৫০ বছর পায়ে পায়ে
মল্লিক সু হাউস
ত্রিবেণী বাজার, হুগলী

বিজ্ঞান অন্বেষক

✆ ২৫৮৫-০৬৩৯
১ ঘণ্টায় রঙিন (ডিজিটাল) ছবি
ভিডিও ও স্টিল ছবির জন্য আসুন—
স্টুডিও ইউনিক
কে.জি.আর. পথ, কাঁচরাপাড়া
(লক্ষ্মী সিনেমা, এলাহাবাদ ব্যাঙ্কের পাশে)

বর্ষ -৩ সংখ্যা ৬ নভেম্বর-ডিসেম্বর/২০০৬ RNI No. WBBEN/03/11192 দাম ১টাকা

কান : শব্দ ও ভারসাম্য নিয়ন্ত্রণ

ক্লাসে পড়া না করার জন্য বাবাই রোজই তার জীবনবিজ্ঞান স্যারের কাছে কানমলা খায়। আজ বাড়িতে এসে বাবাও তার কানটা বেশ করে মলে দিয়েছে। বাবাই-এর মাথায় একটা বুদ্ধি এলো। ভবিষ্যতে যাতে বাবার হাতে কানমলা না খেতে হয় তার জন্য সে তার বাবাকে তার জীবনবিজ্ঞান বই থেকে কান সম্বন্ধে বোঝাতে লাগলো। সে তার বাবাকে বোঝালো যে, কান দেহের অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ এবং সংবেদনশীল ইন্দ্রিয়। তাই কান টানলে কানের ক্ষতি হতে পারে এবং তাতে আমাদের দৈনন্দিন জীবনের দুটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ ব্যাহত হতে পারে — (ক) শ্রবণ এবং (খ) ভারসাম্য নিয়ন্ত্রণ।

কান দুটি মাথার দুপাশে অবস্থিত। কানের অংশগুলিকে প্রধানত তিনভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা - বহিঃকর্ণ, মধ্যকর্ণ এবং অন্তঃকর্ণ।

বহিঃকর্ণ : এটি কর্ণছত্র, কর্ণকুহর বা বহিঃকর্ণনালী এবং কর্ণপটহ নিয়ে গঠিত। কর্ণছত্র বা কানের পাতা মাথার দুপাশে অবস্থিত তরুণাস্থি ও অনৈচ্ছিক পেশী দিয়ে গঠিত। বহিঃকর্ণ নালীটি কর্ণছত্রের প্রায় মাঝখান থেকে শুরু করে মধ্যকর্ণ পর্যন্ত বিস্তৃত ঈষৎ বাঁকা নালী পথ। বহিঃকর্ণনালী ও মধ্যকর্ণের সংযোগস্থলে কর্ণপটহটি

এরপর ৩ পাতায়

নদীয়া জেলার জলঙ্গী নদীর জীববৈচিত্র্য ও উৎপাদনশীলতা

প্রারম্ভিক বক্তব্য : জলঙ্গী নদী নদীয়া জেলার অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ শাখা নদী এবং এটি বাংলাদেশের পদ্মানদী থেকে উৎপন্ন হয়ে নদীয়া জেলায় পশ্চিমদিক থেকে প্রবেশ করে, আঁকাবাঁকা পথে প্রবাহিত হয়ে আরও পশ্চিমে নবদ্বীপের কাছে গঙ্গা নদীর সাথে মিশেছে (আই ডব্লু এম ই ডি ২০০২)। এই নদীটির গতিপথে ছোট বড় অনেক শহর ও জনপথ আছে। যাদের বর্জ্য জল সরাসরি নদীটিতে মেশে, তবে বড় কোনও শিল্প না থাকায় শিল্পজাত জলদূষণ নদীটিতে নেই। একমাত্র কৃষ্ণনগর স্টেট ডেয়ারীর ব্যবহৃত জল কিছুটা পরিশ্রুত করে নদীতে ফেলা হয় (১৮,০০০ লিটার/দিন) (আই ডব্লু এম ই ডি, ২০০২)। এই নদীটির জৈব্য বৈচিত্র খুবই আকর্ষণীয়, কারণ আমাদের অনুসন্ধানে আমরা পাই ৪৪ প্রকারের শৈবাল (চক্রবর্তী এবং দাস ২০০৪) ও ১১ প্রকারের প্রাণীকনা (চক্রবর্তী এবং দাস, ২০০৪)। নদীটিতে পেয়েছি যা কিনা জৈব্য বৈচিত্রের ঘরে একটি বড় সম্পদ। আমরা ২০০৩ সালের ২০০৪ সালের ডিসেম্বর মাস পর্যন্ত এই গবেষণার কাজটি করেছিলাম।

মেটিরিয়ালস্ ও মেথড্ : যন্ত্রপাতি, রাসায়নিক ও অনুসৃত পদ্ধতি : জলের গুণগত মান নির্ধারণের জন্য আমরা আমেরিকান পাবলিক হেলথ্ নির্দেশিত (ষ্ট্যান্ডার্ড মেথড, ২০০২) ওয়াটার এ্যানালিসিস করেছি এবং ওয়াটার এ্যানালিসিসিসের জন্য ওয়েট জেল ও লাইকেনস্ (২০০৪) অনুসরণ করেছি, যা ব্যবহৃত হয়েছে জলের দ্রবীভূত অক্সিজেন, কার্বন ডাই অক্সাইড, ফসফরাস, নাইট্রোজেন ও বি ও ডি নির্ণয়ের জন্য। জলের অম্লক্ষারত্ব, তাপমাত্রা, স্পেসিফিক কনডাকটেনস্ মাপা হয়েছিল যন্ত্রের সাহায্যে। প্ল্যাঙ্কটন সম্বন্ধে অনুসন্ধান করা হয়েছিল প্ল্যাঙ্কটন নেটের সাহায্যে ধরা নমুনার সাহায্যে। মাছের ডাটা পাওয়া গিয়েছিল বিভিন্ন মাছ ধরা-বিক্রয় কেন্দ্রে নিয়মমাফিক অনুসন্ধান চালিয়ে।

ফলাফল : আমাদের অনুসন্ধানে দেখা গেছে যে, নদীটির জলের তাপমাত্রা সারাবছর প্রাকৃতিক তাপমাত্রার সঙ্গে সামঞ্জস্য রেখেছে। আর অম্লক্ষারত্ব (P^H) ছিল স্বাভাবিক (৭.৩৯ সর্বনিম্ন)। জলে দ্রবীভূত অক্সিজেনের সর্বনিম্ন মাত্রা ৬.৬০ মিগ্রা / লি. যা স্বাভাবিক মাত্রা। গড় বি ও ডি এর মাত্রাও স্বাভাবিক ছিল। মোট ফসফরাসের সর্বনিম্ন মাত্রা ০.৪৭ মি.গ্রা/লি. স্বাভাবিকের থেকে কম ০.৫৭ মি.গ্রা/লি. যা কিনা এই অঞ্চলের জলাশয়ের সমস্যা।

যাইহোক, বছরের অন্য সময়গুলিতে ফসফরাসের মাত্রার কিছুটা উন্নতি

এর পর ২ পাতায়

পদার্থবিদ্যায় নোবেল : ২০০৬

সৃষ্টি রহস্যের আবরণ উন্মোচন করে ২০০৬-এ পদার্থবিদ্যায় নোবেল পুরস্কার পেলেন দুই পদার্থবিদ জন ম্যাথার এবং জর্জ স্মুট। ষাট বছর বয়সী জন ম্যাথার আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্রের 'গোদার্দ স্পেস ফ্লাইট সেন্টারের' সিনিয়র সায়েন্টিস্ট এবং প্রায় সমবয়সী স্মুট 'ক্যালিফোর্নিয়ার লরেন্স বার্কলে ন্যাশনাল ল্যাবরেটরীর' পদার্থবিদ। বিশ্বব্রহ্মাণ্ড সৃষ্টির তত্ত্ব 'বিগ ব্যাং'-এর বাস্তবায়নের স্বীকৃতি হিসাবেই দেওয়া হল এবারের এই পুরস্কার।

বিশ্বব্রহ্মাণ্ড সৃষ্টির রহস্য উদ্ধারের নেশা বিজ্ঞানীদের দীর্ঘদিনের। এটা যেন এক পরম্পরা। 'সৃষ্টি তত্ত্বের' (Cosmology) মূল উপজীব্য হল সৃষ্টি রহস্য উদ্‌ঘাটন। বিভিন্ন সময়ে বিভিন্ন বিজ্ঞানীর চিন্তাভাবনায় বিবর্তিত হয়েছে সৃষ্টিতত্ত্ব। আলোকিত হয়েছে শস্য শ্যামলা পৃথিবী এবং পৃথিবী ছাড়িয়ে কোটি কোটি নক্ষত্রখচিত মহাকাশ-এর জন্মের ব্যাখ্যান।

সৃষ্টি রহস্য সমাধানের পরম্পরায় প্রথম ভাগীদার বিশ্বখ্যাত বিজ্ঞানী অ্যালবার্ট আইনস্টাইন। 'স্থবির ব্রহ্মাণ্ড' (Static universe)-এর ধারণাই বেরিয়ে এসেছিল তাঁর গাণিতিক বিশ্লেষণ থেকে। আইনস্টাইনের আদি অন্তহীন অপরিবর্তনীয় স্থবির

