెండు విభాగాలుగా విభజిస్తారు:

★ భూమ్యాధారిత జీవవ్యవస్థలు (Terrestrial Ecosystems): అడవులు, గడ్డి భూములు, ఎడారులు, టండ్రా(Tundra) జీవవ్యవస్థలు.

★ జల జీవవ్యవస్థలు (Aquatic Ecosystems): జలంలో నివసించే మొక్కలు మరియు జంతువులు.

భూమ్యాధారిత జీవవ్యవస్థ (Terrestrial Ecosystem)

భూమ్యాధారిత జీవవ్యవస్థలు (Terrestrial Ecosystems) అనేవి ప్రధానంగా భూభాగంలో కనబడే జీవవ్యవస్థలు.భూమ్యాధారిత జీవవ్యవస్థలు సుమారుగా 140 నుండి 150 మిలియన్ km విస్తీర్ణంలో ఉన్నాయి, ఇది ప్రపంచ భూభాగంలో సుమారుగా 25–30 శాతం. భూమ్యాధారిత జీవవ్యవస్థలను జల జీవవ్యవస్థలతో పోల్చినప్పుడు, వాటిలో నీటి పరిమితి (Decreased Availability of Water) మరియు నీటి పరిమితి పాత్ర (Limiting Factor) ముఖ్యంగా భిన్నంగా ఉంటుంది. వాతావరణం (Atmosphere) నీటికి కంటే ఎక్కువ పారదర్శకంగా ఉండటంతో, భూమ్యాధారిత పరిసరాల్లో కాంతి (Light) ఎక్కువ లభిస్తుంది. భూమ్యాధారిత జీవవ్యవస్థల్లో గ్యాస్ (Gas) అందుబాటు జల జీవవ్యవస్థలతో పోలిస్తే ఎక్కువ.

భూమ్యాధారిత జీవవ్యవస్థలను తరువాత ఇలా విభజించవచ్చు:

★ అడవి జీవవ్యవస్థలు (Forest Ecosystems)
★ గడ్డి భూములు జీవవ్యవస్థలు (Grassland Ecosystems)
★ ఎడారి జీవవ్యవస్థలు (Desert Ecosystems)
★ టండ్రా బయోమ్ (Tundra Biome)

జల జీవవ్యవస్థ (Aquatic Ecosystem)

★ జల జీవవ్యవస్థ అనేది నీటిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ‘Aquatic’ అనే పదం లాటిన్ (Latin) పదం ‘Aqua’ నుండి వచ్చింది, దీని అర్థం నీరు (Water). కాబట్టి, నీటిపరంగా ఉన్న వాతావరణంలో, జల జీవవ్యవస్థ అనేది ఒక సమూహం (Community) –Species కలిసే, పరస్పరం సంభంధాలు (Interact) ఉండే, మరియు కొంత మేరకు ఒకరిపై ఒకరు ఆధారపడే సమూహం.

జల జీవవ్యవస్థలను ఉప్పు (Salt) స్థాయిల ఆధారంగా ఈ కింద విధంగా విభజిస్తారు:

★ తాజా నీటి జీవవ్యవస్థలు (Freshwater Ecosystems): నదులు, సరస్సులు, చెరువులు.

★ మిశ్రమ నీటి జీవవ్యవస్థలు (Brackish Water Ecosystems): మాంగ్రోవులు (Mangroves), ఎస్ట్యూరీస్ (Estuaries) మొదలైనవి.

★ సముద్ర జీవవ్యవస్థలు (Marine Ecosystems): సముద్రాలు, సముద్రతీరాలు (Seas) మొదలైనవి.

మానవ-నిర్మిత (కృత్రిమ) జీవవ్యవస్థలు (Man-Made / Artificial Ecosystems)

★ కృత్రిమ లేదా మానవ-నిర్మిత జీవవ్యవస్థలు అనేవి మనుషులు (Humans) చర్చించిన, నిర్వహించే (Managed) జీవవ్యవస్థలు.

★ మానవ-నిర్మిత భూమ్యాధారిత జీవవ్యవస్థలు: తోటలు, పార్కులు, ప్లాంటేషన్లు, ఆర్చర్డ్లు (Orchards), గ్రామాలు, పట్టణాలు (Towns).

★ మానవ-నిర్మిత జల జీవవ్యవస్థలు: సరస్సులు, కాల్వలు (Canals), అక్వేరియా (Aquaria), చేపలు పెంపకం (Fisheries Tanks), జలాశయాలు (Reservoirs), డ్యామ్స్ (Dams).

