



କମଳା
କାମଳା

Project Tiktaalik: Learning Science Through Comics

প্রকল্পের প্রকাশনায়—

বিজ্ঞান কমিক্স

জঙ্গলে গণ্ডগোল

গবেষণা, কাহিনী এবং

ক্যারেক্টার ডিজাইন : নাসরীন সুলতানা মিতু

অঁকা : রোমেল বড়ুয়া

স্ক্রিপ্ট : সৈয়দ খালেদ সাইফুলাহ

প্রচ্ছদ : মেহেদী হক

সম্পাদনা : নাসরীন সুলতানা মিতু

প্রকাশকাল : এপ্রিল, ২০১৮

মুদ্রণ সহায়তা : ঢাকা কমিক্স

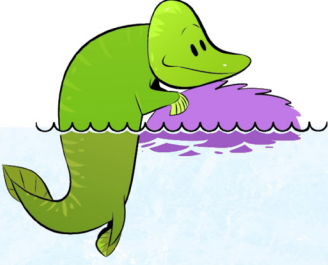
৪৭, দক্ষিণ বেঙ্গলবাড়ি

তেজগাঁও, ঢাকা- ১২০৮

যোগাযোগ : projecttiktaalik@gmail.com

Disclaimer : This publication is funded by a grant from the United States Department of State. The opinions, finding and conclusion stated herein are those of the authors and do not necessarily reflect those of the United States Department of State. The Federal awarding agency reserves a royalty-free, nonexclusive and irrevocable right to reproduce, publish, or otherwise use the work for Federal purposes, and to authorize others to do so.





টিকটালিক বৃত্তান্ত

টিকটালিক কে? টিকটালিক হল গিয়ে এক ধরনের ম্যাছ- নাহ ম্যাছ নয় ঠিক। চারপেয়ে? নাহ তাও না! আসলে টিকটালিকের পরিচয় দেয়া আরেক ম্লুশফিল। আমাদের পৃথিবীতেই চরে বেড়াত সে প্রায় সা-ডে সাই-ক্রি-শ কোটি বছর আগে!!! সে বহু কাল আগের কথা। আজকের পৃথিবীতে আর ওকে দেখতে পাবেনা!

ওর পরিচয়টা দেয়া যাক এইবেলা। ম্যাছই বলা যেত তাকে, পানিতে সাঁতার কেটে কেটে জীবন কাটিয়ে দিতেই পারত সে অন্য হাজার জাতের ম্যাছের ভীড়ে। কিন্তু টিকটালিকের মনে যে হাজার প্রশ্ন- পানির ওপারে ডাঙায় কী আছে? সেই কোঁতুহল মেটাতেই প্রথম ডাঙায় উঠে এল সে পানির ওপরের দুনিয়াটা কেমন তা দেখতে! আর ম্যাছের পাখনা দিয়ে তো ম্যাটির পৃথিবীতে হেঁটে বেড়ানো মথা বিপত্তি, কাজেই তার পাখনাগুলো ছিল ঠিক অন্য ম্যাছদের পাখনার মত নয়, বরং একটু একটু পায়ের মত- অনেকটা চারপেয়ে উঁচুর আন্মরা যাদের দেখি তাদের মত। সত্যি বলতে আজকের পৃথিবীতে সমস্ত উঁচরের পূর্বপুরুষ হল আমাদের এই বন্ধু- টিকটালিক! তার আগে সকল প্রাণি পানিতেই বেশ ছিল। টিকটালিকের দেখানো পথ ধরেই ম্যাছ থেকে উঁচুর আর চারপেয়েদের, এমনকি আবির্ভাব ঘটে ধীরে ধীরে আমাদের!

টিকটালিকের দেখানো পথ ধরে কোটি কোটি বছর পার হয়ে গেছে, আজকের পৃথিবীতে দাঁড়িয়ে শুধু মাটিতে কি আছে তা দেখেই কিন্তু আমাদের আর আঁপ মিটছে না! বরং আমাদের চারপাশের প্রকৃতির ঘটনাগুলো কেন ঘটে, কীভাবে ঘটে, আমাদের এই পৃথিবীর বাহরেও গ্রহ গ্রহান্তরে কী আছে তাও জানতে চাই আমরা!

এই শত শত প্রশ্নের উত্তর খুঁজতে যাদের অসীম কোঁতুহল, তাদের জন্যই আমাদের এই প্রজেক্ট-

প্রজেক্ট টিকটালিক



রিফি

বন্ধুরা ডাকে সবজাভা রিফি।
এডভেঞ্চারে তুমুল আগ্রহ।
বড় হয়ে বিজ্ঞানী হবে নাকি
এস্ট্রোনট- সেটা ঠিক করতে
পারেনি বলে জীবনের লক্ষ্য
এখনো নিশ্চিত না!



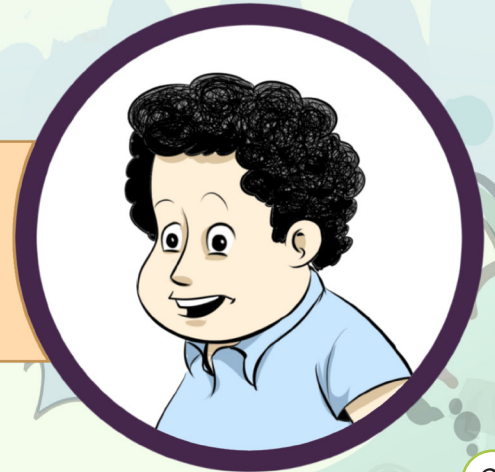
অনু

পড়াশোনায় খুব একটা
আগ্রহ না থাকলেও ফুল,
পাখি, লতা, পাতায় তার
খুবই আগ্রহ! পোষা টিয়া
তিতু তার সবচেয়ে বড় বন্ধু!



