



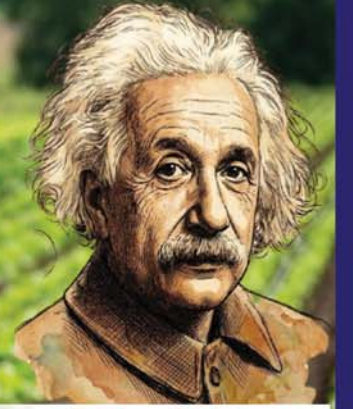
ISSN : 2319-3085

বিজ্ঞান জেডটি

বর্ষ ৬০

সংখ্যা ৪

জানুয়ারি-ফেব্রুয়ারি ২০২৬



অর্ধপরিবাহী উদ্যোগ

ব্রেইন কম্পিউটার ইন্টারফেই

ডীপফেক

জিন থেরাপি





Pradhan Mantri Poshan Shakti
Nirman (PM POSHAN)

SAMPRIPTI BHOJAN-SABKA PRAYAAS UNDER PM POSHAN, ASSAM

Sampri Bhojan is a community participation programme under PM POSHAN, Assam where community members voluntarily provide nutritious and healthy food to the schools for children as full meal or additional food items on festivals/special occasions like birthdays, marriages, anniversaries etc.

During the year 2024-25, 95393 families contributed Food items worth **Rs.131.57 lakhs** in **15072** schools and **1126950** children were benefited under the initiative.

Why should you contribute to Sampri Bhojan?

- i. Improvement of nutritional status of children with active participation of community members.
- ii. Fostering sense of belongingness among the community members.
- iii. Improvement of quality of mid-day meal under the PM POSHAN.
- iv. Inculcation of the sense of equality among the children.

Food Items which can be provided under Sampri Bhojan

Full meal or additional food items viz Fruits, milk, sweets, eggs, biscuits, halwa, chikki, sprouts etc..

Other items that may be provided

Plates, glasses, spoons, water filters, food processors, school bags, soaps, liquid hand-wash etc.



Let's come forward for Sampri Bhojan in schools to make our special days happier by spreading joy and nourishment to others.

১৯৬১ চনৰপৰা প্ৰকাশিত

বিজ্ঞান জেউতি

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ জনপ্ৰিয় দুমহীয়া বিজ্ঞান আলোচনী

বৰ্ষ ৬০ ☆ সংখ্যা ৪ ☆ জানুৱাৰি-ফেব্ৰুৱাৰি ২০২৬

RNI 42223, ISSN : 2319-3085, Vol: 60, Issue: 4, January-February 2026 মূল্য : ৪৫ টকা

সম্পাদনা সমিতি	ভিতৰৰ পৃষ্ঠাত
উপদেষ্টা : ড° দীনেশ চন্দ্ৰ গোস্বামী ড° বাৰীন্দ্ৰ কুমাৰ শৰ্মা ড° সোণেশ্বৰ শৰ্মা বসন্ত ডেকা ক্ষীৰধৰ বৰুৱা ড° জয়ন্তী চুতীয়া	৩ সম্পাদকীয় ৪ অৰ্ধপৰিৱাহী উদ্যোগ আৰু বিবল মুক্তিকা মৌলৰ বজাৰ ❖ ড° চন্দ্ৰ শেখৰ শৰ্মা
সম্পাদক : অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা (৯৮৬৪১-০২৭২৫) e-mail : jcutibijnan@gmail.com	৮ ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ ❖ দেৱজ্যোতি বৰা
সহকাৰী সম্পাদক : মহানন্দ শৰ্মা (৯৮৬৪০-৭৪১৮৪)	১৬ ডীপফেক ❖ অনুৰাধা দেৱী
সদস্য : ড° অবনী কুমাৰ ভাগৱতী বিনয় মোহন শইকীয়া নয়নজ্যোতি চক্ৰৱৰ্তী মৌচম হাজৰিকা ড° বৰ্ণালী শৰ্মা জ্যোতি খাটনিয়াৰ ইন্দিৰা বুঢ়াগোহাঁই	১৯ আইনষ্টাইনৰ ভৌতিক তত্ত্ববিষয়ক গৱেষণা-পত্ৰসমূহ ❖ ড° মহানন্দ পাঠক
ডিটিপি/বেটুপাত ডিজাইন : নীলকান্ত নাথ আৰ্হিপাঠ : কুলধৰ কলিতা অলংকৰণ : মহানন্দ শৰ্মা	২২ বিস্ময়কৰ বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ড ❖ বিকাশ শৰ্মা
বিতৰণ ব্যৱস্থাপনা : কেন্দ্ৰীয় কাৰ্যালয় অসম বিজ্ঞান সমিতি খানাপাৰা, জৱাহৰ নগৰ, গুৱাহাটী-৭৮১০২২ ম'বাইল নং ৬০০১৩৯৯৩১৫	২৬ জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানী ভেৰা ৰুবিন আৰু কৃষ্ণপদাৰ্থৰ আৱিষ্কাৰ ❖ ড° অমল কুমাৰ শৰ্মা
মুদ্ৰণ : শৰাইঘাট ফটো টাইপছ প্ৰা. লি. ইণ্ডাষ্ট্ৰিয়েল ইষ্টেট, গুৱাহাটী-৭৮১০২১	২৯ প্ৰাচীন ভাৰতৰ বিজ্ঞানমনস্কতা আৰু বৈদিক প্ৰজ্ঞা ❖ গীতিকা দেৱী
	৩৩ ডক্টৰ অক্সৰ পৰীক্ষা ❖ ড° দীনেশ চন্দ্ৰ গোস্বামী
	৩৮ জিন খেৰাপি ❖ ড° সোণেশ্বৰ শৰ্মা
	৪৬ জিনীয় অভিযন্ত্ৰণ ❖ বিস্মিতা শৰ্মা
	৪৭ বিজ্ঞান কুইজ ❖ পৰীক্ষিতা শৰ্মা
	৪৮ পুনৰ আৱিষ্কাৰ হোৱা দুটা প্ৰাণী ❖ প্ৰীতম কমল হাজৰিকা
	৪৯ অৰৱাৰী নৈৰ দৰে নৱজীৱন লাভ কৰক ভৰলুয়ে ❖ ৰাজকমল চাংকাকতী
	৫১ বৈদ্যুতিক শ্বক ❖ বিবেকানন্দ চৌধুৰী
	৫৪ নিখুঁত পৰিপূৰ্ণতাৰ বহস্যময় গণিত ❖ হিৰণ্য কলিতা
	৬০ সেউজ শক্তিয়েই কিয় ? ❖ অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা
	৬৩ মঙল গ্ৰহৰ গহ্বৰৰ কথা ❖ মহানন্দ শৰ্মা

বেটুপাতৰ শিল্পী : অনুৰাগ শৰ্মা বৰুৱা

BIJNAN JEUTI : An Assamese Popular Bi-Monthly Science Magazine, RNI-42223 Edited by Abhijit Sarma Barua & Published by Mrinal Kumar Hazarika, General Secretary, Assam Science Society, Khanapara, Jawahar Nagar, Guwahati-781022, Assam, India :: Phone : 8470980069, 0361-2363258 :: E-mail : gsass2014@gmail.com :: URL : www.assamsciencesociety.in Printed at Saraighat Photo Types Pvt. Ltd., Bamunimaidam, Guwahati-781021. Website : www.saraighatphototypes.in

অসম বিজ্ঞান সমিতি কাৰ্যনিৰ্বাহক সমিতি ২০২৫-২৭ বৰ্ষ

সভাপতি	: ড° অক্ষয় কুমাৰ মিশ্ৰ
কাৰ্যকৰী সভাপতি	: ড° ভাগৱত প্ৰাণ দুৱৰা
উপ-সভাপতিদ্বয়	: ড° অমল চন্দ্ৰ দত্ত, শ্ৰী বমেন গগৈ
প্ৰধান সচিব	: শ্ৰী মৃগাল কুমাৰ হাজৰিকা
যুটীয়া সচিব (শৈক্ষিক)	: ড° বিজয় শংকৰ গোস্বামী
যুটীয়া সচিব (কেন্দ্ৰীয় কাৰ্যালয়)	: ড° দ্বীজেন কলিতা
যুটীয়া সচিব (মিডিয়া-প্ৰচাৰ)	: শ্ৰী নিৰোদ কুমাৰ বৰা
যুটীয়া সচিব (সংগঠন-শাখা সমন্বয়)	: শ্ৰী অক্ষয় কুমাৰ দত্ত
যুটীয়া সচিব (জনস্বাস্থ্য, পৰিবেশ আৰু জলবায়ু পৰিৱৰ্তন)	: শ্ৰী নীলমণি শৰ্মা
সহকাৰী সচিবদ্বয়	: শ্ৰী দ্বীজেন্দ্ৰ কুমাৰ দাস, শ্ৰী ধ্ৰুৱজ্যোতি মেধি
কোষাধ্যক্ষ	: ড° জাকিৰ হুছেইন
সম্পাদক (বিজ্ঞান জেউতি)	: শ্ৰী অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা
সম্পাদক (জাৰ্নেল)	: ড° চিন্তামণি শৰ্মা
আহ্বায়কদ্বয় (জাতীয় বিজ্ঞান পুঁজি)	: ড° চন্দ্ৰ বৰুৱা, শ্ৰী খনীন্দ্ৰ নাথ তালুকদাৰ

সদস্য : ড° ধীৰেশ্বৰ কলিতা (কেন্দ্ৰীয় কাৰ্যালয়), ড° কুতুবুদ্দিন আহমেদ (কেন্দ্ৰীয় কাৰ্যালয়), শ্ৰী মৌচম হাজৰিকা (কেন্দ্ৰীয় কাৰ্যালয়), ড° ইন্দিৰা বৰদলৈ (কেন্দ্ৰীয় কাৰ্যালয়), ড° নিৰ্মল কুমাৰ চৰকাৰ (কৰিমগঞ্জ শাখা), শ্ৰী কিৰণ চন্দ্ৰ কলিতা (ছয়গাঁও শাখা), শ্ৰী প্ৰদীপ মহন্ত (বৰভাগ শাখা), শ্ৰী প্ৰতাপ মালী (দক্ষিণ কামৰূপ শাখা), মহচিনউল হক আহমেদ (গোবিশ্বৰ শাখা), শ্ৰী অনিল কুমাৰ ঠাকুৰীয়া (শিমলা শাখা), শ্ৰী প্ৰফুল্ল বৰ্মন (ককয়া শাখা), শ্ৰী প্ৰদীপ নেওগ (পিছলা শাখা), শ্ৰী ভূপেন শৰ্মা (কলিয়াবৰ শাখা), ড° সঞ্জয় কুমাৰ হাজৰিকা (দেবগাঁও শাখা), শ্ৰী ধীৰেন্দ্ৰ নাথ ডেকা (ডুমডুমা শাখা), শ্ৰী কৃষ্ণ আচাৰ্য (বৰচলা শাখা), ড° অক্ষয় কুমাৰ হালৈ (বজালী শাখা), ড° জয়ন্ত কুমাৰ দাস (বৰমা শাখা), শ্ৰী লাৰণ্য লাহন চুতীয়া (ধেমাজি শাখা), শ্ৰী চক্ৰমণি ব্ৰহ্ম (কোকৰাঝাৰ শাখা), ড° পৱিত্ৰ চুতীয়া (গোলাঘাট শাখা), ড° জয় দয়াল মালী (শদিয়া শাখা), ইন্দিৰা বৰুৱা (টকুৱাখনা শাখা), আলতাফ হুছেইন খণ্ডকৰ (পূব-কামৰূপ শাখা)।

সম্পাদকীয়

লিথিয়ামৰ অভাৱনীয় গুৰুত্ব

২০২৬ চনৰ এক গুৰুত্বপূৰ্ণ খবৰ হ'ল যে ভৱিষ্যতে গোলকীয় অৰ্থনীতি তেলৰ যোগান-চাহিদা আদিৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল হৈ নাথাকিব। ই নিৰ্ভৰ কৰিব পাতল, ৰূপালী বগা বৰণৰ ধাতু লিথিয়ামৰ প্ৰাচুৰ্য্যৰ ওপৰত। প্ৰকৃতপক্ষে অৱস্থান্তৰৰ এই কাম ইতিমধ্যে আৰম্ভ হৈছেই। লিথিয়াম (Li) আটাইতকৈ পাতল ধাতু আৰু আটাইতকৈ কম ঘনত্বৰ গোট পদাৰ্থ হিচাবে জনাজাত। আমি বৰ্তমানেও ব্যৱহাৰ কৰি থকা জীৱাশ্ম ইন্ধনৰ ক্ষেত্ৰত এনে ইন্ধনৰ উৎস দ্ৰুতগতিত কমি অহা, এনে ইন্ধনৰ ব্যৱহাৰে ব্যাপক প্ৰদূষণৰ সৃষ্টি কৰা আদি সমস্যা আছে। গতিকে যান-বাহনৰ ক্ষেত্ৰত জীৱাশ্ম ইন্ধনৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীলতা কৰ্মাবলৈ বৰ্তমান বৈদ্যুতিক বাহনৰ ব্যাপক প্ৰচলন আৰম্ভ হৈছে আৰু এই পৰিৱৰ্তনে জীৱাশ্ম ইন্ধনৰ ব্যৱহাৰ আৰু প্ৰদূষণ উল্লেখযোগ্য হাৰত কমাই আনিছে। পাছে এনে বৈদ্যুতিক বাহনৰ মূল আধাৰ হ'ল লিথিয়াম-আয়ন বেটাৰি। আন ধৰণৰ বেটাৰিৰ যোগেদি ইমান শক্তিশালী শক্তিৰ উৎস পোৱাটো এতিয়ালৈকে সম্ভৱ হৈ উঠা নাই। লিথিয়াম হ'ল লিথিয়াম আয়ন বেটাৰিৰ মূল আধাৰ। গতিকে লিথিয়ামৰ অবিহনে এই সমস্ত কৰ্ম-কাণ্ড স্থিৰ হৈ যাবলৈ বাধ্য আৰু আমি উ পায়ান্তৰ হৈ পুৰণি সমস্যাবহুল জীৱাশ্ম ইন্ধনৰ ক্ষেত্ৰখনলৈকে ঘূৰি যাব লাগিব। কিন্তু তাতো এটা প্ৰশ্ন আহে—আৰু কিমান দিন এনেকৈ চলিব?

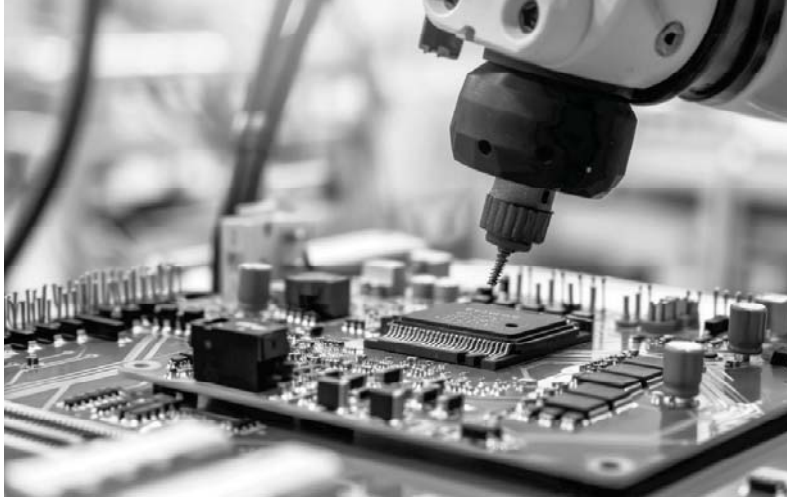
এতিয়া, অৰ্থাৎ ২০২৬ চনত, লিথিয়াম-আয়ন বেটাৰি হ'ল দুটা মূল অভিযোজনৰ 'হৃদযন্ত্ৰ'। তাৰে প্ৰথমটো হ'ল বৈদ্যুতিক বাহন। বহু দেশে ২০২৫-২০৩০ চনৰ ভিতৰত যান-বাহনৰ জীৱাশ্ম ইন্ধননিৰ্ভৰ অৱস্থা পৰিত্যাগ কৰি বৈদ্যুতিক বাহনৰ দিশত যাব বিচাৰিছে। সেইবাবে বৈদ্যুতিক বাহনৰ চাহিদা তীব্ৰ বৃদ্ধি পাইছে, উৎপাদনো দ্ৰুতগতিত বাঢ়িছে। আমি উল্লেখ কৰিছোঁৱেই যে বৰ্তমান সময়ত এই ক্ষেত্ৰত লিথিয়াম-নিৰ্ভৰ লিথিয়াম-আয়ন বেটাৰিয়েই মূল চালিকাশক্তি। লিথিয়াম-আয়ন বেটাৰিৰ কম ভৰ, অথচ উচ্চ শক্তি ঘনত্বৰ সৈতে ফেৰ মাৰিব পৰা ব্যৱস্থা এতিয়া একোৱেই নাই। বিশেষকৈ দীৰ্ঘ দূৰত্বৰ ভ্ৰমণৰ বাবে গাড়ীত

এনে বেটাৰি অতি আৱশ্যকীয়। দ্বিতীয়টো অভিযোজন হ'ল গ্ৰিড-পৰ্য্যায়ৰ শক্তি-সঞ্চয় বা 'ষ্টৰ্বেজ'। সমগ্ৰ বিশ্বই এতিয়া নৱীকৰণীয় শক্তিৰ ক্ষেত্ৰত মূলতঃ সৌৰশক্তি আৰু বতাহশক্তি উৎপাদনক লক্ষ্য হিচাবে লৈছে। সৌৰশক্তি কেৱল দিনৰ সূৰ্য্যৰ পোহৰ থকা সময়তহে উৎপাদিত হয়। তেনেদৰে বতাহশক্তি কেন্দ্ৰবোৰে বতাহ বেছি বলি থকা সময়তহে শক্তি উৎপাদন কৰে। গতিকে বাকী অনুৎপাদনশীল সময়ত ব্যৱহাৰ কৰাৰ বাবে শক্তি সঞ্চয় কৰিব নোৱাৰিলে এনে শক্তিৰ ওপৰত সম্পূৰ্ণ নিৰ্ভৰ কৰিব পৰা নাযাব। এনে শক্তি সঞ্চয়ৰ ক্ষেত্ৰত লিথিয়াম-আয়ন বেটাৰিয়ে চমৎকাৰ ফল দেখুৱাইছে। ইলেকট্ৰনিক্সৰ জগতখনতো স্মাৰ্টফোন, টেবলেট, লেপটপ কম্পিউটাৰ আদিৰ বাবে দীৰ্ঘ সময়ৰ বাবে শক্তিৰ যোগান ধৰিব পৰা বৈশিষ্ট্যৰ বাবে লিথিয়াম-আয়ন বেটাৰিয়েই সৰ্বোৎকৃষ্ট। লিথিয়ামৰ এনে বৃহৎ গুৰুত্বৰ বাবে ইয়াক 'বগা সোণ' (White gold) বুলিও কোৱা হয়। ২০২১ চনত বিশ্বৰ মুঠ লিথিয়াম উৎপাদনৰ ৮৭ শতাংশ লিথিয়াম এইকেইটা উদ্যোগতে ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল। তদুপৰি, কাচ উদ্যোগ, উচ্চ উষ্ণতাৰ 'পিছলকাৰক দ্ৰব্য' (Lubricant) প্ৰস্তুত, মানসিক ৰোগৰ চিকিৎসা, বিমান নিৰ্মাণ, তাপনিউক্লীয় অস্ত্ৰ তৈয়াৰ, নিউক্লীয় ৰিয়েক্টৰ আদিত লিথিয়ামৰ উল্লেখযোগ্য ব্যৱহাৰ আছে। লিথিয়াম সম্পদৰ পৰিমাণ বিশ্বত প্ৰায় ১০৫ নিযুত টন হ'ব বুলি জনা গৈছে। তাৰে ৫০ শতাংশতকৈও বেছি আছে চিলি, আৰ্জেণ্টিনা আৰু বলিভিয়াক লৈ সৃষ্টি হোৱা লিথিয়াম ত্ৰিভুজত। বৰ্তমান লিথিয়াম উৎপাদনত অষ্ট্ৰেলিয়া শীৰ্ষস্থানত আছে। ভাৰতৰ জম্মু আৰু কাশ্মীৰত কৰা খননৰ জৰিয়তে তাত প্ৰায় ৫ নিযুত টন লিথিয়াম আছে বুলি জানিব পৰা গৈছে। এতিয়া দেখা গৈছে যে যি দেশতে লিথিয়ামৰ প্ৰাচুৰ্য্য আছে, সেই দেশেই নতুন দিশত উন্নতিৰ পথত আগ বাঢ়ি যাব পাৰিব।

—অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা
সম্পাদক, 'বিজ্ঞান জেউতি'

অৰ্থপৰিৱাহী উদ্যোগ আৰু বিৰল মৃত্তিকা মৌলৰ বজাৰ

■ ড° চন্দ্ৰ শেখৰ শৰ্মা



বৰ্তমান সময়ত বিশ্বৰ আগশাৰীৰ দেশসমূহৰ মাজত এক বিশেষ বাণিজ্যিক বিষয়ক লৈ অধোযিত প্ৰতিযোগিতা এখন আৰম্ভ হৈছে আৰু এই প্ৰতিযোগিতাখনৰ মূল কেন্দ্ৰবিন্দু হৈছে বিৰল মৃত্তিকা মৌল (rare earth elements)। চীন, অষ্ট্ৰেলিয়া, ৰাছিয়া, আমেৰিকা, ভাৰত, আৰু ভিয়েটনাম আদি দেশসমূহৰ উপৰি ব্ৰাজিল, থাইলেণ্ড, গ্ৰিনলেণ্ডৰ দৰে আন বহুতো দেশেও এই বিশেষ মৌলসমূহৰ সংৰক্ষণ আৰু উৎপাদন বৃদ্ধিৰ বাবে বিশেষ ব্যৱস্থা হাতত লৈছে। এই ক্ষেত্ৰত বৰ্তমান চীনে উৎপাদন আৰু শোধনত আধিপত্য বিস্তাৰ কৰিছে যদিও আন দেশসমূহেও নিজৰ ঘৰুৱা যোগান শৃংখল গঢ়ি তোলা আৰু চীনৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীলতা হ্ৰাস কৰাৰ বাবে নতুন বিনিয়োগ আঁচনি আৰম্ভ কৰিছে।

বিৰল মৃত্তিকা মৌল (REE) হৈছে সোতৰটা ধাতু মৌলৰ এটা গোট। ইয়াৰ ভিতৰত ৰসায়নবিজ্ঞানৰ পৰ্য্যাবৃত্ত তালিকাত থকা পোন্ধৰটা লেণ্থানাইড মৌল—লেণ্থানাম, ছেৰিয়াম, প্ৰেছিঅ'ডাইমিয়াম, নিঅ'ডাইমিয়াম,

প্ৰমিথিয়াম, ছেমৰিয়াম, ইউৰোপিয়াম, গেডোলিনিয়াম, টাৰ্বিয়াম, ডিছপ্ৰ'ছিয়াম, হোলমিয়াম, আৰ্বিয়াম, থুলিয়াম, ইটাৰবিয়াম, আৰু লুটিয়াম আৰু স্কেণ্ডিয়াম আৰু ইট্ৰিয়াম। এই মৌলসমূহৰ বেছিভাগেই ভূগৰ্ভত প্ৰকৃততে বিৰল নহয় যদিও ইহঁতক খনন আৰু পৃথক কৰাটো অতি কঠিন কাৰণেই 'বিৰল মৃত্তিকা' বুলি কোৱা হয়।

বিৰল মৃত্তিকা মৌল এতিয়া বহুতো উচ্চপ্ৰযুক্তিযুক্ত যন্ত্ৰৰ এক অপৰিহাৰ্য্য অংশ। এই মৌলবোৰ (REE) হৈছে ২০০ৰো অধিক সামগ্ৰীৰ অতি প্ৰয়োজনীয় উপাদান। বিশেষকৈ উপভোক্তাৰ প্ৰয়োজনীয় উচ্চ প্ৰযুক্তিসম্পন্ন সামগ্ৰী, যেনে—ছেলুলাৰ টেলিফোন, কম্পিউটাৰ হাৰ্ড ড্ৰাইভ, ইলেকট্ৰিক আৰু হাইব্ৰিড বাহন, আৰু ফ্লেট-স্ক্ৰিন মনিটৰ আৰু টেলিভিছন ইত্যাদি ইত্যাদি। প্ৰতিৰক্ষা বাহিনীৰ বিভিন্ন ক্ষেত্ৰত, যেনে—ইলেকট্ৰনিক ডিছপ্লে, গাইডেঞ্চ ছিষ্টেম, লেজাৰ, আৰু ৰাডাৰ আৰু ছ'লাৰ ছিষ্টেম আদিত বিৰল মৃত্তিকা মৌল বহুলভাৱে ব্যৱহাৰ হয়।

ছেমিকণ্ডাক্টৰ বা অৰ্ধপৰিৱাহী পদাৰ্থ কম্পিউটিং ডিভাইছৰ এক অপৰিহাৰ্য্য উপাদান। অতি বিশেষ কিছুমান ভৌতিক আৰু ৰাসায়নিক গুণেৰে সমৃদ্ধ এই অৰ্ধপৰিৱাহী পদাৰ্থই অগণন ক্ষেত্ৰত এতিয়া ইলেকট্ৰনিক জগতত বৈপ্লৱিক পৰিৱৰ্তন আনিছে। ইয়াৰ ভিতৰত ম'বাইল ফোন উদ্যোগখনত এই মৌলসমূহে অভাৱনীয় ৰূপত প্ৰভাৱ পেলাইছে।

এতিয়াৰপৰা ৩০ বছৰমান আগতে হয়তো কোনেও ভাবিব পৰা নাছিল যে ম'বাইল ফোনে এদিন আমাৰ জীৱনত এনে এক বৈপ্লৱিক পৰিৱৰ্তন আনিব! ম'বাইল ফোন (স্মাৰ্ট ফোন) এতিয়া বিভিন্ন সামগ্ৰী আৰু উপাদানৰ উদ্ভাৱনীমূলক ব্যৱহাৰৰ জৰিয়তে আগৰ সৰল যোগাযোগ যন্ত্ৰৰপৰা প'ষ্টেল কম্পিউটাৰলৈ ৰূপান্তৰিত হৈছে। যোৱা '৯০ৰ দশকত, অৰ্থাৎ ১৯৯০ চনত ইণ্টাৰনেট সেৱা বিশ্বব্যাপী যোগাযোগ নেটৱৰ্ক হিচাবে প্ৰতিষ্ঠা হোৱাৰ পাছত সমগ্ৰ যোগাযোগ ব্যৱস্থাত এক বৈপ্লৱিক টো আছে। এই টো প্ৰযুক্তিগত পৰিৱৰ্তন। ম'বাইল ফোন ইয়াৰ ভিতৰত অন্যতম। তেতিয়াৰপৰাই আমাৰ জীৱনটো দ্ৰুতগতিত সলনি হৈ গৈ আছে। মনোৰঞ্জনৰ অত্যাধুনিক আহিলা, যোগাযোগৰ যন্ত্ৰ, পাৰ্ছনেল মিনি লেপটপ/টেলিফোন হিচাবে ম'বাইল ফোনসমূহৰ আপাতদৃষ্টিত সীমাহীন ক্ষমতাসমূহ প্ৰকৃততে ম'বাইল ফোন এটাৰ ভিতৰত মজুত থকা সামগ্ৰীসমূহৰ অনন্য গুণৰ বাবেহে সম্ভৱ হৈছে।

ম'বাইল ফোন এটাৰ ভিতৰতনো কি আছে?

খনিজ পদাৰ্থৰপৰা আহৰণ কৰা বিভিন্ন ধাতু, কম্প'জিট আৰু যৌগসমূহে ম'বাইল ফোনসমূহৰ ইলেকট্ৰনিক উপাদানসমূহ গঠন কৰে। ইলেকট্ৰনিক্স আৰু ৰাসায়নবিজ্ঞানৰ নিখুঁত সমন্বয়ে ম'বাইল ফোন ব্যৱহাৰকাৰীসকলক ভাইছ কল, টেক্সট মেছেজ, আৰু ছ'ছিয়েল মিডিয়া প্লেটফৰ্মৰ জৰিয়তে বিশ্বৰ বাকী অংশৰ সৈতে যোগাযোগ কৰাটো সম্ভৱ কৰি তোলে। ম'বাইল ফোন প্ৰযুক্তিৰ উন্নতিৰ লগে লগে এই যন্ত্ৰসমূহ নিৰ্মাণৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা ৰাসায়নিক উপাদানসমূহে ইয়াৰ

উল্লেখযোগ্য ক্ষমতা সম্প্ৰসাৰণত গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা পালন কৰি যায়।

স্মাৰ্ট ফোন প্ৰছেছৰত ব্যৱহৃত প্ৰাথমিক পদাৰ্থ হৈছে ছিলিকন। ইয়াৰ অৰ্ধপৰিৱাহী ধৰ্ম আৰু ভূপৃষ্ঠৰ খোলাত ব্যাপক উপলব্ধতাৰ বাবে ইয়াক ম'বাইল ফোন তথা আন আন ইলেকট্ৰনিক উদ্যোগত ব্যাপকভাৱে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। শেহতীয়াকৈ ছিলিকন প্ৰছেছিং প্ৰযুক্তিৰ চমকপ্ৰদ অগ্ৰগতিৰ ফলত তিনি নেন'মিটাৰৰ (১০-৯ meters) চিপ উৎপাদনো সম্ভৱ হৈছে আৰু ইয়াৰ জৰিয়তে AIৰ কাৰ্য্যসমূহক অধিক সুচল, কাৰ্য্যক্ষম আৰু শক্তি প্ৰদান কৰিছে। আধুনিক ইলেকট্ৰনিক আহিলাতো জটিল গণনামূলক কামসমূহ সহজলভ্য হৈ উঠিছে। স্মাৰ্ট ফোন নিৰ্মাণত ব্যৱহাৰ কৰা সামগ্ৰীৰ প্ৰায় ২৫ শতাংশ ছিলিকনে প্ৰতিনিধিত্ব কৰে। ইয়াক প্ৰধানকৈ ম'বাইল ফোনটোৰ প্ৰছেছৰ তৈয়াৰ কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। অৰ্ধপৰিৱাহী হিচাবে ইয়াৰ অনন্য গুণৰ বাবে ম'বাইল ফোন নিৰ্মাণত ছিলিকন অন্যতম বহুলভাৱে ব্যৱহৃত সামগ্ৰী।

ছেমিকণ্ডাক্টৰ উদ্যোগত বহুলভাৱে ব্যৱহৃত হোৱা বিৰল মৃত্তিকা মৌলৰ আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় পৰ্য্যায়ত প্ৰধানকৈ চীন দেশেই ইয়াৰ বজাৰ দখল কৰি আছে। ১৯৯৩ চনত এই ধাতুসমূহৰ উৎপাদন/খননৰ ক্ষেত্ৰত ৩৮ শতাংশ চীনত, ৩৩ শতাংশ আমেৰিকাত, ১২ শতাংশ অষ্ট্ৰেলিয়াত আৰু পাঁচ শতাংশকৈ মালয়ছিয়া আৰু ভাৰতত আছিল। ব্ৰাজিল, কানাডা, দক্ষিণ আফ্ৰিকা, শ্ৰীলংকা, থাইলেণ্ডকে ধৰি আন কেইবাখনো দেশেই বাকী অংশ গঠন কৰিছিল। কিন্তু ২০০৮ চনত চীনে বিশ্বৰ ৯০ শতাংশতকৈ অধিক বিৰল মৃত্তিকা মৌলৰ উৎপাদন কৰিছিল আৰু ২০১১ চনলৈকে চীনে বিশ্বৰ ৯৭ শতাংশ উৎপাদন কৰিছিল। পৰৱৰ্তী সময়ত চীনৰ চৰকাৰে উৎপাদন আৰু ৰপ্তানি কৰিবলৈ দিয়া এই মৌলসমূহৰ পৰিমাণ সলনি কৰিবলৈ আৰম্ভ কৰাৰ লগে লগে ইয়াৰ যোগান ব্যৱস্থাত কিছুমান সমস্যা আহি পৰিল। চীন চৰকাৰে চীনৰপৰা বিৰল মৃত্তিকা মৌলৰ ৰপ্তানি কৰিব

পৰা চীন আৰু চীন-বিদেশী যৌথ উদ্যোগ কোম্পানিসমূহৰ সংখ্যাও সীমিত কৰিবলৈ আৰম্ভ কৰিলে।

অসমৰ জাগীৰোডত থকা টাটা ইলেকট্ৰনিক্সৰ টাটা ছেমিকণ্ডাক্টৰ এছেম্বলি এণ্ড টেষ্ট পৰকল্পটো হ'ল এক এছেম্বলি, টেষ্টিং, মাৰ্কিং, এণ্ড পেকেজিং (ATMP) প্লান্ট। এই অৰ্ধপৰিৱাহী উদ্যোগটোত প্ৰধানকৈ অট'মটিভ, ম'বাইল ডিভাইছ, আৰু কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা (AI) খণ্ডকে ধৰি ইলেকট্ৰনিক ক্ষেত্ৰৰ বিভিন্ন সামগ্ৰীত প্ৰয়োগৰ বাবে একত্ৰিত আৰু পৰীক্ষিত অৰ্ধপৰিৱাহী চিপ উৎপাদন কৰা হ'ব। টাটা ইলেকট্ৰনিক্সৰ এই পৰকল্পই ৱায়াৰ বণ্ড (wire bond), ফ্লিপ চিপ, (flip chip) আৰু ইণ্টিগ্ৰেটেড ছিষ্টেম পেকেজিঙৰ (Integrated systems packaging-ISP) দৰে প্ৰযুক্তি ব্যৱহাৰ কৰি চিপসমূহৰ সমাবেশ আৰু পৰীক্ষণৰ ওপৰত গুৰুত্ব প্ৰদান কৰিব।

এই উদ্যোগত নিঅ'ডাইমিয়াম, প্ৰেছিঅ'ডাইমিয়াম,

ডিছপ্ৰ'ছিয়াম, আৰু টাৰ্ভিয়াম আদি বিৰল মৃত্তিকা মৌল ব্যৱহৃত হ'ব। তদুপৰি, আন বিৰল মৃত্তিকা মৌল লেছনাম, ছেৰিয়াম, ইউৰোপিয়াম আৰু টাৰ্ভিয়ামো বিভিন্ন ক্ষেত্ৰত প্ৰয়োগ কৰা হ'ব। অৰ্ধপৰিৱাহী প্ৰযুক্তিৰ সৈতে জড়িত ডিছপ্লে আৰু ছেপৰৰ বাবে ফছফৰমত বিশেষকৈ 5G আৰু এনাৰ্জি ইলেকট্ৰনিকছৰ দৰে উচ্চ কম্পাংক ব্যৱস্থাত যৌগিক অৰ্ধপৰিৱাহীৰ বাবে প্ৰাথমিক পদাৰ্থ হিচাবে গেলিয়াম আৰু জাৰ্মানিয়ামো ব্যৱহৃত হ'ব।

জাগীৰোডৰ বহু প্ৰত্যাশিত এই উদ্যোগটোৱে এই বছৰৰপৰা উৎপাদন আৰম্ভ কৰাৰ সম্ভাৱনা আছে। এই উদ্যোগটোৱে দৈনিক প্ৰায় ৪.৭ কোটি ইলেকট্ৰনিক চিপ উৎপাদন কৰিব আৰু বিশ্বৰ বিভিন্ন দেশলৈ এই উৎপাদিত সামগ্ৰীক ৰপ্তানি কৰা হ'ব। এই উদ্যোগটোৱে আমাৰ অসমক ২৭ হাজাৰ লোকৰ কৰ্মসংস্থাপন, অনেক ভটিয়নী উদ্যোগ স্থাপনৰ সম্ভাৱনাৰপৰা আৰম্ভ কৰি বহু দিশত সহায় কৰিব বুলি আশা কৰা হৈছে।

তালিকা ১ - বিশ্ব পৰ্য্যায়ত বিৰল মৃত্তিকা মৌলৰ উৎপাদন

দেশ	উৎপাদন (কিল'টন)	বিৰল মৃত্তিকা	মৌলৰ অক্সাইডৰ মজুত ভাণ্ডাৰ (টন)	১৯৯৫	২০১৫	২০২৩
অষ্ট্ৰেলিয়া	০.১	n/a	১১.৯	১৬.৮	৫৮০০	
ব্ৰাজিল	০.১	০.৫	০.৯	০.১	n/a	
চীন	৪৮	১১৯	১০৫	২৪০	৮৯০০০	
ভাৰত	৩	০.১	১	২.৬	১৩০০	
মাদাগাস্কাৰ	n/a	n/a	n/a	২.৬	n/a	
ছি আই এছ দেশ	n/a	n/a	n/a	n/a	২১০০০	
মালয়েছিয়া	n/a	n/a	n/a	n/a	৩৫	
ৰাছিয়ান ফেডাৰেছন	১.৭	২.২	২.৩	২.৬	n/a	
থাইলেণ্ড	n/a	n/a	০.৮	৭.১	n/a	
আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰ	২২.২	n/a	৫.৯	৪৩	১৪০০০	
বিশ্বৰ বাকী অংশ	০.৬	০.২	০.৯	৩৮.৯	২৩০০০	
মুঠ বিশ্ব	৭৫.৭	১২১.৯	১২৮.৬	৩৫৩.৭	১৫০০০০	

জাগীৰোডত নিৰ্মীয়মাণ ছেমিকণ্ডাক্টৰ উদ্যোগটোৱে বহু ক্ষেত্ৰত বিশেষত্ব লাভ কৰিছে। এই প্ৰকল্পটো এনে এক স্থানত স্থাপন কৰিবলৈ লোৱা হৈছে য'ত প্ৰচুৰ পানী আৰু সেউজ শক্তিৰ সুবিধা আছে। বিশ্বজুৰি কাৰ্য্যক্ষম হৈ থকা টাটা গোট আৰু ইয়াৰ গ্ৰাহকসকলৰ বাবে এই সুবিধাটো হ'ল এক মূল বহনক্ষমতাৰ চাবিকাঠী। অৰ্ধপৰিৱাহী উদ্যোগ জগতখনত অতিকৈ আগ বঢ়া টাইৱান, মালয়ছিয়া, ভিয়েটনাম, আৰু ছিংগাপুৰৰ দৰে দেশৰ বৰ্তমানৰ পেকেজিং এণ্ড টেষ্ট হাবৰ ওচৰত আমাৰ অসম অৱস্থিত। অসমত সমগ্ৰ উত্তৰ-পূব ভাৰতৰ কাৰিকৰী আৰু অভিযান্ত্ৰিক কৰ্মশক্তি উপলব্ধ হয় আৰু ইয়াৰ জৰিয়তে এই প্ৰকল্পৰ বাবে এক সুস্থিৰ মানৱ সম্পদ আহৰণ কৰিব পৰা যাব, লগতে এই প্ৰকল্পই বীজ সিঁচিব পৰা পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ বিকাশৰ ব্যৱস্থা কৰিব পাৰিব বুলি আশা কৰা হৈছে। টাটা ইলেকট্ৰনিক্সৰ এই নতুন পদক্ষেপে ভাৰতলৈ অত্যাধুনিক অৰ্ধপৰিৱাহী প্ৰযুক্তি, উন্নত দক্ষতা আৰু প্ৰতিভাৰ প'ৰ্টফলিঅ' আৰু অৰ্ধপৰিৱাহী উৎপাদন যোগানকাৰী আৰু পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ অংশীদাৰৰ নেটৱৰ্ক আনিব, যাৰ ফলত ভাৰতত থলুৱা অৰ্ধপৰিৱাহী পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ মূল বিকাশৰ যুগ আৰম্ভ হ'ব।

নিৰ্মীয়মাণ ছেমিকণ্ডাক্টৰ উদ্যোগটোৱে ভাৰতৰ ৰাষ্ট্ৰীয় স্তৰত প্ৰথম থলুৱা ছেমিকণ্ডাক্টৰ এছেম্বলি আৰু পৰীক্ষণ (ATMP/OSAT) উদ্যোগ হিচাবে আমদানিকৃত চিপৰ ওপৰত ৰাষ্ট্ৰৰ নিৰ্ভৰশীলতা হ্ৰাস কৰাৰ লগতে বিশ্বৰ অৰ্ধপৰিৱাহী পৰিৱেশতন্ত্ৰত ভাৰতক এক নিৰ্ভৰযোগ্য দেশ হিচাবে প্ৰতিষ্ঠা কৰাৰ ক্ষেত্ৰত এক গুৰুত্বপূৰ্ণ পদক্ষেপ গ্ৰহণ কৰিব। এই প্ৰকল্পই উত্তৰ-পূব ভাৰতত এতিয়ালৈকে হোৱা সৰ্ববৃহৎ ব্যক্তিগত বিনিয়োগক চিহ্নিত কৰিব, আৰু ইয়াৰ সমান্তৰালকৈ আমাৰ এই অঞ্চলটোৰ অৰ্থনীতিক পৰম্পৰাগত কৃষি আৰু সম্পদ খননৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি গঢ়ি তোলাৰপৰা উচ্চ প্ৰযুক্তিৰ, জ্ঞানভিত্তিক অৰ্থনীতিলৈ ৰূপান্তৰিত কৰিবলৈ আৰ্হিও প্ৰস্তুত কৰিব।



বিৰল মৃত্তিকা

বহু আশাৰ এই প্ৰকল্পটোৱে কেন্দ্ৰীয় চৰকাৰৰ 'বিকশিত ভাৰত, বিকশিত উত্তৰ-পূব ভাৰত' (Viksit Bharat, Viksit Northeast) পৰিকল্পনাক সাৰ্থক ৰূপ দি উত্তৰ-পূৰ্বাঞ্চলক অৰ্ধপৰিৱাহী উদ্যোগৰ কেন্দ্ৰবিন্দু হিচাবে প্ৰতিষ্ঠা কৰিব বুলি আশা কৰা যায়।

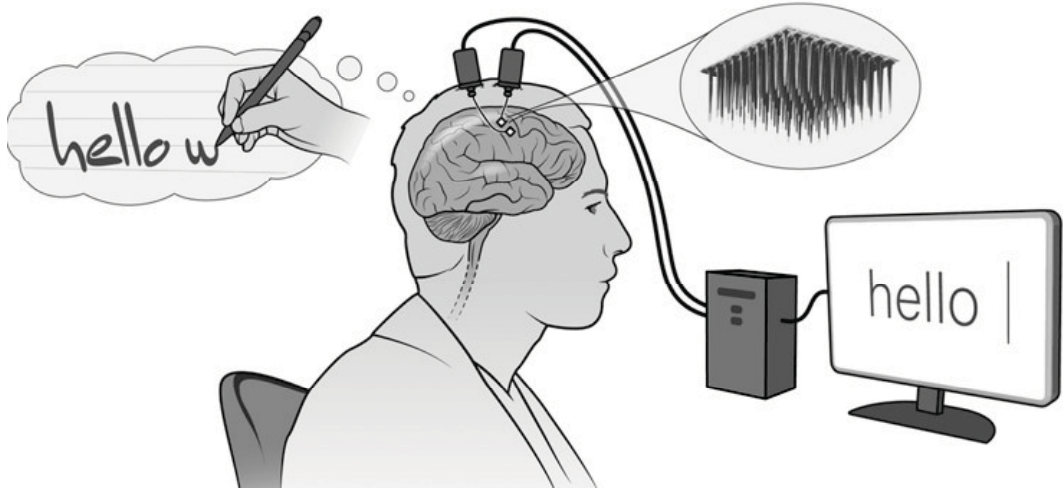
মুঠতে জাগীৰোডৰ উক্ত অৰ্ধপৰিৱাহী উদ্যোগে ভাৰতৰ থলুৱা অৰ্ধপৰিৱাহী যোগান শৃংখলৰ ক্ষেত্ৰত এক অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ প্ৰতিষ্ঠান হিচাবে কাম কৰি সমগ্ৰ উত্তৰ-পূব অঞ্চলত উন্নত প্ৰযুক্তিগত উদ্যোগীকৰণৰ পৰিৱেশ গঢ়ি তুলি আজিৰ জটিল বিশ্বায়নিক উদ্যোগ ক্ষেত্ৰখনত ৰাষ্ট্ৰীয় স্বাৱলম্বিতাক যথেষ্ট বৃদ্ধি কৰিব বুলি আশা কৰিব পাৰি। ❖

লেখকৰ ঠিকনা : অৱসৰপ্ৰাপ্ত মহাপ্ৰবন্ধক, তেল আৰু প্ৰাকৃতিক গেছ কৰ্প'ৰেছন

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ

যন্ত্ৰৰ সৈতে মগজুৰ মিতিৰালি

■ দেৱজ্যোতি বৰা



কেইবছৰমানৰ আগতে নেটফ্লিক্সত এখন ছিনেমা চাইছিলোঁ। কল্পবিজ্ঞানভিত্তিক ছিনেমাখনত গুৰুতৰভাৱে দুৰ্ঘটনাগ্ৰস্ত এজন লোক শাৰীৰিকভাৱে অক্ষম হৈ পৰাত এজন বিজ্ঞানীয়ে অস্ত্ৰোপচাৰ কৰি তেওঁৰ শৰীৰত এটা 'চিপ' লগাই দিলে। চিপটো লগোৱাৰ পাছত মানুহজনে স্বাভাৱিক জীৱন-যাপন কৰিবলৈ সক্ষম হয়। মানুহজনে চিপটোক বিভিন্ন ধৰণে নিৰ্দেশ দি কাম কৰাব পাৰিছিল। কিন্তু দিন যোৱাৰ লগে লগে মানুহজনৰ কথা নুশুনি চিপটোৱে তেওঁৰদ্বাৰাহে কাম কৰাবলৈ ধৰিলে। লাহে লাহে মানুহজনৰ শৰীৰটো চিপটোৱে নিয়ন্ত্ৰণ কৰিবলৈ ধৰিলে। খুলমুলকৈ কাহিনীটো এনেকুৱাই। ছিনেমাখনৰ নাম হৈছে 'আপগ্ৰেড'। আজিৰপৰা পোন্ধৰ-বিছ বছৰ আগতে এইখন ছিনেমা চোৱাহেঁতেন কথাটো অতিৰঞ্জিত বুলি ভাবিলোঁহেঁতেন। কিন্তু এতিয়া কথাটো মুঠেও অতিৰঞ্জিত যেন নালাগিল। কাৰণ, মানৱ শৰীৰত চিপ

লগোৱাটো এতিয়া আৰু কোনো নতুন কথা হৈ থকা নাই। বিজ্ঞানীসকলে মানুহৰ মগজুৰদ্বাৰা পোনপটীয়াভাৱে যন্ত্ৰক নিয়ন্ত্ৰণ কৰিবলৈ গৱেষণা চলাই আছে আৰু এইক্ষেত্ৰত বহু পৰিমাণে সফলো হৈছে। হাত-ভৰি নলৰোৱাকৈ কেৱল মনৰদ্বাৰা যন্ত্ৰক নিয়ন্ত্ৰণ কৰিব পৰা এই প্ৰযুক্তি কৌশলেই হৈছে 'ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ' চমুকৈ 'বিছিআই'। ২০২৪ বৰ্ষৰ প্ৰথম ভাগতে ইলন মাৰ্কৰ 'নিউৰ'লিংক' প্ৰতিষ্ঠানে মানুহৰ মগজুত এটা চিপ বহুৱাই বিশ্বৰ বিজ্ঞান-প্ৰযুক্তিৰ ক্ষেত্ৰখনত এক খলকনিৰ সৃষ্টি কৰিবলৈ সক্ষম হৈছে।

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ কি ?

