

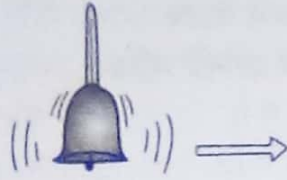
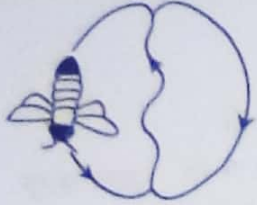
Ailaine ২৮ শংকর কোম্পানী দিকে Ethology শব্দটি চমক কল্পন।

অধ্যায়  
১২

Aristotle  
Historia Animalium

প্রাণীর আচরণ  
Animal Behavior

সম্পর্কিত তথ্য  
কোম্পানী  
কল্পন



প্রধান শব্দাবলি (Key words)

- উদ্দীপনা
- প্রতিবর্ত ক্রিয়া
- অপত্য যত্ন
- ট্যাগ্লেস
- সহজাত আচরণ
- শিখন আচরণ

উদ্দীপকের প্রতি সাড়া দেওয়া প্রতিটি জীবের বৈশিষ্ট্য। বিভিন্ন পরিবেশ ও পরিস্থিতির সাপেক্ষে একটি প্রাণীর সাড়া দেওয়া বা প্রতিক্রিয়াকে **প্রাণীর আচরণ** বলে। সম্পূর্ণ দেহের সঞ্চালন বা অংশবিশেষের সঞ্চালন, দেহভঙ্গি, মুখের ভঙ্গি, স্বর উৎপাদন ভঙ্গি এমনকি বর্ণের পরিবর্তন, গন্ধ সৃষ্টি প্রভৃতি আচরণের অন্তর্গত। জীববিজ্ঞানের যে শাখায় প্রাণীর আচরণ সম্পর্কে আলোচনা করা হয়, তাকে **আচরণবিদ্যা** বা **ইথোলজি** (Ethology; গ্রিক *ethos* = আচরণ এবং *logos* = জ্ঞান) বলে। এ অধ্যায়ে বিভিন্ন প্রকৃতির আচরণ পর্যবেক্ষণ, যাচাইকরণ ও প্রাণীর আচরণ সম্পর্কিত বিভিন্ন তত্ত্ব নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে। **ইথোলজির জন্ম নিম্নোক্ত কারণে।**

পিরিয়ড সংখ্যা-৮ : এ অধ্যায় পাঠ শেষে শিক্ষার্থীরা যা পারবে (শিখনফল)

শিখনফল	বিষয়বস্তু
১. আচরণের প্রকৃতি বিশ্লেষণ করতে পারবে।	<ul style="list-style-type: none"> <li>● আচরণের প্রকৃতি                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ উদ্দীপনায় আচরণগত পরিবর্তন</li> <li>○ আচরণ ও বংশগতির মধ্যে পার্থক্য</li> </ul> </li> </ul>
২. সহজাত আচরণ ব্যাখ্যা করতে পারবে।	<ul style="list-style-type: none"> <li>● সহজাত (Innate) আচরণ                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ চলন (Taxes)</li> <li>○ প্রতিবর্তী ক্রিয়া (Reflexes)</li> <li>○ সহজাত আবেগ (Instincts)</li> </ul> </li> </ul>
৩. প্রত্যেক প্রাণীর (শীতের পাখির মাইগ্রেশন, মাকড়শার জাল, অপত্যের প্রতি যত্ন- মাছ, ব্যাঙ, পাখি) সহজাত আচরণ যাচাই করতে পারবে।	<ul style="list-style-type: none"> <li>● সহজাত আচরণ যাচাই                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ শীতের পাখির মাইগ্রেশন</li> <li>○ মাকড়শার জাল</li> <li>○ অপত্যের প্রতি যত্ন-মাছ, ব্যাঙ, পাখি</li> </ul> </li> </ul>
৪. শিখন ব্যাখ্যা করতে পারবে।	<ul style="list-style-type: none"> <li>● শিখন (Learning)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ অভ্যাসগত (Habituation)</li> <li>○ অনুকরণ (Imprinting)</li> </ul> </li> </ul>
৫. কুকুরের লালার প্রতিবর্ত ক্রিয়ার (reflexes) উপর Pavlov এর তত্ত্ব বর্ণনা করতে পারবে।	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pavlov এর তত্ত্ব                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ কুকুরের লালার প্রতিবর্তী ক্রিয়া</li> </ul> </li> </ul>
৬. মৌমাছির সামাজিক সংগঠন এর আলোকে পরস্পরের প্রতি সহযোগিতা (altruism) ব্যাখ্যা করতে পারবে।	<ul style="list-style-type: none"> <li>● সামাজিক আচরণ                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ পরস্পরের প্রতি সহযোগিতা (Altruism)- মৌমাছির সামাজিক সংগঠন</li> </ul> </li> </ul>

### আচরণের প্রকৃতি (The nature of behavior)

বিভিন্ন উদ্দীপনায় সাড়া দেওয়ার প্রেক্ষিতে যে কোনো আচরণগত সাড়ার ব্যাপ্তি ও প্রকৃতির পরিবর্তন ঘটে। নির্দিষ্ট প্রাণীতে সব সময় একই উদ্দীপনা একই সাড়া ফেলতে পারে না। শুধু পারিপার্শ্বিক অবস্থাই নয়, সাড়া দানে পার্থক্যের বিষয়টি বহিঃস্থ বা অন্তঃস্থ উদ্দীপনার কারণেও ঘটে থাকতে পারে। একটি ক্ষুধার্ত প্রাণীর সামনে প্রেতভর্তি খাবার যে প্রেরণার সৃষ্টি করবে তা ভরপেট প্রাণীতে করবে না।

একটি প্রাণী যদি একদিকে প্রচণ্ড ক্ষুধার্ত থাকে, অন্যদিকে শিকারী প্রাণীর ধাওয়ায় দৌড়ের উপরে থাকে আর তখন যদি লোভনীয় খাবার ওই প্রাণীর মুখের সামনে বাড়িয়ে দেওয়া হয় তখন তার আচরণ হবে ভিন্ন। বিপদ না যাওয়া পর্যন্ত পলায়নপর প্রাণী কিছুই খাবে না। এভাবে, কোনো আচরণগত সাড়ার ব্যাপ্তি ও প্রকৃতির পরিবর্তন ঘটানোর পেছনে বিভিন্ন উদ্দীপনার সম্মিলন কাজ করে। বিভিন্ন উদ্দীপনার এ সম্মিলন **মোটিভেশন** (motivation) বা **প্রেরণা** নামে পরিচিত।

কিছু প্রাণীর জননগত আচরণে মোটিভেশন উপাদান জড়িত থাকে। যেমন- অনেক প্রজাতির স্ত্রী সদস্য বছরের নির্দিষ্ট সময় ছাড়া অন্য সময়ে জননে অংশ নেয় না। এ সময়কালটি প্রাণিদেহে রজঃচক্রের (এস্ট্রাস চক্র) সঙ্গে জড়িত **জৈবিক ছন্দ (biological rhythms)**। অনেক প্রজাতির স্ত্রী ও পুরুষ সদস্যে এ ছন্দ (বা মোটিভেশন) মিলে যায় অন্যান্য ক্ষেত্রে বিভিন্ন মাত্রার মোটিভেশন প্রয়োজন হয়। প্রাইমেট জাতীয় অনেক স্ত্রী সদস্যে যৌনাস্থের রং ও স্ফীতি ধরনের সংকেতকে **সাংকেতিক উদ্দীপনা (sign stimuli)** নামে অভিহিত করা হয়। উৎপত্তি বা কাজের ভিত্তিতে সাংকেতিক উদ্দীপনা তিন রকম : **মোটিভেশনাল, রিলিজিং এবং টার্মিনেটিং উদ্দীপনা।**

### উদ্দীপনায় আচরণগত পরিবর্তন (Behavioural Changes due to Stimulus)

**মোটিভেশন (Motivation) বা প্রেরণাদায়ক উদ্দীপনা :** এ উদ্দীপনা অভ্যন্তরীণ বা বাহ্যিক হতে পারে। দিনের সময়কাল বেড়ে গেলে পাখির বিচরণ পরিসীমা রক্ষা ও জনন আচরণ প্রভাবিত হয়। এটি **বাহ্যিক উদ্দীপনা**। অন্যদিকে, শীতযাপনকালে আহাৰ অন্বেষণের ভয়ংকর বাস্তবতার কথা চিন্তা করে দেহে সঞ্চিত চর্বি থেকে শক্তি আহরণ করার বিষয়টি হচ্ছে **অভ্যন্তরীণ উদ্দীপনা**। প্রেরণাদায়ক উদ্দীপনা প্রাণীকে এমন 'তাড়না' বা 'লক্ষ' ('drive' or 'goal') সরবরাহ করে যাতে প্রাণী দ্বিতীয় সাংকেতিক উদ্দীপনা অর্থাৎ রিলিজিং বা নির্গমণ উদ্দীপনা প্রদর্শনে নিজেকে প্রস্তুত করতে পারে।

**রিলিজিং (Releasing) বা নির্গমণ উদ্দীপনা :** রিলিজার হচ্ছে একটি সাধারণ উদ্দীপনা। কোনো প্রজাতির এক সদস্য যখন একই প্রজাতির আরেক সদস্যের উদ্দেশে আচরণগত সাড়ার অংশ হিসেবে ক্রমাগত উদ্দীপনার প্রকাশ ঘটায় তখন তাকে **রিলিজার (releasers)** বলে। বিখ্যাত আচরণবিজ্ঞানী **লরেন্স (Lorenz)** সর্বপ্রথম Releaser শব্দ প্রয়োগ করেন এবং আরেক পৃথিবীখ্যাত বিজ্ঞানী **টিনবারগেন (Tinbergen)** আচরণে এর ভূমিকা নিয়ে ব্যাপক গবেষণা করেছেন। **হেরিংগাল (গাংচিল, *Larus argentatus*)**- এর খাদ্য গ্রহণ প্রক্রিয়া পর্যবেক্ষণের সময় রিলিজারের কার্যকারিতার বিষয়টি জানা যায়। হেরিং গাল যখন শাবকদের জন্য খাবার নিয়ে আসে শাবক তখন পিতা-মাতার হলদে রংয়ের নিম্নচোয়ালে অবস্থিত একটি লাল ফোঁটায় ঠোকর মেরে মাছ উগরে দেওয়ার সংকেত দেয়। উগরে দেওয়া মাছ শাবক হেরিংগাল গলাধঃকরণ করে। বিজ্ঞানী টিনবারগেন ও পারডেক (**Tinbergen and Perdeck**) এ প্রক্রিয়ার রহস্য উদঘাটনে নিয়ন্ত্রিত ও ধারাবাহিক গবেষণা করেন। তাঁরা কাগজের শক্ত বোর্ড দিয়ে পূর্ণবয়স্ক হেরিংগালের মাথা বানিয়ে তে ঠোঁটের মধ্যে কড়া বৈসাদৃশ্য প্রদর্শনকারী (contrast) রংয়ের ফোঁটা মেখে লক্ষ করেন যে ঠোঁটের ফোঁটাই খাদ্য নিয়ে আকৃতি জানানোর একমাত্র রিলিজার। শুধু তা-ই-নয়, তাঁরা আরও লক্ষ করেন যে পূর্ণবয়স্কের ঠোঁটে একটিমাত্র ফোঁটার বদলে তাঁদের তৈরি একটি দন্ডের মধ্যে দু-তিনটি আড়াআড়ি দাগ দিয়ে শাবকের চোখের সামনে ধরলে সেটাকে আরও বেশি ঠোকোরাতে থাকে।

**টার্মিনেটিং (Terminating) বা সমাপ্তিকরণ উদ্দীপনা :** যে উদ্দীপনায় আচরণগত সাড়ার সমাপ্তিকরণ ঘটে তাকে **টার্মিনেটিং উদ্দীপনা** বলে অভিহিত করা হয়। এটি বাহ্যিকও হতে পারে, অভ্যন্তরীণও হতে পারে। পাখির দৃষ্টি উদ্দীপনা (**visual stimuli**) যখন একটি বাসা নির্মাণ সম্পন্ন হয়েছে মনে করে তখন পাখি বাসা নির্মাণ বন্ধ করে দেয়। এটি হচ্ছে **বাহ্যিক টার্মিনেটিং উদ্দীপনা**। অন্যদিকে, ভরপেট না হওয়া পর্যন্ত (অর্থাৎ পাকস্থলি ভরে না খাওয়া পর্যন্ত) খাওয়া চালিয়ে যাওয়া, পাকস্থলি পূর্ণ হলে অর্থাৎ পরিতৃপ্তির পর খাওয়া বন্ধ করা হচ্ছে **অন্তঃস্থ টার্মিনেটিং উদ্দীপনা**।

**কাজ :** মোটিভেশন, রিলিজিং ও টার্মিনেটিং এর মধ্যে পার্থক্যগুলো ছকের মাধ্যমে দেখাও।

### আচরণ ও বংশগতির মধ্যে সম্পর্ক (Relation between Behaviour and Heredity)

মানব ইতিহাসের গোড়ার দিকে DNA-র উত্তরাধিকার কিংবা জিনগত তথ্য থেকে শারীরিক, শারীরবৃত্তিক বা আচরণগত অনুবাদের পদ্ধতি সবকিছু ছিল অজানা। কিন্তু তা সত্ত্বেও আদি মানুষ তাদের স্বতঃস্ফূর্ত জ্ঞান দিয়ে বুঝতে পেরেছে যে উত্তরাধিকার কোনো না কোনোভাবে আচরণকে নিয়ন্ত্রণ করে। যৌন মিলন নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে তারা মানুষের উপকারী পশু-পাখি পোষ মানিয়ে গৃহপালিত করতে পেরেছে। গবাদি পশু, পাখি, কুকুর প্রভৃতির আচরণ দেখলেই বোঝা যাবে প্রাণিগুলো ওদের বন্য পূর্বপুরুষ থেকে কতোখানি ভিন্ন। মানব ইতিহাসে উন্নয়নের ধারার অন্যতম প্রধান উপাদান

হচ্ছে নির্বাচনমূলক প্রজনন সম্বন্ধে সঠিক সিদ্ধান্ত ও প্রাণী বাছাই বিষয়টি। অথচ উনবিংশ শতাব্দীর আগে পর্যন্ত ডারউইন ও মেন্ডেলের যুগান্তকারী আবিষ্কার ও বর্ণনা প্রকাশের আগে আমরা উন্নত প্রাণী সংগ্রহ ও রক্ষণাবেক্ষণ প্রক্রিয়ার মূল রহস্য জানতে পারিনি।

বর্তমান সময়ে আমরা খুব সহজেই জানতে পারছি যে জিন ও পরিবেশ উভয়ই আচরণকে প্রভাবিত করে। আচরণে এ দুই উপাদানের মিথস্ক্রিয়া নিয়ে বিজ্ঞানীদের গবেষণা অব্যাহত রয়েছে। জিনের প্রভাবে প্রাণীর শারীরিক ও শারীরবৃত্তিক যে কাঠামো নির্মিত হয় তার ভেতরে পরিবেশের কর্মকাণ্ডে একে একটি প্রাণিসদস্যে আচরণের প্রকৃতি নির্ধারিত হয়। পরিবেশ প্রাণীর দৈহিক ও শারীরবৃত্তিক পরিস্ফুটনকে প্রভাবিত করতে পারে, সে অনুযায়ী ঐ প্রাণীর আচরণও প্রভাবিত হয়।