নীলা

পেশায় ফসিলবিজ্ঞানী।
ফসিল খুঁজতে একা একা সারা
পৃথিবী চষে বেড়ান। অবশ্য এই
মুহূর্তে বাংলাদেশেই আছেন।



দীপু

সারাদিন হলিউড ফিল্ম দেখে
নিজেকে সুপারহিরো জাবা দীপুর
প্রায়ই রাতে একা বাথরুমে যেতে
ভয় লাগে। তবে এই গোপন
তথ্যটা খুব বেশী মানুষ জানেনা!

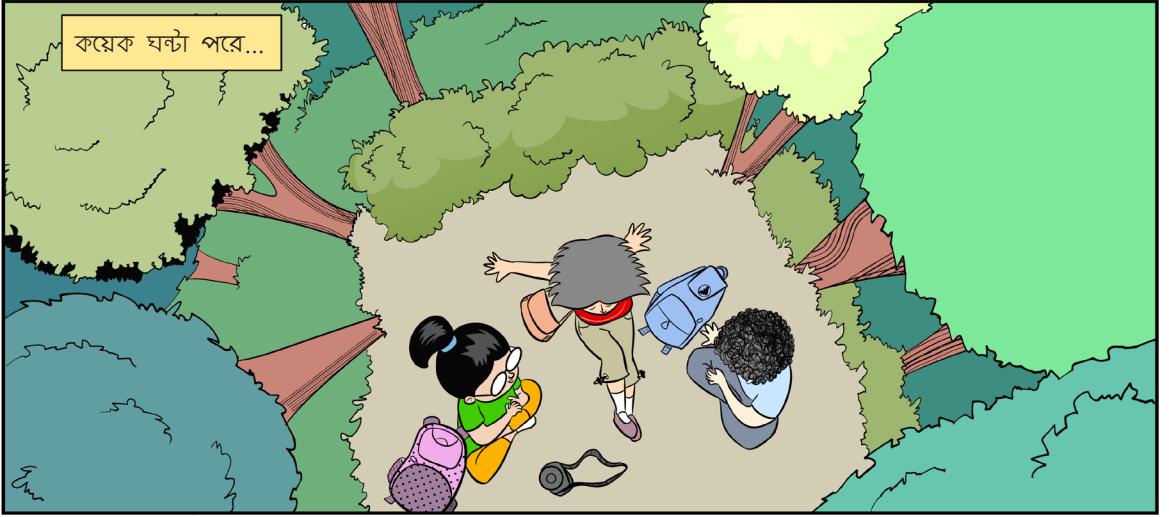


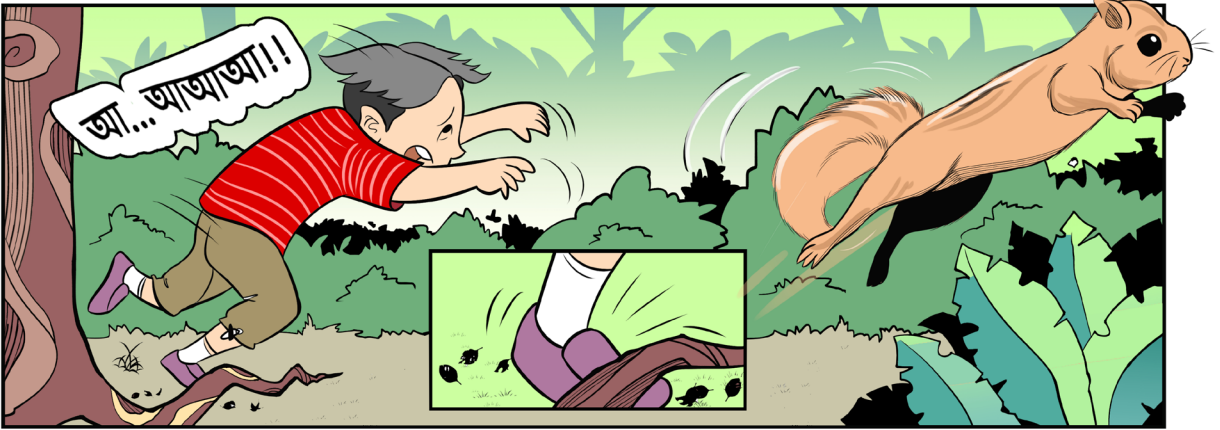
বুঝলি অন্ত, রিংকিটা অত করে বলাতেই তোদের সাথে এই বনেবাদাড়ে ঘুরতে যাচ্ছি। নাহলে আমার কত কাজ এখন!

আর তোর টিয়াপাখিটা কাঁধে নিয়ে বসে আছিস কেন? খাঁচা-টাচায় রাখতে পারিস না?

আহারে, আমরা ঘুরতে যাচ্ছি- ওকে খাঁচায় বন্দী করবো কেন? ও পুরোটা সময় আমাদের কাঁধে কাঁধেই থাকবে।

এই দীপু, টিয়াপাখি টিয়াপাখি করছিস কেন? ওর একটা নাম আছে- তিতু। ক্যামেরা এনেছিস তো? জঙ্গলের পাখির অনেক ছবি তুলবো কিন্তু আজকে।







কাঠবিড়ালি কত
সুইট, কিউট!