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ হৈছে মগজুৰদ্বাৰা কম্পিউটাৰ, ম'বাইল অথবা তেনে ধৰণৰ আন আন যন্ত্ৰ বা আহিলাসমূহ নিয়ন্ত্ৰণ কৰাৰ এক প্ৰযুক্তি কৌশল। সাধাৰণতে যিকোনো এটা যন্ত্ৰ পৰিচালনা কৰিবলৈ হ'লে

মানুহে হাত-ভৰি সঞ্চালন কৰিব লগা হয় অথবা মুখেৰে কৈ নিৰ্দেশ দিব লগা হয়। কিন্তু তাকে নকৰি কেৱল মনেৰে ভাবি ভাবিয়েই যন্ত্ৰ এটা পৰিচালনা কৰিব পৰাটোৱেই হৈছে সহজ অৰ্থত ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ। ধৰক, ফেনখন বৰ জোৰকৈ ঘূৰিছে আৰু আপুনি বহাৰপৰা উঠি নোযোৱাকৈ মগজুৰদ্বাৰা ফেনখনক নিৰ্দেশ দি ইয়াৰ বেগটো কমাই দিছে। অথবা, বিছনাত হেলান দি থাকিয়েই টিভিটোক নিৰ্দেশ দি চলি থকা চেনেলটোৰ পৰিৱৰ্তে আন এটা চেনেল লগাই ল'লে। বৰ জোৰেৰে বাজি থকা ডি জে বক্স এটাৰ ভলিউমটো মনেৰে নিৰ্দেশ দি সঠিক জোখলৈ আনি ল'লে। এই যে উদাহৰণকেইটাত শৰীৰৰ কোনো সঞ্চালন নকৰাকৈ কেৱল মনেৰে ভাবি ভাবিয়েই যন্ত্ৰবিলাকক নিৰ্দেশ দি কামখিনি সম্পন্ন কৰিলে সেয়াই ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ। পূৰ্বতে ৰিম টিপি অথবা ছুইচ টিপি যিখিনি কাম কৰিব বা কৰাব পৰা গৈছিল এতিয়া সেই একেখিনি কামকে মনৰ ভিতৰতে কৰিবলৈ নিৰ্দেশ দিলেই হ'ল। বিশেষভাৱে সক্ষমসকলেও কেৱল মনেৰে নিৰ্দেশ দিয়েই যন্ত্ৰৰদ্বাৰা দৈনন্দিন জীৱনৰ প্ৰয়োজনীয় কামখিনি আনৰ সহায় নোলোৱাকৈ কৰিব পাৰিব। ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছে এই ধৰণৰ কথা-কাণ্ডকে সম্ভৱ কৰি তুলিবলৈ আগ বাঢ়িছে।

প্ৰাণীৰ মগজুত বিদ্যুৎ

প্ৰথম অৱস্থাত মানুহে মগজুৰপৰা শৰীৰৰ আন আন অংগলৈ সংকেত আৰু নিৰ্দেশসমূহ কেনেকৈ বা কিহৰ মাধ্যমেৰে প্ৰবাহিত হয় সেই সম্পৰ্কে কোনো সঠিক ধাৰণা কৰিব পৰা নাছিল। ১৭৮০ চনত ইটালিৰ মহান বিজ্ঞানী লুইজি গালভানিয়ে আৱিষ্কাৰ কৰিছিল যে প্ৰাণীৰ মগজুত বৈদ্যুতিক তৰংগই ক্ৰিয়া কৰে আৰু এই তৰংগইহে মগজুৰপৰা শৰীৰৰ আন আন অংগলৈ সংকেত বা নিৰ্দেশ কঢ়িয়াই নিয়ে। ইয়াৰ প্ৰমাণস্বৰূপে তেওঁ মৃত ভেকুলী এটাৰ মগজুত বিদ্যুৎ প্ৰবাহিত কৰি ভেকুলীটোৰ ঠেংকেইটা লৰচৰ কৰাই দেখুৱাইছিল। ইয়াৰপৰাই জৈৱ-বিদ্যুতৰ অধ্যয়নৰ শুভাৰম্ভ ঘটে।

দুৰ্ঘটনা ভাললৈও হয়

সেয়া আছিল ১৮৯২-৯৩ চনমানৰ কথা। হানছ বাৰ্জাৰ নামৰ জাৰ্মান যুৱক এজনে জ্যোতিৰ্বিদ হোৱাৰ লক্ষ্যেৰে ফেড্ৰিক ছিলাৰ বিশ্ববিদ্যালয়ত গণিতশাস্ত্ৰ অধ্যয়ন কৰিবলৈ নামভৰ্তি কৰে। কিন্তু মাত্ৰ ছেমিষ্টাৰৰ পাছতেই তেওঁ বিশ্ববিদ্যালয় ত্যাগ কৰি এবছৰৰ বাবে জাৰ্মান সেনাবাহিনীত ভৰ্তি হয়। এবাৰ ট্ৰেইনিঙৰ সময়ত তেওঁ দৌৰাই থকা ঘোঁৰাৰপৰা পৰি কথমপিহে প্ৰাণ ৰক্ষা পৰিছিল। সেইখিনি সময়ত বহু দূৰত থকা তেওঁৰ বায়েকে হঠাৎ অনুভৱ কৰিলে যে তেওঁৰ ভায়েকৰ কিবা এক বিপদ হৈছে। তেওঁ ততালিকে ভায়েকলৈ এখন টেলিগ্ৰাম কৰিলে। কথাটোৱে হানছ বাৰ্জাৰৰ মনত গভীৰভাৱে ৰেখাপাত কৰিলে। তেওঁ ঘোঁৰাৰপৰা পৰি দুৰ্ঘটনাগ্ৰস্ত হোৱাটো ইমান দূৰত থকা বায়েকে কিদৰে জানিলে? এয়া এক কাকতালীয় সংযোগ নে টেলিপেথী? সেনাবাহিনীৰ এবছৰীয়া কাৰ্যকাল শেষ হোৱাৰ পাছত বাৰ্জাৰ পুনৰ বিশ্ববিদ্যালয়লৈ ঘূৰি যায় আৰু তাত চিকিৎসাশাস্ত্ৰ অধ্যয়ন কৰে। ১৮৯৭ চনত তেওঁ চিকিৎসাবিজ্ঞানৰ ডিগ্ৰি লাভ কৰে। পাছলৈ তেওঁ জাৰ্মানিৰ এজন নামজ্বলা স্নায়ুৰোগ আৰু মনোৰোগ বিশেষজ্ঞৰূপে স্বীকৃত হয়গৈ। ঘোঁৰা দুৰ্ঘটনাটোৰ পাছৰেপৰা তেওঁ মানৱ মগজুৰে টেলিপেথীৰ মাধ্যমেৰে বাৰ্তা প্ৰেৰণ আৰু গ্ৰহণ কৰা সম্পৰ্কে গৱেষণা কৰিবলৈ লয়। একে সময়তে তেওঁ মগজুৰ বৈদ্যুতিক কাৰ্যকলাপ সম্পৰ্কেও গৱেষণা আৰম্ভ কৰে। দীঘলীয়া গৱেষণাৰ অন্তত বাৰ্জাৰে টেলিপেথী সম্পৰ্কে কোনো বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা দিব নোৱাৰিলে যদিও আন কেইটামান গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা আৱিষ্কাৰ কৰিবলৈ সক্ষম হয়। তেওঁ মানৱ মগজুৰপৰা ওলোৱা তৰংগক যন্ত্ৰৰ সহায়ত লিপিবদ্ধ কৰিবলৈ সক্ষম হ'ল। ইয়াৰ নাম দিলে 'ব্ৰেইন ৱেভ'। 'ব্ৰেইন ৱেভ'ত কেইবাবিধো তৰংগ থাকে। হানছ বাৰ্জাৰে তাৰে 'আলফা ৱেভ' আৰু 'বিটা ৱেভ' নামৰ দুবিধ তৰংগ ধৰা পেলাবলৈ সক্ষম হৈছিল। মানৱ মগজুৰপৰা ওলোৱা বৈদ্যুতিক তৰংগ ধৰা পেলাই

লিপিবদ্ধ কৰিবৰ বাবে ১৯২৪ চনত হানছ বাৰ্জাৰে এটা যন্ত্ৰ সাজি উলিয়ায়। ইয়াৰ নাম হৈছে— ইলেকট্ৰ'এনছেফেল'গ্ৰামছ চমুকৈ ইইজি। সাম্প্ৰতিক কালৰ চিকিৎসা ব্যৱস্থাত ইইজি পৰীক্ষা অতিকৈ গুৰুত্বপূৰ্ণ বুলি বিবেচিত হৈছে।

এই ইইজি যন্ত্ৰই হৈছে মানৱ মগজুৰপৰা ওলোৱা বৈদ্যুতিক তৰংগ ধৰা পেলাব পৰা প্ৰথমটো আহিলা। আৰু ঠিক এইখিনিৰপৰাই মানৱ মগজুৰ বৈদ্যুতিক কাৰ্য্যপ্ৰণালী অধ্যয়নৰ বাট মুকলি হ'ল। যোঁৰা দুৰ্ঘটনাৰ ফলস্বৰূপে আৱিষ্কাৰ হ'ল এক যুগান্তকাৰী প্ৰযুক্তিৰ। আৰু সেয়ে হানছ বাৰ্জাৰৰ যোঁৰা দুৰ্ঘটনাৰ ক্ষেত্ৰত কোৱা হয় যে কিছুমান দুৰ্ঘটনা ভাললৈকো হয়।

মানৱ মগজুৰে কেনেকৈ কাম কৰে ?

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ সম্পৰ্কে অধিক আলোচনা কৰাৰ পূৰ্বে আমি জানিব লাগিব মানৱ মগজুৱেনো কেনেদৰে কাম কৰে? পৃথিৱীৰ জটিলতকেও জটিল যন্ত্ৰসমূহৰ সৈতেও মানৱ মগজুৰ তুলনা নহয়। মানৱ মগজুৰ গঠন অতিকৈ জটিল আৰু উন্নত। এনে এটা উন্নত আৰু জটিল আহিলাইনো কেনেকৈ কাম কৰে সেই সম্পৰ্কে অধিক কাৰিকৰী জটিলতালৈ নগৈ খুলমূলকৈ আলোচনা কৰা হওক। মানৱ মস্তিষ্ক গঠিত হয় প্ৰায় এশ বিলিয়ন স্নায়ুকোষ বা নিউৰনৰদ্বাৰা। এই নিউৰনসমূহে মানুহৰ শৰীৰ আৰু মগজুৰ মাজত সমন্বয়কৰ ভূমিকা পালন কৰে। নিউৰনসমূহ এটা আনটোৰ সৈতে ডেণ্ড্ৰাইট আৰু এক্সন নামৰ আন দুটা উপাংশৰ সৈতে সংযুক্ত হৈ থাকে। এই ডেণ্ড্ৰাইটসমূহে নিউৰন আৰু ইন্দ্ৰিয়সমূহৰপৰা সংকেত গ্ৰহণ কৰে আৰু এক্সনবিলাকে সেয়া আন আন অংশলৈ পৰিৱহণ কৰাত সহায় কৰে। মানৱ শৰীৰৰ সকলো ধৰণৰ কাম-কাজ, ভবা-গুণা, মাত-কথা আদিকে ধৰি সকলোবিলাক কাৰ্য্যকলাপ এই ডেণ্ড্ৰাইট আৰু এক্সনৰ মাধ্যমেৰে নিউৰনৰপৰা নিউৰনলৈ সৰবৰাহ হোৱা কিছুমান সংকেতৰদ্বাৰাই সম্ভৱ হৈ উঠে। এই সংকেতসমূহ এক জটিল ৰাসায়নিক ক্ৰিয়াৰদ্বাৰা

উৎপন্ন হোৱা বৈদ্যুতিক তৰংগৰ মাধ্যমেৰে নিউৰনৰপৰা নিউৰনলৈ প্ৰবাহিত হয়। অৰ্থাৎ মগজুত উৎপন্ন হোৱা বৈদ্যুতিক তৰংগই আমাৰ শৰীৰৰ সমস্ত কাম-কাজ নিয়ন্ত্ৰণ কৰে।

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছে কেনেদৰে কাম কৰে ?

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ প্ৰযুক্তিৰদ্বাৰা মগজুৰে উৎপন্ন কৰা বৈদ্যুতিক তৰংগক সংবেদকৰ সহায়ত গ্ৰহণ কৰা হয় আৰু সেয়া বিশ্লেষণৰদ্বাৰা সঠিকভাৱে চিনাক্ত কৰি বিভিন্ন আহিলাক নিয়ন্ত্ৰণ কৰা হয়। এই এটা বাক্যত লিখা প্ৰক্ৰিয়াটো পাছে সিমান সহজ নহয়। এই প্ৰযুক্তি কৌশলে উচ্চ মানসম্পন্ন সংবেদকৰদ্বাৰা মগজুৰপৰা ওলোৱা সংকেতক ধৰা পেলায়। ইয়াৰ বাবে ব্যক্তিজনৰ মগজুত কিছুমান সংবেদক স্থাপন কৰিব লগা হয়। কিন্তু মগজুৰ কোনটো সংকেতে কি বুজায় সেয়া কেনেকৈ বুজা যাব? ইয়াৰ বাবে বিজ্ঞানীসকলে মূৰত সংবেদকসমূহ লগাই সংশ্লিষ্ট মানুহজনক কিছুমান কাম কৰিবলৈ দিয়ে আৰু সেই কামখিনি কৰাৰ সময়ত উৎপন্ন হোৱা সংকেতসমূহ ৰেকৰ্ড কৰি তাৰ নামকৰণ কৰে। উদাহৰণস্বৰূপে, সোঁ হাতখন দঙাৰ সময়ত কি ধৰণৰ সংকেত উৎপন্ন হয় অথবা বাঁও ভৰিখন দঙাৰ সময়ত কি ধৰণৰ সংকেত উৎপন্ন হয় সেয়া পৃথকে পৃথকে ৰেকৰ্ড কৰা হয় আৰু পৰৱৰ্তী সময়ত সেই ধৰণৰ সংকেত উৎপন্ন হ'লেই তাক ততালিকে চিনাক্ত কৰা হয়। ঠিক সেইদৰে অন্যান্য কাম-কাজসমূহৰ ক্ষেত্ৰতো প্ৰথমে সংকেতসমূহ ৰেকৰ্ড কৰি পৰৱৰ্তী সময়ত মগজুত সেই ধৰণৰ সংকেত উৎপন্ন হ'লেই সেয়া কোনটো কামৰ বাবে তাক সহজে চিনাক্ত কৰিব পৰা যাব। বিজ্ঞানীসকলে গৱেষণাৰদ্বাৰা এই মতত উপনীত হৈছে যে মানৱ মগজুৰে বিভিন্ন কামৰ বাবে উৎপন্ন কৰা সংকেতসমূহ কম-বেছি পৰিমাণে সকলোৰে বাবে প্ৰায় একেই হয়। গতিকে মগজুৰ বিভিন্ন কামৰ বাবে উৎপন্ন হোৱা বৈদ্যুতিক সংকেতসমূহ একত্ৰিত কৰি লৈ তাৰদ্বাৰা মগজুৰে কৰিব

খোজা কামখিনি চিনাক্ত কৰি সেইমতে যত্নক কাম কৰিবলৈ নিৰ্দেশ দিব পাৰিলেই হ'ল।

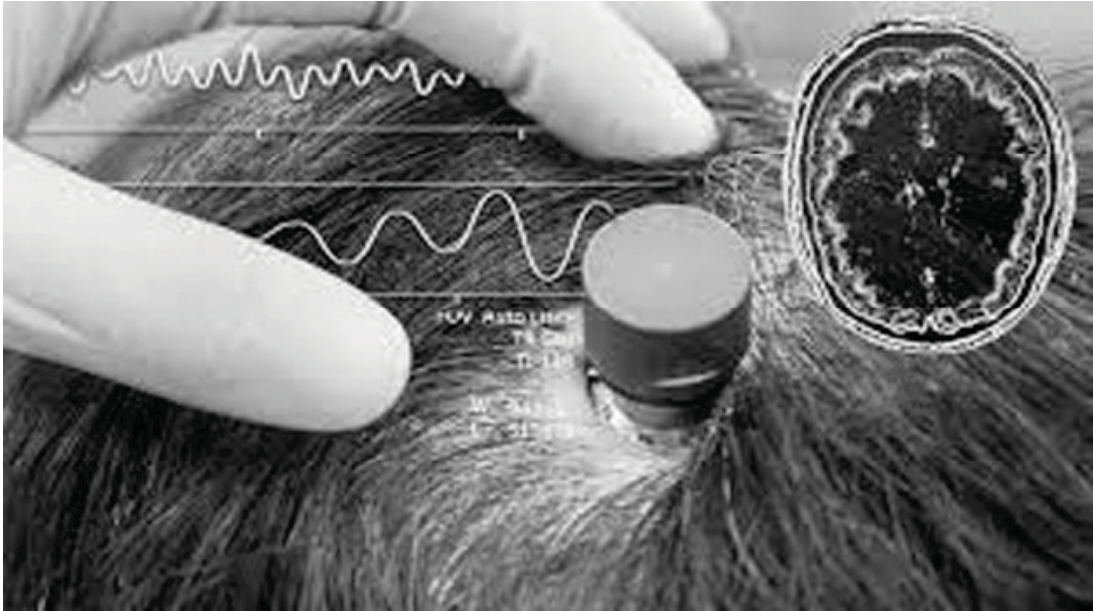
মানৱ মগজুৱে কোনটো কামৰ বাবে কি ধৰণৰ সংকেত দিয়ে সেইটো নিৰ্ভুলভাৱে চিনাক্ত কৰাৰ পাছত কোনো এজন লোকৰ মগজুত সংবেদক লগাই তাৰ সৈতে যিকোনো এপদ অথবা একাধিক আহিলাক বেতাঁৰভাৱে সংযোজিত কৰি তাৰদ্বাৰা কৰাব খোজা কামটো মনৰ ভিতৰতে ভাবিলেই মগজুত উৎপন্ন হোৱা সংকেতসমূহ সংবেদকে ধৰা পেলাব আৰু নিৰ্দিষ্ট আহিলাপদক কামটো কৰিবলৈ নিৰ্দেশ দিব। বিশেষভাৱে সক্ষম এজন লোকে যদি ৰবটিক আৰ্ম এটা পৰিচালনা কৰিব খোজে তেনেহ'লে তেওঁ নিজৰ হাতখন দাঙি কিবা এটা কাম কৰিছে বুলি ভাবিলেই হ'ব। অধিক কাৰিকৰী জটিলতালৈ নগৈ ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছৰ কাৰ্য্যপদ্ধতি খুলমূলকৈ এনে ধৰণৰ বুলিয়েই ভাবিব পাৰে।

মানৱ মগজুত স্থাপন কৰা হ'ল চিপ

২০১৬ চনত ইলন মাস্কৰ নেতৃত্বত নিউৰালিংক নামৰ এটা প্ৰতিষ্ঠানে জন্ম লাভ কৰে। এই প্ৰতিষ্ঠানে মূলতঃ

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ সম্পৰ্কীয় গৱেষণামূলক কাম-কাজতে নিজকে উৎসৰ্গা কৰে। ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছক এক উন্নত মাত্ৰা প্ৰদান কৰা আৰু এই প্ৰযুক্তিক অধিক বাস্তৱসন্মতৰূপে গঢ় দি মানুহৰ অধিক কাষ চপাই নিবলৈ প্ৰয়াস কৰাই নিউৰালিংকৰ প্ৰধান উদ্দেশ্য বুলি ইলন মাস্ক সদৰী কৰিছিল।

নিউৰালিংকৰ আগমনে ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ সম্পৰ্কীয় গৱেষণাত এক নতুন মাত্ৰা প্ৰদান কৰিলে। নিউৰালিংকে মানৱ মগজুত স্থাপন কৰিব পৰাকৈ এটা 'চিপ' প্ৰস্তুত কৰিলে যাৰদ্বাৰা মানুহে মনতে ভবা কথা বা নিৰ্দেশসমূহ সঠিকভাৱে চিনাক্ত কৰি সেইমতে কাৰ্য্য সম্পাদন কৰিব পৰা যায়। ২০২৪ চনৰ প্ৰথম ভাগত আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰ চৰকাৰে জটিল ৰোগত আক্ৰান্ত এজন ৰোগীৰ মগজুত সেই চিপ স্থাপন কৰিবলৈ নিউৰালিংকক অনুমতি প্ৰদান কৰে। পৰৱৰ্তী সময়ত ইলন মাস্ক টুইটযোগে সদৰী কৰিছিল যে নিউৰালিংকে তেনে এজন ৰোগীৰ মগজুত এটা চিপ সফলতাৰে স্থাপন কৰিবলৈ সক্ষম হৈছে। মানুহৰ মূৰৰ খোলাটোৰ ভিতৰ



ফালে মগজুৰ একেবাৰে কাষত চিপ বহুওৱা কাৰ্য্য এয়াই প্ৰথম। এই যুগান্তকাৰী সফলতাই ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছৰ গৱেষণাৰ ক্ষেত্ৰত নিউৰালিংকক এক অনন্য মাত্ৰা প্ৰদান কৰিলে।

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছৰ প্ৰকাৰ

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ মূলতঃ তিনি প্ৰকাৰৰ। সেয়া হৈছে—ইনভেছিভ, নন-ইনভেছিভ আৰু পাৰ্ছিয়েলি ইনভেছিভ। তলত এই তিনিও প্ৰকাৰ ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা হৈছে।

মগজুৰ বাহিৰত অৰ্থাৎ মূৰৰ ওপৰত সংবেদক লগাই মগজুৰ বৈদ্যুতিক সংকেতসমূহ চিনাক্ত কৰাৰ পদ্ধতিটোকে নন-ইনভেছিভ ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ বুলি কোৱা হয়। এই পদ্ধতি নিৰাপদ আৰু তুলনামূলকভাৱে কম খৰচী। ইয়াৰ বাবে কোনো ধৰণৰ অস্ত্ৰোপচাৰৰ প্ৰয়োজন নহয়।

কিন্তু মানৱ মগজু সোমাই থাকে এটা খোলাৰ ভিতৰত। এই খোলাটোৱে ইয়াৰ ভিতৰত উৎপন্ন হোৱা বৈদ্যুতিক তৰংগসমূহক সম্পূৰ্ণৰূপে বাহিৰলৈ ওলাই অহাত বাধা প্ৰদান কৰে। সেয়ে এই খোলাটোৰ বাহিৰত যিবিলাক সংবেদক লগোৱা হয় তাৰদ্বাৰা মগজুৰ সংকেতসমূহ স্পষ্ট ৰূপত লাভ কৰিব পৰা নাযায়; অতিকৈ দুৰ্বল ৰূপতহে পোৱা যায়। ফলস্বৰূপে এনেদৰে পোৱা সংকেতসমূহৰদ্বাৰা উন্নতমানৰ ফলাফল আশা কৰিব নোৱাৰি। এই সমস্যাৰ সমাধানকল্পে বিজ্ঞানীসকলে অস্ত্ৰোপচাৰ কৰি মগজুৰ খোলাটোৰ ভিতৰত মগজুৰ স্নায়ুকোষৰ ওপৰত কিছুমান সংবেদক অথবা চিপ সংস্থাপন কৰা হয়। ইয়াকে কোৱা হয় ইনভেছিভ ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ। এই পদ্ধতিৰদ্বাৰা সংগ্ৰহ কৰা সংকেতসমূহ স্পষ্ট আৰু উন্নত মানৰ হয়। কিন্তু এই পদ্ধতি অত্যন্ত জটিল, বিপদজনক আৰু অত্যধিক খৰচী।

উল্লিখিত দুয়োটা প্ৰকাৰৰ উপৰি মধ্যৱৰ্তী আন এটা প্ৰকাৰ আছে, যাৰ নাম হৈছে পাৰ্ছিয়েলি ইনভেছিভ ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ। এই পদ্ধতিত খোলাটোত এটা

অতিকৈ ক্ষুদ্ৰ ফুটা কৰি তাৰদ্বাৰা সংবেদক ভৰাই দিয়া হয় আৰু আন কিছুমান সংবেদক খোলাটোৰ বাহিৰত লগোৱা হয়। এই পদ্ধতি তুলনামূলকভাৱে কম বিপদজনক। ইয়াৰদ্বাৰা নন-ইনভেছিভ পদ্ধতিতকৈ উন্নত মানৰ ফলাফল পোৱা যায়।

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছৰদ্বাৰা কি কৰিব পৰা যাব ?

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ প্ৰযুক্তি কৌশলৰদ্বাৰা মনেৰে ভাবি ভাবিয়েই যন্ত্ৰ একোটা বা কম্পিউটাৰ একোটা পূৰ্ণাংগ ৰূপত পৰিচালনা কৰিব পৰাটো সম্ভৱ হৈ উঠিলে বিশ্বৰ প্ৰযুক্তি ক্ষেত্ৰখনলৈ এক যুগান্তকাৰী বৈপ্লৱিক পৰিৱৰ্তন আহিব। ইতিমধ্যে উল্লেখ কৰি অহাৰ দৰে বিশেষভাৱে সক্ষম লোকসকলে ইয়াৰ আনৰ সহায় নোলোৱাকৈয়ে মগজুৰে নিৰ্দেশ দি নিজৰ হুইল চেয়াৰখন ইফালে-সিফালে চলাই লৈ ফুৰিব পাৰিব। বাকশক্তিহীনসকলে ক'ব খোজা কথাখিনি মনেৰে ভাবিলেই স্পিকাৰৰদ্বাৰা সেয়া বজাই শুনাৰ পাৰিব। এইক্ষেত্ৰত আমি মহান বিজ্ঞানী ষ্টিফেন হকিঙলৈ মনত পেলাব পাৰোঁ। দুৰাৰোগ্য ৰোগত আক্ৰান্ত তথা চলনশক্তি আৰু বাকশক্তিহীন এই বিজ্ঞানীজনে হুইল চেয়াৰত বহি বহিয়েই কৃষক হস্তৰৰ দৰে জটিল গৱেষণাসমূহ কৰাৰ উপৰি বিশ্বৰ বিভিন্ন প্ৰান্তত কম্পিউটাৰৰ মাধ্যমেৰে বক্তৃতা প্ৰদান কৰিছিল। দুৰাৰোগ্য ৰোগত আক্ৰান্ত হৈ শাৰীৰিকভাৱে অক্ষম হৈ পৰা লোকসকলৰ বাবে ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ আশীৰ্বাদস্বৰূপ হৈ উঠিব বুলি আশা কৰিব পাৰি।

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছৰদ্বাৰা অদূৰ ভৱিষ্যতে টেলিফোন অথবা ম'বাইলৰ অবিহনে মগজুৰ শক্তিৰদ্বাৰা দূৰৱৰ্তী স্থানত থকা লোকৰ সৈতে পোনপটীয়াকৈ যোগাযোগ স্থাপন কৰি বাৰ্তা অথবা তথ্য বিনিময় কৰিব পৰা যাব বুলিও আশা কৰা হৈছে। বৰ্তমান প্ৰচলিত যোগাযোগ ব্যৱস্থাসমূহৰ তুলনাত ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছৰদ্বাৰা বহুগুণে বেছি বেগত যোগাযোগ স্থাপন

কৰিব পৰা যাব বুলিও ভবা হৈছে। উল্লেখযোগ্য যে এনে ধৰণৰ যোগাযোগৰ ক্ষেত্ৰত মুখেৰে কথা কোৱাৰ কোনো প্ৰয়োজন নাই।

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছৰদ্বাৰা মগজুৰ কাৰ্যক্ষমতা বহুগুণে বঢ়াই তুলিব পৰা যাব। কম বুদ্ধিসম্পন্ন লোকৰ মগজুত বিশেষ ধৰণৰ বৈদ্যুতিক সংকেত প্ৰেৰণৰদ্বাৰা অধিক কাৰ্যক্ষম কৰি তুলিব পৰা যাব। ইয়াৰদ্বাৰা কোনো এজন লোকৰ মগজুক উদ্ভেজিত কৰি তেওঁৰদ্বাৰা অধিক কাম কৰাব পৰা যাব।

দূৰ্যটনাগ্ৰস্ত হৈ হাত-ভৰি হেৰুওৱা লোকৰ শৰীৰত কৃত্ৰিম অংগ এটা লগোৱাৰ পাছত ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছৰদ্বাৰা সেই অংগসমূহ অধিক কাৰ্যকৰীভাৱে পৰিচালনা কৰিব পৰা যাব।

অন্ধ লোকৰ শৰীৰত চকুৰ পৰিৱৰ্তে কেমেৰা লগাই তাৰদ্বাৰা গ্ৰহণ কৰা দৃশ্যসমূহ ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছৰদ্বাৰা বৈদ্যুতিক সংকেতৰ ৰূপত মগজুলৈ প্ৰেৰণ কৰি তেওঁলোকক দৃষ্টিশক্তি প্ৰদান কৰিব পৰা যাব বুলিও আশা কৰা হৈছে। ঠিক একে ধৰণে শ্ৰৱণ শক্তিহীন লোক এজনকো শ্ৰৱণ শক্তি প্ৰদান কৰিব পৰা যাব বুলি ভবা হৈছে।

ভাৰ্চুৱেল ৰিয়েলিটি অথবা আভাসী বাস্তৱৰ ক্ষেত্ৰতো ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছে এক বিশেষ ভূমিকা গ্ৰহণ কৰিব পাৰিব।

মগজুত আঘাত পোৱা লোকক ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছে সহায় কৰিব পাৰিব। বিশেষকৈ স্মৃতিশক্তি হেৰুওৱা লোকৰ স্মৃতি ঘূৰাই অনাৰ ক্ষেত্ৰত ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছে সহায় কৰিব পাৰিব।

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছৰদ্বাৰা চিত্ৰশিল্পী, সুৰকাৰ, গীতিকাৰ আদিয়ে মনেৰে ভাবি ভাবি, মগজুৰদ্বাৰা নিৰ্দেশ দি যন্ত্ৰৰদ্বাৰা নিজৰ সৃষ্টিৰাজি প্ৰস্তুত কৰিব পাৰিব।

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছৰদ্বাৰা উন্নত মানৰ 'ভিডিঅ' গেমছ প্ৰস্তুত কৰিব পৰা যাব। এনে ধৰণৰ গেমছ খেলিবৰ বাবে ব্যৱহাৰকাৰীয়ে হাত-ভৰি লৰচৰ কৰাৰ

কোনো প্ৰয়োজন নাথাকিব। তাৰ পৰিৱৰ্তে পৰ্দাত চাই চাই মগজুৰে নিৰ্দেশ দিলেই হ'ল।

সামৰিক ক্ষেত্ৰতো ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ প্ৰয়োগ কৰিব পৰা যাব। ইয়াৰদ্বাৰা সৈন্যসকলৰ সক্ষমতা কেইবাগুণে বঢ়াই তুলিব পৰা যাব।

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছৰদ্বাৰা নিচেই সহজে আৰু একেবাৰে কম সময়ৰ ভিতৰতে যিকোনো এটা ভাষা শিকিব পৰা যাব। ইয়াৰদ্বাৰা যিকোনো এটা ভাষাৰ শব্দ সত্তাৰ, ব্যাকৰণ আদিকে ধৰি সমস্ত খুঁটি-নাটি ব্যক্তিৰ মগজুত ভৰাই দিব পৰা যাব।

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ প্ৰযুক্তি কৌশল পূৰ্ণাংগ ৰূপত গঢ় লৈ উঠিলে ইয়াৰ উপৰি আৰু অনেক সম্ভাৱনাৰ দুৱাৰ মুকলি হ'ব। লেখাৰ সীমিত পৰিসৰৰ প্ৰতি লক্ষ্য ৰাখি ইয়াত তাৰে মাত্ৰ কেইটামানহে উল্লেখ কৰা হ'ল।

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছে সম্মুখীন হোৱা প্ৰত্যাহ্বানসমূহ

আৰম্ভণিৰপৰাই ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছে কিছুমান সমস্যা বা প্ৰত্যাহ্বানৰ সম্মুখীন হ'ব লগা হৈছে। এইক্ষেত্ৰত প্ৰথম কথাটো হ'ল ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছৰ বাবে গ্ৰহণ কৰা ইনভেছিভ পদ্ধতিটো। এটা কথা সকলোৱেই জানে যে মানৱ মগজুৰ গঠন আৰু কাৰ্যপ্ৰণালী অতিকৈ জটিল। এনে এটা জটিল অংগত অস্ত্ৰোপচাৰ কৰি তাত চিপ অথবা সংবেদক লগোৱাটো কিমান বিপদজনক সেয়া সহজেই অনুমেয়। তদুপৰি, ইয়াৰ বাবে প্ৰয়োজন হয় অতিকৈ উচ্চ পৰ্যায়ৰ নিপুণতা আৰু কাৰিকৰী ব্যৱস্থা। ইয়াৰ বাবে হোৱা খৰচো আকাশলংঘী।

অত্যধিক খৰচৰ বাবেই এই প্ৰযুক্তি সৰ্বসাধাৰণৰ বাবে সহজলভ্য হৈ উঠিব বুলি আশা কৰিব নোৱাৰি। অৱশ্যে ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছৰ প্ৰগতি আৰু বিকাশৰ লগে লগে অদূৰ ভৱিষ্যতে ইয়াৰ মূল্য হ্ৰাস পাবও পাৰে।

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ প্ৰযুক্তি কৌশল

পূৰ্ণাংগ ৰূপত বিকশিত হ'বলৈ হ'লে ইয়াক প্ৰথমে মানুহৰ ওপৰত পৰীক্ষা কৰিব লাগিব। কিন্তু এই পৰ্য্যন্ত বিশ্বৰ কোনোখন দেশৰ চৰকাৰেই সুস্থ মানুহৰ ওপৰত এই প্ৰযুক্তি পৰীক্ষা কৰিবলৈ অনুমতি দিয়া নাই। শেহতীয়াকৈ নিউৰ'লিংকে ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ প্ৰযুক্তিমূলক চিপটো যিজন ব্যক্তিৰ মগজুত স্থাপন কৰিছে তেওঁ দুৰাৰোগ্য ৰোগত আক্ৰান্ত হৈ থকা বাবেহে চৰকাৰে অনুমতি প্ৰদান কৰিছিল। এই বাধা অতিক্ৰম কৰিব নোৱাৰিলে ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ প্ৰযুক্তি এক সীমিত পৰিসৰতে আবদ্ধ হৈ থাকিব।

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ প্ৰযুক্তি যদিহে কেনেবাকৈ দুষ্ট প্ৰকৃতিৰ মানুহৰ হাতলৈ যায়, তেনেহ'লে ইয়াৰ ফলাফল অতিকৈ ভয়াৱহ হ'ব পাৰে। সমাজত হিংসা, অশান্তি বিয়পাই ভালপোৱা ধৰণৰ লোকৰ হাতত যদি কেনেবাকৈ এই প্ৰযুক্তি-কৌশল পৰে, তেনেহ'লে সেয়া সমগ্ৰ মানৱ সমাজৰ বাবেই এক আতংকৰ কাৰণ হৈ উঠিব বুলি সহজেই অনুমান কৰিব পাৰি।

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছৰ ব্যৱহাৰে মানৱ মগজুৰ স্বাভাৱিক অথবা প্ৰাকৃতিক ভাৰসমতা বিনষ্ট কৰিব পাৰে বুলিও একাংশ লোকে আশংকা প্ৰকাশ কৰিছে। এই প্ৰযুক্তিৰদ্বাৰা মগজুক স্বাভাৱিক অৱস্থাতকৈ যদিহে কিছু অধিক ব্যৱহাৰ কৰা হয়, তেনেহ'লে মগজুৰ স্বাভাৱিক ক্ৰিয়া-কলাপ বিনষ্ট হৈ ইয়াৰ ক্ষতি হোৱাৰ সম্ভাৱনাই প্ৰবল।

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছে আৱেগ-অনুভূতিৰ দৰে মানৱীয় গুণসমূহতো প্ৰভাৱ বিস্তাৰ কৰিব পাৰে বুলি বহুতেই আশংকা প্ৰকাশ কৰিছে। এই প্ৰযুক্তিয়ে মানুহৰ গোপনীয়তাও খৰ্ব কৰিব পাৰে।

ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ প্ৰযুক্তিক হেৰাৰটৰদ্বাৰা হেৰু কৰাৰ সম্ভাৱনা এটাও থাকিব। হেৰাৰে ব্যৱহাৰ কৰা কিছুমান উন্নত অথচ বিপদজনক ছফ্টৱেৰৰদ্বাৰা ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ প্ৰযুক্তিক যদি হেৰু কৰা হয় তেনেহ'লে সংশ্লিষ্ট ব্যক্তিজনৰ মগজু

হেৰাৰ কৰিলে যাব আৰু তেনে অৱস্থাত তেওঁৰদ্বাৰা হেৰাৰে নানান অসামাজিক তথা ভয়ংকৰ কাণ্ড সংঘটিত কৰিব পাৰে।

মধুৰেণ

এজন মানুহে ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছৰদ্বাৰা মনেৰে ভাবি ভাবিয়েই কম্পিউটাৰত কবিতা লিখি আছিল। হাতেৰে টাইপ কৰাতকৈ বহুগুণে বেছি বেগত ওলোৱা আখৰখিনি দেখি তেওঁৰ বৰ স্মৃতি লাগিল। মনৰ আনন্দতে তেওঁ আৰু খৰকৈ লিখিবলৈ মগজুৰে কম্পিউটাৰক নিৰ্দেশ দিলে। দাঁত ভঙা শব্দ আৰু যুক্তাক্ষৰ দেখি কম্পিউটাৰৰো কল খোৱা ধাতু বাজ হোৱাৰ উপক্ৰম হ'ল। আৰু এসময়ত কম্পিউটাৰটো 'হেং' মাৰিলে। কম্পিউটাৰৰ স্ক্ৰিনখন ক'লা হৈ গ'ল। কবি বিৰক্ত হ'ল। তেওঁ মগজুত জোৰ দি কম্পিউটাৰটো ঠিক কৰিবলৈ যত্ন কৰিলে যদিও কাম নহ'ল। উপায়ান্তৰ হৈ তেওঁ ব্যৱহাৰ কৰা ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছৰ আহিলাবিধৰ গ্ৰাহক সেৱা কেন্দ্ৰলৈ ফোন কৰিলে। কবিয়ে নিজৰ সমস্যাটো বুজাই দিয়াৰ পাছত সিফালৰপৰা যান্ত্ৰিক মাত এটাই উত্তৰ দিলে—অনুগ্ৰহ কৰি আপোনাৰ মগজুটো এবাৰ ৰিষ্টাৰ্ট কৰি লওক। গ্ৰাহক সেৱা কেন্দ্ৰলৈ ফোন কৰাৰ বাবে ধন্যবাদ।

১৯২৪ চনৰপৰা ২০২৪ চনলৈ

এশ বছৰীয়া পৰিক্ৰমা

১৯২৪ চনতে আৰম্ভ হোৱা মগজুৰ বৈদ্যুতিক তৰংগ সম্পৰ্কীয় গৱেষণাই ২০২৪ বৰ্ষত এশ বছৰ অতিক্ৰম কৰিলে। ১৯৭০ চনত অধ্যাপক জেকুইছ ভিডাল নামৰ কম্পিউটাৰ বিজ্ঞানীজনে এখন গৱেষণা-পত্ৰ প্ৰকাশ কৰে য'ত তেওঁ প্ৰথমবাৰৰ বাবে 'ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ' নামটো ব্যৱহাৰ কৰে। গৱেষণা-পত্ৰখনত তেওঁ কেৱল নামটো উল্লেখ কৰাই নহয়, ইয়াৰ

কাৰ্য্যপ্ৰণালী আৰু ভৱিষ্যৎ সম্ভাৱনা সম্পৰ্কেও ব্যাখ্যা কৰে। তেওঁ ইইজি যন্ত্ৰৰ সহায়ত কম্পিউটাৰৰ কাৰ্ছৰ লৰচৰ কৰাৰ দৰে কাম কৰিবলৈ গৱেষণা কৰিছিল। অধ্যাপক জেকুইছ ভিডালক ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ সম্পৰ্কীয় গৱেষণাৰ পথ-প্ৰদৰ্শক আখ্যা দিয়া হয়। ২০২৪ চনৰ প্ৰথমভাগত নিউৰ'লিংকে জটিল ৰোগত আক্ৰান্ত এজন ৰোগীৰ মগজুত এটা চিপ সফলতাৰে স্থাপন কৰিবলৈ সক্ষম হয়।

—১৯৭৬ চনত লছ এঞ্জেলছৰ কেলিফ'ৰ্নিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ৰ গৱেষক কেইজনমানে মানুহৰ মগজুৰপৰা ওলোৱা বৈদ্যুতিক সংকেতৰদ্বাৰা কম্পিউটাৰৰ কাৰ্ছৰ এডাল নিয়ন্ত্ৰণ কৰিবলৈ সক্ষম হ'ল।

—১৯৯০ চনমানলৈকে বিজ্ঞানীসকলে মানৱ মগজুৰ বাহিৰত কিছুমান সংবেদক স্থাপন কৰি 'ব্ৰেইন ৰেড' সংগ্ৰহ কৰিছিল। ১৯৯৮ চনত বিজ্ঞানী ফিলিপ কেনেডীয়ে প্ৰথমবাৰৰ বাবে মানৱ মগজুৰ ভিতৰত সংবেদক স্থাপন কৰি তাৰদ্বাৰা উচ্চ মানৰ বৈদ্যুতিক তৰংগ সংগ্ৰহ কৰি ৰেকৰ্ড কৰিবলৈ সক্ষম হ'ল।

—২০০২ চনত মগজুত স্থাপন কৰা সংবেদকৰদ্বাৰা এটা বান্দৰে কম্পিউটাৰৰ কাৰ্ছৰডাল ইফালে-সিফালে নিবলৈ সক্ষম হৈছিল।

—২০০৩ চনত আমেৰিকাৰ স্নায়ুবিজ্ঞানী জন ডনহিউৱে ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ ভিত্তিক প্ৰথমটো খেল 'ব্ৰেইনগেট' মুকলি কৰে। এই খেলবিধ মানৱ মগজুত স্থাপন কৰা এটা সংবেদকৰ সহায়েৰে মনেৰে ভাবি ভাবিয়েই কম্পিউটাৰৰ পৰ্দাত খেলিব পৰা গৈছিল। জন ডনহিউৱে এয়া ৰাজহুৱাভাৱে প্ৰদৰ্শন কৰিছিল।

—২০০৫ চনত পিটাৰ্ছবাৰ্গ বিশ্ববিদ্যালয়ত চলোৱা এটা গৱেষণাৰদ্বাৰা ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছৰদ্বাৰা এটা বান্দৰে ৰবটিক আৰ্ম এটা ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ সক্ষম হৈছিল।

—২০০৮ চনত ব্যৱহাৰকাৰীৰ ডিঙিত লগাই লোৱা

ফিতা আকৃতিৰ এটা আহিলাৰদ্বাৰা মুখেৰে কথা নোকোৱাকৈয়ে ফোন কলৰ উত্তৰ দিব পৰাটো সম্ভৱ হৈ উঠে। 'ভইছলেছ ফোন কল' নামৰ এই প্ৰযুক্তিয়ে ব্যৱহাৰকাৰীয়ে মনতে ভবা কথাখিনি ডিঙিৰ ফিতাডালে শব্দ তৰংগলৈ ৰূপান্তৰ কৰি ফোন কলৰ উত্তৰ দিয়ে।

—২০১০ চনত ইম'টিভ নামৰ প্ৰতিষ্ঠানটোৱে ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছভিত্তিক মূৰত পিন্ধিব পৰা সঁজুলি এটা প্ৰথমবাৰৰ বাবে বজাৰলৈ উলিয়াই দিয়ে। ইয়াৰদ্বাৰা ব্যৱহাৰকাৰীয়ে নিজৰ মগজুৰ তৰংগৰদ্বাৰা সাধাৰণ কিছুমান আহিলাক নিয়ন্ত্ৰণ কৰিব পাৰিছিল।

—২০১১ চনত পিটাৰ্ছবাৰ্গ বিশ্ববিদ্যালয়ৰ গৱেষকৰ দল এটাই পক্ষাঘাতগ্ৰস্ত লোক এজনে ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছৰদ্বাৰা ৰবটিক আৰ্ম এটা সাৱলীলভাৱে ব্যৱহাৰ কৰাটো ৰাজহুৱাভাৱে প্ৰদৰ্শন কৰে।

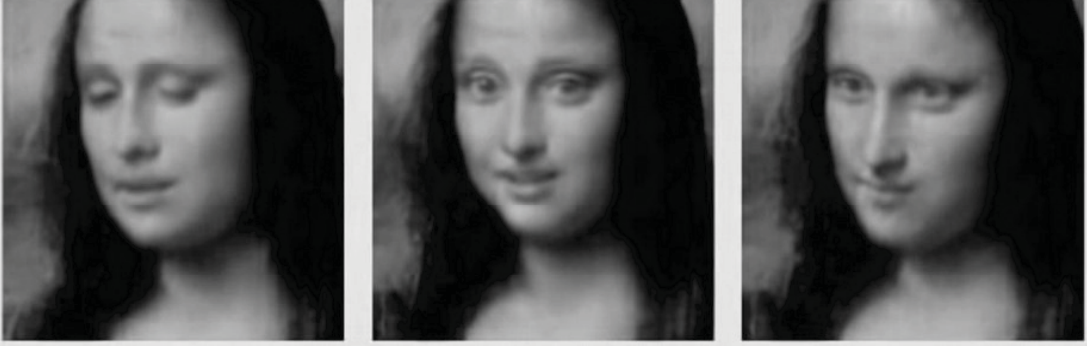
—২০১৪ চনত ফেছবুক ৰিয়েলিটি লেবে ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ সম্পৰ্কে তেওঁলোকে কৰা গৱেষণাৰ কথা সদৰী কৰে। তেওঁলোকে এই প্ৰযুক্তিৰদ্বাৰা ঘাইকৈ সামাজিক যোগাযোগ আৰু তথ্য আদান-প্ৰদান কৰাৰ সম্ভাৱনা সম্পৰ্কে গুৰুত্ব প্ৰদান কৰে।

—২০১৪ চনতে কন'ৰ ৰুছ'ম্যানো আৰু জোৱেল মাৰ্ফি নামৰ দুজন উদ্যমী ব্যক্তিৰ নেতৃত্বত প্ৰতিষ্ঠা হয় অ'পেন বিছিআই নামৰ এটা প্ৰতিষ্ঠানৰ। ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ সম্পৰ্কীয় গৱেষণা আৰু তথ্য বিনামূলীয়াকৈ উপলব্ধ কৰা আৰু এই ধৰণৰ আহিলা কম খৰচত নিৰ্মাণ কৰাৰ উদ্দেশ্য আগত ৰাখিয়েই এই প্ৰতিষ্ঠানৰ শুভাৰম্ভ কৰা হৈছিল।

—২০১৭ চনত ছিংগ্ৰন নামৰ এটা প্ৰতিষ্ঠানে প্ৰথমবাৰৰ বাবে মানুহৰ ক্ষেত্ৰত ব্ৰেইন কম্পিউটাৰ ইণ্টাৰফেছ পৰীক্ষামূলকভাৱে প্ৰয়োগ কৰিবলৈ আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ চৰকাৰৰপৰা অনুমতি লাভ কৰে। ডা° কেভিন ট্ৰেছিৰ নেতৃত্বত প্ৰতিষ্ঠিত এই প্ৰতিষ্ঠানে এপিলেপ্ছি আৰু পাৰ্কিনছন ৰোগত আক্ৰান্তসকলৰ সহায় হোৱাকৈ এই প্ৰযুক্তি বিকশিত কৰিছিল। ❖

ডীপফেক—সত্যৰ প্ৰতি ভাবুকি নেকি ?

