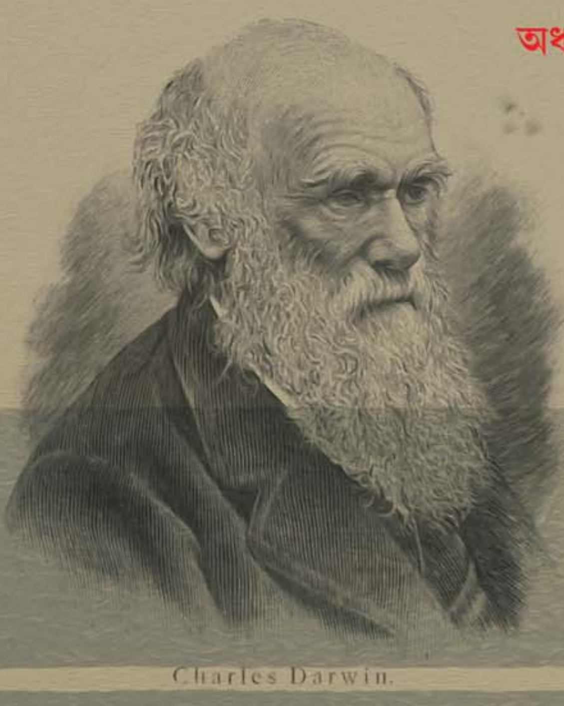
ISSN : 2319-3085

বিজ্ঞান জেউতি

বৰ্ষ ৫৮ সংখ্যা ১ জুলাই-আগষ্ট ২০২৩

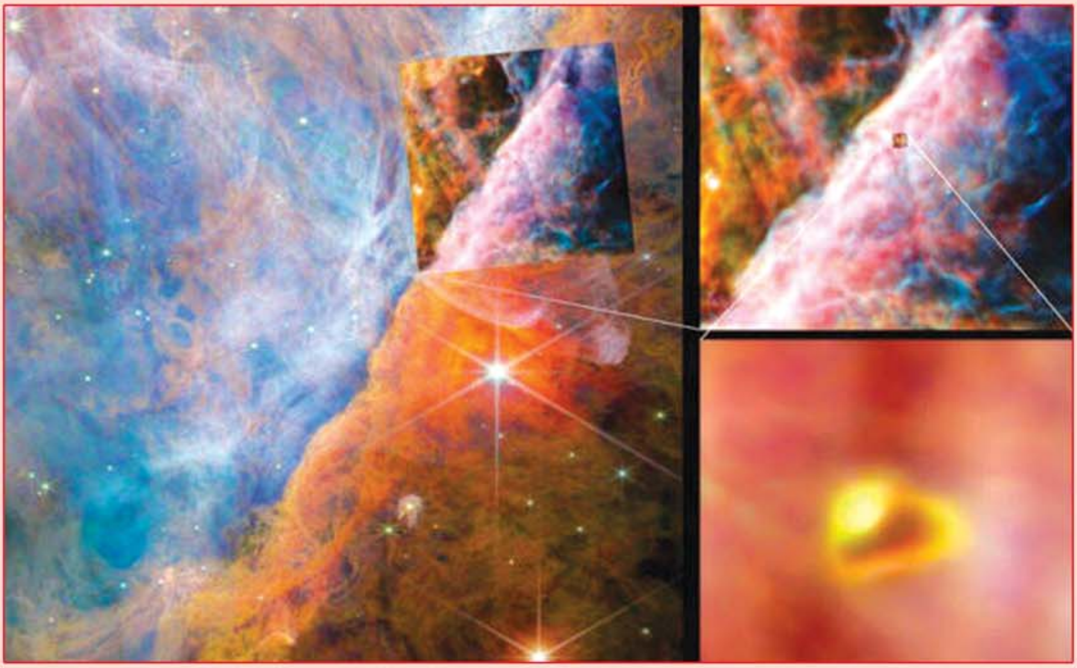
কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা

অধ্যাপক কিশোৰী মোহন পাঠকৰ সোঁৱৰণত



বিৱৰ্তন আৰু ডাৰউইন

বিজ্ঞান বাতৰি



আমাৰ পৰা ১,৩৫০ আলাকবৰ্ষ আঁতৰৰ অৰিয়ন নীহাৰিকাত সন্ধান পোৱা গৈছে কাৰ্বন অণুৰ। জেমছ ৱেব টেলিস্ক'পৰ সহায়ত সন্ধান পোৱা এই অণুবিধ methyl cation (CH3+) বুলি প্ৰকাশ কৰিছে এটা আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় বিজ্ঞানীৰ দলে

জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানীসকলে আৱিষ্কাৰ কৰিছে আমাৰ সূৰ্য্যতকৈ তিনি হাজাৰ কোটি গুণ ডাঙৰ কৃষ্ণগহ্বৰ। এই কৃষ্ণগহ্বৰটো আমাৰ পৰা কেইবা নিযুত আলোকবৰ্ষ আঁতৰৰ এটা হাতীপটিৰ কেন্দ্ৰত ইয়াৰ আৱিষ্কাৰ কৰিছে ব্ৰিটেইনৰ ডাৰহাম বিশ্ববিদ্যালয়ৰ এটা জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানীৰ দলে

১৯৬১ চনৰপৰা প্ৰকাশিত

বিজ্ঞান জেউতি

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ জনপ্ৰিয় দুমহীয়া বিজ্ঞান আলোচনী

বৰ্ষ ৫৮ ✡ সংখ্যা ১ ✡ জুলাই-আগষ্ট ২০২৩

RNI 42223, ISSN : 2319-3085, Vol: 58, Issue : 1, July-August 2023 মূল্য ঃ ৪৫ টকা

সম্পাদনা সমিতি

উপদেষ্টা ঃ
ড° দীনেশ চন্দ্ৰ গোস্বামী
ড° বাৰীন্দ্ৰ কুমাৰ শৰ্মা
ড° সোণেশ্বৰ শৰ্মা
বসন্ত ডেকা
ক্ষীৰধৰ বৰুৱা
ড° জয়ন্তী চুতীয়া

সম্পাদক ঃ
অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা
(৯৮৬৪১-০২৭২৫)
e-mail : jeutibijnan@gmail.com

সহকাৰী সম্পাদক ঃ
মহানন্দ শৰ্মা (৯৮৬৪০-৭৪১৮৪)

সদস্য ঃ
ড° অৰনী কুমাৰ ভাগৱতী
ড° অনুপ কুমাৰ তালুকদাৰ
ড° হিৰণ্য কুমাৰ চৌধুৰী
ড° জয়ন্ত কুমাৰ শৰ্মা
বিনয় মোহন শইকীয়া
ড° অমিয়া ৰাজবংশী
ড° অন্নজ্যোতি গগৈ
ড° মহানন্দ পাঠক
পংকজজ্যোতি মহন্ত
হৃদয়জ্যোতি ডেকা
নয়নজ্যোতি চক্ৰৱৰ্তী

আৰ্হিপাঠ ঃ কুলধৰ কলিতা

বেটুপাতৰ শিল্পী ঃ মোখতাৰুল হক

অংগসজ্জা ঃ প্ৰশান্ত বৰঠাকুৰ

বিতৰণ ব্যৱস্থাপনা ঃ
ভৰেশ শৰ্মা (৯৩৬৫৭-৬১১০৫)

মুখ্য পৰিৱেশক ঃ
অসম বুক হাইভ
পাণবজাৰ, গুৱাহাটী-১
ফোন ঃ ৯৮৬৪২৬৭৬৪১

প্ৰকাশক ঃ
মৃণাল কুমাৰ হাজৰিকা,
প্ৰধান সচিব, অসম বিজ্ঞান সমিতি
খানাপাৰা, জৱাহৰ নগৰ, গুৱাহাটী-৭৮১০২২

মুদ্ৰণ ঃ
শৰাইঘাট ফটো টাইপছ প্ৰা. লি.
ইণ্ডাষ্ট্ৰিয়েল ইষ্টেট, গুৱাহাটী-৭৮১০২১

ভিতৰৰ পৃষ্ঠাত

৩ সম্পাদকীয়

৪ অধ্যাপক কিশোৰী মোহন পাঠকৰ সোঁৱৰণত
❖ ধ্ৰুৱজ্যোতি কলিতা

৬ ধূমকেতুৰ বোকোচাত—দূৰ-দূৰণিলৈ
❖ ড° দীনেশ চন্দ্ৰ গোস্বামী

১১ বিৱৰ্তন আৰু ডাৰউইন
❖ ডাঃ প্ৰীতম বৰঠাকুৰ

১৭ কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা
❖ দেৱজ্যোতি বৰা

২৬ কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ ব্যৱহাৰযোগ্য ফচল
❖ দীপক গোস্বামী

২৮ এণ্ট্ৰপি, টাইম ৰিভাৰ্ছিবিলিটি...
❖ বিনয় মোহন শইকীয়া

৩৩ কলা আৰু বিজ্ঞান
❖ নয়নজ্যোতি চক্ৰৱৰ্তী

৩৫ পৰিৱেশ উন্নত কৰোঁ আহক
❖ সংগীতা শৰ্মা

৩৭ বহনক্ষম বিকাশৰ এজেণ্ডা
❖ ড° অমিয়া ৰাজবংশী

৩৯ প্ৰতিশ্ৰুতিশীল আৰু বৈপ্লৱিক প্ৰযুক্তি—ব্লকচেইন
❖ অনুৰাধা দেৱী

৪১ শ্লেষ্মা ভেঁকুৰ আৰু ইহঁতৰ গুৰুত্ব
❖ ড° দিলীপ কলিতা

৪৪ ৰাইমনাৰ বাঘ আৰু ইয়াৰ ভৱিষ্যৎ
❖ ড° দিপাংকৰ লহকৰ

৪৭ শব্দ প্ৰদূষণ ঃ এক নিৰৱ ঘাতক
❖ বাণীকান্ত গোস্বামী

৫০ জলাহ্ অৰণ্য
❖ মহানন্দ শৰ্মা

৫২ হাতে-কামে বিজ্ঞান
❖ বসন্ত ডেকা

৫৩ বিজ্ঞানৰ ইটো-সিটো বহুতো
❖ শান্তনু কৌশিক বৰুৱা

৫৬ 'আকাশ' ঃ বিজ্ঞান জনপ্ৰিয়কৰণত ব্ৰতী ব্যতিক্ৰমী অনুষ্ঠান
❖ ৰিপুঞ্জয় বৰদলৈ

৫৯ বিজ্ঞান কুইজ
❖ কংকনা শৰ্মা

৬০ আগচোতালৰ বিজ্ঞান
❖ পংকজ দত্ত

৬২ পুৰণি 'বিজ্ঞান জেউতি'ৰ পাতৰপৰা

৬৪ আই তুমি ৰোগগ্ৰস্তা
❖ প্ৰতিভা দেৱী

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
কাৰ্য্যনিৰ্বাহক সমিতি
২০২৩-২৫ বৰ্ষ

সভাপতি	ঃ	ড° ধীৰেশ্বৰ কলিতা
কাৰ্য্যকৰী সভাপতি	ঃ	ড° কুতুবুদ্দিন আহমেদ
উপ-সভাপতি	ঃ	ড° অমল চন্দ্ৰ দত্ত ড° অৰুনী কুমাৰ দাস
প্ৰধান সচিব	ঃ	শ্ৰীমৃণাল কুমাৰ হাজৰিকা
যুটীয়া সচিব	ঃ	শ্ৰীৰমেন গগৈ (শৈক্ষিক) ড° জাকিৰ হুছেইন (কাৰ্য্যালয়) শ্ৰীপংকজ কুমাৰ বৰুৱা (মিডিয়া আৰু প্ৰচাৰ) শ্ৰীঅৰূপ কুমাৰ দত (সংগঠন আৰু শাখা সমন্বয়) শ্ৰীনিৰোদ কুমাৰ বৰা (জনস্বাস্থ্য, পৰিৱেশ আৰু জলবায়ু পৰিৱৰ্তন)
সহকাৰী সচিব	ঃ	শ্ৰীনীলমণি শৰ্মা শ্ৰীদ্বীজেন্দ্ৰ কুমাৰ দাস
কোষাধ্যক্ষ	ঃ	ড° জাকিৰ হুছেইন
সম্পাদক, বিজ্ঞান জেউতি	ঃ	অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা
সদস্যসকল	ঃ	ড° মোহন চন্দ্ৰ কলিতা (গুৱাহাটী), ড° ভাগৱত প্ৰাণ বৰুৱা (গুৱাহাটী), ড° শাৰংগ ৰঞ্জন পাটগিৰি (গুৱাহাটী), শ্ৰীপ্ৰদীপ নেওগ (পিছলা), শ্ৰীলাৱণ্য লাহন চুতীয়া (ধেমাজি), শ্ৰীকল্যাণ দত্ত (লখিমপুৰ), শ্ৰীজয়ন্ত দত্ত (দুলীয়াজান), শ্ৰীদীনেশ চন্দ্ৰ কলিতা (ছয়গাঁও), শ্ৰীঅনিল কুমাৰ ঠাকুৰীয়া (শিমলা), শ্ৰীকৃষ্ণ আচাৰ্য্য (বৰচলা), শ্ৰীপ্ৰতাপ মালী (দক্ষিণ কামৰূপ), শ্ৰীবৃন্দালী দেৱী (উত্তৰ গুৱাহাটী), শ্ৰীপ্ৰফুল্ল বৰ্মন (ককয়া), ড° পবিত্ৰ চুতীয়া (গোলাঘাট), শ্ৰীবিজুলী চক্ৰৱৰ্তী (লক্ষীপুৰ), শ্ৰীজানমণি বৰা (জাজৰি), শ্ৰীসুভাষ ৰঞ্জন দাস (গোৰেশ্বৰ), ড° দিব্যজ্যোতি শইকীয়া (মঙলদৈ), শ্ৰীবিমল প্ৰধান (ট্ৰুম্প্ৰেং), ড° হিতেশ বৰ্মন (গুৱাহাটী), আলতাফ হুছেইন খণ্ডকাৰ (পূব কামৰূপ), শ্ৰীমিণ্টু উপাধ্যায় (ৰূপাই চাইডিং), শ্ৰীপদ্ম বৰা (ঢকুৱাখনা), শ্ৰীঅক্ষয় কুমাৰ নাথ (ছিপাঝাৰ), শ্ৰীজিতু কলিতা (বৰমা), ড° জ্যোতিষ্ময় বৰা (বজালী)।

সম্পাদকীয়

বিজ্ঞান আৰু প্ৰকৃতি

প্ৰকৃতিৰ এনে কিছুমান সুন্দৰ, বিস্ময়কৰ, অথচ স্বাভাৱিক পৰিঘটনা আছে যিবোৰৰ বিষয়ে সাধাৰণতে গভীৰভাৱে চিন্তাই কৰা নাযায়। পাছে বিজ্ঞানে সেই পৰিঘটনাবোৰকে অনুকৰণ কৰি বা প্ৰকৃতিৰ সেই জ্ঞান আহৰণ কৰি কিছুমান চমকপ্ৰদ আৱিষ্কাৰ কৰিবলৈ সক্ষম হৈছে। আমাৰ পৃথিৱীৰ আটাইতকৈ ক্ষুদ্ৰ চৰাই হামিংবাৰ্ডে গোটেই মেক্সিকো উপসাগৰখন উৰি পাৰ হৈ যাবলৈ যিমান শক্তি খৰচ কৰে সি হ'ল মাত্ৰ তিনি গ্ৰাম উৎকৃষ্ট ইন্ধনৰপৰা পাব পৰা শক্তিৰ সমতুল্য। বিজ্ঞানীসকলে হামিংবাৰ্ডৰ সেই সামৰ্থ্যক অনুকৰণ কৰি কম শক্তি খৰচ কৰি বেছি কাম কৰাৰ চেষ্টা কৰিছে। সাধাৰণ জিঞা এটাৰ উৰাৰ কৌশল, দিশ আৰু বেগৰ তাৎক্ষণিক পৰিৱৰ্তনৰ কৌশল অনুকৰণ কৰি এতিয়াৰ প্ৰযুক্তিবিদে অত্যাধুনিক প্ৰযুক্তিৰে বহু ধৰণৰ সুবিধাযুক্ত হেলিকপ্টাৰ সাজি উলিয়াইছে; কিন্তু সেই হেলিকপ্টাৰো সেইবোৰ দিশত জিঞাতকৈ পিছ পৰি আছে। আমাৰ অতি চিনাকি এটা জীৱ মকৰাই মকৰাজাল সাজিবৰ বাবে তৈয়াৰ কৰা সূক্ষ্ম সূতাডাল আচলতে অকল্পনীয়ভাৱে শক্তিশালী। তেনেই ক্ষুদ্ৰ ব্যাসৰ হোৱা বাবেহে আমি সেইডাল টানি ছিঙি দিব পাৰো। কিন্তু আমি যদি সেই সূতাডালৰ ব্যাস এডাল তীখাৰ তাঁৰৰ সমান কৰি দিওঁ, তেন্তে সেইডাল ছিঙিবলৈ তীখাৰ তাঁৰডালৰ তুলনাত প্ৰায় এশগুণ বেছি বলৰ প্ৰয়োজন হ'ব। বিজ্ঞানীসকলে এতিয়া মকৰাৰ পৰা 'শিক্ষা' লৈ অধিক কঠিন তাঁৰ সাজিবলৈ চেষ্টা কৰিছে। মাধ্যাকৰ্ষণিক বলৰ বিপৰীতে, কিন্তু স্বাভাৱিকভাৱে গছৰ শিপাৰপৰা ওপৰৰ ডাল-পাতলৈ পানী যোৱাৰ পৰিঘটনা বিশ্লেষণ কৰি প্ৰযুক্তিবিদসকলে পানীক ওপৰলৈ পঠিয়াব পৰা কিছুমান সঁজুলি তৈয়াৰ কৰি উলিয়াইছে। শক্তিৰ বিশেষ ব্যৱহাৰ নোহোৱাকৈয়ে সামান্য উঁইবোৰে উঁই-হাফলুৰ ভিতৰখন ঠাণ্ডাৰ দিনত গৰম আৰু গৰমৰ দিনত ঠাণ্ডা কৰি ৰাখে। শক্তিৰ খৰচৰ ক্ষেত্ৰত এই উঁই-হাফলু মানুহে সজা শীত তাপ নিয়ন্ত্ৰকতকৈ বহু ওপৰত। শামুকে তাৰ গোটেই শৰীৰটো আবৰি নিজে জৈৱিকভাৱে সৃষ্টি কৰা খোলাটো মূলতঃ কেলছিয়াম কাৰ্বনেট হ'লেও ৰাসায়নিকভাৱে সৃষ্ট কেলছিয়াম কাৰ্বনেটতকৈ ই বহু গুণ বেছি শক্তিশালী। বিজ্ঞানীসকলে মন কৰিছে যে বিভিন্ন প্ৰাণীয়ে জৈৱ সংশ্লেষণৰ জৰিয়তে যিবোৰ ৰাসায়নিক দ্ৰব্য তৈয়াৰ কৰে, সেইবোৰৰ গুণাগুণ সাধাৰণভাৱে গৱেষণাগাৰত ৰাসায়নিকভাৱে তৈয়াৰ কৰা দ্ৰব্যতকৈ বহুত উন্নত হয়। ইয়াৰ মূলতে হ'ল—জৈৱ সংশ্লেষণৰ মূল আহিলা ডি.এন.এ. আৰু প্ৰ'টিনবোৰৰ এই ক্ষেত্ৰত অদ্ভুত পাৰদৰ্শিতা। গতিকে বিজ্ঞানীসকলে এতিয়া সেই ডি.এন.এ. আৰু প্ৰ'টিনবোৰক ব্যৱহাৰ কৰি ন-ন আৰু উন্নত ধৰ্মবিশিষ্ট জৈৱ দ্ৰব্য তৈয়াৰ কৰাৰ চেষ্টা কৰি আছে। পদুমৰ পাতত পানী লাগি নধৰা ধৰ্ম বিশ্লেষণ কৰি সেই আৰ্হিত এতিয়া বিজ্ঞানীসকলে অভিনৱ এক পেইণ্ট তৈয়াৰ কৰিছে। বৰষুণ দিলে সেইবিধ পেইণ্টে নিজকে নিজে পৰিষ্কাৰ কৰি লয়। বিজ্ঞানীসকলক সততে আকৰ্ষণ কৰা কিছুমান আচৰিত প্ৰাকৃতিক পৰিঘটনা হ'ল—মাছে সামান্য ফিচাবোৰৰ সহায়ত নিজৰ গতিৰ দিশ আৰু মান সলনি কৰা বৈশিষ্ট্য, মেৰু অঞ্চলত থকা মাছ আৰু ভেকুলীবোৰ বৰফত গোট মাৰি যোৱাৰ পাছতো অংগবোৰৰ একো অনিষ্ট নোহোৱাকৈ আকৌ 'জী' উঠাৰ বৈশিষ্ট্য, একো দিকদৰ্শী যন্ত্ৰ ব্যৱহাৰ নকৰাকৈ পৃথিৱী ঘূৰি ফুৰা পৰিভ্ৰমী চৰাই, মৌমাখি আদিয়ে নিৰ্ভুলভাৱে দিশ নিৰ্ণয় কৰা বৈশিষ্ট্য, কিছুমান প্ৰাণীয়ে মুহূৰ্ততে নিজৰ বৰণ সলনি কৰি পৰিৱেশৰ লগত মিলি যাব পৰা বৈশিষ্ট্য, হাত-ভৰি-মগজু একো নথকা গছবোৰে সালোক-সংশ্লেষণৰ জৰিয়তে প্ৰতি বছৰে প্ৰায় ৩০,০০০ কোটি টন শৰ্কৰাজাতীয় খাদ্য প্ৰস্তুত কৰা বৈশিষ্ট্য আদি। সেইবোৰ কাম কিন্তু মানুহে অত্যাধুনিক প্ৰযুক্তিৰ সহায়তো সম্ভৱ কৰি তুলিব পৰা নাই। আধুনিক বিজ্ঞানে প্ৰকৃতিৰপৰা বহুত কথা শিকিলেও এতিয়াও শিকিবলগীয়া কাম যথেষ্ট আছে।

—অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা
সম্পাদক, বিজ্ঞান জেউতি

বিজ্ঞান সমিতিৰ প্ৰাক্তন সভাপতি অধ্যাপক কিশোৰী মোহন পাঠকৰ সোঁৱৰণত

বিশিষ্ট বিজ্ঞানী, শিক্ষাবিদ, তেজপুৰ বিশ্ববিদ্যালয়ৰ প্ৰতিষ্ঠাপক উপাচাৰ্য্য অধ্যাপক কিশোৰী মোহন পাঠকে যোৱা ২০ জুনৰ দিনাখন গুৱাহাটীত শেষ নিশ্বাস ত্যাগ কৰে। ইং ১৯৩৪ চনত বৰপেটা চহৰত জন্মলাভ কৰা অধ্যাপক পাঠকৰ স্কুলীয়া শিক্ষা আৰম্ভ হৈছিল বৰপেটাৰ দলহাটী প্ৰাথমিক বিদ্যালয়ত।

১৯৫০ চনত তেখেতে তিনিটা বিষয়ত লেটাৰ নম্বৰ লৈ বৰপেটা বিদ্যাপীঠৰপৰা প্ৰৱেশিকা পৰীক্ষাত উত্তীৰ্ণ হৈছিল। তেখেতে কলেজীয়া শিক্ষা কটন কলেজত গ্ৰহণ কৰিছিল। তাৰপৰা ১৯৫৪ চনত পদাৰ্থ বিজ্ঞানত অনাৰ্ছসহ বি এছ চি পৰীক্ষাত উত্তীৰ্ণ হয় আৰু অসম চৰকাৰৰপৰা পোৱা জলপানি লৈ কলকতাৰ প্ৰেছিডেঞ্চি কলেজত স্নাতকোত্তৰ শ্ৰেণীত নামভৰ্তি কৰে। তাত নিউক্লীয় পদাৰ্থবিজ্ঞান আৰু মহাজাগতিক বিকিৰণৰ বিষয়টো বিশেষভাৱে অধ্যয়ন কৰি ১৯৫৬ চনত স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰি লাভ কৰে।

১৯৫৮ চনত তেখেতে কটন মহাবিদ্যালয়ৰ পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ প্ৰবক্তা হিচাপে যোগদান দি কৰ্মজীৱনৰ পাতনি মেলে। ১৯৬৩ চনত ডক্টৰেট (ডি ফিল) লাভ কৰা ড° পাঠকে গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ প্ৰথমগৰাকী ডক্টৰেট হোৱাৰ কৃতিত্ব লাভ কৰে।

ড° পাঠকে উচ্চশক্তি মহাজাগতিক ৰশ্মি বিষয়ক গৱেষণাৰ বাবে ইংলেণ্ডৰ ডাৰহাম বিশ্ববিদ্যালয়ৰপৰা ১৯৬৭ চনত পি এইচ ডি ডিগ্ৰি লাভ কৰে। ১৯৬৯ চনত তেখেতে গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পদাৰ্থবিজ্ঞান বিভাগত নিউক্লীয় পদাৰ্থবিজ্ঞান বিভাগৰ ৰীডাৰ হিচাপে যোগদান কৰে আৰু পিছলৈ অধ্যাপক তথা বিভাগীয় মুৰব্বী হয়। তেখেত বিশ্ববিদ্যালয়ৰ বিজ্ঞান গুৰুৰ দায়িত্বও পালন

কৰিছিল। গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়ৰপৰা গৈ তেখেতে ১৯৯৪ চনত তেজপুৰত নতুনকৈ স্থাপন হোৱা কেন্দ্ৰীয় বিশ্ববিদ্যালয়ৰ প্ৰথমগৰাকী উপাচাৰ্য্য হিচাপে দায়িত্বভাৰ গ্ৰহণ কৰে। তেজপুৰ বিশ্ববিদ্যালয়ৰপৰা তেখেতে ১৯৯৯ চনত অৱসৰ গ্ৰহণ কৰে।

এগৰাকী নিষ্ঠাৱান বিজ্ঞানী হিচাপে পৰিচিত অধ্যাপক পাঠকৰ ১৩০খন গৱেষণা-পত্ৰ ৰাষ্ট্ৰীয় আৰু আন্তৰ্জাতিক পৰ্য্যায়ৰ আগশাৰীৰ গৱেষণা জাৰ্নেলত স্থান পাইছিল। তেখেতৰ অধীনত গৱেষণা কৰা ২৬ গৰাকী গৱেষকে ডক্টৰেট ডিগ্ৰী লাভ কৰিছিল। এগৰাকী উচ্চ স্তৰৰ গৱেষক হিচাবে তেখেতে লণ্ডনৰ ইন্সটিটিউট অৱ ফিজিক্সৰ ফেল' নিৰ্বাচিত হৈছিল। উক্ত প্ৰতিষ্ঠানটোৱে তেখেতক চাৰ্টাৰ্ড ফিজিচিষ্ট হিচাপেও স্বীকৃতি দিছিল।

দেশৰ বাহিৰে-ভিতৰে বহুকেইখন বিজ্ঞান সন্মিলনত অংশগ্ৰহণ কৰা অধ্যাপক পাঠকে অসমত বিজ্ঞান জনপ্ৰিয়কৰণৰ বাবেও অতি নিষ্ঠা সহকাৰে কাম কৰিছিল। অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ সৈতে তেখেতে কলেজীয়া জীৱনৰপৰাই সক্ৰিয়ভাৱে জড়িত আছিল। আন্তৰ্জাতিক খ্যাতি সম্পন্ন পৰিসংখ্যাবিদ জ্যোতিপ্ৰসাদ মেধি, অধ্যাপক বিনয় কুমাৰ তামুলী, অধ্যাপক হিৰণ্য চন্দ্ৰ ভূঞাৰ দৰে মহান শিক্ষাবিদসকলৰ সৈতে তেখেতে গুৱাহাটীস্থ মুখ্য কাৰ্য্যালয়ত কাম কৰাৰ সুযোগ পোৱাৰ উপৰি অসমৰ বিভিন্ন ঠাইলৈ গৈ বিজ্ঞান সমিতিৰ কাম কৰিছিল। তেখেতে সমিতিখনৰ প্ৰধান সচিব আৰু ১৯৮৬-৮৭ বৰ্ষৰ কাৰ্য্যকালত সভাপতি হিচাবেও দায়িত্ব পালন কৰিছিল। অসম বিজ্ঞান সমিতিৰদ্বাৰা প্ৰকাশিত বিজ্ঞান অভিধান প্ৰকাশৰ সৈতেও জড়িত আছিল। তেজপুৰ বিশ্ববিদ্যালয়ৰপৰা অৱসৰ গ্ৰহণ কৰাৰ পিছত তেখেতে অসম বিজ্ঞান সমিতিৰদ্বাৰা গুৱাহাটীৰ খানাপাৰাত আৰম্ভ কৰা ইন্সটিটিউট অৱ এডভান্স ষ্টাডিজ ইন ছায়েঞ্চ এণ্ড টেকন'লজিৰ অবৈতনিক সঞ্চালকৰ দায়িত্ব গ্ৰহণ কৰে আৰু কেইবাবছৰো সঞ্চালক হিচাপ সেৱা আগ বঢ়ায়।

এগৰাকী সচেতন বিজ্ঞান লেখক অধ্যাপক পাঠকে ৰচনা কৰা 'পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ নৱতম বিকাশ' আৰু 'মহাজাগতিক ৰশ্মি' অসমীয়া বিজ্ঞান সাহিত্যৰ দুখন উল্লেখনীয় গ্ৰন্থ।

অধ্যাপক কিশোৰী মোহন পাঠকক তেখেতৰ শৈক্ষিক ক্ষেত্ৰত লোৱা বলিষ্ঠ পদক্ষেপৰ বাবে ১৯৯১ চনত অসমৰ ৰাজ্যপালৰ সোণৰ পদক বঁটা প্ৰদান কৰা হৈছিল। এইবছৰ অসম চৰকাৰে জীৱনজোৰা সাধনাৰ বঁটা-২০২৩ৰে তেখেতক সন্মানিত কৰে।

এগৰাকী মহান গৱেষক, সমাজপ্ৰেমী, শিক্ষাবিদ, বিজ্ঞান লেখক-সংগঠক অধ্যাপক কিশোৰী মোহন পাঠকৰ প্ৰতি আমি গভীৰ শ্ৰদ্ধাঞ্জলি যাচিলোঁ।❖

■ **ধ্ৰুৱজ্যোতি কলিতা**

ফোন ঃ ৯৮৬৪০৬৯৫৮৩

সম্পাদকলৈ চিঠি

আলোচনীখনৰ বিষয়ে আপোনালোকৰ মতামত আৰু ইয়াক উন্নত কৰিবলৈ পৰামৰ্শসমূহ 'সম্পাদকলৈ চিঠি' নামৰ শিতানটোলৈ প্ৰেৰণ কৰক। প্ৰেৰণ কৰাৰ ঠিকনা ঃ

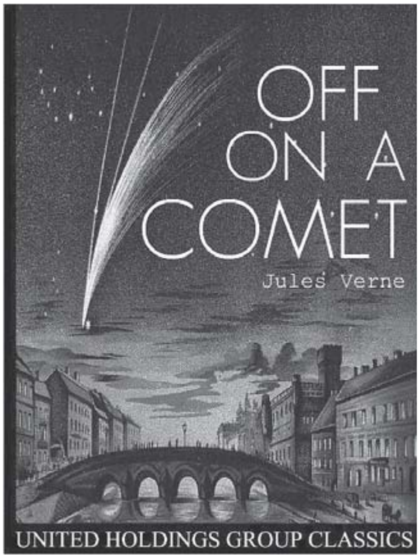
ৱাট্ছএপ ৯৮৬৪১-০২৭২৫

ই-মেইল ঃ jeutibijnan@gmail.com

ধূমকেতুৰ বোকোচাত—দূৰ-দূৰণিলৈ

(জুল ভাৰ্নৰ 'অফ অন এ কমেট'ৰ সংক্ষিপ্ত অনুবাদ)

■ অনুবাদ ঃ ড° দীনেশ চন্দ্ৰ গোস্বামী



[সাহিত্যৰ এক বিশেষ ধাৰা বিজ্ঞানভিত্তিক কল্পকাহিনী বা কল্পবিজ্ঞানৰ (science fiction) ভেটি স্থাপনত জুল ভাৰ্নে (Jules Verne,১৮২৮-১৯০৫) উল্লেখযোগ্য অৰদান আগ বঢ়ায়। তেওঁ পেৰিছত আইন অধ্যয়ন কৰিছিল যদিও পাছলৈ সাহিত্যৰ প্ৰতিহে তেওঁৰ ৰাপ বাঢ়ে। ১৮৫০ চনত তেওঁৰ নাটক Les Pailles rompues (ছিগা খৰিকা) আলেকজেণ্ডাৰ ডুমাৰ 'থিয়েটাৰ হিষ্টৰিক'ত সফলতাতে মঞ্চস্থ হয়। ১৮৫২ চনৰপৰা ১৮৫৪ চনলৈ তেওঁ 'থিয়েটাৰ লিৰিক'ৰ সচিব হয়। তাৰ পাছত তেওঁ ষ্টক ব্ৰ'কাৰ হয়। কিন্তু তেওঁ গল্প, কমেডি আদি লিখিবলৈ নেৰিলে।

জীৱনত মাথোঁ এবাৰেই (গডাৰ্ডৰ লগত, ১৮৭৩ চনত, এমিএঁত) বেলুনত উঠি পোৱা জুল ভাৰ্নে তেওঁৰ অদ্ভুত কল্পনাশক্তিৰ বলত বেলুন আৰু হেলিকপ্টাৰেৰে পৃথিৱীৰ চৌপাশে ভ্ৰমণ কৰাৰ এখন অভিযানমূলক উপন্যাস ১৮৬৩ চনত এখন আলোচনীত প্ৰকাশ কৰে। উপন্যাসখনৰ ইংৰাজী অনুবাদ Five Weeks in a Balloon (বেলুনত পাঁচ সপ্তাহ) ১৮৬৯ চনত প্ৰকাশ পায়। তাত আৰু অন্য গ্ৰন্থত তেওঁ ভৱিষ্যতৰ ৰকেট-উৰণৰ বিষয়ে বহুতো আচৰিত আচৰিত ভৱিষ্যৎৱাণী কৰি থৈ যায়। তেওঁ ফ্ল'ৰিডাৰ এটা উৎক্ষেপণ কেন্দ্ৰৰপৰা চন্দ্ৰলৈ ৰকেট পঠোৱাৰ ভৱিষ্যৎৱাণীও কৰি থৈ যায়। অৱশ্যে এই কাম তাৰ এশ বছৰ পাছতহে সম্ভৱ হয়। মহাকাশচাৰীয়ে মহাকাশত অনুভৱ কৰা ওজনহীনতাৰ বৰ্ণনাও তেওঁ তেতিয়াই দিবলৈ সক্ষম হয়।

'বেলুনত পাঁচ সপ্তাহ'ৰ সাফল্যই তেওঁক আৰু এই ধৰণৰ ৰোমাণ্টিক অভিযান কাহিনী লেখিবলৈ প্ৰেৰণা দিয়ে। এইবোৰ কাহিনীত অভিযানৰ চমৎকাৰিত্ব আৰু অতি সুন্দৰকৈ গঁথা কাল্পনিক বৈজ্ঞানিক আশ্চৰ্য্য—এই দুয়োটাৰে অপূৰ্ব সমাৰেশ ঘটিছে। জুল ভাৰ্নৰ মূল ফৰাছী ভাষাত ৰচনা কৰা গ্ৰন্থসমূহৰ ইংৰাজী অনুবাদসমূহৰ ভিতৰত Five Weeks in a Balloon (1869), A Journey to the Centre of the Earth (1874), From the Earth to the Moon (1873), Twenty Thousand Leagues under the Sea (1873) আদি প্ৰধান। এইবোৰ পুথিত তেওঁ পাছৰ কালত সম্ভৱ হোৱা ছাবমেৰিন, একুৱা লাং, টেলিভিছন আৰু মহাকাশ ভ্ৰমণৰ লগত যন্ত্ৰপাতি বা ধাৰণাৰ আগতীয়া বৰ্ণনা দি গৈছে। তেওঁৰ Around the World in Eighty Days (আশী দিনত পৃথিৱী পৰিভ্ৰমণ) নামৰ উপন্যাসখনি এখন আলোচনীৰ পাতত ধাৰাবাহিকভাৱে প্ৰকাশ হওঁতে সি তাৰ নাটকীয়তা আৰু চমৎকাৰিত্বেৰে আলোড়নৰ সৃষ্টি কৰিছিল।

'দা ফাৰ কাণ্ট্ৰি' (The Fur Country) হ'ল জুল ভাৰ্নৰ Le Pays de fourrures (১৮৭৩) নামৰ মূল ফৰাছী পুথিৰ ইংৰাজী অনুবাদ। এই অনুবাদ প্ৰথম

(১৮৭৪ চনত) প্ৰকাশ কৰে ইংলণ্ডত Sampson and Lowএ, আৰু আমেৰিকাত James Osgoodএ। এই অনুবাদ কৰিছিল এন দানভাৰ্ছে (N d'Anvers) আৰু সেইটো আছিল মিছেছ আৰ্থাৰ বেলৰ (Mrs Arthur Bell, মৃত্যু ১৯৩৩) ছদ্মনাম। তেওঁ জুল ভাৰ্নৰ অন্য পুথিবোৰো অনুবাদ কৰিছিল।

ভাৰ্নৰ উপন্যাসসমূহ পৃথিৱীৰ বিভিন্ন ভাষালৈ অনূদিত হয় আৰু সেইবোৰ অতি জনপ্ৰিয় হৈ পৰে। জুল ভাৰ্নক পৃথিৱীৰ দ্বিতীয় সৰ্বাধিক অনূদিত লেখকৰ সন্মান যচা হয়। এই ক্ষেত্ৰত তেওঁক কিম্বদন্তি নাট্যকাৰ উইলিয়াম শ্বেক্সপিয়াৰ আৰু প্ৰখ্যাত ৰহস্যকাহিনী লেখিকা আগাথা খ্ৰিষ্টিৰ মাজতে স্থান দিয়া হয়। জুল ভাৰ্নে তেওঁৰ জীৱনৰ শেষ কালছোৱা দেশ-বিদেশ ভ্ৰমণ কৰি কটায়।

জুল ভাৰ্নৰ Hector Slrvadac (১৮৭৭) নামৰ কল্পবিজ্ঞান উপন্যাসখনৰ এলেন ই. ফ্ৰেৱাৰে (Ellen E. Frewer) একে নামেৰে কৰা ইংৰাজী অনুবাদ ১৮৭৮ চনত প্ৰকাশ হয়। পাছত এই উপন্যাসৰ নানা সংস্কৰণ 'ধূমকেতুৰ বোকোচাত...' (Off on a Comet) নামেৰে প্ৰকাশিত হয়। ইয়াত প্ৰথম ইংৰাজী সংস্কৰণটোৰ ভিত্তিত সামান্য সংক্ষিপ্ত ৰূপত গ্ৰন্থখনৰ অসমীয়া অনুবাদ আগ বঢ়োৱা হৈছে।]

খণ্ড ১

অধ্যায় ১

প্ৰত্যাহ্বান

"মহাশয়, মোৰ দাবী উঠাই ল'বলৈ কোনো কথায়েই মোক অনুপ্ৰাণিত কৰিব নোৱাৰে।"

"তাৰ বাবে মই দুঃখিত, কাউণ্ট, কিন্তু এনে কথাত আপোনাৰ দৃষ্টিকোণে মোৰ দৃষ্টিকোণ সলনি কৰি দিব নোৱাৰে।"

"কিন্তু, চাওক, মোৰ জ্যেষ্ঠতাৰ বাবে প্ৰশ্নাতীতভাৱে মই এটা স্বত্ব লাভ কৰোঁ।"

"মই জোৰ দি ক'ব খোজোঁ যে এনে এক ক্ষেত্ৰত কেৱল জ্যেষ্ঠতাই আপোনাক প্ৰথম দাবীদাৰ বুলি যোগ্য নকৰে।"

"তেন্তে, কেপ্টেইন, তৰোৱালৰ যুদ্ধেৰে আপোনাক বাধ্য কৰোৱাৰ বাহিৰে আন একো উপায় নাথাকিল।"

"আপুনি যেনে ভাল দেখে, কাউণ্ট, কিন্তু তৰোৱাল বা পিষ্টল কোনোটোৱেই মোৰ ধাৰণা সলনি কৰাব নোৱাৰে। এয়া লওক মোৰ কাৰ্ড।"

"আৰু এয়া মোৰ।"

এখন কাৰ্ডত ছপোৱা আছিল ঃ

কেপ্টেইন হেক্টৰ ছাৰভাডাক
ষ্টাফ অফিছাৰ
মষ্টাগানেম

আনখনত আছিল ঃ

কাউণ্ট ৱাছিলি টিমাশেচেফ
পালতৰা জাহাজ 'ডব্ৰিনা'ত

ইতিমধ্যে দ্বিতীয় পৰ্য্যায়ৰ বিষয়াসকলক নিৰ্বাচন কৰি সিদিনাই তেওঁলোকক মষ্টাগানেমত লগ লাগিবলৈ কোৱা হ'ল। কেপ্টেইনৰপৰা বিদায় ল'বৰ পৰত কাউণ্টে ক'লে, "আচল কাৰণটো কাকো নজনোৱাই ভাল হ'ব যেন পাওঁ, কেপ্টেইন।"

"একো নাম নিদিলেই বেছি ভাল হ'ব।"

"তেনেহ'লে কিবা এটা বিশ্বাসযোগ্য কাৰণ দেখুৱালেই হ'ল।"

তাৰ পাছত দুয়ো দুফালে গ'ল।

সিদিনাৰ তাৰিখটো আছিল ৩১ ডিছেম্বৰ। তেওঁলোকে কথা পতা ঠাইখিনি আছিল আলজেৰিয়াৰ উপকূলৰ এক অন্তৰীপ। ঠাইখিনি সাগৰৰ পৃষ্ঠৰপৰা ষাঠি ফুটমান ওপৰত আছিল। ঠাইখিনি শ্বেলিফ নৈৰ মোহনাৰপৰা দুমাইলমান (তিনি কিল'মিটাৰমান) আঁতৰত আছিল। অজ্ঞাত কিবা কাৰণত অঞ্চলটো দুমাহমান ধৰি কুঁৱলীৰ আৱৰণে ঢাকি থোৱা বাবে মহাদেশৰপৰা মহাদেশলৈ আহ-যাহ কৰা জাহাজবোৰৰ চলাচলত ব্যাঘাত জন্মিছিল।

ষ্টাফ অফিছাৰজনৰপৰা বিদায় লৈয়ে কাউণ্ট ৱাছিলি টিমাশেচেফে সৰু জুৰি এটাৰে গৈ তেওঁৰ বাবে

অপেক্ষা কৰি থকা চাৰি-ব'ঠাৰ জাহাজখনত উঠি সেইখন সাগৰলৈ চলাই লৈ গ'ল। সি গৈ নাতিদূৰেৰে গৈ থকা বিনোদন য়াট্‌ছ এখনৰ কাষ পালে।