জিনগুলো শিক্ষণ, স্মৃতি ও জ্ঞানের এক অস্থায়ী তথ্য ভান্ডার গড়ে তোলে, প্রাণী তার পরিবেশ উপযোগী আচরণে প্রয়োজনীয় তথ্য এ ভান্ডার থেকে গ্রহণ ও সঞ্চয় করতে পারে। মানুষ শিক্ষণ আচরণের মাধ্যমে অনেক কিছু জেনে বুঝে অর্থাৎ অভিজ্ঞতার আলোকে আচরণকে নিয়ন্ত্রণ করেছে, অন্যদিকে, অনেক প্রাণিপ্রজাতির আচরণ দেখলে মনে হবে স্বয়ংক্রিয় (automatic), অর্থাৎ আগে থেকেই প্রোগ্রাম করা আচরণ। এসব বিষয় বিশ্লেষণ করতে গিয়ে আচরণ ও বংশগতির মধ্যে সম্পর্কের বিস্তারিত ও জটিল ব্যাখ্যা বেরিয়ে এসেছে। ১৯৬০ সালের আগে প্রাণী আচরণ নিয়ে আচরণবিজ্ঞানীরা দুশিবিরে বিভক্ত ছিলেন : একটি ইউরোপিয়ান, অন্যটি আমেরিকান। অস্ট্রিয়ান প্রাণিবিজ্ঞানী কনরাড লরেঞ্জ (Konrad Lorenz)-এর নোবেল পুরস্কার প্রাপ্তির মধ্য দিয়ে আচরণবিদ্যা (ethology) দিক নির্দেশনা ফিরে পায়। বিজ্ঞানী লরেঞ্জ আচরণগুলোকে প্রধান দুটি ক্যাটাগরির অন্তর্ভুক্ত করেছিলেন একটি অর্জিত (acquired), অন্যটি সহজাত (innate বা instinct)।

সহজাত আচরণের প্রকাশ ঘটে কোনো প্রাকচিন্তাভাবনা ছাড়াই, তা ছাড়া এ আচরণ শিক্ষণের মাধ্যমে বদলানোরও উপায় নেই। সহজাত আচরণের নমুনা সবার চোখেই পড়েছে। অন্ততঃ অঙ্ককার ঘরে হঠাৎ আলো জ্বললে তেলাপোকা যে দ্রুত অঙ্ককার কোণে দৌড়ায়- এ ঘটনা কারও নজর এড়িয়েছে বলে মনে হয় না। এমন ছোট-খাট ঘটনা অর্থাৎ নির্দিষ্ট উদ্দীপনায় নির্দিষ্ট সাড়া দেওয়ার প্রক্রিয়ায় শিক্ষণের কিছু নেই, সম্পূর্ণ জিনগত বিষয় জড়িত। বংশপরম্পরায় এ আচরণের পরিবর্তনও হয় না। অনুরূপভাবে, কোনো প্রজাতির সকল সদস্য একইভাবে সংকেতও প্রদর্শন করে। যে সংকেতটি প্রদর্শিত হয় তা ঐ প্রজাতির সকল সদস্যে একই কারণে এবং একইভাবে প্রকাশিত হয়। এক কুকুরের প্রতি রেগে গেলে আরেক কুকুরের মুখের অভিব্যক্তি, গায়ের লোম খাড়া হয়ে যাওয়া এবং লেজের ভঙ্গি সার্বজনীন। অর্থাৎ বিষয়টি সহজাত। অন্যান্য প্রাণী জিনগত ও শিক্ষণ তথ্যের সমন্বয়ে সংকেত সৃষ্টি করে। পাখিকে যদি অন্য পাখির গান একেবারেই শুনতে না দেওয়া হয় তাহলেও পাখি প্রজাতি-নির্দিষ্ট গানের মতো করে গাওয়ার চেষ্টা করে। কিন্তু পরিস্ফুটনকালে নির্দিষ্ট গান শুনতে দিলে পাখিটি প্রজাতি-নির্দিষ্ট গান নিখুঁত গাইতে পারবে। অর্থাৎ সহজাত আচরণ সব সময় গাঁথুনি হিসেবে কাজ করে।

অর্জিত-সহজাত বিভাজনে (acquired - innate dichotomy) যে বিষয়টি অস্পষ্ট তা হচ্ছে প্রাণীর শিক্ষণ তখনই সম্ভব যখন সে যথারীতি নির্দিষ্ট পথে নিজ আচরণের উৎকর্ষ ঘটাতে জিন-নিয়ন্ত্রিত হয়ে পরিচালিত হয়। একটি প্রাণীর শিক্ষণ ভাল হতে পারে কিন্তু কোন অভিজ্ঞতা নিজের আচরণের উন্নতির জন্য প্রয়োজনীয় তা নির্ভর করে প্রাণীর পূর্বপুরুষের জিনগত নির্দিষ্ট সাফল্যের উপর। অন্যদিকে, একটি প্রাণী জীবদ্দশায় যত অভিজ্ঞতা সঞ্চয় করে এবং সে অভিজ্ঞতা প্রাণীর জিনকে যেভাবে সক্রিয় করে তা পরবর্তীতে প্রাণীর আচরণ নির্ধারণে ভূমিকা রাখে। আধুনিক আচরণবিজ্ঞানীরা অর্জিত বনাম সহজাত আচরণকে অত্যন্ত সাদামাটা চোখে দেখে থাকেন। তাঁদের ধারণা, কোনো আচরণই শতভাগ অর্জিত নয়, বা সহজাতও নয়। বরং সমস্ত আচরণই হচ্ছে জিন ও পরিবেশের এক জটিল মিথস্ক্রিয়া।

প্রাণী আচরণে বিবর্তন এমনভাবে কাজ করেছে যেন জিন ও পরিবেশ পরিপূরক হয়ে কোনো প্রাণীর অস্তিত্ব রক্ষায় যেসব সংকটের মুখোমুখি হয় তার আচরণগত সমাধান বের করতে পারে। সহজাত সাড়া প্রাণীকে আচরণের উপর বংশ পরম্পরায় প্রাকৃতিক নির্বাচন থেকে প্রাপ্ত উপকার পাওয়ার সুযোগ করে দেয়। শিক্ষণের মাধ্যমে প্রাণী এমন হাতিয়ার অর্জন করে যার সাহায্যে সে স্থানীয় অবস্থা ও পরিবর্তনশীল পরিবেশে সাড়া দিতে সক্ষম হয়। মানুষের আচরণ নির্ধারণে জিন ও পরিবেশের আপেক্ষিক ভূমিকা প্রকাশিত হওয়ায় সৃষ্টি হয়েছে মতভিন্নতা। তা সত্ত্বেও বিজ্ঞানীরা উপসংহার টানছেন এ কথা বলে যে আচরণ হচ্ছে বিবর্তনিক প্রক্রিয়ার ফল যা কখনও জেনেটিক কোডিং-এর মাধ্যমে প্রাণীর জন্য আচরণগত

# হাইড্রোট্যাক্সিস: কোজের সমসাময়-প্রজা মাটির দিকে গমন।

প্রাণীর আচরণ

৩০৫

নির্দেশনা সৃষ্টি করে, কখনওবা এমন নমনীয় কৌশল উদ্ভাবন করে যাতে প্রাণী তার নিজস্ব পরিবেশে উদ্ভূত সমস্যা নিজে সমাধান করতে পারে।

**William Harvey** পাখির প্রজননকালীন আচরণ  
**সহজাত আচরণ (Innate behavior)**

সহজাত আচরণ হচ্ছে এমন আচরণ যা জনাগত পাওয়া অর্থাৎ স্বতঃস্ফূর্তভাবে প্রাপ্ত ও সুনির্দিষ্ট কাজ সম্পাদনকারী আচরণ। পরিবেশের হঠাৎ পরিবর্তনে প্রজাতির অস্তিত্ব বাঁচাতে সাড়া হিসেবে এ আচরণের প্রকাশ ঘটে। একটি প্রজাতির সকল সদস্যে সহজাত আচরণ এক রকম হয়। যেমন- তরুণ বা বয়স্ক সব বয়সের বাবুই পাখি ডিমপাড়ার সময় হলে যে সুনিপুন কারিগরি জ্ঞানে বাসা বুনে সেটি সহজাত আচরণ। এ আচরণ বংশ পরম্পরায় সঞ্চারিত হয়। নিচে সহজাত আচরণের সিলেবাসভুক্ত প্রকারভেদ (ট্যাক্সিস, রিফ্লেক্সেস ও ইনসটিংস) আলোচনা করা হয়েছে।

## ট্যাক্সেস (Taxes)

দিকমুখি উদ্দীপনা বা উদ্দীপনা মাত্রার তীব্রতার প্রতি একটি জীবের সহজাত আচরণগত সাড়া দেওয়াকে **ট্যাক্সিস** (taxis, গ্রিক *taeksi* = arrangement বা বিন্যাস; বহুবচনে ট্যাক্সেস, taxes) বলে। এটি অন্যতম সহজাত আচরণ এবং অভিযোজনযোগ্য। **ট্যাক্সিসের প্রধান বৈশিষ্ট্য হচ্ছেঃ**

- ✓ জীব অপরিবর্তনীয় সাড়া দান করে; স্থানিক দিকমুখিতা প্রদর্শন করে;
- ✓ দিকমুখিতায় সম্পূর্ণ দেহ জড়িত থাকে;
- ✓ চলনের দিক অবিরাম বহিঃউদ্দীপনায় পরিচালিত হয়; এবং
- ✓ দিকমুখি চলন সরাসরি উদ্দীপনা শক্তির সমানুপাতিক।

ধনাত্মক ট্যাক্সিস - ঈর্ষাপ্রবণ  
ঋণাত্মক - আতঙ্ক

### ট্যাক্সিসের প্রকারভেদ

বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যে সাড়াদানের ভিত্তিতে ট্যাক্সিসের প্রকারভেদ করা হয়ে থাকে, যেমন- উদ্দীপনার উৎস, উদ্দীপনার প্রকার, সংবেদী অঙ্গের উপস্থিতি ইত্যাদি। প্রাণীর অবস্থান পরিবর্তন সব সময় উদ্দীপকের উৎসের সাথে নির্দিষ্ট কোণে পরিচালিত হয় বা সরাসরি উৎসের দিকে কিংবা উৎস থেকে দূরে সরে যায়।

দেহের দিকমুখিতার ভিত্তিতে ট্যাক্সিস নিম্নোক্ত দু'রকম :

- ✓ **পজিটিভ বা ধনাত্মক ট্যাক্সিস (Positive taxis)** : এক্ষেত্রে প্রাণী উদ্দীপকের উৎসের দিকে ঘুরে যায় বা গমন করে।
- ✓ **নেগেটিভ বা ঋণাত্মক ট্যাক্সিস (Negative taxis)** : এক্ষেত্রে প্রাণী উদ্দীপকের উৎস থেকে দূরে সরে যায়।

উদ্দীপনার উৎসের ভিত্তিতে জীবে নিম্নোক্ত বিভিন্ন ধরনের আচরণ দেখা যায়।

১. **অ্যারোট্যাক্সিস (Aerotaxis)** : জীব যখন অক্সিজেন ঘনত্বের পার্থক্যের কারণে সাড়া দেয়।
২. **কেমোট্যাক্সিস (Chemotaxis)** : জীব এক্ষেত্রে পরিবেশে রাসায়নিক ঘনত্বের তারতম্যের কারণে সাড়া দেয়।
৩. **এনার্জি ট্যাক্সিস (Energy taxis)** : এ ধরনের দিকমুখিতায় জীবকোষের অন্তঃস্থ শক্তির অবস্থা বিবেচনা করে সর্বোচ্চ বিপাকীয় কাজের দিকে সাড়া দেয়।
৪. **গ্র্যাভিট্যাক্সিস (Gravitaxis)** বা **জিওট্যাক্সিস (Geotaxis)** : এটি হচ্ছে জীবের অভিকর্ষজনিত সাড়াদান। বিভিন্ন প্রাণীর লার্ভা দশায় পজিটিভ ও নেগেটিভ দু'ধরনের গ্র্যাভিট্যাক্সিসই দেখা যায়।
৫. **গ্যালভানোট্যাক্সিস (Galvanotaxis)** বা **ইলেকট্রোট্যাক্সিস (Electrotaxis)** : এ ক্ষেত্রে সাড়াদানের উৎস হচ্ছে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র (electrical field)।
৬. **ম্যাগনেটোট্যাক্সিস (Magnetotaxis)** : এটি চুম্বক-ক্ষেত্রসংশ্লিষ্ট সাড়াদান।
৭. **ফোনোট্যাক্সিস (Phonotaxis)** : এটি হচ্ছে শব্দের প্রতি সাড়া দিয়ে জীবের চলন।
৮. **ফটোট্যাক্সিস (Phototaxis)** : এটি আলোর তীব্রতা ও দিকের প্রতি সাড়া দিয়ে জীবের চলন।
৯. **রিওট্যাক্সিস (Rheotaxis)** : এটি হচ্ছে তরল পদার্থে প্রাণীর স্রোতজনিত ট্যাক্সিস।
১০. **থার্মোট্যাক্সিস (Thermotaxis)** : এটি জীবের তাপের ক্রমমাত্রা বরাবর প্রাণীর চলন।
১১. **থিগমোট্যাক্সিস (Thigmotaxis)** : এটি হচ্ছে দৈহিক স্পর্শজনিত ট্যাক্সিস।

Euglena, Amoeba, Paramecium

ট্যাক্সিসের দিকমুখিতার ভিত্তিতে আচরণ নিম্নোক্ত ৫ রকম।

১. **ক্লাইনোট্যাক্সিস (Klinotaxis)** : যে সব প্রাণীতে এ ট্যাক্সিস ঘটে সে সব প্রাণীতে কোনো জোড় সংবেদ অঙ্গ থাকে না, বরং সংবেদগ্রাহী কোষগুলো সমগ্র দেহ জুড়ে, বিশেষ করে সম্মুখ অংশে অবস্থান করে। সম্মুখ অংশটি এদিক-ওদিক ঘুড়িয়ে উদ্দীপনার ব্যাপকতা যাচাই করে। সবদিক থেকে ব্যাপকতার সমতা এলে প্রাণী সোজা চলতে শুরু করে। ব্লোফ্লাই (blowfly) ও বাটারফ্লাই (butterfly)-এর লার্ভায় এ ধরনের ট্যাক্সিস দেখা যায়।
২. **মেনোট্যাক্সিস (Menotaxis)** : এ ধরনের ট্যাক্সিসে প্রাণীর দিকমুখিতা থাকে কৌণিক (angular) ধরনের। যেমন-সূর্যের প্রতি সাড়া দিয়ে পিঁপড়ার চলন।
৩. **নেমোট্যাক্সিস (Mnemotaxis; Gk, mneme = স্মৃতি)** : এটি কোনো প্রাণীর স্মৃতিমূলক সাড়া দান। এসব প্রাণী কোথাও গেলে চলার পথের আশ-পাশের কোনো বস্তুকে চিহ্ন হিসেবে মনে রাখে, ফেরার সময় ওই চিহ্নগুলো মনে করে ফিরে আসে। দু'একটা স্মৃতিচিহ্ন উঠিয়ে নিলে প্রাণীর বাসায় ফেরা অসম্ভব হয়ে পড়ে।
৪. **টেলোট্যাক্সিস (Telotaxis)** : এটি হচ্ছে শক্তিশালী উদ্দীপকের প্রতি সাড়া দান। এ ক্ষেত্রে প্রাণিদেহে জোড় সংবেদ অঙ্গ থাকে। একটি মৌমাছি যখন খাদ্যের খোঁজে চাক থেকে বের হয় তখন একদিকে সূর্য, অন্যদিকে ফুল-এ দুটি উদ্দীপক থাকে। এ দুই উদ্দীপকের মধ্যে ফুল-এর উদ্দীপনা বেশি হওয়ায় মৌমাছি ফুলে গিয়ে বসে, ভারসাম্য বজায় রেখে মধ্যপথে অগ্রসর হয় না।
৫. **ট্রোপোট্যাক্সিস (Tropotaxis)** : এটি হচ্ছে দুই বা ততোধিক সংবেদগ্রাহী অঙ্গে একটি উদ্দীপকের উদ্দীপনা একসঙ্গে গৃহীত হলে ভারসাম্যমূলক ট্যাক্সিস। এক্ষেত্রে প্রাণিদেহে জোড় সংবেদাঙ্গ উপস্থিত থাকে। মাছের উকুনে (fish louse) এ ধরনের ট্যাক্সিস দেখা যায়।