সুইট তো অবশ্যই...



তাছলে বল হুঁদুরের মতো
কুচ্ছিং প্রাণি আর
কাঠবিড়ালি কিভাবে এক হয়?



আহা আমি কি এক
বলেছি নাকি। বইয়ে পড়েছি
এই দুই প্রাণির পূর্বপুরুষ একই।
সেটাই বলতে চাচ্ছিলাম খানি।

বলে ফেললেই হল?
যতসব গাঁজাখুরি!



মিউটেশন...
মিউটেশন!



সবই
মিউটেশনের ফল।

একি!...
কে আপনি?

আমি নীলা।
ভয় পেলে নাকি?

!!



আর এই যে ছেলে... এই যে তুমি, এভাবে কাঠবিড়ালিকে জ্বালাচ্ছিলে কেন?

অ্যাঁ... হইয়ে মানে... আর করব না...

একথাবা, এখন তো ভয়ই লাগছে! আপনিই বা এই জঙ্গলে কী করছেন?



আমি? আমি একজন প্যালানটোলজিস্ট*। কাজের জন্য মাঝে মাঝেই বনে-জঙ্গলে ঘুরতে হয়।

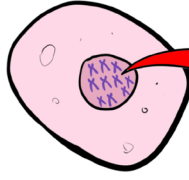
প্যালান... মানে কী এটার?

প্যালানটোলজিস্ট মানে ফসিলবিজ্ঞানী। এই ক্ষুদ্রতরু ফিটেস্‌মাস যুগের ফসিল খুঁজে বেড়াচ্ছি।

ওয়াও! আপনি প্যালানটোলজিস্ট! আমি রিফি। আর এরা হচ্ছে দীপু আর অল্প আর অল্পর পোষা টিয়া তিতু। আমরা এসেছি বেড়াতে।

* প্রাগৈতিহাসিক যুগের উদ্ভিদ বা প্রাণির শরীরের কোন অংশ যখন অনেক অনেক বছর পরেও কোনভাবে টিকে থাকে তাকে ফসিল বলে। প্রাচীনকালের জীবজন্তু সম্পর্কে জানার সবচেয়ে ভাল উৎস হচ্ছে মাটির নিচে সংরক্ষিত ফসিল বেকর্ড!





কোষ



কোষের ভিতরের ক্রোমোজোম,
তারমধ্যে প্যাঁচানো ডিএনএ

মিউটেশন বুঝতে
হলে আগে ডিএনএ
কী জানতে হবে।
একদম সাদাসিধেভাবে
বললে ডিএনএ হল
যেকোন জীবের সমস্ত
বৈশিষ্ট্যের একটা
গাঠনসহায়ন।

এই ডিএনএ হচ্ছে
একধরনের লম্বা অণু,
কোষের ভিতরে
এর অবস্থান।

পুরনো বড় বড়
বাড়িতে প্যাঁচানো
লোহার সিঁড়ি দেখেছ?
ডিএনএ দেখতে
অনেকটা সেরকম,
প্যাঁচানো সিঁড়ির মত।



চার রকম
নাইট্রোজেন যৌগ



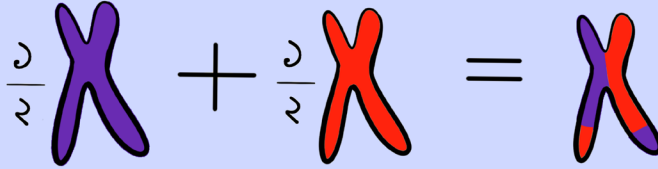
সিঁড়ির ধাপগুলিতে
চার রকম নাইট্রোজেন
যৌগ জোড় বেঁধে বেঁধে
সাজানো থাকে।

এই জোড় বাঁধা যৌগগুলি কিভাবে
সাজানো থাকবে সেটার উপরেই
নির্ভর করে জীবের সমস্ত বৈশিষ্ট্য-
সে দেখতে কেমন, কী খায় সবকিছু।

এমনকি- তোমার চুল কোঁকড়া না
সোজা সেই তথ্যও জন্মা থাকে
ডিএনএতে। ডিএনএর একটা নির্দিষ্ট
অংশ যেটা সেই জীবের কোন নির্দিষ্ট
বৈশিষ্ট্য ঠিক করে দেয় তাকেই
আমরা বলি জিন।



বংশবৃদ্ধির সময় মা ও বাবা দুইজনেরই অর্ধেক ক্রোমোজোম মিলে বাচ্চার ক্রোমোজোম ও তার মধ্যকার ডিএনএ তৈরি করে। এর ফলে দুইজনের বৈশিষ্ট্যই ডিএনএর মাধ্যমে বাচ্চার মধ্যে সঞ্চারিত হয়।



এই দুই জনের ডিএনএ এলোমেলোভাবে মিলেমিশে নতুন ডিএনএ গঠন করে বলে বাচ্চার সমস্ত বৈশিষ্ট্য কখনই বাবা/মা কোন একজনের সাথে একদম স্বস্থ মিলে যায়না।