ছাৰভাডাকে ইংগিত দিয়াত অপেক্ষাৰত অৰ্ডাৰলি এজনে তজবজীয়া ঘোঁৰা এটা আনি তেওঁক দিলে। সহচৰ এজনো আন এটা ঘোঁৰাত উঠিল। দুয়ো মষ্টাগানেমৰ ফালে যাত্ৰা কৰিলে। চাৰে বাৰ বজাত তেওঁলোকে শ্বেলিফ নদীৰ নতুন দলংখন পাৰ হ'ল। পোন্ধৰ মিনিট পাছত তেওঁলোকে নগৰখন আগুৰি থকা যুদ্ধচিহ্নিত দেৱালখনৰ পাঁচটা গেটৰ এটা মাস্কাৰা গেটেৰে বেগেৰে সোমাই গ'ল।

মষ্টাগানেমৰ জনসংখ্যা পোন্ধৰ হাজাৰমান হ'ব, তাৰে তিনি হাজাৰ মানুহ ফৰাছী। অ'ৰান প্ৰদেশৰ মুখ্য জিলা-নগৰৰ এখন হোৱাৰ উপৰি ই এক সৈনিকৰ ঘাটিও। ইয়াৰপৰা বহু মূল্যৱান সা-সামগ্ৰী, আনকি পশুধনো ৰপ্তানি হয়। নানা দেশৰ নানা জাহাজে বিভিন্ন ঋতুত ইয়াৰ সুৰক্ষিত বন্দৰত লংগৰ পেলায়।

কেপ্টেইন ছাৰভাডাকে অকণো পলম নকৰাকৈ সৈনিকৰ ঘাটি মাটম'ৰলৈ গৈ তেওঁৰ বিশ্বাসযোগ্য বন্ধু ছেকেণ্ড ফিউজিলিয়াৰৰ মেজৰ আৰু ৮ম আৰ্টিলেৰিৰ কেপ্টেইনজনক লগ ধৰিলে। সংগীতৰ ওস্তাদক লৈ হোৱা এক মনোমালিন্যৰ বাবে এখন তৰোৱাল যুঁজ হ'ব লাগিব বুলি ছাৰভাডাকৰপৰা শুনি দুয়ো বিশ্বাস কৰিবলৈ টান পালে যদিও বন্ধুৰ অনুৰোধত দ্বিতীয় বিষয়া হ'বলৈ মান্তি হ'ল। কাউণ্টৰ ফালৰ লগত তিনিও আলোচনা কৰি ঠিক কৰিলে যে পাছদিনা ১ জানুৱাৰি তাৰিখে পুৱা ন বজাত তৰোৱাল যুদ্ধখন হ'ব। যুদ্ধখন শ্বেলিফৰ মোহনাৰপৰা ডেৰ মাইল আঁতৰৰ পাহাৰৰ টিংটোত হ'ব।

কেপ্টেইন ছাৰভাডাকে তাৰ পাছতে সেই নগৰ এৰি গুচি আহিল।

যোৱা পযেকটোত কেপ্টেইন ছাৰভাডাকে সৈনিকৰ ছাউনীত নাথাকি শ্বেলিফৰপৰা চাৰি-পাঁচ মাইলমান আঁতৰৰ গ্ৰাম্য অঞ্চল এটাতহে আছে। লগত মাত্ৰ অৰ্ডাৰলিজনহে—গতিকে কেপ্টেইনে একপ্ৰকাৰ অতি সাধাৰণ জীৱন যাপন কৰিছে। গাঁও অঞ্চলটোত তেওঁ এগৰাকী বিধৱা যুৱতী লগ পাই তেওঁক বৰ ভাল লগাত এক বিশেষ প্ৰকাৰৰ কবিতা ৰচনাৰ বাবে যথেষ্ট কষ্টয়েই কৰি গৈছিল।

"মই কবিতাৰ মাজেৰেনো কি ক'ব খোজোঁ মই জানো। মই তেওঁক ক'ব খোজোঁ যে মই তেওঁক ভাল পাওঁ। আৰু মই তেওঁক বিয়া কৰাব খোজোঁ। কিন্তু বাদ দিলোঁ। সেইকেইটা শব্দেৰে ছন্দ নহয়। তাতকৈ এনেকৈ নিলিখোঁ কিয়? ঃ

'প্ৰেমিকবোৰে, তেওঁলোক নহওক যিয়েই,
ভাল পাব লাগে কিন্তু সৰলভাৱে।' "

কিন্তু তাৰ পাছত আৰু আগ বাঢ়িবলৈ তেওঁ বৰ টান পালে। তেওঁ অৰ্ডাৰলিটোক চিঞৰি মাতিলে, "বেন জুফ? তই বাৰু কেতিয়াবা কবিতা-চবিতা লিখি পাইছনে?"

"নাই নাই," সি ক'লে, "মই কবিতা-চবিতা একো লিখি পোৱা নাই। কিন্তু অৱশ্যে মণ্টমাৰ্ত্ৰে মেলাত মানুহে বৰ খৰধৰকৈ কবিতা লিখা দেখিছোঁ।"

"হু? তই বাৰু সেইবোৰ মনত পেলাব পাৰিবিনে?"

"অঁ অঁ," সি ক'লে, "পাৰিম পাৰিম। এনে ধৰণে লিখিছিল তেওঁলোকে—

'আহা আহা ! কাহানিও নালাগে অনুতাপ কৰিব !
প্ৰৱেশদ্বাৰত দিয়া মাছুলৰ বাবে !

এই স্থানত থকা যাদুকৰী আৰ্চিত দেখা পাবা তোমাৰ আগত দিনৰ প্ৰেমিকাৰ বেশ !' "

"নহ'ব, বাবা। তোৰদ্বাৰা নহ'ব," কেপ্টেইনে ক'লে, "ৰ, মোৰেই আৰু দুটামান শাৰী ওলাই আহিছে ঃ

'প্ৰেমিকবোৰে, তেওঁলোক নহওক যিয়েই,
ভাল পাব লাগে কিন্তু সৰলভাৱে !
হে প্ৰেমিকা, অতি সততাৰে ভাল পাই,
মই মোক দিলোঁ সপি—তোমাতেই।' "

কিন্তু তাতেই তেওঁৰ কবিতাৰ উহ শুকাই গ'ল। ছয় বজাত তেওঁ সেই গ্ৰাম্য অঞ্চলৰ জুপুৰিলৈ উভতি আহিল।

অধ্যায় ২

কেপ্টেইন ছাৰভাডাক আৰু তেওঁৰ অৰ্ডাৰলিৰ জীৱনবৃত্তান্ত

যুদ্ধ মন্ত্ৰালয়ৰ ৰেজিষ্টাৰ বহীত সেই সময়ত থকা বিৱৰণ ঃ

ছাৰভাডাক (হেক্টৰ)—লেছপাৰ জিলাত জিৰ'ণ্ড বিভাগত, ১৯ জুলাই ১৮—ত জন্ম।

১২০০ ফ্ৰাংক ভাৰাৰ সম্পত্তি

সেৱাৰ দৈৰ্ঘ্য ঃ ১৪ বছৰ ৩ মাহ ৫ দিন।

সেৱা ঃ স্কুলত ২ বছৰ, কাৰ্য্যকৰী স্কুলত ২ বছৰ, ৮ম ৰেজিমেণ্টত ২ বছৰ, ৩য় লাইট অশ্বাৰোহীত ২ বছৰ, আলজেৰিয়াত ৭ বছৰ।

যুদ্ধ ঃ ছুডান আৰু জাপানত।

পদৱি ঃ মষ্টাগানেমৰ সেনাৰ কেপ্টেইন।

পুৰস্কাৰ ঃ চেভেলিয়াৰ অৱ দা লিজিয়ন অৱ অনাৰ, ১৩ মাৰ্চ ১৮—।

হেক্টৰ ছাৰভাডাকৰ বয়স ৩০ বছৰ।

মাউৰা, বংশাৱলী অজ্ঞাত, উপাৰ্জন প্ৰায় নাই।

ধনতকৈ সন্মানৰ প্ৰত্যাশী, অলপ চঞ্চলমনা, কিন্তু অতি সহৃদয়, উদাৰ, সাহসী। যুদ্ধৰ ভগৱান সদৃশ বুলি খ্যাত।

জন্মৰ পাছত ডেৰ বছৰ মেডৰৰ এগৰাকী খেতিয়কৰ শকত পৰিৱাৰৰদ্বাৰা পালিত হৈছিল। এনে লাগে যে তেওঁ কেঁচুৱাৰ দোলনাত থাকোঁতেই তেওঁৰ চাৰিওফালে অভিযান আৰু শুভ ভাগ্যৰ দেৱদূতীসকলে আগুৰি আছিল।

হেক্টৰ ছাৰভাডাক দেখাত ঠিক এজন বিষয়া যেনেই আছিল। তেওঁ পাঁচ ফুট ছয় ইঞ্চিতকৈও ওখহে আছিল। তেওঁ আছিল ক্ষীণ, দেখনিয়াৰ, তেওঁৰ কেঁকোৰা চুলি আৰু গোঁফ ক'লা, হাত-ভৰিৰ গঠন অতি সুন্দৰ আৰু চকু দুটা পৰিষ্কাৰ নীলা। নিজৰ অজ্ঞাতেই তেওঁ আনক সন্তুষ্ট কৰে। তেওঁ অৱশ্যে নিজেই স্বীকাৰ কৰে যে তেওঁৰ সাহিত্যিক প্ৰতিভা মুঠেই উচ্চ খাপৰ নহয়। কিন্তু তেওঁৰ সামৰ্থ্য আৰু বুদ্ধিমত্তাৰ বাবে তেওঁ তেওঁৰ প্ৰথম পৰ্য্যায়ৰ পাঠ্যক্ৰম বৰ ভালদৰেই সমাপ্ত কৰিলে। এগৰাকী ড্ৰাফ্‌ট্‌ছমেন আৰু ঘোঁৰা আৰোহী হিচাবে তেওঁ প্ৰথমৰেপৰাই নাম কৰি গৈ থাকিল।

তলৰ বৰ্ণনাৰপৰা তেওঁৰ চৰিত্ৰ সম্পৰ্কে ধাৰণা এটা ল'ব পাৰি। এবাৰ যুদ্ধ এখনত সেনাদল এটাক তেওঁ নেতৃত্ব দি ট্ৰেঞ্চ এলানিৰ কাষেৰে লৈ গৈ আছিল। তাত টেঞ্চ এটাৰ চালৰ দৰে অংশ এটা বোমাই ভাঙি থৈছিল।তাৰ ওপৰেৰে মাৰ্চ কৰি যাবলৈ সেনাসকলে হেঁহো-নেহো কৰিছিল। ছাৰভাডাকে তৎক্ষণাৎ গাঁতটো পূৰাই শুই দি ক'লে, "মাৰ্চ কৰি যোৱা !"

কিন্তু এজন সৈনিকেও তেওঁৰ গাত খোজ নিদিয়াকৈ আটায়ে পাছ মুহূৰ্ততে সেই গাঁত পাৰ হৈ গ'ল।

সৈনিকৰ ট্ৰেইনিঙৰ পাছত ছুডান আৰু জাপানত দুছোৱা কাল কটোৱাৰ বাহিৰে ছাৰভাডাক সদায়ে আলজেৰিয়াৰ প্ৰধান কাৰ্য্যালয়তে থাকিল। এতিয়া তেওঁ মষ্টাগানেমত বিষয়া হিচাবে আছে আৰু তেওঁক দিয়া কাম হ'ল টেনেছ আৰ শ্বেলিফৰ মাজৰ উপকূল অংশৰ ভূ-ভৌগোলিক জৰীপ এটা চলোৱাটো। তেওঁ থাকিবলৈ লোৱা জুপুৰি-ভৰা পাৰাটো একো সুবিধাজনক বা আকৰ্ষণীয় নহয়। কিন্তু সেই বিষয়ে তেওঁ একো চিন্তা নকৰে। তেওঁ তাৰ মুক্ত বায়ু আৰু স্বাধীনতাখিনি ভালহে পাইছে। কেতিয়াবা তেওঁ মুকলি বালি অঞ্চলত খোজ কাঢ়ি ফুৰে, কেতিয়াবা পাহাৰৰ শিখৰৰ ফালে ঘোঁৰাত উঠি ফুৰিবলৈ যায়। হাতৰ কামটো সোনকালে শেষ কৰাৰ প্ৰতি তেওঁৰ কোনো মন নাই। তেওঁৰ কামো বৰ গধুৰ নহয়। সেইবাবে তেওঁ মাজে মাজে ৰেলত উঠি ঘূৰি আহে। কেতিয়াবা অ'ৰানত সেনাপতিৰ অভ্যৰ্থনা, কেতিয়াবা আকৌ আলজিয়াৰ্হত গৱৰ্নৰৰ অভ্যৰ্থনাতো যোগ দিয়াৰ সুযোগ ওলায়।

এনে এক অভ্যৰ্থনাতে তেওঁ তেওঁ যে সেই চাৰি শাৰী কবিতা কোনোমতে লিখি সেইটো উছৰ্গা কৰিব খুজিছিল সেই মহিলাগৰাকী—মেডাম দ্য এল.ক লগ পাইছিল। তেওঁ আছিল এজন কৰ্নেলৰ বিধৱা—যুৱতী, সুন্দৰী, কিন্তু অতি স্বল্পভাষী আৰু সংযত—তেওঁৰ প্ৰতি জাগৰিত প্ৰশংসা বা সুদৃষ্টিৰ প্ৰতি তেওঁ আছিল বৰ উদাসীন।

কেপ্টেইন ছাৰভাডাকে তেতিয়াও তেওঁৰ সেই ভালপোৱাৰ কথা ক'বলৈ সাহস কৰা নাই। তেওঁ জনা প্ৰতিদ্বন্দ্বীৰ সংখ্যাও বৰ কম নাছিল। তাৰ ভিতৰত অতি ভয়ানক আছিল ৰুছ কাউণ্ট টিমাশেচফ। আৰু যদিও অৱশ্যে মহিলাগৰাকীয়ে ইয়াত তেওঁৰ ভূমিকা কি সেই বিষয়ে একো জনা নাছিল, এই কথা কিন্তু সঁচা যে অলপ আগতে প্ৰতিদ্বন্দ্বী দুজনে দিয়া আৰু গ্ৰহণ কৰা সেই প্ৰত্যাহ্বানটোৱো তেৱেঁই আছিল একমাত্ৰ কাৰণ।

জুপুৰি-ভৰা অঞ্চলটোৰ কেপ্টেইন ছাৰভাডাকৰ একমাত্ৰ সংগী আছিল তেওঁৰ অৰ্ডাৰলি বেন জুফ। বেন জুফ, শৰীৰ আৰু মনেৰে তেওঁৰ প্ৰভুৰ অনুগত আছিল। তেওঁৰ ব্যক্তিগত আকাংক্ষা তেওঁৰ প্ৰভুৰ মংগলৰ লগত এনেদৰে জোৰা গৈছিল যে তেওঁ যদি আলজিয়াৰ্ছৰ গৱৰ্নৰ জেনেৰেলৰ সহকাৰী হিচাবে পদোন্নতিৰেও বদলিৰ হুকুম এটা পায়, প্ৰভুৰ সেৱাৰ কাৰণে তেওঁ সেইটোও এৰি দিবলৈ সাজু। তেওঁৰ নামটোৰপৰা কাৰোবাৰ ভাব হ'ব পাৰে যে তেওঁ আলজেৰিয়াৰ মানুহ; কিন্তু আচলতে সেইটো নহয়। তেওঁৰ আচল নাম লৰাঁ— তেওঁ পেৰিছৰ মণ্টমাত্ৰৰ মানুহ। তেওঁনো বিদেশৰ এটা নাম কেনেকৈ পালে সেইটো শব্দ-উৎপত্তিবিজ্ঞানৰ বিশেষজ্ঞয়ো উলিয়াবলৈ টান পাব।

মণ্টমাত্ৰত জন্মা বেন জুফে তেওঁৰ জন্মভূমিখন বৰ ভাল পায়। তেওঁৰ মতে মণ্টমাত্ৰৰ পাহাৰ-ভৈয়াম পৃথিৱীৰ ভিতৰতে সুন্দৰ। তেওঁ বহু ঠাই ভ্ৰমিছে, কিন্তু ক'তো এনে দৃশ্য, এনে গিৰ্জা, এনে ৰেছ ক'ৰ্ছ বা জলাশয় নাই। ইয়াৰ বননি তুলনাবিহীন আৰু ইয়াৰ মিলত অকল আটাই নহয়, পৃথিৱীবিখ্যাত কেকৰ পাউডাৰো হয়। তাৰ বাহিৰেও ইয়াৰ পৰ্বতখনক কোনোবাই সৰু পাহাৰ বুলি ক'লেও ক'ব পাৰে, কিন্তু তেওঁৰ মতে ই অন্ততঃ পোন্ধৰ হাজাৰ ফুট ওখ এখন সুউচ্চ পৰ্বত।

বেন জুফৰ ডাঙৰ ইচ্ছা হ'ল কেপ্টেইনক তালৈ লৈ গৈ তেওঁৰ ঘৰত শেষ দিনকেইটাত থাকিব। তেওঁ কেপ্টেইনৰ আগত মণ্টমাত্ৰৰ গুণ ইমানকৈ বখানি থাকে যে কেপ্টেইনৰ কেতিয়াবা বিৰক্তিহে লাগি যায়। বেন জুফে অৱশ্যে তেওঁৰ এই চেষ্টা এৰি নিদিয়ে। তদুপৰি তেওঁ কেপ্টেইনক কেতিয়াও নেৰিবলৈও প্ৰতিজ্ঞা কৰিছে।

৮ম অশ্বাৰোহী বাহিনীত সেনা হিচাবে থাকোঁতে আঠাইছ বছৰ বয়সত তেওঁ চাকৰি এৰি দিবই খুজিছিল, কিন্তু তেতিয়াই আকস্মিকভাৱে তেওঁক কেপ্টেইনৰ অৰ্ডাৰলি হিচাবে নিয়োগ কৰা হ'ল। দুখন যুদ্ধত তেওঁ আৰু কেপ্টেইনে ওচৰা-উচৰিকৈ থাকি যুঁজ কৰিলে। জাপানত কেপ্টেইন ছাৰভাডাকে তেওঁৰ জীৱন ৰক্ষা কৰিলে। ছুডানত বেন জুফে তেওঁৰ প্ৰভুৰ জীৱন ৰক্ষা ৰক্ষা কৰিলে। তেওঁলোকৰ মাজৰ বান্ধোন অধিক দৃঢ় হৈ পৰিল। বেন জুফে তেওঁৰ কৃতিৰ বাবে অৱসৰ পোৱাৰ যোগ্যতা লাভ কৰিলে যদিও তেওঁ তেওঁৰ প্ৰভুৰ ওচৰত থাকি যাবৰ বাবে সকলো সন্মান আৰু পেন্সন ত্যাগ কৰিলে। শক্তিশালী দুই বাহু, লৌহ গঠন, মজবুত ফ্ৰেম, আৰু এক অদম্য সাহসৰ বাবে তেওঁক তেওঁৰ স্বঘোষিত 'মণ্টমাত্ৰৰ দুৰ্গ' উপাধিৰ যোগ্য কৰি তুলিছিল। তেওঁৰ কোনো কবিত্ব প্ৰতিভা নাছিল হয়, কিন্তু আশ্চৰ্য্যজনক এক স্মৃতিশক্তিৰ বাবে তেওঁ যেন এক বিশ্বকোষহে হৈ পৰিছিল। তদুপৰি তেওঁৰ আছিল সৈনিকৰ কাহিনীৰ এক অফুৰন্ত ভাণ্ডাৰ।

আন লিগিৰাৰ ক্ষেত্ৰত হয়তো বেন জুফৰ দৰে মূৰ্খামি-ভৰা কাম-কাজ কিছুমান কেপ্টেইনৰ অসহ্যই হ'লহেঁতেন। কিন্তু বেন জুফৰ অকল্পনীয় আনুগত্যৰ বাবে তেওঁ সেইবোৰৰ গুৰুত্বই দিয়া নাছিল। কেপ্টেইনে বেন জুফক আনকি দুই-এটা কোমল কথাও কৈছিল—যাতে তেওঁৰ নিষ্ঠা অটুট থাকে।

এবাৰ ঘোঁৰাত উঠি বেন জুফৰ লগত ওলাই যাওঁতে বেন জুফে যেতিয়া পেৰিছৰ অষ্টাদশ আশ্চৰ্য্যৰ কথা আকৌ ক'বলৈ আৰম্ভ কৰিলে, কেপ্টেইনে তেওঁক ক'লে, "জানানে, বেন জুফ, মণ্টমাত্ৰক মণ্ট ব্লাংক শৃংগৰ সমান হ'বলৈ আৰু মাত্ৰ তেৰশ ফুটমানহে লাগে?"