এর পর ৩ পাতায়

জলঙ্গী নদী

১ পাতার পর

দেখা গিয়েছিল।

প্ল্যাঙ্কটন : জু প্ল্যাঙ্কটনের পরিমাণ ছিল সবচেয়ে কম। ৫০টি প্রতি লিটার জলে এবং সর্বাধিক ২২০টি প্রতি লিটার জলে। জু প্ল্যাঙ্কটনের পরিমাণ বছরে ৫ মাস (ডিসেম্বর-এপ্রিল) খুবই কম ছিল (টেবিল ৪)। স্বাভাবিকভাবে এর পরিমাণ থাকে ২০০টির বেশি। যাইহোক একমাত্র জুন থেকে সেপ্টেম্বর পর্যন্ত কিছুটা ভাল অবস্থা পরিলক্ষিত হয়েছিল।

ফাইটোপ্ল্যাঙ্কটনের পরিমাণ বেশ কম ছিল (১০-২০ শতাংশ) এবং ১৬ প্রকারের ফাইটোপ্ল্যাঙ্কটন আমরা নদীটিতে পেয়েছি (চক্রবর্তী এবং দাস ২০০৪)।

মৎস প্রজাতি : প্রায় ৪৪ প্রকারের মাছ পাওয়া গিয়েছে। যার একটি সারণী প্রস্তুত করা হয়েছে। তাদের ট্রপিক লেভেল ও হ্যাবিটেব ওরিয়েন্টটেশান দেখানো হয়েছে (টেবিল ২), ওয়াই চার্ট এবং র‍্যাপর্ট, ১৯৯৮)। দেখা যাচ্ছে বিভিন্ন প্রকার মৎস প্রজাতি থাকলেও তাদের অনুপাত ও প্রাপ্ত ওজনের বিভিন্নতা রয়েছে। কিছু কিছু মাছ খুবই ৮০কম পরিমাণে পাওয়া যাচ্ছে, যা কিছু বছর আগে অনেক পরিমাণে পাওয়া যেত। মাছেদের এই কম ওজনের অনুপাত ও উপস্থিতি মনুষ্যতাড়িত কিছু কারণকে নির্দেশ করে। যার মধ্যে আছে চটজালের ব্যবহার, অতিরিক্ত মাছধরাএবং মাছের স্বাভাবিক প্রজনন স্থানগুলির বিনাশ ঘটানো। নদীটির ধারে নিচু জায়গাগুলিতে ইঁটভাঁটা তৈরি করে স্বাভাবিক প্রজনন স্থানগুলির অনেকগুলির বিনাশ ঘটানো হয়েছে। কিন্তু আমাদের পর্যবেক্ষণ থেকে দেখা যাচ্ছে যে, নদীটির জলের গুণগত মান ভালো এবং মৎস প্রজাতির সংরক্ষণ বৃদ্ধিতে সহায়ক। নদীটির ট্রপিক লেভেল এবং হ্যাবিটেড ওরিয়েন্টটেশানের স্টাডি করে আমরা দেখেছি যে, নদীটিতে কিছু ব্যবস্থা নিলে তার স্বাভাবিক উৎপাদন ক্ষমতা পুনঃবহাল হতে পারে। নদীটিতে শৈবাল ও প্রাণীকনা বৃদ্ধির জন্য কিছু ব্যবস্থা গ্রহণ করা দরকার। (যেমন তলদেশ সংস্করণ) আর মাছেদের পুর্নবাসন করতে হবে ট্রপিক লেভেল ও হ্যাবিটেড ওরিয়েন্টটেশানের মান দেখে।

পত্রাঙ্ক : আই ডব্লু এম ই ডি (ইনস্টিটিউট অব ওয়েটল্যান্ড ম্যানেজম্যান্ট এন্ড ইকোলজিক্যাল ডিজাইন) ২০০২। ফাইন্যাল রিপোর্ট অন ওয়াটার কোয়ালিটি মোনিটোরিন অফ চূর্নী রিভার এট্ রানাঘাট এন্ড জলঙ্গী রিভার এট কৃষ্ণনগর। এপ্রিল ২০০২, ওয়েস্ট বেঙ্গল পলিউশান কন্ট্রোল বোর্ড, সল্টলেক সিটি, কলকাতা- ৭০০০৯৮। ষ্ট্যান্ডার্ড মেথড্স (২০০২), ষ্ট্যান্ডার্ড মেথডস্ ফর দি এগ্জামিনেশনে অফ ওয়াটার এন্ড ওয়েষ্ট ওয়াটার্স (২১তম এন্ড), আমেরিক্যান ওয়াটার ওয়ার্কস এ্যাসোসিয়েশান (এ ডব্লু ডব্লু এ), ওয়াটার পলিউশান কন্ট্রোল ফিডারেশান (ডব্লু পি সি এফ) এন্ড এ্যামেরিকান পাবলিক হেলথ্ এ্যাসোসিয়েশান (এ পি এইচ এ) ওয়াশিংটন ডিসি, ইউ এস এ ওয়েটজেল, আর জি এন্ড লাইকেনস্ জি ই (২০০১) লিমনোলজিক্যাল এ্যানালিসিস। (৩তম এন্ড) নিউ দিল্লী :স্প্রিঙ্গার (ইন্ডিয়া) প্রাইভেট লি. ওয়েকহার্ট, জি এ এন্ড র‍্যাপট, ডি জে (১৯৯৮) ফিস কমিউনিটি ষ্ট্রাকচার এস এ মেজার অফ ডিগরেডেশান এন্ড রিহ্যাভিলিশান অফ রিপেয়ারিং সিস্টেমস্ ইন এন এগ্রিকালচার ড্রেনেজ বেসিন। স্প্রিঙ্গার ভারলেগ নিউ ইয়র্ক আই এন সি। এনভাইরন ম্যানেজ, ২২ (৩), ৪২৫-৪৪৩ চক্রবর্তী ডি এবং দাস, এস কে (২০০৪) সিজিন্যাল সাইকেল অফ ফাইটোপ্ল্যাঙ্কটন এন্ড ম্যাক্রোফাইটেস ইন দ্যা রিভার জলঙ্গী। এনভারমেন্ট এন্ড ইকোলজি, ২২(২) : ৪৮০-৪৮১। চক্রবর্তী ডি এবং দাস, এস কে (২০০৪) জু প্ল্যাঙ্কটনিক ভাইভারসিটি অফ দ্যা রিভার জলঙ্গী। এনভারমেন্ট এবং ইকোলজি, ২২ (২) : ৪৮৪-৪৮৫।

টেবিল - ১ মীন মান্থলি ভেরিয়েশান অফ গ্যান্ড এভারেজ ভ্যালুজ অফ্ পাম্পফিজিও কেমিক্যাল ক্যারেক্টারিস্টিক ফ্রম ডিফারেন্ট জোন অন দ্য জলঙ্গী রিভার।