■ অনুৰাধা দেৱী



ডীপফেক হৈছে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা প্ৰযুক্তিৰদ্বাৰা বাস্তৱসন্মত কিন্তু ভুৱা ছবি, ভিডিঅ' আৰু অডিঅ' চিত্ৰিত কৰিব পৰা এটা কৃত্ৰিম মাধ্যম যি বাস্তৱক অপহৰণ (hi-jack) কৰাত সিদ্ধহস্ত বুলি ক'ব পাৰোঁ। এই প্ৰযুক্তিৰে ভুৱা শব্দ আৰু ছবি একেলগে লগ লগাই অস্তিত্বহীন বা আগতে ঘটা ঘটনা বা ব্যক্তি সৃষ্টি কৰিব পাৰে বা এজন ব্যক্তিক আন এজন ব্যক্তিৰ সৈতে সলনি কৰিব পাৰে। 'ডীপফেক' শব্দটোৰ 'ডীপ' শব্দটো 'AI'ৰ ডীপ লাৰ্নিং প্ৰযুক্তিৰপৰা লোৱা হৈছে আৰু ফেক (Fake) অৰ্থাৎ ভুৱা শব্দটোৱে বিষয়বস্তু বাস্তৱ নোহোৱাৰ কথা সূচায়।

ডীপফেকৰ ইতিহাস ১৯৯০ চনৰ শেষৰ ফালে কম্পিউটাৰ জেনেৰেটেড ইমেজেৰিৰ (CGI) আৱিষ্কাৰৰপৰাই সূচনা হৈছিল আৰু ২০১৪ চনত জেনেৰেটেড এডভাৰ্চিয়েল নেটৱৰ্ক (GAN) প্ৰৱৰ্তনৰ ফলত ই যথেষ্ট উন্নত হৈছিল। ২০১৭ চনত ৰেডিট (Reddit) ব্যৱহাৰকাৰী এজনৰপৰা ডীপফেক শব্দটোৰ উন্মেষ ঘটিছিল যিটোৱে মুখৰ গঠন (Face Shape) সলনি কৰা ভিডিঅ' শ্বেয়াৰ কৰিছিল। তেতিয়াৰপৰাই এই শব্দটো ছিষ্টেমিক মিডিয়াৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল। ২০১৮ চনত এই প্ৰযুক্তিয়ে দ্ৰুতগতিত সকলোৰে দৃষ্টি

আকৰ্ষণ কৰিবলৈ সমৰ্থ হৈছিল। তাৰ পাছৰপৰাই ভুল তথ্য আৰু প্ৰৱঞ্চনাৰ কাৰণে ইয়াৰ অপব্যৱহাৰৰ সম্ভাৱনীয়তাৰ বিষয়ে সজাগতা বৃদ্ধি পাইছিল।

ডীপফেক প্ৰযুক্তি ডীপ লাৰ্নিংৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি গঢ় লৈ উঠিছে। ডীপ লাৰ্নিং মেছিন লাৰ্নিংৰ এটা উপগোট। ই তথ্য বিশ্লেষণ আৰু জটিল আৰ্হি শিকিবলৈ একাধিক স্তৰৰ সৈতে কৃত্ৰিম স্নায়ু নেটৱৰ্ক ব্যৱহাৰ কৰে। এই স্নায়ু নেটৱৰ্কসমূহক মুখৰ বৈশিষ্ট্য, অভিব্যক্তি আৰু গতিবিধিৰ আৰ্হি চিনাক্ত কৰিবলৈ প্ৰশিক্ষণ দিয়া হয়। তাৰ ফলত ইহঁতে বাস্তৱিক কৃত্ৰিম মাধ্যম সৃষ্টি কৰিব পাৰে। এই প্ৰযুক্তিত জেনেৰেটেড এডভাৰ্চিয়েল নেটৱৰ্ক চমুকৈ (GAN) ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ডীপফেক সৃষ্টিৰ কাৰণে ই এক জনপ্ৰিয় পদ্ধতি। ই দুটা স্নায়ু নেটৱৰ্কৰে গঠিত। এটা জেনেৰেটৰ আৰু এটা ডিছক্ৰিমিনেটৰ। জেনেৰেটৰে প্ৰকৃত ছবি, ভিডিঅ' বা অডিঅ'ৰ সম্ভৱপৰ উত্তম প্ৰতিৰূপ সৃষ্টি কৰে আৰু ডিছক্ৰিমিনেটৰে প্ৰতিৰূপটো ভুৱা নেকি ধৰা পেলায়।

ডিছক্ৰিমিনেটৰে বাস্তৱ আৰু ভুৱাৰ মাজৰ পাৰ্থক্য চিনাক্ত কৰি প্ৰতিবেদন দিয়ে আৰু জেনেৰেটৰক মতামত প্ৰদান কৰি পতিয়নযোগ্য ভুৱা মাধ্যম সৃষ্টি কৰাৰ ক্ষমতা উন্নত কৰে। ই কোনো ভুৱা চিত্ৰ ধৰা নপৰালৈকে

প্ৰক্ৰিয়াটো যিমানবাৰ লাগে সিমানবাৰ পুনৰাবৃত্তি কৰে। তাৰ পাছত জেনেৰেটৰ আৰু ডিছক্ৰিমিনেটৰে ইটোৱে সিটোৰ লগত মতামত বিনিময় কৰি ভুৱা মাধ্যমক পৰিশোধন কৰি প্ৰকৃত আৰু অপ্ৰকৃতৰ সীমাৰেখাডাল স্তান কৰি তোলে।

ডীপফেক প্ৰযুক্তি বেছিভাগ সময়তে ভুল তথ্য সৃষ্টি কৰা, ৰাজনৈতিকভাৱে গুৰুত্বপূৰ্ণ বিষয়সূহৰ ওপৰত বিভ্ৰান্তি সৃষ্টি কৰা, ছেলিব্ৰিটি, ৰাজনীতিক বা উদ্যোগপতিক লক্ষ্য কৰি বিভ্ৰান্তিকৰ 'ভিডিঅ' সৃষ্টি কৰাত ব্যৱহাৰ কৰা দেখা যায়। কিছুমান বহুলভাৱে প্ৰচাৰিত ডীপফেক হ'ল প্যাফাৰ জেক্ট পিন্ধা পোপ ফ্ৰান্সিছৰ ছবি, আৰক্ষীৰ সৈতে হোৱা কাজিয়াত আমেৰিকাৰ ৰাষ্ট্ৰপতি ড'নাল্ড ট্ৰাম্পৰ ছবি, ফেছবুকৰ 'ছিইঅ' মাৰ্ক জুকাৰবাৰ্গে নিজৰ কোম্পানিৰ কুৎসিৎ ক্ষমতাৰ বিষয়ে ভাষণ দিয়াৰ 'ভিডিঅ', কুইন এলিজাবেথে নাচি থকা আৰু প্ৰযুক্তিৰ ক্ষমতাৰ বিষয়ে দিয়া ভাষণ, ভাৰতৰ প্ৰধানমন্ত্ৰী নৰেন্দ্ৰ মোদীয়ে গৰ্বা নাচা 'ভিডিঅ', ভাৰতৰ বিত্তমন্ত্ৰী নিৰ্মলা সীতাৰমণৰ ভইছ ক্ল'ন কৰি উচ্চ লাভৰ বিনিয়োগ আঁচনি সমৰ্থন কৰা আদি। এইবোৰৰ কোনোবোৰেই বাস্তৱ জীৱনত সংঘটিত হোৱা নাছিল। ইনফ'ছিছৰ সহ-প্ৰতিষ্ঠাপক নাৰায়ণ মূৰ্তিক কেইবাটাও অত্যাধুনিক বিত্তীয় আঁচনিক লক্ষ্য কৰি লৈ

উচ্চ লাভৰ বিনিয়োগ মঞ্চ সমৰ্থন কৰা বুলি মিছাকৈ দেখুওৱা হৈছে। মুকেশ আম্বানী, সুধা মূৰ্তিকৈ ধৰি কেইবাজনো বিশিষ্ট উদ্যোগপতি, খেলজগত আৰু ছিনেমাৰ জগতৰ বহু ছেলিব্ৰিটি ডীপফেকৰ চিকাৰ হৈছে।

ডীপফেক প্ৰযুক্তি প্ৰায়ে ভুল তথ্য আৰু প্ৰৱঞ্চনাৰ দৰে অপপ্ৰচাৰৰ সৈতে জড়িত হ'লেও ইয়াৰ কিছুমান ইতিবাচক ব্যৱহাৰো উত্থাপন হৈছে। সামাজিক বিষয়ত সজাগতা আনিবলৈ ইয়াৰহাত হৈছে। উদাহৰণস্বৰূপে, ফুটবল খেলুৱৈ ডেভিড বেকহামে মেলেৰিয়াৰ বিষয়ে সজাগতা সভাত অংশগ্ৰহণ কৰা 'ভিডিঅ'। এই 'ভিডিঅ'ত তেওঁ নটা ভাষাত কথা কোৱা যেন দেখা গৈছিল। ইয়াৰ ফলত বাৰ্তাৰ প্ৰসাৰ বহুল হৈছিল। শিল্প জগতখনেও ডীপফেক প্ৰযুক্তিৰ ইতিবাচক ব্যৱহাৰ বিচাৰি পাইছে। ফ্ৰান্সিছৰ ছেইণ্ট পিটাৰ্ছবাৰ্গৰ ডালি সংগ্ৰহালয়ত 'ডালি লাইভছ' নামৰ এখন প্ৰদৰ্শনীত ছালভাডৰ ডালিৰ জীৱন্ত 'ভিডিঅ' প্ৰদৰ্শনত তেওঁৰ সাক্ষাৎকাৰৰ উদ্ধৃতি আৰু লিখিত চিঠিপত্ৰ তেওঁৰ অনুকৰণ কৰা কণ্ঠত প্ৰদান কৰিছিল।

ডীপফেক প্ৰযুক্তিৰদ্বাৰা শিক্ষা আৰু মনোৰঞ্জনৰ ক্ষেত্ৰখন আকৰ্ষণীয় কৰি তোলাৰ অৱকাশ আছে। শিক্ষাৰ ক্ষেত্ৰত ঐতিহাসিক পৰিঘটনা বা ব্যক্তিত্ব পুনৰ সৃষ্টি কৰি ইতিহাসক অধিক আকৰ্ষণীয়ভাৱে জীৱন্ত কৰি তুলিব পাৰি।



এই প্ৰযুক্তি ব্যৱহাৰ কৰি বিভিন্ন ভাষালৈ বিষয়বস্তু অনুবাদ কৰি ভাষিক বাধাসমূহ ভাঙি তথ্য আৰু মনোৰঞ্জনৰ বৃদ্ধি কৰিব পৰা যায়। মনোৰঞ্জনৰ ক্ষেত্ৰত চলচ্চিত্ৰত এই প্ৰযুক্তিৰে দৃশ্যসমূহ ভিজুৱেল ইফেক্ট যোগ কৰি বাস্তৱসন্মত কৰি তুলিব পাৰি। মৃত অভিনেতাক পুনৰুত্থান কৰি তেওঁলোকৰ অভিনয় পুনৰ সৃষ্টি কৰি তেওঁলোকৰ অসমাপ্ত প্ৰকল্প সমাপ্ত কৰিব পাৰি। অভিনেতাসকলৰ চেহেৰা ডি-এজিং বা ডিজিটেলভাৱে সলনি কৰিব পাৰি। এই প্ৰযুক্তি অতিবাস্তৱ বা হাস্যৰসৰ ভিডিঅ' সৃষ্টি কৰাত ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।

স্বাস্থ্যসেৱাৰ ক্ষেত্ৰখনতো ডীপফেক প্ৰযুক্তি ক্লিনিকেল ডায়েগ্ন'ছিছ আৰু নতুন চিকিৎসা পদ্ধতিৰ সন্ধানত ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। এই প্ৰযুক্তিৰদ্বাৰা জটিল চিকিৎসা পদ্ধতি আৰু ধাৰণাসমূহক সহজে বুজি পোৱাকৈ দৃশ্য আৰু বিৱৰণিলৈ ৰূপান্তৰ ঘটাব পাৰে, যাৰ ফলত ৰোগীয়ে সহজে জটিল তথ্যসমূহ বুজিবলৈ সক্ষম হ'ব পাৰে। টেলিমেডিছিনৰ ক্ষেত্ৰত ৰোগী আৰু স্বাস্থ্যকৰ্মীৰ মাজত ভাষাৰ বাধা থাকিলে ডীপফেক ব্যৱহাৰ কৰি যোগাযোগ উন্নত কৰিব পৰা যায়। দৃষ্টিশক্তিৰ অক্ষমতা

থকা লোকসকলৰ ক্ষেত্ৰত ডীপফেক প্ৰযুক্তিয়ে দৃশ্যমান বস্তুৰ নিখুঁত অডিঅ' বৰ্ণনা সৃষ্টি কৰি দৃষ্টিহীনসকলক চিকিৎসাৰ তথ্য আৰু পদ্ধতিসমূহ সহজে বুজাই দিব পাৰি।

ডীপফেকে সৃষ্টি কৰা ভুল তথ্যই আমাৰ সমাজৰ বাবে প্ৰত্যাহ্বানৰ সৃষ্টি কৰে। ই ক্ষুদ্ৰ ব্যৱসায়ীৰপৰা আৰম্ভ কৰি ব্যক্তি, প্ৰতিষ্ঠানৰপৰা ৰাষ্ট্ৰলৈকে প্ৰভাৱিত কৰিব পাৰে। তদুপৰি প্ৰযুক্তিৰ সহজবোধ্যতাই এই সমস্যাটোৰ প্ৰকোপ বঢ়াইছে। ইউজাৰ ফ্ৰেণ্ডলি এপ (user friendly app) আৰু ছফ্টৱেৰৰ (software) যোগেদি বিশ্বাসযোগ্য ডীপফেক তৈয়াৰ কৰিবলৈ কোনো উন্নত প্ৰযুক্তিগত দক্ষতাৰ প্ৰয়োজন নাই। ডীপফেক ধৰা পেলোৱাৰ ক্ষমতা বৃদ্ধি কৰাৰ এটা উপায় হ'ল বাতৰিৰ সাক্ষৰতাৰ (literacy) বিষয়ে বুজাবুজি থকা। ডীপফেক ধৰা পেলোৱাৰ সঁজুলিৰ বিকাশ আৰু নৈতিক প্ৰত্যাহ্বানসমূহ মোকাবিলা কৰাৰ বাবে বিশ্বব্যাপী সকলো একগোট হৈ কাম কৰিলে সফল হোৱাটো অনিবাৰ্য্য। ❖

লেখিকাৰ ঠিকনা : অৱসৰপ্ৰাপ্ত প্ৰবক্তা

প্ৰিন্স অৱ ৱেলছ অভিযান্ত্ৰিক আৰু কাৰিকৰী প্ৰতিষ্ঠান,
যোৰহাট

‘বিজ্ঞান জেউতি’লৈ লেখা পঠিওৱাৰ ঠিকনা

সম্পাদক, ‘বিজ্ঞান জেউতি’,

অসম বিজ্ঞান সমিতি, জৱাহৰনগৰ, খানাপাৰা, গুৱাহাটী-২২

ই-মেইলযোগে : jeutibijnan@gmail.com

লেখাসমূহ স্পষ্ট আখৰেৰে লিখি অথবা

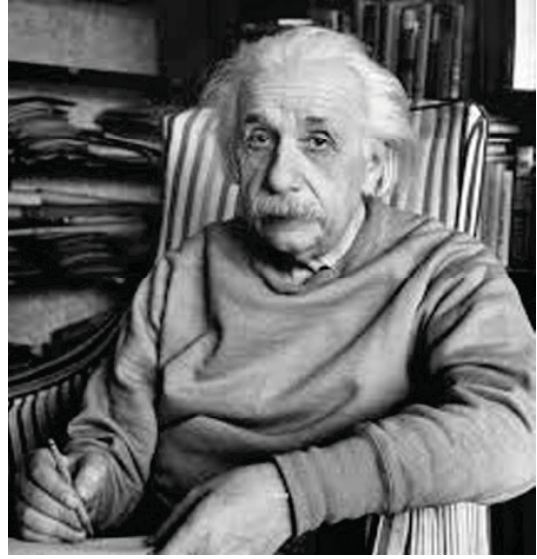
DTP কৰি (MS Word বা Abode PageMaker) প্ৰেৰণ কৰিব।

সম্পূৰ্ণ নাম, ঠিকনা আৰু ফোন নম্বৰ লগত দিয়ে যেন।

আইনষ্টাইনৰ ভৌতিক তত্ত্ববিষয়ক গৱেষণা-পত্ৰসমূহ

মূল ■ ভেলেণ্টাইন বাৰ্গমেন
ভাষান্তৰ ■ ড° মহানন্দ পাঠক

(এই লেখাটোত প্ৰিন্সটন বিশ্ববিদ্যালয়ৰ গাণিতিক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ অধ্যাপক ভেলেণ্টাইন বাৰ্গমেনে আইনষ্টাইনৰ মুখ্য ভৌতিক তত্ত্বসমূহৰ চমু পৰিচয় দিছে। ইয়াত প্ৰধানকৈ তত্ত্বসমূহৰ মৌলিক ধাৰণা কেতিয়া উন্মোচিত হৈছিল আৰু কেতিয়া সেইবোৰৰ চূড়ান্ত ৰূপ প্ৰকাশ পাইছিল, সেয়া উল্লেখ কৰা হৈছে। লগতে সৰু-সুৰা পৰিশোধন বা সহায়ক গৱেষণা-পত্ৰবোৰ ইয়াত উত্থাপন কৰা হৈছে।)



১. আপেক্ষিকতা তত্ত্ব

(ক) বিশেষ আপেক্ষিকতা তত্ত্ব : ১৯০৫ চনত, যেতিয়া আইনষ্টাইন ছুইজাৰলেণ্ডৰ বাৰ্নত থকা পেটেণ্ট অফিছত কেবাৰিৰ চাকৰি কৰি আছিল, তেতিয়াই তেওঁ বিশেষ আপেক্ষিকতা তত্ত্বৰ প্ৰথম গৱেষণা-পত্ৰখন প্ৰকাশ কৰে। এই পত্ৰখনতেই তত্ত্বটো প্ৰায় সম্পূৰ্ণ ৰূপত উপস্থাপন কৰা হৈছিল। পাছত আন এখন গৱেষণা-পত্ৰত তেওঁ এই তত্ত্বৰ আটাইতকৈ গুৰুত্বপূৰ্ণ সিদ্ধান্তটো আগ বঢ়ায়। সেয়া হ'ল—ভৰ আৰু শক্তি একে বস্তুৰ দুটা ৰূপ। ইয়াৰ অৰ্থ হ'ল ভৰক শক্তিলৈ আৰু শক্তিক ভৰলৈ ৰূপান্তৰিত হ'ব পাৰে। এই ধাৰণাটো বিখ্যাত সমীকৰণ $E = mc^2$ ৰ যোগেদি প্ৰকাশ কৰা হৈছে।

(খ) সাধাৰণ আপেক্ষিকতা তত্ত্ব : সাধাৰণ আপেক্ষিকতাৰ তত্ত্বটো গঢ়ি উঠিবলৈ বহু সময় লাগিছিল। ১৯০৭ চনত বিশেষ আপেক্ষিকতাৰ ওপৰত এটা সমীক্ষাত আইনষ্টাইনে এই তত্ত্বটো আৰু অধিক সাধাৰণ কৰাৰ প্ৰয়োজনীয়তাৰ কথা উল্লেখ কৰি এটা মৌলিক ধাৰণা আগ বঢ়ায়। সেয়া হ'ল—জড় ভৰ (inertial mass) আৰু মহাকৰ্ষণীয় ভৰ (gravitational mass)

একে। এই ধাৰণাটোই সাধাৰণ আপেক্ষিকতাৰ তত্ত্বৰ মূল ভেটি হৈ উঠে। ১৯১১ চনত তেওঁ লিখা এখন গৱেষণা-পত্ৰত সাধাৰণ তত্ত্বৰপৰা কিছুমান গুৰুত্বপূৰ্ণ ফলাফল আলোচনা কৰা হয়। তাৰ ভিতৰত অন্যতম হৈছে—

(১) মহাকৰ্ষণে পোহৰৰ ওপৰত প্ৰভাৱ পেলায়। অৰ্থাৎ শক্তিশালী মহাকৰ্ষণ ক্ষেত্ৰৰ ওচৰে-পাঁজৰে পোহৰৰ গতি আৰু বৰ্ণালী ৰেখাৰ কম্পনাংক সলনি হ'ব পাৰে।

(২) সূৰ্য্যৰ মহাকৰ্ষণ ক্ষেত্ৰৰদ্বাৰা পোহৰৰ ৰশ্মি বেঁকা হয়।

এই তত্ত্বটোৰ গাণিতিক ভেটিৰ ওপৰত যথেষ্ট কাম কৰাৰ পাছত মূলতঃ সাধাৰণ আপেক্ষিকতা তত্ত্ব এক নিৰ্দিষ্ট ৰূপত উপনীত হয় আৰু ১৯১৬ চনত এই তত্ত্ব প্ৰকাশ কৰা হয়।

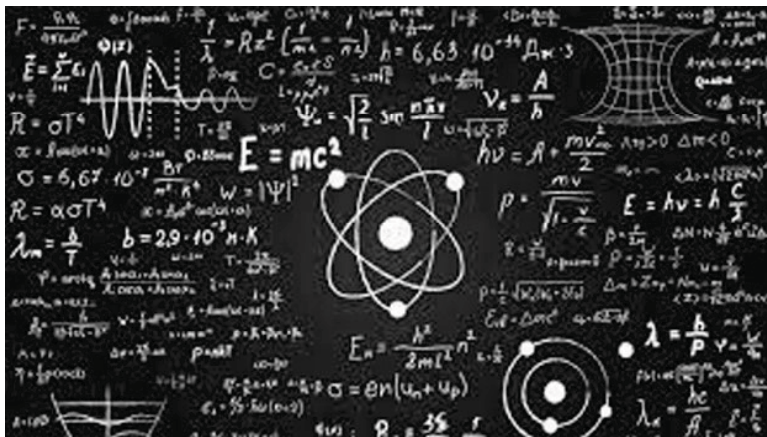
(গ) সাধাৰণ তত্ত্ব সম্পৰ্কত অধিক কামঃ সাধাৰণ আপেক্ষিকতাবাদ প্ৰকাশ কৰাৰ পাছতো এই তত্ত্বৰ কিছুমান গুৰুত্বপূৰ্ণ সমস্যাই আইনষ্টাইনক দীঘলীয়া সময় ধৰি ব্যস্ত কৰি ৰাখিছিল। এই সমস্যাসমূহৰ ভিতৰত বিশেষকৈ তিনিটা বিষয়ৰ গুৰুত্ব অধিক আছিল। সেইকেইটা আছিল ব্ৰহ্মাণ্ডবিজ্ঞান, গতিবিষয়ক সমস্যা আৰু একীকৃত ক্ষেত্ৰ তত্ত্ব।

(১) ব্ৰহ্মাণ্ডবিজ্ঞান—১৯১৭ চনত আইনষ্টাইনে লিখা এখন গৱেষণা-পত্ৰৰ জৰিয়তে আধুনিক ব্ৰহ্মাণ্ডবিজ্ঞানৰ আৰম্ভণি হয়। সেই পত্ৰত তেওঁ প্ৰথমবাৰৰ বাবে সাধাৰণ আপেক্ষিকতাবাদৰ নিয়মসমূহ ব্ৰহ্মাণ্ডৰ ওপৰত প্ৰয়োগ কৰিছিল। ইয়াৰ ফলত ব্ৰহ্মাণ্ড সম্পৰ্কীয় চিন্তা-চৰ্চাই দৃঢ় বৈজ্ঞানিক ভিত্তি লাভ কৰে। সেই সময়ত আইনষ্টাইনে ব্ৰহ্মাণ্ডখন স্থিতিশীল বুলি ভাবিছিল। কিন্তু পাছত জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ বহু শক্তিশালী পৰীক্ষাই প্ৰমাণ কৰি দেখুৱালে যে ব্ৰহ্মাণ্ডখন আচলতে প্ৰসাৰিত হৈ আছে। আজিও বহু বিজ্ঞানীয়ে ব্ৰহ্মাণ্ডবিজ্ঞান সম্পৰ্কত সক্রিয়ভাৱে কাম কৰি আছে আৰু নতুন নতুন জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ তথ্যৰ সৈতে মিল থকা এটা সুসংহত তত্ত্ব গঢ়িবলৈ চেষ্টা কৰিছে।

(২) গতিবিষয়ক সমস্যা—সাধাৰণ আপেক্ষিকতা তত্ত্বটো প্ৰথমে দুটা স্বতন্ত্ৰ ধাৰণাৰ ওপৰত গঢ় লৈ উঠিছিল। তাৰে প্ৰথমটো হ'ল—মহাকৰ্ষণ ক্ষেত্ৰৰ বাবে ক্ষেত্ৰ

সমীকৰণ। দ্বিতীয়টো হ'ল—বস্তুৰ কণিকাবোৰ কেনেকৈ গতি কৰে তাৰ নিয়ম। আইনষ্টাইনে ১৯২৭ চনৰপৰা এটা গুৰুত্বপূৰ্ণ প্ৰশ্ন সম্পৰ্কত কাম আৰম্ভ কৰিছিল। তেওঁ জানিব বিচাৰিছিল যে কেৱল ক্ষেত্ৰ সমীকৰণৰপৰাই গতিৰ নিয়মবোৰ উলিয়াব পৰা যায় নে নাযায়। বহু বছৰ ধৰি এই সমস্যাটোৰ ওপৰত কাম কৰাৰ পাছত, ১৯৪৯ চনত পদাৰ্থবিদ এল. ইনফেল্ডৰ সহযোগত তেওঁ এটা স্পষ্ট সমাধান লাভ কৰে। ইয়াৰদ্বাৰা প্ৰমাণিত হয় যে সাধাৰণ আপেক্ষিকতাবাদৰ বাবে ক্ষেত্ৰ সমীকৰণবোৰ মূল ভিত্তি হিচাবে যথেষ্ট।

(৩) একীকৃত ক্ষেত্ৰ তত্ত্ব—আৰম্ভণিৰেপৰাই সাধাৰণ আপেক্ষিকতাবাদ মূলতঃ মহাকৰ্ষণ ক্ষেত্ৰৰ তত্ত্ব আছিল। কাৰণ ইয়াৰ ক্ষেত্ৰ সমীকৰণসমূহ সাধাৰণ আপেক্ষিকতাৰ মৌলিক ধাৰণাৰপৰা স্বাভাৱিকভাৱে পাব পৰা গৈছিল। আইনষ্টাইনৰ বিশ্বাস আছিল যে বিদ্যুৎ-চুম্বকক্ষেত্ৰ আদিৰ দৰে আন ক্ষেত্ৰসমূহো এই পৰিকাঠামোৰ ভিতৰত অন্তৰ্ভুক্ত কৰিব পৰা যাব। কিন্তু বাস্তৱত এই সংযোগ সিমান দৃঢ় নাছিল। সাধাৰণ আপেক্ষিকতা তত্ত্বই মহাকৰ্ষণ ক্ষেত্ৰৰ অস্তিত্বৰ ব্যাখ্যা স্পষ্টকৈ দিব পাৰিলেও, আন ক্ষেত্ৰসমূহৰ অস্তিত্ব সম্পূৰ্ণৰূপে ব্যাখ্যা কৰিব পৰা নাছিল। এই অসম্পূৰ্ণতাই আইনষ্টাইনক একীকৃত ক্ষেত্ৰ তত্ত্বৰ সন্ধানলৈ আগ বঢ়াই লৈ গৈছিল। আন কেইজনমান বিজ্ঞানী ৰেইল, কালুজা,



এডিংটন আদিয়ে এই তত্ত্বটোক সম্প্ৰসাৰণ বা সাধাৰণীকৰণ কৰাৰ চেষ্টা কৰিছিল যাতে সকলো ক্ষেত্ৰতে, বা সেয়া নহ'লেও অন্ততঃ মহাকৰ্ষণ আৰু বিদ্যুৎচুম্বকীয় ক্ষেত্ৰত, এক একীকৃত তত্ত্ব লাভ কৰিব পৰা যায়। বিভিন্ন কাৰণত প্ৰাৰম্ভিক প্ৰচেষ্টা সন্তোষজনক নাছিল। আইনষ্টাইন নিজেই ১৯২৩ চনৰপৰা এই সমস্যাটো সম্পৰ্কত অবিৰতভাৱে কাম কৰি আহিছিল আৰু তত্ত্বটোৰ ৰূপটো বাৰে বাৰে সলনি কৰি আহিছিল। শেহতীয়া সংস্কৰণটো ১৯৪৫ চনত আৰম্ভ কৰা হৈছিল আৰু ১৯৫৩ চনত ই এক নিৰ্দিষ্ট ৰূপ লাভ কৰিছিল। 'The meaning of Relativity'ৰ চতুৰ্থ সংস্কৰণৰ পৰিশিষ্ট II হিচাবে ই প্ৰকাশ পাইছিল।

২. কোৱাণ্টাম তত্ত্ব

১৯০০ চনত মেক্স প্লাংকে কোৱাণ্টাম তত্ত্বৰ শুভাৰম্ভ কৰাৰ কিছু দিনৰ পাছতে আইনষ্টাইন নতুন ক্ষেত্ৰখনৰ সম্পৰ্কত কাম আৰম্ভ কৰিছিল। আইনষ্টাইনে পৰিসংখ্যাগত বলবিজ্ঞান (Statistical Mechanics) তত্ত্বটো স্বতন্ত্ৰভাৱে গঢ়ি তুলিছিল। এই ক্ষেত্ৰত তেওঁৰ ধাৰণাবোৰৰ লগত আমেৰিকান মহান পদাৰ্থবিজ্ঞানী জে. ডব্লিউ. গিবছৰ ধাৰণাৰ যথেষ্ট মিল আছিল। পৰিসংখ্যাগত বলবিজ্ঞান বা পদাৰ্থ

গতিশীল তত্ত্বৰ মূল কথা হ'ল—পদাৰ্থ অতি ক্ষুদ্ৰ পৰমাণু বা কণিকাৰে গঠিত, আৰু এই কণিকাবোৰে বলবিজ্ঞানৰ নিয়ম অনুসৰি অহৰহ গতি কৰি থাকে। এই ধাৰণাৰ আধাৰতেই পদাৰ্থৰ তাপীয় ধৰ্মসমূহ বুজিব পৰা যায়।

এই ধাৰণাসমূহৰ ভিতৰত আটাইতকৈ গুৰুত্বপূৰ্ণ কামটো আছিল ১৯০৫ চনত আইনষ্টাইনে লিখা ব্ৰাউনিয়ান গতিবিষয়ক গৱেষণা-পত্ৰখন। এই পত্ৰত তেওঁ তৰল পদাৰ্থত ভাহি থকা অতি ক্ষুদ্ৰ কণিকাবোৰ কিয় আৰু কেনেকৈ অনিয়মিতভাৱে গতি কৰে, তাৰ ব্যাখ্যা আগ বঢ়াইছিল। এনে গতি বহু আগতেই ইংৰাজ উদ্ভিদবিজ্ঞানী ৰবাৰ্ট ব্ৰাউনে লক্ষ্য কৰিছিল, কিন্তু তাৰ বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা দিয়া হোৱা নাছিল। পাছত এই গতি সম্পৰ্কত কৰা পৰীক্ষামূলক অধ্যয়নসমূহে, বিশেষকৈ ফৰাছী পদাৰ্থবিজ্ঞানী জাঁ পেৰিনে কৰা কামে, আইনষ্টাইনৰ তত্ত্বক সঠিক বুলি প্ৰমাণ কৰে। পদাৰ্থ যে পৰমাণুৰে গঠিত আৰু গতিশীল তত্ত্বৰ মৌলিক ধাৰণাসমূহ যে সত্য, সেয়া এইবোৰ পৰীক্ষাৰ জৰিয়তেই সুস্পষ্টভাৱে প্ৰমাণিত হয়। ❖

(লেখক বিজ্ঞান সাধনা বঁটাপ্ৰাপক বিজ্ঞান গুৰু, জনপ্ৰিয় বিজ্ঞান লেখক। ঠিকনা : বিজ্ঞান ভৱন, নলবাৰী গাঁও (সত্ৰ), চ'কবজাৰ পিন-৭৮১৩৩৪, ম'বাইল নং : ৬০০২৬৬৮৪২৫)

এটি অনুৰোধ

সদাশয় ব্যক্তিসকলে অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ আৰ্থিক উন্নতিৰ বাবে তলৰ একাউণ্টত দান-বৰঙনি আগ বঢ়ায় যেন—

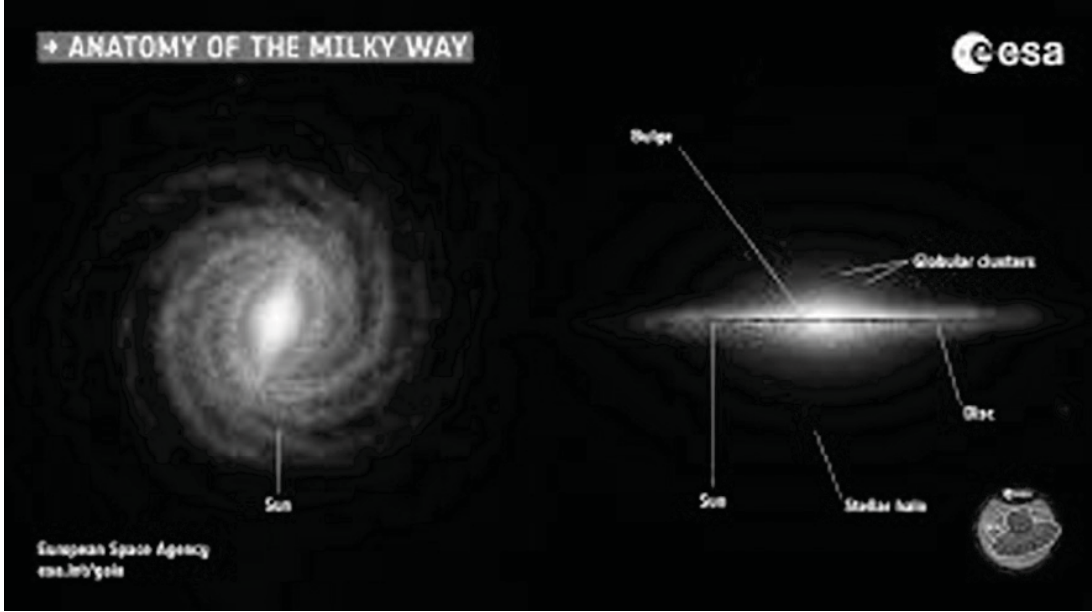
ASSAM SCIENCE SOCIETY
CENTRAL BANK OF INDIA
SIXMILE BRANCH
A/C No. 5605774347
IFS CODE: CBIN0284213

অসম বিজ্ঞান সমিতিয়ে এনে দান-বৰঙনিৰ বাবে ৰছিদ প্ৰেৰণ কৰিব।

প্ৰধান সচিব, অসম বিজ্ঞান সমিতি
জৱাহৰনগৰ, খানাপাৰা, গুৱাহাটী

বিস্ময়কৰ বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ড

■ বিকাশ শৰ্মা



ৰাতিৰ আকাশত দেখা অসংখ্য জ্যোতিষ্কৰ মোহনীয় দৃশ্যই মানুহক অনাবিল আনন্দ দিয়ে আৰু সেয়েহে প্ৰাচীন কালৰপৰাই মানুহে মহাকাশৰ বিষয়ে জানিবলৈ চেষ্টা কৰি আহিছে। বিজ্ঞানৰ অগ্ৰগতিৰ লগে লগে মানুহে মহাকাশৰ কিছু বহস্য উদ্ঘাটন কৰিবলৈ সক্ষম হৈছে যদিও আজিও মহাকাশৰ প্ৰায়ভাগ কথাই লুকাই আছে অজ্ঞানতাৰ অন্ধকাৰৰ মাজত।

নিউটনে মহাকৰ্ষণ বলৰ ধাৰণা বিশ্বাসীৰ সন্মুখত দাঙি ধৰাৰ পাছত গম পোৱা গ'ল যে গ্ৰহ, নক্ষত্ৰকে আদি কৰি সকলো আকাশী পিণ্ড মহাকৰ্ষণ বলৰদ্বাৰা বান্ধ খাই আছে। মহাকৰ্ষণ হৈছে ভৰযুক্ত বস্তুৰ মাজৰ আকৰ্ষণী বল। এই বলৰ প্ৰভাৱতেই ওপৰৰপৰা বস্তু তলত পৰে, পানী তললৈ বয় আৰু আকাশী পিণ্ডবোৰে এটাই আনটোক আকৰ্ষণ কৰি এক সুস্থিৰ অৱস্থা বজাই ৰাখে।

মহাকৰ্ষণ বলৰ প্ৰভাৱতেই বহুতো গ্ৰহ, নক্ষত্ৰ, গেছ, ধূলিকণা আদি ওচৰা-উচৰিকৈ থাকি এক বিশাল আকৃতি ধাৰণ কৰে। এই বিশাল আকৃতিবোৰক তাৰকাৰাজ্য (galaxy) বোলে। আমি বসবাস কৰা তাৰকাৰাজ্যখন হ'ল হাতীপটি তাৰকাৰাজ্য (Milkyway galaxy)। হাতীপটিত প্ৰায় দহ হাজাৰ কোটি নক্ষত্ৰ আছে আৰু ইয়াৰ দুই প্ৰান্তৰ মাজৰ দূৰত্ব প্ৰায় এক লাখ আলোকবৰ্ষ। এক আলোকবৰ্ষ হৈছে পোহৰে এবছৰত অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব। যিহেতু পোহৰে প্ৰতি ছেকেণ্ডত তিনি লাখ কিল'মিটাৰ দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰে, সেয়েহে ইয়াৰপৰা অনুমান কৰিব পাৰি যে হাতীপটিৰ আকাৰ অতি বিশাল। মহাকৰ্ষণ বলৰ প্ৰভাৱত তাৰকাৰাজ্যবোৰে ইখনে আনখনক আকৰ্ষণ কৰি কেইখনমান তাৰকাৰাজ্যৰ থূপৰ (group) সৃষ্টি কৰে। আমাৰ হাতীপটি তাৰকাৰাজ্য থকা

থূপটোত মুঠ ২৮খন তাৰকাৰাজ্য আছে। তাৰকাৰাজ্যৰ এই থূপবোৰেও এটাই আনটোক আকৰ্ষণ কৰি এক বিশাল আকৃতি ধাৰণ কৰে। এই বিশাল আকৃতিবোৰক তাৰকাৰাজ্যৰ ক্লাষ্টাৰ (galaxy cluster) বোলে। তাৰকাৰাজ্যৰ ক্লাষ্টাৰবোৰেও ইটোৱে আনটোক আকৰ্ষণ কৰি অতি বিশালকায় কিছুমান আকৃতিৰ সৃষ্টি কৰে। এনে অতি বিশালকায় আকৃতিবোৰক তাৰকাৰাজ্যৰ ছুপাৰ ক্লাষ্টাৰ (galaxy supercluster) বোলে। তাৰকাৰাজ্যৰ ছুপাৰ ক্লাষ্টাৰৰ দৰে মহাকাশৰ অতি বিশাল গঠনবোৰক বৃহৎ স্কেলৰ গঠন (large scale structure) বোলে।

বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ড : বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ড বুলি ক'লে গ্ৰহ, নক্ষত্ৰ, উপগ্ৰহ, তাৰকাৰাজ্য, গেছ, ধূলিকণা, মহাশূন্য, শক্তি, স্থান-কাল (space-time) আদি সকলোকে একেলগে বুজা যায়। ১৯২৯ চনৰ আগলৈকে আইনষ্টাইনকে আদি কৰি বহুতো বিজ্ঞানীয়ে বিশ্বাস কৰিছিল যে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখন স্থিৰ অৱস্থাত আছে, অৰ্থাৎ ই প্ৰসাৰিত বা সংকুচিত হৈ থকা নাই। কিন্তু ১৯২৯ চনত এডুইন হাবলে ৰঙা সৰণ (red shift) পৰিঘটনাৰ সহায়ত দেখুৱালে যে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখন প্ৰসাৰিত হৈ আছে আৰু তাৰকাৰাজ্যবোৰ ইখনৰপৰা আনখন আঁতৰি গৈ আছে। এই মহান আৱিষ্কাৰে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ড সম্পৰ্কে মানুহৰ ধাৰণা সম্পূৰ্ণ সলনি কৰি পেলালে।

কিছুমান অধ্যয়নৰপৰা গম পোৱা গৈছে যে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডত দৃশ্যমান পদাৰ্থৰ উপৰি কিছুমান অদৃশ্য পদাৰ্থও আছে। এনে অদৃশ্য পদাৰ্থবোৰক কৃষ্ণ পদাৰ্থ বা ডাৰ্ক মেটাৰ (dark matter) বোলে। তদুপৰি এক অজান শক্তিয়ে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ প্ৰসাৰণৰ হাৰ বৃদ্ধি (ত্বৰিত) কৰি আছে। এই অজান শক্তিক কৃষ্ণ শক্তি বা ডাৰ্ক এনাৰ্জি (dark energy) বোলে। পাছে ডাৰ্ক মেটাৰ আৰু ডাৰ্ক এনাৰ্জি সম্পৰ্কে এতিয়াও ভালদৰে গম পোৱা হোৱা নাই আৰু এই ক্ষেত্ৰত অধিক গৱেষণাৰ প্ৰয়োজন আছে।

বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ সৃষ্টি : এডুইন হাবলৰ আৱিষ্কাৰে বিশ্ববাসীক দেখুৱালে যে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখন প্ৰসাৰিত হৈ

আছে। এই পৰিঘটনাৰপৰা ক'ব পাৰি যে অতীতত বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ আকাৰ বৰ্তমানতকৈ সৰু আছিল। এই ধাৰণাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰিয়েই বিজ্ঞানীসকলে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ সৃষ্টি সম্পৰ্কে আটাইতকৈ গ্ৰহণযোগ্য তত্ত্বটো আগ বঢ়াইছে। এইটো হ'ল মহানাদ তত্ত্ব (big bang theory)। এই তত্ত্বমতে আজিৰপৰা প্ৰায় ১,৩৮২ কোটি বছৰ আগতে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ সকলোখিনি ভৰ আৰু শক্তি এটা বিন্দুত থূপ খাই আছিল। এই অৱস্থাৰপৰা ই প্ৰসাৰিত হ'বলৈ ধৰিলে আৰু আজিও প্ৰসাৰিত হৈ আছে। মহানাদ তত্ত্বৰ সহায়ত বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ বিভিন্ন পৰিঘটনা সহজে ব্যাখ্যা কৰিব পাৰি বাবে পৃথিৱীৰ প্ৰায়ভাগ বিজ্ঞানীয়ে এই তত্ত্বটোৰ প্ৰতি সমৰ্থন আগ বঢ়াইছে।

নক্ষত্ৰৰ বিষয়ে কিছু কথা : আকাশত দেখা যিবোৰ জ্যোতিষ্কৰ নিজা তাপ আৰু পোহৰ আছে সেইবোৰেই হ'ল নক্ষত্ৰ। নক্ষত্ৰই প্ৰতি মুহূৰ্ত্তে শক্তি বিকিৰণ কৰি থাকে। উদাহৰণস্বৰূপে, সূৰ্যই বিকিৰণ কৰা শক্তিক আমি তাপ আৰু পোহৰ হিচাবে লাভ কৰোঁ। নক্ষত্ৰত সৃষ্টি হোৱা শক্তিৰ মূল উৎস হ'ল নিউক্লীয় সংযোজন বিক্ৰিয়া (nuclear fusion reaction)। এই বিক্ৰিয়াৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা শক্তিয়ে নক্ষত্ৰৰ বাহিৰৰ দিশত চাপ দিয়ে আৰু কেন্দ্ৰাভিমুখী মহাকৰ্ষণ বলক প্ৰতিহত কৰি ইয়াক সুস্থিৰ অৱস্থাত ৰাখে।

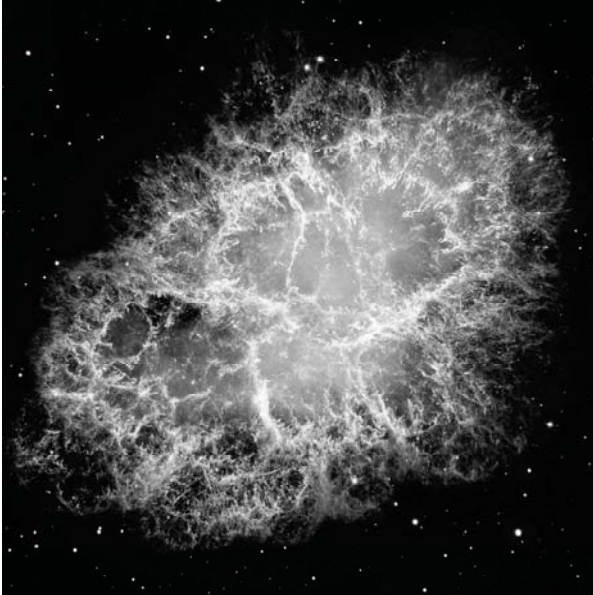
নক্ষত্ৰৰ জন্ম : প্ৰাণীৰ দৰে নক্ষত্ৰবোৰো জন্ম আৰু মৃত্যু হয়। নক্ষত্ৰৰ জন্ম গেছীয় পদাৰ্থ আৰু ধূলিকণাৰে গঠিত নীহাৰিকাৰ ভিতৰত হয়। নীহাৰিকাবোৰত প্ৰধানকৈ হাইড্ৰ'জেন গেছ থাকে। মহাকৰ্ষণ বলৰ প্ৰভাৱত এনে গেছীয় পদাৰ্থ আৰু ধূলিকণাৰ ডাৱৰবোৰ সংকুচিত হ'বলৈ ধৰে। সংকোচনৰ ফলত ই গোলাকাৰ আকৃতি ধাৰণ কৰে আৰু গেছীয় পদাৰ্থ আৰু ধূলিকণাবোৰ ইয়াৰ কেন্দ্ৰৰ ফালে ধাৰিত হয়। ফলত ইয়াৰ কেন্দ্ৰাঞ্চলৰ ঘনত্ব তীব্ৰ হাৰত বাঢ়িবলৈ লয় আৰু কণিকাবোৰৰ মাজত ঘৰ্ষণো বৃদ্ধি পায়। ঘৰ্ষণে ইয়াৰ কেন্দ্ৰভাগত উষ্ণতা বৃদ্ধি কৰে আৰু এটা সময়ত ইয়াৰ কেন্দ্ৰভাগৰ উষ্ণতা ইমানেই

বৃদ্ধি হয় যে তাত নিউক্লীয় সংযোজন বিক্ৰিয়াৰ সূত্ৰপাত হয়। এই বিক্ৰিয়াত চাৰিটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ নিউক্লিয়াছ লগ হৈ এটা হিলিয়াম পৰমাণুৰ নিউক্লিয়াছ গঠন কৰে। এই বিক্ৰিয়াত প্ৰচুৰ শক্তি উদ্ভৱ হয় আৰু এই শক্তি বিকিৰণৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা বহিৰ্মুখী চাপে ইয়াৰ সংকোচনক প্ৰতিহত কৰি ইয়াক সুস্থিৰ অৱস্থাত ৰাখে। সুস্থিৰ অৱস্থা পোৱাৰ পাছতহে ই এটি পূৰ্ণ নক্ষত্ৰৰ মৰ্যাদা পায়। নীহাৰিকাৰ গেছ আৰু ধূলিকণাৰপৰা এটি পূৰ্ণ নক্ষত্ৰ হোৱা প্ৰক্ৰিয়াটোৰ বাবে কেইবা নিযুত বছৰৰ প্ৰয়োজন হয়। যেতিয়ালৈ নক্ষত্ৰটোত নিউক্লীয় সংযোজন বিক্ৰিয়া ঘটি থাকে তেতিয়ালৈ ই সুস্থিৰ অৱস্থাত থাকি তাপ আৰু পোহৰ বিকিৰণ কৰি থাকে।

নক্ষত্ৰৰ মৃত্যু : নক্ষত্ৰ এটাৰ কেন্দ্ৰত থকা আটাইখিনি হাইড্ৰ'জেন যেতিয়া হিলিয়ামলৈ ৰূপান্তৰিত হয় তেতিয়া নিউক্লীয় সংযোজন বিক্ৰিয়া বন্ধ হয়। কেন্দ্ৰৰ বাহিৰত থকা হাইড্ৰ'জেনৰ দহন নহয় বাবে ই কেন্দ্ৰৰ চাৰিওফালে এক খোলাৰ ৰূপত বৈ যায়। এনে অৱস্থাত নক্ষত্ৰটোৰে বহিৰ্মুখী বিকিৰণ চাপ দিব নোৱাৰে আৰু মহাকৰ্ষণ বলে

নক্ষত্ৰটোক পুনৰ সংকুচিত কৰে। তীব্ৰ সংকোচনৰ ফলত ইয়াৰ কেন্দ্ৰভাগৰ উষ্ণতা পুনৰ বৃদ্ধি পায় আৰু এটা সময়ত হিলিয়াম দহন প্ৰক্ৰিয়া আৰম্ভ হয়। ইয়াৰ ফলত নক্ষত্ৰটোৰ বহিৰ্মুখী বিকিৰণ চাপৰ মান অতিশয় বৃদ্ধি হয় আৰু এই চাপে নক্ষত্ৰটোৰ বহিৰ্ভাগ বহু দূৰলৈ ঠেলি দিয়ে আৰু নক্ষত্ৰটো ৰঙা ৰঙৰ অতি বিশালকায় হৈ পৰে। এই অৱস্থাত নক্ষত্ৰটোক ৰঙা দানৱ (red giant) বোলে। কম ভৰৰ কিছুমান নক্ষত্ৰৰ কেন্দ্ৰত কাৰ্বন, অক্সিজেন আদিৰ সৃষ্টি হয় যদিও গধুৰ মৌলবোৰ সৃষ্টি নহয়। নক্ষত্ৰটোৰ কেন্দ্ৰাঞ্চলত নিউক্লীয় সংযোজন বিক্ৰিয়া সমাপ্ত হ'লে ইয়াৰ বাহিৰৰ অংশ আঁতৰি যায় আৰু অতি ঘন কেন্দ্ৰ অংশ বৈ যায় আৰু ইলেকট্ৰনবোৰে কেন্দ্ৰাঞ্চলৰ সংকোচন বন্ধ কৰি এক সুস্থিৰ আকাৰ প্ৰদান কৰে। এনে অৱস্থাত মৃত নক্ষত্ৰটোক বগা বামন (white dwarf) তৰা বোলে। যিবোৰ নক্ষত্ৰৰ ভৰ সূৰ্য্যৰ ভৰৰ ১.৪ গুণ বা তাতোকৈ কম, সেইবোৰ মৃত্যুৰ পাছত বগা বামন তৰালৈ ৰূপান্তৰিত হয়। যিবোৰ নক্ষত্ৰৰ ভৰ সূৰ্য্যৰ ভৰৰ ১.৪ গুণতকৈ বেছি, তাৰ কেন্দ্ৰত গধুৰ মৌলবোৰ