বেন জুফৰ চকুত জিলিকনি উঠিল। আৰু তেতিয়াৰপৰা হেক্টৰ ছাৰভাডাক আৰু মণ্টমাত্ৰ তেওঁৰ স্নেহৰ একেটা পৰ্য্যায়লৈ উঠিল। ❖

(আগলৈ)

(লেখকৰ ঠিকনা ঃ নামঘৰ পথ, ঘৰ নং ২৪, বাঘৰবৰী হাইস্কুলৰ বিপৰীতে, গুৱাহাটী ৭৮১০৩৭)

বিৱৰ্তন আৰু ডাৰউইন

■ ডা° প্ৰীতম বৰঠাকুৰ

(১)

১৮০৯ চনত ইংলণ্ডৰ এক আঢ্যৱন্ত পৰিয়ালত চাৰ্লছ ডাৰউইনৰ জন্ম হৈছিল। তেওঁৰ পিতৃ চিকিৎসক আছিল আৰু পিতৃয়ে আশা কৰিছিল চাৰ্লছো চিকিৎসক হওক। কিন্তু চাৰ্লছে বেছিভাগ সময় প্ৰকৃতিৰ স'তে থাকি এটা আৰামৰ মফছলীয়া জীৱন কটাবলৈ ভাল পাইছিল। পিতৃৰ ইচ্ছা পূৰণৰ অৰ্থে তেওঁ ১৮২৫ চনত মেডিকেল স্কুলত যোগ দিছিল ঠিকেই, কিন্তু তেওঁ চিকিৎসাবিদ্যা আমনিদায়ক পালে আৰু সম্পূৰ্ণ কৰিব নোৱাৰিলে। পাছত তেওঁ কেম্ব্ৰিজত প্ৰাকৃতিক ইতিহাস পঢ়িলেহি আৰু সুখ্যাতিৰে উত্তীৰ্ণ হ'ল ! কেম্ব্ৰিজত থকা সময়ত তেওঁৰ প্ৰফেছৰ হেন্সল'ৰ স'তে বন্ধুত্ব হয় ।

১৮৩১ চনত আচম্বিতে তেওঁ এটা সুযোগ পালে। কেপ্টেইন ফিৎজৰয়ৰ তত্বাৱধানত হ'ব লগা এটা সাগৰীয় যাত্ৰাত তেওঁ এজন 'ভদ্ৰ প্ৰকৃতিবিদ' (gentleman naturalist) হিচাবে (অৱশ্যে সম্পূৰ্ণ নিজ খৰচত) ভ্ৰমণ কৰাৰ প্ৰস্তাৱ পালে। তেওঁ তেতিয়া বাইছ বছৰীয়া এজন চফল ডেকা। পিতৃয়ে প্ৰথমে আপত্তি কৰিছিল যদিও মোমায়েকে দেউতাকক সন্মত কৰালে আৰু লগতে খৰচখিনিও বহন কৰিবলৈ গাত ল'লে।

এইচ. এম. এছ. বীগল (HMS Beagle) নামৰ জাহাজখনত সুদীৰ্ঘ পাঁচ বছৰৰ ভ্ৰমণে ডাৰউইনৰ জীৱন সলনি কৰি পেলালে। এই যাত্ৰাত য'তেই বীগলে লংগৰ পেলাইছিল, তাতেই তেওঁ পাৰলৈ আহি বিভিন্ন তথ্য সংগ্ৰহ কৰিছিল। ডাৰউইনে বিভিন্ন ভূতাত্ত্বিক নমুনা সংগ্ৰহ কৰিলে। লগতে বিভিন্ন চৰাই আৰু নানা প্ৰাণীৰ নমুনা আৰু জীৱাশ্ম সংগ্ৰহ কৰিলে। জাহাজখন আহি যেতিয়া গালাপাগছ দ্বীপপুঞ্জ পালে ডাৰউইন সঁচাই আচৰিত হ'ল। ইমান বিভিন্ন প্ৰজাতিৰ কাছ, ইগুৱানা আৰু চৰাই-চিৰিকতি, গছ-গছনি ! গালাপাগছ দ্বীপপুঞ্জৰ উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীসমূহ আন ঠাইতকৈ (মূল ভূমিখণ্ডতকৈ) যেন কিছু পৃথক। এনে লাগে যেন এই উদ্ভিদ আৰু জীৱ-জন্তুবোৰ দ্বীপপুঞ্জটোলৈ অহাৰ পাছতে সলনি হৈ গ'ল। ডাৰউইনৰ বাবে পৰিস্থিতি অধিক বৈচিত্ৰ্যময় হৈ পৰিল। আন এটা দ্বীপত তেওঁ নিকোলাছ ল'ছন নামৰ এজন ইংৰাজ ভদ্ৰলোকক লগ পালে। ল'ছনে তেওঁক ক'লে যে গালাপাগছৰ প্ৰকাণ্ড কাছবোৰৰ চলং দেখিয়েই কৈ দিব পাৰি সেইটো কোনটো দ্বীপৰ কাছ। সেই কথাই ডেকা ডাৰউইনক বেছ প্ৰভাৱিত কৰিলে।

(২)

ডাৰউইন অভিজাত পৰিয়ালৰ লোক হোৱা হেতুকে ইংলণ্ডৰ অভিজাত মহলৰ লগত তেওঁৰ ঘনিষ্ঠ সম্পৰ্ক আছিল। কিন্তু কেৱল এইবাবেই তেওঁ বীগলত যাত্ৰা কৰাৰ সুযোগ পোৱা নাছিল। সৰু কালৰেপৰা তেওঁ এজন প্ৰকৃতিবিদ হিচাবে সুনাম অৰ্জন কৰিছিল। বিশেষকৈ বিভিন্ন পোক-পতংগ আদিৰ নমুনা সংগ্ৰহত তেওঁ পাকৈত আছিল। সেই সময়ত ব্ৰিটিছ চৰকাৰে বিভিন্ন মিউজিয়াম আদিৰ বাবে, গৱেষণাৰ বাবে বেলেগ বেলেগ প্ৰজাতিৰ কীট-পতংগকে ধৰি জীৱ-জন্তুৰ নমুনা সংগ্ৰহ কাৰ্য্যক উৎসাহ জনাইছিল। ডাৰউইনে আত্মজীৱনীত উল্লেখ কৰামতে সেই সময়তে তেওঁ এবাৰ পোক-পতংগ বিচাৰি এজোপা গছৰ ছালচটা এৰুৱাই দিছিল। তাত তেওঁ তিনিটা বেলেগ প্ৰজাতিৰ উঁইপোক দেখা পালে। তেওঁ দুহাতেৰে দুটা ধৰিলে। তৃতীয়টো ধৰিবলৈ লগত একো নথকাত তেওঁ হাতত থকা এটা পোক মুখত ভৰাই সেইখন হাতেৰে তৃতীয়টো ধৰিবলৈ গ'ল। কিন্তু মুখত ভৰাই দিয়া পোকটোৱে তৎক্ষণাৎ এনে গৰম আৰু মুখৰ ভিতৰখন বেজবেজাই

যোৰা ৰস নিঃসৰণ কৰিলে যে তেওঁ ততালিকে পেলাই দিব লগা হ'ল। ফলত তেওঁ দুয়োটা পোকেই হেৰুৱালে। এই কথাৰপৰা তেওঁ কৰা কামত কিমান বিভোৰ হৈ আগ্ৰহেৰে কৰিছিল তাৰ উমান পাব পাৰি।

বীগলৰ যাত্ৰা পাছে ডাৰউইনৰ বাবে সিমান সুখকৰ নাছিল। তেওঁৰ খুব বেছিকৈ সামুদ্ৰিক অসুস্থতা (sea sickness) হৈছিল, বাৰে বাৰে বমি হৈছিল, খাব নোৱৰা হৈছিল আৰু দুৰ্বল অনুভৱ কৰিছিল। কেনেকৈ যাত্ৰা সমাপ্ত কৰিব তেওঁ সেই লৈহে চিন্তা কৰিবলৈ লৈছিল। এবাৰ আকৌ কেপ্টেইন ফিৎজৰয়ৰ সৈতে মনোমালিন্য হৈ কেইদিনমান মাত-বোল পৰ্য্যন্ত বন্ধ হৈ আছিল। পাছত অৱশ্যে ফিৎজৰয়ৰ স'তে সম্পৰ্ক আকৌ ভাল হ'ল। ফিৎজৰয় আৰু তেওঁৰ সতীৰ্থসকলে বিভিন্ন জোখ-মাখ, উপকূলৰ অধ্যয়ন, মানচিত্ৰ তৈয়াৰ কৰা আদি কামত ব্যস্ত আছিল আৰু ডাৰউইনে যিমান পাৰে নমুনা সংগ্ৰহ কৰিছিল।

ভূতাত্ত্বিক নমুনাসমূহ সংগ্ৰহ কৰোঁতে তেওঁৰ ভাব হ'ল যে পৃথিৱীখন তেতিয়া যেনেকুৱা দেখা গৈছে, আগতে নিশ্চয় বেলেগ আছিল আৰু যুগ যুগ ধৰি হোৱা পৰিৱৰ্তনৰ ফলস্বৰূপেহে বিশ্বই বৰ্তমানৰ ৰূপ পাইছেহি। তেওঁ বিভিন্ন জীৱাশ্ম সংগ্ৰহ কৰোঁতে লক্ষ্য কৰিলে যে বহু হাজাৰ বছৰ আগেয়ে এনে কিছুমান প্ৰাণী আছিল, যিবোৰ তেতিয়া নিশ্চিহ্ন কিন্তু বৰ্তমান জীৱিত প্ৰাণীৰ লগত সেইবোৰৰ কিছু মিল আছে। অৰ্থাৎ ...? ভাববোৰে তেওঁৰ মূৰত পাকঘূৰণি তুলিলে ।

তেতিয়ালৈকে তেওঁ বাইবেলৰ কথাকেই সম্পূৰ্ণ বিশ্বাস কৰি আহিছিল আৰু মাত্ৰ চাৰি হাজাৰ বছৰৰ আগতেহে জীৱ সৃষ্টি হোৱাৰ কথাটোকে মানি আহিছিল। কিন্তু তেওঁ দেখিলে পৃথিৱীখন বহু বেছি পুৰণি আৰু জীৱ সৃষ্টিও বহু প্ৰাচীন। তেওঁ একাগ্ৰতাৰে নমুনাসমূহ সংগ্ৰহ কৰি গ'ল আৰু নিয়মিত ডায়েৰি লিখি গ'ল। মাজে মাজে তেওঁৰ কিছুমান লিখনি প্ৰফেছৰ হেন্সল'লৈ পঠাই থাকিল। হেন্সল'য়ে সেইবোৰ পঢ়িলেও ভালদৰে তৎ ধৰিব নোৱাৰিলে ।

(৩)

ডাৰউইনে তেওঁৰ আত্মজীৱনীত লিখিছিল, "The voyage of the Beagle has been by far the most important event in my life, and has determined my whole career." তেওঁ লিয়েলৰ (Lyell) 'Principles of Geology' গ্ৰন্থখন লগত আনিছিল আৰু অতি মনোযোগেৰে পঢ়িছিল। আধুনিক চিন্তাৰে সমৃদ্ধ এই গ্ৰন্থখনৰপৰা তেওঁ বহু কথা জানিব পাৰিছিল। এই যাত্ৰাত ভূতাত্ত্বিক অনুসন্ধানো তেওঁৰ এটা প্ৰধান কাম আছিল ।

প্ৰথম দুবছৰত তেওঁ সুযোগ পালেই বন্দুকেৰে চৰাই আৰু জন্তু চিকাৰ কৰিছিল। কিন্তু লাহে লাহে ডাৰউইনে বুজি উঠিল বন্দুক চলোৱা তেওঁৰ কাম নহয়। তেওঁৰ কাম প্ৰকৃতিক চোৱা, অধ্যয়ন কৰা, অনুধাৱন কৰা, মনৰ মাজত যুক্তি দিয়া আৰু কোনো এটা সিদ্ধান্তত উপনীত হোৱা। লাহে লাহে তেওঁ এই কামত বিশেষ আনন্দ লভিবলৈ ধৰিলে আৰু চিকাৰ কৰা একেবাৰে বাদ দিলে। দিনটোৰ বেছি সময় তেওঁ নিজৰ টোকাসমূহ লিখাত ব্যস্ত থাকে, তেওঁ যাত্ৰাপথত যিবোৰ দেখা পায় সেইবোৰ যথাসাধ্য বৰ্ণনা কৰিবলৈ চেষ্টা কৰে।

আন এটা কথায়ো ডাৰউইনক ভবাই তুলিছিল যে সাগৰৰ মাজভাগত নাইবা কোনো অটব্য অঞ্চলত, য'ত সৌন্দৰ্য্য উপভোগ কৰিবলৈ কোনো নাই, তাত ইমান সৌন্দৰ্য্য, ইমান ধুনীয়া জীৱ-জন্তু, গছ-গছনি কিয় আছে? তাতো প্ৰকৃতিৰ কিবা উদ্দেশ্য আছে নেকি? সৃষ্টিকৰ্তাই যদি স্ৰজিছে, তেন্তে কিয় আৰু কাৰ বাবে এই সৌন্দৰ্য্য সৃষ্টি কৰিছে? পাঁচ বছৰৰ মূৰত ঘৰলৈ ঘূৰি অহালৈকে ডাৰউইনৰ ইমানেই পৰিৱৰ্তন হৈছিল যে দেউতাকে তেওঁলৈ চাই ভনীয়েকক কৈছিল—"ইয়াৰ মূৰৰ আকাৰটোৱেই দেখোন সলনি হৈ গ'ল।"

নিজৰ অধ্যৱসায়ৰ বিষয়ে পাছত তেওঁ কৈছিল, "বীগলৰ যাত্ৰাত মই যৎপৰোনাস্তি কষ্ট কৰিছিলোঁ, অনুসন্ধানৰ মাজত আনন্দ লভিছিলোঁ আৰু প্ৰকৃতি বিজ্ঞানৰ বিশাল জগতখনলৈ অৰিহণা যোগাবলৈ চেষ্টা

কৰিছিলোঁ। ইমান উচ্চাকাংক্ষাই মোৰ মনত বাহ পাতিছিল যে মই মহান বিজ্ঞানীসকলৰ মাজত নিজৰ নাম খোদিত কৰিব বিচাৰিছিলোঁ।”

বীগলত থাকোঁতেই যাত্ৰাৰ শেষৰ ফালে ভনীয়েকৰপৰা পোৱা এখন চিঠিত উল্লেখ আছিল যে ‘Sedgwick’ নামৰ এজনে দেউতাকক কৈছে যে আপোনাৰ পুত্ৰ চাৰ্লছ এজন ডাঙৰ বিজ্ঞানী হ’ব। ডাৰউইনে এই চিঠি পাই আচৰিত হ’ল যে তেওঁ যিবোৰ কাম কৰি আছে Sedgwickয়ে কেনেকৈ গম পালে? পাছত তেওঁ জানিব পাৰিছিল যে তেওঁ প্ৰফেছৰ হেন্সল’লৈ যিবোৰ চিঠি লিখিছিল, তাৰে কিছুমান হেন্সল’ই ফিল’ছফিকেল ছ’ছাইটিত আহি পঢ়িছিল আৰু কিছুসংখ্যক চিঠি প্ৰিণ্ট কৰি নিকট সম্বন্ধীয় বন্ধু, বিজ্ঞানী আৰু শিক্ষাবিদৰ মাজত বিলাই দিছিল। সেয়ে বীগলৰ যাত্ৰা সমাপ্ত কৰি ঘৰ আহি পোৱাৰ আগতেই ডাৰউইন বিদ্বৎমহলৰ মাজত জনাজাত হৈ পৰিছিল।

(৪)

ইংলণ্ডলৈ ঘূৰি অহাৰ পাছত তেওঁৰ প্ৰধান কাম আছিল যাত্ৰাপথত সংগ্ৰহ কৰা নমুনাবোৰ থানথিত লগোৱা আৰু টোকাবহীবোৰ উলিয়াই সংগ্ৰহ কৰা তথ্যবোৰ পদ্ধতিগতভাৱে প্ৰকাশ কৰা। এইবোৰ কামত তেওঁৰ পৰামৰ্শদাতা আৰু বন্ধুৰূপে আছিল প্ৰসিদ্ধ ভূতত্ত্ববিদ লিয়েল (Lyell) আৰু প্ৰফেছৰ হেন্সল’। তেওঁ প্ৰথমে ‘Coral Reefs’ৰ বিষয়ে এখন সৰু কিতাপ লিখি বেছ প্ৰশংসিত হৈছিল। মাজে মাজে তেওঁ জিঅ’লজিকেল ছ’ছাইটিত গৱেষণাপত্ৰও পাঠ কৰিছিল।

১৮৪৪ চনত ডাৰউইনে আগ্নেয়গিৰিৰ উদ্গিৰণৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা দ্বীপপুঞ্জৰ ওপৰত এটা প্ৰবন্ধ লিখিছিল। দক্ষিণ আমেৰিকাৰ ভূতাত্ত্বিক অনুসন্ধানৰ বিষয়ে লেখা-মেলা কৰি তেওঁ বেছ সমাদৃত হৈছিল। ১৮৪৬ চনত ডাৰউইনে ‘ছিৰিপেডিয়া’ বা বাৰ্নাকোলৰ (Barnacles) নামৰ প্ৰাণীৰ বিষয়ে গৱেষণা আৰম্ভ কৰে। তেওঁৰ নিজৰ বাসগৃহৰ লগতে সংলগ্ন এটা কক্ষত এই বাৰ্নাকোলসমূহ ব্যৱচ্ছেদন আৰু অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰেৰে পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰি থাকিছিল। প্ৰায় আঠ বছৰ ধৰি তেওঁ এই কাম কৰিছিল। ডাৰউইনে বাৰ্নাকোলৰ গৱেষণাত ইমান মগ্ন আছিল যে এবাৰ তেওঁৰ কণমানি পুত্ৰ তাৰ এজন বন্ধুৰ ঘৰলৈ যাওঁতে বন্ধুজনক সুধিছিল —“তোমাৰ দেউতাই বাৰ্নাকোলৰ কাম ক’ত কৰে?” মানে ডাৰউইনৰ পুত্ৰই বহুদিনলৈ ভাবি লৈছিল যে সকলো দেউতাকে বাৰ্নাকোলৰ কামেই কৰে।

বাৰ্নাকোল হ’ল এবিধ আৰ্থ্ৰপড শ্ৰেণীৰ সাগৰীয় পোক। এই পোকবিধৰ বৈচিত্ৰ্য আৰু বৈশিষ্ট্যসমূহ বহু বছৰ ধৰি অধ্যয়ন কৰাৰ ফলত ডাৰউইনৰ জীৱৰ ক্ৰমবিকাশ আৰু বিৱৰ্তনৰ আচল ধাৰণাটো আহে। যদিও গালাপাগছৰ কাছ, ফিন্স চৰাই আৰু ইগুৱানাবোৰে প্ৰথমবাৰৰ বাবে ডাৰউইনক ভবাই তুলিছিল, কিয় ইমান বৈচিত্ৰ্যময় উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীজগত তাক লৈ মনত চিন্তাৰ ধুমুহা বলিছিল, কিন্তু বাৰ্নাকোলৰ গৱেষণাইহে তেওঁক আচলতে ‘Evolution by natural selection’ৰ কথাটো মনত দকৈ বহুৱাই দিলে। তেওঁ নিজৰ ধাৰণা সম্বন্ধে নিশ্চিত হ’ল।

(৫)

চাৰ্লছ ডাৰউইন আৰু আলফ্ৰেড ৰাছেল ৱালাছ

প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচনৰ যোগেদি জীৱবিৱৰ্তনৰ (Evolution by natural selection) কথাটো চমুকৈ এনেকুৱা। এটা প্ৰজাতিৰে বহুতো প্ৰাণীৰ মাজৰ বৈশিষ্ট্যবোৰৰ বিভিন্নতা থাকে। কোনোবাটো বৈশিষ্ট্য যদি প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশ বা কোনো পৰিস্থিতিৰ বাবে অনুকূল, কোনোবাটো বৈশিষ্ট্য আকৌ প্ৰতিকূলে যাবও পাৰে। যিবোৰ বৈশিষ্ট্য অনুকূলন বা ‘adaptation’ৰ বাবে প্ৰয়োজন, সেইবোৰ প্ৰকৃতিয়ে নিৰ্বাচন কৰি লয় আৰু সেইবোৰ পাছৰ প্ৰজন্মলৈ যোৱাৰ ফলত সেই বৈশিষ্ট্য থকা জীৱৰ সংখ্যা বাঢ়ি যায়। আনহাতে যিটো বৈশিষ্ট্য অসুবিধাজনক বা ‘disadvantageous’, সেইটো থকা জীৱৰ সংখ্যা ক্ৰমাৎ কমি যায় আৰু এসময়ত নোহোৱা হয়গৈ। এনেদৰে কিবা নতুন বৈশিষ্ট্যৰ সৃষ্টি হ’লে সেই বৈশিষ্ট্য উপযোগী হয় নে নহয়

তাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি সেই বৈশিষ্ট্য (trait/character) প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচনত বৰ্তি থাকে বা নাথাকে। এই প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচনৰ ফলশ্ৰুতিত কালক্ৰমত নতুন প্ৰজাতিৰ সৃষ্টি হ'বগৈ পাৰে আৰু তাকে 'speciation' বুলি কোৱা হয়। অৰ্থাৎ এটা প্ৰজাতিৰপৰা আন এটা প্ৰজাতিৰ সৃষ্টি হয় আৰু কালৰ গহ্বৰত পুৰণা প্ৰজাতিটো নোহোৱা হৈ যাবও পাৰে। এইদৰে জীৱবিৱৰ্তন ঘটি বৰ্তমানৰ জীৱকূল সৃষ্টি হৈছে বুলি চাৰ্লছ ডাৰউইন আৰু আলফ্ৰেড ৰাছেল ৱালাছে শক্তিশালী আৰু সুন্দৰ মতবাদ আগ বঢ়াইছিল। কোৱা বাহুল্য যে সেই সময়ত তেওঁলোকে জিন বা ডি.এন.এ.ৰ বিষয়ে একো নাজানিছিল, কাৰণ বিজ্ঞান ইমান আগ বঢ়াই নাছিল। বাৰশ কিল'মিটাৰমান দূৰত গ্ৰেগৰ যোহান মেণ্ডেল নামৰ এজন খ্ৰিষ্টান পুৰোহিতে যে মটৰ মাহৰ পৰীক্ষাৰ জৰিয়তে জেনেটিক্‌ছৰ বীজ সিঁচিছিল, সেই বিষয়ে তেওঁলোকে একো গম পোৱা নাছিল। কাৰণ মেণ্ডেলৰ জীৱনকালত তেওঁ আগ বঢ়োৱা তত্ত্ব কোনেও বুজি পোৱা নাছিল আৰু কোনেও মেণ্ডেলক লৈ চৰ্চাও কৰা নাছিল ।