### ট্যাক্সিসের অভিযোজনিক গুরুত্ব

ট্যাক্সিসের অভিযোজনিক গুরুত্ব অপরিমিত। যেমন-প্রজাপতির দিকমুখিতা ও চলন শক্তির হাত থেকে বাঁচাতে সাহায্য করে; পিঁপড়া ও পাখির বাসায় ফেরার বিষয়টি ট্যাক্সিসের নিয়মে পরিচালিত হয়; এবং ঋণাত্মক ফটোট্যাক্সিসের ফলে মাছের লার্ভা অন্ধকার কোণে পিউপায় রূপান্তরিত হওয়ার সুযোগ পায়। এক কথায় বলতে গেলে, উদ্দীপনায় যথাসময়ে সঠিক সাড়া দিয়ে প্রাণী বংশবৃদ্ধি থেকে শুরু করে নীড় নির্মাণ, অপত্য যত্ন, আহার সংগ্রহ, শত্রুর হাত থেকে নিজেকে রক্ষা করে নির্বংশ হওয়া থেকে টিকে থাকে।

### প্রতিবর্তী ক্রিয়া বা রিফ্লেক্স (Reflexes)

**রিফ্লেক্স বা প্রতিবর্তী** হচ্ছে উদ্দীপনার প্রতি সাড়া দেওয়ার সরলতম ধরন। একটি সরল উদ্দীপনার প্রতিও প্রতিবর্তী মাধ্যমে দেহ বা দেহের কোন অংশ দ্রুত স্বয়ংক্রিয় সাড়া দেয়। প্রতিবর্তী হচ্ছে জটিল আচরণের সরলতম একক। এগুলো স্বয়ংক্রিয় অনৈচ্ছিক ও **স্টেরিওটাইপড (stereotyped)** ধরনের [স্টেরিওটাইপ অর্থ হচ্ছে কোনো কাজের অপরিবর্তনীয় পুনরাবৃত্তি হওয়া]। সাধারণত দেহের একটি অংশ এতে জড়িত থাকে। এটি উদ্দীপনার মাধ্যমে অবিরাম নিয়ন্ত্রিত হয় না। যেহেতু স্নায়বিক প্রক্রিয়ার ফলশ্রুতি, রিফ্লেক্স তাই উৎপত্তিগতভাবে সহজাত। একটি রিফ্লেক্স সরাসরি উদ্দীপনা শক্তির সমানুপাতিক অর্থাৎ উদ্দীপনা যত শক্তিশালী হবে সুপ্তকাল (latent period) হবে তত কম, অন্যদিকে দুর্বল উদ্দীপনায় সুপ্তকাল হার কম [উদ্দীপনা প্রয়োগ ও এর ফলাফলের মধ্যকার সময়কালটি **সুপ্তকাল**]।

#### রিফ্লেক্সের প্রকারভেদ

অনেক ধরনের হলেও সমস্ত রিফ্লেক্সকে প্রধানত দু'ধরনের রিফ্লেক্সের অন্তর্ভুক্ত করা যায় :

১. **টোনিক রিফ্লেক্স (Tonic reflex)** : এ ধরনের রিফ্লেক্সে সৃষ্ট সাড়া দীর্ঘস্থায়ী হয়। পেশির দৃঢ়তা, ভঙ্গি ও ভারসাম্য নিয়ন্ত্রণে এ রিফ্লেক্স জড়িত থাকে।
২. **ফেজিক রিফ্লেক্স (Phasic reflex)** : এ ধরনের রিফ্লেক্সে সৃষ্ট সাড়া ক্ষণস্থায়ী হয়। শরীর বাঁকানোর সময় এ রিফ্লেক্স জড়িত থাকে।

প্রতিবর্তী ক্রিয়া (reflex action) সহজভাবে বুঝতে হলে জীববিজ্ঞান (নবম ও দশম শ্রেণি)-এর ১৪২- ১৪৩ পৃষ্ঠায় বর্ণিত প্রতিবর্তী ক্রিয়া-র বর্ণনা দেখ।

## সহজাত আবেগ বা ইনস্টিঙ্কস (Instincts)

সাগর পাড়ে সর্বোচ্চ জোয়ার থেকেও খানিকটা দূরে যে সামুদ্রিক কাছিম ডিম পেড়ে বালু দিয়ে ঢেকে রেখে যায় তা থেকে দুমাসের মাথায় ডিম ফুটে কাছিমের বাচ্চা ফুটে অন্য কোনো দিকে না গিয়ে সোজা সমুদ্রের পানিতে আশ্রয় নেয়। পৃথিবীর সব সামুদ্রিক কাছিমের বাচ্চাই এ কাজ করে। বাচ্চাটাকে কেউ যদি সমুদ্রবিমুখে ঘুরিয়ে দেয় তাহলে খানিকটা ধমকে আবার ঘুরে সাগরপানে ছুটে যায়। সাগরপানে ছুটে যেতে কাছিমের বাচ্চাকে কেউ নির্দেশ দেয়নি, বরং এটি জিনগতভাবে স্থায়ী ও বংশগত আচরণ। জন্মগত যে শক্তির সাহায্যে একটি প্রজাতির সকল সদস্য কোনো শিক্ষণ ছাড়া এবং উদ্দেশ্য ও ফলাফল সম্বন্ধে অবহিত না থেকে আত্মরক্ষা ও প্রজাতিরক্ষায় বংশ পরম্পরায় একইভাবে কাজ করে থাকে সেটাই **ইনস্টিঙ্ক**।

আগে বিজ্ঞানীদের ধারণা ছিল, ইনস্টিঙ্ক হচ্ছে নিসর্গ পরিচালিত এক শক্তি। **ডারউইন (১৮৫৯)** সর্বপ্রথম ইনস্টিঙ্কের বাস্তবমুখি একটি সংজ্ঞা দেওয়ার চেষ্টা করেন। তাঁর সংজ্ঞা অনুযায়ী, প্রাকৃতিক নির্বাচন প্রক্রিয়ার ভেতর দিয়ে গড়ে উঠা এক জটিল প্রতিবর্তী। ডারউইনের সংজ্ঞায় প্রচ্ছন্নভাবে হলেও এ বক্তব্যটি উঠে এসেছে যে উত্তরাধিকার সূত্রের মাধ্যমে আগত সাড়াদানের প্রক্রিয়ায় ইনস্টিঙ্কের প্রকাশ ঘটে।

**লরেঞ্জ (Lorenz, 1937)** ডারউইনের বক্তব্য মেনে নিলেও কিছুটা ভিন্নমত পোষণ করে বলেন যে প্রত্যেক প্রাণিপ্রজাতির আচরণ কতকগুলো স্থায়ী (বা অপরিবর্তনীয়) **অ্যাকশন প্যাটার্ন (Fixed Action Pattern, FAP)** নিয়ে গঠিত, আর FAP-গুলো হচ্ছে প্রজাতি-নির্দিষ্ট, অতএব জিনগতভাবে নির্ধারিত (genetically determined)। লরেঞ্জ আরও বলেছেন যে প্রতিটি ইনস্টিঙ্কই ইনস্টিঙ্ক এবং প্রাণিদেহে অনেক ইনস্টিঙ্ক কেন্দ্র রয়েছে। **টিনবারগেন**



চিত্র ১২.১ : রিলিজারের সঙ্গে IRM ও FAP-এর সম্পর্ক

(Tinbergen, 1951) লরেঞ্জ প্রদত্ত ধারণাকে সামগ্রিকভাবে সমর্থন জানিয়েছেন।

হোক, সদ্যোজাত **হেরিংগাল** ও তার মায়ের মধ্যে যে **সাড়া (response)** প্রদর্শিত হয় তা থেকে ইনস্টিঙ্কের আখ্যা দেওয়া যায়। ক্ষুধার্ত হেরিংগাল ছানা চাক্ষুষ উদ্দীপনার প্রতি সংবেদনশীল। অন্যদিকে, বাসায় ছানার প্রতি পূর্ণাঙ্গ হেরিংগাল-এ **চাক্ষুষ উদ্দীপনা (visual stimuli)** হিসেবে কাজ করে। রিলিজিং উদ্দীপনার মাধ্যমে যে বার্তার সৃষ্টি হয় তা অপটিক স্নায়ুর মাধ্যমে মস্তিষ্কের একটি কেন্দ্রে বাহিত হয়। এ কেন্দ্রই সুনির্দিষ্ট বার্তার প্রতি নির্দিষ্ট সাড়া দেয়। এ প্রক্রিয়াটি **সহজাত রিলিজিং পদ্ধতি (Innate Releasing Mechanism, IRM)**। IRM নির্দিষ্ট পেশিকে সংকোচন ও প্রসারণের নির্দেশ দেয়। ফলে ছানার ঠোকর পড়ে পূর্ণাঙ্গ হেরিংগাল-এর ঠোঁটে অবস্থিত লাল ফোঁটার উপর। এটাই হচ্ছে **স্থায়ী অ্যাকশন প্যাটার্ন (FAP)**।

### FAP এর বৈশিষ্ট্য

বিশ্বখ্যাত আচরণবিজ্ঞানী **লরেঞ্জ (১৯৩২)** প্রদত্ত মানদণ্ড অনুযায়ী একটি FAP-কে অবশ্যই নিম্নোক্ত বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন হতে হবে।

১. **ছাঁচসম্মত (Stereotypy)** : আচরণ সব সময় একই রকম হবে।
২. **স্বাৰ্ভজনীনতা (Universality)** : একটি প্রজাতির সকল সদস্যে এ আচরণ প্রদর্শিত হবে।
৩. **ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতা বহির্ভূত (Independence of individual experience)** : বিচ্ছিন্ন অবস্থায় থাকলেও প্রজাতির সব সদস্যে একই আচরণ প্রকাশিত হবে।
৪. **ব্যালিস্টিকনেস (Ballisticness)** : সাড়া একবার দেওয়া হলে পরিস্থিতির পরিবর্তন সাপেক্ষেও তা অপরিবর্তিত থাকে।
৫. **উদ্দেশ্যের একনিষ্ঠতা (Singleness of purpose)** : একটিমাত্র কাজ করে।

## টুনটুনি পাখির বাসা নির্মাণ

টুনটুনি পাখির বাসা বাঁধা ইনসটিংষ্টের এক চমৎকার উদাহরণ। এক লম্বালেজি তরলী টুনটুনি সঙ্গী নির্ধারণ শেষে তার প্রথম নীড় বাঁধার কাজে সক্রিয় হলো। বেশ

প্রাণী প্রধানত চার ধরনের উদ্দীপকের প্রতি সাড়া দিয়ে আচরণের পরিবর্তন ঘটায়।

(১) রাসায়নিক উদ্দীপক (Chemical stimuli)

(২) শব্দ উদ্দীপক (Sound stimuli)

(৩) দর্শন উদ্দীপক (Visual stimuli)

(৪) স্পর্শ উদ্দীপক (Touch stimuli)

\*\*\* মানুষের উদ্দীপনা ৫ প্রকার যথা:- দর্শন, শ্রবণ, স্বাদ, গন্ধ ও স্পর্শ।

\*\*\* কিছু পাখি বা প্রাণি পৃথিবীর ভূচুম্বকক্ষেত্র গ্রাহ্য করতে পারে।



চিত্র ১২.২ : টুনটুনির বাসা নির্মাণ

প্রথমবার যে টুনটুনি বাসা বাঁধার সময় পাখি বাসা বাঁধার সময় মনোযোগ সহ সমঝে কিছুই জানে না। তা সত্ত্বেও যে বাসাটি বাঁধে সেটি নিখুঁত না হলেও শাবক লালনে চলনসই গণ্য হয়।

টুনটুনি পাখির বাসা বাঁধার প্রক্রিয়া একটি ইনসটিংষ্টিত আচরণের সুলভ ও যথাযথ উদাহরণ।

**কাজ :** ট্যাক্সিস, রিফ্লেক্স ও ইনসটিংষ্ট এর মধ্যে পাঁচটি পার্থক্য ছকের মাধ্যমে উপস্থাপন কর।

## সহজাত আচরণ যাচাই

আগেই বলা হয়েছে যে সহজাত আচরণ বংশপরম্পরায় সঞ্চারিত হয়। এ কথার সত্যতা খুঁজে পাওয়া যায় পরিযায়ী পাখিদের নির্দিষ্ট ঋতুতে বংশপরম্পরায় একই বিচরণ ভূমিতে সাময়িক ফিরে আসার মধ্য দিয়ে। পৃথিবীর অতিবিপন্ন (Critically Endangered, CR) একটি পাখি হচ্ছে চামচঠোটি কাদাখোচা (Spoon-billed Sandpiper, Eurynorhynchus pygmeus)। এটি প্রতিবছর নির্দিষ্ট সময়ে বাংলাদেশের উপকূলীয় দ্বীপাঞ্চলে আহার ও অশ্রয় ও নিরাপত্তার জন্য রাশিয়া থেকে পরিযায়ী হয়। পরিযায়ী পাখি সহজাত আচরণকে কাজে লাগিয়ে বুঝে নেয় কোন সময় ও কোন পথে পরিযায়ী হতে হবে এবং এখানে এসে হাওর-বাওর-নদী ফেলে উপকূলীয় কাদাময় দ্বীপে হেঁটে হেঁটে আহার খুঁজতে হবে-এসব কর্মকান্ড সহজাত আচরণের বহিঃপ্রকাশ। পেটপুরে খেয়েদেয়ে নির্দিষ্ট সময়ে পুনরায় স্থায়ী বাসস্থানে ফিরে যাওয়ার মধ্য দিয়ে এদের বাংলাদেশ সফরের সমাপ্তি ঘটে।

## শীতের পাখির মাইগ্রেশন বা পরিযান

প্রত্যেক প্রাণীর জন্যই পরিবেশে কিছু না কিছু প্রতিকূল বিষয় থাকে। এসব বিষয় অনেক সময় ঋতুভিত্তিক দেখা দেয়। ঋতুগতভাবে পরিবর্তনশীল পরিবেশ মোকাবিলায় প্রাণী যে সব কার্যকর পদ্ধতি উদ্ভাবন করেছে তারই একটি হচ্ছে মাইগ্রেশন (migration) বা পরিযান। প্রাণী তখন অনুকূল পরিবেশের উদ্দেশ্যে যাত্রা করে। প্রকৃত অর্থে পরিযান বলতে উভয়মুখি চলাচলকে বুঝায় অর্থাৎ স্থায়ী বাসভূমি থেকে নতুন কোনো অনুকূল পরিবেশে যাত্রা এবং সেখানে সাময়িক বসবাসের পর পুনরায় স্থায়ী বসতিতে প্রত্যাগমন। এরকম যাতায়াত সাধারণত একই পথ অনুসরণ করে বছরের নির্দিষ্ট সময়ে সংঘটিত হয়। পাখির পরিযান এধরনের। পাখির জগতে পরিযান ব্যাপক বিস্তৃত। প্যালিআর্কটিক অঞ্চলের ৪০ শতাংশ পাখি-প্রজাতি পরিযায়ী। পাখিদের পরিযান বিজ্ঞানীদের কাছে আজও রহস্যাবৃত ঘটনা, তবে যে কয়েকটি সম্ভাব্য কারণ উল্লিখিত হয়েছে তা হচ্ছে-খাদ্যের স্বল্পতা, শীতের তীব্রতা, পূর্বপুরুষীয় বাসভূমিতে প্রত্যাবর্তন ইত্যাদি।