সৃষ্টি হৈ গৈ থাকে আৰু এটা সময়ত নক্ষত্ৰটোৰ কেন্দ্ৰত লোৰ সৃষ্টি হয়। লোৰ সৃষ্টিৰ পাছত তৰাটোৰ কেন্দ্ৰত কোনো নিউক্লীয় সংযোজন বিক্ৰিয়া সংঘটিত নহয় (ফলত নক্ষত্ৰটোৰ বহিৰ্মুখী চাপ নোহোৱা হৈ পৰে) আৰু দহন নঘটা মৌলৰ তৰপবোৰৰ সৈতে ই অতি বৃহৎ হৈ পৰে। অতি বেছি ভৰযুক্ত নক্ষত্ৰৰ এনে অৱস্থাক ৰঙা অতিদানৱ (red super giant) বোলে। বহিৰ্মুখী চাপৰ অভাৱত ৰঙা অতি দানৱৰ দহন নঘটা মৌলৰ তৰপবোৰ কেন্দ্ৰৰ ফালে ধাৰমান হৈ কেন্দ্ৰত খুন্দা মাৰে। ইয়াৰ ফলত নক্ষত্ৰটোত এক প্ৰচণ্ড বিস্ফোৰণ ঘটি দহন নঘটা মৌলৰ তৰপবোৰ আঁতৰি যায়। এই প্ৰচণ্ড বিস্ফোৰণটোক ছুপাৰনোভা বিস্ফোৰণ (supernova explosion) বোলে। ছুপাৰনোভা বিস্ফোৰণৰ



পাছত ৰৈ যোৱা কেন্দ্ৰ অংশ সংকুচিত হৈ গৈ থাকে আৰু এটা সময়ত লোৱা নিউক্লিয়াছত ইলেকট্ৰন কেপছাৰ নামৰ এক বিক্ৰিয়া ঘটি ইয়াত থকা প্ৰ'টনবোৰ নিউট্ৰনলৈ ৰূপান্তৰিত হয়। ফলত নক্ষত্ৰটোৰ কেন্দ্ৰভাগ সম্পূৰ্ণৰূপে নিউট্ৰনৰ হৈ পৰে আৰু নিউট্ৰনে মৃত নক্ষত্ৰটোৰ সংকোচন বন্ধ কৰে। এনে মৃত নক্ষত্ৰক নিউট্ৰন তৰা (neutron star) বোলে। ইহঁতৰ অতি শক্তিশালী চুম্বকক্ষেত্ৰ থাকে আৰু সেয়েহে কিছুমান নিউট্ৰন তৰাৰপৰা পৰ্য্যাবৃত্তভাৱে ৰেডিঅ' তৰংগ পৃথিৱীত পৰে। এনে নিউট্ৰন তৰাক পালছাৰ (pulsar) বোলে। যদি ছুপাৰনোভা বিস্ফোৰণৰ পাছত নক্ষত্ৰটোৰ ৰৈ যোৱা অংশৰ ভৰ অতি বেছি হয়, তেতিয়া নিউট্ৰনেও তাৰ সংকোচন ৰোধ কৰিব নোৱাৰে। সংকোচনৰ সৈতে ইয়াৰ পলায়ন বেগৰ (পলায়ন বেগ হৈছে কোনো আকাশী পিণ্ডৰ মহাকৰ্ষণ বলৰ প্ৰভাৱৰপৰা মুক্ত হৈ ওলাই যাবলৈ প্ৰয়োজনীয় বেগ) মানো বৃদ্ধি হৈ গৈ থাকে আৰু এটা সময়ত ইয়াৰ পলায়ন বেগৰ মান পোহৰৰ বেগতকৈ বেছি হয়। এনে অৱস্থাত ইয়াৰপৰা কোনো পদাৰ্থ আনকি পোহৰো ওলাই আহিব নোৱাৰে আৰু ই সম্পূৰ্ণৰূপে অদৃশ্য হৈ পৰে। এনে মৃত নক্ষত্ৰক কৃষ্ণ গহ্বৰ (black hole) বোলে।

আমাৰ সূৰ্য্যটোও এটা মজলীয়া আকাৰৰ নক্ষত্ৰ। ইয়াৰ কেন্দ্ৰৰ ইন্ধন শেষ হৈ যোৱাৰ পাছত ই এটা বগা বামন তৰালৈ ৰূপান্তৰিত হ'ব। সময়ৰ সৈতে ইয়াৰ উষ্ণতা লাহে লাহে কমি আহিব আৰু এটা সময়ত ই কৃষ্ণ বামন (black dwarf) তৰা হিচাবে মহাকাশত অদৃশ্য হৈ পৰিব। আমাক পোহৰ দি থকা সূৰ্য্য নিজে অন্ধকাৰত ডুব যাব। পাছে সেই দিন আহিবলৈ এতিয়াও বহু সময় বাকী আছে।

ধূমকেতু আৰু এডমাণ্ড হেলী : ধূমকেতু (comet) হৈছে আকাশত হঠাতে কেইদিনমানৰ বাবে দেখা দিয়া এবিধ জ্যোতিষ্ক। সাধাৰণতে ইহঁতৰ এটা উজ্জ্বল মূৰ আৰু এডাল দীঘল নেজ থাকে। ইহঁত হৈছে সৌৰজগতৰে সদস্য যি সূৰ্য্যক প্ৰদক্ষিণ কৰে। ধূমকেতু এটা সূৰ্য্যৰ

ওচৰলৈ আহিলে ই উত্তাপিত হ'বলৈ আৰম্ভ কৰে আৰু ইয়াৰ এটা অংশ গেছীয় অৱস্থা পায়। এই গেছীয় অংশকে আমি নেজ হিচাবে দেখোঁ। অতীতত মানুহে ধূমকেতু দেখাটো অমংগলৰ চিন বুলি বিশ্বাস কৰিছিল আৰু সেয়েহে কোনো লোক ধূমকেতু চাবলৈ আগ্ৰহী নাছিল। কিন্তু ইংলণ্ডৰ এগৰাকী ব্যক্তিয়ে শিশুকালৰপৰাই ধূমকেতু চাবলৈ আৰু ইয়াৰ বিষয়ে জানিবলৈ আগ্ৰহী আছিল। ব্যক্তিগৰাকী হৈছে মহান বিজ্ঞানী এডমাণ্ড হেলী। হেলীয়ে ভৱিষ্যদ্বাণী কৰিছিল যে ১৫৩১, ১৬০৭ আৰু ১৬৮২ চনত দেখা পোৱা ধূমকেতুটো ১৭৫৮ চনৰ শেষভাগত পুনৰ দেখা যাব। তেওঁ আকাশৰ কোন অংশত ধূমকেতুটো দেখা যাব সেইটোও কৈছিল। তেওঁৰ দুয়োটা ভৱিষ্যদ্বাণী সত্য প্ৰমাণিত হৈছিল আৰু ১৭৫৮ চনৰ শেষভাগত ধূমকেতুটো আকাশৰ সেই নিৰ্দিষ্ট অংশত দেখা গৈছিল। ই প্ৰতি ৭৫-৭৬ বছৰত সূৰ্য্যক প্ৰদক্ষিণ কৰে। এই ধূমকেতুটোক আমি হেলীৰ ধূমকেতু বুলি জানো। হেলীয়ে কৈছিল যে ধূমকেতু আৱিৰ্ভাৱ হোৱাটো হৈছে অন্য মহাজাগতিক পৰিঘটনাৰ দৰে এক সাধাৰণ পৰিঘটনা। ইয়াত ভয় কৰিবলগীয়া একো নাই।

বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখন বহুসংখ্যক ভৰপূৰ। ইয়াৰ বহুসংখ্যক অতি ক্ষুদ্ৰ অংশহে আমি উদ্ঘাটন কৰিবলৈ সক্ষম হৈছোঁ। বিজ্ঞানীসকলে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ বিষয়ে অধিক জানিবলৈ ভূ-পৃষ্ঠত থকা দূৰবীনবোৰ শক্তিশালী কৰাৰ উপৰি মহাকাশতো দূৰবীন স্থাপন কৰিছে। ২০১৯ চনত বিজ্ঞানীসকলে ইভেণ্ট হ'ৰাইজন নামৰ দূৰবীনৰ সহায়ত কৃষ্ণ গহ্বৰৰ ছবি ল'বলৈও সক্ষম হৈছে। মহাকাশ অধ্যয়নত আজিকালি অতি উচ্চ মানৰ সঁজুলি ব্যৱহাৰ কৰা হয় আৰু এইবোৰৰ সহায়ত অদূৰ ভৱিষ্যতে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ড সম্পৰ্কে নতুন নতুন কথা পোহৰলৈ আহিব বুলি আশা কৰিব পাৰি। ❖

লেখকৰ ঠিকনা : গাঁও-ডাক : মাখিবাহা,
জিলা : নলবাৰী, পিন - ৭৮১৩৭৪,
ম'বাইল নং : ৯৩৬৫০১৩৮১৭

জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানী ভেৰা ৰুবিন আৰু কৃষ্ণপদাৰ্থৰ আৱিষ্কাৰ

■ ড° অমল কুমাৰ শৰ্মা



যিসকল বিজ্ঞানীৰ জ্ঞান-গৰিমাৰ বলত আমি বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ বিষয়ে জ্ঞান আহৰণ কৰি আগ বাঢ়িছোঁ তেনে এগৰাকী মহীয়সী বিজ্ঞানী হ'ল ভেৰা ৰুবিন (Vera Florence Cooper Rubin)। ৰুবিনৰ জন্ম হৈছিল ১৯২৮ চনৰ ২৩ জুলাইত এক শৈক্ষিকভাৱে সম্ভ্ৰান্ত পৰিয়ালত। জন্মস্থান আমেৰিকাৰ ফিলাডেল্ফিয়া। তেওঁৰ দেউতাক আছিল ফিলিপ কুপাৰ (Philip Cooper)। পেছাগতভাৱে তেওঁ আমেৰিকাৰ বিখ্যাত বেল টেলিফোন (Bell Telephone লেবৰেটৰিৰ বৈদ্যুতিক অভিযন্তা (Electrical Engineer) আছিল। ৰুবিনৰ মাক আছিল ৰোজ এপ্পলব'ম (Rose Applebaum)।

সৰুৰপৰাই ৰুবিনৰ আকাশৰ ফালে চোৱাৰ প্ৰবল ধাউতি আছিল। দেউতাকৰ সহযোগত এটা ব্যৱহাৰযোগ্য দূৰবীক্ষণ সাজি উলিয়াইছিল। কুলিজ ছিনিয়ৰ হাইস্কুলৰপৰা ১৯৪৪ চনত ৰুবিনে হাইস্কুল শিক্ষান্ত পৰীক্ষাত উত্তীৰ্ণ হয়। ইয়াৰ পাছত 'Vassar Womens' College'ৰপৰা জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানত স্নাতক পাঠ্যক্রম সমাপ্ত কৰে। এই পাঠ্যক্রমত ৰুবিনেই একমাত্ৰ ছাত্ৰী আছিল।

প্ৰণিধানযোগ্য যে ৰুবিনে মহিলা হোৱা বাবেই প্ৰিন্সটন বিশ্ববিদ্যালয়ত পঢ়াৰ সুযোগ নাপালে। তেওঁ স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰি আৰু ডক্টৰেট ডিগ্ৰি আহৰণ কৰে ক্ৰমে কৰ্নেল বিশ্ববিদ্যালয় আৰু জৰ্জটাউন বিশ্ববিদ্যালয়ৰপৰা। হাৰ্ভাৰ্ড (Harvard), য়েলৰ (Yale) বাহিৰেও বহুতো বিশ্ববিদ্যালয়ে ৰুবিনক সন্মানীয় ডক্টৰেট ডিগ্ৰি প্ৰদান কৰিছিল। কেলিফ'ৰ্নিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ৰ বিখ্যাত পালমাৰ নভোবীক্ষণাগাৰ ব্যৱহাৰৰ বাবে অনুমতি পোৱা ৰুবিনে হৈছে প্ৰথম মহিলা।

ৰুবিনৰ বৈজ্ঞানিক অৱদানৰ বিষয়ে জানিবৰ বাবে আমি বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ড তত্ত্বৰ কথা অলপ জানিব লাগিব। ব্ৰহ্মাণ্ডতত্ত্বত এটা সংখ্যা ব্যৱহাৰ কৰা হয় যাক ওমেগা (Ω গ্ৰিক ভাষাৰ আখৰ) নামে জনা যায়। আমি জানো যে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ড প্ৰসাৰণশীল। প্ৰসাৰণৰ লগে লগে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ ঘনত্ব সলনি হৈ গৈ আছে। বৰ্তমান সময়ৰ সঠিক ঘনত্ব আৰু ত্ৰাণ্টিকাৰী ঘনত্বৰ অনুপাত হিচাবে Ω ক প্ৰকাশ কৰিব পাৰি। ভৱিষ্যতে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখন সংকুচিত হ'বনে বা অনিৰ্দিষ্ট কাললৈ প্ৰসাৰণ হৈ থাকিব বা একে ধৰণে থাকিব সেইটো নিৰ্ভৰ কৰিব ত্ৰাণ্টিকাৰী

ঘনত্বৰ ওপৰত। যদি Ω ৰ মান একতকৈ ডাঙৰ হয় তেতিয়া এক সীমাবদ্ধ বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ড (Closed Universe) বুজাব, অৰ্থাৎ ভৱিষ্যতে প্ৰসাৰণ বন্ধ হৈ যাব। অন্যহাতে যদি Ω ৰ মান একতকৈ সৰু হয়, তেতিয়া সীমাহীনভাৱে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখন প্ৰসাৰিত হৈ থাকিব। আৰু Ω ৰ মান যদি একৰ সমান হয়, তেতিয়া সমতলীয় বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ড বুজাব। বিভিন্ন পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাৰপৰা এক সমতলীয় বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ ধাৰণা কৰিব পৰা হৈছে। এইখিনিতে এক দুৰ্বোধ্য কথা হ'ল যে অকল দৃশ্যমান ভৰবহাৰা সমতলীয় বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ড অৰ্থাৎ $\Omega=1$ প্ৰতিষ্ঠা কৰা সম্ভৱ নহয়। বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ মুঠ শক্তিৰ মাত্ৰ চাৰি শতাংশমানহে দৃশ্যমান ভৰবহাৰা ব্যাখ্যা কৰিব পাৰি। বাকী শক্তিবোৰ ক'ৰপৰা আহিছে? পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা তথা তাত্ত্বিক গণনাৰপৰা গম পোৱা গৈছে যে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ মুঠ শক্তিৰ প্ৰায় তেওঁৰ শতাংশ কৃষ্ণ শক্তি (Dark Energy) আৰু প্ৰায় তেওঁৰ শতাংশ কৃষ্ণ পদাৰ্থ (Dark Matter)। তাত্ত্বিকভাৱে কৃষ্ণ পদাৰ্থ কণিকাৰ ভৰ 10^{-22} eV ৰপৰা 10^{18} GeV লৈ হ'ব পাৰে বুলি বিজ্ঞানীসকলে ঠাৱৰ কৰিছে। অন্যহাতে ছাছেক্স বিশ্ববিদ্যালয়ৰ অধ্যাপক জ্যাভিয়াৰ কালমেট আৰু তেওঁৰ গৱেষক দলে কৃষ্ণ পদাৰ্থৰ ভৰ 10^{-3} eV ৰপৰা 10^7 eV লৈ হ'ব বুলি ব্যাখ্যা আগ বঢ়াইছে (eV হৈছে ইলেকট্ৰন ভ'ল্ট, $1\text{GeV}=10^9\text{eV}$; প্ৰয়োজনবোধে কেতিয়াবা ভৰক শক্তিৰ এককত প্ৰকাশ কৰিব পাৰি)।

কৃষ্ণ পদাৰ্থ অদৃশ্যমান অৰ্থাৎ ই কোনো পোহৰ বিকিৰণ নকৰে (Nonluminous), কিন্তু ই সাধাৰণ পদাৰ্থৰ দৰে মাধ্যাকৰ্ষণ বল অনুভৱ কৰে। সাধাৰণ পদাৰ্থৰ দৰে আন্তঃক্ৰিয়া (Interaction) কৰে নে নকৰে সেই কথাটো আমাৰ কাৰণে অজ্ঞাত। কৃষ্ণ পদাৰ্থৰ অৱস্থিতিৰ বিষয়ে প্ৰথম ১৯৩৩ চনত ফ্ৰিট্জ জইকী (Fritz Zwicky) নামৰ জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানীজনে Coma Clusterৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰি উমান পাইছিল। এই কৃষ্ণ পদাৰ্থৰ অৱস্থিতি বলিষ্ঠভাৱে প্ৰমাণ কৰিছিল ৰুবিনে।

সাধাৰণতে গ্ৰহ-উপগ্ৰহৰ গতিৰ অধ্যয়নৰদ্বাৰা আমি নিৰ্দিষ্ট কক্ষপথ এটাৰ ভিতৰত কিমান মুঠ ভৰ বা শক্তিয়ে ক্ৰিয়া কৰি আছে জানিব পাৰোঁ। এটা হাতীপটিৰ ভৰ দুই ধৰণে জুখিব পাৰি—(ক) হাতীপটিয়ে বিকিৰণ কৰা পোহৰৰপৰা আৰু (খ) হাতীপটিটোৰ মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তিৰপৰা। দুয়োটা পদ্ধতিয়ে কোনো কাৰো ওপৰত নিৰ্ভৰশীল নহয়। ৰুবিনে কিছুমান সৰ্পিল তাৰকাৰাজ্যৰ ক্ষেত্ৰত দুয়োটা পদ্ধতিৰে জোখা ভৰৰ বিসংগতি লক্ষ্য কৰিছিল। তেওঁ কিছুমান সৰ্পিল তাৰকাৰাজ্যৰ ঘূৰ্ণন গতি (Rotational Velocity of Spiral Galaxy) অধ্যয়ন কৰিছিল। কেৱল দৃশ্যমান পদাৰ্থৰদ্বাৰা ব্যাখ্যা কৰিব নোৱৰা ঘূৰ্ণন গতিৰ হোৱা বিসংগতি ব্যাখ্যা কৰিবলৈ কৃষ্ণ পদাৰ্থৰ অৱস্থিতিৰ প্ৰয়োজন হৈ পৰিল। বছৰ বছৰ ধৰি জ্যোতিঃপদাৰ্থবিদসকলে অকল দৃশ্যমান বস্তুৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰিছিল। অদৃশ্য পদাৰ্থও যে থাকিব পাৰে সেই বিষয়ে পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰাত অলপ পলম হৈছিল। অদৃশ্যমান হ'লেও মাধ্যাকৰ্ষণৰ প্ৰভাৱৰ বাবে কৃষ্ণ পদাৰ্থৰ অৱস্থিতি অনুমান কৰিব পাৰি।

আমি যদি সৌৰজগতৰ কথা ভাবোঁ তেতিয়া গম পোৱা যায় যে, সৌৰজগতৰ বেছিভাগ ভৰ সূৰ্য্যটোতে আবদ্ধ হৈ আছে। সূৰ্য্যটোৰ ভিতৰত থকা কণিকা এটাৰ কৌণিক বেগ কেন্দ্ৰৰপৰা দূৰত্বৰ সমানুপাতিক। অন্যহাতে গ্ৰহবোৰৰ কক্ষীয় বেগ (Orbital Velocity) দূৰত্বৰ বৰ্গৰ ব্যস্ত অনুপাতিক। ঠিক একেদৰে আমি যদি এটা সৰ্পিল তাৰকাৰাজ্যৰ মূল অঞ্চলটো গোটা বস্তুৰ দৰে ধৰি লওঁ তেতিয়া দেখিম যে, কেন্দ্ৰীয় অঞ্চলত তৰাবোৰৰ কক্ষীয় বেগ দূৰত্বৰ সমানুপাতিক আৰু কেন্দ্ৰৰপৰা দূৰলৈ অহাৰ লগে লগে কক্ষীয় বেগ দূৰত্বৰ বৰ্গৰ ব্যস্ত অনুপাতিক। কক্ষীয় বেগ যদি দূৰত্বৰ বৰ্গৰ ব্যস্ত অনুপাতিক হয় তাক কেপ্‌লাৰিয়ান কক্ষ (Keplerian Orbit) বোলে। ভেৰা ৰুবিনে লক্ষ্য কৰিছিল যে, সৰ্পিল তাৰকাৰাজ্যৰ ক্ষেত্ৰত যদিও কেন্দ্ৰৰপৰা দূৰত্ব বাঢ়ি যোৱাৰ লগে লগে উজ্জ্বলতা

(Luminosity) কমি যায়, কক্ষীয় বেগ দূৰত্বৰ বৰ্গৰ ব্যস্ত অনুপাতিক হিচাবে কমি যোৱা পৰিলক্ষিত নহয়। অদৃশ্যমান ভৰৰ উপস্থিতিতহে তেনে ধৰণৰ কথা ব্যাখ্যা কৰা সম্ভৱ। উল্লেখযোগ্য যে, কৃষ্ণ পদাৰ্থৰ উপস্থিতি সৰু-সুৰা দূৰত্বত উপলব্ধি নহয়। কৃষ্ণ পদাৰ্থনো কি এই বিষয়ে পৰীক্ষামূলক তথা তাত্ত্বিকভাৱে গৱেষণা চলি আছে। ভৱিষ্যতে হয়তো আমি কৃষ্ণ পদাৰ্থৰ আকাৰ-প্ৰকাৰ আদি জানিব পাৰিম। যিয়ে নহওক কৃষ্ণ পদাৰ্থৰ অৱস্থিতি অতি বলিষ্ঠভাৱে ৰুবিনে প্ৰতিষ্ঠা কৰিলে আৰু যাৰ বাবে নতুন গৱেষণাৰ বাট মুকলি কৰিলে।

আন এক গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা হ'ল—ৰুবিন আৰু ফ'ৰ্ড (WF Ford) নামৰ বিজ্ঞানী দুজনৰ গৱেষণাত প্ৰথমবাৰ পোহৰলৈ আহে সেইটো হ'ল আমাৰ হাতীপটি তাৰকাৰাজ্যটোৱে অন্য তাৰকাৰাজ্যৰ পশ্চাদভূমিত গতি কৰি আছে। ইয়াক ৰুবিন-ফ'ৰ্ড ইফেক্ট নামে জনা যায়। যথেষ্ট দূৰত্বত তাৰকাৰাজ্যবোৰৰ ইটোৰপৰা আনটোৰ প্ৰসাৰণ সমগুণী নহয় (an isotropic)। এই কথাটোৱে হাবল ধ্ৰুৱক সমগুণী নোহোৱাৰ সম্ভাৱনা ব্যক্ত কৰিছে। তেনে ক্ষেত্ৰত হাবল ধ্ৰুৱক সমগুণী হয় বুলি চলি অহা বিশ্বাসত এক প্ৰশ্নৰ অৱতৰণা হ'ল।

এগৰাকী মাতৃ হিচাবেও ৰুবিন যথেষ্ট সফল। ৰুবিনৰ বিয়া হৈছিল ৰবাৰ্ট ৰুবিন (Robert Rubin) নামৰ জৈৱ পদাৰ্থবিদ (Biophysicist) এজনৰ লগত। বিশ্ববিদ্যালয় পৰ্য্যায়ৰ শিক্ষা আহৰণ কৰাৰ সময়তে তেওঁৰ চাৰিওটা সন্তানৰ জন্ম হৈছিল। এটি বৃহৎ পৰিয়াল; প্ৰথম সন্তান ডেভিদ হৈছে ভূতত্ত্ববিদ, দ্বিতীয় সন্তান যুদিথ্ ইয়ং আছিল মাছাচুছেট্ছ বিশ্ববিদ্যালয় জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানী তৃতীয় সন্তান কাল ৰুবিন ষ্টেনফ'ৰ্ড বিশ্ববিদ্যালয়ৰ গণিতজ্ঞ, চতুৰ্থ সন্তান এলান ৰুবিন আছিল প্ৰিন্সটন বিশ্ববিদ্যালয়ৰ ভূতত্ত্ববিদ। ৰুবিনে বৰ বসিকতাৰে কৈছিল “My children grew up thinking graphs were part of dinner conversation।” নিজৰ গৱেষণাৰ ব্যস্ততাৰ মাজতো ৰুবিনে ঘৰত অধ্যয়নৰ এক পৰিৱেশ গঢ়ি তুলিছিল। তাৰেই

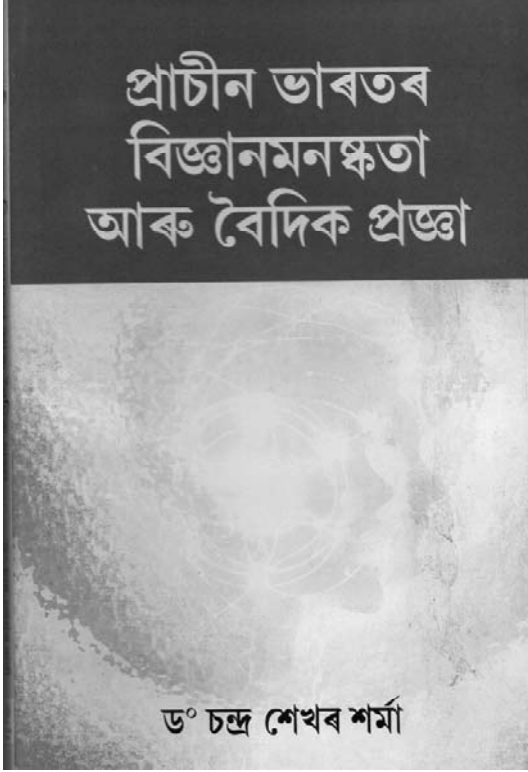
প্ৰমাণ তেওঁৰ চাৰিওজন স্তন্যামধন্য সন্তান।

অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ আৱিষ্কাৰৰ বাবে বিদ্বৎ মহলে ৰয়েল এষ্ট্ৰ'নমিকেল ছ'ছাইটিৰ সোণৰ পদক, ব্ৰছ মেডেল, আমেৰিকাৰ পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ ৰাষ্ট্ৰীয় বঁটা আদি কৰি বহুত পুৰস্কাৰেৰে ৰুবিনক বিভূষিত কৰিছে।

উল্লেখযোগ্য যে, ৰুবিনৰ স্মৃতিত আমেৰিকান এষ্ট্ৰ'নমিকেল ছ'ছাইটিয়ে The Vera Rubin Early Career Prize ঘোষণা কৰিছে। Dynamical Astronomyত উল্লেখযোগ্য অৱদান আগ বঢ়োৱা ব্যক্তিক এই পুৰস্কাৰ দিয়া হয়। প্ৰথম এই বঁটাপ্ৰাপক হৈছে ছিকাগো বিশ্ববিদ্যালয়ৰ জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান আৰু জ্যোতিঃপদাৰ্থবিজ্ঞান বিভাগৰ অধ্যাপক ডেনিয়েল ফেব্ৰিক্সি (Daniel Fabrycky)।

কেলিফ'ৰ্নিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ৰ বিখ্যাত পাল্‌মাৰ নভোবীক্ষণাগাৰ ব্যৱহাৰৰ বাবে অনুমতি পোৱা ৰুবিনেই হৈছে প্ৰথম মহিলা। সুধীসমাজে চিলিৰ নভোবীক্ষণাগাৰটোক Vera C. Rubin Observatory হিচাবে নামকৰণ কৰি ৰুবিনক যথাযোগ্য সন্মান দিছে। উল্লেখযোগ্য যে এই নভোবীক্ষণত ব্যৱহাৰ হৈছে ৩২০০ Megapixel ডিজিটেল কেমেৰা যাৰ নাম দিয়া হৈছে Legacy Survey of Space and Time (LSST)। প্ৰায় সৰু গাড়ী এখনৰ আকৃতিৰ তিনি টন ওজন যুক্ত। যথেষ্ট নিম্ন উষ্ণতাত (-১০০ C) ৰখা হৈছে এই কেমেৰাটো আৰু প্ৰতিষ্ঠা কৰা হৈছে নভোবীক্ষণত থকা Simonyi Survey Telescopeত। আশা কৰা হৈছে এই নভোবীক্ষণৰদ্বাৰা কৃষ্ণ পদাৰ্থ, কৃষ্ণ শক্তি আৰু তাৎক্ষণিকভাৱে ঘটা ঘটনাৰ বিষয়ে বিস্তৃতভাৱে জানিব পৰা যাব। কৃষ্ণ পদাৰ্থৰ অৱস্থিতি প্ৰমাণ হ'ল যদিও মানৱজাতিয়ে এতিয়াও ইয়াৰ সম্পূৰ্ণ ৰহস্য উদ্‌ঘাটন কৰিব পৰা নাই। হাবল ধ্ৰুৱক সঁচাকৈয়ে ধ্ৰুৱকনে এই কথাও আমি ডাঠি ক'ব পৰা নাই। বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ ৰহস্য আৰু বিজ্ঞানীৰ গৱেষণাৰ বৰ্তমানেও অন্ত নাই।❖

লেখিকাৰ ঠিকনা : দেৱৰাজ ৰয় মহাবিদ্যালয়



প্ৰাচীন ভাৰতৰ
বিজ্ঞানমনস্কতা
আৰু বৈদিক প্ৰজ্ঞা

ড° চন্দ্ৰ শেখৰ শৰ্মা

অসমীয়া সাহিত্য জগতত নতুনকৈ সংযোজিত হৈছে বিজ্ঞান বিষয়ক 'প্ৰাচীন ভাৰতৰ বিজ্ঞানমনস্কতা আৰু বৈদিক প্ৰজ্ঞা' শীৰ্ষক এখনি গ্ৰন্থ। ড° চন্দ্ৰশেখৰ শৰ্মাৰদ্বাৰা ৰচিত গ্ৰন্থখনি পূৰ্বায়ণ প্ৰকাশনৰদ্বাৰা প্ৰকাশিত। গ্ৰন্থখনত লেখকে প্ৰাচীন ভাৰতত প্ৰচলিত ৰীতি-নীতি, পৰম্পৰাৰ আঁৰত থকা বৈজ্ঞানিক তাৎপৰ্য্য খুব সুন্দৰকৈ বিশ্লেষণ কৰা দেখা গৈছে। বিভিন্ন বিষয়ক খুব সুক্ষ্মভাৱে পৰ্যালোচনা কৰিছে।

(১) আৰ্য্যভট্টৰ বীজগণিত আৰু বৈদিক সূত্ৰৰ ভাৰতৰ বিজ্ঞান-চৰ্চা :

এই অধ্যায়ত প্ৰাচীন ভাৰতৰ গণিত-চৰ্চাৰ ঐতিহ্য বিশেষকৈ আৰ্য্যভট্টৰ অৱদান বিশদভাৱে আলোচনা কৰা হৈছে। প্ৰাচীন ভাৰতৰ বৈজ্ঞানিক অধ্যয়ন তথা আৱিষ্কাৰৰ

পুথি পৰিচয়
প্ৰাচীন ভাৰতৰ
বিজ্ঞানমনস্কতা আৰু
বৈদিক প্ৰজ্ঞা

■ গীতিকা দেৱী

এক চহকী আৰু বিৰল ইতিহাস আছে। প্ৰকৃততে প্ৰাচীন ভাৰতীয় গণিতৰ ইতিহাস আৰ্য্যভট্টৰ হাতত ধৰিয়েই ধ্ৰুপদী যুগৰ আৰম্ভ হয় বুলি লেখকে উল্লেখ কৰিছে। তেওঁ দেখুৱাবলৈ চেষ্টা কৰিছে যে শূন্যৰ ধাৰণা, দশমিক পদ্ধতি, জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান আৰু গণিতীয় সূত্ৰসমূহ প্ৰাচীন ভাৰততেই বিকশিত হৈছিল। বৈদিক সূত্ৰসমূহকো গণনাৰ সহজ উপায় হিচাবে ব্যাখ্যা কৰা হৈছে। এই অধ্যায়ে পাঠকক প্ৰাচীন ভাৰতৰ যুক্তিবাদী চিন্তাধাৰাৰ বিষয়ে গভীৰ উপলব্ধি দিয়ে।

(২) মহাজাগতিক ধ্বনি 'ওম' আৰু ইয়াৰ আঁৰৰ বিজ্ঞান :

ওম ধ্বনি হ'ল সকলো মন্ত্ৰৰ মূল কেন্দ্ৰবিন্দু। এই ধ্বনিক অনাদি কালৰপৰাই ৰহস্যময় বুলি কোৱা হয়।

'ওম' ধ্বনিৰ আধ্যাত্মিক তাৎপৰ্য্যৰ লগতে ইয়াক শব্দ-কম্পন আৰু তৰংগ তত্ত্বৰ সৈতে সংযোগ কৰা হৈছে। লেখকে মহাবিশ্বৰ সৃষ্টিৰ সূচনা ধ্বনিৰ ধাৰণাৰ সৈতে আধুনিক বিশ্বতত্ত্বৰ তুলনা আগ বঢ়াইছে। ইয়াত উল্লেখ কৰা অনুসৰি ওম উচ্চাৰণৰ ফলত শাৰীৰিক আৰু মানসিক চাপৰপৰা উপশম লাভ কৰিব পৰা যায়। ৰোগ নিৰাময়ৰ ক্ষেত্ৰত শব্দ হৈছে এক শক্তিশালী আহিলা। ইয়াৰ এটা হ'ল মন্ত্ৰ জপ। যদিও এই বিষয়ত অধিক বৈজ্ঞানিক প্ৰমাণৰ প্ৰয়োজন অনুভৱ হয়, তথাপি

আলোচনা যথেষ্ট চিন্তনীয়।

(৩) উপৰাস, অট'ফেজি আৰু নিৰোগ শৰীৰ ৷

এই অধ্যায়ত উপৰাসৰ আধ্যাত্মিক প্ৰথাক আধুনিক জীৱবিজ্ঞানৰ অট'ফেজি প্ৰক্ৰিয়াৰ সৈতে সংযোগ কৰা হৈছে। কোষীয় পৰিষ্কাৰ প্ৰক্ৰিয়া আৰু স্বাস্থ্যৰ উন্নতিত উপৰাসৰ ভূমিকা বিশেষভাৱে ব্যাখ্যা কৰা হৈছে। উপৰাস মানে হৈছে মানৱ শৰীৰৰ পাঁচটা সংবেদনশীল আৰু পাঁচটা চলন ইন্দ্ৰিয়ৰ নিয়ন্ত্ৰণ আৰু সংযম কৰা। বিশ্বৰ সকলো সমাজতে নিজ নিজ আচাৰ-ব্যৱহাৰ, ৰীতি-নীতি আছে। প্ৰাচীন আচাৰ আৰু আধুনিক চিকিৎসাবিজ্ঞানৰ মাজত সেতুবন্ধন গঢ়াৰ এক ভাল প্ৰচেষ্টা ইয়াত দেখা যায়। অট'ফেজি এক জৈৱিক প্ৰক্ৰিয়া যি প্ৰক্ৰিয়াৰ জৰিয়তে মানৱ শৰীৰৰ কোষীয় আৱৰ্জনা আঁতৰোৱা হয়।

(৪) কোৱাণ্টাম বলবিজ্ঞান আৰু ভাৰতীয় দৰ্শন ৷

লেখক ড° চন্দ্ৰশেখৰ শৰ্মাই কোৱাণ্টাম পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ অনিশ্চয়তা নীতি আৰু উপনিষদীয় ব্ৰহ্ম-আত্মা তত্ত্বৰ মাজত মিল বিচাৰিছে। এই অধ্যায়ত বিজ্ঞান আৰু আধ্যাত্মিকতা, প্ৰত্যেকৰে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ বহস্যৰ ওপৰত পৃথক পৃথক মতামত আছে বুলি তেওঁ উল্লেখ কৰি কয় যে বিজ্ঞানীৰ বিজ্ঞান সাধনাৰ মূল প্ৰেৰণাৰ উৎসই আছিল সনাতন সংস্কৃতিৰ অনেক মহান গ্ৰন্থ আছে যদিও ভগৱদগীতা অন্যতম। যদিও বিজ্ঞান আৰু আধ্যাত্মিকতা দুয়োটাৰ ক্ষেত্ৰ পৃথক, তথাপি তুলনামূলক আলোচনা আকৰ্ষণীয়।

(৫) বিশ্বৰ সৰ্ববৃহৎ বিজ্ঞানাগাৰ CERN আৰু নটৰাজৰ মূৰ্তি ৷

CERN- Conseil Europeen pour La Rechererche Nucleaire বা ইউৰোপীয় পাৰমাণৱিক গৱেষণা সংস্থা হৈছে বিশ্বৰ সৰ্ববৃহৎ পদাৰ্থবিজ্ঞান পৰীক্ষাগাৰ পৰিচালনা কৰা এক সুবৃহৎ কেন্দ্ৰ। ইয়াৰ মূল কাম হৈছে উচ্চশক্তিৰ পদাৰ্থবিজ্ঞান গৱেষণাৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় কণা ত্বৰক অন্যান্য আন্তঃগাঁথনি প্ৰদান কৰা।

CERN-ত নটৰাজ মূৰ্তিৰ উপস্থিতিক বিজ্ঞান আৰু

সংস্কৃতিৰ সমন্বয় হিচাবে ব্যাখ্যা কৰা হৈছে। সৃষ্টিৰ আৰু বিনাশৰ চিৰন্তন চক্ৰক আধুনিক কণাবিজ্ঞানৰ সৈতে তুলনা কৰা হৈছে। এই অধ্যায়ত উদ্ভাসিত হৈছে যে CERNৰ শিৱ নটৰাজ হ'ল উদ্ভাৱন বা সৃষ্টিৰ এক উজ্জ্বল প্ৰতীক। ই বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ সৃষ্টিকৰ্তা, সংৰক্ষক, ধ্বংসক হিচাবে শিৱৰ ভূমিকাক একক প্ৰতিচ্ছবিত একত্ৰিত কৰি অন্তহীন, অবিৰত সময় চক্ৰৰ মহান ভাৰতীয় সনাতনী ধাৰণাক প্ৰকাশ কৰে।

(৬) বৈশেষিক সূত্ৰত পাৰমাণৱিক তত্ত্বৰ ধাৰণা, গতিৰ নিয়ম আৰু মহৰ্ষি কণাদ ৷

যিবোৰ দৰ্শনে বেদৰ প্ৰামাণ্য স্বীকাৰ কৰিও বেদৰ ওপৰত প্ৰত্যক্ষভাৱে প্ৰতিষ্ঠিত নহয় সেইবোৰক বেদস্বতন্ত্ৰ দৰ্শন বোলে। যেনে—সাংখ্য, যোগ, ন্যায় আৰু বৈশেষিক। কণাদৰ বৈশেষিক দৰ্শনত 'অণু' ধাৰণাৰ উল্লেখ কৰি লেখকে দেখুৱাইছে যে পৰমাণুৰ ধাৰণা প্ৰাচীন ভাৰতত বিদ্যমান আছিল। এই দৰ্শনমতে প্ৰমাণ দুই প্ৰকাৰৰ—প্ৰত্যক্ষ আৰু অনুমান। আধুনিক পাৰমাণৱিক তত্ত্বৰ সৈতে ইয়াৰ তুলনা আগ বঢ়োৱা হৈছে, কাৰণ ইয়াত সাতোটা পদাৰ্থ আছে। সেয়া হৈছে—দ্ৰব্য, গুণ, কৰ্ম, সামান্য, বিশেষ, সমবায় আৰু অভাৱ। বৈশেষিক দৰ্শনে বৈচিত্ৰ্যক বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ মূল পৰিকাঠামো বুলিও বিবেচনা কৰে। এই দৰ্শনে মোক্ষ বা মুক্তি লাভ কৰাকে জীৱনৰ মূল লক্ষ্য হিচাবে গণ্য কৰে।

(৭) যোগ, নিউৰ'প্লাষ্টিছিটি আৰু মানসিক স্বাস্থ্য ৷

যোগ শব্দটো সংস্কৃত মূল 'যুজ'ৰপৰা উদ্ভৱ হৈছে, যাৰ অৰ্থ হৈছে 'সংযোগ কৰা' বা 'একত্ৰিত কৰা' বা 'যোৰ কৰা'।

যোগাভ্যাসে মানসিক স্থিৰতা আৰু মগজুৰ গঠনগত পৰিৱৰ্তনত সহায় কৰে বুলি ইয়াত ব্যাখ্যা কৰা হৈছে। আধুনিক স্নায়ুবিজ্ঞানৰ সৈতে ইয়াৰ সংযোগ দেখুওৱা হৈছে। যোগ চৰ্চাই যে কেৱল শাৰীৰিক ব্যায়ামকে নুবুজায়, ই এক ব্যাপক জীৱনশৈলী যিয়ে শাৰীৰিক, মানসিক আৰু

আধ্যাত্মিক সুস্থতাক একত্ৰিত কৰে তাকো লেখকে উল্লেখ কৰিছে।

(৮) সংস্কৃত—বিশ্বৰ শ্ৰেষ্ঠতম বিজ্ঞানসন্মত ভাষা আৰু সংস্কৃত ইফেক্ট :

সংস্কৃত ভাষাৰ ব্যাকৰণিক শৃংখলাবদ্ধতা আৰু যুক্তিনিষ্ঠ গঠন অতি সুন্দৰকৈ আলোচনা কৰা হৈছে এই অধ্যায়ত। সংস্কৃত অকল প্ৰাচীন ভাষাই নহয়, ই বৈজ্ঞানিক আৰু গাণিতিক জ্ঞানৰ এক সমৃদ্ধ উৎস। ভাৰতীয় বৈজ্ঞানিক চিন্তাধাৰাৰ বিকাশত সংস্কৃতৰ অসীম অৱদান আছে সংস্কৃতৰ। সংস্কৃত ভাষা আৰু বিজ্ঞানৰ মাজত গভীৰ সম্পৰ্কও আছে। অধ্যায়টোত ড° শৰ্মাদেৱে উল্লেখ কৰে যে সংস্কৃত মন্ত্ৰই স্মৃতিশক্তি, মৌখিক আৰু যুক্তিসংগত ক্ষমতা আহৰণ আৰু সামগ্ৰিক মগজুৰ কাৰ্য্যকৰণৰ ধৰি জ্ঞানমূলক কাৰ্য্য উন্নত কৰে। ইয়াৰ উপৰি সংস্কৃত গ্ৰন্থসমূহ দাৰ্শনিক, আধ্যাত্মিক আৰু বৈজ্ঞানিক জ্ঞানেৰে সমৃদ্ধ, যিয়ে অধিক মানসিক উদ্দীপনা আৰু সম্ভাৱ্য উপকাৰ প্ৰদান কৰে।

(৯) আয়ুৰ্বেদ—প্ৰাচীন ভেষজ বিজ্ঞানৰ মূল শিলা আৰু ইয়াৰ বৈজ্ঞানিক বৈধতা :

এই অধ্যায়ত লেখকে আয়ুৰ্বেদৰ ত্ৰিদোষ তত্ত্ব আৰু প্ৰাকৃতিক চিকিৎসা পদ্ধতিৰ ব্যাখ্যা আগ বঢ়োৱা দেখা গৈছে। আধুনিক বিকল্প চিকিৎসা পদ্ধতিৰ সৈতে তুলনা কৰা হৈছে। কিদৰে ভাৰতত আয়ুৰ্বেদিক চিকিৎসাৰ দৃঢ় উত্থানে আধুনিক স্বাস্থ্যসেৱাৰ পদ্ধতিৰ সৈতে প্ৰাচীন প্ৰজ্ঞাৰ অভিসৰণক প্ৰতিনিধিত্ব কৰিছে তাক সুন্দৰ ব্যাখ্যাৰে পাঠকক উপকৃত কৰিব বুলি আশা আছে।

(১০) স্বপ্নদৃষ্টা পদাৰ্থবিজ্ঞানীৰ দৃষ্টিত ভাগৱদগীতাৰ তাৎপৰ্য্য :

ভাগৱদগীতা আৰু পদাৰ্থবিজ্ঞান

ভাগৱদগীতাৰ দাৰ্শনিক শিক্ষা আৰু আধুনিক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ দৃষ্টিভংগীৰ মাজত সাদৃশ্য দেখুওৱা হৈছে এই অধ্যায়ত। ভাগৱদগীতাৰ গভীৰ প্ৰভাৱ পদাৰ্থবিজ্ঞান, দৰ্শন, মনোবিজ্ঞানকে ধৰি বিভিন্ন বৈজ্ঞানিক বিষয়ৰ

ওপৰত পৰা দেখা যায়। ভাগৱদগীতাই মহান বিজ্ঞানীসকলক গভীৰ অন্তৰ্দৃষ্টি আৰু বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ জটিল পৰিঘটনাবোৰৰ আঁৰত থকা সত্যবোৰ বিচাৰি উলিওৱাত প্ৰভূত পৰিমাণে সহায় কৰিছিল বুলি লেখকে উল্লেখ কৰিছে।

(১১) ভাৰতীয় ৰীতি-নীতিৰ আঁৰৰ বিজ্ঞান :

এই বিষয়ক অধ্যায়ত লেখকে ভাৰতীয় পৰম্পৰা বা ৰীতি-নীতি উল্লেখ কৰি নমস্কাৰ, উপৱাস, পূজা-আৰাধনা আদি আচাৰৰ স্বাস্থ্যসন্মত আৰু মানসিক কাৰণ ব্যাখ্যা কৰা হৈছে। অৰ্থাৎ চাকি জ্বলালে আমাৰ চাৰিওফালৰ বায়ু পৰিষ্কাৰ হোৱাৰ লগতে বায়ুৰ আৰ্দ্ৰতাও বৃদ্ধি পায়। ঠিক তেনেদৰে মন্দিৰৰ শংখ, ঘণ্টা স্থাপনৰ ক্ষেত্ৰতো বিজ্ঞান সোমাই আছে। বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিকোণেৰে চালে দেখা যায় ঘণ্টা বাজিলে বায়ুমণ্ডলত কম্পনৰ সৃষ্টি হয় আৰু শংখৰ ধ্বনিয়ে এজন ব্যক্তিৰ আধ্যাত্মিক জাগৰণত সহায় কৰে। ভাৰতীয় পৰম্পৰা অনুসৰি ইজনে সিজনৰ লগত দেখা-দেখি বা মুখামুখি হ'লেই নমস্কাৰ জনাই সম্ভাষণ কৰে। ইয়াৰো এক বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভংগী দেখা পোৱা যায়, যেতিয়া কোনো ব্যক্তিয়ে হাতৰ তলুৱা আৰু আঙুলিৰ মূৰ একেলগে হেঁচা মাৰি ধৰা কাৰ্য্যই মগজুৰ বিভিন্ন অংশৰ সৈতে সংযুক্ত হাতৰ চাপৰ বিন্দুবোৰক উদ্দীপিত কৰে বুলি ভবা হয় আৰু ইয়াৰ ফলত স্মৃতিশক্তি, ভাৰসাম্য আৰু একাগ্ৰতা বৃদ্ধি পাব পাৰে বুলি লেখকে সুন্দৰ ব্যাখ্যা আগ বঢ়াইছে।

(১২) প্ৰাচীন ভাৰতীয় ধাতুবিজ্ঞান :

উক্ত অধ্যায়ত লোহাৰ স্তম্ভ আদি উদাহৰণেৰে প্ৰাচীন ভাৰতৰ ধাতু প্ৰযুক্তিৰ উৎকৰ্ষতা দেখুওৱা হৈছে। ভাৰতত প্ৰাচীন যুগৰপৰাই লোহাৰপৰা তৈয়াৰী খুঁটা, কামান আদিৰ ছুপাৰ জাৰণ প্ৰতিৰোধ ক্ষমতাৰ দৰে আচৰিত বৈশিষ্ট্যসমূহৰ আঁৰত জড়িত ৰসায়নবিজ্ঞানৰ ৰহস্যসমূহৰ উদ্ঘাটনৰ বাবে বিশেষ গুৰুত্ব দিয়া হৈছে।

