

প্রথম অধ্যায় : জীবন ও তার বৈচিত্র্য

জীবনের প্রধান বৈশিষ্ট্য

আমরা আমাদের চারপাশে বিভিন্ন ধরনের বস্তু উপলব্ধি করি, যার প্রতিটিই একটি পদার্থ দিয়ে তৈরি। ভর, আয়তন এবং দৃশ্যমান বস্তু যা আমাদের চারপাশে দেখা যায় এমন কিছু পদার্থকে দুটি বিভাগে বিভক্ত করা যেতে পারে -

1. জড়বস্তু (non-living substance)
2. জীবজগৎ (living world)

জীবন

বিজ্ঞানীদের মতে,

1. জীবনকে সংজ্ঞায়িত করা যেতে পারে অসংখ্য জৈবনিক প্রক্রিয়া যেমন বিপাক, বৃদ্ধি এবং জেনেটিক উপাদানের জনন সম্পন্ন করার ক্ষমতা হিসাবে।
2. আবার অনেকে বলেন, জীবন হল এক ধরনের সুসংগঠিত জিনগত একক যা বিপাক, প্রজনন এবং বিবর্তন সম্পন্ন করে।

জীবনের বৈশিষ্ট্য

1. **জনন** : জনন বলতে সেই জৈবনিক প্রক্রিয়াকে বোঝায়, যার মাধ্যমে প্রতিটি প্রাণী প্রজাতির অস্তিত্বকে বজায় রাখার জন্য তাদের নিজস্ব আকৃতি এবং বৈশিষ্ট্যযুক্ত অপত্য জীব সৃষ্টির মাধ্যমে প্রজনন সম্পন্ন করে।

উদাহরণ : আমের বীজ থেকে নতুন আম গাছ উৎপন্ন হয়, যখন মুরগির ডিম থেকে মুরগির ছানা জন্মায়।

2. **বিপাক** : বিপাক বলতে জীবন্ত কোশের প্রোটোপ্লাজমে ঘটে যাওয়া গঠনগত এবং ভাঙনমূলক জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়াকে একত্রে বোঝায় (বেশিরভাগ এনজাইম নিয়ন্ত্রিত)। একটি জীবের মধ্যে বিপাকের দুটি রূপ রয়েছে -

- a. **উপচিতি বিপাক** : সরল যৌগ যে বিপাক ক্রিয়ার দ্বারা বিক্রিয়া হয়ে জটিল জৈব যৌগ সৃষ্টি করে এবং যার ফলে জীবের শুল্ক ওজন বৃদ্ধি পায় তাকে

উপচিতি বিপাক বলা হয়। যেমন - সালোকসংশ্লেষ

b. **অপচিতি বিপাক** : অপচিতি বিপাক হল এমন একটি প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে জটিল জৈব যৌগ ভেঙে সরল যৌগ উৎপন্ন করে এবং একটি জীবের শুষ্ক ওজন হ্রাস করে। উদাহরণস্বরূপ, শ্বসন প্রক্রিয়ায়, কোশ মধ্যস্থ বস্তুর জারণ।

বলা যেতে পারে, উপচিতি বিপাকের মাধ্যমে, জীব ও শক্তির আবদ্ধকরণ ঘটে এবং শক্তি সঞ্চয় করে, এবং অপচিতি বিপাকের মাধ্যমে শক্তির নির্গমন ঘটে, যা বহু জৈবিক প্রক্রিয়া চালানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।

3. **উত্তেজিতা** : উত্তেজনা হল জীবের পরিবেশগত উদ্দীপনায় (আলো, তাপ) সাড়া দেওয়ার ক্ষমতা। উদাহরণস্বরূপ, কেনোর শরীর স্পর্শ করলে তা গুটিয়ে যায়।

4. **পুষ্টি এবং বৃদ্ধি**: জীবগুলি খাদ্য তৈরি করে বা খাদ্য গ্রহণ করে এবং কোশের মধ্যে শোষণ করে, যার ফলে পুষ্টি এবং বৃদ্ধি ঘটে।

5. **হৃন্দবদ্ধতা** : হৃন্দবদ্ধতা হলো, জীবের শারীরবৃত্তীয় কার্যাবলী যেমন শ্বাস-প্রশ্বাস, পেশী সংকোচন, হৃদস্পন্দন ইত্যাদি নির্দিষ্ট পর্যায়ক্রম এবং হৃন্দে ঘটে।