★ కృత్రిమ జీవవ్యవస్థల్లో జాతుల సంఖ్య పరిమితం, మొక్కల సంఖ్య కూడా తక్కువ, కానీ సహజ జీవవ్యవస్థల్లో (Natural Ecosystems) విభిన్న జాతులు మరియు మొక్కలు ఎక్కువగా ఉంటాయి. సహజ జీవవ్యవస్థలు స్వీయ-సహాయక (Self-sustaining) మరియు సహజ ప్రక్రియల నుంచి ఉత్పన్నం అవుతాయి, కానీ కృత్రిమ జీవవ్యవస్థలకు మానవ జోక్యం అవసరం.

జీవవ్యవస్థల ప్రాముఖ్యత (Significance of Ecosystems)

★ జీవవ్యవస్థ అనేక వన్య మొక్కలు మరియు జంతువులకు నివాసం (Habitat) అందిస్తుంది.

★ ఇది అనేక ఆహార శృంఖలలు (Food Chains) మరియు ఆహార జాలాలు (Food Webs) ఏర్పడటానికి ప్రేరేపిస్తుంది.

★ జీవవ్యవస్థలు ముఖ్యమైన పర్యావరణ (Ecological) ప్రక్రియలను నియంత్రించడంలో మరియు మానవుల జీవితకాలం పొడిగించడంలో సహాయపడతాయి.

★ జీవవ్యవస్థలో జీవి (Biotic) మరియు అజీవి (Abiotic) భాగాల మధ్య పోషక (Nutrient) పునఃప్రక్రియ (Recycling)లో పాల్గొంటాయి.

జీవవ్యవస్థలకు సంభావ్య ముప్పులు (Potential Threats to Ecosystems)

పర్యావరణ కాలుష్యం (Environmental Pollution)

★ కృత్రిమ లేదా మానవ-నిర్మిత జీవవ్యవస్థలు (Artificial / Man-Made Ecosystems) అనేవి మనుషులు చర్చించి, నిర్వహించే జీవవ్యవస్థలు. ఉదాహరణలు: అక్వేరియం (Aquariums), తోటలు, రైతు వ్యవసాయ భూములు (Farms), మధుమతిపాకాలు (Apiaries), పౌల్ట్రీ (Poultry), పిగ్గరీలు (Piggeries).

★ వాయువు, భూమి, నీరు మరియు మట్టి కాలుష్యం ముఖ్యమైన జీవవ్యవస్థల ఆరోగ్యంపై నేరుగా ప్రభావం చూపుతుంది.

కలుషితం (Pollution) సహజ (Natural) లేదా మానవ (Artificial) కారణాల వల్ల హానికర రసాయనాలు (Toxic Compounds) ను పరిసరాల్లో విడుదల చేస్తుంది, ఇది జీవజాలానికి ముప్పుగా ఉంటూ, అజీవిక వస్తువుల (Non-living Objects) స్వభావాన్ని కూడా ధ్వంసం చేస్తుంది.

★ ఉదాహరణ: నీటి కాలుష్యం (Water Pollution) జల జీవవ్యవస్థలో మొక్కల మరియు పోషకాల (Nutrients) అధిక వృద్ధి వల్ల జీవ సమతౌల్యాన్ని (Biological Equilibrium) కలకలం చేస్తుంది. తద్వారా, కరిగిన ఆక్సిజన్ (Dissolved Oxygen) తగ్గిపోవడం వల్ల చేపలు మృతి చెందుతాయి. కాలుష్యం ఆక్సిజన్ చక్రం, నైట్రోజన్ చక్రం, జలచక్రం, ఆహార శృంఖల (Food Chain) వంటి సహజ జీవవ్యవస్థల చక్రాలను వ్యతిరేకంగా ప్రభావితం చేస్తుంది, దీని వల్ల జీవవ్యవస్థ ధ్వంసం అవుతుంది.

అధిక వినియోగం (Over-Exploitation)

★ ప్రకృతి వనరుల (Natural Resources) అధిక వినియోగం వలన పర్యావరణం (Environment) కు తీవ్ర నష్టం వాటిల్లినది ..

★ అధిక వేట, ఓవర్ ఫిషింగ్ (Overfishing), అధిక మైనింగ్ (Over Mining), అధిక చెట్టు కోత (Overlogging) వలన సమూహ నిర్మాణం (Community Structures), జనసంఖ్య పంపిణీ (Population Distributions), జాతుల పెంపకం (Species Breeding) తగ్గాయి.

★ అధిక ఓవర్ ఫిషింగ్ కారణంగా మత్స్య జాతులలో మూడవ భాగం అంతరించిపోయింది, కొన్ని జాతులు ఇప్పుడు అతి ప్రమాదంలో ఉన్నాయి.

వైపరీత్యపు జాతులు (Invasive Species)

★ ప్రవేశించిన విదేశీ జాతులు (Foreign / Invasive Species), మానవ లేదా సహజ మార్గాల ద్వారా పరిసరాలలో ప్రవేశిస్తే, స్థానిక (Native) జాతులకు గణనీయమైన నష్టం కలిగించవచ్చు.