প্যারামিটার ▼ মাস ▶	জানু:	ফেব্রু:	মার্চ	এপ্রিল	মে	জুন	জুলাই	আগস্ট	সেপ্টে :	অক্টো:	নভে:	ডিসে:
তাপমাত্রা ° c	১৯ +/- ০.৫৫	২৪ +/- ০.৬৫	২৮ +/- ০.৬৩	২৯ +/- ০.৫৮	৩১ +/- ০.৭৬	২৮ +/- ০.৬৫	২৮ +/- ০.৬৪	২৮ +/- ০.৬৯	২৭ +/- ০.৬২	২৭ +/- ০.৬৫	২৫ +/- ০.৭৯	২১ +/- ০.৬৯
pH	৭.৭০ +/- ০.১৯	৭.৬৪ +/- ০.১৪	৭.৭৪ +/- ০.১৭	৭.৮০ +/- ০.২০	৭.৯২ +/- ০.১৫	৭.৫৯ +/- ০.১৮	৭.৫৫ +/- ০.১৪	৭.৩৯ +/- ০.২০	৭.৬৫ +/- ০.১৫	৭.৯৭ +/- ০.১৭	৭.৮৭ +/- ০.১৪	৭.৭৫ +/- ০.২০
কনডাকটিভিটি (µs/cm.)	৪৯২.৮ +/- ১৫.৩	৫০৫.১ +/- ১৩.৭	৫৮৫.৭ +/- ১১.৬	৫৩৫.৩ +/- ১৭.৫	৪১৮.৮ +/- ২২.৪	৩৩২.০ +/- ১৯.৫	২২০.১ +/- ১৪.৬	২০৫.৫ +/- ২০.১	১৯৯.০ +/- ১০.৬	১৯১.০ +/- ১৫.৮	৪২৯.৬ +/- ১০.৮	৪৪৫.৯ +/- ১৪.৫
টোটাল সলিডস্ (mg/l)	৪৩৭.৭ +/- ১৬.০৩	৪৭৩.৩ +/- ১৫.৮	৫০২.২ +/- ১৯.৩	৪৭১.১ +/- ২২.৬	২১৭.৭ +/- ১৫.৯	২৫১.১ +/- ২১.৪	৩৩৮.৮ +/- ১৮.৭	২৫৬.৮ +/- ১৬.৮	২৭৩.৬ +/- ২৩.৪	২৫০.০ +/- ১৮.৯	৪৪৮.৮ +/- ২৪.৩	৩৮৪.৪ +/- ১৯.৫
টোটাল এ্যালকালাইনিটি (mg/l)	৩৮২.২ +/- ১৬.৮	৩৯৫.৮ +/- ১৮.৩	৩৩২.১ +/- ১৫.৯	২৬৫.৮ +/- ১৭.৬	৩২৬.২ +/- ২০.৪	২১৮.০ +/- ১৫.৬	১১৭.১ +/- ১৯.৯	১২৫.৬ +/- ১৬.৪	১২৯.৩ +/- ১৮.৭	১৩৩.০ +/- ১৫.১	৩৫৭.১ +/- ২০.৭	৩০০.১ +/- ১৬.৫
টোটাল হার্ডনেস (mg/l)	২০৬.৭ +/- ১৯.৩	২৯৬.৫ +/- ১৫.৮	১৯৭.১ +/- ১৭.৯	১৮২.৬ +/- ১৯.৫	১৫০.২ +/- ১৫.৯	১৩৩.০ +/- ২০.৫	১৭০.৮ +/- ১৬.৪	১৭২.৩ +/- ১৮.৬	১৭৪.৫ +/- ১৫.৭	১৭৫.০ +/- ১৭.২	২৯১.৩ +/- ২০.১	২৮৮.০ +/- ১৮.৪
ডিসলভড্ অক্সিজেন (mg/l)	১০.৩ +/- ০.৬১	১০.০ +/- ০.৬৮	৮.৭০ +/- ০.৭৪	৮.৮০ +/- ০.৬০	৯.০০ +/- ০.৭৩	৬.৬০ +/- ০.৬৭	৬.৮০ +/- ০.৭৯	৭.৪০ +/- ০.৬৫	৮.০০ +/- ০.৬৮	৮.২০ +/- ০.৭৬	৯.০০ +/- ০.৬৬	৯.৯৮ +/- ০.৬৩
বাইলোজিক্যাল অক্সিজেন ডিম্যান্ড (mg/l)	১.৭০ +/- ০.৫৫	১.৫০ +/- ০.৬৫	১.৩০ +/- ০.৪৮	১.৯০ +/- ০.৬৮	২.০০ +/- ০.৪৪	১.৪০ +/- ০.৭৪	১.৫০ +/- ০.৫৩	১.৭৯ +/- ০.৬৮	১.৯৫ +/- ০.৮০	২.০০ +/- ০.৪৯	১.৯০ +/- ০.৬৩	১.২০ +/- ০.৭৬
টোটাল নাইট্রোজেন (mg/l)	২.০৩ +/- ০.০৫	১.৫০ +/- ০.০৮	১.৩০ +/- ০.০৬	১.৯০ +/- ০.০৯	২.০০ +/- ০.০৭	১.৪০ +/- ০.০৫	১.৫০ +/- ০.০৬	১.৭৯ +/- ০.১০	১.৯৫ +/- ০.০৮	২.০০ +/- ০.০৭	১.৯০ +/- ০.০৫	১.২০ +/- ০.০৯
টোটাল ফসফরাস (mg/l)	০.৬৩ +/- ০.০৯	০.৬০ +/- ০.১১	০.৪৩ +/- ০.১০	০.৮৫ +/- ০.১৩	১.০১ +/- ০.০৯	১.৩৯ +/- ০.১১	১.২৮ +/- ০.১৪	১.২৯ +/- ০.১০	১.৩৫ +/- ০.১৩	১.০২ +/- ০.১২	০.৮৫ +/- ০.১০	০.৭৮ +/- ০.০৯

এরপর ৬ এর পাতায়

পদার্থবিদ্যায় নোবেল

১ পাতার পর

ব্রহ্মাণ্ডের ধারণা বিজ্ঞানীদের ঠিক যেন মনঃপুত হল না। তাঁর গাণিতিক বিশ্লেষণের সামান্য রদবদল করে রুশ গণিতবিদ আলেকজান্ডার ফ্রিডম্যান খাড়া করলেন পরিবর্তনশীল জগৎ সংসারের ধারণা। ফ্রিডম্যানের সমসাময়িক বেলজিয়ামের বিজ্ঞানী অ্যাবে জর্জ এডওয়ার্ড লিমাইটার স্বতন্ত্রভাবে ধারণা দিলেন পরিবর্তনশীল ব্রহ্মাণ্ডের যা কিনা সদা প্রসারমান। এই বিশ্বব্রহ্মাণ্ড যদি সদা প্রসারমান হয় তবে নিশ্চয়ই তার শুরু আছে। এই যুক্তির খাতিরে লিমাইটার বিশ্ব ব্রহ্মাণ্ডের শুরুকে চিহ্নিত করলেন সুদূর অতীতের কোনও বিন্দুসদৃশ বস্তুপিণ্ড হিসাবে। বিন্দুসদৃশ সেই বস্তুপিন্ড কোনও সুপ্রভাতে বিস্ফোরিত হয়ে ছড়াতে শুরু করল দিগ্‌বিদিক। যে ঘটনার নামকরণ হল 'বিগ ব্যাং'। সেই শুরু। যার কোনও অতীত নেই। লিমাইটার তাঁর বই 'দ্য প্রাইমভাল অ্যাটম : এন্ এসে অন্ কসমো জোনি'-তে বিস্তৃত ব্যাখ্যা লিখলেন 'বিগ ব্যাং' তত্ত্বের।

সৃষ্টি শুরুর এসবই হল তাত্ত্বিক ব্যাখ্যা। গাণিতিক বিশ্লেষণের ফল। সত্যিই কি এই মহাবিশ্ব সদা প্রসারমান? পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে এই প্রশ্নের সমাধান করলেন মার্কিন জ্যোতির্বিদ এডুইন পাওয়েল হাবল্। হাবলের পর্যবেক্ষণে এই মহাবিশ্বের সদা প্রসারমান চরিত্রই ধরা পড়ল। সেটা ১৯২৯ সাল। এরও পরে আরও দুই মার্কিন পদার্থবিদ র‍্যালফ অ্যালফার এবং রবার্ট হার্মান যুক্তি দিয়ে বললেন যে সৃষ্টির আদিতে তপ্ত ব্রহ্মাণ্ডের বিকিরণের রেশ হাল আমলেও থাকা উচিৎ। তাঁরা আরও বললেন যে, সেই বিকিরণ তড়িচ্চুম্বকীয় তরঙ্গের মাইক্রোওয়েভ অঞ্চলের অন্তর্গত হবে। খোঁজ চলল সেই বিকিরণের। 'কসমিক মাইক্রোওয়েভ ব্যাকগ্রাউন্ড রেডিয়েশন' (CMBR)-এর তকমা আঁটা সেই বিকিরণের অস্তিত্বও ধরা পড়ল। ষাটের দশকে বেল টেলিফোন ল্যাবরেটরীর দুই বিজ্ঞানী আর্নো পেনরজিয়াম এবং রবার্ট উইলসন-এর যন্ত্রে আচমকাই ধরা পড়ল এক বিকিরণ। অজ্ঞাত পরিচয় এই বিকিরণ পরবর্তীকালে মাইক্রোওয়েভ ব্যাকগ্রাউন্ট রেডিয়েশন হিসাবে চিহ্নিত হয়েছে।

পৃথিবীর বুকে বসে কস্‌মিক ব্যাকগ্রাউন্ট রেডিয়েশন সম্পর্কে সুনিশ্চিত হওয়া বেশ একটা শক্ত ব্যাপার। সমস্যা আছে অনেক। পৃথিবীর বায়ুমণ্ডল সেই বিকিরণের অনেকটা তো শুষে নেয়ই, তাছাড়াও রয়েছে আরও অনেক জটিলতা। তাই সেই বিকিরণের অস্তিত্ব সুনিশ্চিত করতে ১৯৮৯ সালে 'ন্যাশনাল অ্যারোনটিকস্ এন্ড স্পেস অ্যাডমিনিস্ট্রেশনের' (NASA) উদ্যোগে তৈরী হল 'কস্‌মিক ব্যাকগ্রাউন্ড এক্সপ্লোরার' (COBE)। শুরু হল সৃষ্টি রহস্য উন্মোচনের আরেক ধাপ। এই কস্‌মিক ব্যাকগ্রাউন্ড এক্সপ্লোরার প্রকল্পের কর্ণধার ছিলেন জন ম্যাথার এবং জর্জ স্মুট। দীর্ঘ কয়েক বছরের সুনিপুণ প্রচেষ্টায় তাঁরা নিশ্চিত সিদ্ধান্ত করলেন পেনজিয়াম এবং উইলসনের কাছে ধরা ড়া সেই অজ্ঞাত বিকিরণ অবশ্যই সৃষ্টি শুরুর কালের সেই বিকিরণ। 'বিগ ব্যাং'-ই যার উৎস। এই অসম্ভব কাজের স্বীকৃতি হিসাবেই ম্যাথার এবং স্মুটকে বেছে নেওয়া হল নোবেল জয়ী হিসাবে। ১০ ডিসেম্বর ২০০৬ সুইডেনের স্টকহোমে রয়্যাল সুইডিশ অ্যাকাডেমির এক অনুষ্ঠানে তাঁদের হাতে তুলে দেওয়া হল পদার্থবিদ্যায় নোবেল পুরস্কার।