ৰাছেল ৱালাছৰ প্ৰথম যাত্ৰা আছিল আমাজন বৰ্ষাৰণ্যলৈ। তাত তেওঁ হাজাৰ-বিজাৰ নমুনা সংগ্ৰহ কৰিছিল। ঘূৰি আহোঁতে তেওঁলোকৰ জাহাজত দুৰ্ভাগ্যক্ৰমে জুই লাগে আৰু পাৰৰপৰা কে'বামাইল দূৰত থকা অৱস্থাত তেওঁলোক ভয়ানক বিপদৰ সম্মুখীন হয়। ৱালাছৰ সকলোবোৰ নমুনা (specimen) জ্বলি-পুৰি শেষ হয়, তেওঁৰ হাত এখন বেয়াকৈ পোৰে আৰু তেওঁ যেনে-তেনে এখন লাইফবʼটত উঠি জীৱন ৰক্ষা কৰে। যিকোনো এজন মানুহে ইয়াৰ পাছত আৰু দ্বিতীয় এটা নৌযাত্ৰা কৰিবলৈ ভয় কৰিলেহেঁতেন। কিন্তু ৱালাছ আছিল অন্য ধাতুৰে গঢ়া ।

তেওঁৰ দ্বিতীয় নৌযাত্ৰা আছিল মালয় আৰ্কিপেলাগʼলৈ (Malay archipelago)। এই যাত্ৰা আছিল আঠ বছৰৰ এক দীঘলীয়া ভ্ৰমণ। ডাৰউইনৰ দৰে তেওঁ ৰূপৰ চামুচ মুখত লৈ জন্মগ্ৰহণ কৰা নাছিল। তেওঁৰ আছিল এক সংঘৰ্ষেৰে ভৰা কষ্টকৰ জীৱন, যি তেওঁক মানসিকভাৱে হয়তো বজ্ৰকঠোৰ কৰি তুলিছিল। এইবাৰ তেওঁ মালয়েছিয়াৰপৰা অষ্ট্ৰেলিয়ালৈকে এই বিস্তৃত অঞ্চলত বিভিন্ন জীৱ-জন্তু, কীট-পতংগ, চৰাই-চিৰিকটিৰ ওপৰত পৰীক্ষা চলালে। তেওঁ বিভিন্ন প্ৰজাতিৰ পখিলাবোৰ দেখি বিশেষভাৱে অভিভূত হৈছিল। ডাৰউইনৰ ক্ষেত্ৰত গালাপাগছৰ ফিন্স চৰায়ে যি প্ৰভাৱ পেলাইছিল, ৱালাছৰ ক্ষেত্ৰত নানাৰঙী পখিলাই সেই প্ৰভাৱ পেলাইছিল। অৱশেষত বহু পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাৰ আৰু চিন্তা-চৰ্চাৰ অন্তত ৱালাছেও নিজাববীয়াকৈ ডাৰউইনৰ সিদ্ধান্ততে উপনীত হৈছিল যে প্ৰজাতি সলনি হয় আৰু এটা প্ৰজাতিৰপৰা আন প্ৰজাতিৰ সৃষ্টি হয়। প্ৰতিটো জীৱই আন যিকোনো জীৱৰ স'তে বান্ধ খাই আছে। ৱালাছ তেতিয়া ইংলণ্ডৰপৰা বহুত দূৰত। ৱালাছ বেছ কিছুদিন ধৰি জ্বৰত ভুগি আছিল আৰু তেওঁ ভাবিলে যে এই বেমাৰত তেওঁৰ মৃত্যুও হ'ব পাৰে। সেয়েহে অন্ততঃ তেওঁৰ গৱেষণাৰ ফল কোনোবা যোগ্য ব্যক্তিক জনাই যোৱা ভাল হ'ব। তেওঁৰ দৃষ্টিত তেনে ধৰণৰ কথাবোৰ বুজি পোৱা মানুহ এজনেই আছিল আৰু সেইজন হ'ল ৱালাছে কেইবছৰমানৰ আগতে লণ্ডনত লগ পাই অহা চাৰ্লছ ডাৰউইন। ৱালাছে ডাৰউইনলৈকে এখন চিঠি লিখিলে। সেয়া আছিল ১৮৫৮ চন ।

(৬)

আলফ্ৰেড ৰাছেল ৱালাছৰ চিঠি পাই ডাৰউইনৰ বুকু ধপধপাই গ'ল, শৰীৰত কঁপনি উঠিল। আৰে ! এইটো বিষয়তে দেখোন তেওঁ যোৱা বিছ বছৰ ধৰি চিন্তা-চৰ্চা কৰি আহিছে। এই বিষয়ত তেওঁ 'On the origin of Species' নামেৰে এখন বৃহৎ গ্ৰন্থ লিখি আছে, তাৰ কাম যথেষ্ট আগ বাঢ়িছে। অথচ, আন কোনোবা এজনে দেখোন সমগ্ৰ কৃতিত্বই লৈ যাব। মালয় আৰ্কিপেলাগ' যাত্ৰাৰপৰা ৰাছেল ৱালাছে দিয়া চিঠিখনত দেখোন সম্পূৰ্ণ

তেওঁৰ গৱেষণা আৰু চিন্তা-চৰ্চাৰ বলত পোৱা ধাৰণাটোৰ কথাই লিখা আছে।

১৮৫৮ চনৰ গ্ৰীষ্মৰ দিনত ৱাছেলে পঠিওৱা চিঠিখনৰ লগত সংলগ্ন ৰচনাখন আছিল 'On the tendency of Varieties to depart indefinitely from the Original type'। ডাৰউইনৰ নিজৰ ভাষাত, "This essay contained exactly the same theory as mine."

ডাৰউইনে বিষয়টো লিয়েল আৰু হুকাৰৰ লগত আলোচনা কৰিলে। ভাগ্যক্ৰমে ডাৰউইনে তেওঁৰ ধাৰণাৰ কথা, transmutation of speciesৰ কথা লিয়েল আৰু হুকাৰক আগতে জনাই থৈছিল। তেওঁলোকে পৰামৰ্শ দিলে যে দুয়োজনৰে ৰচনাৰ সাৰাংশ যুটীয়াভাৱে লিনিয়েন ছ'ছাইটিৰ জাৰ্নেলত প্ৰকাশ কৰা হওক। সেই আলোচনা মৰ্মেই ১৮৫৮ চনতে জীৱবিৱৰ্তনৰ এক যুগান্তকাৰী নতুন সূত্ৰ যুটীয়াভাৱে প্ৰকাশ কৰা হ'ল। ডাৰউইনৰ ভাষাত ৱালাছৰ ৰচনাখন আছিল 'admirably expressed and very clear '.

ইয়াৰ পাছত আৰু ডাৰউইনে বেছি সময় নল'লে। তেওঁ পাছৰ এবছৰ ভগ্ন স্বাস্থ্য সত্ত্বেও বহু কষ্ট কৰি 'Origin of Species'খন লিখি উলিয়ালে আৰু ১৮৫৯ চনৰ নৱেম্বৰ মাহত সেইখন প্ৰকাশ কৰিলে। এই গ্ৰন্থৰ প্ৰথম ১২৫০ কপি প্ৰকাশ হোৱাৰ দিনাই বিক্ৰী হৈ গৈছিল আৰু দ্বিতীয় সংস্কৰণৰ ৩০০০ কপিও আন কেইদিনমানত বিক্ৰী হৈছিল। নিঃসন্দেহে এইখনেই ডাৰউইনৰ জীৱনৰ আটাইতকৈ প্ৰধান কাম আছিল। প্ৰথমে ডাৰউইনে বৰ বৃহৎ কলেৱৰত কিতাপখন লিখিবলৈ লৈছিল। কিন্তু ৱালাছৰ চিঠিখন পোৱাৰ পাছত তেওঁ বেছ খৰখেদা কৰি গ্ৰন্থখন প্ৰকাশ কৰিলে, নহ'লে হেনো আৰু কিতাপখন তিনিগুণমান ডাঙৰ হ'ল হয়! পাছত তেওঁ স্বীকাৰ কৰিছিল যে কিতাপখনৰ আকাৰ প্ৰথমে ভবাতকৈ সৰু হোৱাটোও কিতাপখন সফল হোৱাৰ অন্যতম কাৰণ।

'Origin ...'ৰ সফলতাই ডাৰউইনক বিজ্ঞানৰ জগতখনত বিখ্যাত কৰি তুলিলে। কথাবোৰ কিছুমানে বুজিলে, বহুতেই নুবুজিলে, বুজাসকলৰো বহুতে মানি নল'লে! ঈশ্বৰে মাত্ৰ কেইহাজাৰমান বছৰৰ আগেয়ে প্ৰাণী সৃষ্টি কৰা বুলি থকা বাইবেলৰ বাণী ওফৰাই পেলোৱা ইমান সহজ নাছিল। তৎসত্ত্বেও ক্ৰমাৎ বাঢ়ি অহা ভূতাত্ত্বিক গৱেষণাৰ ফলাফলে পৃথিৱীখন বহুত প্ৰাচীন বুলি প্ৰমাণ কৰিছিল। লৰ্ড কেলভিন নামৰ পদাৰ্থবিদ এজনে গণনা কৰি পাইছিল যে পৃথিৱী আৰু সূৰ্য্য কে'বানিযুত বছৰ পুৰণি। কিন্তু তাৰদ্বাৰা বিৱৰ্তনৰ ব্যাখ্যা কৰা কঠিন আছিল। ডাৰউইনৰ মতে পৃথিৱীখন কে'বাশ নিযুত বছৰ প্ৰাচীন হ'ব লাগে। বৰ্তমান আমি কাৰ্বন ডেটিং, আইছ'ট'প অধ্যয়ন আদিৰদ্বাৰা জানো যে পৃথিৱীখন ৪.৬ বিলিয়ন বা ৪৬০০ মিলিয়ন বছৰ পুৰণি। অৰ্থাৎ ডাৰউইনে কোৱাৰ দৰে প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচনৰদ্বাৰা জীৱবিৱৰ্তনৰ সহায়ক হোৱাকৈ পৃথিৱীখন যথেষ্ট প্ৰাচীন!

(৭)

প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচনৰ যোগে বিৱৰ্তন এনেকুৱা বিষয় নহয় যাক গৱেষণাগাৰ এটাত প্ৰমাণ কৰি দেখুৱাব পাৰি। কাৰণ বিৱৰ্তন কেইদিনমান বা কেইবছৰমানত হোৱা কথা নহয়। কিন্তু আমি দেখা প্ৰাণীজগতখনলৈ সূক্ষ্মভাৱে পৰ্য্যৱেক্ষণ কৰিলে বিৱৰ্তনৰ সপক্ষে বহুতো যুক্তি-তথ্য বিচাৰি পোৱা যায়। বৰ্তমান যুগত বিৱৰ্তন বাদ দি জীৱবিজ্ঞানৰ যেন কোনো অৰ্থ নাই।

বিৱৰ্তনৰ কিছু প্ৰমাণ ঃ

১) বিভিন্ন প্ৰাণীৰ মাজত থকা শৰীৰস্থানীয় সাদৃশ্য —সাগৰৰ তিমি মাছ এটাৰ হাড়বিলাক পৰীক্ষা কৰিলে দেখা যায় যে কোনো স্থলচৰ স্তন্যপায়ী প্ৰাণী এটাৰ লগত ইয়াৰ সাদৃশ্য আছে। তিমি মাছৰ শৰীৰৰ সমুখভাগত থকা ফিন বা ফ্লিপাৰ দুখনৰ ভিতৰত থকা হাড়বোৰ আমাৰ হাত দুখনৰ হাড়ৰ সৈতে প্ৰায় একে। সেইদৰে তিমি মাছ, হিপ'পটেমাছ বা স্থলচৰ স্তন্যপায়ীৰ অংগ-প্ৰত্যংগবোৰ পৰীক্ষা কৰিলে এই সকলোবোৰ

প্ৰাণীৰ এক উমৈহতীয়া পূৰ্বজ থকা বুলি নিশ্চিত হ'ব পাৰি। কাৰণ আপাততঃ ইমান প্ৰভেদ থকা প্ৰাণীবোৰৰ মাজত ইমানবোৰ শৰীৰস্থানীয় সাদৃশ্য ক'ৰপৰা আহিল?

২) আণৱীয় জীৱবিজ্ঞান (Molecular Biology) - আণৱীয় জীৱবিজ্ঞানৰ প্ৰসাৰ হোৱাৰ পাছত দেখা গ'ল যে সকলো জীৱৰে কোষকেন্দ্ৰত ডি.এন.এ. থাকে আৰু এই ডি.এন.এ.বোৰ কিছুমান জেনেটিক ক'ডৰ সমষ্টি। জিনবোৰ চাৰিটা নাইট্ৰ'জেনযুক্ত ক্ষাৰকৰ সমষ্টি— এডিনিন, গুৱানিন, ছাইট'ছিন আৰু থাইমিন। সকলো প্ৰাণীৰ ক্ষেত্ৰতে জেনেটিক ক'ড এই চাৰিটা ক্ষাৰকৰ তিনিটা তিনিটাকৈ থকা সমষ্টিয়ে নিৰ্ধাৰণ কৰে। সকলো প্ৰাণীৰ ক্ষেত্ৰতে থকা এই বিৰাট সাদৃশ্যই এটা উমৈহতীয়া পূৰ্বপুৰুষ থকাটো সূচায় (Last Universal Common Ancestor –LUCA)।

৩) ভৌগোলিক পৰিস্থিতি সাপেক্ষে জীৱৰ কিছুমান বিশেষ লক্ষণৰ বিকাশ—একেবিধ প্ৰজাতিৰ চৰাইৰ মাজতে কোনোটো দ্বীপত থকা চৰাইৰ ঠোঁট আন এটা দ্বীপত থকা চৰাইৰ ঠোঁটতকৈ বেলেগ। একেবিধ পোক দুটা বেলেগ ৰঙৰ হ'ব পাৰে। শিলৰ পাহাৰত থকা বহুতো পোকৰে একে জাতিৰ পোকতকৈ গাৰ বৰণ বেলেগ হয়। অৰ্থাৎ পৰিৱেশ-পৰিস্থিতি সাপেক্ষে জীৱৰ কিছু গুণাগুণৰ সলনি হয় আৰু বহু নিযুত বছৰৰ পাছত নতুন প্ৰজাতিৰ সৃষ্টি হ'ব পাৰে।

৪) জীৱাশ্ম অধ্যয়ন - গেদীয় শিলত (sedimentary rock) বহু প্ৰাচীন জীৱাশ্ম অক্ষত অৱস্থাত থাকি যায় । এনে শিলৰ কাষত থকা ইগ্নিয়াছ শিল অধ্যয়ন কৰিলে ইয়াৰ আয়ুস নিৰ্ধাৰণ কৰিব পাৰি। এনে কে'বাশ নিযুত পুৰণি জীৱাশ্ম অধ্যয়ন কৰি দেখা গৈছে যে আগেয়ে এনে কিছুমান প্ৰাণী আছিল, যিবোৰ এতিয়া নাই, কিন্তু বৰ্তমানৰ কিছু প্ৰাণীৰ স'তে সেইবোৰৰ সাদৃশ্য আছে। আন নহ'লেও জঁকা বা মূৰৰ সাদৃশ্য আছে। ইয়াৰপৰা ধাৰণা কৰিব পাৰি যে আগতে থকা প্ৰাণীৰপৰাই ক্ৰমাৎ বিৱৰ্তনৰ ফলত বৰ্তমানৰ সেইবিধ প্ৰাণীৰ সৃষ্টি হৈছে। আকৌ বৰ্তমানে থকা প্ৰাণীৰ জীৱাশ্ম কেতিয়াও বহু নিযুত বছৰৰ প্ৰাচীন শিলত পোৱা নাযায়। কোনোবাই যদি শহা পহু এটাৰ জীৱাশ্ম পাঁচশ বছৰ পুৰণি শিলত পায়, তেন্তে বিৱৰ্তন মিছা বুলি প্ৰমাণ হৈ যাব। কিন্তু এনেকুৱা কেতিয়াও হোৱা নাই ।

৫) কৃত্ৰিম নিৰ্বাচন—ঘৰচীয়া প্ৰাণী বা উদ্ভিদৰ ক্ষেত্ৰত মানুহে কৃত্ৰিম নিৰ্বাচন কৰি আহিছে। এই পদ্ধতিৰদ্বাৰা উন্নত প্ৰজাতি সৃষ্টি কৰিবলৈ প্ৰয়াস কৰি আহিছে আৰু বহু ক্ষেত্ৰত সফল হৈছে। ই প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচনৰদ্বাৰা নতুন প্ৰজাতি সৃষ্টি হোৱাৰ সম্ভাৱনাক প্ৰমাণ কৰে। কেৱল প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচন বহুত লেহেম গতিত হয় আৰু আমি ইয়াক এটা জীৱনকালত প্ৰত্যক্ষ কৰিব নোৱাৰোঁ। কাৰণ প্ৰকৃতিৰ কোনো লৰালৰি নাই আৰু কোনো উদ্দেশ্যও নাই ।

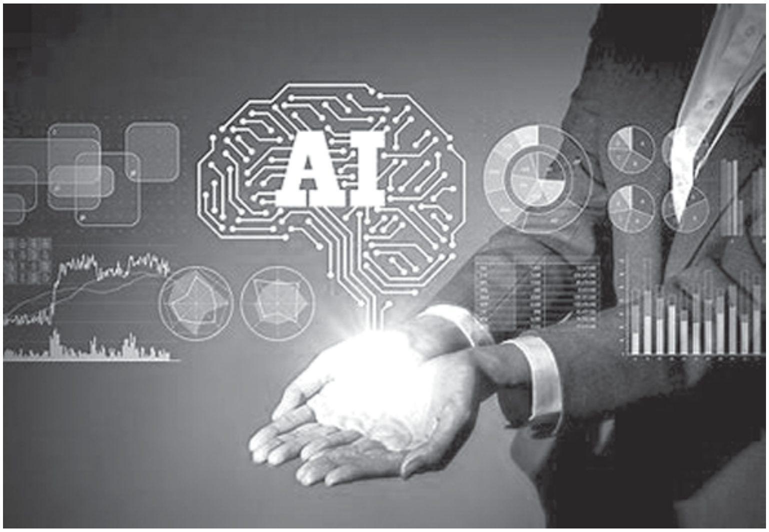
ডাৰউইন আৰু ৱাছেল ৱালাছে বহু সূক্ষ্ম পৰ্য্যৱেক্ষণৰ যোগে প্ৰাকৃতিক নিৰ্বাচনৰদ্বাৰা বিৱৰ্তনৰ সূত্ৰ উলিয়াইছিল। তেওঁলোকে ডি.এন.এ., জিন বা বংশগতি তত্ত্বৰ বিষয়ে একোৱে নাজানিছিল। সেই বিষয়বোৰ তেওঁলোকৰ জীৱনকালত উদ্ভাৱন হোৱা হ'লে তেওঁলোক নিশ্চয় অতিশয় আনন্দিত হ'লহেঁতেন। এতিয়া আমি জানো কেনেকৈ মিউটেছনৰদ্বাৰা জেনেটিক ক'ড সালসলনি হ'লে নতুন লক্ষণৰ সৃষ্টি হ'ব পাৰে। এটা মাত্ৰ নাইট্ৰ'জেনযুক্ত ক্ষাৰকৰ সলনি হ'লেই জিনৰ সাংকেতিক ভাষা সলনি হৈ এটা বেলেগ প্ৰ'টিন সৃষ্টি হ'ব পাৰে। এইবোৰ বিশদ অধ্যয়নৰদ্বাৰা বিজ্ঞানীসকল এটা কথাত নিশ্চিত হৈছে যে 'Mutation is the fountain head of evolution'.

বিৱৰ্তনে প্ৰমাণ কৰে যে আমি কোনো বিশেষ প্ৰাণী নহয় (কোনো বিশেষ ভগৱানৰ বিশেষ সন্তান নহয়)। বিৱৰ্তন ইমান এটা সুন্দৰ আৰু শক্তিশালী ধাৰণা যে ইয়াক বাদ দি জীৱবিদ্যাৰ চৰ্চা হ'ব নোৱাৰে। বিৱৰ্তনে প্ৰমাণ কৰে যে আমি সকলো একেজোপা গছৰেই ফল, যাৰ বীজ কে'বাশ কোটি বছৰৰ আগতেই ৰোৱা হৈছিল। ❖

(লেখক মেডিচিন বিশেষজ্ঞ, 'বিজ্ঞান আলাপ' অনুষ্ঠানৰ প্ৰতিষ্ঠাপক সভাপতি)

কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা মেছিনে মানুহতকৈ ভালদৰে চিন্তা কৰিব নেকি?