স্থানীয় পরিযান সাধারণত কয়েকশ ফুট থেকে ১-২ মাইল পর্যন্ত হয়, যেমন-হিমালয়ান পার্ট্রিজ (একধরনের তিতির)। অন্যদিকে, আর্কটিক টার্ন ১১ হাজার মাইল পাড়ি দিয়ে শীতকালে অ্যান্টার্কটিকার উপকূলে এসে হাজির হয়। কিছু পাখি মাটির সামান্য উপর দিয়ে উড়ে গেলেও সুশৃঙ্খল পরিযানের অংশগ্রহণকারী পাখি মাটি থেকে প্রায় ৩ হাজার থেকে ২০ হাজার ফুট উচ্চকায় আন্দিজ ও হিমালয় পর্বতকেও অতিক্রম করে যায়। পাখিরা সাধারণত একদিনে ৫-৬ ঘন্টা উড়বার পর খাদ্য ও পানীয়ের জন্য বিশ্রাম নেয়, কিন্তু গোল্ডেন প্লোভার পাখির বিরতিহীনভাবে উড়ে ১৪০০ মাইল

দূরবর্তী দক্ষিণ আমেরিকায় পৌঁছার প্রমাণ আছে। পরিযানের সময় পাখিরা সূক্ষ্মল রীতি মেনে চলে। প্রথমে বয়স্ক পাখিরা পরিযায়ী হা

গেছে। পরিযানের

### প্রতিবর্ত ক্রিয়ার বৈশিষ্ট্যঃ

পরিযান-সময় ও শী

১। এটি সম্পূর্ণ অনৈচ্ছিক। ✓

ছাড়া, পাখিরা সবস

২। এটি সহজে সংশোধিত বা পরিবর্তিত হয় না;

পরিযানের গম

৩। সহজাত বা জন্মগত; শিক্ষালব্ধ নয়।

বিভিন্ন গমন পথের

৪। এটি সহজ প্রকৃতির। ✓

সামুদ্রিক পাখিরা ব্য

৫। প্রতিবর্ত-ক্রিয়া খুব দ্রুতগতিতে সম্পন্ন হয়; সংবেদনের সাথে সাথে দৈহিক ক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

স্থানে দীপ থাকলে

৬। সুষুম্নাকাভ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। ✓

পরিযায়ী হয়। সমত

৭। রিফ্লেক্স নিউরাল মেকানিজমের ফলশ্রুতি।

ভূখণ্ডকে গমনপথ

৮। স্টেরিওটাইপড

অতিক্রম করে। প-

৯। উদ্দীপনার মাধ্যমে অবিরাম নিয়ন্ত্রিত হয় না। ✓

পর্বত অতিক্রম কর

১০। সরাসরি উদ্দীপনা শক্তির সমানুপাতিক।

### পরিযানের গুণ

#### উপকারী ভূমিকা :

মাইগ্রেশনের ফলে পাখি আবহাওয়ার প্রতিকূলতা থেকে রক্ষা পায়; বিচিত্র ও পর্যাপ্ত আহার পায় এবং পরস্পরের মধ্যে প্রতিযোগিতা হ্রাস পায়; গ্রীষ্মে স্বদেশ ভূমিতে এসে উপযোগী ও নিষ্কটক জনন ক্ষেত্র ফিরে পায়, কম কষ্টে পর্যাপ্ত আহার পায়, তখন জনসংখ্যার বৃদ্ধি ঘটে। বিভিন্ন প্রজাতির মিলনে জিন সংযুক্তির সম্ভাবনা বেড়ে যায়।

#### অপকারী ভূমিকা :

মাইগ্রেশন পাখির জন্য বেশ বিরূপ প্রভাব ফেলে, যেমন- অনেক সময় বিরতিহীন ভ্রমণে ক্লান্ত অসংখ্য পাখি সমুদ্রে পড়ে মারা যায়; আবহাওয়ার আকস্মিক পরিবর্তনে, যেমন- প্রবল বর্ষণ, তুষারপাত ও ঝড়ে পড়ে বিপুল সংখ্যক পরিযায়ী পাখি মৃত্যুবরণ করে; তরুণ পাখিরা দূর পরবাসে অনেক প্রাকৃতিক শত্রুর মুখোমুখি হয়; বৈদ্যুতিক তার ও লাইট হাউজ ছাড়াও অগনিত পাখি মানুষের শিকারে পরিণত হয়; এবং মানুষের শিকারে পরিণত হয়ে অকালে প্রাণ হারায়।

### বাংলাদেশের পরিযায়ী পাখি হিমালয় থেকে ৬০% ৮০%

বাংলাদেশ প্রধানত শীতকালে পরিযায়ী পাখির আগমনে মুখরিত থাকে। সারা বছরই পরিযায়ী পাখির আনাগোনা অব্যাহত থাকে। এসব পাখি দেশের পাখি হতে পারে, আবার বিদেশিও হতে পারে। সময়কাল ভেদে এগুলো গ্রীষ্মকালীন ও শীতকালীন পাখি নামে পরিচিত। কিছু পাখি আছে যা অন্যদেশে যাওয়ার আগে দু'একদিন বাংলাদেশে অবস্থান করার পর নির্দিষ্ট দেশে উড়াল দেয়। এসব পাখি ট্রানসিয়েন্ট পরিযায়ী।

বাংলাদেশে যে সব বিদেশি পাখি পরিযায়ী হয় তার বেশির ভাগ আসে হিমালয় ও তার বাইরে থেকে। অনেক প্রজাতির আগমন ঘটে ইউরোপ ও দূরপ্রাচ্য (যেমন সাইবেরিয়া) থেকে। অর্থাৎ ইউরেশিয়া থেকে দক্ষিণ, দক্ষিণ-পূর্ব ও পূর্ব এশিয়ায় শীতে পাখি পরিযায়ী হয়। শরৎ ও বসন্তকালেও কিছু পাখির যাতায়াত চোখে পড়ে। আর দেশি পাখির পরিযান সারা বছরই বাংলাদেশের বিভিন্ন অঞ্চলে হতে থাকে। বাংলাদেশের প্রায় ৫০০ প্রজাতির স্থায়ী পাখি রয়েছে, অস্থায়ী বা বিদেশি পাখি প্রজাতির সংখ্যা প্রায় ৩০০। অনেক বিদেশি পরিযায়ী পাখি রয়েছে যা স্বদেশে বিপন্ন বা অতিবিপন্ন হয়ে আছে এমন পাখিও বাংলাদেশে এসে কিছু দিনের জন্যে হলেও স্বাচ্ছন্দে কাটিয়ে যায় (যেমন-Spoon-billed Sandpiper)। বাংলাদেশে হাঁস, রাজহাঁসসহ বিভিন্ন প্রজাতির জলচর পাখিসহ অসংখ্য শিকারি পাখিও (চিল, বাজ) পরিযায়ী হয়। এসব পাখি দেশের বড় বড় হাওড়, নদী ও উপকূল জুড়ে বিস্তৃত থাকে। লক্ষ লক্ষ সদস্যের দৃশ্যমান পরিযায়ী পাখির পাশাপাশি অদৃশ্য পতঙ্গভুক্ত পাখিরা বন-বাদাড়ে ঘুরে বেড়ায়। অক্টোবর-মার্চ মাস পর্যন্ত মাইগ্রেশন পাখি দেখার ধুম পড়ে যায়। সমস্ত হাওর এলাকা পরিযায়ী পাখির জন্য সংরক্ষিত ঘোষণা করা হয়েছে, আইনে বিশেষ বিধান করে এগুলো সুরক্ষারও ব্যবস্থা করা হয়েছে।

### উদ্দীপক নিয়ন্ত্রিত আচরণের প্রধান চারটি নীতি হল-

- প্রাণী খুব দ্রুত উদ্দীপকের উপস্থিতি বুঝতে পারে।
- সুনির্দিষ্ট উদ্দীপকের অনুপস্থিতিতে প্রাণী কখনও আচরণ প্রদর্শন করেনা।
- সুনির্দিষ্ট উদ্দীপক ছাড়া অন্য কোন উদ্দীপকের প্রভাবে প্রাণী আচরণ প্রদর্শন করে না।
- নির্দিষ্ট উদ্দীপক দ্বারা নির্দিষ্ট প্রাণীর আচরণ প্রদর্শিত হয়।

**উপসংহার :** পাখি প্রকৃতির এক অপূর্ব সৃষ্টি। এদের পরিযান হচ্ছে একদিকে প্রাণিজগতের অন্যতম সর্বাপেক্ষা চমকপ্রদ, অন্যদিকে, অন্যতম রহস্যময় ঘটনা। শতাব্দীর পর শতাব্দী মানুষ তা অবলোকন করেছে, নানাভাবে ব্যাখ্যা করেছে। একবিংশ শতাব্দীতেও এর রহস্য উন্মোচন করা সম্ভব হয়নি। কিসের আশায় ও কিসের নেশায় পাখি পরিযায়ী হয়, প্রাকৃতিক নির্বাচনের সেই নিগূড় রহস্য উন্মোচন করতে পারলে হয়তো মানব প্রজাতিও তা কাজে লাগাতে পারবে।

### মাকড়শার জাল (Spider Web)

মাকড়শার বৃত্তাকার জালক হচ্ছে অতি জটিল ও অপরিবর্তনীয় আচরণগত প্যাটার্নের ফলশ্রুতি। মাকড়শার অস্তিত্ব রক্ষায় এ জাল মূল ভূমিকা পালন করে। জালটি উড়ন্ত শিকার ধরার ফাঁদ হিসেবে কাজ করে, জালের সুতার উপর দিয়ে দ্রুত গতিতে মাকড়শা নিজে দৌড়াতে পারে।

মাকড়শা বৃত্তের জাল বোনে রেশমি সুতা দিয়ে। উদরীয় বিশেষ সিল্ক গ্রন্থি (silk glands) থেকে ক্ষরিত পদার্থকে শতশত অণুনালিকায়ুক্ত তিনজোড়া বুননকারী (spinnerets)-র মাধ্যমে সুতা নির্মাণ করা হয়। সিল্ক গ্রন্থি থেকে ক্ষরিত **স্ক্লেরোপ্রোটিন (scleroprotein)** থেকে সৃষ্ট সুতা বাতাসের সংস্পর্শে এসে শক্ত রেশমি সুতায় পরিণত হয়। একই ব্যাসের ইস্পাতের সুতা অপেক্ষা মাকড়শার সুতা বেশি শক্তিশালী। টান দিয়ে ছিঁড়তে গেলে ছেঁড়ার আগে এ সুতা এক-পঞ্চমাংশ পর্যন্ত লম্বা হতে পারে।

ঘারা এরা কীট-পতঙ্গ জাতীয় শিকার ধরে খায়। মাকড়শার জাল ইস্পাতের চেয়ে শক্ত এবং নাইলনের চেয়ে দ্বিগুণ স্থিতিস্থাপক। এর রাসায়নিক উপাদান ফাইব্রোইন (fibroin) নামক স্ক্লেরোপ্রোটিন (scleroprotein)। মাকড়শার উদরের নিচের দিকে সাত জোড়া স্পিনারেট (spinnerets) নামক অঙ্গ থেকে এ প্রোটিন তরল অবস্থায় নিঃসৃত হয় এবং বায়ুর সংস্পর্শে শক্ত হয়ে যায়। এদের জালে রয়েছে **এগ্লিগেট (agligate) ও ফ্লেজেলিফর্ম (flageliform) নামক আঠালো পদার্থ যাতে কীট পতঙ্গ সহজেই আটকে যায়। এছাড়া এদের জালে টিউবুলিফর্ম (tuberculiform) নামের আরো এক ধরনের পদার্থ থাকে যা ঘারা এরা ডিমকে আটকে রাখে।**

প্রজাতিভেদে মাকড়শার জালের বৈচিত্র্য দেখা যায়। বিজ্ঞানী Hans Peters (1939) সর্বপ্রথম মাকড়শার জাল বোনার কৌশল প্রত্যক্ষ করেন। একই প্রজাতিভুক্ত মাকড়শা ভিন্নরকম জাল তৈরি করে। অধিকাংশ মাকড়শা সূর্যোদয়ের সময় জাল বোনে। এদের জাল চোঙাকৃতির (funnel web) বা গোলাকৃতির (orb web) বা পাতাকৃতির (sheet web) অথবা বলয়াকৃতির (dome web) হতে পারে। কিছু জাল অত্যন্ত সরল এবং মাকড়শার গর্ত বা আশ্রয়স্থল থেকে কেবলমাত্র কয়েকটি রেশমের সুতা বিচ্ছুরিত (radiate) হয়ে থাকে। অধিকাংশ মাকড়শার জালই দৃষ্টিনন্দন জ্যামিতিক গোলক জাল। জাল

সাদা পৃথিবীতেই মাকড়শা জাল বোনে, সময় লাগে আধ ঘন্টারও কম। মাঠে যেসব মাকড়শা বাস করে তাদের অধিকাংশই খুব ভোরে সূর্যোদয়ের সময় জাল বোনে। জালিকা বৃত্ত একটি নিয়ত গঠন— এতে রয়েছে কাঠামো frame), **অরীয় স্পোক (radial spokes) এবং আঠাল প্যাচ (viscid spirals)। হ্যান্স পিটার্স (Hans Peters, 1939) সর্বপ্রথম মাকড়শার জাল বোনার ধাপ পর্যবেক্ষণ করেছিলেন।**

মাকড়শার জাল বোনার শুরুতে একটি Y-আকৃতির ভারা (রাজ মজুরদের ভারা) নির্মাণ করে, এরপর কাঠামো ও অরীয় স্পোক, এবং সবশেষে অন-আঠাল ও আঠাল প্যাচ সৃষ্টি করে। প্রত্যেক ধাপে সৃষ্ট জালকগুলো সঠিক কোণ ও দূরত্ব অনুসরণ করে নির্মিত হয়। এভাবে নিখুঁত কৌণিক বৃত্তাকার জাল নির্মাণ মাকড়শার সহজাত আচরণের অন্যতম উদাহরণ।

**১১ ডিম ও দেহ, বামা ভি, বাজার প্রতি যন্ত্র।**

**অপত্যের প্রতি যত্ন— মাছ, ব্যাঙ, পাখি (Parental Care—Fish, Toad, Bird)**

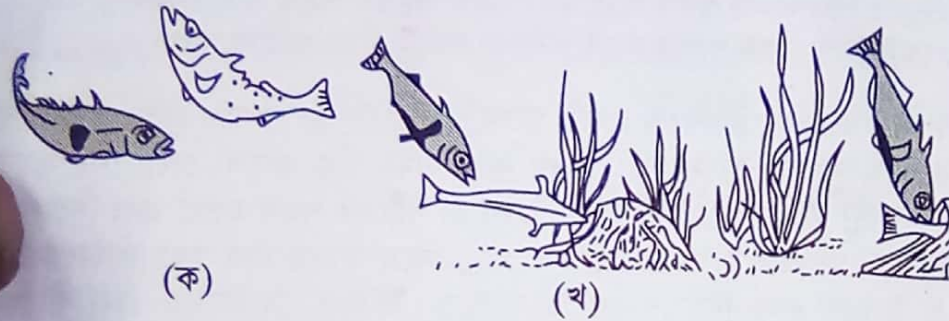
ডিমপাড়া বা সন্তান ধারণ করা থেকে শুরু করে এদের লালন পালন এবং রক্ষণাবেক্ষণ মাতা বা পিতা কিংবা উভয়ের সহজাত আচরণ। শিশুর জন্মলাভ ও তাদের স্বনির্ভর হওয়া পর্যন্ত পিতামাতা কর্তৃক পরিচর্যা নেয়াকে **অপত্যের প্রতি যত্ন** নেয়া বা Parental care বলে। মাছ, উভচর, পাখি, স্তন্যপায়ী প্রাণীতে এরূপ আচরণ লক্ষ করা যায়।