★ ఈ పరిస్థితిలో స్థానిక జాతులు పూర్తిగా నాశనం కావచ్చు లేదా బతకటంలో కష్టం పడతాయి.

★ వైపరీత్యపు జాతులు స్థానిక జాతులతో ఆహార కోసం పోటీ పడతాయి, అలాగే నివాసం (Habitat) కూడా మార్చవచ్చు.

★ ఫలితంగా జీవవ్యవస్థలు మెల్లగా నష్టపోతూ, కొన్ని జాతులు పూర్తిగా నశిస్తాయి.

★ ఉదాహరణ: 1970లలో WWF (World Wide Fund for Nature) ప్రకారం, లేక్ విక్టోరియాలో (Lake Victoria) విదేశీ నైల్ టిలాపియా (Nile Tilapia) ప్రవేశం వల్ల స్థానిక సిచ్లిడ్ (Cichlid) చేపల కుటుంబం సగం నష్టపోయింది.

వాతావరణ మార్పు మరియు గ్లోబల్ వార్మింగ్ (Climate Change and Global Warming)

★ జీవవ్యవస్థలు గ్లోబల్ వార్మింగ్ మరియు వాతావరణ మార్పుతో ముప్పులో ఉన్నాయి. ఇవి జీవి అంశాలను కాపాడే అజీవి అంశాలను ప్రభావితం చేస్తాయి.

- ★ ప్రస్తుతం వేగంగా పెరుగుతున్న గ్లోబల్ వార్మింగ్ కోరల్ రీఫ్స్, పర్వత ప్రాంతాలు, జలచక్రాలను హాని చేరుస్తోంది. వివిధ జాతులు జీవించడానికి ప్రత్యేక అజీవి అంశాలు అవసరం.
- ★ 2050కి ప్రపంచంలో 10% జాతులు నశించవచ్చు. సహజ జీవవ్యవస్థల మార్పులు జీవవైవిధ్యానికి ముప్పుగా మారతాయి మరియు ఆహార ఉత్పత్తిని ప్రభావితం చేస్తాయి.
- ★ జీవవ్యవస్థలు కార్బన్, శక్తి, నైట్రోజన్, ఆక్సిజన్, జల చక్రాలను కాపాడటంలో ముఖ్యపాత్ర వహిస్తాయి. వీటిని రక్షించడం ప్రకృతి సమతుల్యం, జీవవైవిధ్యం, మానవ జీవనానికి అవసరం.
- ★ పందు చెట్లు, చెడిచెట్లు (Weed Control) నియంత్రణ
- ★ మార్పిడి పంటలు (Crop Rotation)
- ★ గ్రాస్ ల్యాండ్ మరియు ఫారెస్ట్ మేనేజ్‌మెంట్ (Grassland and Forest Management)
- ★ జీవ పరిశీలనలు (Biological Surveys)
- ★ మట్టి సంరక్షణ (Soil Conservation)
- ★ వన్యప్రాణి సంరక్షణ (Wildlife Conservation)

హోమియోస్టాసిస్ (Homeostasis):

- ★ జీవవ్యవస్థలు (Ecosystems) సమతౌల్య (Equilibrium) స్థితిలో ఉండగల సామర్థ్యం కలిగి ఉంటాయి. అవి తమ స్వంత జాతుల (Species) నిర్మాణం (Structure) మరియు కార్యాచరణ (Functional Processes) ను నియంత్రించగల సామర్థ్యం కలిగి ఉంటాయి.
- ★ జీవవ్యవస్థల ఈ స్వీయ-నియంత్రణ (Self-Regulation) సామర్థ్యాన్ని హోమియోస్టాసిస్ (Homeostasis) అంటారు. సమతౌల్య (Equilibrium) స్థితి జీవవ్యవస్థ (Ecosystem) యొక్క స్థిరత్వం (Sustainability) కోసం అవసరం.
- ★ అందువలన, జీవవ్యవస్థలో జాతుల సమతౌల్యాన్ని (Equilibrium of Species in an Ecosystem) వర్ణించడానికి పర్యావరణ హోమియోస్టాసిస్ (Environmental Homeostasis) అనే పదం ఉపయోగిస్తారు.