(১৩) কোৱাণ্টাম পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ তত্ত্বত উপনিষদ আৰু সাংখ্যৰ প্ৰভাৱ :

হিন্দু দৰ্শনত উপনিষদৰ প্ৰভাৱ আৰু গুৰুত্ব অপৰিসীম। উপনিষদ, সাংখ্য আৰু কোৰাণ্টাম তত্ত্বৰ দাৰ্শনিক চিন্তা আৰু আধুনিক কণাবিজ্ঞানৰ মাজত তুলনামূলক আলোচনা সুন্দৰ আৰু বিশদ বিৱৰণ এই অধ্যায়ত কৰা হৈছে।

(১৪) যা দেৱী সৰ্বভূতেশু শক্তিকপেণ সংস্থিতা : হিন্দু ধৰ্মত নাৰীক শক্তিৰ মূৰ্তি হিচাবে পূজা কৰা আৰু শক্তি ধৰ্মৰ মূল গ্ৰন্থ দেৱী ভাগৱত পুৰাণত দেৱীক ত্ৰিমূৰ্তি, ব্ৰহ্মা, বিষ্ণু, শিৱৰ উৎস বুলি সুন্দৰ বৰ্ণনা আগ বঢ়াইছে। সৰ্বনিম্ন শক্তিকণা ব্ৰহ্মাণ্ডৰ সূক্ষ্ম কণাৰ সন্ধান আৰু ইয়াৰ দাৰ্শনিক তাৎপৰ্য্য ব্যাখ্যা কৰা হৈছে।

(১৫) মহাজাগতিক সংখ্যা ১০৮ :

১০৮ সংখ্যাৰ জ্যোতিৰ্বৈজ্ঞানিক, আধ্যাত্মিক আৰু

গণিতীয় তাৎপৰ্য্য ব্যাখ্যা কৰি লেখক ড° শৰ্মাই কয় যে ১০৮ সংখ্যাটো বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ এক সাধাৰণ পৰিমাণ নহয়, বৰঞ্চ হিন্দু, বৌদ্ধ, বৈদিক ব্ৰহ্মাণ্ডবিজ্ঞানৰ এক প্ৰতীকী আৰু অসাধাৰণ সংখ্যা।

ড° চন্দ্ৰশেখৰ শৰ্মা ৰচিত 'প্ৰাচীন ভাৰতৰ বিজ্ঞানমনস্কতা আৰু বৈদিক প্ৰজ্ঞা' নামৰ গ্ৰন্থখনৰ মূল লক্ষ্য হৈছে প্ৰাচীন ভাৰতীয় জ্ঞান আৰু আধুনিক বিজ্ঞানৰ মাজত সেতুবন্ধন স্থাপন কৰা। লেখকে গৌৰৱবোধ আৰু যুক্তিবাদৰ সমন্বয় সাধিবলৈ চেষ্টা কৰিছে। গ্ৰন্থখন চিন্তনীয়, জ্ঞানবৰ্ধক আৰু প্ৰেৰণাদায়ক। এই গ্ৰন্থখন শিক্ষাৰ্থী, গৱেষক আৰু সংস্কৃতিপ্ৰেমী সকলোৰে বাবে উপযোগী এক মূল্যবান গ্ৰন্থ হ'ব বুলি আশা কৰা হৈছে।*

লেখিকাৰ ঠিকনা : জাপবিগোগ, গুৱাহাটী

গোহাৰি

'বিজ্ঞান জেউতি'ৰ ছপা কপি ডাকযোগে ঘৰতে পাবলৈ বছৰেকীয়া গ্ৰাহক হওক। তলত উল্লেখ কৰা বেংকৰ একাউণ্টত বৰঙনি জমা দি, জমা দিয়াৰ প্ৰমাণ আৰু ডাকৰ ঠিকনা ৱাটছএপযোগে বিতৰণ ব্যৱস্থাপক প্ৰধান সচিবলৈ (ফোন : ৮৪৭১৯-৮০০৬৯) পঠাই দিয়ক।

টকা জমা দিয়া একাউণ্ট :

Name : Assam Science Society
Bank : State Bank of India (SBI)
Branch : Sixmile Branch
A/C No. : 30011887359
IFS Code : SBIN0010327

- বিজ্ঞান সমিতিৰ আজীৱন সদস্যৰ কাৰণে এবছৰৰ বৰঙনি (ডাকমাচুলসহ) : ১৮৫ টকা
- অন্য ব্যক্তি বা অনুষ্ঠানৰ কাৰণে এবছৰৰ বৰঙনি (ডাকমাচুলসহ) ৩২০ টকা

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ চ'ৰা

ডক্টৰ অক্সৰ পৰীক্ষা

■ মূল : জুল ভাৰ্ন

■ অনুবাদ : ড° দীনেশ চন্দ্ৰ গোস্বামী



(আগৰ সংখ্যাৰ পিছৰপৰা)

অধ্যায় ৪

য'ত মেয়ৰ আৰু পৰামৰ্শদাতাই ডক্টৰ অক্সক দেখা
কৰে, আৰু তাৰ পাছত কি হয়

পৰামৰ্শদাতা নিক্লছ আৰু মেয়ৰ ভান ত্ৰিকাছে
অৱশেষত উদ্ভেজনাপূৰ্ণ ৰাতি এটানো কি সেইটো
বুজিব পাৰিলে। ডক্টৰ অক্সৰ ঘৰত ঘটা সেই ভয়ংকৰ
ঘটনাটোৱে তেওঁলোকক উজাগৰে ৰাখিলে। ইয়াৰ

ফলনো কি হ'ব পাৰে তেওঁলোকে অনুমানেই কৰিব
নোৱাৰিলে। তেওঁলোক বাৰু সিদ্ধান্ত এটালৈ অহাটো
প্ৰয়োজনীয় হ'ব নেকি? তেওঁলোকে প্ৰতিনিধিত্ব কৰা
পৌৰ কৰ্তৃপক্ষ ইয়াত হস্তক্ষেপ কৰিবলৈ বাধ্য হ'ব
নেকি? তেওঁলোকো বাৰু গ্ৰেপ্তাৰ কৰাৰ বাবে হুকুম
দিবলৈ বাধ্য হ'ব নেকি—এইবাবেই যাতে এনে
কেলেংকাৰী পুনৰবাৰ নঘটে? এই প্ৰশ্নবোৰে এনে
কোমল প্ৰকৃতিৰ ব্যক্তি দুগৰাকীক চিন্তাস্বিত নকৰি
নোৱাৰে আৰু সেইবাবে সিদিনা ৰাতি এই দুই
উল্লেখনীয় ব্যক্তি পৃথক হোৱাৰ আগতে তেওঁলোকে

‘সিদ্ধান্ত গ্ৰহণ কৰিলে’ যে তেওঁলোক পাছদিনা মিলিত হ’ব।

পাছদিনা ৰাতিপুৱা সেইবাবে, দুপৰীয়াৰ আহাৰৰ আগতে, মেয়ৰ ভান ত্ৰিকাছ পৰামৰ্শদাতা নিৰুচ্ছৰ ঘৰলৈ ওলাল। তেওঁ তেওঁৰ বন্ধুক অধিক শান্ত হৈ থকাহে পালে। তেওঁ নিজেও তেওঁৰ অস্থিৰতাৰপৰা মুক্তি পাইছে।

“নতুন একো নাই?” ভান ত্ৰিকাছে সুধিলে।

“কালিৰপৰা একো নতুন নাই,” নিৰুচ্ছ উত্তৰ দিলে।

“আৰু ডাক্তৰ ডমিনিক কুষ্ট’জ?”

“মই তেওঁৰপৰা, বা অধিবক্তা এণ্ড্ৰে শচাটৰপৰাও একো শুনা নাই।”

এঘণ্টাৰ কথোপকথনত তিনিটা মন্তব্যহে কৰা হ’ল—সেইবোৰ দোহৰাৰ প্ৰয়োজন নাই। তাৰ পাছত পৰামৰ্শদাতা আৰু মেয়ৰে ঠিক কৰিলে যে তেওঁলোকে ডক্টৰ অক্লক দেখা কৰিব, তাৰ উদ্দেশ্য হ’ল—তেওঁৰপৰা, ঘটনাটোৰ বিষয়ে—তেওঁ ধৰিব নোৱৰাকৈ—কিছু বিতং তথ্য আহৰণ কৰিব।

তেওঁলোকৰ সকলো স্বভাৱৰ বিপৰীতে, সিদ্ধান্তটোত উপনীত হোৱাৰ পাছত এই উল্লেখনীয় ব্যক্তি দুগৰাকীয়ে তৎকালিকভাৱে তাৰ কাৰ্য্যক্ৰমপায়ণ আৰম্ভ কৰি দিলে। তেওঁলোকে ঘৰৰপৰা ডক্টৰ অক্লক বিজ্ঞানাগাৰ অভিমুখে খোজ দিলে। ডক্টৰ অক্লক বিজ্ঞানাগাৰটো আছিল নগৰৰ বাহিৰত, অউডেনাৰ্ড গেটৰ ওচৰত। এই গেটখনৰ গম্বুজটোৱেই পৰি ধ্বংস হওঁ হওঁ অৱস্থাত আছিল।

তেওঁলোকে ইজনে সিজনৰ হাতত ধৰা নাছিল, কিন্তু অতি ধীৰ-গম্ভীৰ খোজেৰে দুয়োজনে গাত গা লগাকৈ আগ বাঢ়ি গৈ আছিল। তেওঁলোক ছেকেণ্ডত তেৰ ইঞ্চিমানকৈহে আগ বাঢ়িছিল। আচলতে, এয়াই আছিল কিকেডনবাসীসকলৰ খোজৰ স্বাভাৱিক গতিবেগ। তেওঁলোকে, মানৱ জীৱনৰ কালত,

কোনোদিনে কাকো, আনকি নগৰখনৰ ৰাস্তাতো, দৌৰা দেখা নাই।

মাজে-সময়ে তেওঁলোক কোনো হাই-উৰ্ফমি নোহোৱা চাৰিআলিত বা কোনো নিজান ৰাস্তাৰ শেষত, পাৰ হৈ যোৱা মানুহক চালাম কৰিবলৈ অলপ ৰৈ গৈছিল।

“সুপ্ৰভাত, মি’ মেয়ৰ,” এজন মানুহে ক’লে।

“সুপ্ৰভাত, বন্ধু,” ভান ত্ৰিকাছে উত্তৰ দিলে।

“কিবা নতুন ঘটনা ঘটিছে নেকি, মি’ পৰামৰ্শদাতা?” আন এজনে সুধিলে।

“নাই নাই,” নিৰুচ্ছ উত্তৰ দিলে।

কিন্তু মানুহবোৰৰ কিছু উদ্ভেজিত চাল-চলন আৰু প্ৰশ্ন সোধাৰ ধৰণটোৱে প্ৰমাণ কৰিলে যে আগদিনা সন্ধিয়াৰ সেই তৰ্ক-বিতৰ্কৰ কথা গোটেই নগৰখনে জানি গৈছে। ভান ত্ৰিকাছে লোৱা দিশটো লক্ষ্য কৰি অতি ভোটা বুদ্ধিৰ কিকেডনবাসীজনেও অনুমান কৰিলে যে মেয়ৰজন কিবা এটা গুৰুত্বপূৰ্ণ ব্যৱস্থা ল’বলৈ আগ বাঢ়িছে। কুষ্ট’জ আৰু শচাটৰ ঘটনাটোৰ বিষয়ে সকলোৱে কোৱা-কুই কৰিলে, কিন্তু কোনোও তেতিয়াও ইটো বা সিটো পক্ষ লোৱাৰ কথা চিন্তা কৰা নাছিল। অধিবক্তা শচাটে কোনোদিনে কোনো মোকৰ্দমাত ওকালতি কৰি পোৱা নাই, কাৰণ এই নগৰত এটৰ্নি, নাজিৰ আদি পৰম্পৰাগতভাৱে থাকিব লাগে বুলিহে আছে। গতিকে তেওঁ কোনো মোকৰ্দমাত হৰাও নাই। ডাক্তৰ কুষ্ট’জৰ কথা ক’ব লাগিলে, তেওঁ এজন সন্মানিত ডাক্তৰ। তেওঁ তেওঁৰ সহযোগী ডাক্তৰসকলৰ পদাংক অনুসৰণ কৰি তেওঁৰ ৰোগীসকলক সকলো ৰোগৰপৰা আৰোগ্য কৰি আহিছে—মাত্ৰ যিবোৰ ৰোগত তেওঁলোকৰ মৃত্যু হৈছে সেইবোৰ ৰোগ বাদ দি—আৰু এই স্বভাৱটো যি দেশতে ডাক্তৰী নকৰক কিয়, সকলো বিভাগৰে ডাক্তৰসকলে মনত অসন্তুষ্টিৰে আহৰণ কৰিছে।

অউডেনাৰ্ড গেট পাই পৰামৰ্শদাতা আৰু মেয়ৰে

অলপ ঘূৰিহে গ'ল যাতে তাৰ গম্বুজটো পৰি গ'লেও তেওঁলোক তাৰ সীমাৰ ভিতৰত নপৰে। তাৰ পাছত তেওঁলোকে ঘূৰি গম্বুজটোৰ ফালে মনোযোগেৰে চালে।

“মই ভাবোঁ যে এইটো পৰিব,” ভান ত্ৰিকাছে ক'লে।

“ময়ো সেইটোৱেই ভাবোঁ,” নিৰুছে উত্তৰ দিলে।

“মানে, তাৰ গাত ঢোকা নিদিলে,” ভান ত্ৰিকাছে যোগ দিলে, “কিন্তু, তাৰ গাত ঢোকা দিব লাগিবইনে? প্ৰশ্ন সেইটোৱেই।”

“সেইটোৱেই—আচলতে—প্ৰশ্ন।”

কেইমিনিটমান পাছত তেওঁলোকে গেছৰ কাৰখানাৰ দুৱাৰমুখ পালে।

“আমি ডক্টৰ অক্লক দেখা কৰিব পাৰোঁনে?” তেওঁলোকে সুধিলে।

ডক্টৰ অক্লক নগৰখনৰ প্ৰথম কৰ্তৃপক্ষই সদায় দেখা কৰিব পাৰে। গতিকে, তেওঁলোকক তৎক্ষণাত সেই যশস্বী শৰীৰতত্ত্ববিদগৰাকীৰ অধ্যয়ন কক্ষলৈ লৈ যোৱা হ'ল।

সম্ভৱতঃ সেই দুই উল্লেখনীয় ব্যক্তিয়ে ডক্টৰ অক্লক বাবে কমেও এঘণ্টামান অপেক্ষা কৰিবলগীয়া হ'ল—সিমানখিনি সময়েই হ'ব বুলি ধৰি লোৱাটোৱেই যুক্তিযুক্ত হ'ব, কাৰণ মেয়ৰগৰাকীৰ—আগতে তেওঁৰ জীৱনত কেতিয়াও এনে হোৱা নাছিল যদিও—মুখত অলপ হ'লেও বিৰক্তি ফুটি উঠিছিল, তেওঁৰ সহচৰগৰাকীৰো তেনে নোহোৱাকৈ নাছিল।

অৱশেষত ডক্টৰ অক্ল আহিল—আৰু আহিয়েই তেওঁ তেওঁলোকক ইমান সময় অপেক্ষা কৰাই ৰাখিবলগীয়া হোৱা বাবে ক্ষমা খুজিবলৈ আৰম্ভ কৰি দিলে। তেওঁৰ গেছ'মিটাৰৰ আঁচনি এখনত অনুমোদন জনাবলগীয়া আছিল, কিছুমান যন্ত্ৰ-পাতি ঠিক-ঠাক কৰিবলগীয়া আছিল—কিন্তু সকলো ভালদৰে চলি আছে! অক্লিজেনৰ কাৰণে বহুৱাব খোজা পাইপবোৰ

ইতিমধ্যে বহুওৱা হৈছেই। কেইমাহমানৰ ভিতৰতে নগৰখন অতি সুন্দৰকৈ পোহৰোৱা হ'ব। ভদ্ৰলোক দুগৰাকীয়ে আনকি এতিয়াই বিজ্ঞানাগাৰটোত বহুওৱা পাইপবোৰৰ ফুটাবোৰ চাব পাৰে।

তাৰ পাছত ডক্টৰে এই আগমনৰ সন্মান তেওঁক কি কাৰণেনো দিয়া হৈছে জানিব খুজিলে।

“মাত্ৰ আপোনাক দেখা কৰিবলৈ, ডক্টৰ, মাত্ৰ দেখা কৰিবলৈ,” ভান ত্ৰিকাছে ক'লে। “আমি সেই সম্ভৱ লাভ কৰাৰ বহু দিনেই হ'ল। আমি আমাৰ মৰমৰ নগৰ কিকেডনৰপৰা বৰ কমেইহে বিদেশলৈ যাওঁ। আমি আৰু খোজ গণো আৰু আমি কিমান বাটনো গ'লোঁ তাৰ মাপ লওঁ। কোনো কথাই আমাৰ স্বভাৱৰ এই সমতা বিদ্বিত নকৰিলে আমি সুখী হৈ থাকোঁ।”

নিৰুছে তেওঁৰ বন্ধুলৈ চালে। তেওঁৰ বন্ধুৱে কেতিয়াও একেলগে ইমান কথা কোৱা নাছিল—অন্ততঃ সময় নোলোৱাকৈ আৰু বাক্যবোৰৰ মাজত দীঘলীয়া বিৰতি নোলোৱাকৈ কৈ পোৱা নাছিল। তেওঁৰ এনে লাগিল যে ভান ত্ৰিকাছে এক নিৰ্দিষ্ট বাগ্মিতাৰে কথাখিনি কৈছে। কিন্তু, তেওঁৰচোন এনে বাগ্মিতা কেতিয়াও নাছিল। নিৰুছে নিজেও কথা কোৱাৰ এক অদম্য ইচ্ছা অনুভৱ কৰিলে।

ইফালে ডক্টৰ অক্ল বৰ ৰহস্যপূৰ্ণ মনোযোগেৰে মেয়ৰলৈ চাই থাকিল।

আগতে আহল-বহল হাত-চকীখনত ভালদৰে বহি নোলোৱাকৈ কেতিয়াও কোনো যুক্তি-তৰ্ক নকৰা ভান ত্ৰিকাছ থিয় হ'ল। তেওঁক স্বভাৱ-বিৰুদ্ধ কোনো স্নায়ৱিক উত্তেজনাই তেওঁক গ্ৰাস কৰিলে বুজা টান হ'ল। তেওঁ কেতিয়াও উত্তেজিতভাৱে অংগী-ভংগী কৰা নাছিল যদিও সেইটো যে বেছি দূৰত নাই বুজা গ'ল। ইফালে পৰামৰ্শদাতাগৰাকীয়ে নিজৰ ভৰি দুখন পিহিলে আৰু ধীৰ আৰু দীঘল ফোঁপনিৰে উশাহ লৈ থাকিল। তেওঁৰ দৃষ্টি লাহে লাহে জীৱন্ত হৈ উঠিল

আৰু তেওঁ সিদ্ধান্ত ল'লে যে সকলো বিপদৰ সম্মুখতো তেওঁ তেওঁৰ বিশ্বাসী বন্ধু মেয়ৰক সমৰ্থন দিবই।

ভান ত্ৰিকাছে উঠি কেইবাখোজো আগ বাঢ়ি গ'ল। তাৰ পাছত তেওঁ উভতি আহি ডক্টৰ অক্সৰ মুখামুখিকৈ থিয় হ'ল।

“আৰু কিমান মাহত আপোনাৰ কাম শেষ হ'ব বুলি আপুনি কয়?” একপ্ৰকাৰ জোৰ দি তেওঁ ডক্টৰ অক্সক সুধিলে।

“তিনি বা চাৰি মাহত, মেয়ৰ ডাঙৰীয়া,” ডক্টৰ অক্সে ক'লে।

“তিনি বা চাৰি মাহ—সেইটোতো বৰ দীঘলীয়া সময়!” ভান ত্ৰিকাছে ক'লে।

“একেবাৰে বৰ দীঘলীয়া!” নিৰুছে কোনোমতে বহি থাকিব নোৱাৰি থিয় হৈ ক'লে।

“কামটো সম্পূৰ্ণ কৰিবলৈ এই সময়খিনিৰতো প্ৰয়োজন হ'বই,” ডক্টৰ অক্সে উত্তৰ দিলে।

“আমি কিকেডনত যিখিনি কৰ্মী বাছি ল'ব লগা হৈছে, তেওঁলোক কামত বৰ খৰ নহয়।”

“কি খৰ নহয়?” মেয়ৰজনে চিঞৰি উঠিল। মন্তব্যটো তেওঁ যেন ব্যক্তিগতভাৱে অপমানজনক হিচাবেহে ল'লে।

“নহয়, ভান ত্ৰিকাছ ডাঙৰীয়া,” ডক্টৰ অক্সে অলপ ডেমাকিৰে উত্তৰ দিলে, “ফৰাছী কৰ্মী এজনে যিখিনি কাম এদিনত কৰে, আপোনাৰ ইয়াৰ কৰ্মী এজনে সেইখিনি কামত দহদিন লগাই দিয়ে, বুজিলে? তেওঁলোক একেবাৰে আচল ফ্লেমিংছ।”

“ফ্লেমিংছ!” হাত মুঠি মাৰি পৰামৰ্শদাতাজনে গুজৰি উঠিল, “শব্দটো আপুনি কি অৰ্থত ব্যৱহাৰ কৰিছে?”

“কিয়, সকলোৱে যি অৰ্থত ব্যৱহাৰ কৰে সেই ভাল অৰ্থতে কৰিছোঁ আকৌ!” ডক্টৰ অক্সে মিচিকিয়া হাঁহি মাৰি উত্তৰ দিলে।

“আ, কিন্তু, ডক্টৰ,” মেয়ৰে কোঠাটোত ইফালে-সিফালে পায়চাৰি কৰি ক'লে, “মই এই বক্ৰোজিবোৰ ভাল নাপাওঁ। আপুনি জানিব লাগিব যে কিকেডনৰ কৰ্মীবিলাকো পৃথিৱীৰ আন যিকোনো ঠাইৰ কৰ্মীৰ দৰে একে দক্ষতা থকা মানুহ। আৰু আমি আমাৰ আৰ্হি বিচাৰি পেৰিছলৈও নাযাওঁ বা লণ্ডনলৈও নাযাওঁ। আপোনাৰ প্ৰকল্পৰ কথাই আহি, আপোনাক মই প্ৰকল্পটো কৰাত যিমান পাৰি খৰ কৰিবলৈ অনুৰোধ কৰিছোঁ। আপোনাৰ সেই পাইপবোৰ পুতিবলৈ আমাৰ ৰাস্তাবোৰৰ পকাটো গুচাই পেলোৱা হৈছে, ফলত যান-বাহনৰ চলাচলত বহু অসুবিধা হৈছে, আমাৰ ব্যৱসায়-বাণিজ্যৰো নানা অসুবিধা হ'ব, আৰু মই দায়িত্বশীল কৰ্তৃপক্ষ হিচাবে বদনামৰ ভাগী হ'ব নোখোজোঁ—অৱশ্যে তেনে বদনাম একেবাৰে যুক্তিযুক্তও।”

সুযোগ্য মেয়ৰ! তেওঁচোন ব্যৱসায়-বাণিজ্য, যান-বাহনৰ চলাচল আদিৰ কথা কৈছে। আৰু তেওঁ কাহানিও ব্যৱহাৰ নকৰা এই শব্দবোৰে তেওঁৰ গুঁঠ ডেই নিয়া নাই! তেওঁৰ মনৰ মাজত বাৰু কিহে খেলা কৰিব লাগিছে?

“তদুপৰি,” নিৰুছে যোগ দিলে, “নগৰখনকতো আৰু বহু বেছি দিনলৈ পোহৰৰপৰা বঞ্চিত কৰি ৰাখিব নোৱাৰি।”

“কিন্তু,” ডক্টৰ অক্সে জোৰ দি ক'লে, “যিখন নগৰ আঠ বা ন শ বছৰ নোপোহৰোৱাকৈয়ে আছিল...”

“সেই কাৰণেই কথাটো অধিক প্ৰয়োজনীয় হৈ পৰিছে,” মেয়ৰে তেওঁৰ কথাত জোৰ দি উত্তৰ দিলে। “সময় সলনি হয়, আচৰণ সলনি হয়! পৃথিৱীখন আগ বাঢ়ি যায়, আৰু আমিও পিছ পৰি থাকিব নোখোজোঁ। আমি আমাৰ আলি-পদূলিবোৰত এমাহৰ ভিতৰতে পোহৰ হোৱাটো বিচাৰোঁ। নহ'লে আপুনি প্ৰতিটো দিনৰ বিলম্বৰ বাবে ডাঙৰ ক্ষতিপূৰণ একোটা দিব লাগিব। আৰু, এই আন্ধাৰৰ মাজতে হাই-কাজিয়া এখন হৈ যাব লাগিলে কি হ'ব?”

“নিঃসন্দেহে,” নিৰুছে চিঞৰি ক’লে, “ফ্লেমিঙক অগ্নিকাণ্ড এটাই গ্ৰাস কৰিবলৈ ফিৰিঙতি এটাহে লাগে! ফ্লেমিং! ফ্লেমিং! ফ্লেম!”

“এই প্ৰসংগতে,” তেওঁৰ বন্ধুৰ কথাৰ মাজতে মেয়ৰে ক’লে, “আমাৰ আৰক্ষী প্ৰধান, অসামৰিক প্ৰশাসনিক বিষয়া কমিছাৰি পাছঅউফে আমাক জনাইছে যে কালি সন্ধিয়া আপোনাৰ বৈঠকখানাত এক আলোচনা অনুষ্ঠিত হৈছিল, ডক্টৰ অক্স। সেয়া এক ৰাজনৈতিক আলোচনা আছিল বুলি ঘোষণা কৰাটো তেওঁৰ বাৰু ভুল হ’ল নেকি?”

“নাই নাই, নহয়, মেয়ৰ ডাঙৰীয়া,” ডক্টৰ অক্সে উত্তৰ দিলে। তেওঁ কণ্ঠেৰে সন্তুষ্টিৰ এক হুমুনিয়াহ কাঢ়িলে।

“গতিকে, ডমিনিক কুষ্ট’জ আৰু এণ্ড্ৰে শচাটৰ মাজত তাত তৰ্কাতৰ্কিও হৈছিল?”

“হয়, পৰামৰ্শদাতা, কিন্তু তেওঁলোকে ব্যৱহাৰ কৰা শব্দবোৰ মুঠেই গুৰুত্বপূৰ্ণ নাছিল।”

“মুঠেই গুৰুত্বপূৰ্ণ নাছিল!” মেয়ৰে ডাঙৰকৈ ক’লে। “যেতিয়া এজন মানুহে আন এজনক ক’লে যে তেওঁ তেওঁৰ কথাৰ প্ৰভাৱ মাপেই নকৰে, তেতিয়া শব্দবোৰ ‘মুঠেই গুৰুত্বপূৰ্ণ নাছিল’! কিন্তু আপুনিনো বাৰু কি পদাৰ্থেৰে গঠিত, মহাশয়? আপুনি বাৰু নাজানেই নেকি যে কিকেডনত অতি ভয়ংকৰ ফলাফল আনিবলৈ তাতকৈ বেছি একো নালাগেই? কিন্তু, মহাশয়, আপুনি বা যিকোনো লোকেই যদি মোক এনেদৰে ক’ব খোজে—”

“নাইবা যদি মোকো ক’ব খোজে,” নিৰুছে ক’লে।

এক ভীতিজনক গাভীৰ্যেৰে এই কথাখিনি কৈ খঙত হাত সাৰি দুই ডাঙৰীয়া ডক্টৰ অক্সৰ মুখামুখি হ’ল—এনে অভিপ্ৰায়েৰে যে যদিহে ডক্টৰ অক্সে কোনো অংগী-ভংগীৰে বা আনকি চকুৰ চাৰনিৰেও তেওঁলোকৰ বিৰোধিতা কৰে, তেনেহ’লে তেওঁক

আক্ৰমণ কৰা হ’ব।

কিন্তু, ডক্টৰ অলপো বিচলিত নহ’ল।

“মহাশয়, আপোনাৰ ঘৰত হোৱা সকলো ঘটনা বা উদযাপনৰ বাবে মই আপোনাক দায়ী কৰিবলৈ মনস্থ কৰিলোঁ। মই নগৰখনৰ শান্তি নিশ্চিত কৰিবলৈ লাগিব, মই সেইটো বিয়িত হোৱাটো নিবিচাৰোঁ। কালি গধূলিৰ ঘটনা পুনৰ ঘটিব নালাগিব, নহ’লে মই মোৰ কৰ্তব্য কৰিম, মহাশয়। আপুনি শুনিছেনে? শুনিছে যদি উত্তৰ দিয়ক, মহাশয়।”

কথাখিনি কওঁতে, মেয়ৰে, এক বিশেষ উদ্ভেজনাৰ প্ৰভাৱত, তেওঁৰ কণ্ঠস্বৰ খঙৰ স্তৰলৈ তুলিলে। ভান ত্ৰিকাছ ডাঙৰীয়া খঙত ফাটি পৰিছিল আৰু তেওঁৰ মাত নিশ্চিতভাৱে বাহিৰতো শুনা গৈছিল। অৱশেষত, খঙত টিঙিৰি তুলা হৈ, আৰু ডক্টৰ অক্সে তেওঁৰ প্ৰত্যাহ্বানৰ একো উত্তৰ নিদিয়া দেখি, তেওঁ ক’লে, “আহক, নিৰুছ।”

আৰু দুৰাৰখন গোটেই ঘৰটো কঁপাই যোৱাকৈ জোৰেৰে বন্ধ কৰি মেয়ৰে তেওঁৰ বন্ধুক লৈ টানি নিয়া দি লৈ গ’ল।

লাহে লাহে, ৰাস্তাৰে কুৰিটামান খোজ লোৱাৰ পাছত, মহান ডাঙৰীয়া দুজন অধিক শান্ত হ’ল। তেওঁলোকৰ বেগ কমি গ’ল, তেওঁলোকৰ খোজৰ উদ্ভেজনাও কমিল। তেওঁলোকৰ মুখৰ ৰং শেঁতা পৰিল। ৰঙা-চিঙা পৰাটো গুচি মুখৰ ৰং গুলপীয়া হৈ পৰিল। গেছ কাৰখানাৰপৰা ওলাই অহাৰ পোন্ধৰ মিনিটমান পাছত ভান ত্ৰিকাছে নিৰুছক মিহি সুৰত ক’লে, “বৰ অমায়িক মানুহ, ডক্টৰ অক্স! তেওঁক দেখা কৰি সদায়ে ভাল লাগে!” ❖

(আগলৈ)

(লেখক ড° গোস্বামী বিজ্ঞান জনপ্ৰিয়কৰণৰ বাবে ৰাষ্ট্ৰীয় পুৰস্কাৰপ্ৰাপ্ত বিজ্ঞান সংযোজক।

ঠিকনা : ২৪, নামঘৰ পথ, পাঞ্জাবাৰী, গুৱাহাটী-৭৮১০৩৭)

জিন থেৰাপি

■ ড° সোণেশ্বৰ শৰ্মা



কথাতেই কয় যে মানৱ শৰীৰটো ক্ষণভংগুৰ। ই অসংখ্য ৰোগৰ বাহ। আজিৰ চিকিৎসাবিজ্ঞানেও কয় যে জ্বৰ, কাহ, গাৰ বিষ, হাঁওফাঁও, বৃক্ক, হৃদযন্ত্ৰ, চকু, কৰ্ণ, নাক, আদিৰ ৰোগৰ উপৰি জিনৰ বিসংগতিৰ ফলত হোৱা ৰোগৰ সংখ্যাই ছয় হাজাৰৰপৰা আঠ হাজাৰৰ ভিতৰত। এতিয়াও নিয়মীয়াকৈ জিন ঘটিত ৰোগ আৱিষ্কৃত হৈয়েই আছে। মাত্ৰ এটা জিনৰ বিসংগতিৰদ্বাৰা আক্ৰান্ত ৰোগীৰ সংখ্যাই এশজনৰ ভিতৰত প্ৰায় দুজন। এইখিনিতে কৈ থোৱা ভাল যে প্ৰায় ৬০০ বিধমান জিনীয় বিসংগতিৰহে চিকিৎসাৰ ব্যৱস্থা আছে। তথাপি এইবুলিয়েই আমি সামুন্ডা লভিব পাৰোঁ যে সংখ্যাত ইমান বেছি হ'লেও ইবোৰৰ কেইবিধমানহে অতি ভয়ংকৰ।

বিজ্ঞানীসকলে জিনীয় ৰোগৰপৰা ৰোগীক মুক্ত কৰিবলৈ বা সকাহ দিবলৈ যত্ন কৰি কৰা নাই। ঔষধ বা ছাৰ্জাৰিৰ জৰিয়তে এই ৰোগ নাইকিয়া কৰিব নোৱাৰি। বৰঞ্চ ৰোগীৰ দোষযুক্ত জিনীয় গঠন সলনি কৰিহে এই কাম কৰিব পাৰি। তিনিপ্ৰকাৰে এই কাম কৰিব পাৰি—
—ত্ৰুটিপূৰ্ণ জিনৰ ঠাইত বিশুদ্ধ জিন স্থাপন কৰি, ৰোগৰ লগত যুঁজিবলৈ এটা নতুন সুস্থ জিন বহুৱাই বা উপস্থিত জিনৰ ৰূপ সলনি কৰি। সম্প্ৰতি উন্নত জিন সম্পাদনা পদ্ধতিৰ সহায় লৈ এই কাম কৰা হয়। কোষৰ ভিতৰলৈ বিশুদ্ধ জিন পঠিয়াই দিবৰ বাবে বাহন হিচাবে ভাইৰাছ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। কিন্তু এটা অতি দুখজনক ঘটনাই প্ৰথম

অৱস্থাত জিন থেৰাপিৰ সফল প্ৰয়োগ সম্পৰ্কে গৱেষকসকলৰ মনতেই সন্দেহ আৰু সংশয়ৰ অৱতাৰণা কৰিছিল।

জেছি জেলছিনজাৰৰ কাহিনী

১৯৯৯ চনৰ নৱেম্বৰ মাহৰ হাড় কঁপোৱা চৈঁচা দিন এটাত বিছজনমান শোকাকুল লোকে মাউণ্ট ৰাইটছনৰ ওপৰলৈ পদব্ৰজে আগ বাঢ়িছিল। শীৰ্ষত উপনীত হোৱাৰ পাছত ড° প্ৰিভ ৰেপাৰে টমাছ গ্ৰেৰদ্বাৰা লিখিত 'Elegy written in a country churchyard' ৰপৰা কেইটামান পংক্তি আবৃত্তি কৰিছিল :

Here rests his head upon the lap of Earth
A youth of Fortune and to Fame unknown
Fair Science frown'd not on his humble
birth

And Melancholy mark'd him for her own

তাৰ পাছত পৰিয়ালৰ লোক আৰু বন্ধুবৰ্গই জিন থেৰাপিৰ প্ৰথম বলি ১৮ বছৰীয়া জেছি জেলছিনজাৰৰ (Jesse Gelsinger) চিতাভস্ম ছটিয়াই দিছিল। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়াৰিঙৰ ওপৰত থকা চিকিৎসাবিজ্ঞানৰ আস্থা আৰু বিশ্বাস, যিয়ে কেইবা দশকজুৰি মানুহক মোহাৰিষ্ট কৰি ৰাখিছিল, সিয়েই কাল হ'ল জেলছিনজাৰৰ। পেছাদাৰী মল্লযুঁজ ভাল পোৱা এজন কম বয়সীয়া যুৱকে অকালতে মৃত্যুবৰণ কৰিবলগীয়া হ'ল।

মৃত্যুৰ দুমাহ পূৰ্বে ডাক্তৰ ৰেপাৰে জেলছিনজাৰক জিনৰ সালসলনি ঘটাই ন-ৰূপ দিয়া ভাইৰাছৰ বেজি এটা দিছিল। জেছিয়ে জিন-ঘটিত যকৃতৰ ৰোগ এটাত ভুগি আছিল। ৰোগটোৰ নাম অ'ৰ্নিথিন ট্ৰেন্সকাৰ্বামাইলেছ (অ'টিছি) নাটনি। অ'টিছিনামৰ জিনটোৱে যকৃতত এবিধ এনজাইম সংশ্লেষণৰ নিৰ্দেশ দিয়ে। এই এনজাইমটোৰ অভাৱ হ'লে শৰীৰত এম'নিয়া জমা হ'বলৈ ধৰে।

এম'নিয়াই ৰক্তবাহী নলীবোৰ নষ্ট কৰে আৰু পাছত মগজুৰ নিউৰনবোৰ নষ্ট কৰি পেলায়। অ'টিছি জিনৰ উৎপৰিৱৰ্তনৰ ফলত এই ৰোগ হয় আৰু সৰহভাগ ৰোগীৰেই শৈশৱতেই মৃত্যু হয়। বিজ্ঞানীসকলে ভাবিছিল যে ত্ৰুটিপূৰ্ণ জিনটোৰ সলনি এটা নিখুঁত জিন স্থাপন কৰি ৰোগীক ৰোগমুক্ত কৰিব পাৰিব। সেই অনুসৰি এটা ভাইৰাছ-বাহকৰ জৰিয়তে সেই জিনৰ এটা নিখুঁত কপি জেলছিনজাৰৰ শৰীৰৰ যথাস্থানত স্থাপন কৰা হৈছিল। তেওঁ ইতিমধ্যে নিয়মীয়াকৈ প্ৰতিদিনে ৩২টাকৈ বডি খোৱাৰ উপৰি খোৱা খাদ্যৰ ক্ষেত্ৰতো যথেষ্ট সাৱধানী আছিল। গতিকে ৰোগটোৱে জেছিক কাবু কৰিব পৰা নাছিল। ৰোগটো নিয়ন্ত্ৰণত থকা সত্ত্বেও জেছিয়ে ডাক্তৰসকলে চলাব খোজা জিন সংস্থাপনৰ পৰীক্ষাত পোনপটীয়াকৈ অংশগ্ৰহণ কৰিবলৈ সন্মতি প্ৰদান কৰিছিল এই কাৰণে যে জিন থেৰাপি প্ৰকৃততে নিৰাপদ আৰু ই সফলকাম হ'লে বহু শিশুৱে অৱধাৰিত মৃত্যুৰ মুখৰপৰা ওলাই আহিব পাৰিব। তেওঁ এজন বন্ধুক কৈছিল—“এই পৰীক্ষণৰ ফলত আটাইতকৈ বেয়া কি ঘটিব পাৰে? মোৰ মৃত্যু হ'ব, কিন্তু এই মৃত্যু শিশুবোৰৰ নিৰাপত্তাৰ কাৰণে।”

বেজি লোৱাৰ কেই ঘণ্টামানৰ ভিতৰতে জেলছিনজাৰৰ দেহত সাংঘাতিক অসংক্ৰাম্য বিক্ৰিয়া আৰম্ভ হৈছিল আৰু ২৪ ঘণ্টাৰ ভিতৰতে জেছি সংজ্ঞাহীন হৈ পৰিছিল। চাৰিদিনৰ পাছত জেছিয়ে ইহসংসাৰৰপৰা বিদায় লৈছিল। এই বিষয়ে অনুসন্ধান চলোৱাৰ ফলত এটা কথা স্পষ্ট হৈ পৰিছিল যে জেছিয়ে পৰীক্ষণৰ বাবে সন্মতি জনোৱাৰ পাছত, পৰীক্ষা চলোৱা বিজ্ঞানীৰ দলটোৱে পূৰ্বতে চলোৱা পৰীক্ষাত প্ৰাণী আৰু মানুহৰ ক্ষেত্ৰত বিৰূপ প্ৰতিক্ৰিয়া হোৱাৰ কথা জেনছিনজাৰ আৰু পৰিয়ালক জনোৱা নাছিল। তদুপৰি, এই পৰীক্ষা সফল হ'লে এজন গৱেষক জেমছ উইলছন যে এটা কোম্পানিত থকা অংশীদাৰিত্বৰ ফলস্বৰূপে আৰ্থিকভাৱে লাভৱান হ'লহেঁতেন সেই কথাও জনোৱা নাছিল। পাছত আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ ডিপাৰ্টমেন্ট অৱ জাষ্টিছ আৰু গৱেষণা চলোৱা

প্ৰতিষ্ঠানটোৰ মাজত পাঁচ বছৰ ধৰি আইনী যুঁজ চলিছিল আৰু প্ৰতিষ্ঠানটোৱে চৰকাৰক এক নিযুক্ত ডলাৰ জৰিমনা দিব লগা হৈছিল।

সি যি নহওক, এই ঘটনাই জিন থেৰাপিৰ গৱেষণাৰ ওপৰত থকা বিশ্বাসযোগ্যতা বহুখিনি কমাই দিয়াৰ লগতে কেইবাবছৰো পিছুৱাই দিছিল। আনকি অৱস্থাই এই পৰ্য্যায় পাইছিল যে গৱেষকসকলে পুঁজিৰ কাৰণে পঠোৱা দৰ্খাস্তত জিন থেৰাপি বিষয়ত গৱেষণা কৰা বুলি ক'বলৈ ভয় কৰিছিল।

জিন থেৰাপি নামটো

জিনৰ সালসলনি ঘটাই নিজৰ ইচ্ছা অনুসৰি ৰোগ নিৰাময় কৰিব পৰা বা মানুহৰ সক্ষমতা বৃদ্ধি কৰিব পৰা বিষয়টো কেইবাদশক জুৰি ফেণ্টাছি বা উদ্ভট চিন্তা আৰু কিছুমান দিন বিশেষজ্ঞৰ কৰ্মৰ মাজত দোদুল্যমান অৱস্থাত আছিল। আনকি এডৱাৰ্ড টেটামে ১৯৫৮ চনত ন'বেল বক্তৃতাত এই কথা ব্যক্ত কৰিছিল—“আমি জৈৱ প্ৰযুক্তি কৌশল বুলিব পৰা প্ৰক্ৰিয়াৰ জৰিয়তে সকলো জীৱকে আৰু উন্নত পৰ্য্যায়লৈ লৈ যাব পাৰিম।” বিজ্ঞানী বেণ্টলি গ্লাছে কৈছিল যে এই কাম সম্ভৱ হ'ব পাৰে কিন্তু তেওঁ নাভাৱে যে ই উচিত বা বিজ্ঞজন্মোচিত কাম হ'ব। টেটামৰ ন'বেল বক্তৃতাত প্ৰায় চাৰি বছৰ পাছত এক স্বামী-স্ত্ৰীয়ে (Waclaw Szybalski আৰু Elizabeth Szybalska) ঠিক তাকেই কৰিব বিচাৰিছিল, অৰ্থাৎ জিনৰ সালসলনি ঘটাবলৈ যত্ন কৰিছিল। তেওঁলোকে এনেকুৱা মানৱ কোষ লৈ কাম কৰিছিল যিবোৰৰ উৎপৰিৱৰ্তন ঘটি HPRT জিন সম্পূৰ্ণ নিষ্ক্ৰিয় হৈ পৰিছিল। এই স্বামী-স্ত্ৰী গৱেষক দুগৰাকীয়ে উৎপৰিৱৰ্তিত কোষৰ কৰ্মগত স্বাভাৱিক কোষৰ স্বাভাৱিক ডি.এন.এ. মিহলাই দিছিল। ইয়াৰ ফলত উৎপৰিৱৰ্তিত কোষ সলনি হৈ স্বাভাৱিকভাৱে HPRT এনজাইম উৎপন্ন কৰিছিল।

এই গৱেষণা আছিল সম্পূৰ্ণ বৈজ্ঞানিক, ইয়াৰ লগত চিকিৎসাৰ প্ৰসংগ জড়িত হৈ থকা নাছিল। ১৯৬৪ চনত এবিধ স্নায়ৱিক বিসংগতি বিজ্ঞানীসকলৰ দৃষ্টিগোচৰ

হৈছিল। উল্লেখযোগ্য যে শিশুৰ ক্ষেত্ৰত দেখা দিয়া বিসংগতিৰ কাৰণ আছিল HPRT প্ৰ'টিনৰ অনুপস্থিতি। প্ৰায় পঞ্চাছ বছৰ পাছত অৰ্থাৎ ২০১৩ চনত জাইবলক্সিয়ে দাবী কৰিছিল যে ১৯৬২ চনত তেওঁলোকে চলোৱা গৱেষণা আছিল মানৱ জিন থেৰাপিৰ প্ৰথম মডেল বা চানেকি।

কিন্তু ডি.এন.এৰ সালসলনি ঘটাব পৰা সাৰ্থক সঁজুলি আৰু পদ্ধতিৰ অভাৱত চিকিৎসা জেনেটিকছৰ বিষয়টো তেতিয়ালৈ সুন্দৰ সপোন হিচাবেই পৰিগণিত হৈছিল। অৱশ্যে সাহসী স্বপ্নদৃষ্টাৰ অভাৱ হোৱা নাছিল। ডবলিউ ফ্ৰেঞ্চ এণ্ডাৰছন নামৰ এগৰাকী শিশু ৰোগ বিশেষজ্ঞই ১৯৬৮ চনত দিয়া এটা বক্তৃতাত উল্লেখ কৰিছিল যে কেইবছৰমান ভিতৰতে বিসংগতিপূৰ্ণ জিন সলনি কৰা কাম আৰম্ভ হ'ব। এবছৰ পাছত আন এজন আণৱিক জীৱবিজ্ঞানী ভাস্কেল এপ'শিয়ানে দৃঢ়তাৰে দাবী কৰিছিল যে পাঁচৰপৰা দহ বছৰৰ ভিতৰতে অনুপস্থিত জিন সুমুৱাই দি জন্মসূত্ৰে পোৱা কোনো কোনোবিধ বিপাকীয় ভুলজনিত ৰোগ নিৰাময় কৰিব পৰা যাব। তেৱেঁই গৱেষণাৰ এই বহল ক্ষেত্ৰখনক সামৰি লোৱাকৈ এটা নাম থিৰ কৰিছিল—'জিন থেৰাপি'।

জিনীয় ৰোগ নিয়ন্ত্ৰণৰ কাৰণে বিভিন্নজনৰ প্ৰচেষ্টা

কুৰি শতিকাৰ সপ্তম দশকৰ শেহৰফালে ষ্টেনফিল্ড ৰোজাৰ্ছ (Stanfield Rogers) নামৰ এজন চিকিৎসক-গৱেষকে স্ব'প পোপিল'মা ভাইৰাছৰ জৰিয়তে জিন স্থানান্তৰ কৰি মানুহৰ এবিধ ৰোগ নিৰাময় কৰিবৰ কাৰণে যত্ন কৰিছিল। কিন্তু এই পৰীক্ষা সম্পূৰ্ণৰূপে বিফল হৈছিল। বিখ্যাত জাৰ্নেল 'ছায়েন্স'ত এই সন্দেহ প্ৰকাশ কৰা হৈছিল যে আহি থকা পঞ্চাছ বছৰতো হয়তো জিন থেৰাপি সম্ভৱ হৈ নুঠিব। ১৯৭২ চনত 'ছায়েন্স'ত এটা প্ৰবন্ধ প্ৰকাশ কৰা হৈছিল য'ত তেতিয়ালৈ দৃষ্টিগোচৰ নোহোৱা জিন থেৰাপিয়ে অতিক্ৰম কৰিবলগীয়া প্ৰতিবন্ধকৰ বিষয়ে উল্লেখ কৰা হৈছিল। এই চিকিৎসাত সফল হ'বৰ বাবে

নিৰ্দিষ্ট শুদ্ধ কোষত ডি.এন.এৰ প্ৰৱেশন ঘটাব লাগিব। এই ডি.এন.এ. অণু সেই কোষৰ ডি.এন.এৰ লগত যথোচিতভাৱে সংলগ্ন হ'ব লাগিব। আগৰেপৰা থকা জিনৰ হৰণ-ভগন কৰিব নালাগিব আৰু উচিত সময়ত আকাংক্ষিত ধৰণে তাৰ প্ৰকাশ হ'ব লাগিব। কৈ থোৱা ভাল যে আজিৰ তাৰিখতো এইবোৰ সমস্যা সমাধান কৰাটো সহজসাধ্য হৈ উঠা নাই।