#### মাছের অপত্য যত্ন

প্রাণী আচরণ গবেষণায় **তিন-কাঁটা স্টিকলব্যাক (Three-spined stickleback, *Gasterosteus aculeatus*)** মাছের গুরুত্ব অনেক। এ মাছের বিস্তৃতি দক্ষিণে কৃষ্ণ সাগর (Black Sea), দক্ষিণ ইতালি, আইবেরিয়ান পেনিনসুলা,

উত্তর আফ্রিকা, পূর্ব এশিয়ায় জাপানের উত্তর অংশে, উত্তর আমেরিকা এবং গ্রীনল্যান্ডে। আচরণবিদ্যার অনেক গুরুত্বপূর্ণ বিষয় এ মাছের আচরণের উপর ভিত্তি করে প্রণীত হয়েছে। প্রখ্যাত আচরণবিজ্ঞানী **টিনবারগেন (Tinbergen)** তিন-কাঁটা স্টিকলব্যাকের উপর গবেষণা করেছেন। তাঁর গবেষণার ভিত্তিতে এ মাছের অপত্যের প্রতি যত্নের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দেওয়া হলো।

এক থেকে তিন বছর বয়সে তিন-কাঁটা স্টিকলব্যাক পরিণত (mature) হয়। জননকাল ছাড়া অন্য সময়ে ঝাঁকবদ্ধ হয়ে বাস করে। বসন্তকালে অর্থাৎ জননকালে পরিণত স্টিকলব্যাকেরা দলহীন হয়ে উপকূলবর্তী অগভীর পানির জলাশয়ে নিজস্ব বিচরণ পরিসীমা নির্ধারণ করে সর্বক পাহাড়ায় নিযুক্ত থাকে। কারও অনুপ্রবেশে হানাহানি না করে বিভিন্ন শারীরিক কসরত ও বর্ণ পরিবর্তন ঘটিয়ে ভয় দেখিয়ে তাড়িয়ে দেয়। বিচরণ পরিসীমা প্রতিষ্ঠার পর সেখানে বাসা নির্মাণ শুরু করে। বাসা নির্মাণে শুধু পুরুষ সদস্যই কাজ করে। বাসা নির্মাণের জন্য নির্ধারিত জায়গার তলদেশ থেকে মুখভর্তি বালু তুলে প্রায় ১৫ সেন্টিমিটার দূরে নিক্ষেপ করে। এভাবে একটি অগভীর গর্তে অন্য জলজ উদ্ভিদ, নুড়ি ও অন্যান্য ধ্বংসাবশেষ জড়ো করে বৃক্ক থেকে ক্ষরিত আটকে দেয়। সকল তিন-কাঁটা স্টিকলব্যাকের বাসার নির্মাণশৈলী এক হ'ল প্রযোজ্য। কোন কাঠামো কোন স্ত্রী মাছের পছন্দ হবে তারও ব্যাপার আছে ফাঁকা ও সামান্য চওড়া ধরনের।



চিত্র ১২.৪ : তিন কাঁটা স্টিকলব্যাকের সুরক্ষিত নী

বাসা নির্মাণ শেষ হলে পুরুষ মাছ উজ্জ্বল বর্ণ ধারণ করে বিভিন্ন ভঙ্গিমা প্রদর্শন করে আত্মরক্ষা করে। ডিম পাড়া শেষ হলে পুরুষ মাছ অতিক্রমিত বাসায় প্রবেশ করে ডিমগুলোকে নিষিক্ত করে। একটি বাসায় দু-তিনটি স্ত্রীমাছ ডিম পাড়তে পারে। এরপর পুরুষ মাছটি পিতা ও মাতা উভয়ের ভূমিকা পালন করে ডিমের দেখা শোনা আরম্ভ করে।

নীড় ও নীড়ের ভেতর থাকা নিষিক্ত ডিমগুলো থেকে সুস্থ পোনা উৎপাদন, রক্ষা, যত্ন নেওয়া ও সবশেষে নিরাপদে পরিবেশে ফিরে যাওয়া অনুকূলে রাখতে পুরুষ মাছ সদাব্যস্ত থাকে। এ সময় বাসার কাছে নিজ প্রজাতির সদস্যসহ কোনো মাছ বা ক্ষতিকর প্রাণীর প্রবেশ রোধ করতে মাছ সদা তৎপর থাকে। ডিম ফোটানোর অনুকূল পরিবেশ বজায় রাখার জন্য স্টিকলব্যাক এক অদ্ভুত আচরণ করে। বাসায় প্রবেশ পথের সামনে মাথা নিচু করে তীর্যকভাবে অবস্থান নিয়ে বক্ষপাখনা সামনের দিকে সঞ্চালিত করে। এভাবে অক্সিজেন চাহিদা নিশ্চিত করতে পানিস্রোত অব্যাহত রাখে। এ প্রক্রিয়ার নাম **ফ্যানিং (fanning)**।

সাত-আটদিনের মধ্যে ডিম ফুটে পোনা বেরিয়ে বাসা ত্যাগ করতে শুরু করলে ফ্যানিং বন্ধ করে দেয়। পোনাগুলো পাহারা দেওয়ার সময় স্টিকলব্যাক আক্রমণাত্মক হয়ে উঠে। পোনার দল অটুট রাখতে ব্যস্ত হয়ে পড়ে। কোনো কারণে দলের কিছু পোনা দলছুট হলে পুরুষ মাছটি দ্রুত সেগুলোকে মুখে তুলে এনে মূলদলে ছেড়ে দেয়। দুসপ্তাহ পর পোনা দলবদ্ধ চলতে অভ্যস্ত হয়ে পড়ে। এ পর্যায়ে অতিযত্ন ও সতর্কতার মধ্যে রেখে বড় করে তোলা ভবিষ্যৎ বংশধরগুলোকে ছেড়ে নিজের পূর্ববয়স্ক ঝাঁকে ফিরে যায়।

### ব্যাঙের অপত্য যত্ন

ভবিষ্যৎ বংশধরের পরিষ্কৃটন যেন নির্বিঘ্ন হয় সে উদ্দেশ্যে সর্বক-সযত্নে বাসা নির্মাণ করে ডিম পাড়া কিংবা সদ্য পরিষ্কৃটিত বংশধর বেড়ে না উঠা পর্যন্ত পিতা-মাতার যে কোনো একজন বা উভয়কেই সঙ্গে থাকাকে **অপত্য যত্ন** বলে।

### প্রতিবর্ত ক্রিয়া সংঘটন প্রক্রিয়া :

- ক) গ্রাহক (Receptor)
- খ) অর্ন্তবাহী পথ
- গ) সমন্বয় কেন্দ্র
- ঘ) বর্হিবাহী পথ
- ঙ) প্রভাবিত অঙ্গ

### মানুষের কয়েকটি প্রতিবর্ত ক্রিয়াঃ

- ১। চোখের উপযোজন
- ২। হাঁটুর ঝাঁকুনি
- ৩। চোখের পিউপিলের সংকোচন
- ৪। হাঁচি
- ৫। কনুই ঝাঁকুনি
- ৬। হাইম তোলা

অপত্য যত্ন অন্যতম সহজাত প্রবৃত্তি যা প্রায় সব প্রাণিগোষ্ঠীতেই কম-বেশি দেখা যায়। উভচরেও বিচিত্র অপত্য যত্নের পরিচয় পাওয়া যায়, বিশেষ করে গ্রীষ্মমণ্ডলীয় উভচরে এমন যত্নের উদাহরণ বেশি। উভচরের অপত্য যত্নকে প্রধান দুটি শিরোনামের অধীনে বর্ণনা করা হয়ঃ (ক) বাসা, আঁতুরঘর বা আশ্রয় নির্মাণের মাধ্যমে যত্ন এবং (খ) ডিম বা লার্ভা পরিবহনের মাধ্যমে প্রত্যক্ষ যত্ন।

নিচে গ্লেডিয়েটর ব্যাঙ নামে পরিচিত দক্ষিণ আমেরিকার (*Hypsiboas rosenbergi*) গেছো ব্যাঙের অপত্য যত্নের

প্রাণীজগতে নিম্নলিখিত ধরনের সহজাত আচরণ দেখা যায়ঃ

১. বিগ্রহ আচরণ বা আক্রমণাত্মক আচরণ (Fighting behaviour) : পাখি ও স্তন্যপায়ী প্রজনন স্থান নির্ণয়ে দেখা যায়।
২. যুগলবন্ধি ও মৈথুন আচরণ (Courtship and mating behaviour) : পতঙ্গ ও পাখিদের যৌন মিলনের সময় দেখা যায়।
৩. বাৎসল্য আচরণ বা অপত্য লালন (Parental behaviour) : মাছ, উভচর, সরিসৃপ, পাখি ও স্তন্যপায়ী প্রাণীর প্রজননের সময় দেখা যায়।
৪. অভিমুখ্য আচরণ (Migratory behaviour) : মাছ ও পাখিতে দেখা যায়।
৫. সম্ভ্রম আচরণ (Hoarding behaviour) : কীট-প্রতঙ্গ, ইঁদুর ইত্যাদিতে দেখা যায়।
৬. স্তম্ভ আচরণ: ব্যাঙের শীতনিদ্রা, লাংফিশের গ্রীষ্ম নিদ্রা।
৭. পলায়ন প্রবৃত্তি।

**কাদা-মাটির নীড় (mud-nest)** নির্মাণ করে ভবিষ্যৎ প্রজন্যকে রক্ষার উদ্দেশে বসতির আশেপাশে পুকুর, ডোবা বা এ ধরনের স্থায়ী জলার পাড়ে বাসা বানিয়ে ডিম পাড়ে। জননকালে পুরুষ ব্যাঙ এমন এক জায়গা বেছে নেয় যাতে গর্তখোঁড়া সহজ হয়, নির্মাণ কাজ রাতারাতি সম্পন্ন হয়। বাসা নির্মাণ, সে বাসা স্ত্রী ব্যাঙের পছন্দ হওয়া এবং নিরাপত্তা বিধান সবকিছু মাথায় রেখে স্ত্রী ব্যাঙ ডিম পাড়ে। অতএব বাসা নির্মাণকে প্রাধান্য দিয়ে অত্যন্ত ব্যস্ত সময় কাটাতে হয় পুরুষ ব্যাঙকে। এ ক্ষেত্রে পুরুষ ব্যাঙ তিন উপায়ে বাসা নির্মাণে ব্যস্ত হয়ে পড়ে। প্রথমত সে নিজেই বাসা বানায়; দ্বিতীয়ত পানি ভর্তি অগভীর গর্তকে সামান্য মেরামত করে বাসায় পরিণত করে; এবং তৃতীয়ত অন্য এক পুরুষ ব্যাঙের নির্মিত বাসা দখল করে নেয়। এখানে আলোচ্য গ্লেডিয়েটর পুরুষ ব্যাঙ সাধারণত বেলে বা কাদামাটিতে আগে থেকে কোনো কারণে সৃষ্টি হওয়া গর্তকে দ্রুত বাসা বানিয়ে ফেলে। আগের জনন ঋতুতে ব্যবহৃত বাসাকে ডিম পাড়ার উপযোগী করেও কাজে লাগাতে পারে। গবাদি পশু হেঁটে গেলে জলার কিনারে যে গর্ত হয় সেটাকেও একটু বড়সড় ও মসৃণ করে ডিম পাড়ার উপযোগী করে নিতে পারে।

পুরুষ ব্যাঙ গর্ত খুঁড়তে গিয়ে এমনভাবে মাটি সরায় যাতে মাটি স্তূপাকারে পড়ে গেলে উঁচু কিনারার রূপ নেয়। গর্তের ব্যাস প্রায় ১২-৩৭২ সেন্টিমিটার, আর ৫-৭ সেন্টিমিটার গভীর। তিরিশ মিনিট থেকে কয়েক ঘন্টার মধ্যে বাসা নির্মাণ সমাপ্ত হয়। বাসা নির্মাণ সম্পন্ন হলে পুরুষ ব্যাঙের ডাকে স্ত্রী ব্যাঙ সাড়া দিলেও বাসা ঘুরে-ফিরে দেখে পছন্দ হলে তবেই ডিম ছাড়তে উদ্যত হয়। ডিম ফুটে লার্ভা নির্গত হলে ওদের যেন কোনো অসুবিধা না হয়, নিরাপত্তা বজায় থাকে সবদিক বিবেচনা করে স্ত্রী ব্যাঙ সিদ্ধান্ত নেয়। ডিম ছাড়ার পর এলাকাভেদে পুরুষ ব্যাঙ তার বংশ রক্ষায় তৎপর থাকে। যেখানে বাসা তৈরির জায়গা কম কিন্তু পুরুষ ব্যাঙের সংখ্যা বেশি থাকে সে সব জায়গায় আত্মসী বা সন্ত্রাসী পুরুষ ব্যাঙ অন্য ব্যাঙের বাসা দখল করে স্ত্রী ব্যাঙকে ডিম ছাড়তে উদ্বুদ্ধ করে। অবস্থা বুঝে পুরুষ ব্যাঙ শক্ত হাতে বাসা রক্ষা করে। লার্ভা তরুণ ব্যাঙে পরিণত না হওয়া পর্যন্ত গর্তের পাশে থেকে পাহাড়া দেয়।

গ্লেডিয়েটর ব্যাঙে মার্চ-সেপ্টেম্বর পর্যন্ত জননকাল হিসেবে পরিচিত। স্ত্রী ব্যাঙ উপযুক্ত বাসায় ১০ মিনিটের মধ্যে প্রায় তিন হাজার ডিম ছাড়ে। দুই তিন দিনের মধ্যে ডিম ফুটে লার্ভা নির্গত হয়। চল্লিশ দিনের মধ্যে এদের রূপান্তর ঘটে।

### পাখির অপত্য যত্ন

পাখিমাঝেই অপত্য যত্নে সমৃদ্ধ প্রাণী। সুস্পষ্ট ও সৃষ্টিশীল অপত্য যত্নে পাখি একটি বৈশিষ্ট্যমণ্ডিত প্রাণিগোষ্ঠী হিসেবে স্বীকৃত। কোনো প্রাণীর জনন সাফল্য নির্ভর করে সুস্থ-সবল সন্তানকে প্রকৃতির বুকে স্বাবলম্বী হিসেবে প্রতিষ্ঠা করা। অন্যদিকে, বন্যপ্রাণী ব্যবস্থাপনার অন্যতম প্রধান বিষয় হচ্ছে প্রত্যেকটি প্রাণী সম্বন্ধে তার বাস্তুগত ও প্রজননিক যাবতীয় খুঁটিনাটি বিষয় সম্বন্ধে স্পষ্ট ধারণা রাখা। এখানে ছোট পানকৌড়ি সংক্ষেপে পানকৌড়ি (Little cormorant, *Phalacrocorax niger*) পাখির অপত্য যত্নের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দেওয়া হলো।