উদাহরণস্বরূপ, মানুষের হৃদয় প্রতি মিনিটে 70-72 বার স্পন্দিত হয়।

6. **চলন ও গমন** : চলন হল সেই অবস্থা যখন একটি জীব একই স্থানে থেকে অঙ্গ-প্রত্যঙ্গের নড়াচড়া করে। গমন হলো, সেই অবস্থা যখন একটি জীব এক স্থান থেকে অন্য স্থান পরিবর্তন করে। যেমন - ক্ল্যামাইডোমোনাস এবং ভলভক্স যা প্রাণী ও উদ্ভিদ উভয়ের চলনের বৈশিষ্ট্য, কিন্তু গমন কেবলমাত্র প্রাণীর ক্ষেত্রে সম্ভব যেমন স্পঞ্জ।

7. **পরিব্যক্তি** : পরিব্যক্তি হলো জিনের বড়, দ্রুত এবং স্থায়ী পরিবর্তন।

পরিব্যক্তির ফলে প্রায়ই নতুন প্রজাতির উদ্ভবও হয় আবার বিলুপ্তি ঘটে।

8. **অভিযোজন**: অভিযোজন হলো পরিবর্তিত পরিবেশের সাথে মানিয়ে নেওয়ার জন্য জীবের রূপগত, শারীরবৃত্তীয় এবং আচরণগত পরিবর্তন। উদাহরণস্বরূপ, মাছের দেহে পাখনা তৈরি হয়, যা তাদের জলে সাঁতার কাটতে সাহায্য করে।

এই ভাবেই অভিযোজনের মাধ্যমে জীবের অভিব্যক্তি হয়।

পৃথিবীতে প্রাণের সৃষ্টি

অজৈব পদার্থকে জীব বা জৈব পদার্থের উৎস বলে মনে করা হয়। জীবনের উৎপত্তির পরে, সময়ের সাথে তাল মিলিয়ে চলার জন্য উল্লেখযোগ্য এবং সুস্পষ্ট পরিবর্তন ঘটেছে।

সেই পরিপ্রেক্ষিতে, জীবনের সাথে সম্পর্কিত দুটি উল্লেখযোগ্য ঘটনা রয়েছে :

1. প্রাণের সৃষ্টি
2. জীবের বিবর্তন

প্রাণ সৃষ্টি : ওপারিন তাঁর 'The Origin of Life on Earth' (1924) এবং হ্যালডেন তাঁর 'Rationalist Annual' (1929) বইতে প্রাণের সৃষ্টি সম্পর্কে নানান মত প্রকাশ করেছেন যা ওপারিন ও হ্যালডেন মতবাদ বা জৈব - রাসায়নিক উৎপত্তি মতবাদ নামে পরিচিত হয়।

তাদের মতে,

1. প্রাণ অজৈব পদার্থ থেকে গঠিত এবং প্রায় 370-400 কোটি বছর আগে পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলে কোন মুক্ত O_2 ছিল না।
2. হাইড্রোজেন (H_2), জলীয় বাষ্প (H_2O), মিথেন (CH_4), অ্যামোনিয়া (NH_3), কার্বন মনোক্সাইড (CO), এবং হাইড্রোজেন সায়ানাইড (HCN) সহ রাসায়নিকগুলি বায়ুমণ্ডলে প্রচুর পরিমাণে ছিল, যেখান থেকে অসংখ্য জৈব যৌগ তৈরি হয়েছিল।
3. বিজ্ঞানী ওপারিনের মতে, উচ্চ তাপমাত্রা এবং সূর্যালোকের অতিবেগুনি রশ্মির প্রভাবে CH_4 , CO , HCN , NH_3 , H_2O -এর মতো বিভিন্ন সরল যৌগ যখন বিক্রিয়া করে জটিল জৈব যৌগের অণু গঠন করে, সেই প্রক্রিয়াকে রাসায়নিক বিবর্তন বলে।

স্ট্যানলে মিলার এবং হ্যারল্ড উরে, দুই বিজ্ঞানী ওপারিনের তত্ত্বের জন্য পরীক্ষামূলক সমর্থন প্রদান করেছিলেন।

প্রথম ধাপ

রাসায়নিক বিবর্তনের মাধ্যমে সমুদ্রের জলে শর্করা, অ্যামিনো অ্যাসিড, ফ্যাটি অ্যাসিড এবং অন্যান্য জটিল জৈব পদার্থ তৈরি হয়।

জৈব যৌগ এবং সমুদ্রের গরম জলের মিশ্রণকে বিজ্ঞানী হ্যালডেন "গরম তরল সুপ" হিসাবে উল্লেখ করেছে। এই সুপই হলো প্রাণের উৎস।