১৯৮০ চনত কেলিফ'ৰ্নিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ৰ (লছ এঞ্জেলছ) প্ৰফেছৰ মাৰ্টিন ক্লাইনে বিটাথেলাছেমিয়া ৰোগ (যাৰ ফলত শৰীৰত কমকৈ হিম'গ্ল'বিন উৎপন্ন হয়) নিৰাময়ৰ কাৰণে মানুহৰ বিটাথেলাছেমিয়া জিন প্লাজমিডৰদ্বাৰা ৰোগীৰ মজ্জা কোষত সুমুৱাই দিছিল যদিও সেই পৰীক্ষা অসফল হৈছিল। আনহাতে, চৰকাৰে গ্ৰহণ কৰা নীতি অনুসৰি গৱেষণা নচলোৱা বাবে ক্লাইনৰ বিৰুদ্ধে শাস্তিমূলক ব্যৱস্থা গ্ৰহণ কৰা হৈছিল।

ক্লাইন সম্পৰ্কীয় ঘটনা ঘটাৰ আগতেই আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ প্ৰেছিডেণ্ট জিমি কাৰ্টাৰে জিন থেৰাপিৰ প্ৰসংগত দেখা দিব পৰা এথিক্স বা সুনীতি সম্পৰ্কীয় কথাবোৰ চালি-জাৰি চাবলৈ এখন আয়োগ পাতি দিছিল। কাৰণ ইতিমধ্যে পুনৰ সংযোজিত ডি.এন.এ. টেকন'লজিৰ শক্তি ক্ৰমাৎ বাঢ়ি অহা দেখা গৈছিল আৰু অনুমান কৰা হৈছিল যে আজি নহয় কাইলৈ মানুহৰ ক্ষেত্ৰতো ইয়াৰ প্ৰয়োগ নোহোৱাকৈ নাথাকে। ১৯৮২ চনত আয়োগে তেওঁলোকৰ ৰিপ'ৰ্ট প্ৰকাশ কৰিছিল আৰু তাত নতুন প্ৰযুক্তি কৌশলে ড' ফ্ৰাংকেনষ্টাইনৰ দৈত্যৰ দৰে দৈত্য সৃষ্টি কৰাৰ সম্ভাৱনাও নুই কৰিছিল। অৱশ্যে আয়োগে এই সাৱধানবাণীও শুনাইছিল যে জিন থেৰাপিয়ে বিপৰ্য্যয়ৰ সৃষ্টি নকৰি উপকাৰ কৰিলেও তাৰ প্ৰয়োগৰ ক্ষেত্ৰত অস্বাভাৱিক সাৱধানতা অৱলম্বন কৰাৰ প্ৰয়োজন হ'ব।

দিন যোৱাৰ লগে লগে চিকিৎসক বিজ্ঞানীসকলৰ মত জিন থেৰাপি উদ্ভাৱন আৰু বিকাশৰ চিন্তাই অহৰহ খেলা কৰি আছিল। এই ক্ষেত্ৰত কোন প্ৰথম হ'ব পাৰে

সেই চিন্তাও আছিল।

১৯৮৩ চনত আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ কেইগৰাকীমান বিজ্ঞানীয়ে জিন থেৰাপিৰ ক্ষমতা প্ৰমাণ কৰিছিল। এটা জিনৰ উৎপৰিৱৰ্তনৰ ফলত নিগনিৰ বৃদ্ধি হৰম'নৰ পৰিমাণ কমি যোৱা হেতুকে নিগনিৰ আকাৰ সৰু হৈছিল। বিজ্ঞানীকেইজনে সৰু নিগনিৰ মাত্ৰ এককোষী ভ্ৰূণত এন'দুৰ বৃদ্ধি হৰম'ন সুমুৱাই দি বেছি শকত-আৱত নিগনিৰ বিকাশ ঘটাবলৈ সক্ষম হৈছিল। এনেদৰে জন্ম পোৱা নিগনিৰ আকাৰ স্বাভাৱিকভাৱে জন্ম পোৱা নিগনিৰ আকাৰতকৈ প্ৰায় শতকৰা পঞ্চাছ ভাগ বেছি আছিল। গতিকে বুজা যায় যে পুনৰ সংযোজিত ডি.এন.এ. সম্বলিত নিগনিৰ স্বাভাৱিক বৃদ্ধি ঘটোৱাত কিছু সমস্যা আছিল।

বুদবুদ ল'ৰা, অশ্বাস্তি ইত্যাদি

এণ্ডাৰছন আৰু তেওঁৰ সহযোগীসকলে এবিধ মাৰাত্মক অসংক্ৰাম্যতা ঘটিজনিত ৰোগ (SEVERE COMBINED IMMUNODEFICIENCY = SCID = ছিড) নিৰাময়ৰ বাবে জিন থেৰাপিৰ ব্যৱস্থা উদ্ভাৱন কৰিবৰ বাবে সিদ্ধান্ত গ্ৰহণ কৰিছিল। এই ৰোগৰ লগতে এবিধ 'ভুল' এনজাইম জড়িত হৈ আছিল। এই ৰোগ হ'লে সদ্যোজাত কেঁচুৱাৰ ৰোগ প্ৰতিৰোধ ক্ষমতা সমূলি নাথাকিছিল আৰু সেই কেঁচুৱাক ৰোগৰপৰা বচাই ৰখাৰ একমাত্ৰ উপায় আছিল তাক সম্পূৰ্ণ বীজাণুমুক্ত পৰিৱেশত জীয়াই ৰখা। এই ৰোগত আক্ৰান্ত অতি বিখ্যাত ৰোগী আছিল আমেৰিকাৰ ডেভিদ ভেটাৰ (David Vetter), যাক সেই সময়ত 'বুদবুদ ল'ৰা' (BUBBLE BOY) আখ্যা দিয়া হৈছিল।

ভেটাৰৰ জন্ম হৈছিল ১৯৭১ চনত আৰু জন্মৰ সময়ৰেপৰা তাক এটা বীজাণুমুক্ত (sterile) খোটালিত ৰখা হৈছিল। অৱশেষত ১৯৮৪ চনত তাৰ ভনীয়েকৰপৰা আনি হাড়ৰ মজ্জা সংৰোপণ কৰাৰ পাছত দুৰ্ভাগ্যজনকভাৱে লিম্ফ'মাত আক্ৰান্ত হৈ তাৰ মৃত্যু হয়।

ডা° ফ্ৰেঞ্চ এণ্ডাৰছন (French Anderson) আৰু ব্লীছে (Blease) একপ্ৰকাৰ ছিড (SCID) ৰোগৰ

নিৰাময়ৰ কাৰণে জিন থেৰাপিৰ প্ৰয়োগ কৰাৰ কথা চিন্তা কৰিছিল, এই ৰোগটো হ'ল—এডা-ঘাটি (ADA- (ADENOSINE DEAMINASE) DEFICIENCY) কোষত থকা স্বাভাৱিক এডা জিনটোৱে এবিধ এনজাইম সংশ্লেষণ কৰোৱায়, যিয়ে শৰীৰে তৈয়াৰ কৰা এবিধ প্ৰাকৃতিক ৰাসায়নিক দ্ৰব্য এডিন'ছাইনিক ইন'ছাইন (inosine) নামৰ এবিধ নিৰাপদ অণুলৈ ৰূপান্তৰিত কৰে। এই এডা জিনটো যদি নাথাকে তেনেহ'লে কোষৰ বিষাক্ত দ্ৰব্য নাশ প্ৰক্ৰিয়াটো চলিব নোৱাৰে আৰু এডিন'ছাইনৰ বিপাকৰ ফলত উদ্ভৱ হোৱা বিষাক্ত অণুৰে কোষটো ভৰি পৰে। ইয়াৰ ফলত আটাইতকৈ বেছিকৈ প্ৰভাৱিত হয় বীজাণুৰ আক্ৰমণ প্ৰতিহত কৰিবলৈ যুঁজ দি যোৱা T-কোষসমূহ আৰু ইহঁতৰ অনুপস্থিতিত অসংক্ৰাম্য তন্ত্ৰটো খৰকৈ বিধ্বস্ত হৈ পৰে। সৌভাগ্যৰ কথা এয়ে যে এই ৰোগ অতি বিৰল— ১,৫০,০০০ শিশুৰ ভিতৰত এটা দুৰ্ভগীয়া শিশুহে এই ৰোগ দেহত লৈ ভূমিষ্ঠ হয়।

ডেভিদ ভেটাৰৰ মৃত্যুৱে গৱেষকসকলক অলপ থমকি ৰ'বলৈ বাধ্য কৰালে। জিন থেৰাপিয়ে এডা-ঘাটি দোষ আঁতৰাব পাৰিবনে? অৱশ্যে আশাৰ কথা আছিল এইটোৱে যে ইয়াৰ লগত মাথোঁন এটা জিন জড়িত আৰু ইতিমধ্যে তাক পৃথক কৰি উলিওৱা হৈছে। মানুহৰ কোষলৈ নিৰ্দিষ্ট জিন পঠিয়াই দিবৰ বাবে প্ৰয়োজন হোৱা বাহন বা ভেক্টৰো চিনাক্ত কৰা হৈছে। ৰিছাৰ্ড মুলিগেন নামৰ এজন বিজ্ঞানীয়ে ৰিট্ৰ'ভাইৰাছৰ উপজাত এটাৰ নমুনা তৈয়াৰ কৰিছিল, যিয়ে যিকোনো এটা জিন মানৱ কোষলৈ যথেষ্ট নিৰাপদে লৈ যাব পাৰিব। মানৱ কোষৰ বা অন্য কোষৰ জিন'মৰ লগত নিজৰ জিনীয় পদাৰ্থ স্থায়ীভাৱে সংযুক্ত কৰি দিয়াৰ ক্ষমতাও ইয়াৰ আছে। এণ্ডাৰছন আৰু ব্লীছে ঠিক কৰিলে যে তেওঁলোকে এডা ৰোগীৰ তেজৰপৰা T-কোষ সংগ্ৰহ কৰিব আৰু স্বাভাৱিক এডা জিন সম্বলিত ভাইৰাছ কণিকা T-কোষৰ ভিতৰত স্থাপন কৰোৱাব। এই T-কোষ ৰোগীৰ দেহত সুমুৱাই দিব।

এই পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা চলোৱাৰ কাৰণে অনুমতি পোৱাৰ পাছত এণ্ডাৰছন আৰু ব্লীছ ৰোগীৰ সন্ধানত নামিল। দেশখনৰ অসংখ্য হস্পিটেলৰ কোনোবাখনত এডা-ঘাটি ৰোগত ভুগি চিকিৎসাধীন হৈ থকা কোনোবা শিশু আছে নেকি তাৰ সন্ধান কৰিলে। অহায়'ত তেওঁলোকে এটা 'সোণৰ খনি'ৰ সন্ধান পালে—এডা-ঘাটি ৰোগত ভোগা দুটি শিশু। দুজনী ছোৱালী। এজনীৰ নাম ছিছিয়া কাটশ্বেল আৰু আনজনী চাৰি বছৰীয়া অশ্বাস্তি ডি ছিলভা। দুয়ো আছিল শ্ৰীলংকাৰ।

১৯৯০ চনৰ ছেপ্টেম্বৰ মাহৰ এক মেঘাচ্ছন্ন ৰাতিপুৱা মাক-দেউতাকৰ লগত আহি অশ্বাস্তি ডি ছিলভা উপস্থিত হ'ল বেথেছজাৰ নেছনেল ইন্সটিটিউট অৱ হেল্থত। এণ্ডাৰছনে তাইক চিকিৎসালয়ৰ উপহাৰ বিপণিখনলৈ লৈ গৈ কিবা এটা পুতলা ল'বলৈ ক'লে। অশ্বাস্তিয়ে এটা কোমল শহাপছ হাতত তুলি ল'লে।

নিদানিক কেন্দ্ৰত এণ্ডাৰছনে অশ্বাস্তিৰ সিৰাৰপৰা তেজৰ নমুনা সংগ্ৰহ কৰিলে আৰু পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাৰ কাৰণে নিজৰ গৱেষণাগাৰলৈ লৈ গ'ল। তাৰ পাছৰ চাৰিদিনত অশ্বাস্তিৰ তেজৰপৰা পোৱা ২০ কোটি T-কোষ ২০ কোটি এডা জিন সম্বলিত ৰিট্ৰ'ভাইৰাছ কণাৰ লগত মিহলাই এটা ঘোলা মিশ্ৰণ তৈয়াৰ কৰিলে। এই মিশ্ৰণত ভাইৰাছ কণাই T-কোষবোৰ সংক্ৰমণ কৰিলে।

অশ্বাস্তিৰ জিনৰ সালসলনি ঘটোৱা T-কোষ সাজু হ'ল ১৯৯০ চনৰ ছেপ্টেম্বৰ ১৪ তাৰিখে। এটা ভিনাইল বেগত লৈ অহা হ'ল এডা জিন বহন কৰা ৰিট্ৰ'ভাইৰাছৰদ্বাৰা সংক্ৰমিত ১ বিলিয়ন T-কোষ। বেগৰ জুলীয়া পদাৰ্থখিনি কেন্দ্ৰাৰ যোগে সংযুক্ত কৰা হ'ল অশ্বাস্তিৰ সিৰাৰ লগত। ২৮ মিনিট পাছত বেগটো খালী হৈ গ'ল। কোনো ধৰণৰ অস্বাভাৱিক দেখা নগ'ল অশ্বাস্তিৰ দেহত।

জিন থেৰাপি গ্ৰহণ কৰা প্ৰথম ৰোগীক চাবলৈ জমা হোৱা উৎকণ্ঠিত ডাক্তৰ, নাৰ্ছ আদিৰ ভিৰটোও নাইকিয়া হ'ল। এণ্ডাৰছনৰ মুখমণ্ডলত এতিয়া আৰু উৎকণ্ঠাৰ কোনো চিন নাই।

জিন থেৰাপিৰ প্ৰক্ৰিয়াটো সুন্দৰভাৱেই সমাপ্ত হ'ল আৰু অলপ দিনৰ ভিতৰতে ডি ছিলভা ঘৰলৈ যাবলৈ সমৰ্থ হ'ল। তাৰ পাছৰ বছৰবোৰত অশ্বাস্তি সফল জিন থেৰাপিৰ প্ৰতীক হিচাবেই প্ৰতিষ্ঠিত হ'ল। ১৯৯৪ চনৰ ছেপ্টেম্বৰ মাহত অশ্বাস্তি ইউ এছ ছিনেটৰ SCIENCE HOUSE COMMITTEEৰ সন্মুখত উপস্থিত হ'ল। তাত এজন সদস্য জৰ্জ ব্ৰাউনে অতি উৎসাহেৰে ঘোষণা কৰিলে—“অলৌকিক ঘটনা ঘটি যোৱাৰ জীৱন্ত প্ৰমাণ হ'ল অশ্বাস্তি।” এগৰাকী প্ৰাপ্তবয়স্ক নাৰী হিচাবে তেওঁ 'জিনীয় পৰামৰ্শদাতা' হিচাবে প্ৰতিষ্ঠিত হয়।

সন্দেহৰ আৰতত জিন থেৰাপি

এণ্ডাৰছনে প্ৰথম জিন থেৰাপি কৰোঁতা হিচাবে স্বীকৃতি পালেও, সন্দেহৰ অৱকাশ আছে যে সঁচাকৈয়ে তেওঁৰ পৰীক্ষা সফল হৈছিলনে? কাৰণ তেওঁ পৰীক্ষাটো ডিজাইন কৰিছিল ইয়াৰ প্ৰমাণ চাবলৈ যে ৰিট্ৰ'ভাইৰাছ সংক্ৰমিত T-কোষ মানুহৰ দেহত প্ৰৱেশ কৰোৱাটো নিৰাপদ হয় নে নহয়? কাৰ্য্যকাৰিতা প্ৰমাণ কৰিবলৈ এই পৰীক্ষা চলোৱা হোৱা নাছিল। অশ্বাস্তি ডি ছিলভা আৰু ছিছিয়া কাটশ্বেলে জিনৰ সালসলনি ঘটোৱা T-কোষ গ্ৰহণ কৰিছিল যদিও তেওঁলোক দুয়োক পেগ-এডাৰেও (PEG-ADA) চিকিৎসা চলাই থকা হৈছিল।

অৱশ্যে দুয়োগৰাকীৰে পৰিয়ালৰ লোকে জিন থেৰাপি চিকিৎসা সফল হোৱা বুলিয়েই বিশ্বাস কৰিছিল। পাছে এণ্ডাৰছনৰ উৎসাহ-উদ্দীপনা দেখাৰ পাছতো আন এজন গৱেষক ৰিছাৰ্ড মুলিগানে (Richard Mulligan) সমগ্ৰ পৰীক্ষাটোকেই প্ৰচাৰ লাভৰ কাৰণে সৃষ্টি কৰা চাঞ্চল্য হিচাবেহে গণ্য কৰিছিল। অন্য এজন গৱেষক ষ্টিভেন ৰ'জেনবাৰ্গ (Steven Rosenberg) জিনীয় ৰোগৰ সলনি কৰ্কট ৰোগৰ বিৰুদ্ধে জিন থেৰাপি প্ৰয়োগ কৰাৰ কথা চিন্তা কৰিলে। দুগৰাকী ৰোগীৰ প্ৰায় শেষ পৰ্য্যায়ৰ কেম্কাৰৰ বিৰুদ্ধে তেওঁ জিন থেৰাপি চিকিৎসা চলালে, কাৰণ আন সকলো চিকিৎসা পদ্ধতি ৰোগ নিৰাময়ত সম্পূৰ্ণ বিফল হৈছিল। কেইমাহমানৰ ভিতৰতে

অৱশ্যে এজন ৰোগীৰ মৃত্যু হৈছিল। ৰ'জেনবাৰ্গে মুঠে ৯জন ৰোগীৰ ওপৰত তেওঁৰ পদ্ধতি প্ৰয়োগ কৰিছিল যাৰ বিশ্বাসযোগ্য ফলাফল লাভ কৰিবলৈ তেওঁ সক্ষম হোৱা নাছিল।

১৯৯৪ চনৰ ভিতৰত, জিন থেৰাপিৰ পিতৃ হিচাবে স্বীকৃত এণ্ডাৰছনে গ্ৰহণ কৰা ২৬টা জিন থেৰাপি ব্যৱস্থাক NIHয়ে মান্যতা দিছিল। আনকি তেওঁ বিখ্যাত লেস্কাৰ বঁটাও লাভ কৰিছিল। অন্য গৱেষকসকলেও এইচ আই ভি, গ্লিঅ'ব্লাষ্টমা (Glioblastoma—শতকৰা পঞ্চাছ ভাগ মগজুৰ টিউমাৰৰ কাৰক) আদিৰ চিকিৎসাত জিন থেৰাপি প্ৰয়োগৰ বিষয়েও অনুসন্ধান আৰম্ভ কৰিছিল। প্ৰায় সেই সময়তেই ইউ কে চৰকাৰে জিন থেৰাপিৰ প্ৰসংগত পাতি দিয়া শুদ্ধাশুদ্ধ বিচাৰ সম্পৰ্কীয় সমিতিয়ে মতপোষণ কৰিছিল যে মানুহৰ স্বাভাৱিক লক্ষণ বা গুণ সলাবৰ বা উন্নত কৰিবৰ বাবে জিন থেৰাপি প্ৰয়োগ কৰা উচিত নহ'ব। জিন থেৰাপি শতকৰা ১০০ ভাগ উপযোগিতা সম্পৰ্কে নিঃসন্দেহ হ'ব পৰাকৈ কোনো প্ৰমাণ নোপোৱা সত্ত্বেও, মিছিগান বিশ্ববিদ্যালয়ৰ ভাইৰাছ বিশেষজ্ঞ গেৰি নেবেলে দস্ত কৰি কৈছিল—“বৰ্তমান সময়খিনি জীৱবিজ্ঞানৰ বাবে সোণালী যুগ। এই শতিকাৰ আদিভাগত যিদৰে আইনষ্টাইন, প্লাংক আৰু হাইজেনবাৰ্গ আদিয়ে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ সোণালী যুগত আধিপত্য বিস্তাৰ কৰি আছিল ঠিক সেইদৰে আমিও সময়ৰ এক বিশিষ্ট বিন্দুত আমাৰ উপস্থিতি ঘোষণা কৰিছোঁ।” কিন্তু এন আই এইচৰ নতুন ডিৰেক্টৰ ভাৰমুছ, নেবেলৰ কথাৰ লগত একমত হ'ব পৰা নাছিল আৰু জিন থেৰাপিৰ কৃতকাৰ্যতা সম্পৰ্কে অধ্যয়ন কৰিবলৈ এখন সমিতি গঠন কৰি দিছিল। সমিতিৰ মত আছিল এয়ে যে জিন থেৰাপি সম্পৰ্কে এক সুন্দৰ কিন্তু স্পষ্ট ছবি সৃষ্টি কৰিবলৈ যত্ন কৰা হৈছিল। ১৯৯৭ চনৰ Natureত প্ৰকাশিত এটা সম্পাদকীয়ত কোৱা হৈছিল যে “নিজৰ ঢোল নিজে পিটিবলৈ আৰম্ভ কৰিলে তেনেকুৱাই হয়।”

প্ৰথম অৱস্থাত কেইবাটাও গৱেষণা বা ক্লিনিকেল ট্ৰায়েলৰ ক্ষেত্ৰত দেখা গৈছিল যে তাত সম্ভাৱনাতকৈ

বহু বেছি আশা কৰা হৈছিল আৰু অতিৰঞ্জিত প্ৰতিশ্ৰুতিৰে মানুহক প্ৰলুদ্ধ কৰিছিল। অতিৰঞ্জিত চিন্তা-ভাবনাৰ মাজতেই প্ৰকৃততে লুকাই আছিল তেওঁলোকৰ অকৃতকাৰ্যতাৰ বীজ। গৱেষক, গৱেষণা প্ৰতিষ্ঠান, লাভৰ আশা দেখা পোৱা দল আৰু বৈজ্ঞানিক আৰু সাধাৰণ প্ৰচাৰ মাধ্যম এই সকলোবোৰেই কম-বেছি পৰিমাণে এই দোষত দোষী আছিল। আৰু এই কথাও ক'ব লাগিব যে ৰোগীসকলেও নিৰাময়ৰ অন্য কোনো আশা নেদেখি, পানীত পৰা মানুহে খেৰকুটাডালকে আশ্ৰয় বুলি গণ্য কৰিবৰ দৰে, নতুন চিকিৎসাটোৰ ওপৰত সম্পূৰ্ণ ভৰসা স্থাপন কৰিছিল।

পেৰিছৰ দুজন গৱেষকে (Marina Cavazzana calvo আৰু Alain Fisher) ২০০০ চনত ‘বাবল বয়’ ৰোগ অৰ্থাৎ SCIDX1-ত ভোগা দুটি শিশুৰ (আঠ মাহ আৰু এঘাৰ মহীয়া) চিকিৎসাৰ বাবে ৰিট্ৰ'ভাইৰাছ জিন থেৰাপি ব্যৱহাৰ কৰিছিল। কেইবামাহো পাছত সিহঁতৰ বৃদ্ধি স্বাভাৱিক হৈ থকা বুলিও গৱেষকদ্বয়ে ঘোষণা কৰিছিল যদিও ‘আমি এতিয়াও পৰীক্ষামূলক অৱস্থাতে আছোঁ’ বুলিও ক'বলৈ পাহৰা নাছিল। তেওঁলোকে এই কথা কোৱাৰ ছমাহৰ ভিতৰতে জিন থেৰাপি লোৱা অন্য ১২টা শিশুৰ এটা লিউকেমিয়াত আক্ৰান্ত হৈছিল। ২০০৩ চনত আৰু তিনিটি শিশুৰ দেহত লিউকেমিয়া ধৰা পৰিল। তাৰে এটি শিশু মৃত্যুমুখত পৰিল। ইয়াৰ ফলস্বৰূপে আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰত প্ৰায় ৩০টা সম্ভাৱ্য ৰিট্ৰ'ভাইৰাছ ক্লিনিকেল ট্ৰায়েল বন্ধ কৰিও দিয়া হ'ল। দেখা গৈছিল যে জিন সৰবৰাহ কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা ভাইৰাছটোৱে ৰোগীৰ এটা জিনৰ ভিতৰত সোমাই লিউকেমিয়াৰ সৃষ্টি কৰিছিল। নিৰাপদ ভেক্টৰ ব্যৱহাৰ কৰাটো সদায়েই সমস্যাবহুল আছিল যদিও ই তেতিয়া গুৰুতৰ হিচাবে দেখা দিলে।

চীন দেশত ২০০৪ চনত এবিধ কৰ্কট ৰোগৰ চিকিৎসাৰ বাবে জেণ্ডিছাইন নামৰ জিন থেৰাপি প্ৰয়োগ কৰা হৈছিল, প্ৰায় ৩০,০০০ ৰোগী ইয়াৰদ্বাৰা উপকৃত হৈছিল যদিও ইউৰোপ আৰু আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰত ইয়াক

মান্যতা দিয়া হোৱা নাছিল। ২০১৭ চনত RPE65 নামৰ জিনৰ উৎপৰিৱৰ্তনৰ ফলত হোৱা বংশানুক্ৰমিক ৰেটিনাৰ ৰোগৰ চিকিৎসাৰ বাবে আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰত লাক্সটানা নামৰ জিন থেৰাপি অনুমোদন কৰা হৈছিল। ইউৰোপত কৰা হৈছিল ২০১৮ চনত। বিৰল প্ৰকৃতিৰ দুবিধ কেশাৰৰ চিকিৎসাৰ বাবে দুবিধ জিন থেৰাপিও আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰই অনুমোদন জনাইছিল। ২০০০ চনত মানৰ জিন'মৰ ক্ৰম নিৰ্ধাৰণ পদ্ধতি উদ্ভাৱন কৰাৰ ফলত জিন থেৰাপিৰ বিকাশৰ সম্ভাৱনা বাঢ়ি আহিল।

এই নতুন প্ৰযুক্তি কৌশলে আগ বঢ়োৱা শক্তিৰ উদাহৰণ দেখা গৈছিল আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ উইছকনছিনৰ নিক ৰ'লকাৰ নামৰ শিশুৰ জিন থেৰাপিৰ ক্ষেত্ৰত। নিকে থিয়দঙা দিবলৈ আৰম্ভ কৰাৰ সময়তেই এবিধ অদ্ভুত ধৰণৰ ৰোগত আক্ৰান্ত হৈছিল। তাৰ অসংক্ৰম্য তন্ত্ৰই তাৰ খাদ্যনলীত বহু কষ্টদায়ক ছিদ্ৰ সৃষ্টি কৰিছিল। চিকিৎসকসকলো আনকি এই ৰোগ দেখি হতভম্ব হৈ পৰিছিল। সি সৰহখিনি সময় চিকিৎসালয়তে কটাবলগীয়া হৈছিল। ২০০৯ চনত, নিকৰ বয়স যেতিয়া ৫ বছৰ হৈছিল, তেতিয়া তাৰ চিকিৎসকৰ দলটো অতি উন্নত, ক্ৰমনিৰ্ধাৰণ পদ্ধতিৰ জৰিয়তে তাৰ ডি এন এৰ প্ৰ'টিন সংশ্লেষণৰ লগত জড়িত অংশটোৰ অধ্যয়ন চলাইছিল। নিকৰ জিন'মৰ সেই অংশত ষ্ট্ৰেণ্ডাৰ্ড জিন'মৰ তুলনাত ১৬,১২৪টা পৃথক ৰূপ (Variant) আছিল, তাৰে কোনোবা এটা আছিল নিকৰ ৰোগৰ কাৰক। অনুসন্ধানৰ অন্তত চিকিৎসকসকলে দেখা পালে যে XIAP নামৰ, অসংক্ৰম্যতাৰ লগত জড়িত জিনটোৰ এযোৰ ক্ষাৰক সলনি হৈছিল। ৰোগৰ উৎস ধৰা পৰাত ডাক্তৰসকলে পোনপটীয়াকৈ হাডৰ মজ্জাৰ সংৰোধনৰ জৰিয়তে নিকক ৰোগমুক্ত কৰিলে।

কিন্তু একবিংশ শতিকাৰ আৰম্ভণিতে জিন থেৰাপিয়ে আশানুৰূপ সুফল দেখুৱাব নোৱাৰিলে। বৰধঃ জেলছিনজাৰৰ দুৰ্ভাগ্যজনক মৃত্যু আৰু SCID-X1-ৰ বিফলতাৰ পাছত গৱেষকসকল কিছু পৰিমাণে শংকিত

হ'ল। আকৌ 'জিন থেৰাপিৰ জনক' বুলি অভিহিত এণ্ডাৰছনে ২০০৪ চনত শিশু নিৰ্যাতনৰ ঘটনাত অভিযুক্ত হৈ ১৪ বছৰ কাৰাবাসৰ শাস্তি মূৰ পাতি ল'বলগীয়া হ'ল।

২০২০ চনৰ ভিতৰত পাঁচখন মহাদেশত মুঠতে ৪০০০ জিন থেৰাপিৰ ক্লিনিকেল ট্ৰায়েল সম্পন্ন কৰা হৈছিল আৰু তাৰ তিনিভাগৰ দুই ভাগেই আছিল কেশাৰ ৰোগ সম্পৰ্কিত। কেশাৰৰ ভিতৰত আছিল মেলান'মা আৰু লিউকেমিয়া। অন্য কেইবিধমানৰ ভিতৰত আছিল ৰেটিনেল ডাইষ্ট্ৰ'ফি, বিটাথেলাছেমিয়া আৰু এডা-এছছিআইডি। ২০০০ চনৰপৰা ২০১১ চনৰ ভিতৰত এডা-এছছিআইডিৰ কাৰণে ১৮টা শিশুৰ জিন থেৰাপি কৰা হৈছিল আৰু তাৰ আটাইকেইটিয়েই জীয়াই আছিল— সাধাৰণতে এই ৰোগত ভোগা শিশু দুবছৰতকৈ বেছি দিন জীয়াই নাথাকে। ২০২১ চনত এই পদ্ধতিৰেই এটা উন্নত ৰূপ প্ৰয়োগ কৰি সফলতাৰ হাৰ বঢ়োৱাত সক্ষম হৈছিল বিজ্ঞানীসকল। তেওঁলোকে এটা ভাইৰাছ ব্যৱহাৰ কৰি দেহৰ বাহিৰত কাণ্ড কোষৰ ভিতৰত এডা জিন স্থাপন কৰিছিল আৰু পাছত সেই পৰিৱৰ্তিত কোষ দেহত বেজিৰে সুমুৱাই দি ৫০জনৰ ভিতৰত ৪৮জন ৰোগীৰ ৰোগ নিৰাময় কৰিছিল।

জিন থেৰাপিৰ ক্ষেত্ৰত শক্তিশালী ভূমিকা লোৱা এটা পদ্ধতি হৈছে দেহৰ স্বাভাৱিক অসংক্ৰম্য প্ৰতিক্ৰিয়াৰ লগত জড়িত T-কোষ নামৰ শ্বেত ৰক্তকোষৰ কাৰ্যক্ষমতা জিনীয় প্ৰযুক্তি কৌশলৰদ্বাৰা বঢ়াই, তেনেকুৱা কোষ প্ৰয়োগ কৰা। কেশাৰ ৰোগৰ বিৰুদ্ধে যুঁজিবলৈ প্ৰয়োগ কৰা এই কোষবিধ হৈছে CAR-T কোষ। কেৱল ইউৰোপ মহাদেশতেই আৰম্ভণি পৰ্য্যায়ত ১,০০০জন লিউকেমিয়া ৰোগীৰ ক্ষেত্ৰত সফলতাৰে এই পদ্ধতি প্ৰয়োগ কৰা হৈছিল। প্ৰথম অৱস্থাতেই চিকিৎসা লোৱা দুজন ৰোগী অকল ৰক্ত কেশাৰৰপৰা মুক্ত হোৱাই নহয়, তেওঁলোকৰ দেহত চিকিৎসাৰ ১০ বছৰতকৈ অধিক কাল পাছতো তেওঁলোকৰ দেহত পৰিৱৰ্তিত CAR-T কোষ সক্ৰিয় হৈ আছিল।

কিছুমান গৱেষকে কয় যে জিন থেৰাপিয়ে এতিয়া

চিকিৎসাজগতত ভালদৰে খোপনি পুতি বহিছে। কিন্তু সৰহভাগৰ মতে কথাবোৰ ইমান সহজ নহয়। তেওঁলোকৰ মতে যিমান আশা দেখুওৱা হৈছিল, সিমান আশা পূৰণৰ বাট এতিয়াও প্ৰশস্ত হোৱা নাই। ইয়াত কোনো এটা ট্ৰেইট বা গুণৰ লগত জড়িত জিনৰ সংখ্যাধিক্যই এটা প্ৰধান প্ৰতিবন্ধক।

প্ৰথমটো জিন থেৰাপি প্ৰট'কল অনুমোদন জনোৱা হৈছিল চীন দেশত। সেইটো আছিল জেণ্ডিছাইন নামৰ এটা থেৰাপি যিটোৰ বিকাশ ঘটোৱা হৈছিল এবিধ কৰ্কট ৰোগ নিৰাময়ৰ বাবে। ২০০৪ চনত ইয়াক নিয়মীয়াকৈ ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল। ৩০,০০০ ৰোগীৰ ক্ষেত্ৰত এই থেৰাপি প্ৰয়োগ কৰা হৈছিল আৰু ৰোগীসকলৰ বহুতেই ইয়াৰ বলত ৫ বছৰমান জীয়াই আছিল। অৱশ্যে ইউৰোপ আৰু আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰত এইবিধ থেৰাপিৰ প্ৰতি অনুমোদন জনোৱা হোৱা নাছিল। ইউৰোপত অনুমোদন জনোৱা প্ৰথমবিধ জিন থেৰাপি আছিল গ্লাইবেৰা। ইয়াক বজাৰত মুকলি কৰি দিয়া হৈছিল ২০১২ চনত। পাছে ইয়াৰ মূল্য আছিল এক নিযুত ইউৰো। ২০১৭ চনত ইয়াৰ প্ৰচলন বন্ধ কৰি দিয়া হৈছিল। ৰেটিনাৰ বংশানুক্ৰমিক ৰোগ এটাৰ জিন থেৰাপিও উদ্ভাৱন কৰা হৈছিল আৰু আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰত ইয়াৰ প্ৰচলনো হৈছিল ২০১৮ চনত। ছাইষ্টিক ফাইব্ৰ'ছিছ নামৰ জিনীয় ৰোগবিধৰ আণৱিক ভিত্তি ১৯৮৯ চনতেই আৱিষ্কাৰ কৰা হৈছিল যদিও এতিয়ালৈ তাৰ সাৰ্থক জিন থেৰাপি উদ্ভাৱন কৰিব পৰা হোৱা নাই। এই ৰোগৰ কাৰক, নষ্ট হোৱা CFTR জিনৰ সলনি নিৰ্ঘূণীয়া জিন এটা সঠিক সময়ত সঠিক পৰিমাণে সঠিক কলাত স্থাপন কৰা কাৰ্য্যৰ জটিলতা এতিয়াও নাইকিয়া কৰিব পৰা নাই। অৱশ্যে এই ৰোগৰ আণৱিক ভিত্তি সম্পৰ্কে আহৰণ কৰা তথ্য আৰু জ্ঞানৰ সহায়ত বেছি কাৰ্য্যক্ষম হোৱা ড্ৰাগ আৱিষ্কাৰ কৰা সম্ভৱ হৈ আহিছে।

মাইট'কণ্ড্ৰিয়া স্থানান্তৰ

জিন থেৰাপিৰ অন্য এটা উপায় হ'ল মাইট'কণ্ড্ৰিয়া স্থানান্তৰ। ইয়াৰ জৰিয়তে লাভ কৰা সম্ভৱনক ভুলকৈ তিনি

মাতৃ-পিতৃ বুলি কোৱা হয়। মাইট'কণ্ড্ৰিয়া স্থানান্তৰদ্বাৰা এজন ব্যক্তিৰ বংশগতি সলনি কৰা হয়। ডিম্বাণু এটা যেতিয়া শুক্ৰাণুৰদ্বাৰা নিষেচিত হয় তেতিয়া পিতৃৰ শুক্ৰাণুৱে মাথোন জিনীয় পদাৰ্থহে যোগান ধৰে। নিষেচিত ডিম্বাণুৰ শক্তিৰ উৎস মাইট'কণ্ড্ৰিয়া আৰু অন্য কোষীয় পদাৰ্থ আহে মাতৃৰপৰা। কোনো কোনো ক্ষেত্ৰত মহিলাই ঘূণীয়া মাইট'কণ্ড্ৰিয়া বহন কৰাৰ কাৰণে গৰ্ভধাৰণ কৰিবলৈ সক্ষম নহয় অথবা গৰ্ভধাৰণ কৰিলেও জন্ম হোৱা শিশুটি জিনীয় ৰোগত আক্ৰান্ত হোৱাৰ আশংকা থাকে। মাইট'কণ্ড্ৰিয়া স্থানান্তৰৰ ক্ষেত্ৰত, দাতাৰপৰা নিৰোগী মাইট'কণ্ড্ৰিয়া থকা ডিম্বাণু এটা লৈ তাৰপৰা কোষকেন্দ্ৰটো আঁতৰাই তাৰ ঠাইত মাতৃৰ ডিম্বাণুৰ কোষকেন্দ্ৰটো স্থাপন কৰা হয়। তাৰ পাছত ডিম্বাণুটো পিতৃৰ শুক্ৰাণুৰদ্বাৰা নিষেচিত কৰি ভ্ৰূণটো মাতৃৰ জৰায়ুত স্থাপন কৰা হয়। ২০১৬ চনত মেক্সিকোত মাইট'কণ্ড্ৰিয়া স্থানান্তৰৰ জৰিয়তে প্ৰথমটো শিশুৰ জন্ম হৈছিল আৰু বৰ্তমান সমগ্ৰ পৃথিৱীত কেইবাডজনো এনে শিশু আছে।

জিন থেৰাপিৰ প্ৰধান হেঙাৰ

কেইবিধ জিনীয় ৰোগৰ জিন থেৰাপিৰ জৰিয়তে চিকিৎসা কৰিব পৰা ব্যৱস্থা উদ্ভাৱন কৰা হৈছে। উদাহৰণস্বৰূপে, হিম'ফিলিয়া, চিকল ছেল, এনিমিয়া, ৰেটিনাইটিছ পিগমেণ্ট'ছা, স্পাইনেল মাছকুলাৰ এট্ৰ'ফি ইত্যাদি। পাছে এইবোৰ চিকিৎসাৰ ক্ষেত্ৰত বাধাৰ প্ৰাচীৰ হৈ থিয় হয় ব্যয় কৰিবলগীয়া অৰ্থ। মাছকুলাৰ এট্ৰ'ফিৰ এপালি ঔষধৰ দাম ১৫ কোটি টকাতকৈ অধিক। ৰেটিনাইটিছ পিগমেণ্ট'ছাৰ এপালিত খৰচ পৰে (দুয়োটা চকুৰ বাবে) প্ৰায় ৭ কোটি টকা। কিন্তু মনত ৰখা দৰকাৰ যে ৬০ প্ৰকাৰৰো অধিক ৰেটিনাইটিছ পিগমেণ্ট'ছা আছে আৰু এতিয়ালৈ মাথোন এবিধৰহে জিন থেৰাপি কৰিব পৰা হৈছে। ❖

(লেখক শৰ্মা গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়ৰ জৈৱপ্ৰযুক্তি বিভাগৰ অৱসৰপ্ৰাপ্ত অধ্যাপক। ঠিকনা : ৰূপ-ৰাজ, লক্ষ্মীনাথ বেজবৰুৱা পথ, মধুবন নগৰ, খনামুখ, গুৱাহাটী-৭৮১০১৪)

জিনীয় অভিযন্ত্ৰণ : মানৱ সভ্যতাৰ এক নতুন দিগন্ত

■ বিস্মিতা শৰ্মা

বিজ্ঞানৰ যাদু নে প্ৰকৃতিৰ ওপৰত হস্তক্ষেপ? জিনীয় অভিযন্ত্ৰণে কেনেকৈ আমাৰ পথাৰৰ শস্যৰপৰা জীৱনদায়িনী ঔষধলৈকে সকলো সলনি কৰিছে?

হৈছিল। এই প্ৰযুক্তি ব্যৱহাৰ কৰি ডায়েবেটিছ ৰোগীৰ বাবে অতি প্ৰয়োজনীয় 'ইনছুলিন' উৎপাদন কৰা হয়।)

চিকিৎসাবিজ্ঞানৰ নতুন দিগন্ত :

কেৱল খাদ্যই নহয়, মানুহৰ আয়ুস বৃদ্ধি আৰু দুৰাৰোগ্য ব্যাধি নিৰাময়ৰ ক্ষেত্ৰতো এই প্ৰযুক্তিয়ে বিপ্লৱ আনিছে। বংশগতিসূত্ৰে পোৱা বেমাৰসমূহ জন্মৰ আগতেই চিনাক্ত কৰি তাক ঠিক কৰাৰ বাবে 'জিন থেৰাপি'ৰ সহায় লোৱা হৈছে। কেঙ্গাৰ বা এইডছৰ দৰে ৰোগৰ চিকিৎসাতো এতিয়া এই প্ৰযুক্তি ব্যৱহাৰ কৰি ঔষধ প্ৰস্তুত কৰা হৈছে।

যিকোনো শক্তিশালী আৱিষ্কাৰৰ দৰেই ইয়াৰো কিছুমান প্ৰত্যাহ্বান আছে। বহুতৰ মতে প্ৰকৃতিৰ নিয়মক বলপূৰ্বক সলনি কৰিলে পৰিৱেশৰ ভাৰসাম্য নষ্ট হ'ব পাৰে। তদুপৰি 'জেনেটিকেলি মডিফাইড' খাদ্য স্বাস্থ্যৰ বাবে কিমান সুৰক্ষিত তাক লৈও বিশ্বজুৰি বিতৰ্ক অব্যাহত আছে।

জেনেটিক ইঞ্জিনিয়াৰিং হৈছে বিজ্ঞানৰ এক অনন্য উপহাৰ। ই আমাক ভোক আৰু বেমাৰৰপৰা মুক্তি দিয়াৰ ক্ষমতা ৰাখে। কিন্তু ইয়াৰ ব্যৱহাৰ কেৱল ধ্বংসাত্মক কামত নহয়, বৰঞ্চ মানৱ জাতিৰ কল্যাণৰ বাবেহে হোৱা উচিত। সঠিক নীতি-নিয়ম আৰু সাৱধানতাৰে আগ বাঢ়িলে এই প্ৰযুক্তিয়ে পৃথিৱীখনক এখন উন্নত আৰু সুস্থ ঠাইলৈ ৰূপান্তৰিত কৰিব।

কৃষি, চিকিৎসা আৰু শেহতীয়া গৱেষণাৰ কেইটামান গুৰুত্বপূৰ্ণ তথ্য

(১) কৃষি আৰু খাদ্য সুৰক্ষা

বান প্ৰতিৰোধী শস্য : অসমত 'জলকুঁৱৰী' আৰু 'স্বৰ্ণ ছাব-১' ৰ দৰে ধানৰ জাত উদ্ভাৱন কৰা হৈছে। যিবোৰ ১৪-১৫ দিন ধৰি পানীত ডুব গৈ থাকিলেও নষ্ট নহয়।

ভীমকলৰ গৱেষণা : অসম কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়ত

আজিৰপৰা কেইদশকমান আগলৈকে যিবোৰ কথা কেৱল বিজ্ঞানভিত্তিক ছিনেমা বা উপন্যাসত সীমাবদ্ধ আছিল, সেইবোৰ এতিয়া আমাৰ চকুৰ সন্মুখত বাস্তৱ হৈ পৰিছে। মানুহে এতিয়া কেৱল প্ৰকৃতিৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰাই নহয়, বৰঞ্চ প্ৰকৃতিৰ আটাইতকৈ ক্ষুদ্ৰ একক— জিনক (Gene) নিজৰ প্ৰয়োজন অনুসৰি সলনি কৰিবলৈ সক্ষম হৈছে। এই শক্তিশালী প্ৰযুক্তিয়েই হৈছে জিনীয় অভিযন্ত্ৰণ (Genetic Engineering)।

প্ৰতিটো জীৱৰ চৰিত্ৰ আৰু গঠন নিৰ্ধাৰণ কৰে ইয়াৰ ডি.এন.এ.ত থকা জিনসমূহে। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়াৰিং হৈছে এনে এক প্ৰক্ৰিয়া, য'ত অতি সূক্ষ্মভাৱে কোনো এটা নিৰ্দিষ্ট জিন কাটি উলিয়াই অনা হয় বা তাৰ ঠাইত নতুন জিন সংযোগ কৰা হয়। ইয়াক এক প্ৰকাৰৰ 'জৈৱিক সম্পাদনা' (Biological Editing) বুলি ক'ব পাৰি।

অসমৰ কৃষিক্ষেত্ৰত ইয়াৰ প্ৰভাৱ :

অসমৰ দৰে কৃষিপ্ৰধান ৰাজ্য এখনৰ বাবে এই প্ৰযুক্তি এক আশীৰ্বাদস্বৰূপ হ'ব পাৰে। আমাৰ ৰাজ্যত প্ৰতি বছৰে হোৱা বানপানীয়ে খেতিয়কৰ কঁকাল ভাঙি দিয়ে। কিন্তু বিজ্ঞানীসকলে এতিয়া এনে কিছুমান ধানৰ জাত (যেনে— জলকুঁৱৰী) উদ্ভাৱন কৰিছে যিয়ে দুসপ্তাহতকৈও অধিক সময় পানীত ডুব গৈ থাকিলেও নষ্ট নহয়। ইয়াৰ উপৰি খলুৱা ভীমকলক বীজহীন কৰা বা চাহগছৰ গুণগত মান বৃদ্ধি কৰাৰ বাবেও গুৰুত্বপূৰ্ণ গৱেষণা চলি আছে।

(১৯৭৪ চনত পৃথিৱীৰ প্ৰথমটো জেনেটিকেলি মডিফাইড (GM) প্ৰাণী হিচাবে এটা নিগনি সৃষ্টি কৰা

ভীমকলৰ জিনীয় পৰিৱৰ্তন কৰি ইয়াক বীজহীন কৰাৰ কাম চলি আছে।

জি.এম. শস্য (GM Crops) : ভাৰতত বৰ্তমান বাণিজ্যিকভাৱে অনুমোদিত একমাত্ৰ জি. এম. শস্য হ'ল— বিটি কটন। অৱশ্যে অতিৰিক্ত উৎপাদনৰ বাবে জি. এম. সৰিয়হৰ পৰীক্ষণ চলি আছে, যিয়ে উৎপাদনত প্ৰায় ২৮ শতাংশ বৃদ্ধি কৰিব পাৰে বুলি ধাৰণা কৰা হৈছে।

(২) চিকিৎসাবিজ্ঞান

ইনছুলিন : ডায়েবেটিছ ৰোগীৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় 'হিউমেন ইনছুলিন' এতিয়া জেনেটিকেলি মডিফাইড বেণ্টেৰিয়াৰপৰা ৯০ শতাংশকৈও অধিক নিখুঁতভাৱে উৎপাদন কৰা হয়।

ভেকছিন : হেপাটাইটিছ-বি আৰু শেহতীয়াকৈ কভিড-১৯ৰ mRNA ভেকছিন প্ৰস্তুত কৰাৰ ক্ষেত্ৰত এই প্ৰযুক্তিৰ ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে।

অংগ সংস্থাপন : ২০২২ চনত আমেৰিকাত এগৰাকী ব্যক্তিৰ শৰীৰত প্ৰথমবাৰৰ বাবে জিনীয়ভাৱে পৰিৱৰ্তিত গাহৰিৰ হৃদযন্ত্ৰ সফলতাৰে সংস্থাপন কৰা হৈছিল।

(৩) অসমৰ জৈৱ-প্ৰযুক্তি উদ্যোগ

গুৱাহাটী বায়'টেক পাৰ্ক : গুৱাহাটী বায়'টেক পাৰ্কত বৰ্তমান চাহ, আদা আৰু ভোট জলকীয়াৰ দৰে থলুৱা শস্যৰ জিনীয় চৰিত্ৰ উন্নত কৰাৰ বাবে কেইবাটাও গুৰুত্বপূৰ্ণ প্ৰকল্প চলি আছে।

জৈৱ-অৰ্থনীতি : ভাৰতৰ জৈৱ-অৰ্থনীতি ২০২৫ চনৰ ভিতৰত প্ৰায় ১৫০ বিলিয়ন ডলাৰ স্পৰ্শ কৰাৰ লক্ষ্য ৰখা হৈছে, য'ত কৃষি প্ৰযুক্তিয়ে এক ডাঙৰ ভূমিকা ল'ব।

(৪) আমোদজনক তথ্য

CRISPR : ইয়াক 'জিনীয় কেঁচী' বুলি কোৱা হয়, যিয়ে ডি.এন.এৰ নিৰ্দিষ্ট অংশ অতি নিখুঁতভাৱে কাটিব পাৰে।

সোণালী ধান (Golden Rice) : জেনেটিক ইঞ্জিনিয়াৰিঙৰ সহায়ত এনে এক ধানৰ জাত প্ৰস্তুত কৰা হৈছে য'ত প্ৰচুৰ পৰিমাণে ভিটামিন-এ পোৱা যায়।*

লেখিকাৰ ঠিকনা : আৰ্যভট্ট একাডেমী, টিছ
জিলা : নলবাৰী

বিজ্ঞান কুইজ

■ পৰীক্ষিতা শৰ্মা

- ১। তেজৰ শ্ৰেণী বিভাগ কৰা বিজ্ঞানীগৰাকীৰ নাম কি ?
- ২। নিউম'নিয়াৰ জীৱাণুৰ আকৃতি কেনেকুৱা ?
- ৩। মানুহৰ দাঁতৰ কঠিন অংশটোক কি বুলি কোৱা হয় ?
- ৪। গাখীৰৰ আপেক্ষিক ঘনত্ব জোখা যন্ত্ৰটোক কি বুলি কোৱা হয় ?
- ৫। উদ্ভিদৰ বৃদ্ধিৰ পৰিমাণ কৰা যন্ত্ৰটোক কি বুলি কোৱা হয় ?
- ৬। বৈদ্যুতিক শক্তি জোখা যন্ত্ৰটোক কি বুলি কোৱা হয় ?
- ৭। শব্দৰ তীব্ৰতা জোখা যন্ত্ৰটোক কি বুলি কোৱা হয় ?
- ৮। বায়ুৰ আপেক্ষিক আৰ্দ্ৰতা পৰিমাপক যন্ত্ৰটোক কি বুলি কোৱা হয় ?
- ৯। উচ্চ তাপমাত্ৰা পৰিমাপক যন্ত্ৰটোক কি বুলি কোৱা হয় ?
- ১০। পৃথিৱীৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰা বিষয়টোক কি বুলি কোৱা হয় ?
- ১১। বায়ুৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰা শাখাটোৰ নাম কি ?
- ১২। প্ৰত্নতত্ত্বৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰা শাখাটোৰ নাম কি ?
- ১৩। অণুজীৱৰ অধ্যয়ন কৰা বিভাগটো কি ?
- ১৪। যকৃতৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰা শাখাটোৰ নাম কি ?
- ১৫। বিমানৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰা শাখাটো কি ?