జీవవ్యవస్థలోహోమియోస్టాసిస్ (Homeostasis in Ecosystem):

- ★ జీవవ్యవస్థ సమతౌల్యాన్ని (Equilibrium) కాపాడడం ద్వారా హోమియోస్టాసిస్ సాధిస్తుంది. దీని అర్థం, జీవవ్యవస్థలు తమ స్వంత జాతుల నిర్మాణం మరియు విధులను నియంత్రించగలగడం.
- ★ ఒక జీవి తన అంతర్గత వాతావరణాన్ని స్థిరంగా ఉంచి బయోకెమికల్ మరియు శారీరక చర్యలను సమర్థవంతంగా నిర్వహిస్తుంది. దీన్ని హోమియోస్టాసిస్ అంటారు.
- ★ స్థిరత్వం శరీర ద్రవాల ఉష్ణోగ్రత లేదా ఆజ్మోటిక్ సాంద్రత వంటి రూపాల్లో ఉండవచ్చు.
- ★ పర్యావరణ మార్పులు ఉన్నా, జీవి తన అంతర్గత వాతావరణాన్ని స్థిరంగా ఉంచడానికి ప్రయత్నిస్తుంది.
- ★ ఫలితంగా, పర్యావరణ వ్యవస్థలు భౌతిక లేదా జీవజాల భిన్నతలు ఉన్నప్పటికీ, స్థిరత లక్షణాలను కాపాడతాయి.

హోమియోస్టాసిస్ (Homeostasis) – ఉదాహరణలు (Examples)

- ★ **హైబర్నేషన్ (Hibernation)**
- ★ పూర్తి శీతాకాలంలో ఆహారం తక్కువగా ఉన్నప్పుడు జంతువులు (Animals) శక్తి పరిరక్షణ కోసం ప్రవేశించే స్వచ్ఛంద స్థితి. హైబర్నేషన్ సమయంలో శరీర ఉష్ణోగ్రత (Body Temperature), శ్వాస (Respiration), హృదయ రేటు (Heart Rate), మరియు జీవచరాల (Metabolic Rate) తగ్గుతాయి. ఉదాహరణ: గ్రిజ్లీ బియర్స్ (Grizzly Bears).

ఒస్మోరెగ్యులేషన్ (Osmoregulation)

- ★ జలజాతి (Fish – Salmon) తాగిన నీటిలో నీటి సమతౌల్యాన్ని (Water Balance) నిలుపుకోవడానికి ఒస్మోసిస్ (Osmosis) నియంత్రణ చేస్తాయి. తాజా నీటిలో పుట్టి, ఉప్పు నీటిలో జీవించే ఈ జీవులు హోమియోస్టాసిస్ ఉదాహరణ.

హోమియోస్టాసిస్ నియంత్రణ (Regulation)

- ★ మూడు ప్రధాన భాగాలు:

1. ఎఫెక్టర్ (Effector) – నియంత్రణ కేంద్రం నుండి వచ్చిన సంకేతాలను స్పందిస్తుంది.

2. రిసెప్టర్ (Receptor) – బయటి లేదా అంతర్గత వాతావరణ మార్పులను గుర్తిస్తుంది.
3. కంట్రోల్ సెంటర్ (Control Center) – హోమియోస్టాసిస్ స్థిరంగా ఉంచడానికి మొత్తం ప్రక్రియను నిర్వహిస్తుంది.

హోమియోస్టాసిస్ లో విఫలం (Breakdown)

★ అంతర్గత సమతౌల్యం లేకపోవడం వల్ల రోగాలు, మరణం లేదా అవయవ సమస్యలు ఏర్పడతాయి. ప్రభావాలు: జెనెటిక్స్, ఆహారం, విషాకారాలు, మానసిక స్థితి, ఔషధాలు.

శరీర వ్యవస్థలు (Body Systems) మరియు హోమియోస్టాసిస్

★ ప్రతి శరీర వ్యవస్థ హోమియోస్టాసిస్ ద్వారా నియంత్రించబడుతుంది. ఉదాహరణ: శరీర ఉష్ణ నియంత్రణ కోసం చర్మ (Integumentary), నాడీ వ్యవస్థ (Neurological), కాంక్షామయక (Musculoskeletal) మరియు హృదయ-రక్త (Cardiovascular) వ్యవస్థలు కలిసి పనిచేస్తాయి.

ఇతర ఉదాహరణలు (Other Examples)

★ తాప నియంత్రణ (Thermoregulation): శరీర అంతర్గత ఉష్ణం (Internal Temperature) ~ 37^0C (98.6^0F) స్థిరంగా ఉంచడం.

★ గర్భస్రావ సమయంలో గర్భాశయ సంకోచం (Labour Contraction): సంకోచాలను పెంచడం ద్వారా శిశువును జననం వరకు తీసివెళ్ళడం.

★ రక్తం గడ్డకట్టడం (Blood Clotting): రక్తం ద్రవం నుండి ఘనంగా మారడం కోసం గడ్డకట్టే కారకాల (Clotting Factors) క్రమంగా చేర్చబడటం.

★ న్యూరాన్ యాక్షన్ పటెన్షియల్ (Action Potential Generation): న్యూరాన్ సంకేతం ప్రసరణ సమయంలో మెంబ్రేన్ డిపోలరైజేషన్.