দ্বিতীয় ধাপ

একটি অক্সিজেন-মুক্ত পরিবেশে, গরম তরল সুপের সাধারণ জৈব উপাদানগুলি একে অপরের সাথে বিক্রিয়া করে বিশাল জটিল জৈব যৌগ তৈরি করে।

উদাহরণস্বরূপ বলা যেতে পারে- প্রোটিন, পলিস্যাকারাইড এবং পলিনিউক্লিওটাইড তৈরি হয় অ্যামাইনো অ্যাসিড, শর্করা এবং নিউক্লিওটাইডস- এর পলিমারাইজেশনেই ফলে।

তৃতীয় ধাপ

- ওপারিনের মত অনুসারে, কোয়াসারভেট হল একটি গরম তরল সুপের বিশাল জৈব অণু যা আন্তঃরাণবিক মিথস্ক্রিয়া দ্বারা একে অপরের প্রতি আকৃষ্ট হয় এবং বড়ো বড়ো কোলয়েড বিন্দু তৈরি হয়।
- বিজ্ঞানী ফক্সের মতানুযায়ী, পলিপেপটাইড শৃঙ্খল তৈরি করতে অ্যামিনো অ্যাসিডের সংমিশ্রণকে গরম করার পর ঠান্ডা করা হয়, একে প্রোটিনয়েড বলে।
- মাইক্রোস্ফিয়ার হল প্রোটিনয়েডের অংশ যা জলে দ্রবীভূত হয় এবং ঠান্ডা হয়, একটি লিপিড বিল্লি সহ ছোট গোলক তৈরি করে।

চতুর্থ ধাপ

- প্রায় ৩৭০ কোটি বছর আগে, পলিনিউক্লিওটাইডগুলি নিউক্লিক অ্যাসিডে রূপান্তরিত হয়েছিল। প্রথম রাইবোনিউক্লিক অ্যাসিড অর্থাৎ RNA তৈরি হয়। এই RNA নগ্ন জিন হিসাবে পরিচিত।
- তারপর নগ্ন জিনগুলি কোয়াসারভেট বা মাইক্রোস্ফিয়ারে প্রবেশ করে। প্রাথমিক কোশ বা প্রোটোসেলগুলি কোয়াসারভেট দিয়ে গঠিত, যাতে পরভোজী

ভাইরাসের মতো নিউক্লিওপ্রোটিন থাকে।

- RNA হলো এই ধরনের প্রোটোসেলের জেনেটিক পদার্থ। পরবর্তীতে, DNA প্রাথমিক জেনেটিক পদার্থ হিসাবে প্রকাশ হয়।

পঞ্চম ধাপ

জীবনের বিভিন্ন পর্যায় : যখন সমুদ্রের জলের তাপমাত্রা 50 ডিগ্রি সেলসিয়াসের নীচে নেমে যায়, তখন প্রোটোসেলের বিভিন্ন কোলোয়ডিয় উপাদান সাইটোপ্লাজম তৈরি করতে একত্রিত হয়। প্রোটোসেল থেকে সাইটোপ্লাজম ও নগ্ন DNA যুক্ত, শক্তি উৎপাদনের ক্ষেত্রে এবং ব্যবহারে সক্ষম থাকে এবং প্রোটিন গঠনকারী তন্ত্ররূপে কোশের সৃষ্টি হয়।

অক্সিজেন-মুক্ত পরিবেশে আবির্ভূত হওয়া প্রথম কোশগুলি অবায়ুজীবী প্রকৃতির ছিল, যা পার্শ্ববর্তী পরিবেশ থেকে বিভিন্ন জৈব পদার্থ শোষণ করে পুষ্টি প্রদান করে। অর্থাৎ, নিউক্লিয়াসবিহীন কেমোহেটারোট্রফ প্রকৃতির আদি কোশ হলো প্রোক্যারিওটিক।

ষষ্ঠ ধাপ

জীবের বিবর্তন : সায়ানোব্যাক্টেরিয়ার মতো প্রোক্যারিওট জীবের

সালোকসংশ্লেষের ফলে পৃথিবীতে O_2 সৃষ্টি হয়, যা জারকীয় পরিবেশ এবং ওজোন স্তর তৈরি করে। সময়ের সাথে সাথে পৃথিবীতে প্রোক্যারিওটিক কোশের বিবর্তনের ফলে ইউক্যারিওটিক কোশের এবং বিভিন্ন প্রাণীর উদ্ভব ঘটে।