—রতন দেবনাথ।

শিক্ষক, শ্যামনগর কান্তিচন্দ্র হাইস্কুল

কান : শব্দ এবং ভারসাম্য

১ পাতার পর

অবস্থিত।

মধ্যকর্ণ : এটি কর্ণপটহ এবং অন্তঃকর্ণের বহিঃপ্রাচীরের অন্তবর্তী একটি ক্ষুদ্র প্রকোষ্ঠবিশেষ। মধ্যকর্ণের প্রকোষ্ঠে তিনটি ক্ষুদ্র অস্থি পরপর শিকলের মতে যুক্ত থাকে। অস্থি তিনটি হল যথাক্রমে - মেলিয়াস, ইনকাস এবং স্টেপিস্। অস্থিগুলি শব্দতরঙ্গকে বহিঃকর্ণ নালী থেকে অন্তঃকর্ণে পৌঁছে দেয়। মধ্যকর্ণটি একটি সরু নালী দিয়ে গলবিলের সঙ্গে সংযোগ সাধন করে। এই নালীটিকে ইউস্টেচিয়ান নালী বলে। এই নালীটি মধ্যকর্ণ ও গলবিল মধ্যস্থ বায়ুচাপের সমতা বজায় রাখতে সাহায্য করে।

অন্তঃকর্ণ : এটি প্রধানত কক্‌লিয়া এবং ভেস্টিবিউলার যন্ত্র নিয়ে গঠিত। কক্‌লিয়াটি শামুকের খোলকের মত পেঁচানো নালীবিশেষ। এর প্রকোষ্ঠে ব্যাসিলায় পর্দার উপর শ্রুতিযন্ত্র বা কর্টি-র যন্ত্র অবস্থিত। কর্টির যন্ত্র শব্দগ্রাহকরূপে কাজ করে। এই যন্ত্র থেকে অডিটরি স্নায়ু উৎপন্ন হয়ে মস্তিষ্কের শ্রবণকেন্দ্রে বিস্তৃত থাকে। ভেস্টিবিউলার যন্ত্র তিনটি অর্ধবৃত্তাকার নালী এবং একটি অটোলিথ যন্ত্র নিয়ে গঠিত। অটোলিথ যন্ত্র স্যাকুলি, ইউট্রিকল এবং অটোলিথ নিয়ে গঠিত। অর্ধবৃত্তাকার নালী এবং অটোলিথ যন্ত্র প্রাণীদেহের ভারসাম্য নিয়ন্ত্রণ করে।

বহিরাগত শব্দতরঙ্গ কর্ণছত্র দিয়ে সংগৃহীত হয়ে বহিঃকর্ণ নালীর মাধ্যমে বাহিত হয়ে কর্ণপটহে ধাক্কা মারে এবং কর্ণপটহে কম্পন সৃষ্টি করে। কর্ণপটহ থেকে শব্দতরঙ্গ মধ্যকর্ণের অস্থি ইনকাস, মেলিয়াস, স্টেপিস দিয়ে বাহিত হয়ে অন্তঃকর্ণে প্রবেশ করে। অন্তঃকর্ণে অবস্থিত কর্টি-র যন্ত্র অর্থাৎ শব্দগ্রাহক যন্ত্র ঐ শব্দকে গ্রহণ করে অডিটরি স্নায়ুর মাধ্যমে মস্তিষ্কের শ্রবণকেন্দ্রে প্রেরণ করে — ফলে আমরা শুনতে পাই। এছাড়া শব্দের সনাক্তকরণ, বিশ্লেষণ, নিজস্ব বাচনভঙ্গী নিয়ন্ত্রণ, সতর্কীকরণ প্রভৃতি কাজও আমরা কানের সাহায্যে করতে পারি। শব্দ শ্রবণে অক্ষমতাকে বধিরতা বলে। এই বধিরতা শব্দ পরিবহনজনিত, স্নায়বিক এবং মনোগত বিকার বা অ্যাফাসিয়া থেকে হতে পারে। মানুষের শ্রবণক্ষমতা ২০-২০,০০০ হার্জ কম্পাঙ্কের শব্দতরঙ্গ। শব্দের তীব্রতার ব্যবহারিক একক হল ডেসিবেল। ১৪০ ডেসিবেলের বেশি শব্দ আমাদের কানের পক্ষে যন্ত্রণাদায়ক। বিভিন্ন কম্পাঙ্কযুক্ত শব্দতরঙ্গ কানের কোষকে উদ্দীপিত করে এবং অডিটরি স্নায়ুর দ্বারা পরিবাহিত হয়ে মস্তিষ্কে পৌঁছায়। কান শ্রুত শব্দের দিক নির্ণয় করে। ভেস্টিবিউলার যন্ত্রের রোগ আংশিক বধিরতার সৃষ্টি করে। গর্ভবতী মহিলাদের কিছু ওষুধ তাদের গর্ভস্থ শিশুর কক্‌লিয়ার স্বাভাবিক বৃদ্ধিকে ব্যাহত করে।

কান আমাদের একটি অপরিহার্য ইন্দ্রিয় যা ভারসাম্য নিয়ন্ত্রণ ছাড়াও আমাদের চারপাশের জগৎকে চিনতে সাহায্য করে। আমরা নিজেদের কথা, অন্যের কথা, হাসি, নিত্যনতুন অভিব্যক্তি, শিশুর কান্না, চারপাশের পাখির কলকাকলী, কুকুর, বিড়াল, গরু, ছাগল ইত্যাদির ডাক, ট্রেনের শব্দ, বাস, ট্রাম, ট্যাক্সির হর্ন, হকারের শব্দ, যন্ত্রের শব্দ, ক্লাসরুমের পড়া, বন্ধুদের ঝগড়া শুনতে পাই। এককথায়, কান ছাড়া আমরা এবং আমাদের চারপাশের পৃথিবীর মধ্যে কোনওরকম যোগাযোগ সম্ভব নয়। তাই কানকে নিরাপদে রাখা প্রয়োজন।

— সীমন্তিনী ভট্টাচার্য, শ্যামনগর কান্তিচন্দ্র হাইস্কুল

LASER : লেসার

লেসার কি ? লেসার শব্দের আক্ষরিক অর্থ উদ্দীপিত বিকিরণের নির্গমন দ্বারা আলোকের বিবর্ধন অর্থাৎ LASER – Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation. লেসার এক বিশেষ ধরনের আলোর সৃষ্টি করতে পারে। লেসার কর্তৃক সৃষ্ট এই আলোর এমন কিছু কার্যকরী ধর্ম আছে যা একে সাধারণ আলো থেকে পৃথক করে রেখেছে। এইসব ধর্মের জন্য লেসারের আলোকে বিভিন্নভাবে কাজে লাগানো যায়। সূর্যালোক বা বাতি থেকে নির্গত আলোক আসলে অনেকগুলি তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোর সমষ্টি। প্রত্যেক তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিভিন্ন বর্ণের আলো সৃষ্টি করে। লেসার রশ্মিতে একটি মাত্র তরঙ্গদৈর্ঘ্যেরই আলো থাকে। লেসার রশ্মির এই ধর্মকে বলে সুসঙ্গীত। এটি যেন প্রজাতন্ত্র দিবসের দিন সুসজ্জিত ছেলেমেয়েদের প্যারেডকে মনে করিয়ে দেয়।

লেসারের প্রয়োগ : লেসারের বিশেষ বিশেষ ধর্মের জন্য লেসার রশ্মিকে শিল্প, চিকিৎসা, যোগাযোগ, সামরিক ইত্যাদি ক্ষেত্রে বিভিন্ন কাজে লাগানো যায়। অনেকটা শক্তি খুব বেশি পরিমাণে একত্রিত হওয়ার ফলে লেসার রশ্মি এমনকি ইস্পাতের পাতের ওপরও খুব তাড়াতাড়ি কয়েক মিলিমিটার ব্যাসের খুব ছোট জায়গা পুড়িয়ে গর্ত করে দিতে পারে। লোহা কাটা বা ওয়েল্ডিং-এর চিরাচরিত যেকোনও পদ্ধতির চেয়ে লেসার রশ্মির ব্যবহার অনেক সুবিধাজনক। যেকোন ধরনের বস্তু — কাগজ, কাঠ, প্লাস্টিক বা কাপড় থেকে শুরু শক্ত ধাতু, সেরামিক বা কাঁচ কাটার কাজে লেসার রশ্মির ব্যবহার অনেক বেশি কার্যকর ও সূক্ষ্মতা সম্পন্ন। ফলে লেসার শুধু ইঞ্জিনীয়ারদের কাছেই নয়, ধাতু ও কাঠের কারিগর, দরজী, সবার কাছেই এক আদর্শ হাতিয়ার হয়ে উঠেছে। আর ডাক্তারদের কাছে এই লেসার এক যাদুকাঠি।