★ హోమియోస్టాసిస్ జీవితం యొక్క ముఖ్య లక్షణం. ఇది జీవులను అంతర్గత మరియు బయటి వాతావరణంలో (Internal & External Environment) స్థిరంగా ఉంచి, జీవన కార్యకలాపాలను సమర్థవంతంగా నిర్వహించడానికి సహాయపడుతుంది.

పరిసర వ్యవస్థ (Ecosystem) సేవలు మరియు ప్రాధాన్యత

మానవులకు లాభాలు

★ పరిసర వ్యవస్థలో జీవ మరియు అజీవ అంశాలు మానవ జీవితం కోసం అనేక విధాలుగా ఉపయోగకరంగా ఉంటాయి. వీటి ద్వారా భవిష్యత్ ఆర్థిక, సామాజిక అభివృద్ధికి అవసరమైన వనరులు లభిస్తాయి. ఉదాహరణలు: ఆహారం, నీరు, చెక్క, గాలి శుద్ధి, మట్టి చర్య, పువ్వుల సేకరణ.పరిసర వ్యవస్థ సేవలు అనగా జీవితం మరియు జీవవైవిధ్యం కోసం అవసరమైన సేవలు.

చరిత్ర

★ "పరిసర వ్యవస్థ సేవలు" అనే పదం 1970ల్లో మొదలైంది.

★ ప్రకృతి మరియు మానవ సంక్షేమం మధ్య సంబంధం పూర్వం నుండే తెలుసుకోబడింది; ప్లాటో 400 BCEలో అడివి కాటింగ్ మరియు నీటి సరఫరాల మధ్య సంబంధాన్ని గమనించాడు.

★ 18-19వ శతాబ్దంలో భూవనరులు మరియు ఇతర ప్రకృతి వనరులను ఉత్పాదక ఆస్తులుగా economists పరిగణించేవారు.

★ జార్జ్ పర్కిన్స్ మార్ఫ్ (1864) 'మన్ అండ్ నేచర్' లో ప్రకృతి నష్టాలు మానవ సంక్షేమాన్ని తగ్గిస్తాయని పేర్కొన్నారు.

పరిసర వ్యవస్థ వస్తువులు మరియు సేవలు

★ జీవ (సేంద్రియ: మొక్కలు, జంతువులు, సూక్ష్మజీవులు) మరియు అజీవ (గాలి, నీరు, మట్టి, ఖనిజాలు) అంశాల పరస్పర చర్య ద్వారా ఏర్పడే సమూహాలు.

★ వస్తువులు: ఆహారం (మాంసం, చేపలు, కూరగాయలు), నీరు, ఇంధనాలు, చెక్క.

★ సేవలు: గాలి శుద్ధి, నీటి సరఫరా, మట్టి ఉత్పత్తి, పువ్వుల సేకరణ, వాతావరణం మరియు జంతు జనాభా నియంత్రణ.

పరిసర వ్యవస్థ సేవల రకాలు

★ ప్రదాన సేవలు (Provisioning Services)

★ ఆహారం, నీరు, మందులు, ఇంధనాలు, వనరులు.

★ వనరుల అభివృద్ధికి అనుకూల పరిస్థితులు చర్చించడం.

నియంత్రణ సేవలు (Regulating Services)

★ ఎకాలజీ సమతౌల్యాన్ని కాపాడడం.

★ ఉదాహరణ: అడవులు గాలి శుద్ధి, మట్టి క్షయం నివారణ, గ్రీన్హౌస్ వాయు ఉద్గారాల నియంత్రణ.

★ పక్షులు, rodents, frogs వంటి జీవులు కీటకాలు మరియు రోగాలను నియంత్రిస్తాయి.

సాంస్కృతిక సేవలు (Cultural Services)

★ పర్యటన, వినోదం, సాంస్కృతిక మరియు ఆధ్యాత్మిక విలువలు.

★ పర్వతాలు, జలపాతాలు, ప్రకృతి సౌందర్యం.

★ ఈ సేవల ద్వారా ఆర్థిక లాభం కూడా పొందవచ్చు.

మద్దతు సేవలు (Supporting Services)

★ జీవ వివిధ రూపాలకు నివాసం, జీవవైవిధ్యాన్ని పరిరక్షించడం, పోషకచక్రం (nutrient cycling), వాతావరణ నియంత్రణ.

★ శాతం: Supporting Services 50%, ఇతర సేవలు <10%.

★ ఉదాహరణలు: ఆశ్రయం, నిర్మాణ పదార్థాలు, గాలి-నీటి శుద్ధి, జంతు/సేంద్రీయ సంరక్షణ.

పరిసర వ్యవస్థ సేవల ఆర్థిక విలువ (Valuation)

★ ఆర్థికవేత్తలు ప్రజలు సేవల కోసం ఎంత చెల్లించడానికి సిద్ధంగా ఉన్నారో ఆధారంగా విలువ నిర్ణయిస్తారు.