এমনকি একাধিক বাচ্চা থাকলে তাদের এক একজনের ডিএনএর গঠন হয় এক একভাবে।

এখন এই নতুন ডিএনএর সিঁড়ির ধাপ সাজানোর সময় টুকটাক কিছু হেরফের হয়ে যেতে পারে।

এই পার্থক্যের ফলে ডিএনএর যেই নতুন নকশা, সেখান থেকে উদ্ভূত হয় জীবের আনকোরা নতুন কোন বৈশিষ্ট্য। আর এই প্রক্রিয়াকেই বলে মিউটেশন।



ডিএনএর এই পার্থক্য কিভাবে হবে কেউ বনতে পারেনা, মানে এই ব্যাপারটা ঘটে একেবারেই র্যান্ডমভাবে, কোন নিয়ম না মেনেই! সবচেয়ে মজার ব্যাপার কী জানো? পৃথিবীর প্রতিটি গাছ, পাখি, মানুষের ডিএনএ আলাদা। যেই কারণে পিঠাপিঠি ভার্বানের চেহারাও একেবারে স্বস্থ এক হয়না।



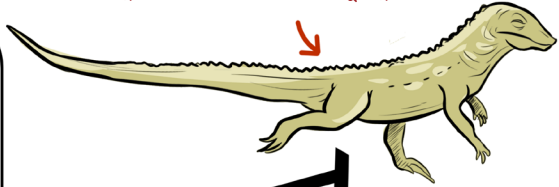
এখন এই যে আমরা ডিএনএর র্যান্ডম পার্থক্যের কথা বলছি, কখনো কখনো এই নতুন বৈশিষ্ট্য পরবর্তী বংশধরদের মাধ্যমে প্রবাহিত হয়।



এইভাবে ছোট ছোট পার্থক্য তৈরি হতে থাকে প্রজন্মের পর প্রজন্ম ধরে। এভাবে হাজার হাজার, লক্ষ লক্ষ বছর পর— এক পর্যায়ে পার্থক্য বাড়তে বাড়তে এমন অবস্থা হয় যে এক একটা জীবের সাথে তার আগের আত্মীয়সুজনের সাদা চোখে আর তেমন কোন মিলই খুঁজে পাওয়া যায় না!

আর এভাবেই উদ্ভব হয় নতুন নতুন উদ্ভিদ—প্রাণির। আমরা আমাদের আজকের পৃথিবীতে এই যে এত ধরনের বিচিত্র জীবজন্তু দেখি— এই প্রাণবৈচিত্র্য কিন্তু এভাবেই এসেছে! একেবারেই সরল জীব থেকে কোটি কোটি বছর ধরে র্যান্ডম মিউটেশনের মাধ্যমে পরিবর্তন হতে হতে আজকের এত এত জটিল, বিচিত্র গাছপালা, পশুপাখির আবির্ভাব!

আর্কোসর— প্রায় ২৪ কোটি বছর আগে বিলুপ্ত। ডায়নোসর, পাখি, কুমির— এদের সবার পূর্বপুরুষ।



তোমরা হাঁদুর আর কাঁচবিড়ানি নিয়ে তর্ক করছিলে না? ওরা তো প্রায় কাজিন সম্পর্কীয় বলা যায়। তুমি যদি এমনকি হাতির সাথে হাঁদুরের ডিএনএর নকশা তুলনা করতে বসো, তাহলেও দেখাবে অনেক মিল!