বাংলাদেশে পানকৌড়ির জননকাল মে-অক্টোবর। তবে জুলাই-আগস্ট মাসে নীড় বাঁধার হার সবচেয়ে বেশি হয়। জননকালে এদের গায়ের ও মুখমন্ডলের পালকের রংয়ে পার্থক্য দেখা দেয়। পানকৌড়িরা যেখানে বাসা বাঁধে সেখানে ছোট বক (*Egretta garzetta*) ও কানি বক (*Ardeola grayii*)-ও বাসা বাঁধে। প্রধানত আম ও বট গাছ, সঙ্গে কড়ই, শেওড়া গাছেও বাসা বাঁধে। পানির ধারে ও সহজে মানুষের হাতের নাগালে পাওয়া যায় না এমন উচ্চতায় (৬-১০ মিটার) বিভিন্ন গাছের খড়কুটা দিয়ে অর্থাৎ বাসা বাঁধার জায়গার আশেপাশে যে সব খড়কুটা পাওয়া যায় তা দিয়ে জোড়ের উভয় সদস্য বাসা বাঁধে। বাসার গড় ব্যাস প্রায় ১৫ সে.মি., গভীরতা প্রায় ৫.৫ সে.মি.। দলবঁধে বাসা বানানোয় অন্য কোনো ক্ষতিকর প্রাণী সহজে কাছে যাওয়ার সাহস পায় না। কাছে গেলেও সমবেত চিৎকারে পালিয়ে যায়। পাঁচ থেকে এগারো দিনের মধ্যে বাসা বাঁধা শেষ হলে পানকৌড়ি একদিন পর পর ২-৬ টি সাদা বা নীলচে-সাদা ডিম পাড়ে। তবে প্রথম ডিম পাড়ার পর পরই ডিমে তা দিতে শুরু করে। স্ত্রী-পুরুষ উভয় সদস্যই তা' দেয়ার কাজ ভাগাভাগি করে নেয়। দু'তিন সপ্তাহের মধ্যে ডিম ফুটে শাবক বেরিয়ে আসে।

পানকৌড়ি শান্তশিষ্ট পাখি। দলবদ্ধ থাকায় শিকারী পাখির হামলা প্রতিরোধ সহজ হয়। কিন্তু দুরন্ত কিশোরদের মোকাবিলা করা সম্ভব হয় না। ডিম ও শাবক নষ্ট হওয়ার প্রধানতম কারণ হচ্ছে খেলাচ্ছলে বা ঘরে পোষার জন্য শাবক চুরি, আর খাওয়ার জন্যে ডিম চুরি। প্রচণ্ড ঝড়-তুফানেও ডিম ও শাবকের ক্ষতি হয়। এ প্রতিকূল পরিবেশেও শাবকদের যত্ন নেওয়ার কাজে স্ত্রী-পুরুষ উভয় পাখি যথাসাধ্য সচেষ্ট থাকে। শুধু তাই নয়, শাবকের শরীর প্রথম সাত দিন একেবারে নগ্ন থাকে। শরীরের সংবেদনশীল ত্বক যেন ক্ষতিগ্রস্ত না হয় সে জন্য বাসা নির্মাণের মাল-মসলার মধ্যে সরু আঁশ, শুকনো পাতা ইত্যাদি থাকে, সে সঙ্গে চলে বিরামহীন শাবকগুলোকে আগলে রাখার চেষ্টা করা। রাতে সারাক্ষণ স্ত্রী পাখি বাসায় বসে থাকে, পুরুষ পাখি বাসার কাছাকাছি ডালে বসে পাহাড়ায় থাকে। ১৫-২০ দিন পর্যন্ত পানকৌড়ি শাবকদের আগলে রাখে। এক মাসের মধ্যেই পানকৌড়ির শাবক নীড় ছেড়ে স্বাধীন জীবন যাপনে সক্ষম হয়ে উঠে।

## শিখন (Learning)

যে প্রক্রিয়া একেক সদস্যের আচরণে অভিজ্ঞতার আলোকে অভিযোজনিক পরিবর্তনের মাধ্যমে প্রকাশিত হয় সে প্রক্রিয়া শিখন নামে অভিহিত। মূলত পারিপার্শ্বিক কারণে অনুশীলন প্রক্রিয়ায় প্রাণীর আচরণে পরিবর্তন ঘটে।

নিচে শিখন আচরণ থেকে সিলেবাসভুক্ত **অভ্যাসগত** ও **অনুকরণজনিত** শিখন সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত আলোচনা করা হলো।

### অভ্যাসগত (Habituation)

অভ্যাসগত আচরণ হচ্ছে সরলতম ধরনের শিক্ষণ। এ ধরনের আচরণে কোনো পুরস্কার বা তিরস্কারের (শাস্তির) সঙ্গে সম্পর্কিত নয় এমন একটি উদ্দীপনার ঘন ঘন পুনরাবৃত্তির ফলে আচরণগত সাড়াданে ক্রমশ ভাটা পড়ে যায়, এক প্রাণী ওই উদ্দীপনায় আর কোনো সাড়াই দেয় না। এ আচরণের মাধ্যমে প্রাণী নতুন পরিবেশে ক্রমান্বয়ে নিজে থেকে খাওয়ানোর মধ্য দিয়ে অভিযোজিত হয়। অভ্যাসগত আচরণে প্রাণী শুধু নতুন উদ্দীপনায় অভ্যস্তই হয় না, বরং কম ত্বপূর্ণ উদ্দীপনা বর্জনেও উদ্যোগী হয়।

যেমন- একটি পোষা কুকুরের উপস্থিতিতে শব্দ করলে কুকুরটি মাথা উঁচু করে সাড়া দেয়। যদি ঘন ঘন শব্দ সৃষ্টি হয় তখন আর তেমন সাড়া পাওয়া যায় না। এ পরিবর্তন অবসাদগ্রস্ততার কারণে কিংবা সংবেদগ্রাহকগুলোর ক্রমশ ক্ষয় হওয়ার ফলে ঘটে না, বরং অভ্যাসজনিত কারণে ঘটে থাকে। এ সাড়াдан দীর্ঘমেয়াদী হতে পারে, এমনকি সম্পূর্ণ হলে প্রাণীটি ওই উদ্দীপনায় আর কখনওই সাড়া দেবে না। তা কয়েক সপ্তাহ বা কয়েক মাস পর প্রয়োগ করলেও সাড়া হবে না। প্রাণিজগতের তথা জীবজগতের সব গোষ্ঠীতেই, অভ্যাসগত শিক্ষণ আচরণ দেখা যায়। শস্যক্ষেতে আপদ পাখি তাড়ানোর জন্য বাংলাদেশের সবখানে মাটির হাড়িতে রং মেখে যে ভয়াল চিত্র ফুটিয়ে তোলা হয় তা দেখে আপদ পাখি কিছুদিন ভয়ে থাকে। পরে চলৎশক্তিহীন গড়নটিকে আর আমলে নেয় না, বরং ফিল্ডে পাখির বসার জায়গা হয় (পোকা-মাকড় খাওয়ার জন্যে উড়তে সুবিধা হয়)। আমাদের দৈনন্দিন জীবনেও এমন ঘটনা ঘটে। রেলস্টেশনের পাশে অবস্থিত বাসা বাড়ীতে ট্রেনের শব্দে রাত যাপনের কথা অনেকে চিন্তাই করতে পারবে না, কিন্তু কিছুদিন বাস করলে ট্রেনের শব্দ বা হুইসেল কোনোটাই আর ঘুমের ব্যাঘাতের কারণ হবে না। এটাই অভ্যাসগত আচরণ। মাথার উপরে বিরক্তিকর শৌ শৌ শব্দে ঘুরতে থাকা ফ্যানের শব্দে আমরা এমন অভ্যস্ত হয়ে পড়েছি যে গুরুত্বপূর্ণ পরীক্ষা বা আলোচনা সভা কোনটিতেই এর প্রভাব পড়ে না। এ আচরণের সমস্ত আদর্শ, বৈশিষ্ট্য ও পুনরুদ্ধার (recovery) একটি নিউরোন ও নিউরোমাসক্যুলার সংযোগেও প্রদর্শিত হতে পারে।

### অনুকরণ (Imprinting)

অনুকরণ অন্যতম শিক্ষণ আচরণ। এটি হচ্ছে প্রাণীর পরিস্ফুটনকালে তরুণ প্রাণীতে অত্যন্ত সংবেদনশীল ধাপে (critical period) একটি নির্দিষ্ট উদ্দীপনার প্রতি সৃষ্ট স্থায়ী আচরণ। ডিম ফুটে সদ্যসৃষ্ট হাঁসশাবক নিজের পায়ে দাঁড়িয়ে হাটতে সক্ষম হলেই নীড় ছেড়ে কেবল মাকে অনুকরণ করে দূরে চলে যায়, অন্য কাউকে অনুসরণ করে না। কিন্তু ডিম যদি ইনক্যুবেটরে ফুটানো হয় কিংবা ডিমফুটে হাঁসশাবক বের হওয়ার পরপরই মা-হাঁসকে সরিয়ে নেওয়া হয় তাহলে শাবকগুলো চোখ মেলে প্রথম যে বড় সচল বস্তু দেখবে তাকেই অনুসরণ করবে। তরুণ বয়সেও ওই সচল বস্তুকে অনুসরণ করে চলবে। তখন আসল মাকে ফিরিয়ে দিলেও 'নকল' মা-ই ওদের কাছে আসল বলে গণ্য হবে। অর্থাৎ নকল মা-ই হাঁস শাবকদের কাছে আসল মা হিসেবে স্থায়ীভাবে 'মুদ্রিত' হয়ে যাবে। এভাবে পরিস্ফুটনের মুহূর্তে কোনো সচল বস্তু, ব্যক্তি কিংবা গন্ধ-ও উদ্দীপনা হিসেবে কাজ করতে পারে। পরিস্ফুটনকালে সংবেদনশীল মুহূর্ত প্রজাতিভেদে ভিন্ন হয়ে থাকে। এ সময়কাল জনোর কয়েক ঘণ্টা থেকে কয়েক দিন বা মাস এমনকি কয়েক বছরও হতে পারে। তবে জনোর পর পাখি বা স্তন্যপায়ীকে যত তাড়াতাড়ি সম্ভব পালনের উদ্যোগ নিলে পোষ মানানো সহজ হয়। সার্কাসে পশু নিয়ে খেলা দেখানোর প্রাণিগুলোকে একারণে খুব কম বয়সে আসল মায়ের কাছ থেকে সরিয়ে নেওয়া হয়।

শুধু সচল বড় বস্তুই নয়, আগেই বলা হয়েছে যে, গায়ের গন্ধও শাবকরা অনুসরণ করে। **চিকা** (shrew) নামে পরিচিত গন্ধ মুষিকের শাবকেরা মায়ের গায়ের গন্ধে উদ্দীপ্ত হয়। বাচ্চাসহ কোথাও যেতে চাইলে মায়ের গা থেকে ক্ষরিত গন্ধে শাবকরা একজন আরেকজনের শরীর কামড়ে ধরে রেলের বগির মতো পরস্পরের পেছনে থেকে অগ্রসর হয়, মায়ের অবস্থান থাকে একেবারে সামনে। গবেষণায় দেখা গেছে, জনোর পর ৫ থেকে ১৪ দিনের মধ্যে মুষিকশাবকেরা গন্ধে আকৃষ্ট হয়ে যায়। কিন্তু ৫-৬ দিন বয়সি শাবকদের যদি অন্য প্রজাতির মা-মুষিককে বিকল্প হিসেবে দেওয়া হয় তাহলে 'বিকল্প' বা 'নকল' মাকেই আসল মনে করে দিন কাটায়। দিন ১৫ পর যদি শাবকগুলোর কাছে আসল মাকে ফেরত দেওয়া হয় তাহলেও আর গৃহীত হয় না। কিন্তু বিকল্প মায়ের গায়ের গন্ধে মাখানো কাপড়ের টুকরাকেও তারা অনুসরণ করতে রাজী থাকে।

### Pavlov এর তত্ত্ব

**ইভান পিট্রোভিচ প্যাভলভ** (Ivan Petrovich Pavlov, ১৮৪৯ - ১৯৩৬) ছিলেন একাধারে একজন বিখ্যাত বৃশ শারীরবিজ্ঞানী (Physiologist) ও মনোবিজ্ঞানী (Psychologist)। সাপেক্ষ প্রতিবর্ত (conditioned reflex) সম্বন্ধে তিনি যুগান্তকারী ব্যাখ্যা দিয়েছেন। কুকুরের দেহে কিভাবে এসব প্রতিবর্ত সৃষ্টি হয় ও কাজ করে তার স্পষ্ট ব্যাখ্যা দেন। ১৯০৪ সালে তিনি শারীরবিজ্ঞান বা চিকিৎসাবিজ্ঞানে নোবেল পুরস্কার পেয়েছেন।

### কুকুরের লালার প্রতিবর্তী ক্রিয়া (Reflex Action of Dog's Saliva)

বিজ্ঞানী **প্যাভলভ** প্রতিবর্ত ক্রিয়াকে দুভাগে ভাগ করেছেন : (১) **অনপেক্ষ** (unconditioned) এবং (২) **সাপেক্ষ** (conditioned) প্রতিবর্ত ক্রিয়া। অনপেক্ষ প্রতিবর্ত ক্রিয়া সহজাত বা জন্মগত এবং কোনো শর্তের অধীন নয়। অন্যদিকে, সাপেক্ষ প্রতিবর্ত ক্রিয়া সহজাত নয়, বারংবার অনুশীলনের মাধ্যমে অর্জিত হয়, এবং শর্তের অধীন। কুকুরের লালা ক্ষরণের সাপেক্ষ প্রতিবর্ত ক্রিয়ার চমৎকার ব্যাখ্যা দিয়েছেন বিজ্ঞানী প্যাভলভ।

বিজ্ঞানী প্যাভলভ কুকুরের দেহে পরিপাকের শারীরবৃত্ত নিয়ে গবেষণা করেন। কুকুরদের খাওয়া পরিবেশনের দায়িত্বে ছিলেন গবেষণাগারের নির্দিষ্ট টেকনিশিয়ান। প্যাভলভ লক্ষ করলেন শুধু খাবার দেখলেই কুকুরের লালাক্ষরণ হতো না, যে টেকনিশিয়ান খাবার পরিবেশন করতেন তাঁর গায়ের সাদা গবেষণা কোট (lab-coat) দেখলেই লালাক্ষরণ শুরু হয়ে যেত। এ পর্যবেক্ষণ থেকে প্যাভলভ ধারণা করেন যে খাবার দেওয়ার সময় সুনির্দিষ্ট উদ্দীপনা যদি কুকুরের চারপাশে থাকে তাহলে সেই উদ্দীপনা খাবারের সঙ্গে মিশে গিয়ে কুকুরের লালাক্ষরণকে উদ্দীপ্ত করে। এ উদ্দীপনাকে তিনি **মানসিক উদ্দীপনা** (psychic stimulation) নামকরণ করেছেন। প্রাথমিক এ ধারণার ভিত্তিতে প্যাভলভ প্রকৃত গবেষণায় নিয়োজিত হন।

বিজ্ঞানী প্যাভলভ গবেষণার খাতিরে একটি ক্ষুধার্ত কুকুরকে বিশেষভাবে নির্মিত শক্ত মঞ্চে দাঁড় করিয়ে শরীরের বিভিন্ন জায়গায় বেল্ট লাগিয়ে দিলেন যেন কোনো অসুবিধা না হয়। বিশেষ প্রক্রিয়ায় লালা নাালির সঙ্গে একটি নলের

সংযোগ করে দেওয়া হলো। খাবার হিসেবে মাংসচূর্ণ দেওয়ার পর তিনি লালাক্ষরণের পরিমাণ রেকর্ড করে রাখেন। সঠিক পরিমাণ মাংসচূর্ণ মুখে গেলে নির্দিষ্ট পরিমাণ লালাক্ষরণ হতে দেখা যায়। প্যাভলভ ক্ষুধাত কুকুরের মুখে মাংসচূর্ণ দেওয়ার ঠিক আগমুহূর্তে ঘন্টা বাজান। প্রথম দিকে বেশ কয়েকবার (১২বার) সমলয়ে ঘন্টাক্ষনি শোনানো ও মাংসচূর্ণ সরবরাহের পরও কোনো সাড়া পাওয়া যায়নি। অন্ততঃ ১২ বার ঘন্টাক্ষনির পর উদ্দীপনার প্রতি সাড়া পাওয়া গেছে। তখন শুধু ঘন্টাক্ষনি শুনলেই কুকুরের লালাক্ষরণ শুরু হয়েছে। ঘন্টাক্ষনির সঙ্গে এমন সামঞ্জস্য রচিত হলো যে মাংসচূর্ণ না দিয়ে প্যাভলভ যতবার ঘন্টা বাজিয়েছেন ততবারই কুকুরে লালাক্ষরণ হয়েছে। ক্ষরণের পরিমাণ শুধু মাংসচূর্ণ দিলে যতোখানি