সামরিক ক্ষেত্রে প্রয়োগ : লেসারের পূর্ব বর্ণিত ধর্মগুলিকে মারাত্মকরকম সূক্ষ্মতার সঙ্গে সামরিক ক্ষেত্রে কাজে লাগানো যায়। বিশ্বজোড়া যুদ্ধবিগ্রহে লেসারকে ব্যবহার করা হচ্ছে। লেসার নিয়ন্ত্রিত অস্ত্রকে সামগ্রিকভাবে স্থল, জল ও অন্তরীক্ষে কাজে লাগানো হচ্ছে। প্রচণ্ড শক্তি সম্পন্ন এক্স রশ্মির লেসারও সৃষ্টি করা হয়েছে। মহাকাশে স্থাপনযোগ্য উপগ্রহে মারাত্মক লেসার অস্ত্র বসাবার চেষ্টাও চলেছে। এই প্রযুক্তি ব্যবহার করে কলকারখানা, অরণ্য, খামারবাড়ি বা লোকালয় ধ্বংস করে দেওয়া যেতে পারে।

যোগাযোগের ক্ষেত্রে : দূর সংযোগের ক্ষেত্রেও লেসার একটা গুরুত্বপূর্ণ মাধ্যম হয়ে উঠেছে। চুলের মত সূক্ষ্ম কাচ তন্তুর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়ে লেসার রশ্মি চিরাচরিত তামার তারের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ সংকেতের চেয়ে হাজার হাজার গুণ বেশি খবরাখবর বহন করতে পারে। একটিমাত্র তন্তুর সাহায্যে কয়েক হাজার টেলিফোন বার্তা প্রেরণ করা যায়।

চিকিৎসা ক্ষেত্রে লেসার : শল্য চিকিৎসার ক্ষেত্রে লেসার রশ্মির ব্যবহার প্রায় নির্ভুল ও যথাযথ। এটি ক্ষতিগ্রস্ত কলাকে দহন করে কিন্তু ঠিক তার পাশের সুস্থ কলাকে নষ্ট করে না। এর সাহায্যে এতটুকু রক্তপাত না করে ও জীব-কণাগুলিকে কাটা যায় আবার জুড়েও দেওয়া যায়। লেসার সম্পূর্ণরূপে জীবাণুরোধক কারণ ব্যাকটেরিয়া লেসার রশ্মিতে বাঁচতে পারে না। বর্তমানে লেসারকে চক্ষু চিকিৎসায় নিয়মিত ব্যবহার করা হচ্ছে — সরে যাওয়া রেটিনার চিকিৎসায় অথবা ডায়াবেটিক রোগীদের রেটিনায় সৃষ্টি হওয়া অস্বাভাবিক রক্ত জালিকা নষ্ট করে দেবার জন্য। আগে এইসব রোগ অন্ধত্বের সৃষ্টি করত। সেজন্য আজ এইসব রোগীদের কাছে লেসার সত্যই এক জাদুর আলো। ধীরে ধীরে লেসার কর্ণ, চক্ষু ও অন্যান্য সূক্ষ্মাতিসূক্ষ্ম শল্য চিকিৎসার ক্ষেত্রে একটা আদর্শ অস্ত্র হয়ে উঠেছে। মস্তিষ্কের টিউমার সারাতে, আলসার থেকে রক্তপাত বন্ধ করতে ও ব্লাডারের ক্যানসারের চিকিৎসায় লেসার বিশেষভাবে কাজে লাগানো হচ্ছে।

লেসার সার্জারির নতুন দিক : সম্প্রতি এক অত্যাধুনিক লেসার অপারেশন হল কলকাতার এক নার্সিং হোমে। অপারেশন হয় ব্রঙ্কাসে। ফুসফুসের আপার ও মিডল লোবের মধ্যবর্তী অঞ্চল স্টেম ব্রঙ্কাসে 'লেসার অপারেশন' করা হয়েছিল। ডাক্তারি পরীক্ষায় শেষে ধরা পড়ল স্টেম ব্রঙ্কাসে কার্সিনয়েড টিউমারের উপস্থিতি। রোগিনীর বয়স ও শারীরিক অন্যান্য অসুবিধার কথা মাথায় রেখে অস্ত্রোপচার করার ঝুঁকি নিতে চাইছিলেন না। এক সময়ে এই সমস্যার সমাধানে এগিয়ে এল অত্যাধুনিক ভিডিও অ্যাসিস্টেড ব্রঙ্কোস্কোপি আর কনট্যাক্ট লেসার। এছাড়াও অস্ত্রোপচারে ব্যবহার করা হয়েছিল এন ডি ইয়াগ কনট্যাক্ট লেসার। এটি নির্দিষ্ট কোনও জায়গায় স্পর্শ করানোর পরেই কাজ শুরু করে। এছাড়া ব্যবহার করা হয় নিওডাইমিয়াম ইট্রিয়াম অ্যালুমিনিয়াম গার্নেট লেসার। এ ধরনের লেসার ব্যবহার করা ডাক্তারদের পক্ষে নিরাপদ। একঘণ্টা সময়ব্যাপী অস্ত্রোপচারে টিউমারটিকে পুড়িয়ে ফেলতে সক্ষম হলেন ডাক্তাররা ও এরপর রোগিনী এখন সম্পূর্ণ সুস্থ।

ফটোরিয়্যাকটিভ কেরাটোটোমি (PRK) : এই PRK (Photo Reactive Keratotomy) পদ্ধতিতে কর্নিয়াকে আগের তুলনায় চ্যাপ্টা করে দেওয়া হয়, তবে কর্নিয়ার ওপরের পাতলা স্তরে অতিবেগুনী লেসার (UV LASER) রশ্মির সাহায্যে চেঁছে দিয়ে, যে ব্যক্তি যত বেশি দূরের জিনিস দেখতে অক্ষম, তার ক্ষেত্রে তত বেশি কর্নিয়ার স্তর চেঁছে ফেলা হয়। এর ফলে কর্নিয়া দুর্বল হয় না, ক্ষতিগ্রস্তও প্রায় হয় না বললেই চলে। আর এক্ষেত্রে চিকিৎসকের দক্ষতার ওপর অপারেশনের সাফল্য নির্ভরশীল নয়, তার কারণ এই সার্জারি সম্পূর্ণরূপে কম্পিউটারের সাহায্যে করা হয়।

লেসার ইন সিটু কেরাটোমাইলিউসিস : চিকিৎসা জগতে এই পদ্ধতিটির অনুপ্রবেশ খুব সম্প্রতি ঘটেছে। এটি PRK -এর তুলনায় অনেক বেশি ভাল। এই পদ্ধতিতে প্রথমে কর্নিয়ার সবচেয়ে ওপরের স্তরটি চেঁছে তুলে ফেলা হয় লেসারের সাহায্যে ও পরে সেই স্তরটি আবার কর্নিয়াতে বসিয়ে দেওয়া হয়। এই পদ্ধতিটি অনেক কম বেদনাদায়ক, চোখের স্বাভাবিক দৃষ্টিও অনেক তাড়াতাড়ি ফিরে আসে ও কর্নিয়ার ক্ষতস্থল অনেক তাড়াতাড়ি নিরাময় হয়। এছাড়া এই সার্জারির ফলে চোখে আসে স্বাভাবিক দৃষ্টি, অন্যান্য সার্জারির তুলনায় অনেক বেশি দীর্ঘস্থায়ী হয়। এই পদ্ধতিটি LASIK (LASER in situ keratomileusis) নামেও পরিচিত।

কর্নিয়ার রিং : 'মায়োপিয়া' রোগ সারানো হয় অপারেশন ছাড়া কর্নিয়াতে রিং বসিয়ে। এই পদ্ধতির সাহায্যে 'মায়োপিয়া' ছাড়াও 'অ্যাস্টিগ্ম্যাটিজম'-এর সমস্যাও দূর করা যায়। এতে কর্নিয়াকে যেহেতু স্পর্শই করা হয় না তাই তা ক্ষতিগ্রস্ত হওয়ার কোনও সম্ভাবনা নেই। এছাড়াও চোখের পাতার ওপর সামান্য আঘাত লাগলেও কর্নিয়ার কোনও ক্ষতি হয় না।

এর পর ৫ পাতায়

লেসার

৪ পাতার পর

কর্নিয়াপ্লাস্টি : এই পদ্ধতিটি এখনও বিদেশেই ভালো করে শুরু হয়নি। তবে এই পদ্ধতিটি 'RK' বা 'PRK' পদ্ধতিগুলিকে টপকে এগিয়ে যাবে তাতে কোনও সন্দেহ নেই। এই পদ্ধতিতে প্রথমে কর্নিয়ার ওপরে একটি এনজাইমের দ্রবণ কয়েক ফোঁটা দিয়ে কর্নিয়াকে নরম করে তার ওপর একটি 'কনট্যাক্ট লেন্স' বসানো হয়। রোগীকে এই লেন্সটি দিনে ১০ থেকে ১৬ ঘণ্টা করে কিছুদিন ব্যবহার করতে হয়। এরপর প্রায় ১½ মাস ধরে কেবলমাত্র রাতে ঘুমোবার সময় লেন্সটি ব্যবহার করতে হয়। এই সময়ের মধ্যেই কর্নিয়া স্থায়ীভাবে আগের অবস্থা ফিরে পায়।

গ্লুকোমাতে লেসার রশ্মি : চোখের গ্লুকোমা রোগ অন্ধত্ব ডেকে আনে। এই রোগে চোখে ফ্লুইডের প্রেসার বেড়ে যায়, ফলে অপস্টিক নার্ভে চাপ সৃষ্টি হয়। লেসার রশ্মি ব্যবহার করে চোখে অনেকগুলি নালী বা ড্রেন বানিয়ে দেওয়া হয়, যেগুলির মধ্যে দিয়ে ফ্লুইড চোখের বাইরে চলে যায় ও চোখ ভাল রাখে। আইড্রপের চেয়ে লেসার রশ্মির সুবিধা হল এটি একবার প্রয়োগ করা হলে রোগী ৫-৭ বছর নিশ্চিন্ত থাকতে পারে।