■ দেৱজ্যোতি বৰা



আজিৰপৰা কুৰি বছৰৰ আগতে বিমান এখন কম্পিউটাৰ এটাই স্বয়ংক্ৰিয়ভাৱে উৰুৱাই নিব বুলি ক'লে হয়তো মানুহে কথাটো হাঁহি মাৰি উৰুৱাই দিলেহেঁতেন। কিন্তু আজিৰ তাৰিখত নাহাঁহে। কাৰণ, কম্পিউটাৰ প্ৰযুক্তি আজিৰ দিনত ইমানখিনি উন্নত হৈছেগৈ যে আৰু দুদিনমানৰ পাছত হয়তো আমি অসমৰ ৰাস্তাতো চালকবিহীন গাড়ীত বহি যাতায়াত কৰিব পাৰিম। আৰু তেনে এক সন্ধিক্ষণত কম্পিউটাৰে বিমান এখন উৰুৱাই নিয়াৰ কথাটো অমূলক নিশ্চয় নহয়। উল্লেখযোগ্য যে ইয়াৰ আঁৰত থকা প্ৰযুক্তিবিধ হৈছে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা।

কিন্তু কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰদ্বাৰা কেৱল চালকবিহীন গাড়ীয়েই চলোৱা হ'বনে? অথবা কেৱল বিমান এখন উৰাবলৈকে ইয়াক ব্যৱহাৰ কৰা হ'বনে? নহয়। কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰদ্বাৰা সম্প্ৰতি বহুত কিবাকিবি কৰা হয়। আৰু আমাৰ অজানিতেই দৈনন্দিন জীৱনত আপুনি-ময়ো কোনো কোনো মুহূৰ্তত ইয়াক ব্যৱহাৰ কৰি আছোঁ। কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাই আমাৰ জীৱনশৈলীত ইতিমধ্যেই যথেষ্ট প্ৰভাৱ বিস্তাৰ কৰিছে আৰু অনাগত দিনবিলাকত অধিক প্ৰভাৱ পেলোৱাৰ সম্ভাৱনা প্ৰবল। শেহতীয়াকৈ ভাৰত চৰকাৰৰ অধীনস্থ নিতি আয়োগে প্ৰস্তাৱ কৰা এক ব্যৱস্থা অনুসৰি কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা ব্যৱহাৰ কৰি দেশৰ উন্নয়ন ত্বৰান্বিত কৰাৰ লগতে ভাৰতবৰ্ষক বিশ্বৰ উন্নয়নশীল দেশসমূহৰ মাজত এইক্ষেত্ৰত অগ্ৰণীৰূপে প্ৰতিষ্ঠা কৰোৱা।

এতিয়া কথা হ'ল, কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তানো কি? দেশৰ উন্নয়নত ইয়াৰ গুৰুত্বইবা কি? আৰু আমিনো দৈনন্দিন কোনবিলাক ক্ষেত্ৰত কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা ব্যৱহাৰ কৰি আছোঁ? আহকচোন, কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ এই আশ্চৰ্য্যকৰ পৃথিৱীখনত এভূমুকি মাৰোঁ!

কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা কি?

কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ বিষয়ে কোৱাৰ আগতে আমি

জানিব লাগিব বুদ্ধি মানেনো কি? বুদ্ধি মানে কি, সেয়া আমি সকলোৱে জানোৱেই যদিও একেবাৰে সহজভাৱে ক'বলৈ হ'লে, বুদ্ধি হৈছে নতুন কথা শিকাৰ ক্ষমতা আৰু সেয়া শিকি-বুজি হাতে-কামে প্ৰয়োগ কৰাৰ দক্ষতা। ইমান দিনে এই বুদ্ধি বোলা কথাটো ঘাইকৈ মানুহৰ ক্ষেত্ৰত আৰু সামান্য পৰিমাণে জীৱ-জন্তুৰ ক্ষেত্ৰতো ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল। উদাহৰণস্বৰূপে, ল'ৰাটো বৰ বুদ্ধিয়ক; ছোৱালীজনীৰ বেছ বুদ্ধি আছে দেই; বুদ্ধিয়েই মানুহজনৰ মূলধন; ইত্যাদি ইত্যাদি। অথবা, বুধিয়ক মেকুৰীজনীয়ে চৰুৰ ঢাকোন দাঙি মাছকেইটা খাই থৈ গ'ল। আকৌ, বুধিয়ক কুলিজনীয়ে নিজে বাহ নাসাজি কাউৰীৰ বাহত কণী পাৰে। অৱশ্যে, জীৱ-জন্তুৰ ক্ষেত্ৰত মানুহে বুদ্ধিৰ কথা কয় যদিও সেয়া বৰ 'ছিৰিয়াছলি' নকয়। বুদ্ধিয়ক মানুহে ভাবে আৰু মনে-প্ৰাণে বিশ্বাস কৰে যে এই চৰাচৰ পৃথিৱীত মানুহতকৈ বুদ্ধিমান প্ৰাণী আন কোনো নাই। জীৱ-জন্তুৰ ক্ষেত্ৰত পাতলীয়াকৈ হ'লেও বুদ্ধিৰ কথা ক'লেও কোনো মানুহে কেতিয়াও কিন্তু গছ-গছনিৰ ক্ষেত্ৰত বুদ্ধিৰ কথা নকয়। আৰু যন্ত্ৰপাতিৰ ক্ষেত্ৰত? কোনোবাই কয়নে বোলে ছাইকেলখন বৰ বুধিয়ক; গাড়ীখনৰ বৰ বুদ্ধি; টেবুলত কাপোৰ দেখিয়েই ইস্ত্ৰিটো নিজে নিজে গৰম হ'বলৈ ধৰিলে; গাখীৰ উতলি পৰিব খোজোঁতেই বুধিয়ক গেছ ষ্ট'ভটো বন্ধ হৈ পৰিল; এনেকৈ কোৱা হয়নে? নহয়। কেতিয়াও কোৱা নহয়। কাৰণ, যন্ত্ৰপাতিবিলাকৰ যে বুদ্ধি নাই সেয়া সকলোৱেই জানে। থকাটো সম্ভৱো নহয়। কিন্তু সম্প্ৰতি আধুনিক প্ৰযুক্তিয়ে তেনে ধৰণৰ অসম্ভৱকে সম্ভৱ কৰি তুলিছে। মানুহৰ দৰেই যন্ত্ৰকো বুদ্ধিমান কৰি তোলাটো সাম্প্ৰতিক কালত বহু পৰিমাণে সম্ভৱ হৈ উঠিছে। মানুহৰ বুদ্ধিমত্তা হৈছে প্ৰাকৃতিক। মানুহে স্বাভাৱিক বিকাশ আৰু বিভিন্ন পৰিৱেশ-পৰিস্থিতিৰ যোগেদি কথাবিলাক শিকে আৰু এইদৰে শিকা কথাবিলাক হাতে-কামে প্ৰয়োগ কৰে। আৰু সেয়াই হৈছে মানুহৰ স্বাভাৱিক বুদ্ধিমত্তা। কিন্তু এটা যন্ত্ৰ বা আহিলাক বুদ্ধিমান কৰি তুলিবলৈ হ'লে তাত কিছুমান কথা কৃত্ৰিমভাৱে আৰোপ কৰিব লাগিব। আৰু এইদৰে যন্ত্ৰ এটাত কৃত্ৰিমভাৱে বুদ্ধি প্ৰতিষ্ঠাপন কৰি তাৰদ্বাৰা স্বয়ংক্ৰিয়ভাৱে কিছুমান কাম কৰোৱা অথবা আন কিছুমান জটিল মুহূৰ্তত আটাইতকৈ উৎকৃষ্ট উপায়টো বাছি ল'বলৈ সিদ্ধান্ত গ্ৰহণ কৰিব পৰা গঢ়ি তোলা সমগ্ৰ কাৰিকৰী ব্যৱস্থাটোৱেই হৈছে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা। উল্লেখযোগ্য যে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা সম্পৰ্কে আমি দুটা বাক্যতে কথাটো মোখনি মাৰিছোঁ যদিও এইটো এটা অত্যন্ত জটিল বিষয়। অৱশ্যে, কম্পিউটাৰ বিজ্ঞানৰ চমকপ্ৰদ উত্থান আৰু প্ৰসাৰে এই জটিল বিষয়টোকো উন্নতিৰ জখলাত আৰোহণ কৰাবলৈ সক্ষম হৈছে।

কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ চমু ইতিহাস

কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা বুলি ক'লে যদিও একেবাৰে শেহতীয়া প্ৰযুক্তি কৌশল যেন ভাব হয়, প্ৰকৃততে কিন্তু কথাটো তেনেকুৱা নহয়। ইয়াৰ আৰম্ভণি হৈছিল ১৯২০ চনতেই। কেৰল কেপাক (Karel Capek) নামৰ এজন চেক্ লেখকে তেওঁৰ 'ৰুছমছ ইউনিভাৰ্ছেল ৰবটছ' (Rossum's Universal Robots) নামৰ তিনিটা অংক বিশিষ্ট নাটকখনৰ জৰিয়তে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ সূচনা কৰিছিল। প্ৰসংগক্ৰমে উল্লেখযোগ্য যে 'ৰবট' শব্দটোৰ জন্ম হৈছিল উল্লিখিত নাটকখনৰ জৰিয়তেই। সেইখিনি সময়ৰপৰাই মানুহে যন্ত্ৰক বুদ্ধিমানকৈ গঢ়ি তুলিবলৈ চিন্তা-চৰ্চা কৰিছিল যদিও এইক্ষেত্ৰত বিশেষ সফলতা অৰ্জন কৰিব পৰা নাছিল। তথাপি, এটা কথা ঠিক যে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা সম্পৰ্কে চিন্তাৰ উন্মেষ ঘটিছিল কম্পিউটাৰৰ জন্মৰ আগতেই। দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধৰ সময়ৰপৰা কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা সম্পৰ্কে বিজ্ঞানীসকলে গভীৰভাৱে চিন্তা-চৰ্চা কৰিবলৈ ধৰিলে। এইক্ষেত্ৰত ইংৰাজ গণিতজ্ঞ তথা বিজ্ঞানী এলান টুৰিঙৰ নাম বিশেষভাৱে উল্লেখযোগ্য। কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ জনক বুলিও কোৱা হয় এই টুৰিঙকে।

১৯৫০ চনত টুৰিঙে 'কম্পিউটাৰ মেছিনাৰী এণ্ড ইণ্টেলিজেন্স' নামেৰে এখন যুগান্তকাৰী গৱেষণা-পত্ৰ প্ৰকাশ কৰে। এই পত্ৰখনত তেওঁ যন্ত্ৰৰ চিন্তাশক্তি বা সাম্প্ৰতিক কালত অতিকে চৰ্চিত কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা সম্পৰ্কে এক নতুন ধাৰণাৰ সূচনা কৰাৰ লগতে ইয়াৰ

ব্যাৱহাৰিক উপযোগিতা সম্পৰ্কেও আলোকপাত কৰে। লগতে তেওঁ টুৰিং টেষ্ট নামৰ এক ধৰণৰ পৰীক্ষাৰ কথাও ইয়াত বৰ্ণনা কৰে। বৰ্তমান কালত বিশেষ কিছুমান ক্ষেত্ৰত ৱেবছাইটসমূহে ব্যৱহাৰকাৰীজন মানুহ নে যন্ত্ৰ বা ৰবট সেয়া পৰীক্ষা কৰিবৰ বাবে কিছুমান পৰীক্ষাৰ সহায় লয়। এয়াও টুৰিং টেষ্টৰে এক ৰূপ। টুৰিঙে প্ৰথমে ভাবিছিল যে যন্ত্ৰই নিজাকৈ চিন্তা কৰিব নোৱাৰে আৰু সেয়ে নিৰ্দিষ্ট কেইটামান পৰীক্ষাৰদ্বাৰা যন্ত্ৰ আৰু মানুহৰ মাজত পাৰ্থক্য উলিয়াব পৰা যাব। কিন্তু পৰৱৰ্তী সময়ত টুৰিঙে নিজৰ মত সলনি কৰি কয় যে একোটা স্মাৰ্ট যন্ত্ৰই বিভিন্ন প্ৰকাৰে মানুহক আভুৱা ভাঁৰিব পাৰিবও পাৰে। সেই সময়ত এইবিলাক কথা শুনিবলৈ অতিৰঞ্জিত যেন লাগিলেও বৰ্তমান এয়া এক নিচেই সহজ বাস্তৱ। টুৰিঙে মানুহৰ দৰে যন্ত্ৰকো বুদ্ধিমান ৰূপত গঢ়ি তুলিব পৰাটো সম্ভৱ বুলি মত প্ৰকাশ কৰিছিল। তেওঁ লগতে কৈছিল যদি কোনো যন্ত্ৰই মানুহৰ দৰে চিন্তা কৰিব পাৰে, অথবা তেনেদৰে চিন্তা কৰি কোনো কাম কৰিব পাৰে তেনেহ'লে সেই যন্ত্ৰটোক বুদ্ধিমান বুলি কোৱা উচিত। টুৰিঙৰ এই লেখা আৰু বক্তব্যই সেইখিনি সময়ত বিদ্বৎসমাজৰ মাজত খলকনিৰ সৃষ্টি কৰিছিল।

১৯৫৬ চনত আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ জন মেক্কাৰ্থি নামৰ কম্পিউটাৰ বিজ্ঞানী এজনে 'কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা' বা 'Artificial Intelligence' (চমুকৈ AI) শব্দযুগত পোনপ্ৰথমবাৰৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰে। কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ ক্ষেত্ৰখনলৈ এইজন মহান বিজ্ঞানীৰ অৱদানো অতিকৈ গুৰুত্বপূৰ্ণ। তেওঁ পঞ্চাছৰ দশকতে LISP নামৰ এটা প্ৰগ্ৰেমিং লেংগুৱেজৰ উদ্ভাৱন কৰিছিল যিটোৱে 'মেছিন লাৰ্নিঙ'ত এক গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা গ্ৰহণ কৰিছিল। ১৯৭২ চনত জাপানত নিৰ্মিত হয় বিশ্বৰ প্ৰথমটো মানৱসদৃশ বুদ্ধিমান ৰবট— WABOT-1। কিন্তু সত্তৰৰ দশকৰপৰা নৱৈৰ দশকলৈকে কম্পিউটাৰ বিজ্ঞানীসকলে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা সম্পৰ্কে গৱেষণা কৰিবলৈ পুঁজিৰ অভাৱত ভূগিছিল আৰু সেয়ে এইখিনি সময়ত এই সম্পৰ্কে বৰ বিশেষ অগ্ৰগতি লাভ কৰিব পৰা নগ'ল। কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ এই দুখ লগা সময়খিনিক AI Winter বুলি কোৱা হয়।

কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাই আজিৰ তাৰিখত যি এক আশ্চৰ্য্যজনক ৰূপ লৈছে তাৰ সিংহভাগৰ দাবীদাৰ হৈছে প্ৰখ্যাত বিজ্ঞানী জিঅ'ফ্ৰে হিণ্টন। কম্পিউটাৰ প্ৰযুক্তি জনপ্ৰিয় হোৱাৰ বহু আগতেই, ১৯৭৮ চনতে জিঅ'ফ্ৰে হিণ্টনে এডিনবৰা বিশ্ববিদ্যালয়ত কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা সম্পৰ্কে গৱেষণা কৰি সন্মানীয় ডক্টৰেট ডিগ্ৰি লাভ কৰিছিল। পৰৱৰ্তী সময়ত তেওঁ কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ বিকাশ আৰু উন্নতিৰ হকে আজীৱন প্ৰচেষ্টা চলাই আছিল আৰু তাৰে ফলশ্ৰুতিত কৃত্ৰিম বুদ্ধিসম্পন্ন ভালেখিনি আহিলা অথবা ব্যৱস্থা আজি আমি দেখিবলৈ পাইছোঁ। মেছিন লাৰ্নিং, ডিপ লাৰ্নিং, বেক্‌প্ৰপাগেছন টেকনিক আদিৰ দৰে ভালেখিনি কাৰিকৰী কৌশলৰ উদ্ভাৱকো এই জিঅ'ফ্ৰে হিণ্টনেই। ইয়াৰ উপৰি তেওঁক কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা সম্পৰ্কীয় অনেকবিলাক গৱেষণা আৰু অধ্যয়নৰ বাটকটীয়া বুলিও কোৱা হয়। বিশ্বৰ ভালেকেইখন সন্মানীয় বিশ্ববিদ্যালয়ত অধ্যাপনা কৰা জিঅ'ফ্ৰে হিণ্টনে সমগ্ৰ জীৱন জুৰি ঘাইকৈ কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ ক্ষেত্ৰখনক ন ন উদ্ভাৱনেৰে সমৃদ্ধ কৰাৰ কামতে ব্যস্ত হৈ থাকিল। তেওঁৰ অধীনত অধ্যয়ন কৰা অথবা গৱেষণা কৰা ভালেখিনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে পৰৱৰ্তী সময়ত কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ ক্ষেত্ৰখনক বিভিন্ন ধৰণে সমৃদ্ধ কৰা দেখিবলৈ পোৱা গৈছে। শেহতীয়াকৈ অতিকৈ জনপ্ৰিয়তা অৰ্জন কৰিবলৈ সক্ষম হোৱা ChatGPT নামৰ কৃত্ৰিম বুদ্ধিসম্পন্ন ব্যৱস্থাবিধ উদ্ভাৱন কৰা দলটোৰ এজন অন্যতম সদস্যও একালত জিঅ'ফ্ৰে হিণ্টনৰে ছাত্ৰ আছিল। বিগত এটা দশক ধৰি গুগলত কৰ্মৰত জিঅ'ফ্ৰে হিণ্টনে প্ৰতিষ্ঠানটোৰ কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা সম্পৰ্কীয় ভালেখিনি কামত অতুলনীয় অৱদান আগ বঢ়াই থৈ গৈছে।

সি যি নহওক, ১৯৯০ চনৰপৰা আমেৰিকাৰ বৃহৎ ব্যৱসায় গোষ্ঠীসমূহে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ প্ৰতি পুনৰ আগ্ৰহ প্ৰকাশ কৰিবলৈ ধৰিলে। সেইখিনি সময়তে জাপান চৰকাৰেও মেছিন লাৰ্নিঙক ত্বৰান্বিত কৰিবলৈ পঞ্চম প্ৰজন্মৰ কম্পিউটাৰ নিৰ্মাণৰ বাবে আগ বঢ়াৰ কথা ঘোষণা কৰিলে। ফলস্বৰূপে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা সম্পৰ্কীয়

গৱেষণা আৰু চিন্তা-চৰ্চাৰ পৰিৱেশ এটা পুনৰ গঢ় লৈ উঠিল আৰু লাহে লাহে এইক্ষেত্ৰত বিজ্ঞানীসকলে আশানুৰূপ সফলতাও অৰ্জন কৰিবলৈ ধৰিলে। ১৯৯৭ চনত বিশ্বৰ আগশাৰীৰ তথ্য-প্ৰযুক্তিমূলক প্ৰতিষ্ঠান IBM-এ নিৰ্মাণ কৰি উলিওৱা 'ডিপ ব্লু' নামৰ কম্পিউটাৰটোৱে দবা খেলত বিশ্ব চেম্পিয়ন গেৰি কাস্পাৰ'ভক হৰুৱাবলৈ কৰিবলৈ সক্ষম হয়।

আৰু তাৰ পাছত? তাৰ পাছত আৰু কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাই পিছলৈ ঘূৰি চাব লগা হোৱা নাই। কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাক সম্প্ৰতি কিমান কি ধৰণৰ কামত লগোৱা হয় সেই সম্পৰ্কে অলপ পাছতে আলোচনা কৰা হ'ব।

মেছিন লাৰ্নিং

কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ কথা আলোচনা কৰিবলৈ লওঁতে মেছিন লাৰ্নিঙৰ কথা অৱধাৰিতভাৱেই ক'ব লাগিব। মেছিন লাৰ্নিং হৈছে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰে এটা অংশ। মেছিন লাৰ্নিং হৈছে একো একোটা কম্পিউটাৰ প্ৰগ্ৰেম, যাৰদ্বাৰা কোনো এটা যন্ত্ৰক বিশেষ একোটা কামৰ স্তৰসমূহ এটাৰ পাছত এটাকৈ অতিক্ৰম কৰিবলৈ আগতীয়াকৈ নিৰ্দেশ দিয়া থাকে। অৰ্থাৎ এইক্ষেত্ৰত যন্ত্ৰটোৱে তাক আগতীয়াকৈ দি থোৱা নিৰ্দেশসমূহ পালন কৰিব পাৰে যদিও ই নিজাকৈ কোনো সিদ্ধান্ত ল'ব নোৱাৰে বা চিন্তা কৰিব নোৱাৰে। উদাহৰণস্বৰূপে, কিছুমান স্মাৰ্টফ'নৰ কেমেৰাৰ সন্মুখলৈ যদি মানুহ এজন আহে তেনেহ'লে মানুহজন পুৰুষ নে মহিলা আৰু তেওঁৰ বয়স কিমান সেয়া স্বয়ংক্ৰিয়ভাৱে স্ক্ৰিনত দেখা পোৱা যাব। কোনো কোনো ক্ষেত্ৰত কেমেৰাৰ সন্মুখলৈ যদি কুকুৰ অথবা মেকুৰী এটা অনা হয়, তেনেহ'লেও স্ক্ৰিনত জন্তুটোৰ নামটো দেখা পোৱা যাব। প্ৰকৃততে কিছুমান সাধাৰণ তথ্য বিশ্লেষণ কৰি স্মাৰ্টফ'নটোৱে উল্লিখিত ধৰণৰ তথ্যসমূহ প্ৰদৰ্শন কৰে। কিন্তু ইয়াৰ বাবে অচিনাকি কিবা এটা জন্তু, যেনে ধৰক— বনৰৌ এটা আনি যদি কেমেৰাৰ সন্মুখত দিয়া হয়, তেনেহ'লে ই কোনো তথ্য প্ৰদৰ্শন কৰিব নোৱাৰিব। ঠিক সেইদৰে, দীঘল চুলিৰ ডাড়ি-গোঁফ নথকা কোমল মুখৰ পুৰুষ এজনকো ই মহিলা বুলি চিনাক্ত কৰিব পাৰে। মেছিন লাৰ্নিঙত এই ধৰণৰ সীমাবদ্ধতা থকাৰ বাবে বহুক্ষেত্ৰত ইয়াক নিৰ্ভৰযোগ্য বুলি গণ্য কৰা নহয়।