শিক্ষালব্ধ আচরণ	সহজাত আচরণ
১। শিক্ষণ, প্রচেষ্টা ও অভিজ্ঞতার মাধ্যমে প্রাণীর যে আচরণ অর্জিত হয় তাকে শিক্ষালব্ধ আচরণ বলে।	১। প্রাণীতে অনেকগুলো প্রতিবর্তী ক্রিয়ায় সৃষ্ট সরল, পূর্ব অভিজ্ঞতা বিবর্জিত, শিক্ষাবিহীন ও বংশগত আচরণকে সহজাত আচরণ বলে।
২। এটি প্রজাতি সুনির্দিষ্ট নয়।	২। এটি প্রজাতি সুনির্দিষ্ট।
৩। এটি স্বভাবজাত নয়।	৩। এটি স্বভাবজাত।
৪। এটি জটিল প্রকৃতির এবং শিক্ষার মাধ্যমে অর্জিত হয়।	৪। এটি সরল প্রকৃতির এবং বংশগতির দ্বারা অনুযায়ী জন্মগতভাবে অর্জিত হয়।
৫। এ আচরণ সর্বদা পরিবর্তনশীল।	৫। এ আচরণ পরিবর্তনশীল নয়।
৬। এ আচরণ প্রদর্শনের জন্য অভিজ্ঞতার প্রয়োজন হয়।	৬। অভিজ্ঞতা ছাড়াই এ আচরণ প্রদর্শিত হয়।
৭। এটি সর্বদা অভিযোজনীয়।	৭। এটি সচরাচর অভিযোজনীয়।
৮। এটি সাধারণত উচ্চশ্রেণির প্রাণীতে দেখা যায়।	৮। এটি উচ্চ ও নিম্ন উভয় শ্রেণির প্রাণীতে দেখা যায়।
৯। এ আচরণ বংশ পরম্পরায় প্রদর্শিত হতে থাকে না।	৯। এ আচরণ বংশ পরম্পরায় প্রদর্শিত হতে থাকে।

উপরোক্ত গবেষণার আলোকে **প্যাভলোভিয়ান কন্ডিশনিং** (Pavlovian conditioning) বা **চিরায়ত সাপেক্ষণ** (classical conditioning)-কে সংক্ষেপে নিম্নোক্তভাবে উপস্থাপন করা যায়।

১. এমন অনেক বিষয় আছে যা একটি কুকুরের জানার প্রয়োজন নেই- এ ধারণা থেকে প্যাভলভ তাঁর গবেষণা শুরু করেন। যেমন- যখন আহার দেখবে তখন লালাক্ষরণ করবে এমন বিষয় শেখার দরকার নেই। এ প্রতিবর্ত কুকুরে নিহিত এটি একটি **অনপেক্ষ সাড়া** (unconditioned response, অর্থাৎ উদ্দীপনা-সাড়া দান শেখার বিষয় নয়)।

প্যাভলভ আবিষ্কার করেন যে খাবারের সঙ্গে এমন কিছু (যেমন- গবেষণা টেকনিশিয়ান) জড়িত রয়েছে যা সাড়া দানকে উসকে দেয়।

৩. গবেষণা টেকনিশিয়ানের সাদা ল্যাব-কোট প্রথমে **নিরপেক্ষ উদ্দীপনা** (neutral stimulus) ছিল। কারণ এটি সাড়া (response) সৃষ্টি করেনি। কিন্তু ল্যাব-কোট গায়ে দেওয়া মানুষটি (নিরপেক্ষ উদ্দীপনা) খাদ্যরূপী অনপেক্ষ উদ্দীপনার সঙ্গে জড়িত হয়ে পড়েছে।

৪. প্যাভলভ তাঁর গবেষণায় একটি ঘন্টাকে নিরপেক্ষ উদ্দীপনা হিসেবে ব্যবহার করেছেন। তিনি কুকুরকে খাবার দেওয়ার ঠিক পূর্বমুহূর্তে ঘন্টা বাজাতেন।

৫. দেখা গেল, অনেকবার পুনরাবৃত্তির পর কুকুরটি ঘন্টাক্ষনি ও খাদ্যের সঙ্গে সম্পর্কিত এক নতুন আচরণে শিক্ষিত হয়েছে। যেহেতু সাড়াটি শিক্ষণজনিত (বা সাপেক্ষ) তাই একে **সাপেক্ষ সাড়া** (conditioned response) বলে। এভাবে নিরপেক্ষ উদ্দীপনা অনপেক্ষ উদ্দীপনার সঙ্গে মিলিত হয়ে **সাপেক্ষ উদ্দীপনা** (conditioned stimulus)-য় পরিণত হয়েছে।

কোনোদ্রব্য টেকেন বা হৃদয় সমস্ত জ্ঞান দ্রুত মস্তিষ্কান্নে একটি বিদ্যুৎ  
 মাত্রা (250-300)hz ক্ষমতা ওয়াগের সৃষ্টি হয়।

দুটি প্রতিষ্ঠান দ্বারা প্রস্তুত করা হয়েছে। জীববিজ্ঞান দ্বিতীয় পত্র

যেমন! ৩১৬ মাঝে মাঝে গাছ-হাচি কামা, জায় পাণ-আমা।

## সামাজিক আচরণ (Social Behaviour)

সামাজিক প্রাণী বললেই প্রথমে আমাদের চোখের সামনে ভেসে উঠে মৌমাছিসহ একটি মৌচাকের ছবি। কিন্তু এনে সামাজিক জীবনযাত্রার গভীর কর্মকান্ড দেখার সুযোগ ও সময় আমাদের হয়না। একটি মৌচাকে যে সদস্যরা থাকে তার বিভিন্ন গোষ্ঠীতে ভাগ হয়ে অবস্থান ও কাজে নিযুক্ত থাকে। চাকের প্রত্যেক সদস্য নিজের স্বার্থের দিকে না তাকিয়ে অন্য সদস্যদের কল্যাণে একমনে কাজ করে যায়। সমাজের সদস্যদের এমন মনোভাবে পারস্পরিক সহযোগিতা বা পরার্থিতা বা অ্যালট্রুইজম (altruism) বলে।

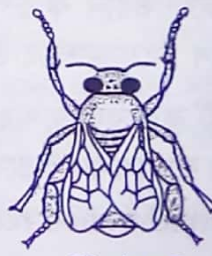
পরার্থিতা মৌমাছির সামাজিক জীবনে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ও সুস্পষ্ট। যেমন-বিশেষ ধরনের নাচের মাধ্যমে সতর্ক ও শান্ত হওয়া কিংবা ফুলের দিকে নির্দেশনা পেয়ে সমস্ত মৌমাছি পারস্পরিক যোগাযোগের বিষয়টি সম্পন্ন করে। মৌমাছির দেহনির্গত ফেরোমোনের প্রভাবে একটিমাত্র চাকে প্রায় এক লক্ষ মৌমাছির সুশৃঙ্খল হয়ে বাস করে। চাকের বিভিন্ন বয়সের ও গঠনের সদস্য ভিন্ন ভিন্ন কাজে ব্যস্ত থাকে। রাণীর কাজ ডিম পেরে সেগুলো থেকে পর্যাপ্ত সংখ্যক পুরুষ ও কর্মী মৌমাছি সৃষ্টি করা। রাণীর সঙ্গে যৌন মিলন পুরুষ মৌমাছির একমাত্র কাজ, খাদ্যের জন্য কর্মী মৌমাছির উপর নির্ভরশীল। কর্মী মৌমাছি হচ্ছে বক্ষ্যা স্ত্রী সদস্য। এদের কাজ লার্ভার দেখভাল করা, মৌচাকের গড়ন ঠিক রাখা, চাক পাহারা দেওয়া, ফুল থেকে মধু সংগ্রহ করা প্রভৃতি। এভাবে সামাজিক বন্ধন অটুট রাখতে সব ধরনের মৌমাছি নিঃস্বার্থভাবে কাজ করে চলেছে।

## মৌমাছির সামাজিক সংগঠন (Social Structure of Honey Bee)

প্রত্যেকটি মৌচাকে মৌমাছির বাসতিবদ্ধ হয়ে একটি বড় পরিবার বা সমাজ গড়ে বাস করে। আকার-অকৃতি ও কাজের ভিত্তিতে মৌমাছির তিন সম্প্রদায়ে বিভক্ত : ১. রাণী মৌমাছি যা একমাত্র উর্বর মৌমাছি; ২. ড্রোন বা পুরুষ মৌমাছি; এবং ৩. কর্মী মৌমাছি বা বক্ষ্যা মৌমাছি।

একটি মৌচাকতে ৩ সম্প্রদায়ের মৌমাছি মিলে-মিশে এক অনন্য সমাজ গড়ে তুলেছে। প্রতিটিতে একটি রাণী মৌমাছি, কয়েকশ পুরুষ মৌমাছি এবং ১০-৮০ হাজার কখনওবা লক্ষাধিক কর্মী মৌমাছি থাকে।

মৌমাছি সামাজিক প্রাণী। একেকটি বড় পরিবার গড়ে বা বাসতিবদ্ধ হয়ে মৌচাক বাস করে। প্রত্যেকটি কলোনিতে মৌমাছির ৩টি সম্প্রদায়ভুক্ত সদস্যরা সম্মিলিতভাবে সামাজিক উন্নয়নে নিরলস কাজ করে চলে। একটি মাত্র রাণীর নেতৃত্ব কয়েকশ ড্রোন ( বা পুরুষ মৌমাছি) এবং ষড়্ভুজেনে ১০- ৮০ হাজার কর্মী মৌমাছি (বক্ষ্যা স্ত্রী মৌমাছি) যে সুশৃঙ্খল উপায়ে নীরবে নিভৃতে সামাজিক দায়িত্ব পালন করে চলেছে তা লক্ষ বছর ধরে মানুষ জানবার চেষ্টা করেছে। তাদের এ মাতৃতান্ত্রিক সমাজ ব্যবস্থা মৌমাছি গোষ্ঠীর সকল মৌলিক চাহিদা মিটিয়ে প্রাণিজগতে অনন্য নজির স্থাপন করেছে। নিচে বর্ণিত বৈশিষ্ট্যপূর্ণ উপব্যবস্থার মাধ্যমে মৌমাছির দৃঢ় সমাজবদ্ধ জীব হিসেবে বাস করে।



কর্মী মৌমাছি



পুরুষ মৌমাছি



রাণী মৌমাছি

চিত্র ১২.৭ : বিভিন্ন সম্প্রদায়ের মৌমাছি

১. শ্রম বন্টন : কর্মীদের মধ্যে অস্থায়ী দায়িত্ব বন্টন মৌমাছি কলোনির এক উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য। কর্মী মৌমাছির আচরণ সাধারণত বয়স, চাকের অভ্যন্তরীণ অবস্থা এবং পরিবেশের উপর নির্ভরশীল। কলোনিবাসীর জন্য নির্বেদিত প্রায় ১৮-২০ দিন বয়স হলে মধু আহরণে বের হয়। এর পূর্ব পর্যন্ত তারা রক্ষী হিসেবে বাসা পাহাড়া দেয়। শেষ বয়সে কর্মী মৌমাছি পানি বহন করে, অবসর যাপন করে এবং বেশি দূরে যায় না। বিবর্তনের গতিপথে তারা আরেকটি গুরুত্বপূর্ণ গুণের অধিকারী হয়েছে, যথা- বহিঃপরিবেশগত অবস্থার হঠাৎ পরিবর্তন ঘটলে কলোনির স্বার্থে বয়স নির্বিশেষে সবাই এক কাজ ছেড়ে অন্য কাজে ঝাঁপিয়ে পড়ে। অনেক সময় বাইরে অবস্থানরত মৌমাছির ঝড়-বাদলে আটকা পড়লে কলোনিতে ফিরতে পারে না, কিংবা শস্যক্ষেত্রে ব্যবহৃত বিষাক্ত রাসায়নিক পদার্থের ক্রিয়ায় অনেকে মারা গেলে বাকি অনুযায়ী কাজের ধারা বিঘ্নিত হয়। তরুণ সদস্যরা সুখ আহরণের গতিকে কখনও ছিন্তা হতে দেয় না।

প্যাভলভ-এর তত্ত্ব (Theory of Pavlov)



(ক) সৃষ্টির ধরন অনুযায়ী প্রতিবর্ত ক্রিয়া দুই প্রকার:

- ক
- ১। অনপেক্ষ প্রতিবর্ত (Non-conditional reflex): বাহ্যিক উদ্দীপক প্রয়োগের সাথে সাথে প্রাণিদেহে স্বতঃস্ফূর্তভাবে যে প্রতিক্রিয়া দেখা দেয় তাকে অনপেক্ষ বা সরল প্রতিবর্ত বলে। এগুলো সহজাত প্রতিবর্ত। যেমন- হাঁটুর ঝাঁকুনি।
  - ২। সাপেক্ষ প্রতিবর্ত (Conditional reflex): এগুলো অর্জিত প্রতিবর্ত। শিখন বা শর্ত সাপেক্ষে এগুলো অর্জিত হয়। যেমন- পরিচিত টক খাবারের কথা শুনেই মুখে লালা আসে কিন্তু অপরিচিত টক খাবার দেখলেও লালা আসে না।
- (খ) উদ্দীপনা স্থানের অবস্থান অনুযায়ী প্রতিবর্ত ক্রিয়া দুই প্রকার-
- ১। অগভীর প্রতিবর্ত (Superficial reflex): যখন স্নায়ু উদ্দীপক দেহের অগভীর স্থানকে (ত্বক) উদ্দীপিত করে।
  - ২। গভীর প্রতিবর্ত (Deep reflex): যখন স্নায়ু উদ্দীপক দেহের গভীর স্থানকে (টেনডন) উদ্দীপিত করে।

চিত্র : প্যাভলভোভিয়ান কন্ডিশনিং

সাপেক্ষের আগে

২। সাপেক্ষের আগে

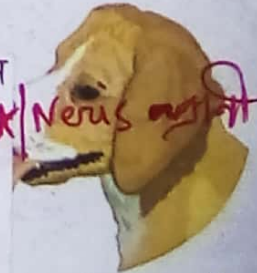
Thorpe শিখন আচরণকে নিম্নলিখিত ছয় ভাগে ভাগ করেছেন

- ১। অভ্যাসগত শিখন (Habituation learning): *বিভিনী Clark / Nerus*
- ২। অনুকরণ শিখন (Imprinting learning)
- ৩। সাপেক্ষ শিখন (Conditioning Learning)
- ৪। পরীক্ষালব্ধ শিখন (Trial and error learning)
- ৫। প্রচ্ছন্ন বা সুপ্ত শিখন (Latent learning)
- ৬। অর্ন্তদৃষ্টিমূলক শিখন (Insight learning) - *wolfgang*



খাবার

অনপেক্ষ উদ্দীপনা



লালাক্ষরণ নেই

সাপেক্ষ সাড়াবিহীন

*wolfgang*

৩। সাপেক্ষের সময়

৪। সাপেক্ষের পরে



ঘন্টা



খাবার

সাড়া



লালাক্ষরণ

অনপেক্ষ সাড়া



ঘন্টা

সাড়া



লালাক্ষরণ

সাপেক্ষ সাড়া

সাপেক্ষ উদ্দীপনা

চিত্র : চিরায়ত সাপেক্ষ

## শীতের পাখির পরিব্রাজন (Migration of Winter Birds)

সম্পর্কে যত কথা- **মৌমাছি**

এদের ৫০,০০০ থেকে ১০০,০০০ সদস্য একত্রে কলোনি গঠন করে বাস করে।

**Apis indica** গাছের ফোকর, গাছের ডাল, ঘন ঝোপ-ঝাড়, উঁচু টিবির মাটির গর্তে, দালান বা ঘরের সুবিধাজনক স্থানে বাস তৈরি করে। এদেরকে গৃহেও পালন করা যায়।