ফোটোডায়নামিক থেরাপি : 'Age-related Macular Degeneration' বা AMD হল বয়স বাড়ার সঙ্গে সঙ্গে রেটিনার 'ম্যাকুলা' অংশের ক্ষয়ে যাওয়া, যা ৫০ বছর বা তার একটু বেশি বয়সে শুরু হয়। এই রোগের ফলে ধীরে ধীরে অন্ধত্ব দেখা যায়। এই রোগের জন্য সম্প্রতি 'ফোটো ডায়নামিক থেরাপি' পদ্ধতি চালু হয়েছে। এতে প্রথমে রোগীকে একটি বিশেষ 'আলো সংবেদক ওষুধ' ইঞ্জেকশন দেওয়া হয়। এরপর যখন চোখে লেসার রশ্মি দেওয়া হয় তখন ঐ ইঞ্জেকশনের রাসায়নিক পদার্থগুলি কাজ শুরু করে। এর ফলে তিন মাসের মধ্যেই চোখের স্বাভাবিক অবস্থা ফিরে আসে। এছাড়া এতে রেটিনার স্বাভাবিক কলা ক্ষতিগ্রস্ত হয় না।

অন্যান্য কাজে লেসার : লেসার রশ্মির সাহায্যে দূরবর্তী বস্তুর দূরত্ব (যেমন পৃথিবী থেকে চাঁদের) নির্ণয় করা যায়। এখানে লেসার রশ্মি পৃথিবী থেকে চাঁদে যাওয়া আর প্রতিফলিত হয়ে ফিরে আসার মোট সময় নির্ণয় করা হয়। আমরা জানি শূন্যে আলোকের গতিবেগ প্রতি সেকেন্ডে ৩ লক্ষ কিমি। সুতরাং দূরত্ব = গতিবেগ x সময়। এছাড়া বিজ্ঞানীরা বায়ু দূষণকারী নগণ্য পরিমাণে উপস্থিত রাসায়নিকগুলিকে লেসারের সাহায্যে চিহ্নিত করতে পারেন কারণ এগুলি লেসারের পথে বাধা সৃষ্টি করে ও তার থেকে এগুলিকে ধরে ফেলা যায়। লেসার রশ্মির সাহায্যে শক্তি প্রেরণের চেষ্টা চলছে। এর সাহায্যে শব্দ ও ভিডিও চিত্র রেকর্ডিং করা সম্ভব হচ্ছে। এই রেকর্ডগুলি পুনরায় লেসার রশ্মির সাহায্যে বাজানো হয় ও এর ফলে এগুলি নষ্ট হয় না কোনওদিন। বিজ্ঞানের যাদুঘরে গিয়ে বিভিন্ন বস্তুর যেসব হলোগ্রাম দেখতে পাওয়া যায় সেগুলি আসলে লেসার কর্তৃক সৃষ্ট ত্রিমাত্রিক প্রতিবিম্ব।

উপসংহার : সুতরাং দেখা যাচ্ছে লেসারকে সীমাহীনভাবে মানব কল্যাণে লাগানো যেতে পারে। এগুলি সবই বিজ্ঞানী ও প্রযুক্তিবিদ্‌দের সীমিত কল্পনাশক্তির ফলেই সীমাবদ্ধ। সেরা জিনিসটি এখনও বেরিয়ে আসার অপেক্ষায়। তবে মানবজাতির ধ্বংসের কারণে লেসার প্রযুক্তিকে কাজে লাগানোর জন্য মানুষের অসীম প্রচেষ্টা ও সম্পদের ব্যবহার কিন্তু সত্য সত্যই একটা দুর্ভাবনার কারণ। প্রযুক্তির এই অপপ্রয়োগ বন্ধ করার জন্য সব ধরনের চেষ্টা করা প্রয়োজন।

— সোমা নন্দী

মরণোত্তর দেহদান

চাকদহের কাঠালপুলীর বাসিন্দা ভবানীপ্রসাদ দেব মারা যান ১ ডিসেম্বর। মৃত্যুকালে তাঁর বয়স হয়েছিল সত্তর বছর। পেশায় শিক্ষক (অবসরপ্রাপ্ত) ভবানীবাবু চালতাখালি রাজনগর ভারতচন্দ্র শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের শিক্ষক ছিলেন। শিক্ষক ভবানীবাবু গ্রামকে খুব ভালবাসতেন। বাঙালী সংস্কৃতি টিকিয়ে রাখার প্রয়াস তাঁর মধ্যে ছিল। ভবানীবাবুর মৃত্যুর পর তার বড় মেয়ে শুক্লা ভট্টাচার্য খবর দেন। শ্রীমতী ভট্টাচার্য তার স্বামীকে বলেন, 'বাবা মারা গিয়েছেন, তুমি দেহদানের ব্যবস্থা কর।'

মৃত্যু সংবাদ পেয়ে শুভেন্দু মেমোরিয়াল ট্রাস্টের (কৃষ্ণনগর) 'আই টেকনিসিয়ান' সুরজিৎ দাস, 'গ্রিপ কাউন্সেলর' সুরজিৎ পাল ও সহকর্মী পম্পা দাস পৌঁছে যান ভবানীবাবুর বাসভবনে। 'আই কালেকসন টিম' বাড়ির সকলে সামনেই ভবানীবাবুর চোখ থেকে কর্নিয়া দুটি সংগ্রহ করেন। কর্নিয়া দুটি সংগ্রহের পর কর্নিয়া দুটি ও ভবানীবাবুর দেহ নিয়ে যাওয়া হয় কলকাতার উদ্দেশ্যে। গাড়ির চালক সহ মোট দশজনের একটি দল ঐ দিন মধ্যরাতে নিঃশব্দে, নীরবে ভবানীবাবুর দেহ নীলরতন সরকার মেডিকেল কলেজে দান করেন। কর্নিয়া দুটি জমা করা হয় কলকাতা মেডিকেল কলেজের রিজিওনাল ইনস্টিটিউট অব অপথ্যালমোলজীতে। ভবানীবাবুর দেহ নীলরতন সরকার মেডিকেল কলেজে দান করেন বিবর্তন ভট্টাচার্য। ভবানীবাবু মহান, অসাধারণ ব্যক্তিত্বের অধিকারী ছিলেন। মরণোত্তর দেহদানের প্রয়োজনীয়তা ভবানীবাবুর অজানা ছিল না। ভবানীবাবু আগেই মরণোত্তর দেহদানের অঙ্গীকার পত্রে সই করে রেখেছিলেন। মৃত্যুর পরে সেই ব্যক্তিত্বের পরিচয় বজায় রাখলেন। ভবানীবাবুর মৃত্যুতে আমরা শোকাহত। তাঁর প্রতি নিবেদন করি গভীর শ্রদ্ধা।

মরণোত্তর দেহদানের অঙ্গীকার করুন। প্রয়োজনীয়তা বোঝার ও জানার চেষ্টা করুন। চোখ (কর্নিয়া) দান করলে চোখের কর্নিয়া দুটি দুজন কর্নিয়াজনিত অন্ধ ব্যক্তির চোখে প্রতিস্থাপন করা হয়। যার ফলে দুজন অন্ধ ব্যক্তি দৃষ্টি ফিরে পান। সেজন্য মৃত্যুর পরে মৃতদেহের সৎকার করার জন্য শ্মশানে বা কবরস্থানে নেওয়ার প্রয়োজন নেই। সৎকার করার জন্য মরদেহ নিয়ে যেতে হবে মেডিকেল কলেজে।

— পালাম

ওজোন স্তরে ফুটো

ভারতের সীমান্তে তিব্বতের কিংঘাই মালভূমির উপরে ২৫ লক্ষ বর্গ কিলোমিটার অংশ জুড়ে ওজোন স্তরে বিশাল ফুটো হয়ে গিয়েছে। চিনের একটি বিজ্ঞান পত্রিকায় এই তথ্য প্রকাশিত হওয়ার পর তিব্বত প্রশাসন ওজোন স্তরে বিশাল ফুটো হয়ে গিয়েছে। চিনের একটি বিজ্ঞান পত্রিকায় এই তথ্য প্রকাশিত হওয়ার পর তিব্বত প্রশাসন ওজোনস্তরের এই ক্ষয় ঠেকাতে বিশেষত অতিবেগুনি রশ্মি যাতে সরাসরি আসতে না পারে তার জন্য বিশেষ ব্যবস্থা গ্রহণ করেছে। ওজোন স্তরের এই ফুটো হওয়ার ফলে ক্যানসার সহ নানা ধরনের জটিল রোগ বৃদ্ধি পাচ্ছে। সারা পৃথিবী জুড়ে যেভাবে সবুজায়ন হ্রাস পাচ্ছে, জলাভূমি হ্রাস পাচ্ছে তাতে অক্সিজেনের পরিমাণ বেশ হ্রাস পাচ্ছে, কার্বন ডাই অক্সাইডের পরিমাণ বৃদ্ধি পাচ্ছে। এর ফলেই ওজোন স্তর দ্রুত ভাঙছে বলে মনে করছেন বিশেষজ্ঞ পরিবেশ বিজ্ঞানীরা।

