



## পরিবেশগত পিরামিড (Ecological Pyramid)

(স্নাতক স্তরের শিক্ষার্থীদের জন্য পূর্ণাঙ্গ স্টাডি মেটেরিয়াল— পরিবেশবিজ্ঞানে বিশেষজ্ঞের দৃষ্টিকোণ থেকে প্রস্তুত)

### ১. ভূমিকা

ইকোসিস্টেমে বিভিন্ন **ট্রফিক স্তর** (উৎপাদক, ভোক্তা ইত্যাদি)-এ জীবের সংখ্যা, জৈবভর ও শক্তির বণ্টন বোঝার জন্য **পরিবেশগত পিরামিড** একটি গুরুত্বপূর্ণ বিশ্লেষণাত্মক উপায়। এই পিরামিডগুলির মাধ্যমে খাদ্যশৃঙ্খল ও শক্তির প্রবাহের গঠনগত চিত্র স্পষ্ট হয় এবং ইকোসিস্টেমের **স্থিতিশীলতা** সম্পর্কে ধারণা পাওয়া যায়।

### ২. পরিবেশগত পিরামিডের সংজ্ঞা

পরিবেশগত পিরামিড বলতে বোঝায়—

ইকোসিস্টেমের বিভিন্ন ট্রফিক স্তরে জীবের সংখ্যা, জৈবভর বা শক্তি-র পরিমাণকে পিরামিড আকৃতিতে গ্রাফিকভাবে উপস্থাপন।

এই ধারণাটি পরিবেশবিদ্যায় ট্রফিক সংগঠন বোঝাতে ব্যবহৃত হয়।

## ৩. পরিবেশগত পিরামিডের বৈশিষ্ট্য

- পিরামিডের ভিত্তিতে থাকে উৎপাদক
- উপরের দিকে থাকে প্রাথমিক, দ্বিতীয় ও তৃতীয় ভোক্তা
- ট্রফিক স্তর যত উপরে যায়, সাধারণত পরিমাণ তত কমে
- শক্তির ক্ষয় ও স্থানান্তরকে দৃশ্যমান করে

## ৪. পরিবেশগত পিরামিডের প্রকারভেদ

### (ক) সংখ্যার পিরামিড (Pyramid of Numbers)

ধারণা:

প্রতিটি ট্রফিক স্তরে জীবের সংখ্যা প্রকাশ করে।

বৈশিষ্ট্য:

- স্থলজ ঘাসভূমিতে সাধারণত উর্ধ্বমুখী (Upright)
- বন ইকোসিস্টেমে অনেক সময় উল্টানো (Inverted) হতে পারে (একটি বড় গাছের উপর বহু পোকা)

গুরুত্ব:

- জনসংখ্যাগত কাঠামো বোঝাতে সহায়ক
- তবে আকার ও জৈবভর বিবেচনা করে না (সীমাবদ্ধতা)

### (খ) জৈবভরের পিরামিড (Pyramid of Biomass)

ধারণা:

প্রতিটি ট্রফিক স্তরে জীবের মোট জৈবভর (শুকনো ওজন) প্রকাশ করে।

## বৈশিষ্ট্য:

- স্থলজ ইকোসিস্টেমে সাধারণত **উর্ধ্বমুখী**
- জলজ ইকোসিস্টেমে প্রায়ই **উল্টানো** (ফাইটোপ্ল্যাঙ্কটন দ্রুত পুনর্নবীকরণশীল)

## গুরুত্ব:

- শক্তির সঞ্চয় বোঝাতে কার্যকর
- উৎপাদনশীলতা সম্পর্কে ধারণা দেয়

---

## (গ) শক্তির পিরামিড (Pyramid of Energy)

### ধারণা:

প্রতিটি ট্রফিক স্তরে নির্দিষ্ট সময়ে উপলব্ধ **শক্তির পরিমাণ** ( $\text{kJ/m}^2/\text{yr}$ ) প্রকাশ করে।