**Apis dorsata** গাছের উঁচু ডালে বা ফোকরে, দালানের কার্ণিশে বাসা তৈরি করে। এরা বছরে একবার মাইগ্রেশন করে পাহাড়ী এলাকায় চলে যায়।

**Apis florea** গাছের ডালে কিংবা ঘরের কার্ণিশে ক্ষুদ্র বাসা তৈরি করে।

রাণী (Queen) : এরা কলোনিতে একমাত্র প্রজননক্ষম স্ত্রী মৌমাছি। এরা প্রতিদিন প্রায় ২০০০ ডিম পাড়ে। রাণী মৌমাছি

৩-৫ বছর বাঁচে।



কাদ

রাণীর উৎপত্তি: রাজকীয় জেলী খাওয়ানোর ১৬ দিনের মধ্যে নতুন রাণী সৃষ্টি হয়। এ ঘটনাকে সুপার সিডিওর বলে।

রাজকীয় জেলীর রাসায়নিক উপাদান:- পানি ৬৬.০৫%

প্রোটিন-১২.৩৪%

চিনি-১২.৪৩%

লিপিড-৫.৪৬%

অক্সিজেন - ০.৯২%

**৩দিন কমি পাড়া/কো**

**বায়ুসক্রীয় প্রেসি মাড়িয়া (১০%)**



**যা না জানলেই নয়!!**

**কর্ম মৌমাছি ৬ সপ্তাহ বেঁচে থাকে।**

কলোনিতে ৩০০-৩০০০ পর্যন্ত ড্রোন থাকে। পরিণত হওয়ার ১০ দিনের পর এরা রাণীকে নিষিদ্ধ করতে সক্ষম হয়। প্রায় ৫০০ পুরুষ সক্ষম উড্ডয়নে অংশ গ্রহণ করে। সঙ্গমই পুরুষ মৌমাছির একমাত্র কাজ।

একটি **মৌমাছি** কর্মী মৌমাছির সংখ্যা ৬৩০০০-৮৩০০০ পর্যন্ত হয়।

শ্রমিক মৌমাছির হাইপোফ্যারিনজিয়াল গ্রন্থি থেকে ক্ষরিত পদার্থ মধু ও নেকটারের সঙ্গে মিশে যে মিশ্র খাদ্য সৃষ্টি হয় তাকে মৌরুটি বা বি ব্রেড বলে।

কর্মী মৌমাছি প্রায় ৬ সপ্তাহ বেঁচে থাকতে পারে।

কার্ল ভন ফ্রিস মৌমাছির **বৃত্ত**ের গতি-প্রকৃতি সম্পর্কে প্রথম আলোকপাত করেন। **১৭৫৭ সালে** → **১৭৭৩ সালে** **নোবেল**

প্রোপোলিস হলো রেজিন ও ব্যালসাম (৫০%) মোম (৩০%) তৈল (১০%) ও নেকটার (৫%) গঠিত এক ধরনের জৈব যৌগ যা উদ্ভিদ যা উদ্ভিদ হতে সংগৃহীত হয়। এগুলো মৌচাকের ফাটল ও ছিদ্র মেরামতের কাজে ব্যবহৃত হয়।

কর্মী মৌমাছির মধ্যে অ্যালটুইজম সবচেয়ে বেশি দেখা যায়।



নিষিক্ত ডিম থেকে কর্মী মৌমাছি বা ভাবী রাণী মৌমাছি সৃষ্টি হয়। এর ফলে একদিকে, কলোনিতে জনবিস্ফোরণ রোধ হয় ও খাদ্য আহরণ ক্ষেত্রের বিস্তার ঘটে, অন্যদিকে ভাবী বংশধরের জিনগত পটভূমিও উন্নত হয়। জীববিজ্ঞানের দৃষ্টিতে এ পদ্ধতিতে সম্ভবত মৌমাছির সংরক্ষণ ও সাফল্যের সর্বাঙ্গীণ গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হিসেবে কাজ করেছে।

**৭. জনগণতান্ত্রিকতা :** একটি কলোনিতে রাণীই প্রধানতম ব্যক্তিত্ব। রাণীর উপরই নির্ভর করে একটি চাকের সম্পূর্ণ জনগোষ্ঠীর সংখ্যা ও ক্ষমতা, জীবনের প্রতিটি ছন্দ ও কর্মশক্তি। সমগ্র মৌমাছি গোষ্ঠীকে রাণীই পরিচালিত করে। ডাঃ রাণী মৌমাছিকে একটি জাতির সম্রাজ্ঞী, এমনকি দেবী হিসেবে অভিহিত করা হয়। তা সত্ত্বেও রাণীর অনেক কাজই কলোনির অন্যান্য সদস্যের সিদ্ধান্তে করতে হয়। যেমন- উপযুক্ত সময় এবং মৌমাছিদের সঠিক প্রস্তুতি ছাড়া রাণী একটি ডিমও পাড়ে না। জনগত বিরোধিতার কারণেই রাণী কখনও শূন্য রাণী কুঠুরিতে ডিম পাড়ে না, কিন্তু অন্যেরা তাকে সে কাজেই বাধ্য করে। সোয়ার্মিং এর সময়ও রাণী তার ইচ্ছার বিরুদ্ধেই বাস্তবত্যাগে উৎসাহী মৌমাছিদের চাপে চাক ছেড়ে যেতে বাধ্য হয়। রাণী অন্যান্য মৌমাছিদের কাছ থেকে যেমনি শ্রদ্ধা ও সম্মান অর্জন করে, রাণীও তার বিনিময়ে খাদ্যের নিশ্চয়তা বিধান ও মৌমাছিদের সুশৃঙ্খল জাতিতে পরিণত করার জন্য অক্লান্ত পরিশ্রম করে নেতৃত্বে বহাল থাকে। অপরদিকে ভবিষ্যৎ সোয়ার্মিং- এ অংশগ্রহণকারীদের চাপে শূন্য রাণী কুঠুরিতে ভাবী রাণী সৃষ্টির উদ্দেশ্যে ডিম পেয়ে গণতন্ত্রের সুবাস বইতেও সাহায্য করে। এ কারণেই মৌমাছির কলোনি একদিকে চিত্তাকর্ষক, অনুসরণীয়, অন্যদিকে, স্বেচ্ছাচারদের জন্য এক ঈর্ষণীয় সমাজবন্ধন। **মৌমাছি ২ খণ্ড ২ অধ্যায় : চাকের ৩**

**কাজ :** তোমার কাছাকাছি কোন স্থানে মৌচাকের সন্ধান পেলে সেখানে গিয়ে তা পর্যবেক্ষণ কর। এবং কি দেখলে তা লিপিবদ্ধ করে শিক্ষককে দেখাও। **৩য় অধ্যায় ৪ অধ্যায় | ৩য় অধ্যায়**

**৮. উত্তরাধিকার নির্বাচন :** মৌচাকে রাণীর মৃত্যু হলে মৌমাছিদের মধ্যে আতংকের ভাব ফুটে উঠে। রাণী ছাড়া মৌমাছির বাঁচতে পারে না বলে তারা তিন দিন বয়সের এক বা একাধিক ডিম বেছে নিয়ে সুপ্রশস্ত খোপে রেখে দেয়। রাণী হিসেবে নির্বাচিত লার্ভাকে বিশেষভাবে প্রস্তুত **রাজসিক জেলি** খাওয়ানো হয় বলে সেটি রাণী মৌমাছিরূপে বেড়ে উঠে। এভাবে ষোল দিনের মধ্যে মৌমাছির নতুন রাণীকে পূর্ণাঙ্গ করে তোলে।

**৯. রাণীর বিরুদ্ধে বিদ্রোহ :** অনুচর কর্মী মৌমাছির রাণীর পরিচর্যা করে। রাণীর দেহ পরিষ্কার করা, শরীর আঁচড়ান, মৌচাক থেকে মল অপসারণ ও পুষ্টিকর রাজসিক জেলি খাওয়ানো তাদের কাজ। রাণী মৌচাকের যাবতীয় কাজ নিয়ন্ত্রণ করে আজীবন এক অটুট সমাজ পরিচালনার দায়িত্বে নিয়োজিত থাকে। তাবলে রাণীর জুলুম-নির্যাতন ও মুখ বুজে সহ্য করে না, বরং আক্রমণাত্মক বিদ্রোহ ঘোষণা করে রাণী-মৌমাছিকে হয় তাড়িয়ে দেয় নয়তো মেরে ফেলে। এভাবে একেকটি চাকের মৌ-সমাজ টিকে থাকে।

**১০. ছুরি-ডাকাতি :** একটি জাতি যখন অসতর্ক ও বিশৃঙ্খল থাকে, সে সুযোগে বহিঃশত্রু কীভাবে অনধিকার প্রবেশ ঘটিয়ে সর্ব্ব লুটে নেয় তাও মৌমাছি-কলোনির অবস্থা দেখে অনুমান করা যায়। যে কোনো তুচ্ছ ব্যাঘাতের কারণে কলোনি-জীবনের ঐক্যতান ছিন্ন হয়ে যায়, চাকে ও মাঠে কাজের ছন্দপতন ঘটে। তখন খোলা চাক থেকে মধুর কড়া গন্ধ ছড়াতে থাকে। মৌমাছির শত শত মিটার দূর থেকে এ গন্ধ পায়। খোলা চাকের পাশ দিয়ে যাওয়ার সময় মধুর গন্ধে বিমোহিত হয়ে অন্য চাকের মৌমাছির দ্রুত যাত্রাপথের পরিবর্তন ঘটিয়ে রক্ষীবাহিনী, অরক্ষিত প্রবেশ পথের ভেতর দিয়ে চাকে প্রবেশ করে, এবং আকুষ্ঠ মধু পান করে লুণ্ঠিত দ্রব্যসহ চাকে ফিরে যায়। ফেরার আগে অঞ্চলটি চিনে রাখার জন্য বিভিন্ন উপায় অবলম্বন করে। এখানে একটি খোলা চাক আছে এমন সংকেতও দিয়ে যায় যাতে অন্যরা মধু লুট করতে পারে।

মৌমাছির সামাজিক জীবনযাত্রা এমনই চিত্তাকর্ষক, তাদের আচরণ ও কাজের বৈচিত্র্য এমন বিস্ময়কর যা দেখলে মনে হবে মানুষের মতো মৌমাছিরও হয়তো আবেগ, আনন্দ, দুঃখ, ভালোবাসা আছে, আছে আত্মত্যাগের মনোভাব। মৌমাছির সামাজিক জীবন এভাবে মানুষকে লক্ষ বছর ধরে ভাবিত করে রেখেছে, এখনও অনুপ্রাণিত করে চলেছে।

রাণী মৌমাছি, পুরুষ মৌমাছি ও কর্মী মৌমাছির মধ্যে পার্থক্য

বিষয়	রাণী মৌমাছি	পুরুষ মৌমাছি	কর্মী মৌমাছি
১. আকার	আকারে বড়।	আকারে কিছুটা ছোট। তবে কর্মী মৌমাছির চেয়ে অপেক্ষাকৃত বড়।	আকারে সবচেয়ে ছোট।
২. প্রজনন	প্রজননে সক্ষম।	প্রজননে সক্ষম।	প্রজননে অক্ষম।
৩. মধু ও পরাগ সংগ্রহ	মধু ও পরাগ সংগ্রহে অংশ নেয় না।	অংশ নেয় না।	অংশ নেয়।
৪. ফেরোমন	নিঃসৃত করে। <b>মুচক থেকে</b>	নিঃসৃত করে না।	নিঃসৃত করে না।
৫. আয়ুষ্কাল	প্রায় ২-৩ বছর। <b>/৬-৫</b>	প্রায় ৫০-৬০ দিন <b>/২-৩০</b>	প্রায় ৫০ দিন। <b>/৬মাস</b>
৬. প্রতি মৌচাকে সংখ্যা	একটি।	কয়েকটি।	১০-৮০ হাজার।

প্রধান শব্দভিত্তিক সারসংক্ষেপ

- প্রেরণা** : কোনো আচরণগত সাড়ার ব্যাপ্তি ও প্রকৃতির পরিবর্তন ঘটানোর পেছনে বিভিন্ন উদ্দীপনার সম্মিলন কাজ করে। বিভিন্ন উদ্দীপনার এই সম্মিলন মোটিভেশন বা প্রেরণা নামে পরিচিত।
- উদ্দীপনা** : আচরণগত পরিবর্তনের সহায়ক সংকেতকে সাংকেতিক উদ্দীপনা বা উদ্দীপনা নামে অভিহিত করা হয়।
- ট্যাক্সিস** : দিকমুখি উদ্দীপনা বা উদ্দীপনা মাত্রার তীব্রতার প্রতি একটি জীবের সহজাত আচরণগত সাড়া দেওয়া হচ্ছে ট্যাক্সিস।
- সহজাত আবেগ** : জন্মগত যে শক্তির সাহায্যে একটি প্রজাতির সকল সদস্য কোনো শিক্ষণ ছাড়া এবং উদ্দেশ্য ও ফলাফল সম্বন্ধে অবহিত না থেকে আত্মরক্ষা ও প্রজাতি রক্ষায় বংশপরম্পরায় একই ভাবে কাজ করে থাকে সেটি সহজাত আবেগ বা ইনস্টিংট।
- মাইগ্রেশন** : স্থায়ী বাসভূমি থেকে নতুন কোনো অনুকূল পরিবেশে যাত্রা এবং যেখানে সাময়িক বসবাসের পর পুনরায় স্থায়ী বসতিতে প্রত্যাগমনকে পরিযান বা মাইগ্রেশন বলে।
- শিখন** : যে প্রক্রিয়া একেই সদস্যের আচরণের অভিজ্ঞতার আলোকে অভিযোজনিক পরিবর্তনের মাধ্যমে প্রকাশিত হয় সে প্রক্রিয়া শিখন নামে পরিচিত।
- অভ্যাসগত-আচরণ** : যে আচরণে প্রাণী শুধু নতুন উদ্দীপনায় অভ্যস্তই হয়না, বরং কম গুরুত্বপূর্ণ উদ্দীপনা বর্জনেও উদ্যোগী হয় তাকে অভ্যাসগত আচরণ বলে।
- অনুকরণ** : শৈশবে প্রতিটি প্রাণীর মগজে যা কিছু মুদ্রিত (imprint) হয় পরবর্তীতে তার আলোকেই সে বিভিন্ন উদ্দীপনায় সাড়া প্রদান করে থাকে। একে অনুকরণ বলে।
- সামাজিক আচরণ** : কোনো একটি প্রাণী প্রজাতির বিভিন্ন সদস্যের মাঝে নির্দিষ্ট সময়ে বা সারাজীবন ব্যাপী আত্মত্যাগ, সংহতি, সহনশীলতা, শৃঙ্খলাবদ্ধতার ভিত্তিতে বসবাসের জন্য যে আচরণ প্রকাশিত হয় তাকে সামাজিক আচরণ বলে।
- অ্যান্টাইজম** : সামাজিক আচরণের ক্ষেত্রে যে প্রক্রিয়ায় একই প্রজাতির কতক প্রাণী জীবনের ঝুঁকি নিয়ে বা ব্যক্তিগত প্রজননিক (reproductive) অসুবিধা ভোগ করে অপর সদস্যদের কল্যাণে নিজের সময় ও শক্তি উৎসর্গ করে তাকে অ্যান্টাইজম বলে।

Sir Francis Galton মধ্যযুগে প্রাণীর আচরণ ও বংশগতির দৈব  
বিশ্লেষণের সারসংক্ষেপ