— জয়দেব দে

২ পাতার পর

টেবিল - ২ অ

সিস্টেমিক পজিশন, কমিউনিটি ইনডিসিস এন্ড প্রোডাক্সন অব ফিস ইন টু অ্যানুয়াল সাইকেল (জানু: ২০০৩ - ডিসে: ২০০৪) ইন দ্য ওয়ান রিভারস্ জলঙ্গি

সিস্টেমিক পজিশন ▶ অর্ডার ক্রাইপ্রিনিফোরমেস ফ্যামিলি ক্রাইপ্রিনিনে সাবফ্যামিলি ক্রাইপ্রিনিনে ▼	ট্রপিক লেভেল নেচার	ট্রপিক লেভেল স্কোর রিভার জলঙ্গী (আর জে)	হ্যাভিটেট ওরিয়েন্টেটেশান নেচার	হ্যাভিটেট ওরিয়েন্টেটেশান স্কোর রিভার জলঙ্গী (আর জে)	ম্যাক্সিমাম সাইজ ক্যাপচার্জড (কেজি) রিভার জলঙ্গী (আর জে)	মিন এ্যানুয়াল ফিস প্রোডাকশন ইন ১০ কেজি / হেক্টর / ইয়ার রিভার জলঙ্গী (আর জে)
১) কাতলা কাতলা (হ্যামিলটন বুচানন)	পি এল	৩১.৮১	পি	৪৫.৪৫	৭.০০০	১৪ +/- ১.১
২)লেবিও রোহিতা (হ্যামিলটন বুচানন)	পি এল	৩১.৮১	জি	৩৬.৩৬	৫.৮০০	১১.৬ +/- ১.১৪
৩) লেবিও বাটা (হ্যামিলটন)	পি এল	৩১.৮১	জি	৩৬.৩৬	০.২০০	০.৪ +/- ০.০৩
৪) লেবিও কালবাসু (হ্যামিলটন)	বি ই	১১.৩৬	বি	১৮.১৮	৪.৬০০	৯.২ +/- ০.৮২
৫) সিরিনাস মৃগালা (হ্যামিলটন বুচানন)	বি ই	১১.৩৬	বি	১৮.১৮	৪.০০০	৮ +/- ০.৭
৬) পুনিটাস সারানা (হ্যামিলটন বুচানন)	পি এল	৩১.৮১	পি	৪৫.৪৫	০.০২০	০.০৪ +/- ০.০০৩৮
৭) পুটিনাস সোফের (হ্যামিলটন বুচানন)	পি এল	৩১.৮১	পি	৪৫.৪৫	০.০২০	০.০৪ +/- ০.০০৩৫
৮) পুটিনাস টিকটো (হ্যামিলটন বুচানন)	পি এল	৩১.৮১	পি	৪৫.৪৫	০.০১০	০.০২ +/- ০.০০২৪
সাব ফ্যামিলি কালট্রিসেই						
৯) চ্যালা লাউবোকা হ্যামিলটন বুচানন	ও এম	২৭.২৭	পি	৪৫.৪৫	০.০৩০	০.০৬ +/- ০.০০৫
সাবফ্যামিলি রাসবোনী						
১০) এ্যামব্রিফারিন গোডনমোলা (হ্যামিলটন বুচানন)	পি এল	৩১.৮১	পি	৪৫.৪৫	০.০১০	০.০২ +/- ০.০০১
১১) এসোমাস জেংক্রিয়াস (হ্যামিলটন বুচানন)	পি এল	৩১.৮১	পি	৪৫.৪৫	০.০১০	০.০২ +/- ০.০০১
১২) মিস্টাস আওর (হ্যামিলটন)	ও এম	২৭.২৭	জি	৩৬.৩৬	১.৫০০	৩ +/- ০.২৯
১৩) মিস্টাস সিনঘালা (স্কাইস)	ও এম	২৭.২৭	জি	৩৬.৩৬	০.০৩০	০.০৬ +/- ০.০০৫
১৪) মিস্টাস ভিট্টাটাস হোরাই (জয়রাম)	ও এম	২৭.২৭	জি	৩৬.৩৬	০.০৩০	০.০৬ +/- ০.০০৫
১৫) মিস্টাস ব্লিকারি (ডে)	ও এম	২৭.২৭	জি	৩৬.৩৬	০.০৩০	০.০৬ +/- ০.০০৫
১৬) রিটা রিটা (হ্যামিলটন)	ও এম	২৭.২৭	বি	১৮.১৮	৩.০০০	৬ +/- ০.৫৯
ফ্যামিলি সিলউরিডেই						
১৭) ওমপক পাবো (হ্যামিলটন-ডে)	সি এ	২৯.৫৪	জি	৩৬.৩৬	০.০৩০	০.০৬ +/- ০.০০৫
১৮) ওয়ালাগো আট্টু (সাইনিডার)	সি এ	২৯.৫৪	জি	৩৬.৩৬	১৮.০০০	৩৬ +/- ১.৬
ফ্যামিলি সিলবেডি						
১৯) আইলিয়া কোয়লা (হ্যামিলটন)	পি এল	৩১.৮১	পি	৪৫.৪৫	০.২০০	০.৪ +/- ০.০৩
২০) এ্যারিট্রোপিচলি গঙ্গোওয়ারি (স্কাইস)	সি এ	২৯.৫৪	পি	৪৫.৪৫	০.২০০	০.৪ +/- ০.০৩
২১) ইউট্রোপিপকিথিস ভাচা (হ্যামিলটন)	সি এ	২৯.৫৪	পি	৪৫.৪৫	০.২০০	০.৪ +/- ০.০৩
ফ্যামিল ক্ল্যারিডি						
২২) ক্লারিয়্যাস বাট্রাকাস (লিনাইউস)	ও এম	৪৫.৪৫	পি	৪৫.৪৫	০.৩০০	০.৬ +/- ০.০৫
ফ্যামিলি হেটারোপনিউস্কাই ডি						
২৩) হেটারোপনিউসটেস ফসিলস্ (ব্লক)	ও এম	৪৫.৪৫	পি	৪৫.৪৫	০.৩০০	০.৬ +/- ০.০৫

এরপর ৭ পাতায়

১ পাতার পর

অর্ডার পারসিফর্মস						
ফ্যামিলি গোবিডেই ই						
২৪) গ্লসগোবিয়াস (হ্যামিলটন বুচানন)	ও এম	১৮.১৮	বি	১৮.১৮	০.৪৫০	০.৯ +/- ০.০৮
২৫) গ্লোবিয়াস স্টায়াটাস (ডে)	ও.এম	১৮.১৮	বি	১৮.১৮	০.০৫০	০.১ +/- ০.০১
২৬) ফ্যামিলি এ্যানাবানটাইডেই ই	ও এম	৩৬.৩৬	জি	৩৬.৩৬	০.০৭৫	০.১৫ +/- ০.০১
এ্যানাবাস টেস্টুডাইনপাস (ব্লক)						
ফ্যামিলি সিচিডেই ই						
২৭) ট্রাইকোগাস্টার ক্যাসিয়েটাস (ব্লক)	ও এম	৪৫.৪৫	পি	৪৫.৪৫	০.০১৫	০.০৩ +/- ০.০৩
২৮) ননদুস ননদুস (ব্লক)	সি এ	২৯.৫৪	জি	৩৬.৩৬	০.০৩০	০.০৬ +/- ০.০০৫
ফ্যামিলি চাইনেইডেই ই						
২৯) চানাস্ট্রায়াটুস (ব্লক)	সি এ	২৯.৫৪	জি	৩৬.৩৬	২.৫০০	৫ +/- ০.০৫২
৩০) চানাপাংকাটা (ব্লক)	সি এ	২৯.৫৪	জি	৩৬.৩৬	০.৪০০	০.৮ +/- ০.০৭
৩১) চানাগাচুয়া (ব্লক)	সি এ	২৯.৫৪	জি	৩৬.৩৬	০.০৪০	০.৮ +/- ০.০৭
৩২) চানামারুলিয়াস (ব্লক)	সি এ	২৯.৫৪	জি	৩৬.৩৬	০.৫০০	১ +/- ০.১
৩৩) চানাওরিয়েন্টালিস (ব্লক)	সি এ	২৯.৫৪	জি	৩৬.৩৬	০.৪০০	০.৮ +/- ০.০৭
ফ্যামিলি মাসটাসেমবেলাইডেই ই						
৩৪) মাসটাসেমবেলাস বেঙ্গালেনসিস (হ্যামিলটন বুচানন)	বি ই	১১.৩৬	বি	১৮.১৮	০.১৫০	০.৩ +/- ০.০২
৩৫) ম্যাক্রোগনাথাস পাংকালাস (হ্যামিলটন বুচানন)	বি ই	১১.৩৬	বি	১৮.১৮	০.১৫০	০.৩ +/- ০.০১
ফ্যামিলি সিনব্রানকাইডেই ই						
৩৬) এ্যাম্ফিফোনাস কুচিয়া (হ্যামিলটন বুচানন)	বি ই	১১.৩৬	বি	১৮.১৮	১.০০০	২ +/- ০.২১
অর্ডার অসটিওগ্লসিফর্মস						
ফ্যামিলি নোটপেটেরিডেই ই						
৩৭) নোটপটেরাস নোটপটেরাস (পালাস)	সি এ	২৯.৫৪	পি	৪৫.৪৫	০.৪০০	০.৮ +/- ০.০৭
৩৮) নোটপটেরাস চিতালা (পালাস)	সি এ	২৯.৫৪	পি	৪৫.৪৫	৫.০০০	১০ +/- ১.১
ফ্যামিলি এ্যামবাসিডেই ই						
৩৯) চান্ডানামা (হ্যামিলটন বুচানন)	সি এ	২৯.৫৪	পি	৪৫.৪৫	০.০১০	০.০২ +/- ০.০১
অর্ডার ক্লুপিফর্মস						
ফ্যামিলি ক্লুপেইডি						
৪০) হিলসা ইলিসা (হ্যামিলটন)	পি এল	৩১.৮১	জি	৩৬.৩৬	০.৬০০	১.২ +/- ০.১
৪১) গাডুসিয়া চাপড়া (হ্যামিলটন)	পি এল	৩১.৮১	পি	৪৫.৪৫	০.০৫০	০.১ +/- ০.০১
ফ্যামিলি এনগারুলাইডেই ই						
৪২) সেটিপিনাফাসা (হ্যামিলটন)	পি এল	৩১.৮১	পি	৪৫.৪৫	০.০১০	০.০২ +/- ০.০২
অর্ডার মুগিলাইডেই ই						
৪৩) মুগিলকরসুলা (ফরস্কাল)	পি এল	৩১.৮১	পি	৪৫.৪৫	০.০২০	০.০৪ +/- ০.০৩
অর্ডার বেলনিফর্মস						
ফ্যামিলি বিলোনাইডেই ই						
৪৪) জেনেনটোডন ক্যানসিলা (হ্যামিলটন)	পি এল	৩১.৮১	পি	৪৫.৪৫	০.০২০	০.০৪ +/- ০.০৩
মিনস্কোর		২৭.৫৭		৩৭.২০		
স্ট্যান্ডার্ড ডেভিয়েশান		৬.০৬		১১.৯৭		
কো-এফিসিয়েন্ট অফ ভেরিয়েশান		২১.৯৮		৩৪.৪৮		