★ ఉపయోగం: పాలసీ నిర్ణయాలు, న్యాయ ప్రక్రియల నష్టపరిహారం, అభివృద్ధి ప్రణాళికల సమీక్ష.

ప్రాముఖ్యత

★ జీవవైవిధ్యాన్ని రక్షించడం = "ప్రకృతి మూలధనం (Natural Capital)" రక్షణ.

★ (పర్యావరణ వ్యవస్థ సేవలు) = పేదల GDP (ఎందుకంటే పేదలు పర్యావరణ వ్యవస్థవస్తువులు & సేవలు పై ఆధారపడి ఉంటారు).

★ మానవులు ప్రకృతిని దోపిడీ చేయకుండా, పర్యావరణ వ్యవస్థ సేవలను కాపాడడం తప్పనిసరి.

ప్రభావాలు (Effects of Biodiversity Loss)

★ అత్యధిక వినియోగం, కాలుష్యం, వాతావరణ మార్పు, ఆహార/వనరుల పరంగా దాడి చేసే విదేశీ జీవులు కారణంగా పరిసర వ్యవస్థలో జీవవైవిధ్యం గణనీయమైన ప్రమాదంలో ఉంది :

★ 2050లో ప్రపంచం ప్రకృతి స్థలాల 11% నష్టం

★ 2030లో కోరల్ రిఫ్స్ 60% నష్టం

★ పేద ప్రజలు, ప్రత్యేకంగా అభివృద్ధి చెందుతున్న దేశాల్లో, ఈ biodiversity నష్టాల ద్వారా ఎక్కువగా ప్రభావితులు.

★ పర్యావరణ వ్యవస్థ వస్తువులు & సేవలు రక్షణ అవసరం, లేకపోతే అవి నష్టపోతాయి.

★ మానవ క్రియల వల్ల జీవవైవిధ్యం తగ్గిపోతోంది, పర్యావరణ వ్యవస్థ సేవలు అందించడం కష్టతరం అవుతోంది.

★ నీటి నిజమైన విలువ, ఇతర పర్యావరణ వ్యవస్థ సేవల ఆర్థిక విలువ గుర్తించడం అవసరం.

★ "జీవ వైవిధ్యం, పర్యావరణ వ్యవస్థ (ఎకోసిస్టం) మరియు మానవ సంక్షేమం మధ్య ఉన్న సంబంధాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి మరింత పరిశోధన అవసరం."

పర్యావరణ వ్యవస్థ వస్తువులు మరియు సేవలు (Ecosystem Goods and Services)

★ పర్యావరణ వ్యవస్థ (Ecosystem): జీవులు (plants, animals, microorganisms) మరియు అజీవ పదార్థాలు (air, water, soil) పరస్పర చర్యలతో ఏర్పడిన సమూహం. ఇవి మనుషులకు అనేక ప్రయోజనాలు అందిస్తాయి, వాటిని వస్తువులు (Goods) మరియు సేవలు (Services) అంటారు.

★ వస్తువులు (Goods): ఆహారం (food – మాంసం, చేపలు, కూరగాయలు), నీరు (water), ఇంధనం (fuels), కలప (timber).

★ సేవలు (Services): నీటి సరఫరా (water supply), వాయు శుద్ధి (air purification), వ్యర్థాల రీసైక్లింగ్ (waste recycling), మట్టి నిర్మాణం (soil formation), పరాగసంపర్కం (pollination), వాతావరణ నియంత్రణ (climate regulation).

పర్యావరణ వ్యవస్థ సేవల రకాలు (Types of Ecosystem Services)

★ సమకూర్చే సేవలు: ప్రకృతి నుంచి నేరుగా లభించే వస్తువులు: ఆహారం, నీరు, ఔషధాలు, కట్టడ సామగ్రి, ఇంధన పదార్థాలు.

★ నియంత్రణ సేవలు: పర్యావరణ సమతౌల్యం కాపాడడం: గాలి, నీటి శుద్ధి, మట్టి క్షీణత నివారణ, వాయు మార్పులను నియంత్రించడం, సహజ కీటక నియంత్రణ.

★ సాంస్కృతిక సేవలు:పర్యాటకం, వినోదం, దృశ్య సౌందర్యం, ఆధ్యాత్మిక విలువలు, ఆర్థిక లాభం.

★ మద్దతు సేవలు: జీవనానికి పునాది: నివాసం, జీవ వైవిధ్యం, పోషక చక్రం, వరద–ఎండ నియంత్రణ, మట్టి పరిరక్షణ, జన్యు వనరుల సంరక్షణ.

★ పర్యావరణ సేవల విలువ: పాలసీ నిర్ణయాలు, నష్టం పరిహారం, సంరక్షణ కోసం ఉపయోగం.