লেখিকাৰ ঠিকনা : টিছ মহাবিদ্যালয়
জিলা : নলবাৰী

পুনৰ আৱিষ্কাৰ হোৱা দুটা প্ৰাণী

■ প্ৰীতম কমল হাজৰিকা

৬ হাজাৰ বছৰৰ আগতে বিলুপ্ত হোৱা বুলি ভবা দুটা মাৰ্চুপিয়েল প্ৰাণী পুনৰ জীৱিত অৱস্থাত পোৱা গৈছে বুলি বিজ্ঞানীসকলে জনাইছে। এই আৱিষ্কাৰটো বৈজ্ঞানিক জগতৰ বাবে যথেষ্ট গুৰুত্বপূৰ্ণ। মাৰ্চুপিয়েল হৈছে এনে ধৰণৰ স্তন্যপায়ী জন্তু যিবোৰে নিজৰ শিশুটোক পেটৰ আগফালে থকা এখন মোনাত লৈ ডাঙৰ কৰে। এই মোনাখনতে শিশুটো সুৰক্ষিতভাৱে থাকে আৰু মাতৃৰ দুগ্ধ খাই ডাঙৰ-দীঘল হয়। এই প্ৰাণীবিধৰ মুখ্য বৈশিষ্ট্য হৈছে জন্মৰ সময়ত শিশুটো খুব সৰু হৈ থাকে আৰু সম্পূৰ্ণৰূপে বিকশিত নহয়। সেয়েহে শিশুটো মাতৃৰ মোনাত সোমাই থাকি ক্ৰমশঃ বৃদ্ধি পায়। মাৰ্চুপিয়েল প্ৰাণীৰ উদাহৰণ হৈছে কেংগাৰু (kangaroo), কোৱালা, প'ছাম (possum), অপ'ছাম (opossum), টাছমেনিয়ান ডেভিল (Tasmanian devil), ৱালাবী (wallabies), বেণ্ডিকুট (bandicoot), অস্মাট (wombat) আদি।

দীঘল আঙুলিয়ুক্ত পিগমি প'ছাম এটা অতি সৰু,



প্ৰায় হাতৰ তলুৱাত সোমোৱা আকাৰৰ মাৰ্চুপিয়েল। ইয়াৰ এটা অস্বাভাৱিকভাৱে দীঘল আৰু পাতল আঙুলি আছে, যাৰ সহায়ত গছৰ বাকলি বা ফটত সোমাই পোক-পতংগ বিচাৰে। এই বৈশিষ্ট্যৰ বাবে ইয়াক কিছু পৰিমাণে মাদাগাস্কাৰৰ আই-আই নামৰ লেমুৰ প্ৰাণীৰ সৈতে তুলনা কৰা হয়, যদিও দুয়ো সম্পূৰ্ণ ভিন্ন প্ৰজাতি।

নিউগিনিৰ আণ্ডিসদুশ নেজ থকা গ্লাইডাৰ গছত বাস কৰা এক প্ৰকাৰৰ মাৰ্চুপিয়েল। ইয়াৰ শৰীৰত থকা এক বিশেষ চামৰাৰ পৰ্দাৰ সহায়ত এজোপা গছৰপৰা আন এজোপা গছলৈ উৰিব পাৰে। ইয়াৰ লগত অষ্ট্ৰেলিয়াৰ গ্ৰেটাৰ গ্লাইডাৰৰ সৈতে ঘনিষ্ঠ সম্পৰ্ক দেখা পোৱা যায়।

এই প্ৰাণী দুবিধ পাপুৱা নিউগিনিৰ ভ'গেলকপ উপদ্বীপত পোৱা গৈছে। ইয়াৰ বনাঞ্চলৰ বহুতো অংশ এতিয়াও বিজ্ঞানীসকলৰ বাবে অচিনাকি হৈ আছে। এই প্ৰজাতিসমূহৰ বিষয়ে আগতে অষ্ট্ৰেলিয়াত পোৱা জীৱাশ্মৰ জৰিয়তে জনা গৈছিল। বিজ্ঞানীসকলে ভাবিছিল যে এইবোৰ প্ৰায় ৬ হাজাৰ বছৰৰ আগতেই বিলুপ্ত হৈ গৈছে। অষ্ট্ৰেলিয়াৰ সংগ্ৰহালয়ৰপৰা টিম ফ্লেনাৰি আৰু তেওঁৰ সহকৰ্মীসকলে বহু বছৰ ধৰি অনুসন্ধান কৰাৰ ফলত এই প্ৰাণী দুবিধ পুনৰ আৱিষ্কাৰ হ'ল। এই ক্ষেত্ৰত স্থানীয় আদিবাসী লোকসকলে প্ৰাণীবোৰৰ অৱস্থান চিনাক্ত কৰাত যথেষ্ট সহায় কৰে।

এই আৱিষ্কাৰৰ গুৰুত্ব এয়ে যে নতুন প্ৰজাতি বা বিলুপ্ত বুলি ভবা প্ৰাণী পুনৰ পোৱাৰ সম্ভাৱনা এতিয়াও আছে। নিউগিনিৰ জীৱবৈচিত্ৰ্য এতিয়াও সম্পূৰ্ণভাৱে অধ্যয়ন কৰা হোৱা নাই। সেয়েহে এই প্ৰাণীসমূহৰ সংৰক্ষণৰ বাবে আগতীয়াকৈ ব্যৱস্থা ল'ব পৰা যাব। ❖

লেখকৰ ঠিকনা : ডাৰপ্ৰাপ্ত বৈজ্ঞানিক বিষয়া,
অসম বিজ্ঞান সমিতি, খানাপাৰা, গুৱাহাটী

অৰৱাৰী নৈৰ দৰে নৱজীৱন লাভ কৰক ভৰলুয়ে

■ ৰাজকমল চাংকাকতি

মানৱ সভ্যতাৰ উশাহ বুলি নৈক আখ্যা দিব পাৰি। নৈৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰিয়েই পাঁচ হাজাৰ বছৰ পূৰ্বে মানৱ সভ্যতাই মূৰ দাঙি উঠিছিল। কিন্তু এই আধুনিক যুগত মানুহে নৈৰ ওপৰত চৰম অকৃতজ্ঞতা প্ৰকাশ কৰিছে। জনবসতি বিস্তাৰ আৰু ঔদ্যোগীকৰণৰ বাবে আজি দুশ বছৰৰপৰা নৈৰ ওপৰত নিৰন্তৰে অত্যাচাৰ চলিছে। ঔদ্যোগীকৰণৰ প্ৰদূষণৰ প্ৰাদুৰ্ভাৱতে বিশ্বৰ বহু নৈৰ লগতে মহাৰাষ্ট্ৰৰ মুলা আৰু মুথা নৈ, বাৰাণসীৰ বৰুণা আৰু আচ্ছিৰ দৰে নৈসমূহ বিলুপ্ত হোৱাৰ দিশলৈ আগ বাঢ়িছে। আমি মনত ৰাখিব লাগিব যে বছৰ পাছত বছৰ আৱৰ্জনা নিষ্ক্ষেপৰ বাবেই এতিয় গুৱাহাটীৰ ভৰলু তথা বাহিনী নৈ মৃত্যুৰ মুখলৈ আগ বাঢ়িছে।

কিন্তু সমাজখনত যেনেকৈ প্ৰকৃতিক ক্ষত-বিক্ষত কৰি ধন-সম্পত্তি আহৰণ কৰা লোভী ব্যক্তি আছে, তেনেদৰে প্ৰকৃতি সংৰক্ষক জীৱনৰ লক্ষ্য কৰি লোৱা মানুহো আছে। এনে প্ৰকৃতিপ্ৰেমী লোকৰ বাবেই আনকি ৰাজস্থানত অৰৱাৰী নৈয়ে পুনৰ জীৱন লাভ কৰিছে। ভাৰতৰ জলপুৰুষ হিচাবে প্ৰখ্যাত পৰিৱেশবিদ ড° ৰাজেন্দ্ৰ সিঙৰ নেতৃত্বত প্ৰকৃতিপ্ৰেমী জনতাই লোৱা পদক্ষেপত অৰৱাৰী নৈয়ে প্ৰাণ পাই উঠিছিল। অৰণ্য ধ্বংস আৰু অবৈধ খননৰ বাবে এসময়ত মৃতপ্ৰায় হৈ পৰা অৰৱাৰী নৈয়ে পূৰ্ণ শক্তিকে ব'বলৈ আৰম্ভ কৰিছিল।

কেনেদৰে ড° ৰাজেন্দ্ৰ সিঙৰ প্ৰচেষ্টাত অৰৱাৰী নৈয়ে নতুন জীৱন লাভ কৰিছিল, সেয়া ভাৰতৰ প্ৰকৃতি সংৰক্ষণৰ এক অতুলনীয় আন্দোলন হিচাবে চিহ্নিত হৈ আহিছে। আৰাৱলী পৰ্বতমালাৰপৰা বৈ অহা নদী অৰৱাৰী। কিন্তু ৰাজস্থানৰ আৰৱাৰী জিলাৰ এই নৈখন ৬০ বছৰ ধৰি মৃত অৱস্থাত আছিল। মূলতঃ আৰাৱলী পৰ্বতমালাত ব্যাপকভাৱে অৰণ্য ধ্বংস কৰাৰ ফলতে নৈখনৰ মৃত্যু ঘটিছিল। অলেখ গছকাটি পেলোৱাৰ ফলত ভূপৃষ্ঠৰ বৰ্ষাজল শোষণ যথেষ্ট হ্রাস পাইছিল। ইয়াৰ ফলত ভূগৰ্ভৰ জলস্তৰ

উদ্ব্গজনকভাৱে হ্রাস পাইছিল। এই কাৰণটোৱেই অৰৱাৰীক মৃত্যুৰ দিশলৈ লৈ গৈছিল। ৬০ বছৰৰ সময়ছোৱা সম্পূৰ্ণ শুকাই যোৱা অৱস্থাত আছিল নৈখন। কিন্তু প্ৰকৃতপক্ষে এগৰাকী বেলেগ ধাতুৰে গঢ়া মানুহ আছিল ড° ৰাজেন্দ্ৰ সিং। এখন নৈক পুনৰ জীৱন দিয়াৰ দৰে এটা অতি কঠিন মিছন লৈ ড° ৰাজেন্দ্ৰ সিং আগ বাঢ়ি আহিছিল। কেৱল তেৱেঁইনহয়, এই কঠিন মিছনৰ বাবে হাজাৰ হাজাৰ গাঁওবাসী আগ বাঢ়ি আহিও প্ৰকৃতিপ্ৰেমৰ অভূতপূৰ্ব নিদৰ্শনৰ সৃষ্টি কৰিছিল। ড° ৰাজেন্দ্ৰ সিং, তেওঁৰ বেচৰকাৰী সংস্থা 'তৰুণ ভাৰত সংঘ' আৰু আৰৱাৰী জিলাৰ ৭০খন গাঁৱৰ জনতাই ১০ বছৰ ধৰি বৰ্ষাজল সংৰক্ষণৰ এটা প্ৰক্ৰিয়া চলাইছিল। ইয়াৰ জড়িয়তে অৰৱাৰী নৈক জীয়াই তোলাৰ দৰে অসম্ভৱ যেন লগা মিছনটো সফল কৰি তুলিছিল। এই বৰ্ষাজল সংৰক্ষণ প্ৰক্ৰিয়াত শুষ্ক অৰৱাৰী নৈৰ কাষে কাষে তৰুণ ভাৰত সংঘ আৰু গাঁওবাসীয়ে শতাধিক মাটিৰ বান্ধ তথা কেইবা হাজাৰ ক্ষুদ্ৰ জলাশয় নিৰ্মাণ কৰিছিল। বৰ্ষাজল জমা কৰি ৰখাৰ বাবে নিৰ্মাণ কৰা হৈছিল এই বান্ধ আৰু জলাশয়সমূহ। এই বান্ধ-জলাশয় নিৰ্মাণ আৰম্ভ কৰাৰপৰাই অৰৱাৰী নৈয়ে নতুন জীৱন লাভৰ কাউণ্ট ডাউন আৰম্ভ হৈছিল। দৰাচলতে বৰ্ষাজল সংৰক্ষণ কৰাৰ প্ৰক্ৰিয়াটোৰ জৰিয়তে ভূ-গৰ্ভস্থ জলস্তৰ বৃদ্ধি কৰাটো ড° ৰাজেন্দ্ৰ সিঙৰ এটা প্ৰধান লক্ষ্য আছিল। ভূ-গৰ্ভস্থ জলস্তৰ বৃদ্ধি হ'লেই এটা সময়ত হ'লেও অৰৱাৰী নৈখনেৰে জলপ্ৰবাহ আৰম্ভ হ'ব। বিভিন্ন অধ্যয়ন কৰি এই বিষয়ে পূৰ্বেই অৱগত হৈছিল ড° সিং। গতিকে, সেই লক্ষ্য আগত ৰাখি ১৯৮৬ চনৰপৰা বান্ধ আৰু জলাশয় নিৰ্মাণ আৰম্ভ কৰা হৈছিল। যেতিয়া জলাশয়সমূহৰ নিৰ্মাণ কাৰ্য্য সমাপ্ত হ'ল, তাত বৰ্ষাজল জমা হ'বলৈ ধৰিলে। ড° সিঙে ভবাৰ দৰেই ক্ৰমশঃ ভূগৰ্ভৰ জলস্তৰ বৃদ্ধি হৈ আহিল। দহটা বছৰৰ পাছত ড° ৰাজেন্দ্ৰ সিঙৰ সপোন পূৰ্ণ হ'ল। ৰাজস্থানবাসীৰ আৰু ভাৰতবাসীৰ সম্মুখত অসাধ্য সাধন হ'ল। ১৯৯৫ চনত অৰৱাৰী নদীয়ে



পুনৰ জীৱন লাভ কৰিলে। ১৯৯৫ চনৰপৰা অৰৱাৰী নৈৰে পুনৰ জলপ্ৰবাহ আৰম্ভ হ'ল।

নৱজীৱন লাভ কৰা অৰৱাৰী নৈখনৰ জল ব্যৱহাৰ বৰ্তমান নিয়ন্ত্ৰণ কৰে অৰৱাৰী সংসদে। অৰৱাৰী সংসদ হৈছে নৈখনৰ কাষৰীয়া ৭২খন গাঁৱৰ কৃষকৰ প্ৰতিনিধিত্ব থকা এটা সংস্থা। এই সংস্থাটোৱে অৰৱাৰীৰ জলৰ ভাগ-বাটোৱাৰা, কৃষিৰ বাবে জল ব্যৱহাৰ তথা মৎস্য চিকাৰ নিয়ন্ত্ৰণ কৰে। উল্লেখ যে ১৯৯৮-৯৯ চনত অৰৱাৰী সংসদ গঠন কৰিছিল ড° ৰাজেন্দ্ৰ সিং আৰু তেওঁ নেতৃত্ব দিয়া তৰুণ ভাৰত সংঘই। অৰৱাৰী সংসদে ১৯৯৯ৰপৰা আজিৰ দিনটোলৈকে সুন্দৰভাৱে কাৰ্যনিৰ্বাহ কৰি ভাৰতৰ সকলো প্ৰকৃতিপ্ৰেমীৰ বাবে আদৰ্শ হৈ পৰিছে।

অৰৱাৰী নৈয়ে পুনৰ জীৱন পোৱাৰ ৩০ বছৰ সম্পূৰ্ণ হ'ল। কিন্তু আজিৰ দিনটোত আৰু অনাগত সকলো দিনৰ বাবে এয়া হৈ আহিছে ভাৰতৰ প্ৰকৃতিপ্ৰেমী জনতাৰ বাবে স্মৰণীয় অধ্যায়। দৰাচলতে, অৰৱাৰী নৈৰ নতুন জীৱন লাভ ভাৰতৰ পৰিৱেশ সুৰক্ষা আন্দোলনৰ এটা মাইলৰ খুঁটি। ভাৰতৰ প্ৰদূষণত বিধ্বস্ত নৈসমূহক যে পুনৰ জীৱন দিব পাৰি, অৰৱাৰী নৈয়ে সেই কথাই কৈ আহিছে। প্ৰকৃতিৰ প্ৰতি অগাধ ভালপোৱা আৰু এটা বৈজ্ঞানিক যুক্তিবাদী মন লৈ আগ বাঢ়িলে এখন নৈক জীয়াই তোলাৰ দৰে যে অসম্ভৱক সম্ভৱ কৰি তুলিব পাৰি, তাক প্ৰমাণ কৰিলে ড° ৰাজেন্দ্ৰ সিঙৰ দৰে ব্যক্তিয়ে।

গতিকে, প্ৰদূষণৰ আঘাতত মৃতপ্ৰায় হৈ পৰা মহাৰাষ্ট্ৰৰ মুলা-মুথা দৰে নৈৰ লগতে গুৱাহাটীৰ ভৰলু আৰু বাহিনী নৈৰ পুনৰ জীৱন কিয় সম্ভৱ নহ'ব? অৰৱাৰী নৈৰ আদৰ্শ গ্ৰহণ কৰিয়েই অসম চৰকাৰ, বেচৰকাৰী সংগঠন আৰু সচেতন নাগৰিকে ভৰলু আৰু বাহিনীক নতুন জীৱন দিয়াৰ সংকল্প গ্ৰহণ কৰিব লাগে। নৈ দুখনক পুনৰ জীয়াই তোলাৰ প্ৰথম চৰ্তই হ'ব লাগিব নৈখনত আৱৰ্জনা নিষ্ক্ষেপ বন্ধ কৰা। লগতে, ঔদ্যোগিক বৰ্জ্য পদাৰ্থ নিষ্ক্ষেপ কৰাত কঠোৰ নিষেধাজ্ঞা আৰোপ কৰা। এটা পৰিৱেশ সুৰক্ষা আন্দোলন হিচাবেই ভৰলু-বাহিনীক জীয়াই তোলাৰ বাবে অভিযান চলাব লাগিব।

নৈ দুখনক নৱজীৱন দিয়াৰ অভিযানত চৰকাৰ আৰু প্ৰকৃতিপ্ৰেমী জনতাই ড° ৰাজেন্দ্ৰ সিঙক সংযুক্ত কৰাটো অতি দৰকাৰী। ড° ৰাজেন্দ্ৰ সিঙৰ কৌশল আৰু পৰামৰ্শই ভৰলু-বাহিনীক ন-জীৱন দিয়াৰ অভিযানক সফল কৰাত প্ৰধান ভূমিকা আগ বঢ়াব। অধিক পোনপটীয়াকৈ ক'বলৈ গ'লে অভিযানত অংশ লোৱা প্ৰকৃতিপ্ৰেমীসকলে নিজৰ মাজত একো একোগৰাকী ৰাজেন্দ্ৰ সিঙক ধাৰণ কৰিব লাগিব। ড° সিঙৰ দৰে প্ৰকৃতিক আত্মিকভাৱে ভাল পাই আগ বাঢ়ি যাব পাৰিলেহে ভৰলু আৰু বাহিনীৰ ক্ষেত্ৰত আন এটা অসাধ্য সাধন হ'ব। ❖

লেখকৰ ঠিকনা : প্ৰাগ নিউজ, উলুবাৰী, গুৱাহাটী
ম'বাইল নং : ৯৪২৯১৪৮২৩৯

বৈদ্যুতিক শ্বক

■ বিবেকানন্দ চৌধুৰী

বৈদ্যুতিক আঘাত বা বৈদ্যুতিক শ্বক হ'ল বিদ্যুৎ প্ৰবাহৰ পোনপটীয়া সংস্পৰ্শত অহাৰ ফলত ছাল বা অন্তঃগ্ৰহিত হোৱা ক্ষতি। আমি সততে কিবাকিবি কাম কৰোঁতে ইলেকট্ৰিক শ্বক খোৱাই যায়। হাতখন জিকাৰ খাই উঠে। অলপ শ্বক খালে একো নহয়। কিন্তু ইয়াৰ পৰিমাণ অধিক হ'লে পক্ষাঘাতকে আদি কৰি নানা সমস্যা হ'ব পাৰে, আনকি জীৱন হানিও হ'ব পাৰে।

৬০ৰপৰা ২০০ মিলিএম্পায়াৰ (০.০৬-০.২ এম্পায়াৰ) শক্তিৰ পৰৱৰ্তী বিদ্যুৎ প্ৰবাহ (AC) আৰু ১০০ৰপৰা ৩০০ মিলিএম্পায়াৰ (০.১-০.৩ এম্পায়াৰ) শক্তিৰ পোনপটীয়া বিদ্যুৎ প্ৰবাহে হৃদস্পন্দন অনিয়মীয়া কৰিব পাৰে আৰু অধিক সময়ৰ বাবে প্ৰবাহিত হ'লে মৃত্যুৰ কাৰণে হ'ব পাৰে। কোনো কোনো ক্ষেত্ৰত গাটো, বিশেষকৈ বিদ্যুৎ স্পৰ্শ হোৱা অংশ তিতি থাকিলে আৰু খালী ভৰি থাকিলে বা পাদুকাৰ বিদ্যুৎ অৱৰোধী গুণ ভাল নহ'লে ৩০ মিলিএম্পায়াৰ শক্তিৰ পৰৱৰ্তী বিদ্যুৎ প্ৰবাহেও মৃত্যু ঘটাব পাৰে, খুব বেয়াকৈ পুৰিব পাৰে।

বিদ্যুৎ প্ৰবাহৰ শক্তি অনুযায়ী মানৱ দেহৰ ওপৰত প্ৰবাহৰ সাধাৰণ তালিকা এখন তলত দিয়া হ'ল :

১ মিলিএম্পায়াৰ : সামান্য জিনজিননি

৫ মিলিএম্পায়াৰ : সামান্য শ্বক, শৰীৰৰ অনিয়ন্ত্ৰিত প্ৰতিক্ৰিয়া, কিন্তু পীড়াদায়ক নহয়

৬-৩০ মিলিএম্পায়াৰ (পৰৱৰ্তী) : পীড়াদায়ক শ্বক, মাংসপেশীৰ ওপৰত নিয়ন্ত্ৰণহীনতা (নিজে এৰাব নোৱৰা)

৫০-১৫০ মিলিএম্পায়াৰ (পৰৱৰ্তী) : তীব্ৰ বিষ, শ্বাসক্ৰিয়াৰ সাময়িক স্তব্ধ, মৃত্যুৰ সম্ভাৱনা

১০০-২০০ মিলিএম্পায়াৰ (পৰৱৰ্তী) : হৃদযন্ত্ৰৰ কাৰ্য্য সম্পাদন বন্ধ (মৃত্যুকাৰী)

১-৪.৩ এম্পায়াৰ (পৰৱৰ্তী) : হৃদযন্ত্ৰ বন্ধ, স্নায়ু নষ্ট, মৃত্যুৰ সম্ভাৱনা

১০ এম্পায়াৰ (পৰৱৰ্তী) : হৃদযন্ত্ৰৰ ক্ৰিয়া বন্ধ, ব্যাপক জ্বলন, মৃত্যু অৱশ্যম্ভাৱী

বিপদৰ মুখ্য কাৰকসমূহ :

বিদ্যুৎ প্ৰবাহ বনাম বিভৱ : প্ৰবাহ মৃত্যুৰ কাৰক, কিন্তু বিভৱ হ'ল সেই শক্তি যি প্ৰবাহক দেহৰ বিদ্যুৎ প্ৰতিৰোধ ভেদ কৰি ঠেলি পঠিয়ায়।

সময় : দীঘলীয়া সময়ৰ স্পৰ্শই ক্ষতিৰ সম্ভাৱনা বৃদ্ধি কৰে, ক্ষুদ্ৰ সময়ৰ শক্তিশালী টো একেৰাহে বলা প্ৰবাহতকৈ অধিক ক্ষতিকাৰক।

ছালৰ প্ৰতিৰোধ ক্ষমতা : তিতি থকা ছালৰ প্ৰতিৰোধ ক্ষমতা কম, আৰু ই অধিক বিদ্যুৎ প্ৰবাহিত কৰাৰ সুবিধা দিয়ে।

এটা কথা মনত ৰখা ভাল যে আপেক্ষিকভাৱে দুৰ্বল পৰিৱৰ্তী বিদ্যুৎ প্ৰবাহেও (৩০ মিলিএম্পায়াৰ) বুকুৰ মাজেৰে অলপ সময়ৰ বাবেও প্ৰবাহিত হ'লে হৃদযন্ত্ৰৰ ছন্দপতন ঘটাই জীৱনৰ ভাবুকি সৃষ্টি কৰিব পাৰে।

বিদ্যুৎ প্ৰবাহৰ ঘনত্ব, মাংসপেশীৰ প্ৰতিৰোধ ক্ষমতা আৰু সংস্পৰ্শৰ সময়কালৰ ওপৰত আঘাতৰ পৰিমাণ নিৰ্ভৰ কৰে। খুব কম বিদ্যুৎ প্ৰবাহ আমাৰ দেহে তৎক্ষণাত ধৰা পেলাব নোৱাৰিবও পাৰে বা সামান্য পিৰপিৰণিৰ অনুভৱ আনিব পাৰে। পাছে, কম শক্তিৰ আৰু বিপদমুক্ত বিদ্যুৎ প্ৰবাহত মানুহজনে ভয়তে জাঁপ মৰাৰ ফলত খুন্দা খোৱা বা পৰাৰ বাবে আঘাতপ্ৰাপ্ত হোৱাৰ সম্ভাৱনাও থাকে। শক্তিশালী বিদ্যুৎ প্ৰবাহে মাংসপেশীৰ দ্ৰুত সংকোচন-প্ৰসাৰণ ঘটাব পাৰে যাৰ ফলত জোৰা সুলকি পৰিব পাৰে—আনকি হাড়পৰ্য্যন্ত ভাগিব পাৰে। মাংসপেশীৰ নিয়ন্ত্ৰণ হেৰুওৱাৰ ফলত

আক্ৰান্ত ব্যক্তিজনে নিজকে অকুস্থলৰপৰা একুৱাই আনিব নোৱৰা হয়। সেইবাবে ওখ ঠাইত (উচ্চবিভৱৰ বিদ্যুৎ প্ৰৱাহী তাঁৰ) আক্ৰান্ত হোৱা কৰ্মীজন ছিটিকি তললৈ সৰি পৰা সততে দেখা যায়। মনত ৰখা উচিত যে উচ্চবিভৱৰ ক্ষেত্ৰত পোনপটীয়াকৈ উন্মুক্ত তাঁৰডাল স্পৰ্শনকৰিলেও বিদ্যুৎকণাবোৰে নিহিত শক্তিৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি বায়ুৰ মাজেৰে সমীপৱৰ্তী পৰিৱাহীলৈ অলপ দূৰ 'জঁপিয়াই অহা'ৰ ক্ষমতা ৰাখে। সাধাৰণ ইলেকট্ৰিক শ্বক খোৱাৰ পাছত যদিহে কোনো উপসৰ্গ নাথাকে আৰু যদিহে ব্যক্তিগৰাকী গৰ্ভৱতী মহিলা নহয়, তেনেহ'লে কোনো কথা নাই। নহ'লে ইলেকট্ৰ'কাৰ্ডিঅ'গ্ৰাম, তেজৰ কিছু নিৰ্দিষ্ট পৰীক্ষা আৰু মাংসপেশীৰ সুস্থতাৰ কথা নিশ্চিত হ'বলৈ মূত্ৰৰ পৰীক্ষা কৰিবলগীয়া হ'ব পাৰে। এটা সমীক্ষাৰপৰা জনা গৈছে যে কেৱল আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰতে প্ৰতিবছৰে ৩০,০০০কৈ অধিক লোক বিদ্যুৎস্পৃষ্ট হৈ চিকিৎসাধীন হয় আৰু তাৰে প্ৰায় হাজাৰজনে প্ৰাণ হেৰুৱায়।

শৰীৰৰ বহিঃভাগ কিমান তিতি আছে তাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি আমাৰ শৰীৰৰ ৰোধৰ তাৰতম্য হয়। যিমনে অধিক তিতি থাকিব (গা ধুই অহাতকৈ ঘামি থাকিলে বহু বেছি পৰিৱাহী হয়, কাৰণ ঘামত কিছু দ্ৰৱীভূত লৱণ থাকে) সিমনেই পৰিৱাহিতা বাঢ়িব, ৰোধ কমিব। তলত গৱেষণালব্ধ এখন তালিকা দিয়া হ'ল —

বিভৱৰ ব্যাৰ লগে লগে (একেই বাহ্যিক পৰিস্থিতিত) আমাৰ শৰীৰৰ পৃষ্ঠভাগৰ ৰোধ কমি যায় আৰু ওমৰ সাধাৰণ সূত্ৰ মানি আমাৰ শৰীৰলৈ অধিক হাৰত বিদ্যুৎ প্ৰৱাহিত হয়। ফলত শৰীৰত হ'ব পৰা ক্ষতিৰ আশংকা বৃদ্ধি পায়। মানৱ ছালৰ বিদ্যুৎ পৰিৱাহিতাৰ বিৰুদ্ধে ৰোধ ব্যক্তিভেদে আৰু দিনটোৰ সময়ভেদে সলনি হৈ থাকে। যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ নেছনেল ইন্সটিটিউট অৱ অকুপেছনেল ছেফটি এণ্ড হেল্থৰ তথ্য মতে শুকান পৰিস্থিতিত মানৱ দেহে প্ৰদৰ্শন কৰা ৰোধৰ পৰিমাণ ১০০০০০Ω পৰ্য্যন্ত হ'ব পাৰে। তিতি থকা ছাল বা ফটা ছাল, ঘা আদিৰ ফলত দেহৰ বিদ্যুৎ প্ৰতিৰোধ ক্ষমতা ১০০০Ω পৰ্য্যন্ত কমি যাব পাৰে। আকৌ উচ্চ বিভৱে মানৱ দেহৰ ছাল তৎক্ষণাত ফাট মেলাই দি ইয়াৰ বিদ্যুৎ প্ৰতিৰোধ ক্ষমতা ৫০০Ω পৰ্য্যন্ত নমাই দিব পাৰে।

আন্তৰ্জাতিক ইলেকট্ৰ'টেকনিকেল আয়োগৰ মতে শুকান ছালৰ শতকৰা পঞ্চাছজন ব্যক্তিৰ ১০০ ভ'ল্ট বিভৱত শৰীৰৰ বৈদ্যুতিক ৰোধ ১৭৫০ Ω। বৈদ্যুতিক দক্ষতাৰ ফলত হোৱা ক্ষতিৰ ব্যাপকতা নিৰ্ভৰ কৰে চাৰিটা কাৰকৰ ওপৰত—বৈদ্যুতিক প্ৰৱাহ, বিভৱ, ৰোধ আৰু কম্পনাংক। বিদ্যুতৰ সোঁত দেহৰ অভ্যন্তৰত কোনপিনে বয় তাৰ ওপৰতো নিৰ্ভৰ কৰে ক্ষতিৰ ব্যাপকতা। স্বাভাৱিকতেই আটাইতকৈ কম ৰোধসম্পন্ন পথেৰেই বিদ্যুৎ প্ৰৱাহৰ সোঁতে বাট বিচাৰি লয়—ৰক্ত পৰিৱাহী

বিভৱ	৫ % ৰোধ	৫০ % ৰোধ	৯৫ % ৰোধ
২৫ ভ'ল্ট	১৭৫০ Ω	৩২৫০ Ω	৬১০০ Ω
১০০ ভ'ল্ট	১২০০ Ω	১৮৭৫ Ω	৩২০০ Ω
২২০ ভ'ল্ট	১০০০ Ω	১৩৫০ Ω	২১২৫ Ω
১০০০ ভ'ল্ট	৭০০ Ω	১০৫০ Ω	১৫০০ Ω

নলী, (কাৰণ তেজৰ হিম'গ্ল'বিনত বিদ্যুৎ পৰিৱাহী লোৰ পৰমাণু থাকে), তাৰ পাছতেই স্নায়ু, মাংসপেশী, ছাল, তন্তু, চৰ্বী আৰু হাড়। সাধাৰণতে বৈদ্যুতিক আঘাতে প্ৰথমে হাত-ভৰিকেইটাৰে ক্ষতি কৰে।

দেহটো বিদ্যুৎ উৎস এটাৰ সংস্পৰ্শত অহাৰ লগে লগেই ই এটা বিদ্যুৎ বতৰীৰ অংশ হৈ পৰে। সেয়েহে বিদ্যুৎ সোঁতে দেহৰ পৃথক পৃথক এটা প্ৰৱেশ আৰু এটা নিৰ্গম বিন্দু বাছিল'ব। প্ৰৱেশ বিন্দুটো বহি যায় আৰু চামৰাৰ লেখীয়া ডাঠ হৈ পৰে আৰু নিৰ্গম অংশখিনি বিস্তাৰিত আৰু বিস্ফেৰিত হয়। অন্তৰ্ভাগত হোৱা ক্ষতিৰ ব্যাপকতা বাহিৰৰ আঘাতখিনি চাই অনুমান কৰাটো বৈদ্যুতিক আঘাতৰ ক্ষেত্ৰত কিছু কঠিন। ৫০০ বিভৰতকৈ অধিক ভ'ল্টত উচ্চবিভৰ বুলি কোৱা হয়। উচ্চবিভৰত শৰীৰৰ অন্তৰ্ভাগৰ কোষ, পেশী তথা গুৰুত্বপূৰ্ণ অংগসমূহৰ যথেষ্ট ক্ষতি হ'ব পাৰে যদিও বাহিৰৰ ক্ষত চাই ইয়াক অনুমান কৰা কঠিন।

কেইটামান মন কৰিবলগীয়া কথা :

বিদ্যুৎ প্ৰবাহ : যিমানেই বিদ্যুৎ প্ৰবাহৰ মান উচ্চ হ'ব, ই সিমানেই প্ৰাণঘাতী হোৱাৰ সম্ভাৱনা। যিহেতু ওমৰ সাধাৰণ সূত্ৰ (Ohm's Law) মতে বিদ্যুৎ প্ৰবাহৰ মান কোনো নিৰ্দিষ্ট ৰোধৰ পদাৰ্থত প্ৰয়োগ কৰা বিভৱৰ সমানুপাতিক, সেয়েহে উচ্চবিভৰত সদায়েই উচ্চবিদ্যুৎ প্ৰবাহৰ সম্ভাৱনা থাকিবই।

সময়কাল : যিমানেই শ্বকৰ সময়কাল অধিক হ'ব, ই সিমানেই প্ৰাণঘাতী হোৱাৰ সম্ভাৱনা—সেয়েহে বিদ্যুৎ প্ৰবাহৰ মান সীমিত কৰি ৰাখিবলৈ নিৰ্দিষ্ট নিৰাপত্তামূলক ব্যৱস্থা (ফিউজ, এমছিবি, এমছিছিবি) আদি লগোৱা



প্ৰয়োজন।

গতিপথ : গুৰুত্বপূৰ্ণ অংগৰ (Vital Organ) মাজেৰে বিদ্যুৎ প্ৰবাহ ব'লে, প্ৰাণঘাতী হোৱাৰ আশংকা অধিক।

বিভৱ : অধিক মাত্ৰাত বিদ্যুৎ প্ৰবাহৰ লগতে উচ্চ বিভৱে (৬০০ ভ'ল্টতকৈ অধিক) ছালৰ ডাইইলেকট্ৰিক ভংগন কৰি স্বাভাৱিক প্ৰতিৰোধ ক্ষমতা নষ্ট কৰি পেলাব পাৰে, যাৰ ফলত ছালৰ ৰোধ হ্রাস পায় আৰু অধিক পৰিমাণৰ প্ৰবাহৰ বাট মুকলি কৰে।

চিকিৎসা সঁজুলি : হৃদযন্ত্ৰত সংৰোপণ কৰা কৃত্ৰিম পেছমেকাৰ, বা implantable cardioverter-defibrillators (ICD) আদি সঁজুলি অতি ক্ষুদ্ৰ বিদ্যুৎ প্ৰবাহৰ প্ৰতিও সংবেদনশীল।

কোনো কোনো ৰোগত বিদ্যুৎ প্ৰবাহ ক্ষতিকাৰক। ক্ষতিৰ পৰিমাণ ব্যক্তিৰ বয়স, দেহৰ ঘনত্ব আৰু স্বাস্থ্যৰ পৰিস্থিতিৰ ওপৰতো শ্বকৰ প্ৰভাৱ নিৰ্ভৰ কৰে। পুৰুষতকৈ মহিলাৰ ক্ষেত্ৰত বৈদ্যুতিক শ্বকৰ প্ৰভাৱ অধিক। ❖

বিজ্ঞান কুইজৰ উত্তৰসমূহ

১. কাৰ্ল লেণ্ডষ্টেইনাৰ, ২. গোলাকাৰ, ৩. এনামেল, ৪. লেক্ট'মিটাৰ, ৫. অক্সেন'মিটাৰ, ৬. ডায়নাম'মিটাৰ,
৭. অডিঅ'মিটাৰ, ৮. হাইগ্ৰ'মিটাৰ, ৯. পাইৰ'মিটাৰ, ১০. জিঅ'লজী, ১১. এৰ'লজী, ১২. আৰ্কিঅ'লজী,
১৩. মাইক্ৰ'বায়'লজী, ১৪. হেপাট'লজী, ১৫. এৰ'নটিক্স।

নিখুঁত পৰিপূৰ্ণতাৰ বহস্যময় গণিত

■ হিৰণ্য কলিতা

পূৰ্ণিমাৰ নিশাৰ সম্পূৰ্ণ জোনটোৱে যিদৰে প্ৰকৃতিৰ এক মনোমোহা ছবি আমাৰ চকুৰ আগত দাঙি ধৰে, ঠিক একেদৰে ডা ভিন্সিৰদ্বাৰা সৃষ্ট বিখ্যাত মনালিছাৰ হাঁহিটোৱেও নিখুঁত শিল্পৰ অপৰূপ চানেকি বহন কৰে।

প্ৰকৃতি বা শিল্পকলাৰ অপৰূপ সৌন্দৰ্য্য মানুহৰ চকুত নিহিত হৈ থাকে। কিন্তু সংখ্যাৰ নিখুঁত আচৰণ গাণিতিকভাৱে সংজ্ঞায়িত কৰা হয়।

এটা সংখ্যাৰ প্ৰকৃত উৎপাদকবোৰৰ (Proper Divisor) (সংখ্যাটোৰ বাহিৰে আনবোৰ উৎপাদক) যোগফল যদি সংখ্যাটো হয়, তেন্তে সংখ্যাটোক নিখুঁত সংখ্যা (Perfect Numbers) বোলা হয়।

উদাহৰণস্বৰূপে, 6ৰ প্ৰকৃত উৎপাদকবোৰ হ'ল 1, 2, 3 আৰু $6 = 1 + 2 + 3$ । আকৌ 28ৰ প্ৰকৃত উৎপাদকবোৰ হ'ল 1, 2, 4, 7, 14 আৰু $28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$ । দেখা যায় যে 6 বা 28ৰ প্ৰকৃত উৎপাদকবোৰৰ যোগফল সংখ্যাটো নিজে।

ইউক্লিডে 2000 বছৰতকৈও আগতে নিখুঁত সংখ্যাৰ মূল কথাবোৰ উল্লেখ কৰিছিল আৰু তেওঁ জানিছিল যে প্ৰথম চাৰিটা নিখুঁত সংখ্যা হ'ল 6, 28, 496 আৰু 8128। তাৰ পাছতো বহুকেইটা নিখুঁত সংখ্যা আৱিষ্কাৰ হৈছে। কিন্তু আচৰিতভাৱে এতিয়ালৈ আৱিষ্কৃত আটাইকেইটা নিখুঁত সংখ্যাই যুগ্ম। হাজাৰ বছৰৰ অনুসন্ধানৰ পাছতো এতিয়ালৈ কোনেও অযুগ্ম নিখুঁত সংখ্যা বিচাৰি উলিয়াব পৰা নাই আৰু সেয়েহে এই সিদ্ধান্তৰ দিশত আগ বাঢ়িব পাৰি যে 'অযুগ্ম নিখুঁত সংখ্যাৰ কোনো অস্তিত্ব নাই'। কিন্তু এই সিদ্ধান্ত নিৰ্ভুল বুলি ক'বৰ বাবেও প্ৰয়োজনীয় কোনো গ্ৰহণযোগ্য প্ৰমাণ গণিতজ্ঞসকলে এতিয়ালৈ আগ বঢ়াব পৰা নাই।

যুগ্ম নিখুঁত সংখ্যাৰ বিষয়ে প্ৰায় সকলোবোৰ তথ্য জনাৰ পাছতো অযুগ্ম নিখুঁত সংখ্যাৰ সম্পৰ্কে একেবাৰে সাধাৰণ প্ৰশ্নৰ উত্তৰো বিচাৰি পাবলৈ সক্ষম নোহোৱা কথাটো সঁচাকৈয়ে আশ্চৰ্য্যকৰ। আধুনিক গণিতজ্ঞসকলে এই প্ৰাচীন প্ৰশ্নৰ সমাধান কিদৰে কৰিব বিচাৰে তাৰে অলপ আভাস লোৱা হওক।

গণিতৰ নিখুঁত বহস্যৰ অন্বেষণ আৰম্ভ হয় উৎপাদকৰপৰা। 6,12ৰ উৎপাদক, কাৰণ $\frac{12}{6} = 2$ । আকৌ 25,

100ৰ উৎপাদক, কাৰণ $\frac{100}{25} = 4$ । আমি ইতিমধ্যে জানো যে এটা সংখ্যা নিখুঁত হ'ব যদিহে সংখ্যাটো ইয়াৰ প্ৰকৃত উৎপাদকবোৰৰ যোগফল হয়, অৰ্থাৎ সেইবোৰ উৎপাদক যিবোৰ সংখ্যাটোতকৈ সৰু হয়। আন এক ধৰণে আকৌ এটা সংখ্যাক নিখুঁত সংখ্যা বুলি ক'ব পাৰি যদি সংখ্যাটোৰ আটাইবোৰ উৎপাদকৰ যোগফল সংখ্যাটোৰ দুগুণৰ সমান হয়। উদাহৰণস্বৰূপে, 28ৰ উৎপাদকবোৰ হ'ল 1, 2, 4, 7, 14 আৰু 28। 28ৰ উৎপাদকবোৰৰ যোগফল হ'ল $1+2+4+7+14+28 = 56$, যিটো 28ৰ দুগুণৰ সমান।

নিখুঁত সংখ্যাৰ সঠিক অধ্যয়নৰ বাবে গণিতজ্ঞসকলে ইয়াক এটা ফলন (Function) হিচাবে প্ৰকাশ কৰি লয়।

ফলন 'f'ক সংজ্ঞায়িত কৰা হয় যে,

$$f(n) = n\text{ৰ আটাইবোৰ উৎপাদকৰ যোগফল}$$

$$\text{ইতিমধ্যে উল্লেখ কৰা হৈছে যে, } f(28) = 56 = 2 \times 28$$

$$\text{একেদৰে } f(6) = 1 + 2 + 3 + 6 = 12 = 2 \times 6$$

$$\text{কিন্তু } f(1) = 1 \neq 2 \times 1$$

$$f(10) = 1 + 2 + 5 + 10 = 18 \neq 2 \times 10$$

যিহেতু 1 আৰু 10ৰ উৎপাদকবোৰৰ যোগফল সংখ্যাকেইটাৰ দুগুণৰ সমান নহয়, সেয়েহে 1 আৰু 10 সংখ্যা দুটা নিখুঁত সংখ্যা নহয়।

আমি জানো যে যিবোৰ সংখ্যাৰ মাত্ৰ দুটা উৎপাদক থাকে (1 আৰু সংখ্যাটো নিজে) তেনেবোৰ সংখ্যাক মৌলিক সংখ্যা বোলে। গতিকে মৌলিক সংখ্যাবোৰৰ ক্ষেত্ৰত ওপৰত উল্লিখিত ফলন 'f'ৰ জৰিয়তে মান নিৰ্ণয় কৰাটো একেবাৰে সহজ।

$$\text{উদাহৰণস্বৰূপে, } f(2) = 1 + 2 = 3$$

$$f(3) = 1 + 3 = 4$$

$$f(5) = 1 + 5 = 6$$

$$f(7) = 1 + 7 = 8$$

সাধাৰণভাৱে, যিকোনো মৌলিক সংখ্যা pৰ ক্ষেত্ৰত $f(p) = 1 + p$ ।

এটা মৌলিক সংখ্যা 'p' নিখুঁত সংখ্যা হ'ব যদিহে $f(p) = 1 + p = 2p$, যিটো শুদ্ধ হ'ব যদিহে $p = 1$ হয়। যিহেতু মৌলিক সংখ্যাবোৰ 1তকৈ ডাঙৰ, সেয়েহে কোনো মৌলিক সংখ্যাই নিখুঁত সংখ্যা হ'ব নোৱাৰে।

মৌলিক সংখ্যাবোৰ নিখুঁত সংখ্যা নহয় বুলি জনাৰ পাছত মৌলিক সংখ্যাৰ সূচকীয় ৰূপৰ সংখ্যাবোৰ নিখুঁত সংখ্যা হয় নে নহয় পৰীক্ষা কৰা হওক।

উদাহৰণস্বৰূপে, $2^4 (=16)$ ৰ উৎপাদকবোৰ হ'ল—

$$2^0=1, 2^1=2, 2^2=4, 2^3=8, 2^4=16$$

$$\therefore f(2^4) = 2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 = 31$$