এরপর ৮ পাতায়

New Dynamic Engineer's Co-Society Ltd.
Govt. Contractors
354, Siraj Mondal Rd., Kanchrapara. Ph: 2585-9243

✆ 25890019(R)
Subrata Das
Club Member AgentLife Insurance Of India (Kalyani Branch)
Residence:Purbasha, Gokulpur P.O. Kantaganj- 741250

চিঠিপত্র ও লেখা পাঠাবার ঠিকানা : পান্নালাল মান্নি, সহ সম্পাদক, বিজ্ঞান অন্বেষক, ধরমপুর হোস্টেল, মাঝিপাড়া, ২৪ পরগনা (উ) পিন : ৭৪৩১৪৫

৭ পাতার পর

ডাটা রিগার্ডিং ট্রপিক লেভেল, হ্যাভিটেট ওরিয়েন্টেশান, সিমিলারিটি ইনডেক্স এন্ড ডিসিমিলারিটি ইনডে

টেবিল - ২ আ

ইকোলজিক্যাল ক্যারাকটারিক্স স্টাডিস্	ট্রপিক লেভেল অ্যানালিসিস্	হ্যাভিট ওরিয়েন্টেটেশান অ্যানালিসিস্
নেম অফ দ্য রিভার টোটাল ওকুরেন্স অফ পার্টিকুলার টাইপস্ অফ ফিসেস্	আর জে পি এল = ১৪, বি ই = ০৫ ও এম = ১২, সি এ = ১৩	আর জে পি = ২০, জি = ১৬ বি = ০৮
টোটাল	৪৪	৪৪
সিমিলারিটি ইনডেক্স	পি এল = ০.৪৪৪, বি ই = ০.৫৭১ ও এম = ০.৮০, সি এ = ০.২৬৬	পি = ০.৪৬১ জি = ০.৫৪৫, বি = ০.৬৬৬
ডিসিমিলারিটি ইনডেক্স	পি এল = ০.৫৫৫, বি ই = ০.৪২৮ ও এম = ০.২০০, সি এ = ০.৭৩৩	পি = ০.৫৩৮ জি = ০.৪৫৪, বি = ০.৩৩৩

সংকেত : পি এল = প্ল্যানকিটি ভোরস্, বি ই = বেনিথিকফিডার, ও এম = ওমনিভোর, সি এ = কারনিভোর, আর জে = রিভার জলঙ্গী, পি = পেলাজিক, জি = জেনারেল, বি = বেনথিক।

টেবিল - ৩

সিজিন্যাল ফ্ল্যাকচুয়েশান অফ ভেরিয়াস ফাইটোপ্ল্যাঙ্কটনস্ ইন দ্য রিভার জলঙ্গী

প্রি মনসুন (জুন থেকে এপ্রিল)	ফুল মনসুন (মে থেকে আগস্ট)	পোস্ট মনসুন (সেপ্টে :থেকে ডিসে:)
ভলভক্স স্পিসিস	ক্লোরোগোনাম স্পিসিস	ক্লসটেরিয়াম স্পিসিস
ক্ল্যামাইডোমোনাস স্পিসিস	সেরাটিয়াম স্পিসিস	সেরাটিয়াম স্পিসিস
সাইক্লোটেলা স্পিসিস	সাইনেনড্রা স্পিসিস	নিস্টজিয়া স্পিসিস
পেরিডিনিয়াম স্পিসিস	পেরিডিনিয়াম স্পিসিস	ইউগ্লিনা স্পিসিস
ইউগ্লিনা স্পিসিস	ইউগ্লিনা স্পিসিস	ফ্যকাস স্পিসিস
মাইক্রোসিসটিস স্পিসিস	মাইক্রোসিসটিস স্পিসিস	অসিলেটোরিয়া স্পিসিস
এ্যানাবিনা স্পিসিস	এ্যানাবিনা স্পিসিস	স্পিরুলিনা স্পিসিস

টেবিল - ৪

জু প্ল্যাঙ্কটন অ্যাবানডানস্ এন্ড ডাইভারসিটি ইন দ্য রিভার জলঙ্গী (নাম্বারস্ / লি:)

জু প্ল্যাঙ্কটন	জানু:	ফেব্রু:	মার্চ	এপ্রিল	মে	জুন	জুলাই	আগস্ট	সেপ্টে :	অক্টো:	নভে:	ডিসে:
ক্ল্যাডোসেরা : ময়না স্পিসিস ডাফনিয়া স্পিসিস সেরিওডাফনিয়া স্পিসিস ডাইফানোসোমা স্পিসিস	৪০	৪২	৪০	৪২	৫২	১০০	৮০	৮৫	৯২	১২০	৪৫	২০
কোপেপোডা : সাইক্লপস্ স্পিসিস মেসোসাইক্লপস্ স্পিসিস ডাইয়াটোমাস স্পিসিস	২৫	২৫	২৪	২৭	২৫	৪৮	৪১	৪৪	৪৬	৫১	২৫	১৮
রটিফেরা : ব্রাহিকিওনাস স্পিসিস এ্যাসলানচানা স্পিসিস কেরাটেলা স্পিসিস ফিলিনিয়া স্পিসিস	১৫	১৫	১৬	১৯	২৩	৪২	৩৯	৪১	৪২	৪৯	২০	১২
মোট কাউন্ট	৮০	৮২	৮০	৮৮	১০০	১৯০	১৬০	১৭০	১৮০	২২০	৯০	৫০

লেখক : ড. দেবজ্যোতি চক্রবর্তী ও সঞ্জীব কুমার দাস, প্রানীবিদ্যা বিভাগ, কৃষ্ণনগর সরকারী মহাবিদ্যালয়

যোগাযোগ : বিজ্ঞান দরবার, ৫৮৫, অজয় ব্যানার্জি রোড, পো: কাঁচরাপাড়া- ৭৪৩১৪৫, উ: ২৪ প:। ফোন : ২৫৮০-৮৮১৬, ৯৪৭৪৩৩০০৯২।

সম্পাদক মণ্ডলী— পান্নালাল মান্নি (সহ সম্পাদক), শমিত কর্মকার, বিজয় সরকার, সুবজিৎ দাস, সলিল কুমার শেঠ।

স্বত্বাধিকারী ও প্রকাশক জয়দেব দে কর্তৃক ৫৮৫ অজয় ব্যানার্জী রোড (বিনোদ নগর) পো: কাঁচরাপাড়া, পিন-৭৪৩১৪৫, জেলা- উত্তর২৪পরগণা থেকে প্রকাশিত এবং তৎকর্তৃক স্ক্রীন আর্ট, ২০ নেতাজী সুভাষ পথ, পো: কাঁচরাপাড়া, জেলা- উত্তর ২৪পরগণা। ফোন: ৯২৩১৬৭৫২৩৬ থেকে মুদ্রিত।

সম্পাদক– শিবপ্রসাদ সরদার। *(ফোন : ৯৪৩৩৩৩৪৩৮০)* ***E.mail*- ganabijnan@yahoo.co.in.**