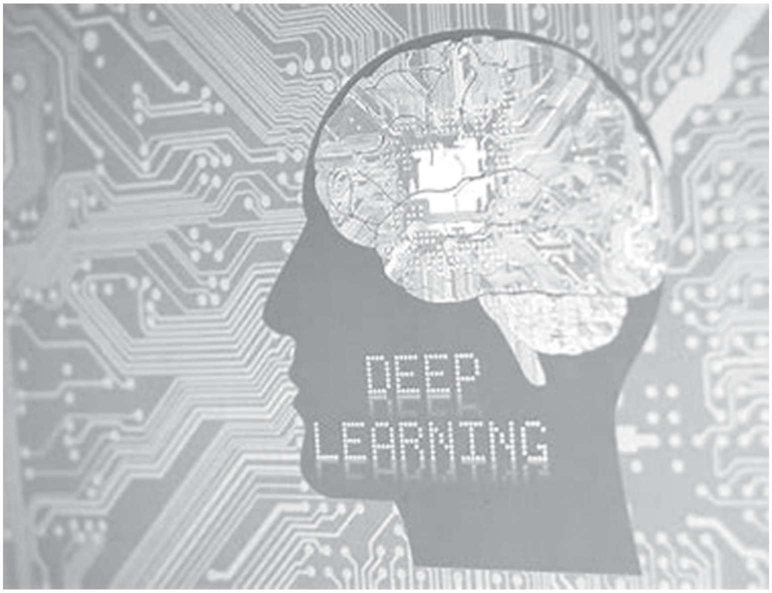
ডিপ লাৰ্নিং

মেছিন লাৰ্নিঙৰ সীমাবদ্ধতাসমূহ দূৰ কৰি যন্ত্ৰক কিছু অধিক বুদ্ধি প্ৰদান কৰা ব্যৱস্থাবিধ হৈছে ডিপ লাৰ্নিং। ডিপ লাৰ্নিং ব্যৱস্থাত যন্ত্ৰ এটাক কিছুমান সাধাৰণ পূৰ্ব নিৰ্ধাৰিত নিৰ্দেশ দিয়াৰ উপৰি নতুন কথা শিকিবলৈ বা কোনো কোনো ক্ষেত্ৰত সঠিক সিদ্ধান্ত ল'ব পৰাকৈ গঢ় দিয়া হয়। ডিপ লাৰ্নিং হৈছে মেছিন লাৰ্নিঙৰে এক বহল পৰিসৰৰ বিষয়বস্তু। নিউৰেল নেট ৱৰ্ক (Neural Network) নামৰ এক বিশেষ প্ৰক্ৰিয়াৰদ্বাৰা ডিপ লাৰ্নিং ব্যৱস্থাত কোনো এটা যন্ত্ৰক বহুবিলাক তথ্য বা নিৰ্দেশ একেবাৰতে দিয়া হয়। এই তথ্যসমূহ বিশ্লেষণ কৰি যন্ত্ৰটোৱে পূৰ্ব নিৰ্ধাৰিত নিৰ্দেশসমূহ পালন কৰাৰ লগতে কোনো কোনো পৰিস্থিতিত নিজাকৈ সিদ্ধান্ত গ্ৰহণ কৰি সেইমতে কাৰ্য্যব্যৱস্থা গ্ৰহণ কৰিব পাৰে।

কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ স্তৰ

বিশেষজ্ঞসকলৰ মতে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাক সম্প্ৰতি তিনিটা প্ৰধান ভাগত বিভক্ত কৰিব পৰা যায়। সেয়া হৈছে— ANI, AGI আৰু ASI। তলত এই তিনিটা ভাগ সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা হৈছে।

ANI-ৰ পূৰ্ণ পাঠ হৈছে Artificial Narrow Intelligence। ইয়াৰদ্বাৰা যন্ত্ৰ এটাক বিশেষ কোনো এটা ক্ষেত্ৰত অতিকৈ দক্ষৰূপে গঢ়ি তোলা হয়। অৰ্থাৎ, এই ধৰণৰ যন্ত্ৰটোৱে তাক আগতীয়াকৈ শিকাই থোৱা নিৰ্দিষ্ট কোনো এটা বা মুঠেই কেইটামান কামহে ভালদৰে কৰিব পাৰে। তাৰ বাহিৰে আনবিলাক কাম কৰিব নোৱাৰে। উদাহৰণস্বৰূপে, গেৰি কাস্পাৰ'ভক দবা খেলত হৰুওৱা কম্পিউটাৰটোৱে কিন্তু লুডু বা তাচপাত খেলিব নাজানে। দবাৰ বাহিৰে আন কোনো এটা খেল খেলিব লগা হ'লেই কম্পিউটাৰটো শ'লঠেকত পৰিব। কোনো এক নিৰ্দিষ্ট ক্ষেত্ৰতহে দক্ষতা প্ৰদৰ্শন কৰিব পৰা বাবে ANI-ক দুৰ্বল কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা বুলি কোৱা হয়। কিন্তু



আমি সচৰাচৰ ব্যৱহাৰ কৰি থকা অধিকাংশ যন্ত্ৰ, যেনে— স্মাৰ্টফ'ন, টেবলেট, স্মাৰ্ট টিভি আদিবিলাকত ANI ব্যৱহাৰ কৰা হয়। কিছুমান উচ্চ প্ৰযুক্তিগত কাম, যেনে—গুগলৰ চালকবিহীন গাড়ী, ফেছবুক, এমাজন আদিৰ দৰে বৃহৎ ৱেবছাইট আদিবিলাকতো ANI প্ৰযুক্তি কৌশল ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ দ্বিতীয়টো ভাগ বা স্তৰ হৈছে AGI। ইয়াৰ পূৰ্ণ পাঠ হৈছে Artificial General Intelligence। ANIতকৈ বহুগুণে উন্নত এইটো স্তৰত যন্ত্ৰ একোটাই কোনো এক পৰিস্থিতিত মানুহৰ দৰে চিন্তা কৰি সেইমতে প্ৰয়োজনীয় কাৰ্য্যব্যৱস্থা গ্ৰহণ কৰিব পাৰে। আৰু সেয়ে AGI-ক শক্তিশালী কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা বা মানৱসদৃশ কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা বুলিও কোৱা হয়। কিছুমান উচ্চস্তৰৰ কামতহে এই প্ৰযুক্তি কৌশল ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

Artificial Super Intelligence বা চমুকৈ ASI হৈছে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ তৃতীয়টো স্তৰ। এইটো স্তৰ এতিয়াও গৱেষণাৰ মজিয়াতে সীমাবদ্ধ হৈ আছে। ASI হৈছে মানুহতকৈয়ো বুদ্ধিমান এক কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা। যন্ত্ৰই যেতিয়া মানুহতকৈয়ো বেছি ভালদৰে চিন্তা-চৰ্চা কৰিব পাৰিব বা মানুহতকৈয়ো অধিক বুদ্ধি খটুৱাব পাৰিব তেতিয়া কি হ'ব? ভাল হ'বনে বেয়া হ'ব? এনেবিলাক প্ৰশ্নই আমাৰ দৰে গৱেষকসকলকো প্ৰতিনিয়ত ব্যতিব্যস্ত কৰি ৰাখে। অৱশ্যে ইয়াৰ প্ৰকৃত উত্তৰ পাবলৈ হ'লে আমি ASI নামৰ প্ৰযুক্তি কৌশলবিধে পূৰ্ণাংগ ৰূপ পোৱালৈ অপেক্ষা কৰাৰ বাহিৰে গত্যন্তৰ নাই।

কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ গুৰুত্ব

এতিয়া কথা হ'ল, কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰনো গুৰুত্ব কি? মানুহৰ বুদ্ধিৰেই দেখোন জগত জিনিব পাৰি। তেনে ক্ষেত্ৰত আকৌ যন্ত্ৰৰ বুদ্ধিমত্তানো কিয় লাগে? ইয়াৰ উত্তৰ বিচাৰি আমি ঘূৰি যাব লাগিব বহু আগলৈ। মূলতঃ শিল্প বিপ্লৱৰ সময়ৰপৰাই মানুহে যন্ত্ৰৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰিবলৈ ল'লে। দহজন মানুহৰ কাম মাত্ৰ এটা যন্ত্ৰই তুলনামূলকভাৱে কম সময়ত সম্পন্ন কৰিব পৰা বাবে মানুহে বিভিন্ন ক্ষেত্ৰত যন্ত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ ল'লে। উদ্যোগ বা বাণিজ্য ক্ষেত্ৰত যন্ত্ৰই প্ৰদৰ্শন কৰা অভাৱনীয় ফলাফলৰদ্বাৰা উৎসাহিত হৈ লাহে লাহে মানুহে সৰু-বৰ ঘৰুৱা কামতো যন্ত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ ল'লে। আৰু

এনেদৰেই কালক্ৰমত মানুহৰ দৈনন্দিন জীৱনযাত্ৰা নানাবিলাক যন্ত্ৰেৰে পৰিৱেষ্টিত হৈ পৰিল। মানুহ হৈ পৰিল যন্ত্ৰ নিৰ্ভৰ। সম্প্ৰতি যন্ত্ৰ অবিহনে আধুনিক মানুহৰ দৈনিক জীৱনচৰ্য্যা কল্পনা কৰাটোও কঠিন। যন্ত্ৰৰ এই অপৰিসীম গুৰুত্বৰ সময়তে আহি পৰিল যন্ত্ৰক অধিক কাৰ্য্যক্ষমকৈ গঢ়ি তোলাৰ প্ৰয়োজনয়ীতা। আৰু ইয়াৰ বাবেই অপৰিহাৰ্য্য হৈ উঠিল কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা। প্ৰথম অৱস্থাত কেৱল ৰবট অথবা উচ্চ পৰ্য্যায়ৰ গৱেষণামূলক কাৰ্য্যতে সীমাবদ্ধ থকা কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাক পৰীক্ষামূলকভাৱে আন আন কিছুমান সাধাৰণ ক্ষেত্ৰত প্ৰয়োগ কৰি ইয়াৰপৰা অভাৱনীয় ধৰণে উৎকৃষ্ট মানৰ ফল লাভ কৰাৰ পাছত ইয়াক কেৱল গৱেষণাগাৰ অথবা উচ্চ পৰ্য্যায়তে সীমাবদ্ধ নাৰাখি মানুহৰ দৈনন্দিন জীৱনত প্ৰয়োজন হোৱা বিভিন্ন যন্ত্ৰপাতিলৈ সম্প্ৰসাৰিত কৰা সম্পৰ্কে চিন্তা-চৰ্চা চলোৱা হ'ল। আৰু ঠিক সেইখিনিৰপৰাই কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ গুৰুত্ব বৃদ্ধি পাবলৈ ধৰিলে। গাড়ী চলোৱা, ঘৰ-বাৰী চাফা কৰা, বিভিন্ন বিপদসংকুল পৰিৱেশ-পৰিস্থিতিত কাম কৰা, কোঠাৰ তাপমাত্ৰা অনুসৰি ফেন বা এছি নিয়ন্ত্ৰণ কৰা, একে ধৰণৰ একেৰাগী কাম কৰা আদিবিলাকৰ বাবে মানুহৰ বহুমূলীয়া সময় আৰু শক্তি ক্ষয় কৰাৰ পৰিৱৰ্তে অদূৰ ভৱিষ্যতে সেইবিলাক কাম এদনীয়াকৈ যন্ত্ৰক চমজাই দি মানুহক উচ্চস্তৰৰ চিন্তা-চৰ্চা কৰিব পৰাকৈ আহৰি উলিয়াই দিয়াৰ লক্ষ্যেৰে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ বিকাশ ঘটোৱা হৈছে। আৰু আজিৰ তাৰিখত উল্লিখিত কথাবিলাক অতিৰঞ্জিত যেন লাগিলেও অনাগত দিনবিলাকত সেয়াই হৈ পৰিব নিচেই সহজ বাস্তৱ। আৰু সেই অনাগত ভৱিষ্যতৰ বাবে সাজু হ'বলৈ তথা সাম্প্ৰতিক প্ৰযুক্তিগত ক্ষেত্ৰখনৰ সৈতে তাল মিলাই চলিবলৈ কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা আমাক লাগিবই; আৰু ইয়াৰ গুৰুত্বও সেইখিনিতে।

এমাজন, ফ্লিপকাৰ্ট, গুগল, নেটফ্লিক্স, জমেট' আদিৰ দৰে নিতৌ কোটি কোটি তথ্য বিশ্লেষণ কৰিব লগা ৱেবছাইটসমূহে সফলতাৰ মুখ নেদেখিলেহেঁতেন, যদিহে ইবিলাকত কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ সফল প্ৰয়োগ নঘটিলহেঁতেন। কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ পৰিৱৰ্তে লাখৰ ঘৰত কৰ্মচাৰী নিয়োগ কৰিও উল্লিখিত ৱেবছাইটসমূহে এতিয়াৰ দৰে নিয়াৰিকৈ কাৰ্য্য সম্পাদন কৰিব নোৱাৰিলেহেঁতেন। পেপলৰ দৰে অন্‌লাইন বিত্তীয় প্ৰতিষ্ঠানসমূহে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ বাবে বছৰি কোটি কোটি টকা খৰচ কৰে; যাতে ইয়াৰদ্বাৰা কোনোৱে ভুৱা বা ঠগ-প্ৰৱঞ্চনামূলক কাৰ্য্য সম্পাদন কৰিব নোৱাৰে। চিকিৎসামূলক গৱেষণা প্ৰতিষ্ঠানসমূহেও শেহতীয়াকৈ কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা ব্যৱহাৰ কৰি কিছুমান জটিল ৰোগৰ চিনাক্তকৰণ আৰু ইয়াৰ চিকিৎসা প্ৰণালী উচ্চস্তৰৰ কৰি তোলাৰ লগতে আৰোগ্যৰ হাৰ বৃদ্ধি কৰিবলৈয়ো প্ৰচেষ্টা অব্যাহত ৰাখিছে। উবেৰ, অ'লা আদিৰ দৰে পৰিৱহণ সংস্থাসমূহে মাত্ৰ কেইটামান ছেকেণ্ডৰ ভিতৰতে যেন গ্ৰাহকক একোখন গাড়ীৰ সম্ভেদ দিয়ে সেয়াও কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰে অৱদান। ই-মেইল ব্যৱহাৰকাৰীলৈ প্ৰতিদিনে আহি থকা মেইলসমূহৰ মাজৰপৰা অদৰকাৰী মেইলবিলাক বাছি বাছি যে 'স্পাম' (Spam) নামৰ কোনো এক স্থানত জমা কৰি ৰাখে, সেয়াও কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰে ফল। ইউটিউবত আপুনি চাই ভালপোৱা ভিডিঅ' এটাৰ লগত সংগতি ৰাখি যে একে ধৰণৰ আন আন কিছুমান ভিডিঅ'ৰ লিংক প্ৰদৰ্শন কৰে সেয়াও কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ বাবেই সম্ভৱ হৈ উঠিছে। আনকি, হাতৰ ম'বাইলটোৰদ্বাৰা তোলা ফটো এখনৰ মূল বিষয়বস্তু অক্ষুণ্ণ ৰাখি ইয়াৰ পশ্চাদপট বা বেকগ্ৰাউণ্ডটো যে সামান্য অস্পষ্ট কৰি দিয়া হয় সেয়াও কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা।

কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ অভিনৱ চমৎকাৰ — ChatGPT

ChatGPT হৈছে OpenAI নামৰ এটা প্ৰতিষ্ঠানৰদ্বাৰা বিকশিত কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাসম্পন্ন এক বিশেষ ব্যৱস্থা। আমাক প্ৰয়োজন হোৱা কোনো তথ্য বিচাৰিবলৈ সাধাৰণতে আমি গুগল নামৰ জনপ্ৰিয় ছাৰ্চ ইঞ্জিনটো ব্যৱহাৰ কৰোঁ। গুগলৰদ্বাৰা কোনো এটা বিষয়ৰ তথ্যৰাজি ক'ত ক'ত পোৱা যাব পাৰে তাৰ তালিকা এখন দেখা পোৱা যায়। সেই তালিকাখনৰ কোনো এটা লিংকত ক্লিক কৰি তাৰ অন্তৰ্গত তথ্যসমূহ চাব পৰা বা আহৰণ কৰিব পৰা যায়। কিন্তু ChatGPT-এ সেই কামটোকে আৰু সহজ কৰি তুলিছে। ইয়াক কোনো এটা প্ৰশ্ন কৰিলে অথবা কোনো এটা বিষয় সম্পৰ্কে জানিব খুজিলে নিমিষতে সেই বিষয়টোৰ সম্পৰ্কে এটা টোকা বা পোনপটীয়া উত্তৰ লাভ কৰিব পৰা যায়। ChatGPT-ৰ তথ্য ভাণ্ডাৰ অতিকে বৃহৎ আৰু ইয়াক বিভিন্ন ধৰণৰ প্ৰশ্ন আৰু কৌতূহলৰ প্ৰতি সঁহাৰি সৃষ্টি কৰিব পৰাকৈ প্ৰস্তুত কৰা হৈছে। ChatGPT-এ ইণ্টাৰনেটৰ বিভিন্ন উৎসৰপৰা বিভিন্ন ধৰণৰ তথ্য আহৰণ কৰি ইয়াক দিয়া প্ৰশ্নৰ প্ৰতি সঁহাৰি জনাই মানুহৰ দৰে উত্তৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰে। সম্প্ৰতি ChatGPT-ৰ অভ্যন্তৰীণ জ্ঞান ভাণ্ডাৰ ২০২১ চন পৰ্য্যন্ত সীমাবদ্ধ। অৱশ্যে প্ৰতিটো প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়াৰ লগে লগে ই নিজাকৈ ভালেখিনি শিকিছে আৰু নিজক ক্ৰমান্বয়ে উন্নতি কৰি গৈ আছে। আমাৰ দৈনন্দিন জীৱনত প্ৰয়োজন হোৱা অসংখ্য কামেই ChatGPT-এ নিচেই সহজ কৰি তুলিছে। বহুক্ষেত্ৰত ই আমাৰ কাম কমাই বহুতো সময় ৰাহি কৰিছে। যিকোনো ধৰণৰ প্ৰশ্নৰ পোনপটীয়া উত্তৰ দিব পৰাটো ইয়াৰ আটাইতকৈ গুৰুত্বপূৰ্ণ সুবিধাৰূপে বিবেচিত হৈছে। ChatGPT-এ বহু সময়ত আমাৰ ব্যক্তিগত সহায়কাৰীৰ দৰেই কাম কৰে।

কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ কেইটিমান অগতানুগতিক ব্যৱহাৰক্ষেত্ৰ

সম্প্ৰতি বিভিন্ন ক্ষেত্ৰত কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা কিদৰে ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে সেই সম্পৰ্কে ইতিমধ্যে উল্লেখ কৰা হৈছে। কিন্তু তাৰ উপৰি শেহতীয়াকৈ এনে কিছুমান অগতানুগতিক ক্ষেত্ৰত ইয়াক ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ লোৱা হৈছে, যিখিনি পাঠকক জনোৱাৰ লোভ সামৰিব নোৱাৰিলোঁ।

১. 'কলিব্ৰী' (Kolibree) নামৰ বিখ্যাত দন্ত সামগ্ৰী প্ৰস্তুতকৰ্তা প্ৰতিষ্ঠানটোৱে শেহতীয়াকৈ 'আৰা' (Ara) নামৰ এডাল টুথব্ৰাছ প্ৰস্তুত কৰি উলিয়াইছে। কৃত্ৰিম বুদ্ধিসম্পন্ন এই টুথব্ৰাছডালে ব্যৱহাৰকাৰীৰ মুখৰ ভিতৰত স্বয়ংক্ৰিয়ভাৱে দাঁত পৰিষ্কাৰ কৰে। ডিপ লাৰ্নিং সম্পন্ন এই টুথব্ৰাছডালে চেন্সৰৰদ্বাৰা ব্যৱহাৰকাৰীৰ দাঁত কিমান লেতেৰা হৈ আছে প্ৰথমে সেয়া নিৰ্ণয় কৰে আৰু তাৰ পাছত সেই অনুসাৰে দাঁত পৰিষ্কাৰ কৰে। ব্যৱহাৰকাৰীয়ে এটা এপৰদ্বাৰা হাতৰ স্মাৰ্টফ'নটোত দাঁত ব্ৰাছ কৰাৰ সময়ত কিমান পৰিষ্কাৰ হৈছে আৰু কিমান বাকী আছে, এই সকলোবিলাক তথ্য চাই থাকিব পাৰিব।