থেরোপড ডায়নোসর— পাখিদের পূর্বপুরুষ। মাত্র ৬ কোটি বছর আগে বিলুপ্ত।

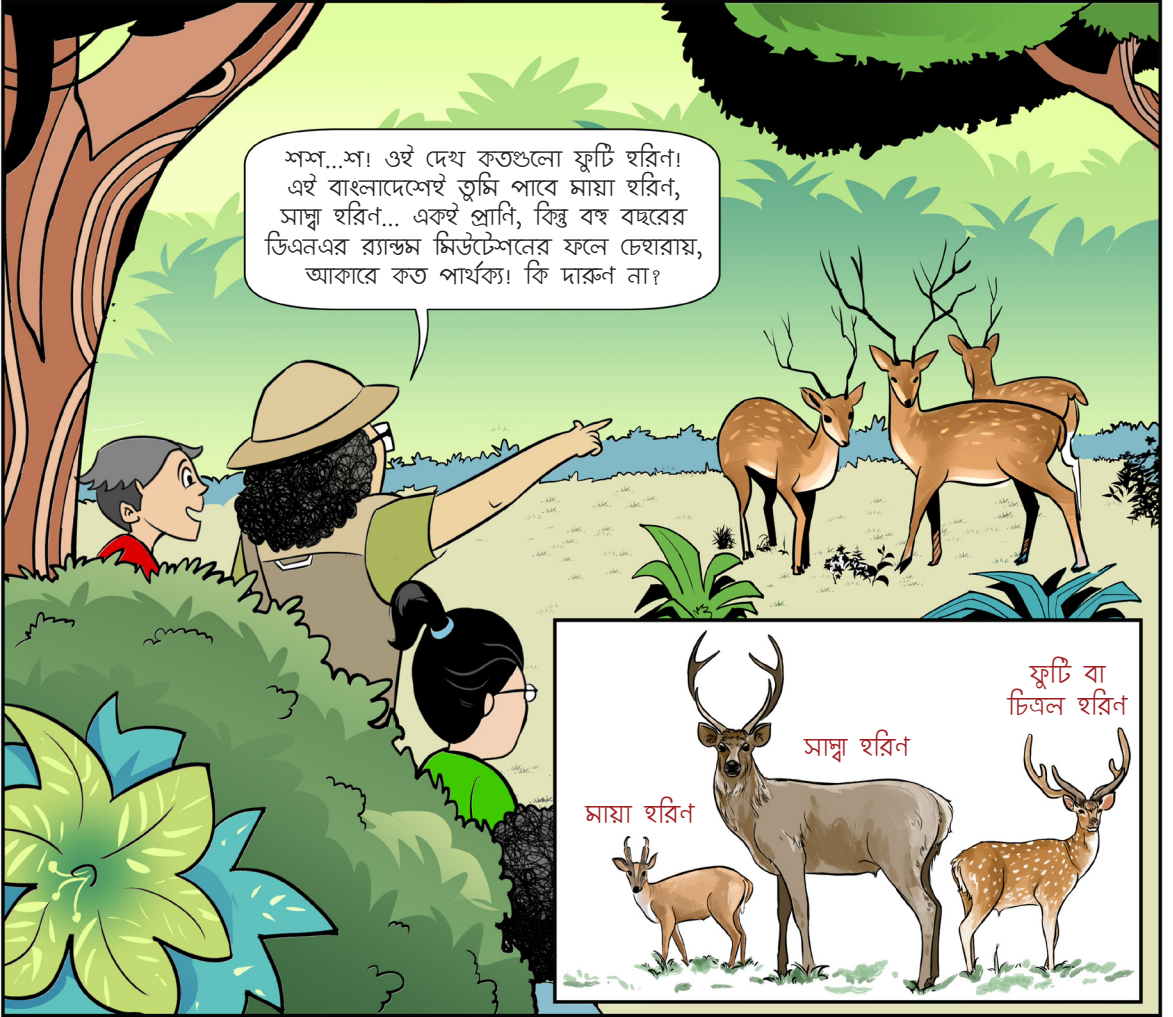


... তবে এদের টিকে যাওয়া কোন প্রজন্ম থেকেই আধুনিক পাখির উৎপত্তি।

অবাক হচ্ছে? ওই যে বননাঙ্গ— ছোট ছোট জেনেটিক পরিবর্তন কোটি কোটি বছর ধরে এই প্রাণবৈচিত্র্যের সৃষ্টি করেছে, সমস্ত উদ্ভিদ, পশুপাখি হচ্ছে এই প্রাণবৃক্ষের শাখা প্রশাখার মত...

সাবধানে কথা বল! আমাদের কিন্তু ডায়নোসরের বংশ!!







তাই তো!
মাত্রই না দেখলাম
পাখিটাকে?

তিতুউউউ!
আমার তিতু!!...

আহাহা কাঁদিস না অহু...
আশেপাশেই আছে নিশ্চয়ই!
একটু খুঁজলেই পাওয়া যাবে...



কিন্তু এই জঙ্গলে
তিতুকে খুঁজে বের
করব কিভাবে?



দীপু, তুমি এদিকটায় দেখো,
আর অহু ডানে যাও।
আমি আর রিংকী এদিকটা
খুঁজে দেখছি।

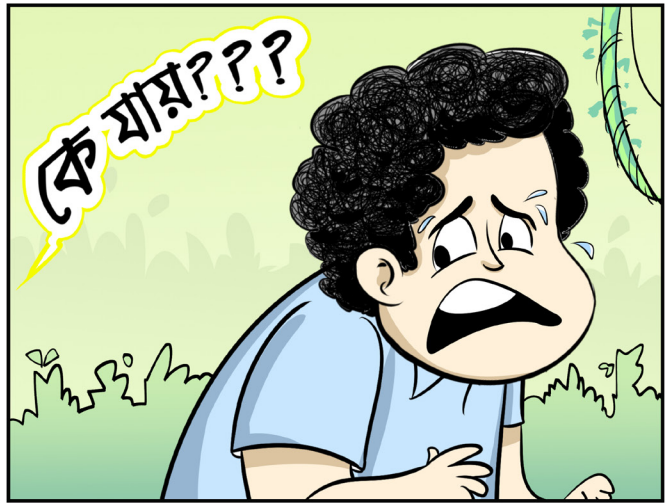
আ...আমি?
একলা?

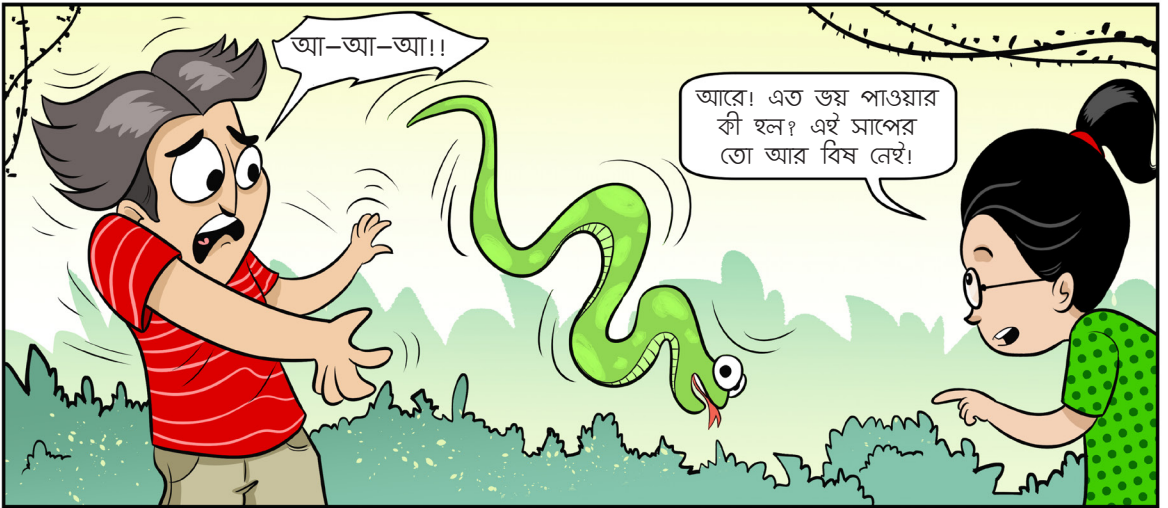
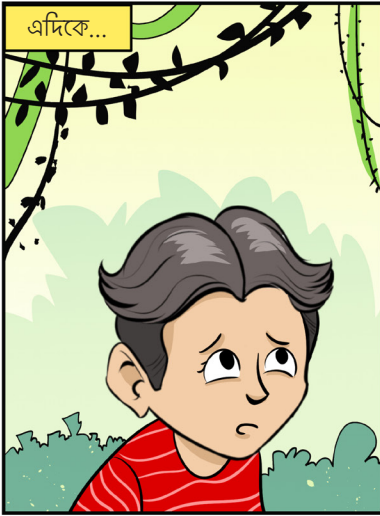