★ ప్రాముఖ్యత: జీవ వైవిధ్యం = సహజ మూలధనం, పేదల జీవనోపాధి.

★ జీవ వైవిధ్య నష్టం ప్రభావం: అధిక వినియోగం, కాలుష్యం, వాతావరణ మార్పులు, ఆక్రమణ జాతులు → పర్యావరణానికి ముప్పు. సహజ ప్రాంతాల్లో నష్టం, సముద్ర జీవన ప్రాంతాలు ధ్వంసం, జాతులు తక్కువగా మారడం. పేదలు అత్యంత ప్రభావితులు.

★ తీర్మానం: పర్యావరణ వస్తువులు, సేవలకు నిజమైన విలువ అర్థం చేసుకోవాలి. మరింత పరిశోధన అవసరం → జీవ వైవిధ్యం, పర్యావరణం, మానవ సంక్షేమం మధ్య సంబంధం లోతుగా అర్థం చేసుకోవటానికి.

ఎకోటోన్ (Ecotone)

★ ఎకోటోన్ అనేది రెండు భిన్నమైన జీవ వ్యవస్థలు (Ecosystems) కలిసే మార్పు ప్రాంతం (Transition Zone). ఇది స్థానికంగా (Local – పొలము మరియు అటవీ మధ్య) లేదా ప్రాంతీయంగా (Regional – అటవీ మరియు గడ్డి భూమి మధ్య) ఉండవచ్చు. ఎకోటోన్‌లో ఇరువైపుల జీవ సముదాయాల లక్షణాలు ఉంటాయి. కొన్ని కొత్త జాతులు కూడా ఇక్కడ కనబడతాయి. ఉదాహరణలు – మడ అడవులు (Mangroves), గడ్డి భూములు (Grasslands), ఎస్ట్యూరీలు (Estuaries), నదీ తీరాలు (Riverbanks).

ఆవిర్భావం (Formation):

★ భౌతిక పర్యావరణంలో మార్పులు, ఉదా: అటవీ – పొలం సరిహద్దు, పర్వతాల వాతావరణ వైవిధ్యం వల్ల ఎకోటోన్ ఏర్పడుతుంది. తడి భూములు (Wetlands) ఎక్కువగా ఎకోటోన్‌లుగా పనిచేస్తాయి. ప్రకృతి విఘాతం (Disturbance) వల్ల కూడా ఈ ప్రాంతాలు ఏర్పడతాయి.

లక్షణాలు (Characteristics):

★ పొరుగు జీవ వ్యవస్థల మధ్యలో ఉండే తీవ్రత ప్రాంతం (Zone of Tension).

★ ఒక సముదాయం తగ్గుతుండగా మరొకటి పెరుగుతుంది.

★ ప్రత్యేకంగా ఈ ప్రాంతంలో మాత్రమే ఉండే జాతులు కనిపిస్తాయి.

★ కొన్నిసార్లు ఇక్కడ జాతుల సంఖ్య (Species richness) మరియు జనాభా సాంద్రత (Population density) ఎక్కువగా ఉంటుంది – దీనిని ఎడ్జ్ ఎఫెక్ట్ (Edge Effect) అంటారు.

ఎకోటోన్ Vs ఎకోక్లైన్ (Ecotone Vs Ecocline):

★ ఎకోటోన్ → రెండు వేర్వేరు జీవ వ్యవస్థల మధ్య స్పష్టమైన మార్పు ప్రాంతం.

★ ఎకోక్లైన్ (Ecocline) → రెండు సమానమైన జీవ వ్యవస్థలు కలిసినప్పుడు ఏర్పడే మార్పు. ఇది స్థిరంగా ఉండి, ఎక్కువ మొక్కల వైవిధ్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

★ ఎకోటోన్ → తక్కువ స్థిరత్వం, తక్కువ వైవిధ్యం.

★ ఎకోక్లైన్ → ఎక్కువ స్థిరత్వం, ఎక్కువ వైవిధ్యం.

ప్రాముఖ్యత (Significance):

★ మొబైల్ జంతువులకు విభిన్న నివాసాలను పొందే అవకాశం ఉంటుంది.

★ గూడు కట్టడం, ఆహారం పొందడం సులభం.

★ జన్యు ప్రవాహం (Gene Flow) కొనసాగుతుంది.

★ బఫర్ జోన్ (Buffer Zone)లా పనిచేస్తుంది (ఉదా: తడి భూములు కాలుష్యాన్ని అడ్డుకుంటాయి).

★ వాతావరణ మార్పు (Climate Change) ప్రభావాన్ని గమనించడానికి సున్నితమైన సూచిక.