একেদৰে $3^4 (=81)$ ৰ উৎপাদকবোৰ হ'ল—

$$3^0=1, 3^1=3, 3^2=9, 3^3=27, 3^4=81$$

$$\therefore f(3^4) = 3^0 + 3^1 + 3^2 + 3^3 + 3^4 = 1 + 3 + 9 + 27 + 81 = 121$$

এই দুটা উদাহৰণৰপৰা সাধাৰণভাৱে ক'ব পাৰি যে, যিকোনো মৌলিক সংখ্যা pৰ ক্ষেত্ৰত

$$f(p^n) = 1 + p + p^2 + p^3 + \dots + p^n$$

উপৰিউক্ত ফলনটোৰ সৌফালৰ শ্ৰেণীটোৰ ক্ষেত্ৰত দেখা যায় যে প্ৰতিটো পদ তাৰ পূৰ্বৱৰ্তী পদৰ p গুণৰ সমান। সেইবাবে সৌফালৰ শ্ৰেণীটো এটা গুণোত্তৰ শ্ৰেণী (Geometric series) আৰু গুণোত্তৰ শ্ৰেণীৰ যোগফলৰ

সূত্র ব্যৱহাৰ কৰিলে পোৱা যাব যে,

$$1 + p + p^2 + \dots + p^n = \frac{1\{p^{n+1} - 1\}}{p - 1} = \frac{p^{n+1} - 1}{p - 1}$$

$$\therefore f(p^n) = 1 + p + p^2 + \dots + p^n = \frac{p^{n+1} - 1}{p - 1}$$

উদাহৰণস্বৰূপে,

$$f(2^4) = 1 + 2 + 2^2 + 2^4 = \frac{2^{4+1} - 1}{2 - 1} = \frac{2^5 - 1}{1} = \frac{32 - 1}{1}$$

$$\therefore f(2^4) = 31$$

$$f(3^4) = 1 + 3 + 3^2 + 3^3 + 3^4 = \frac{3^{4+1} - 1}{3 - 1} = \frac{3^5 - 1}{2} = \frac{243 - 1}{2} = \frac{242}{2}$$

$$\therefore f(3^4) = 121$$

$$\text{একেদৰে } f(11^2) = 1 + 11 + 11^2 = \frac{11^{2+1} - 1}{11 - 1} = \frac{11^3 - 1}{10} = \frac{1331 - 1}{10} = \frac{1330}{10}$$

$$\therefore f(11^2) = 133$$

উপৰিউক্ত উদাহৰণবোৰৰ প্ৰতিটোৰ ক্ষেত্ৰত দেখা যায়—

$$f(2^4) = 31 \neq 2 \times 2^4$$

$$f(3^4) = 121 \neq 2 \times 3^4$$

$$f(11^2) = 133 \neq 2 \times 11^2$$

এটা নিখুঁত সংখ্যা পাবলৈ $f(p^n) = 2p^n$ হ'ব লাগিব,

যাৰ অৰ্থ হ'ল $1 + p + p^2 + p^3 + \dots + p^{n-1} + p^n = 2p^n$

দুয়োপক্ষৰপৰা p^n বিয়োগ কৰিলে পোৱা যাব যে, $1 + p + p^2 + p^3 + \dots + p^{n-1} = p^n$

$$\text{অৰ্থাৎ } \frac{1\{p^n - 1\}}{p - 1} = p^n \quad (\text{গুণোত্তৰ শ্ৰেণীৰ যোগফলৰ সূত্র ব্যৱহাৰ কৰি})$$

$$\therefore \frac{p^n - 1}{p - 1} = p^n$$

p^n নিখুঁত সংখ্যা হ'বলৈ উপৰিউক্ত সমীকৰণটো শুদ্ধ হ'ব লাগিব।

কিন্তু (p^n-1) সংখ্যাটো p^n তকৈ সৰু আৰু (p^n-1) ক $(p-1)$ ৰে হৰণ কৰিলে পোৱা মান p^n তকৈ আৰু অধিক সৰু হ'ব।

$$\therefore \frac{p^n - 1}{p - 1} < p^n$$

\therefore কোনো মৌলিক সংখ্যাৰ সূচকীয় ৰূপৰ সংখ্যাবোৰ নিখুঁত সংখ্যা নহয়।

\therefore কোনো মৌলিক সংখ্যা আৰু কোনো মৌলিক সংখ্যাৰ সূচকীয় ৰূপৰ সংখ্যাবোৰ নিখুঁত সংখ্যা নহয়।

28 এটা নিখুঁত সংখ্যা আৰু $28 = 2^2 \times 7$

\therefore 28 সংখ্যাটো দুটা মৌলিক সংখ্যাৰ সূচকীয় ৰূপৰ সংখ্যা দুটাৰ পূৰণফল।

আমি ইতিমধ্যে জানো যে, $f(28) = 1 + 2 + 4 + 7 + 14 + 28$

দেখা যায় যে সোঁফালৰ শ্ৰেণীটোৰ শেষৰ তিনিওটা সংখ্যাই 7 ৰ গুণিতক।

$$\therefore f(28) = 1 + 2 + 4 + 7 \times 1 + 7 \times 2 + 7 \times 4 = (1+2+4) + 7 \times (1+2+4) = (1+2+4) \times (1+7)$$

$$\therefore f(28) = (1+2^1+2^2) \times (1+7^1)$$

আকৌ $1 + 2^1 + 2^2 = f(2^2)$

$$\text{আৰু } 1 + 7^1 = f(7^1)$$

$$\therefore f(28) = f(2^2) \times f(7)$$

$\therefore f(28) = f(2^2 \times 7)$ নিৰ্ণয়ৰ বাবে $f(2^2)$ আৰু $f(7)$ নিৰ্ণয় কৰি পোৱা মান দুটা পূৰণ কৰিলে নিৰ্ণয় মান পোৱা যায়।

\therefore যিবোৰ সংখ্যাক দুটা মৌলিক সংখ্যাৰ সূচকীয় ৰূপৰ সংখ্যাৰ পূৰণফল হিচাবে প্ৰকাশ কৰিব পাৰি তেনেবোৰ সংখ্যাৰ ফলন 'f' ৰ জৰিয়তে মান উপৰিউক্ত পদ্ধতিমতে সহজে নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি।

উদাহৰণস্বৰূপে, $f(100) = f(2^2 \times 5^2) = f(2^2) \times f(5^2) = (1+2^1 + 2^2) \times (1+5^1 + 5^2) = (1+2+4) \times$

$$= 7 \times 31$$

$$= 217$$

\therefore 100 ৰ আটাইবোৰ উৎপাদকৰ যোগফলৰ জৰিয়তে $f(100)$ ৰ মান উলিওৱাতকৈ উপৰিউক্ত পদ্ধতিৰে $f(100)$ ৰ মান উলিওৱা পদ্ধতিটো তুলনামূলকভাৱে অতি সহজ।

আমি দেখিলোঁ যে, $f(28) = f(2^2 \times 7) = f(2^2) \times f(7)$

$$\text{আৰু } f(100) = f(2^2 \times 5^2) = f(2^2) \times f(5^2)$$

উপৰিউক্ত উদাহৰণ দুটাই f ফলনৰ এটা সাধাৰণ সূত্র নিৰ্ণয়ত সহায় কৰে।

যিকোনো দুটা পৰস্পৰ মৌলিক সংখ্যা (Relatively Prime numbers) a আৰু b ৰ ক্ষেত্ৰত

$$f(a.b) = f(a).f(b)$$

ইতিমধ্যে সংজ্ঞায়িত কৰা 'f' ফলনৰ এইটো এটা বিশেষ ধৰ্ম যিয়ে নিখুঁত সংখ্যাৰ বিষয়ে কৰা অধ্যয়ন অধিক সুচল কৰি তোলে। ইউক্লিডে ২০০০ বছৰ আগতে এই ফলন ব্যৱহাৰ কৰি নিখুঁত সংখ্যাৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰিছিল।

দেখা যায় যে, ২ৰ যিকোনো সূচক kৰ ক্ষেত্ৰত

$$f(2^k) = \frac{(2^{k+1} - 1)}{2 - 1} = 2^{k+1} - 1$$

যদি $2^{k+1} - 1$ মৌলিক সংখ্যা তেন্তে,

$$\begin{aligned} f(2^{k+1} - 1) &= (2^{k+1} - 1) + 1 \text{ (যিহেতু } p \text{ মৌলিক সংখ্যা হ'লে } f(p) = 1 + p) \\ &= 2^{k+1} = 2^k \times 2 = 2 \times 2^k; \text{ যিটো } 2^k \text{ৰ দুগুণৰ সমান} \end{aligned}$$

∴ 2^k আৰু $2^{k+1} - 1$ ৰ বিষয়ে দুটা আকৰ্ষণীয় ফল পোৱা যায়।

$$f(2^k) = 2^{k+1} - 1$$

$$\text{আৰু } f(2^{k+1} - 1) = 2 \times 2^k$$

ইউক্লিডে 2^k আৰু $(2^{k+1} - 1)$ ক লগ লগাই $M = 2^k \times (2^{k+1} - 1)$ নামেৰে এটা নতুন সংখ্যা গঠন কৰিছিল। $(2^{k+1} - 1)$ সংখ্যাটো মৌলিক হ'লে M নামৰ সংখ্যাটো নিখুঁত সংখ্যা হ'ব। এইটো দেখুৱাবলৈ $f(M)$ নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি আৰু দেখুৱাব পাৰি যে ইয়াৰ মান $2M$ ৰ সমান।

প্ৰথমে দেখা যায় যে $(2^{k+1} - 1)$ সংখ্যাটো এটা যুগ্ম সংখ্যাতকৈ ১ কম আৰু সেয়ে অযুগ্ম। আকৌ 2^k সংখ্যাটো মাত্ৰ ২ৰ সূচকীয় ৰূপৰ সংখ্যাৰেহে বিভাজ্য। এতেকে 2^k যুগ্ম সংখ্যা।

∴ $(2^{k+1} - 1)$ আৰু 2^k পৰস্পৰ মৌলিক সংখ্যা।

$$\therefore f(M) = f(2^k \times (2^{k+1} - 1)) = f(2^k) \times f(2^{k+1} - 1) = (2^{k+1} - 1) \times (2 \times 2^k) = 2 \times (2^k \times (2^{k+1} - 1)) = 2M$$

(∵ যিকোনো দুটা পৰস্পৰ মৌলিক সংখ্যা a আৰু bৰ ক্ষেত্ৰত $f(a.b) = f(a).f(b)$)

∴ M এটা নিখুঁত সংখ্যা।

এইটো মনত ৰখা প্ৰয়োজন যে $(2^{k+1} - 1)$ সংখ্যাটো মৌলিক সংখ্যা বুলি ধৰি লোৱাৰ ফলতে M এটা নিখুঁত সংখ্যা হৈছে। $(2^{k+1} - 1)$ আৰ্হিৰ মৌলিক সংখ্যাবোৰক মাৰ্ছিনি মৌলিক সংখ্যা (Mersenne Primes) বোলে।

উদাহৰণস্বৰূপে, $(2^5 - 1) = 31$ এটা মাৰ্ছিনি মৌলিক সংখ্যা আৰু সেয়ে $2^4 (2^5 - 1) = 16 \times 31 = 496$, এটা নিখুঁত সংখ্যা।

একেদৰে $2^2 - 1 = 3$ এটা মাৰ্ছিনি মৌলিক সংখ্যা আৰু সেয়ে $2^1 (2^2 - 1) = 2 \times 3 = 6$, এটা নিখুঁত সংখ্যা।

আকৌ $2^3 - 1 = 7$ এটা মাৰ্ছিনি মৌলিক সংখ্যা আৰু সেয়ে $2^2 (2^3 - 1) = 4 \times 7 = 28$, এটা নিখুঁত সংখ্যা। দেখা যায় যে এই আটাইবোৰ নিখুঁত সংখ্যাই যুগ্ম আৰু এইটো যুক্তিসংগত কাৰণ যেতিয়ালৈকে $k > 0$ তেতিয়ালৈকে $2^k \times (2^{k+1} - 1)$ আৰ্হিৰ সংখ্যাবোৰ যুগ্ম (আৰু যদি $k = 0$ তেন্তে $2^{k+1} - 1 = 1$, যিটো মৌলিক নহয়)।

এইটো লক্ষ্য কৰিবলগীয়া যে এতিয়ালৈ আলোচিত আটাইবোৰ নিখুঁত সংখ্যাতে মাৰ্ছিনি মৌলিক সংখ্যা জড়িত হৈ থকা যেন লাগে। এয়া কোনো কাকতালীয় সংযোগ নহয়। এই সূত্ৰটোৱে নিখুঁত সংখ্যা সৃষ্টি কৰে বুলি ইউক্লিডে দেখুৱাই দিয়াৰ ২০০০ বছৰৰ পাছত অয়লাৰে প্ৰমাণ কৰিলে যে যুগ্ম নিখুঁত সংখ্যা পোৱাৰ এইটোৱেই একমাত্ৰ উপায়। কিন্তু অযুগ্ম নিখুঁত সংখ্যাৰ আৰ্হি কেনেকুৱা হ'ব পাৰে (যদি আছে) সেই প্ৰশ্নটো এতিয়াও মুকলি হৈয়েই থাকিল।

এতিয়ালৈ এটাও অযুগ্ম নিখুঁত সংখ্যা বিচাৰি নাপালেও গণিতজ্ঞসকলৰ হাতত এটা কাল্পনিক অযুগ্ম নিখুঁত সংখ্যা কেনেকুৱা হ'ব পাৰে সেই বিষয়ে বহু তথ্য আছে। এনে সংখ্যা ১০৫ৰে হৰণ কৰিব নোৱাৰি।

এনে সংখ্যাৰ অন্ততঃ ৭টা সুকীয়া মৌলিক উৎপাদক থাকিব লাগিব আৰু ইয়াৰ ভিতৰৰ দ্বিতীয় বৃহত্তম মৌলিক উৎপাদকটো ১০০০০তকৈ ডাঙৰ হ'ব লাগিব। আকৌ এনে সংখ্যাক ১২ৰে হৰণ কৰিলে ভাগশেষ ১ বা ৩৬ৰে হৰণ কৰিলে ভাগশেষ ৭ থাকিব লাগিব।

যিবোৰ সংখ্যাৰ অস্তিত্ব নাথাকিবও পাৰে, তেনেবোৰ সংখ্যাৰ বিষয়ে ফলাফল প্ৰমাণ কৰাটো আচৰিত যেন লাগিব পাৰে। কিন্তু মানুহৰ সভ্যতাৰ উদ্ভৱৰ মূল চালিকা শক্তিয়ে হ'ল নতুন অনুসন্ধান। প্ৰতিটো নতুন সন্ধান এটা নতুন বস্তু বা সিদ্ধান্ত পোৱা আৰু নোপোৱাৰ মাজৰ ব্যৱধান হ্রাস কৰে। ❖

উৎস : The Quanta Newsletter;

The Mysterious Math of Perfection, an article by Patrick Honner, March, 2021

লেখকৰ ঠিকনা : শিক্ষক, গণিত বিভাগ, অসম জাতীয় বিদ্যালয়

ফোন : ৯৮৫৪৬৪২১৮৪, Email: write2me.hiranyakalita@gmail.com

আহ্বান

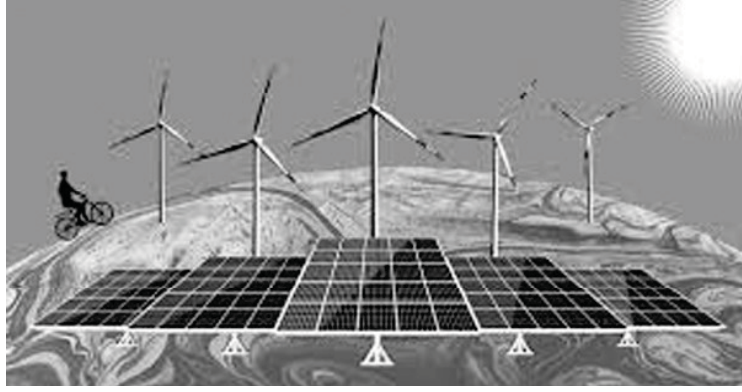
অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ সদস্যসকলৰ জ্ঞাতার্থে

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ বৰ্তমানৰ নিয়মানুসৰি অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ সাধাৰণ সদস্য আৰু আজীৱন সদস্য হোৱা প্ৰতিজন ব্যক্তিকে প্ৰথম বছৰৰ বাবে এই সমিতিৰদ্বাৰা প্ৰকাশিত বিজ্ঞান আলোচনী 'বিজ্ঞান জেউতি' বিনামূলীয়াকৈ দিয়া হ'ব। তাৰ পাছৰ প্ৰতিটো বছৰতে তেওঁলোকে আধা মূল্যত এই আলোচনীখন লাভ কৰিব। এই ক্ষেত্ৰত কিছু খেলি-মেলি হোৱা বাবে বহু ইচ্ছুক সদস্যই 'বিজ্ঞান জেউতি' লাভ কৰিব পৰা নাই। তেওঁলোকে নিজস্ব শাখাৰ সম্পাদকৰ জৰিয়তে অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ কেন্দ্ৰীয় কাৰ্যালয়লৈ এবছৰৰ বাবে বেহাই বৰঙনি ২৪০ টকা পঠিয়াই দিয়ে যেন। তেখেতসকলে যাতে নিয়মীয়াভাৱে 'বিজ্ঞান জেউতি' লাভ কৰে, সমিতিৰ কেন্দ্ৰীয় কাৰ্যালয়ৰপৰা সেই ব্যৱস্থা লোৱা হ'ব।

প্ৰধান সচিব, অসম বিজ্ঞান সমিতি
খানাপাৰা, গুৱাহাটী

সেউজ শক্তিয়েই কিয় ?

■ অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা



সেউজ শক্তি হ'ল—সৌৰ শক্তি, বতাহ শক্তি বা জল শক্তিৰ দৰে নৱীকৰণযোগ্য প্ৰাকৃতিক শক্তি উৎসৰপৰা প্ৰদূষণবিহীন পদ্ধতিৰে উৎপাদন কৰা বিদ্যুৎ শক্তি। সেউজ শক্তিৰ সেউজ শব্দটোৱে দৰাচলতে কোনো বৰণ নুবুজায়। ই এই কথাহে বুজায় যে এই শক্তি উৎপাদন প্ৰক্ৰিয়াত পৰিৱেশৰ কোনো ক্ষতি হ'ব নোৱাৰিব আৰু এখন সেউজ বিশ্ব সৃষ্টি হোৱাত ই অবিহণা যোগাব। ইয়াক সাধাৰণতে নৱীকৰণযোগ্য শক্তি উৎসৰপৰা পোৱা যায় যদিও নৱীকৰণযোগ্য শক্তি আৰু সেউজ শক্তিৰ মাজত কিছু পাৰ্থক্য আছে। এই দুয়ো শক্তিৰ মাজৰ মূল পাৰ্থক্য হ'ল যে সেউজ শক্তিয়ে সেউজগৃহ (Greenhouse) গেছ বা আন প্ৰদূষক দ্ৰব্য উৎপাদন কৰি পৰিৱেশৰ কোনো অপকাৰ কৰিব নালাগিব, কিন্তু নৱীকৰণযোগ্য শক্তিৰ ক্ষেত্ৰত কেতিয়াবা এনে প্ৰদূষক উৎপন্ন হ'বও পাৰে। নৱীকৰণ অযোগ্য জীৱাশ্ম ইন্ধনৰ ভিতৰত অন্যতম হ'ল—ভূগৰ্ভস্থ গেছ, পেট্ৰ'ল-ডিজেল, কয়লা আদি। পৃথিৱীত তেনেবোৰ ইন্ধন সৃষ্টি হওঁতে নিযুত নিযুত বছৰ লাগিছিল আৰু নতুনকৈ তেনে উৎস সৃষ্টি হ'বও নোৱাৰে। কিন্তু আমি সেই সঞ্চিত জীৱাশ্ম ইন্ধন অতিমাত্ৰা হাৰত খৰচ কৰি সেইবোৰ প্ৰায় নিঃশেষ কৰি

আনিছোঁ। আনহাতে এইবোৰ ইন্ধনৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰদূষণৰ সৃষ্টি হয়েই বাবে তেনে ইন্ধনৰপৰা পোৱা শক্তি কোনোপধ্যে সেউজ শক্তি হ'ব নোৱাৰে। সেউজ শক্তিৰ উৎসবোৰ সাধাৰণতে প্ৰাকৃতিকভাৱে সৃষ্টি হয়। এনে শক্তিৰ উৎপাদন প্ৰক্ৰিয়াবোৰত খনন, ড্ৰিলিং আদি পদ্ধতিসমূহো এৰাই চলা হয়, কাৰণ সেইবোৰে পৰিৱেশতন্ত্ৰত বাধাৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰে। সেউজ শক্তিৰ উৎসবোৰৰ ভিতৰত মূল ছবিধ উৎস হ'ল—সৌৰ শক্তি, বতাহ শক্তি, জল শক্তি, ভূতাপীয় শক্তি, জীৱভৰ আৰু জীৱইন্ধন। সেউজ শক্তিৰ জীৱাশ্ম ইন্ধনক প্ৰতিষ্ঠাপন কৰাৰ সামৰ্থ্য আছে। অৱশ্যে তাৰ বাবে বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ সেউজ শক্তি উৎসৰ প্ৰয়োজন হ'ব। উদাহৰণস্বৰূপে, ভূতাপীয় শক্তিক এনে ধৰণৰ অঞ্চলতহে ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা যায়, য'ত তাক সহজে পাব পাৰি। বতাহ শক্তি এক সুন্দৰ সেউজ শক্তি উৎস যদিও বতাহ বেছিকৈ নবলা অঞ্চলত তেনে শক্তি ব্যৱহাৰ কৰিব নোৱাৰি। সেইবোৰৰ তুলনাত সৌৰ শক্তি প্ৰায় সকলো ঠাইতে উপলব্ধ। কিন্তু তাতো এটা সমস্যা আছে যে ৰাতি বা সূৰ্য্যৰ পোহৰ নথকা অঞ্চলত সৌৰ শক্তি পাব নোৱাৰি। এতিয়া অৱশ্যে দিনত সৌৰ শক্তিৰপৰা উৎপাদিত বিদ্যুৎ শক্তিক বেটাৰিনিৰ্ভৰ এক ব্যৱস্থাৰ

জৰিয়তে ৰাতি ব্যৱহাৰ কৰিব পৰাকৈ সঞ্চিত কৰি ৰাখিব পৰা পদ্ধতিৰো বিকাশ ঘটিছে। একে সময়তে আৰু একে ঠাইতে বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ সেউজ শক্তি উৎপাদন কেন্দ্ৰ স্থাপন কৰিব পাৰিলেহে ই জীৱাশ্ম ইন্ধনৰ স্থান ল'ব পাৰিব। এনে এক অৱস্থাত উপনীত হ'বৰ বাবে আমি এতিয়াও কিছু বছৰ পিছ পৰি আছোঁ। কিন্তু এই ক্ষেত্ৰত আমি সৰ্বোচ্চ গুৰুত্ব দিবই লাগিব। কাৰণ, তেতিয়াহে আমি জলবায়ুৰ নেতিবাচক পৰিৱৰ্তন ৰোধ কৰিব পাৰিম, দ্ৰুতগতিত কমি অহা জীৱাশ্ম ইন্ধনৰ ব্যৱহাৰ কমাব পাৰিম আৰু এক বহনক্ষম ভবিষ্যতৰ দিশলৈ আগ বাঢ়ি যাব পাৰিম।

সৌৰ শক্তি

সূৰ্য্যৰপৰা পোৱা শক্তি বা সৌৰ শক্তি আমাৰ বাবে শক্তিৰ এক সুন্দৰ উৎস। সৌৰ শক্তি কেইবাটাও দিশৰপৰা লাভজনক শক্তি উৎস। প্ৰথম কথা হ'ল— সৌৰ শক্তিৰ বাবে কোনো খৰচ নাই। পৃথিৱীলৈ তাপ আৰু পোহৰ শক্তি পঠিওৱাৰ বাবদ সূৰ্য্যই কোনো 'বিল' নপঠিয়ায়! দ্বিতীয় লাভজনক দিশটো হ'ল— সৌৰ শক্তি অফুৰন্ত। আমি যদি বিশেষ কৌশলৰ সহায়ত আমাৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় শক্তি সৌৰ শক্তিৰপৰাই আহৰণ কৰোঁ, তেন্তে ভৱিষ্যতে আন বিকল্প উৎসৰ কথা চিন্তা নকৰিলে হ'ব। সৌৰ শক্তিৰ তৃতীয়টো লাভজনক কথা হ'ল— ই প্ৰদূষণমুক্ত। এই সৌৰ শক্তি প্ৰধানকৈ ফট'ভ'ল্টেইক কোষযুক্ত সৌৰ পেনেলৰদ্বাৰা ব্যৱহাৰযোগ্য বিদ্যুৎ শক্তিলৈ পৰিৱৰ্তন কৰা হয়। এতিয়া উন্নত প্ৰযুক্তিৰদ্বাৰা কম খৰচতে

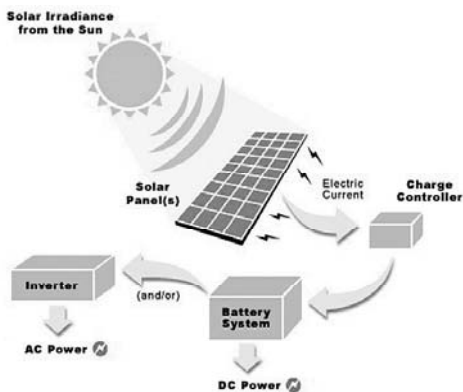
সৌৰ শক্তিৰপৰা বিদ্যুৎ শক্তি পাব পৰা যায়।

বতাহ শক্তি

বতাহ শক্তিক ব্যৱহাৰ কৰি তাক উপযোগী আন শক্তিলৈ ৰূপান্তৰিত কৰা এক উৎকৃষ্ট আহিলা হ'ল বতাহ কল বা উইণ্ড মিল। যিশুখ্ৰিষ্টৰ জন্মৰ কেইবাশ বছৰৰ আগৰপৰাই মানুহে বতাহ কল ব্যৱহাৰ কৰাৰ কথা জনা যায়। মধ্যযুগত ইউৰোপৰ বহু ঠাইতে বতাহ কল আছিল। প্ৰধানকৈ পানী পাম্প কৰা, শস্য গুড়ি কৰা আদি কামত এই বতাহ কলবোৰ ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল। বতাহ কলৰ সহায়ত বিদ্যুৎ শক্তি উৎপাদনৰ কাম আৰম্ভ হয় কুৰি শতিকাৰ প্ৰথমার্ধত। তেনে ধৰণৰ বতাহ কলত কিছুমান পাংখা থাকে। বতাহে বেগেৰে আঘাত কৰি সেইবোৰ পাংখা ঘূৰাব ধৰে। পাংখাৰ লগত সংযুক্ত থাকে এটা টাৰ্বাইন আৰু টাৰ্বাইনৰ লগত এটা জেনেৰেটৰ। গতিকে পাংখা ঘূৰাৰ লগে লগে টাৰ্বাইন-জেনেৰেটৰো ঘূৰে আৰু বিদ্যুৎ উৎপাদনৰ কাম আৰম্ভ হৈ যায়।

জল শক্তি

জান-জুৰি-নদী আদিৰে বৈ অহা আৰু জলপ্ৰপাতৰ দৰে ওপৰৰপৰা বেগেৰে নামি অহা পানীৰ গতি শক্তিকে সাধাৰণভাৱে জল শক্তি বুলিব পাৰি। যথেষ্ট উচ্চতাত থকা পানীৰ স্থিতি শক্তিক আৰু বেগেৰে বৈ থকা পানীৰ গতি শক্তিক আমি ব্যৱহাৰযোগ্য শক্তিলৈ ৰূপান্তৰিত কৰিব পাৰোঁ। আনহাতে বিভিন্ন গভীৰতাত থকা পানীৰ উষ্ণতাৰ পাৰ্থক্যক উপযুক্তভাৱে ব্যৱহাৰ কৰি তাৰপৰাও শক্তি আহৰণ কৰিব পৰা যায়। পানীৰ ঘনত্ব বায়ুতকৈ প্ৰায় আঠশ গুণ বেছি। গতিকে গতিশীল বায়ুতকৈ গতিশীল পানীৰপৰা তুলনামূলকভাৱে যথেষ্ট বেছি শক্তি লাভ কৰিব পৰা যায়। কি পদ্ধতিৰে, কেনেকৈ আৰু কিমান বিদ্যুৎ শক্তি আহৰণ কৰা হয়, তাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি জল শক্তিক কিছুমান ভাগত বিভক্ত কৰিব পৰা যায়। সেইবোৰ হ'ল— জলবিদ্যুৎ শক্তিকেন্দ্ৰ (বৃহৎ বাহুৰ সহায়ত), মাইক্ৰ' জলবিদ্যুৎ কেন্দ্ৰ, বাহুবিহীন জলবিদ্যুৎ কেন্দ্ৰ, তৰংগ শক্তি, জোৱাৰ-ভাটাৰ শক্তি, সাগৰৰ তাপ শক্তি



ৰূপান্তৰণ (Ocean Thermal Energy Conversion — চমুকৈ OTEC) পদ্ধতি আদি।

ভূতাপীয় শক্তি

ভূ-অভ্যন্তৰত যথেষ্ট পৰিমাণৰ তাপ শক্তি সঞ্চিত হৈ থাকে। সেই শক্তিকে আমি সাধাৰণভাৱে ভূতাপীয় শক্তি বুলি কওঁ। এই শক্তি সাধাৰণতে ভূত্বক বা পৃথিৱীৰ খোলাৰপৰা কেইবা কিল'মিটাৰ অভ্যন্তৰত সঞ্চিত হৈ থাকে। তাক পুনৰুদ্ধাৰ কৰি আনি পৃথিৱীৰ উপৰিভাগৰ এক শক্তিকেন্দ্ৰ কাৰ্য্যক্ষম কৰাটো বৰ সহজ কাম নহয়। তদুপৰি এনে কামত বহুত বেছি মূলধন খৰচ হয়। কিন্তু এবাৰ তেনে এটা শক্তি উৎপাদন কেন্দ্ৰ স্থাপন কৰি ল'ব পাৰিলে, তাৰপৰা কম ব্যয়েতে বিদ্যুৎ শক্তি পাব পৰা যায়। গতিকে ভূতাপীয় শক্তিৰদ্বাৰা চালিত শক্তিকেন্দ্ৰৰ সংখ্যা এতিয়া বাঢ়ি আহিছে। ভূতাপীয় শক্তি নৱীকৰণযোগ্য শক্তি উৎস হয় নে নহয়, সেই বিষয়ে বিতৰ্কৰ স্থল আছে। কিন্তু ইণ্টাৰনেছনেল এনাৰ্জি এজেণ্ডাৰ মতে ভূতাপীয় শক্তি নিঃশেষ হৈ নাযায়, পৃথিৱীৰ অভ্যন্তৰত ইয়াৰ পুনঃসৃষ্টি হৈয়েই থাকিব আৰু সেইবাবে এই শক্তি নৱীকৰণযোগ্য শক্তি।

জীৱভৰ

উদ্ভিদজগতে সালোকসংশ্লেষণ বিক্ৰিয়াৰ যোগেদি নিজৰ দেহত খাদ্য প্ৰস্তুত কৰে, এই খাদ্যৰ সহায়ত উদ্ভিদৰ শ্ৰীবৃদ্ধি হয় আৰু জীৱভৰৰ (Biomass) সৃষ্টি হয়। উদ্ভিদৰ সৃষ্টি, তাত সংঘটিত হোৱা সালোকসংশ্লেষণ বিক্ৰিয়া আৰু উদ্ভিদৰ বৃদ্ধি যিহেতু অনৱৰতে চলি থকা এক অনৱচ্ছিন্ন প্ৰক্ৰিয়া, সেইবাবে কিছু নিয়ম-নীতি বা সীমাবদ্ধতাৰ মাজেৰে খৰচ কৰিলে পৃথিৱীত জীৱভৰৰ অভাৱ কাহানিও নহ'ব। গতিকে জীৱভৰৰপৰা পাব পৰা শক্তি নৱীকৰণযোগ্য শক্তি।

জীৱইন্ধন

জীৱইন্ধন সাধাৰণতে দুই প্ৰকাৰৰ হ'ব পাৰে— ইথানলৰ দৰে জীৱ এলকহল আৰু জীৱ ডিজেল বা উদ্ভিদ তেলৰ (Vegetable Oil) দৰে জীৱ তেল। স্বাভাৱিকতে

হোৱা বা কেতিয়াবা কৰ্ষণ কৰিও লোৱা কিছুমান বিশেষ উদ্ভিদৰপৰা জীৱ ডিজেল পাব পৰা যায়। আমাৰ 'ভোট এৰা' গছৰপৰাও জীৱ ডিজেল নিষ্কাশন কৰা হয়। তদুপৰি জীৱ-জন্তুৰ দেহত থকা বিশেষ তেল বা চৰ্বীৰপৰাও জীৱ ডিজেল পাব পাৰি। আমি সাধাৰণতে ব্যৱহাৰ কৰা ডিজেল ইঞ্জিনসমূহত পোনপটীয়াভাৱে এই জীৱ ডিজেল ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা যায়। কেতিয়াবা অৱশ্যে ইঞ্জিনৰ সামান্য পৰিৱৰ্তন কৰিবলগীয়া হ'ব পাৰে।

সেউজ শক্তিয়ে বাৰু জীৱাশ্ম ইন্ধনৰপৰা পোৱা শক্তিক প্ৰতিষ্ঠাপন কৰিব পাৰিবনে?

সেউজ শক্তিৰ জীৱাশ্ম ইন্ধনক প্ৰতিষ্ঠাপন কৰাৰ সামৰ্থ্য আছে। অৱশ্যে তাৰ বাবে বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ সেউজ শক্তি উৎসৰ প্ৰয়োজন হ'ব। উদাহৰণস্বৰূপে, ভূতাপীয় শক্তিক এনে ধৰণে অঞ্চলতহে ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা যায়, য'ত তাক সহজে পাব পাৰি। বতাহ শক্তি এক সুন্দৰ সেউজ শক্তি উৎস যদিও বতাহ বেছিকৈ নবলা অঞ্চলত তেনে শক্তি ব্যৱহাৰ কৰিব নোৱাৰি। সেইবোৰৰ তুলনাত সৌৰ শক্তি প্ৰায় সকলো ঠাইতে উপলব্ধ। কিন্তু তাতো এটা সমস্যা আছে যে ৰাতি বা সূৰ্য্যৰ পোহৰ নথকা অঞ্চলত সৌৰ শক্তি পাব নোৱাৰি। এতিয়া অৱশ্যে দিনত সৌৰশক্তিৰপৰা উৎপাদিত বিদ্যুৎ শক্তিক বেটাৰীনিৰ্ভৰ এক ব্যৱস্থাৰ জৰিয়তে ৰাতি ব্যৱহাৰ কৰিব পৰাকৈ সঞ্চিত কৰি ৰাখিব পৰা পদ্ধতিবোৰ বিকাশ ঘটিছে। একে সময়তে আৰু একে ঠাইতে বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ সেউজ শক্তি উৎপাদন কেন্দ্ৰ স্থাপন কৰিব পাৰিলেহে ই জীৱাশ্ম ইন্ধনৰ স্থান ল'ব পাৰিব। এনে এক অৱস্থাত উপনীত হ'বৰ বাবে আমি এতিয়াও কিছু বছৰ পিছ পৰি আছোঁ। কিন্তু এই ক্ষেত্ৰত আমি সৰ্বোচ্চ গুৰুত্ব দিবই লাগিব। কাৰণ তেতিয়াহে আমি জলবায়ুৰ নেতিবাচক পৰিৱৰ্তন ৰোধ কৰিব পাৰিম, দ্ৰুত গতিত কমি অহা জীৱাশ্ম ইন্ধনৰ ব্যৱহাৰ কমাব পাৰিম আৰু এক বহনক্ষম ভৱিষ্যতৰ দিশলৈ আগবাঢ়ি যাব পাৰিম। ❖

লেখকৰ ঠিকনা : সম্পাদক, বিজ্ঞান জেউতি
অসম বিজ্ঞান সমিতি, গুৱাহাটী

বিজ্ঞান বাৰ্তা

মঙল গ্ৰহৰ গহ্বৰৰ কথা



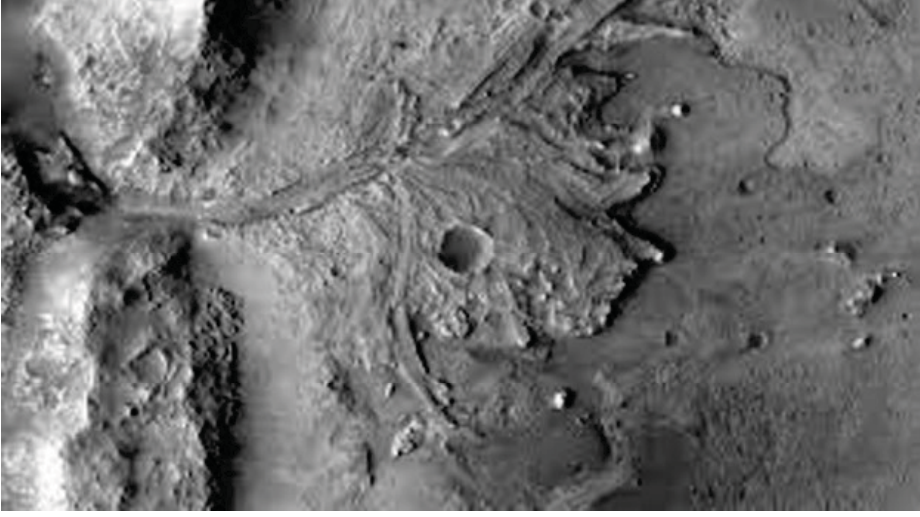
■ মহানন্দ শৰ্মা

প্ৰকৃত তথ্য। সৌৰজগতৰ সবাতেকৈ উচ্চ পৰ্বতৰো অস্তিত্ব আছে এই মঙল গ্ৰহতে। মঙল গ্ৰহৰ সৰ্বোচ্চপৰ্বত অলিম্পাছ মনছ (Olympus Mons) আমাৰ পৃথিৱীৰ সৰ্বোচ্চ শৃংগ মাউণ্ট এভাৰেষ্টতকৈও তিনিগুণ উচ্চ। শেহতীয়াকৈ পুনৰ শিৰোনামলৈ আহিছে বঙা গ্ৰহ মঙল।

কি পালে বিজ্ঞানীয়ে ?

দীৰ্ঘকাল ধৰি মঙল গ্ৰহৰ বিষয়ে চলি আছে বহু বিজ্ঞানীৰ অধ্যয়ন। বিভিন্ন মহাকাশযান, অৰ্বিটাৰ আৰু ৰ'ভাৰ যানৰপৰা লাভ কৰা তথ্য অধ্যয়ন কৰাৰ পাছত ইটোৰ পাছত সিটোকৈ পোহৰলৈ আহিছে বহু বহস্যৰ উত্তৰ। এইবাৰ বিজ্ঞানীৰ দৃষ্টিত পৰিছে মঙল গ্ৰহৰ জেজাৰো গহ্বৰ (Jezero Crater) এলেকাত থকা এটা আগ্নেয়গিৰিৰ অস্তিত্ব। গ্ৰহটোৰ বুকুত থকা বিশাল আকৃতিৰ জেজাৰো গহ্বৰৰ পাৰতে আছে এই আগ্নেয়গিৰিটো। আগ্নেয়গিৰিটোক নাম দিয়া হৈছে জেজাৰো মনছ (Jezero Mons)। গ্ৰহটোৰ বুকুৰ সহস্ৰ আগ্নেয়গিৰিৰ মাজত আছিল এই জেজাৰো মনছ। পাছে এতিয়া ইয়াত আৰু উদ্গিৰণ হোৱা হোৱা নাই। শেষবাৰ কেতিয়া ইয়াত উদ্গিৰণ হৈছিল সেই কথাৰ উত্তৰ বিচাৰি পোৱা নাই বিজ্ঞানীসকলে। বহুকাল ধৰি পৰিত্যক্ত হৈ থকা এই আগ্নেয়গিৰিৰ মুখখন দেখি ধৰিব নোৱাৰি যে ই এটা আগ্নেয়গিৰি আছিল। সেইবাবে বহু কথা পুংখানুপুংখভাৱে অধ্যয়ন কৰি নিশ্চিত হৈছিল বিজ্ঞানীসকল। এই জেজাৰো মনছৰ প্ৰস্থ প্ৰায় ২১ কিল'মিটাৰ। ইয়াৰ উচ্চতা প্ৰায় ২ কিল'মিটাৰ। ই এটা সময়ত সক্ৰিয় আগ্নেয়গিৰি আছিল। কিন্তু বহু দীঘলীয়া সময় ধৰি ইয়াৰ উদ্গিৰণ হোৱাৰ কোনো প্ৰমাণ নাই। এই কথা প্ৰকাশ কৰিছে জৰ্জিয়া ইন্সটিটিউট অৱ

আমাৰ সৌৰজগতৰ সকলো গ্ৰহৰে নিজা বৈশিষ্ট্য আছে। সকলো গ্ৰহৰে বিচিত্ৰ ৰূপ-চেহেৰা আৰু ধৰ্ম আছে। এইক্ষেত্ৰত পৃথিৱীৰ সমীপতে থকা মঙল গ্ৰহও কম নহয়। বহু বহু বিচিত্ৰ কাহিনীৰে ভৰা বৰ বিচিত্ৰ প্ৰকৃতিৰ গ্ৰহ এই মঙল গ্ৰহটো। আমি দূৰৰপৰা দেখা ঈষৎ হালধীয়া বৰণৰ এই গ্ৰহটো পাছে হালধীয়া নহয়। ইয়াৰ আচল ৰং হৈছে বঙা, প্ৰায় মামৰে ধৰাৰ দৰে বৰণৰ। বঙা গ্ৰহ মঙল এই কাৰণে বিচিত্ৰ যে ইয়াত সৰু-বৰ অজস্ৰ আগ্নেয়গিৰি আছে। এটা সময়ত ইয়াত হাজাৰ হাজাৰ আগ্নেয়গিৰিৰ সৃষ্টি হৈছিল। গ্ৰহটোৰ বুকুত আমাৰ পৃথিৱীৰ দৰেই পানী আছিল, বিশাল জলভাণ্ডাৰ আছিল। হাজাৰ হাজাৰ নৈ, জান, জুৰি আছিল। এই নৈ, জান, জুৰিৰে বৈ আছিল পানীৰ সোঁত। ইয়াত আছিল বিশাল সমুদ্ৰ আৰু সহস্ৰটা হুদ। কিন্তু কালৰ সোঁতত মঙল গ্ৰহৰ বুকু উদং কৰি হেৰাই গৈছে সমগ্ৰ জলভাণ্ডাৰ। ইতিপূৰ্বে গ্ৰহটো অধ্যয়নৰ পাছত পোহৰলৈ আহিছে এই সকলো বহস্যৰ



টেকন'লজিৰ গৱেষক জেমছ ৰেই। ৰেৰ অধীনত গৱেষণা কৰা এদল বিজ্ঞানীয়ে লাভ কৰিছে এই আগ্নেয়গিৰিৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ তথ্য। দলটোক নেতৃত্ব দিছিল ব্ৰাউনছ বিশ্ববিদ্যালয়ৰ গৱেষক ছাৰা ছি কুইভাছ-কুইননছে। শেহতীয়াকৈ এই সম্পৰ্কীয় অধ্যয়ন প্ৰকাশ পাইছে 'কমিউনিকেছনছ আৰ্থ এণ্ড ছায়েন্স' নামৰ বিজ্ঞান পত্ৰিকাখনত। ৰে আৰু ছাৰাৰ দলে ২০০৭ চনৰপৰা অধ্যয়ন চলাইছিল মঙল গ্ৰহলৈ প্ৰেৰণ কৰা মহাকাশযানৰ বিভিন্ন তথ্য। মাৰ্ছ অডিছি অৰ্বিটাৰ, মাৰ্ছ ৰিক'নেইছেঞ্চ অৰ্বিটাৰ, একজ'মাৰ্ছ ট্ৰেছ গেছ অৰ্বিটাৰ আৰু পাৰ্ছিভাৰেঞ্চ ৰ'ভাৰ যানৰ বিভিন্ন তথ্য অধ্যয়ন কৰি আৱিষ্কাৰ কৰে এই আগ্নেয়গিৰি। ইয়াৰ পূৰ্বে পাৰ্ডিউ বিশ্ববিদ্যালয়ৰ গ্ৰহ বিজ্ঞানী ব্ৰায়নী হৰ্গানেও জেজাৰো মনছৰ অস্তিত্বৰ কথা ব্যক্ত কৰিছিল। সম্প্ৰতি এই জেজাৰো মনছৰ সমীপতে অধ্যয়ন চলাই আছে পাৰ্ছিভাৰেঞ্চ ৰ'ভাৰ যানে। এই যানখনে ২০২১ চনৰপৰা গ্ৰহটোৰ বুকুৰ জেজাৰো গহ্বৰত জীৱৰ অস্তিত্ব সম্পৰ্কে অধ্যয়ন চলাই আছে।

জেজাৰো গহ্বৰৰ ৰহস্য

মঙল গ্ৰহৰ বুকুত থকা এই জেজাৰো গহ্বৰত এটা ৰহস্যজনক অস্তিত্ব। ই কিদৰে সৃষ্টি হৈছিল তাৰ অধ্যয়ন

এতিয়াও চলি আছে। এটা সময়ত ই আছিল এটা জলভাণ্ডাৰ। ইয়াত উপচি আছিল পৰ্যাপ্ত পানী। আমাৰ পৃথিৱীত থকা হৃদৰ দৰে প্ৰাকৃতিক জলভাণ্ডাৰ আছিল এই গহ্বৰটো। প্লোভেনিয়ান ভাষাত জেজাৰো শব্দৰ অৰ্থ হৃদ। এই হৃদটোৰ ব্যাস ৪৫ কিল'মিটাৰ। ইয়াত আছে বহুকেইটা ব-দ্বীপ আকৃতিৰ অৱয়ৱ। ২০২১ চনৰ ১৮ ফেব্ৰুৱাৰিত এই হৃদৰ এটা কোণত অৱতৰণ কৰিছিল পাৰ্ছিভাৰেঞ্চ ৰ'ভাৰ যান। যিহেতু তাত পানী আছিল বুলি ধাৰণা কৰা হৈছে সেইবাবে তাত জীৱৰ অস্তিত্ব বা জীৱৰ বাবে অত্যাৱশ্যকীয় উপাদান আছে নেকি সেই কথা অধ্যয়ন কৰি আছে এই ৰ'ভাৰ যানে। এই হৃদৰ বুকুত আছে কোটি বছৰ পুৰণি গেদীয় তৰপ। এই গেদীয় তৰপবোৰ এটা সময়ত ভিন্ন প্ৰান্তৰপৰা নৈৰ পানীয়ে উটুৱাই অনা বুলি ঠাৱৰ কৰা হৈছে। এই গেদীয় তৰপবোৰ ৩৫০ কোটি বছৰৰ অধিক পুৰণি। এই কথাই ইয়াকে প্ৰমাণ কৰে যে এই হৃদটোৰ সৃষ্টি তাতোকৈ পুৰণি। ইয়াৰ মাটিত পোৱা উপাদানবোৰ জীৱৰ জীৱন ধাৰণৰ বাবেও উপযোগী। সেইবাবে ইয়াত যে এটা সময়ত জীৱৰ অস্তিত্ব আছিল তাৰেই ইংগিত দিয়ে জেজাৰো হৃদ। ❖

লেখকৰ ঠিকনা : সহকাৰী সম্পাদক, বিজ্ঞান জেউতি
অসম বিজ্ঞান সমিতি, গুৱাহাটী

GUWAHATI METROPOLITAN DRINKING WATER & SEWERAGE BOARD

Avail clean and hygienic
drinking water at your doorstep



REGISTRATIONS OPEN

APPLY TODAY

for the following areas

Rupnagar, Srimantapur, GS Road, Birubari Hill Area, A K Azad Road, Sankarpur Main Road, Sankarpur (Hill Side), Birubari, Rupnagar, Nizarapar Road, Luituma, Kalapahar Road, Luituma 4th Battalion 2nd Gate Road, Kalapahar Main Road, Shankardev Nagar (Odalbakar Hill portion), Kahilipara 4th APBN, Odalbakra area, Colony Bazar to 10th APBN Entry Gate, Kahilipara, Lokbondhu Nagar, Ujjal Nagar, Krishna Kanta Handique Nagar

TO GET CONNECTION VISIT
OUR WEBSITE gjb.assam.gov.in
OR DOWNLOAD THE GJB APP



➤ OR SCAN



FOR ANY ASSISTANCE
PLEASE CONTACT GJB
HELPLINE NOS.

7086838481 / 7086838612
6003920846 / 6002478263



Ration Card holders can apply to avail House Service Connection(HSC) under GJB at a **fully subsidised rate** till **31 October 2025** supported by GMC