একটু পরে...

কোন কুম্ভে যে
রাজি হয়েছিলাম
এই মরার জঙ্গলে
আসতে...









মিউটেশন অবশ্যই ব্যান্ডম, কিন্তু সারাক্ষণ হয়ে চলা মিউটেশনের ফলে এত এত জীবের যে উৎপত্তি তার সবাই কি টিকতে পারে?



যেকোন ফসল চাষের কথা ডাবো।

আমগাছের কত রকম জাত, টক-মিষ্টি, আঁশ কল্প-বেশি। এর মাঝে যেহঁ জাতের আমের স্বাদ ভাল সেসব গাছই বেছে বেছে বেশি লাগানো হয়, ঠিক কিনা?

আবার সেই সব আমের আঁটি থেকে যেসব গাছ হবে তারমধ্যে যেগুলোর স্বাদ ভাল সেগুলোর বীজ থেকে বেশি গাছ লাগানো হবে। তাহলে একটা সময় পরে এই স্বাদু ও উচ্চ ফলনশীল আমেরই টিকে যাবার সম্ভাবনা বেশি, তাইনা?

তারমানে মিউটেশনে নানা জাতের উদ্ভব হলেও তাদের সবার টিকে থাকার সম্ভাবনা কিন্তু সমান না!

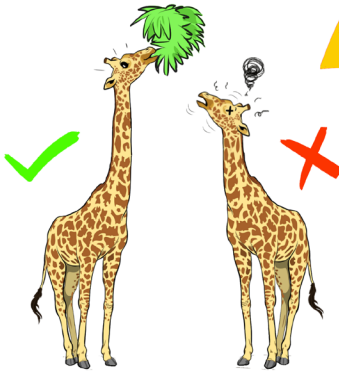
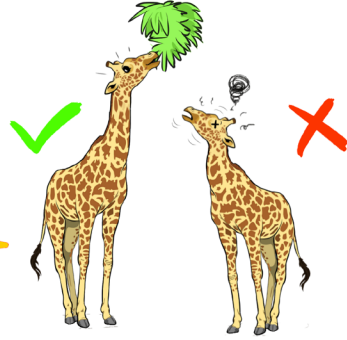
হ্যাঁ- কিন্তু সবুজ সাপ তো
মানুষ এরকম বেছে বেছে
গাছের আগায় রেখে দেয়নি!

তা রাখেনি। তবে কোন জীব
কোথায় টিকে যাবে সেটার
বাছবাছির কাজটা করে
প্রকৃতি নিজেই।

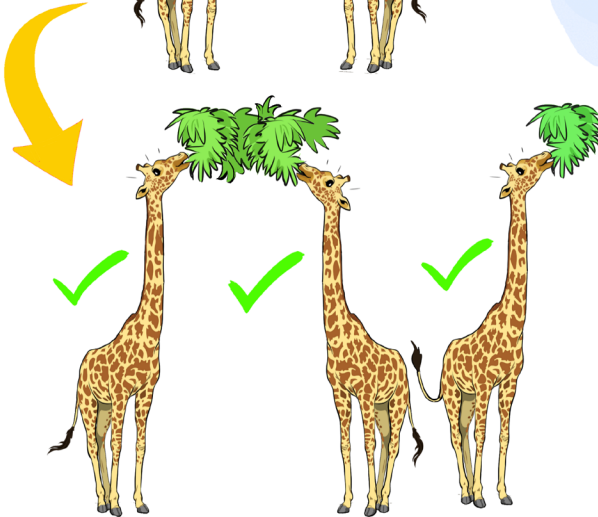
জিরারের বিবর্তনের
কথায় ধর।



জিরারের খাবার হল গাছের পাতা। এখন
খাবারের সংকটের সময় যেসব জিরারের গলা
তুলনামূলক লম্বা, তারা উঁচু উঁচু গাছের পাতার
নাগালও পেয়ে যাবে সহজেই। অন্যদিকে যেই
জিরারের গলা তুলনামূলক খাটো, সে খাবারের
প্রতিযোগিতায় পিছিয়ে যাবে।



ফলে লম্বা গলার জিরারের টিকে থাকার
সম্ভাবনা বেশি। এই লম্বা গলার জিরারের
বংশধরদের মধ্যে যাদের গলা আবার
অন্যদের থেকে লম্বা, খাবারের
প্রতিযোগিতায় তারা থাকবে এগিয়ে।



এরকম বার বার প্রকৃতির
বাছাই পরীক্ষায় তারাই টিকে
আছে যাদের গলা অনেকে লম্বা!
এজন্য আমরা এখন শুধু লম্বা
গলার জিরারকেই দেখি!