★ ఎకోటోన్ రెండు భిన్నమైన జీవ వ్యవస్థల మధ్య కలయిక ప్రాంతం. ఇవి జాతుల వైవిధ్యాన్ని, జన్యు ప్రవాహాన్ని ప్రోత్సహిస్తాయి. అలాగే పర్యావరణ పరిరక్షణలో మరియు వాతావరణ మార్పుల అంచనాలలో కీలక పాత్ర పోషిస్తాయి.

నిచ్ (Niche)

★ జాతి (Species) తన పర్యావరణంలో (Ecosystem) పోషించే ప్రత్యేక స్థానం, పాత్ర. జీవ, అజీవ అవసరాలు, ఇతర జాతుల పరస్పర చర్యలు కలిపి ఏర్పడుతుంది.

ఉదాహరణలు:

★ బీవర్: ఆనకట్టలు కట్టడం → నీటి ప్రవాహం & పరిస్థితులు ప్రభావితం.

★ డంగ్ బీటిల్: విసర్జన భూమికి తిరిగి పోషకాలు అందించడం.

నిచ్ vs ఆవాసం:

★ ఆవాసం: జీవి నివసించే భౌతిక స్థలం.

★ నిచ్: ఆ జీవి ఆవాసంలో భూమి & వనరులను ఉపయోగించే విధానం.

నిచ్ ఏర్పాట్లు:

★ అజీవ: ఉష్ణోగ్రత, వాతావరణం, మట్టి.

★ జీవ: మృగయ, పోటీ, పరాన్న జీవనం.

నిచ్ విభజన:

★ ఒకే నిచ్‌లో రెండు జాతులు ఉండవు → సహజవికాసం (Natural Selection) వాటిని వేరే నిచ్‌లలో ఉంచుతుంది.

నిచ్ రకాలు:

★ ఆవాస నిచ్: నివాస స్థలం

★ ఆహార నిచ్: ఆహారం & పోటీ

★ ప్రజనన నిచ్: సమయం & విధానం

★ భౌతిక/రసాయన నిచ్: ఉష్ణోగ్రత, భూమి ఆకారం, తేమ

ప్రాముఖ్యత:

★ పర్యావరణంలో సహజీవనం సాధ్యమవుతుంది.

★ ఆహార గొలుసులో స్థానాన్ని నిర్ధారిస్తుంది.

★ నిచ్‌ల సంఖ్య → జీవ వైవిధ్యం స్థాయి సూచిస్తుంది.

★ వాతావరణ మార్పులు & పోటీ ప్రభావాలను అర్థం చేసుకోవటానికి ఉపయోగపడుతుంది.

★ నిచ్ లేకపోతే జీవ వైవిధ్యం తగ్గుతుంది, పర్యావరణ సమతౌల్యం భంగం అవుతుంది..

★ ఆహార గొలుసు (Food Chain)

★ జీవులు ఒకరినొకరు ఆహారంగా తీసుకోవడం ద్వారా శక్తి మరియు పోషకాలు తరలే క్రమం.

ట్రోఫిక్ లెవల్స్:

★ ప్రొడ్యూసర్లు – పచ్చి మొక్కలు, అల్గీ, ఫైటోప్లాంక్టన్

★ ప్రైమరీ కన్స్యూమర్స్ – శాకాహారులు

★ సెకండరీ కన్స్యూమర్స్ – మాంసాహారుల

★ టెర్షియరీ/ఏపెక్స్ ప్రెడేటర్స్ – ఎకోసిస్టంలోని శీర్ష స్థాయి

★ డీకంపోజర్స్ – శవాలు, వ్యర్థాలను మట్టిలోకి పోషకాలు అందించడం

★ ఉదాహరణ: గడ్డి → గడ్డి తినే పురుగు → కప్ప → పాము → గద్ద → డీకంపోజర్స్

★ రకాలు: గ్రేజింగ్ ఫుడ్ చైన్: పచ్చి మొక్కల నుంచి Herbivores → Carnivores

★ డెట్రిటస్ ఫుడ్ చైన్: చనిపోయిన పదార్థం → సూక్ష్మజీవులు → చిన్న & పెద్ద జంతువులు

ప్రాముఖ్యత:

★ జీవుల మధ్య ఆధార పడుట చూపిస్తుంది

★ శక్తి ప్రవాహం వివరించగలదు

★ వేర్వేరు జీవులు కలిసి ఆహార జాలం (Food Web) ఏర్పడతాయి

పర్యావరణ పిరమిడ్ (Ecological Pyramid)

భావం (Concept)

★ పర్యావరణ పిరమిడ్ (Ecological Pyramid) అనేది పర్యావరణ వ్యవస్థలో (Ecosystem) ప్రతి ట్రోఫిక్ స్థాయి (Trophic Level) లో జీవపిండం (Biomass) లేదా బయో-ఉత్పాదకత (Bio-productivity) యొక్క గ్రాఫికల్ రూపం.