জীববৈচিত্র্য

একটি নির্দিষ্ট এলাকায় মোট জিন, প্রজাতি এবং বাস্তুতন্ত্রের সমাহারকে সেই এলাকার জীববৈচিত্র্য বলে।

ভেদ বা প্রকরণ

বিভিন্ন শর্তের সাপেক্ষে যখন কোন প্রজাতির অন্তর্গত প্রত্যেক জীবের মধ্যে

আচরণগত, গঠনগত, আকার ও আয়তনগত, এমনকি বংশগতভাবে যেসব পার্থক্য লক্ষ্য করা যায় তাকে ভেদ বা প্রকরণ বলে।

প্রকরণের প্রকারভেদ

1. **ধারাবাহিক প্রকরণ** - ধারাবাহিক প্রকরণ হলো, ধারাবাহিক ভাবে অসংখ্য জিন এবং পরিবেশের মিলিত প্রয়াস। উদাহরণ হিসেবে বলা যেতে পারে, মানুষের দেহের উচ্চতা কিংবা গায়ের রং।
2. **বিচ্ছিন্ন প্রকরণ** - বিচ্ছিন্ন প্রকরণ একটি একক সাধারণ জিনের মিউটেশনের কারণে ঘটে। এই বৈশিষ্ট্যগুলি সাধারণের তুলনায় তারতম্যযুক্ত। যেমন - হেক্সাডাক্টাইলি (ছটি আঙ্গুল)।

জীববৈচিত্র্যের উৎস

- **জনন** : একটি জীবের যৌন প্রজননের সময়, বিভিন্ন চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের সাথে গ্যামেটের সংমিশ্রণে অপত্য জীবের সৃষ্টি হয় এবং তার মধ্যে জনিত জীবের থেকে কিছু পৃথক নতুন বৈশিষ্ট্যের আবির্ভাব ঘটে। এভাবেই বংশপরম্পরায় যৌন জননের মাধ্যমে জন্ম থেকে পরবর্তী জন্মে স্থানান্তর যোগ্য প্রকরণের সৃষ্টি ঘটে।
- **মিউটেশন** : মিউটেশন হল একটি জীবের বাহ্যিক বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন যা জিন এবং ক্রোমোজোমের আকস্মিক পরিবর্তনের কারণে ঘটে। মিউটেশনের ফলে ভেদ বা প্রকরণ হয়ে থাকে।
- **বিচ্ছিন্নতা** : একই প্রজাতির জীবগুলি প্রায়শই ভৌগলিক বাধার (যেমন, খাড়া পর্বত, জল-মহাসাগরের বিশাল জলরাশি) বা জেনেটিক বিচ্ছিন্নতার কারণে নতুন প্রকরণ হিসেবে আবির্ভূত হয়।
- **প্রাকৃতিক নির্বাচন** : প্রতিটি জীব কিছুটা পরিবর্তিত হয় তার পরিবর্তিত পরিবেশের সাথে খাপ খাইয়ে নেওয়ার জন্য। পরিবর্তিত পরিবেশে জীব যখন নিজেকে মানিয়ে নেয় এবং বেঁচে থাকে তাকে অভিযোজন বলে।

- এক্ষেত্রে বিশেষ কিছু অভিযোজনগত বৈশিষ্ট্য যুক্ত জীবকে প্রকৃতি পরিবেশে বেঁচে থাকার সুযোগ করে দেয় আর একেই প্রাকৃতিক নির্বাচন বলে। যেমন- ভাল্লুকের ত্বকের নিচে অবস্থিত পুরু চর্বি স্তর।

জীববৈচিত্রের ব্যাপকতা

বিশ্বজুড়ে বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান 1.9 মিলিয়ন প্রাণীর সন্ধান পাওয়া গেছে।

আর্থ্রোপোডা যুগে পৃথিবীতে সর্বাধিক প্রজাতি দেখা গেছে এবং ত্রাস্তীয় বর্ষা অরণ্য অঞ্চলের সর্বাধিক জীব বৈচিত্র দেখা যায়।

জীববিদ্যা : "বায়োলজি" শব্দটি দুটি গ্রীক শব্দ থেকে এসেছে: "bios"(জীবন) এবং "logos"(জ্ঞান)। ফরাসি বিজ্ঞানী জঁয়া ব্যাপ্তিস্তে ল্যামার্ক 1801 সালে "বায়োলজি" শব্দটি প্রচলন করেন।