## বৈশিষ্ট্য:

- সর্বদা **উর্ধ্বমুখী**
- শক্তির প্রবাহ একমুখী ও ক্ষয়প্রবণ হওয়ায় উপরের স্তরে শক্তি কম

## গুরুত্ব:

- সবচেয়ে **বিশ্বস্ত ও বৈজ্ঞানিক** পিরামিড
- শক্তির প্রবাহ ও **দশ শতাংশ নীতি** স্পষ্টভাবে প্রতিফলিত করে

---

## ৫. দশ শতাংশ নীতি ও পরিবেশগত পিরামিড

Raymond Lindeman (১৯৪২)-এর মতে—

- এক ট্রফিক স্তর থেকে পরবর্তী স্তরে মাত্র **১০% শক্তি** স্থানান্তরিত হয়
- বাকি শক্তি শ্বাসক্রিয়া, তাপ ও বিপাকীয় ক্রিয়ায় নষ্ট হয়

☞ এই নীতিই শক্তির পিরামিডকে সর্বদা উর্ধ্বমুখী রাখে।

---

## ৬. বিভিন্ন ইকোসিস্টেমে পিরামিডের রূপ

- **ঘাসভূমি:** সংখ্যা, জৈবভর ও শক্তির পিরামিড—সবই উর্ধ্বমুখী
  - **বন:** সংখ্যার পিরামিড উল্টানো হতে পারে
  - **জলজ:** জৈবভরের পিরামিড উল্টানো হলেও শক্তির পিরামিড উর্ধ্বমুখী
- 

## ৭. পরিবেশগত পিরামিডের গুরুত্ব

- খাদ্যশৃঙ্খল ও ট্রফিক কাঠামো বোঝা
  - ইকোসিস্টেমের উৎপাদনশীলতা নির্ধারণ
  - শক্তির প্রবাহ ও ক্ষয় বিশ্লেষণ
  - পরিবেশ সংরক্ষণ ও ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনা
- 

## ৮. সীমাবদ্ধতা

- সংখ্যার পিরামিড জীবের আকার বিবেচনা করে না
  - জৈবভরের পিরামিডে সময়গত পরিবর্তন ধরা পড়ে না
  - সব পিরামিড বাস্তব ইকোসিস্টেমের জটিলতা পুরোপুরি তুলে ধরে না
- 

## ৯. পরিবেশ সংরক্ষণে প্রয়োগ

- অতিরিক্ত শিকার/মৎস্য আহরণে কোন ট্রফিক স্তর ক্ষতিগ্রস্ত হচ্ছে তা চিহ্নিত
  - খাদ্যজালের ভারসাম্য রক্ষা
  - টেকসই সম্পদ ব্যবস্থাপনা
- 

## ১০. উপসংহার

পরিবেশগত পিরামিড ইকোসিস্টেমের গঠন ও শক্তির বণ্টন বোঝার একটি শক্তিশালী ধারণাগত হাতিয়ার। সংখ্যা, জৈবভর ও শক্তির পিরামিড একত্রে বিশ্লেষণ করলে খাদ্যশৃঙ্খল, শক্তির প্রবাহ ও ইকোসিস্টেমের স্থিতিশীলতা সম্পর্কে সমন্বিত ধারণা পাওয়া যায়। স্নাতক স্তরের শিক্ষার্থীদের জন্য এটি পরিবেশবিদ্যার একটি মৌলিক ও পরীক্ষামুখী অধ্যায়।

---

## ▣ পরীক্ষামুখী সহায়তা

- পরিবেশগত পিরামিড কী? প্রকারভেদ আলোচনা করো
- শক্তির পিরামিড সর্বদা উর্ধ্বমুখী কেন?
- সংখ্যার ও জৈবভরের পিরামিডের সীমাবদ্ধতা লেখো
- জলজ ইকোসিস্টেমে জৈবভরের পিরামিড উল্টানো কেন—ব্যাখ্যা করো