অনেক প্রাণি দেখবে রঙ এমন যে
দ্রিবিয় পরিবেশের সাথে মিশে থাকে,
যেমন- সবুজ ঘাসফড়িঙ, সবুজ সাপ।
এসব প্রাণি শিকারির চোখে ধুলো দিতে
পারে সহজেই। কাজেই তাদের টিকে
থাকার সম্ভাবনাও বাড়ে।

বাঁচলাম!

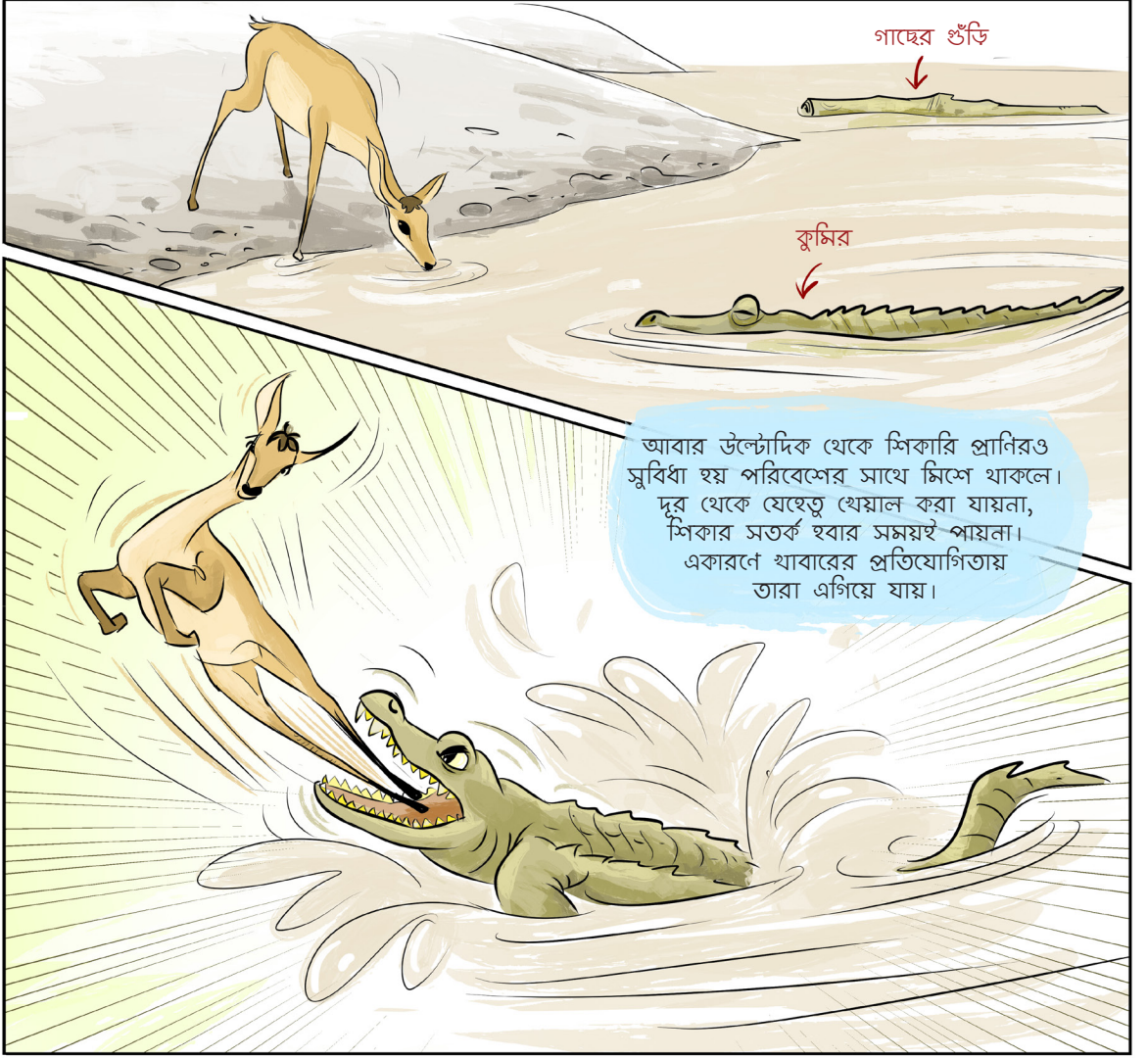
এই উদাহরণটা দেখ।
ধর এখানে দুইরঙের পোকা আছে।
এখন এই পোকাগুলি যেহেতু গাছের
ডালে থাকে, বাদামি পোকাদের দূর
থেকে খেয়াল করা যায় না, কিন্তু
সবুজ পোকাদের ঠিকই চোখে পড়ে।

বাঁচাও!!

সর্বনাশ!!

এখন, পাখির খাদ্য হল
এই পোকা। সবুজ পোকা
যেহেতু চোখে পড়ে বেশি,
কাজেই এই বেচারারা
পাখির পেটে যাবে বেশি।
ফলে সবুজ পোকার
সংখ্যা যাবে কমে। তারই
বংশবৃদ্ধিও হবে কম!