জীববিদ্যা হল, বিজ্ঞানের একটি শাখা যা সকলপ্রকার জীবের অঙ্গসংস্থান, অভ্যন্তরীণ গঠন, শারীরস্থান, শারীরবৃত্তীয় কার্যাবলী, পরিবেশের সাথে সম্পর্ক, পরস্পর নির্ভরতা, স্বাভাবিক বিকাশ, স্থায়িত্ব এবং এমনকি বিবর্তনের মৌলিক বিষয়গুলি অর্থাৎ জীবনের সমস্ত দিক নিয়ে আলোচিত হয়।

জীববিদ্যা পাঠের লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য:

1. শিক্ষার্থীদের কৌতুহল এবং তাদের পরিবেশের বিভিন্ন প্রজাতি যেমন উদ্ভিদ, প্রাণী এবং অণুজীবের প্রতি আগ্রহ জাগানো।
2. একটি স্বাস্থ্যকর জীবনযাপনের বৈজ্ঞানিক কৌশলগুলি যেমন জনস্বাস্থ্য, বিশুদ্ধ পানীয় জল সরবরাহ, জনসংখ্যা ব্যবস্থাপনা ইত্যাদি বিষয়ে শিক্ষার্থীদের শেখানোর জন্য জীববিজ্ঞানের জ্ঞান অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।
3. শিক্ষার্থীদের সুস্থ থাকতে এবং স্বাস্থ্য সচেতন হতে গেলে মানবদেহের বিভিন্ন অঙ্গ, তন্ত্র এবং শারীরবিদ্যা সম্পর্কিত জ্ঞান থাকতে হবে।
4. প্রাকৃতিক সম্পদ, মানব সম্পদ সংরক্ষণ, কৃষি উন্নয়ন, পরিবার পরিকল্পনা এবং

অন্যান্য স্বাস্থ্য বিষয়ক বিষয়ে শিক্ষার্থীদের শিক্ষিত করার জন্য জীববিদ্যার জ্ঞান অপরিহার্য।

5. আধুনিক ক্ষেত্র যেমন জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং, মলিকুলার বায়োলজি, বায়োটেকনোলজি, বায়োইনফরমেটিক্স ইত্যাদিতে গবেষণা এবং কর্মজীবনের সুযোগ বাড়ানোর জন্য জীববিজ্ঞানের জ্ঞান অপরিহার্য।

জীববিদ্যার বিভিন্ন শাখা

উদ্ভিদবিদ্যা এবং প্রাণিবিদ্যা জীববিজ্ঞানের দুটি সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ শাখা।

1. উদ্ভিদবিদ্যা হল জীববিজ্ঞানের একটি শাখা যা উদ্ভিদ নিয়ে আলোচনা করে।
2. প্রাণীবিদ্যা হল সেই শাখা যা প্রাণীদের নিয়ে আলোচনা করে।

জীববিদ্যা, বিজ্ঞানের অন্যান্য ক্ষেত্রগুলির মতো, দুটি অংশে বিভক্ত,

A. **বিশুদ্ধ জীববিদ্যা:** জীব সংক্রান্ত তথ্য বিদ্যা যে শাখায় পরিবেশিত হয় তাকে বিশুদ্ধ জীববিদ্যা বলে।

B. **ফলিত জীববিদ্যা:** মানব কল্যাণের লক্ষ্যে যে শাখায় বিশুদ্ধ জীব বিদ্যার সার্থক প্রয়োগ ঘটে তাকে ফলিত জীববিদ্যা বলে।

1. **জৈব রসায়ন :** বিজ্ঞানের এই ক্ষেত্রটি জৈব অণুর বিকাশ, সংশ্লেষণ এবং পরিচালনা সম্পর্কে আলোচনা করে।
2. **আণবিক জীববিদ্যা :** এই শাখাটি জীবকোশের বেশ কয়েকটি অণুর গঠন এবং কাজ নিয়ে আলোচনা করে।
3. **অনাক্রম্যবিদ্যা (Immunology) :** বিজ্ঞানের এই শাখায় প্রাণীর অনাক্রম্যতা বা রোগ নিয়ে আলোচিত হয়।
4. **বংশগতিবিদ্যা (Genetics) :** এই শাখা একটি জীবের বংশগত বৈশিষ্ট্যের স্থানান্তর সম্পর্কিত বিষয় আলোচনা করে।
5. **কলাবিদ্যা (Histology) :** জীবদেহের বিভিন্ন কলার গঠন এবং কার্য বিষয়ে আলোচনা হয়।