এখন কয়েক প্রজন্ম পরে
এই সবুজ পোকা আর
খুঁজেই পাওয়া যাবে না।
পরিবেশের সাথে সবচেয়ে
ডাল খাপ খাওয়ানো
বাদামি পোকারাই টিকে যাবে।



একারণেই দেখবে যেকোন এলাকায় ওই পরিবেশের সাথে একদম মানানসই প্রানিরাই শেষমেশ টিকে থাকে। এই বাছাইপ্রক্রিয়াকে বলে **প্রাকৃতিক নির্বাচন**।

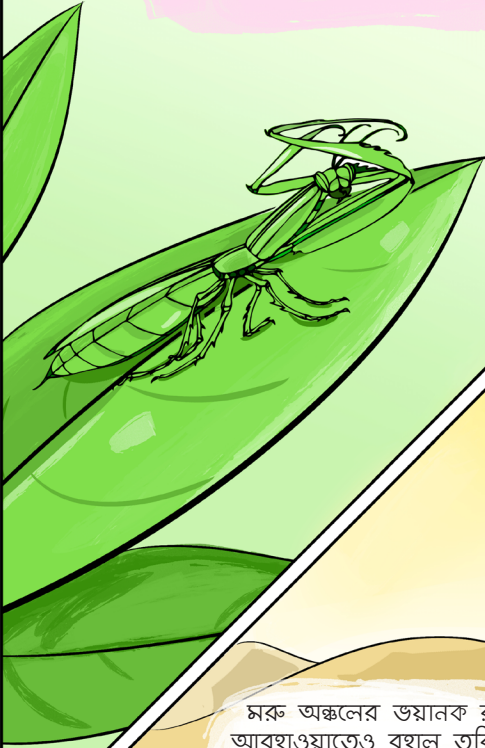
এই প্রাকৃতিক নির্বাচনের ধারণা প্রথম দেন বিজ্ঞানী চার্লস রবার্ট ডারউইন!



এই প্রাকৃতিক নির্বাচনের কারণেই মেরু অঞ্চলের বরফের রাজ্যে দেখা মেলে একদম বরফের মত ধবধবে রঙের শ্বেত ভালুকের...



গাছের পাতার ফাঁকে ফাঁকে মিশে থাকে অবিকল পাতার রঙের পোকা...



মেরু অঞ্চলের উয়ানক রুম্ব আবহাওয়াতেও বহাল তবিয়তে টিকে থাকে উট, ঝুঁজের মধ্যে জন্মা চর্বি দিয়ে সে লম্বা সময় না খেয়ে কাটিয়ে দিতে পারে!!







কে যায়???

আর একমুহূর্ত না
এই জুতুড়ে জঙ্গলে।
চল এখুনি যাই
এখান থেকে...

কিন্তু... তিতু??

যাব তো বাটেই। কিন্তু
আগে তিতুকে খুঁজে বের
করতে হবে। আর এই জুতের
রহস্যের সমাধান না করে
এখান থেকে যাব না!







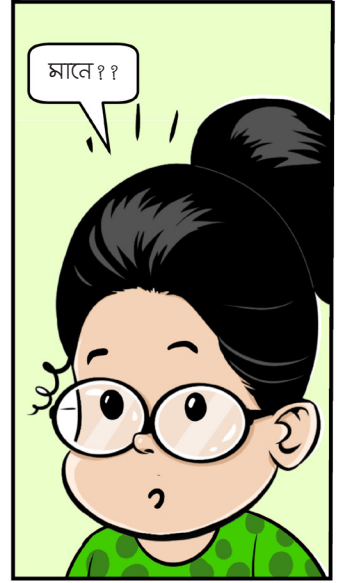






ঐ যে তিতু!
কত কন্টে এহঁ কথা
শিথিয়েছি!!





শেষ!

জানো কি?



অনেকেরই নিশ্চয়ই কুকুর পোষার
শখ আছে! কুকুর নিয়ে একটা
মজার তথ্য জানা যাক!

আজকের পৃথিবীতে এই যে
আমরা হাজার জাতের কুকুর
দেখি এদের সবাব পূর্বপুরুষ
কে অনুমান কর তো!

আচ্ছা বলেই দেই- পাড়ার নেড়ি
কুকুর থেকে শুরু করে শিকারি
কুকুর, আদুরে পুডল বা চিহ্নাঙ্ঘা
যত ধরনের কুকুর আছে- তার সবই
এক জাতীয় ধূমর নেকড়ে
বলে ধারণা করেন গবেষকরা!!

অনুমান করা হয়, প্রাচীন মানুষেরা
এখনকার ধূমর নেকড়ের কাছাকাছি কোন
নেকড়ের জাতকে প্রথম বশ মানিয়েছিল।
কুকুর তাদেরই বংশধর। আস্তে আস্তে
একসময় মানুষের সবচেয়ে কাছের বন্ধু হয়ে
ওঠে এই কুকুর। সময়ের সাথে উদ্ভূত নানা
বৈশিষ্ট্যের মধ্যে মানুষ তার পছন্দসই ধরন
বাছাই করেছে। আর এর ফলে ঘটে যাওয়া
ধীরগতির বিবর্তনের ফলেই আজকের
পৃথিবীতে আমরা এত বিচিত্র সব
জাতের কুকুর দেখতে পাই!