২. 'ইণ্টেলিজেণ্ট এ' নামৰ প্ৰতিষ্ঠানটোৱে আকৌ কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা ব্যৱহাৰ কৰি এক নতুন সোৱাদযুক্ত বিয়েৰ প্ৰস্তুত কৰি উলিয়াইছে। কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰদ্বাৰা বিশ্বৰ বিভিন্ন দেশৰ বিয়েৰসমূহত ব্যৱহৃত উপকৰণসমূহ বিশ্লেষণ কৰি তাৰ ভিত্তিত বিভিন্ন উপকৰণৰ অনুপান ব্যৱহাৰ কৰি এক নতুন ধৰণৰ বিয়েৰ প্ৰতিষ্ঠানটোৱে প্ৰস্তুত কৰি সেয়া বিক্ৰীৰ বাবে বজাৰলৈ উলিয়াই দিছে। অদূৰ ভৱিষ্যতে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰদ্বাৰা নতুন সোৱাদযুক্ত খাদ্য প্ৰস্তুত কৰিব পৰা যাব বুলি প্ৰতিষ্ঠানটোৱে আশা প্ৰকাশ কৰিছে।

৩. বিশ্ববিখ্যাত লেখিকা জে. কে. ৰাউলিঙে তেওঁৰ অতিকে জনপ্ৰিয় হেৰি প'টাৰ ছিৰিজৰ অন্ত পেলোৱাত বিশ্বৰ অগণন লোকে অন্তৰত অত্যন্ত দুখ পাইছিল। হেৰি প'টাৰৰ নতুন কাহিনীৰ সোৱাদৰপৰা চিৰদিনলৈ বঞ্চিত হ'ব লাগিব বুলি দুখত ভাগি পৰাসকলৰ বাবে

আশাৰ ৰেঙনি কঢ়িয়াই আনিছে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাই। ব'টানিক ষ্টুডিঅ' নামৰ এটা প্ৰতিষ্ঠানে শেহতীয়াকৈ কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা ব্যৱহাৰ কৰি হেৰি প'টাৰৰ পূৰ্বৰ কাহিনীৰ লগত সংগতি ৰাখি এটা নতুন কাহিনী লিখি উলিয়াইছে। অনাগত দিনবিলাকত হেৰি প'টাৰৰ উপৰি আন আন বহুবিলাক গল্প-কাহিনীও কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰদ্বাৰা লিখি উলিয়াব পৰা যাব বুলি আশা কৰিব পাৰি।

৪. কাৰ্নেগি মেলন বিশ্ববিদ্যালয় আৰু ডিপমোছন ইনকৰ্প'ৰেটে যুটীয়াভাৱে কৰা গৱেষণাৰ ফলত উদ্ভাৱিত প্ৰযুক্তিৰদ্বাৰা কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ সহায়ত বাস্কেট বলৰ প্ৰশিক্ষণ দিয়াটো সম্ভৱ হৈ উঠিছে। বাস্কেট বলৰ উপৰি আন আন খেলসমূহো ভৱিষ্যতে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰদ্বাৰা প্ৰশিক্ষণৰ ব্যৱস্থা কৰিব পৰা যাব বুলি প্ৰতিষ্ঠান দুটাই মত প্ৰকাশ কৰিছে।

৫. মাছাচুছেট ইন্সটিটিউট অৱ টেকন'লজিৰ আলেকজেণ্ডাৰ ৰেবেন নামৰ ৰবট বিজ্ঞানৰ বিশেষজ্ঞ এজনে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰদ্বাৰা এনে এক প্ৰযুক্তি কৌশল উদ্ভাৱন কৰি উলিয়াইছে যাৰদ্বাৰা বিশেষ কিছুমান ক্ষেত্ৰত মানুহৰ ভৱিষ্যৎ সম্পৰ্কে অনুমান কৰাত বহুলাংশে সফলতা অৰ্জন কৰিব পৰা গৈছে। আলেকজেণ্ডাৰ ৰেবেনে কৃত্ৰিম বুদ্ধিসম্পন্ন তেওঁৰ এই নতুন প্ৰযুক্তি কৌশলক 'কৃত্ৰিম দৰ্শন' (Artificial Philosophy) বুলি নামকৰণ কৰিছে।

৬. সৌন্দৰ্য্য প্ৰতিযোগিতাৰ বিচাৰকৰ ভূমিকাতো শেহতীয়াকৈ কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাই আত্মপ্ৰকাশ কৰিছে। 'বিউটি এ. আই. নামৰ ম'বাইল এপ এটাৰদ্বাৰা ইচ্ছুকসকলে এই সৌন্দৰ্য্য প্ৰতিযোগিতাত ভাগ ল'ব পাৰে। প্ৰসাধনবিহীনভাৱে ছেল্ফি তুলি এই এপটোত আপলোড কৰিব লাগে আৰু সেয়া কৃত্ৰিম বুদ্ধিসম্পন্ন ৰবটে তন্নতন্নকৈ পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰি তাৰ মাজৰপৰা সৌন্দৰ্য্য কুঁৱৰী অথবা সৌন্দৰ্য্য কোঁৱৰ একোজন বাছি উলিয়াব।

৭. মাছাচুছেট ইন্সটিটিউট অৱ টেকন'লজিৰ কেইজনমান গৱেষক ছাত্ৰই শেহতীয়াকৈ কৃত্ৰিম বুদ্ধিসম্পন্ন এক প্ৰযুক্তি কৌশল প্ৰস্তুত কৰি উলিয়াইছে যাৰদ্বাৰা নতুন সোৱাদযুক্ত পিজ্জা তৈয়াৰ কৰিব পৰা যায়। এই পৰ্যন্ত বিশ্বত যিমান ধৰণৰ পিজ্জা প্ৰস্তুত কৰা হৈছে সেই সকলোবিলাকৰ উপকৰণসমূহ বিশ্লেষণ কৰি তাৰ ভিত্তিত নতুন ৰেছিপিৰ পিজ্জা প্ৰস্তুত কৰাটো সম্ভৱ হৈ উঠিছে।

৮. 'মিছো ৰবটিক্স (Miso Robotics) নামৰ প্ৰতিষ্ঠানটোৱে প্ৰস্তুত কৰি উলিওৱা 'ফ্লিপি' (Flippy) নামৰ কৃত্ৰিম বুদ্ধিসম্পন্ন ৰবটটোক বিশ্বৰ প্ৰথমটো পাকঘৰৰ সহায়কাৰী ৰবটৰূপে অভিহিত কৰিছে। এই ৰবটটোৱে বহু ধৰণৰ খাদ্য সামগ্ৰী ভজা-পোৰা কৰি সুস্বাদুকৈ প্ৰস্তুত কৰিব পাৰে। কেৰাহী বা টাৱাত দিয়া সামগ্ৰী নিৰ্দিষ্ট জোখত ভজা হ'লে ফ্লিপিয়ে তাক লুটিয়াই দিবও পাৰে। ফ্লিপিয়ে আনকি পাকঘৰত ব্যৱহৃত কিছুমান সামগ্ৰী পৰিষ্কাৰ কৰিবও পাৰে।

৯. কম্পিউটাৰ গেমছৰ ক্ষেত্ৰতো কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাক ব্যৱহাৰ কৰা হয়। কেৱল উচ্চ পৰ্য্যায়ৰ দবা বা ব্ৰিজ খেলতে নহয়, সচৰাচৰ ব্যৱহাৰকাৰীসকলে খেলি থকা কম্পিউটাৰ গেমসমূহতো কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা প্ৰয়োগ কৰা হয়।

কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা সকলোৰে বাবে

কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা ব্যৱহাৰ কৰি ভাৰতবৰ্ষক আগুৱাই নিবলৈ আৰু বিশ্বৰ উন্নয়নশীল দেশসমূহৰ মাজত ভাৰতক এইক্ষেত্ৰত পথ-প্ৰদৰ্শকৰূপে প্ৰতিষ্ঠা কৰিবলৈ ২০১৮-১৯ বিত্তীয় বৰ্ষতে ভাৰত চৰকাৰে ইয়াৰ অধীনস্থ নীতি আয়োগক কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ প্ৰয়োগ সম্পৰ্কত এক খচৰা প্ৰস্তুত কৰাৰ দায়িত্ব অৰ্পণ কৰিছিল। নীতি

আয়োগে বহুতো আলোচনা-বিলোচনা আৰু চিন্তা-চৰ্চাৰ অন্তত শেহতীয়াকৈ এই সম্পৰ্কে এক কাৰ্য্যসূচী প্ৰস্তুত কৰি উলিয়াইছে। কিন্তু ভাৰতৰ দৰে এখন বিশাল দেশত একে সময়তে বহুবিলাক ক্ষেত্ৰত কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা প্ৰয়োগ কৰিবলৈ যোৱাটো বৰ মুখৰ কথা নহয়। আৰু সেয়ে নীতি আয়োগে প্ৰথম পৰ্য্যায়ত কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা প্ৰয়োগৰ বাবে পাঁচখন বিশেষ ক্ষেত্ৰ বাছি উলিয়াইছে। সেয়া হৈছে —কৃষি, শিক্ষা, স্বাস্থ্যসেৱা, পৰিবহণ ব্যৱস্থা আৰু আন্তঃগাঁথনি। ভালকৈ গমি-পিটি চালে বুজি পোৱা যায় যে যিকোনো এখন দেশৰ বা সমাজৰ উন্নয়নৰ মূল চাবি-কাঠী হৈছে উল্লিখিত পাঁচোটা ব্যৱস্থাই। এতিয়া এই পাঁচোটা ক্ষেত্ৰত কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ ব্যৱহাৰ কৰি এহাতেদি দেশখনক উন্নতিৰ জখলাত আৰোহণ কৰাব খোজাৰ লগতে একে সময়তে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰো বিকাশ সাধন কৰিব খোজা হৈছে। ইতিমধ্যে নীতি আয়োগে বিভিন্ন বিভাগক উল্লিখিত ক্ষেত্ৰত আগ বাঢ়িবৰ বাবে কৰ্মসূচী প্ৰস্তুত কৰাৰ দায়িত্ব অৰ্পণ কৰিছে। আমাৰ অসমবাসীৰ বাবে সুখবৰ যে ইয়াৰে পৰিবহণ ব্যৱস্থাৰ ক্ষেত্ৰত যিটো বিভাগক দায়িত্ব অৰ্পণ কৰা হৈছে তাৰ উপ-দলপতিৰূপে আছে কৰ্মসূত্ৰে দিল্লী নিবাসী প্ৰতীম প্ৰতাপ বৰুৱাদেৱ। উল্লেখযোগ্য যে প্ৰতীম প্ৰতাপ বৰুৱাৰ নেতৃত্বত ইতিমধ্যে নতুন দিল্লীত ভালেকেইটা কাৰিকৰী প্ৰকল্প সফলতাৰে সম্পন্ন কৰা হৈছে। আমি আশাকৰোঁ, এইক্ষেত্ৰতো এই ডেকা অসমীয়া বিষয়াজনে তেওঁৰ প্ৰতিভাৰ সুপ্ৰয়োগ কৰি আমাক গৌৰৱান্বিত কৰিব।

"কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা ভয়ংকৰ হৈ উঠিব পাৰে"

"কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা ভয়ংকৰ হৈ উঠিব পাৰে।" কথাষাৰ আমি কোৱা নাই। কৈছে স্বয়ং কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ 'গডফাদাৰ' জিঅ'ফ্ৰে হিণ্টনে। ২০২৩ বৰ্ষৰ মে মাহৰ আৰম্ভণিতে জিঅ'ফ্ৰে হিণ্টনে গুগলৰপৰা পদত্যাগ কৰাৰ কথা ঘোষণা কৰে। তেওঁৰ পদত্যাগক লৈ বিশ্বৰ প্ৰযুক্তিপ্ৰেমীসকলৰ মনত কিছু খু-দুৱনি আছিল যদিও প্ৰথম অৱস্থাত সেয়া এক সচৰাচৰ ঘটনা বুলিয়েই সকলোৱে ভাবি লৈছিল। কিন্তু তেনেতে দা নিউ ইয়ৰ্ক টাইম্‌ছ নামৰ বাতৰিকাকতখনত জিঅ'ফ্ৰে হিণ্টনৰ এটা আছুতীয়া সাক্ষাৎকাৰ প্ৰকাশ পোৱাৰ পাছতেই প্ৰযুক্তিপ্ৰেমীসকলৰ মাজত হৈ-চৈ লাগিল। এই সাক্ষাৎকাৰটোত জিঅ'ফ্ৰে হিণ্টনে প্ৰকাশ কৰিছিল যে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা অদূৰ ভৱিষ্যতে মানৱজাতিৰ বাবে এক ভয়ংকৰ ব্যৱস্থাৰূপে থিয় দিব পাৰে আৰু সময় থাকোঁতেই যদিহে ইয়াক প্ৰতিহত কৰিবলৈ যথোপযুক্ত ব্যৱস্থা গ্ৰহণ কৰা নহয়, তেনেহ'লে মানুহে এই বিপদৰপৰা উদ্ধাৰ পাব নোৱাৰিব। কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ এনে ধৰণৰ ভয়ংকৰ দিশসমূহৰ সম্পৰ্কে মুকলিকৈ মত প্ৰকাশ কৰিবৰ বাবেই তেওঁ গুগলৰ লোভনীয় চাকৰি ত্যাগ কৰিলে বুলিও সাক্ষাৎকাৰটোত প্ৰকাশ কৰে। মেছিন লাৰ্নিং আৰু ডিপ লাৰ্নিঙৰ অগ্ৰগতিৰ লগে লগে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাই মানুহৰ বুদ্ধিক অতিক্ৰম কৰিব আৰু ঠিক তেতিয়াই মানুহে নিজৰ আপোন পৃথিৱীখনত নিজৰ সৃষ্টিৰদ্বাৰাই প্ৰচণ্ড ভাবুকিৰ সন্মুখীন হ'ব। গুগলৰপৰা পদত্যাগ কৰাৰ পাছত দিয়া প্ৰথমটো সাক্ষাৎকাৰত হিণ্টনে বহু বেছি কথা প্ৰকাশ কৰা নাই যদিও তেওঁ যিখিনি আশংকাৰ কথা ব্যক্ত কৰিছে সেইখিনিয়ে সাম্প্ৰতিক বিশ্বৰ প্ৰযুক্তিৰ ক্ষেত্ৰখনত প্ৰচণ্ড জোকাৰণি তুলিবলৈ সক্ষম হৈছে। হিণ্টনৰ বক্তব্যৰ পাছতেই বহুতে এতিয়া ফ্ৰাংকেনষ্টাইনৰ কাহিনীটোলৈ মনত পেলাইছে।

কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ ভৱিষ্যৎ

বিশেষজ্ঞসকলৰ মতে পৰৱৰ্তী প্ৰযুক্তি বিপ্লৱটো হৈছে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ। ইয়াৰ আৰম্ভণি ইতিমধ্যে হৈ গৈছে। অদূৰ ভৱিষ্যতে আমি কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ কিমান কি ৰূপ দেখিবলৈ পাওঁ, ইয়াক কিদৰে দৈনন্দিন জীৱনযাত্ৰাত প্ৰয়োগ কৰিব পাৰোঁ বা কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাইনো কিদৰে আমাৰ জীৱন প্ৰণালী সলাই দিয়ে তাৰ সঠিক উত্তৰ সময়তহে গম পোৱা যাব। কিন্তু এটা কথা নিশ্চিতভাৱে ক'ব পাৰি যে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ বিকাশ আৰু সুপ্ৰয়োগে আমাৰ জীৱনশৈলী আৰু মানৱ সভ্যতালৈ আমূল পৰিৱৰ্তন আনিবলৈ সক্ষম হ'ব। ❖

(লেখকৰ ঠিকনা ঃ ইউনিকা প্ৰকাশন, মহাত্মা গান্ধী পথ, যোৰহাট - ১ দূৰভাষ ঃ ৯৯৫৪৪৫১০৩৫, e-mail : devojborah@gmail.com

কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ ব্যৱহাৰযোগ্য ফচল (১)

■ দীপক গোস্বামী

(১)

কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা সম্প্ৰতি বাতৰিৰ শীৰ্ষলৈ আহিছে; কিন্তু ই অতি নতুন বস্তু নহয়। দৰাচলতে, যোৱা শতিকাৰ পঞ্চম দশকতে কম্পিউটাৰ বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ অন্যতম জনক এলান টিউৰিং নামৰ ব্ৰিটিছ বৈজ্ঞানিকজনে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ কথা কৈছিল । তেওঁ এটা পৰীক্ষাৰ (টিউৰিং টেষ্ট) কথা কৈছিল যাৰ যোগেদি পৰ্দাৰ আঁৰত থকা এটা সত্তা (entity) প্ৰশ্নৰ জৰিয়তে দৰাচলতে মানুহ নে যন্ত্ৰ সেই কথা নিৰ্ণয় কৰিব পৰা যাব। যদি পৰ্দাৰ সিপাৰে এনে এটা যন্ত্ৰ আছে আৰু টেলিটাইপ ৰাইটাৰ (বা আজিৰ ভাষাত, হোৱাটছএপ আদি মেছেজ দিব পৰা এপৰ) যোগেদি, পৰ্দাৰ এই পাৰৰপৰা এজন ব্যক্তিয়ে বাৰ্তা বিনিময় কৰি এইটো নিৰ্ণয় কৰাটো সম্ভৱ নহয় যে সিপাৰৰ সত্তাটো যন্ত্ৰ নে মানুহ, তেন্তে তেনে যন্ত্ৰক কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাযুক্ত যন্ত্ৰ বুলি ক'ব পৰা যায় ।

গতিকে বিজ্ঞানীসকলে যোৱা পঁইসত্তৰ-আশী বছৰ ধৰি কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ কথা কৈ আছে যদিও আজি এক দশক মানৰপৰাহে ইয়াৰ অগ্ৰগতি অতি চকুত লগা ধৰণৰ হৈ পৰিছে । ইয়াৰ এটা কাৰণ হ'ল কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ বাবে কম্পিউটাৰৰ অতি উচ্চ প্ৰছেছিং ক্ষমতা লাগে আৰু এনে ধৰণৰ উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন কম্পিউটাৰ এতিয়াহে বনাব পৰা গৈছে। আমি এই প্ৰবন্ধত কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ তাত্ত্বিক দিশটোৰ ওপৰত আলোকপাত কৰিব খোজা নাই; বৰঞ্চ যোৱা কেইবছৰমানৰ ভিতৰত অতি উন্নত ৰূপত দেখা দিয়া আৰু সাধাৰণভাৱে ব্যৱহাৰযোগ্য কেইটামান প্ৰয়োগৰ (এপ বা App) বিষয়েহে ক'ব খুজিছোঁ । ইয়াৰ ভিতৰত এটা অনুবাদক এপ (MS Translator), দুটা কথোপকথনকাৰী (Chat) এপ আৰু এটা চিত্ৰ সৃষ্টিকাৰী এপৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিব খুজিছোঁ ।

(১)

মাইক্ৰ'ছফ্ট আৰু গুগল দুয়োটা বৃহৎ ছফ্টৱেৰ কোম্পানিয়ে অনুবাদৰ ক্ষেত্ৰত বহুতো কাম কৰিছে। মাইক্ৰ'ছফ্ট অনুবাদক বা ট্ৰেন্সলেটৰ এপটোত এতিয়ালৈকে এশ ঊনত্ৰিছটামান ভাষা ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা যায়; ইয়াৰ ভিতৰত অসমীয়া, বাংলা, হিন্দী আদি ভাৰতীয় ভাষাসমূহো আছে। ইয়াক ৱেব ব্ৰাউজাৰৰ যোগেদি অথবা ডেস্কটপ, লেপটপ আদি কম্পিউটাৰ আৰু স্মাৰ্টফ'ন আদিত এপৰ যোগেদি ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা যায় । সেইদৰে, গুগল ট্ৰেন্সলেটৰ এপ ডেস্কটপ, লেপটপ আদি কম্পিউটাৰ আৰু স্মাৰ্টফ'ন আদিত ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা যায়; অথবা ইয়াক ৱেব ব্ৰাউজাৰৰ যোগেদিও ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা যায়। গুগল ট্ৰেন্সলেটৰতো প্ৰায় এশটামান ভাষাত কাম কৰিব পাৰি। আমি ইয়াত এণ্ড্ৰইড ফোনত, মাইক্ৰ'ছফ্ট অনুবাদক বা ট্ৰেন্সলেটৰ এপটো ব্যৱহাৰ কৰাৰ পদ্ধতিটো চমুকৈ বৰ্ণনা কৰিব বিচাৰিছোঁ ।

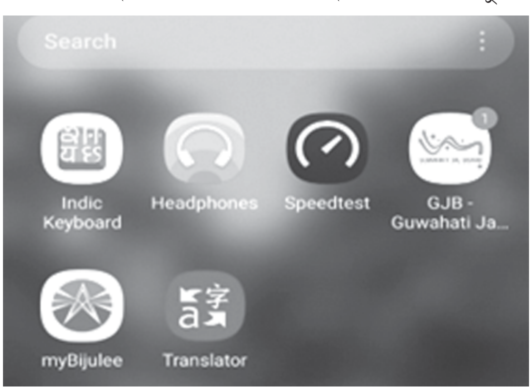
ক) প্ৰথমে, গুগল প্লে ষ্ট'ৰৰপৰা MS Transla-

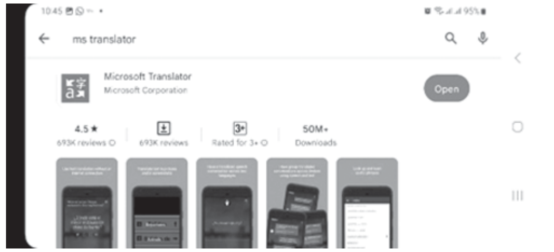
tor এপটো ডাউনল'ড কৰি ইনষ্টল কৰি লওক।

খ) ইনষ্টল কৰাৰ পাছত ইয়াক ম'বাইলৰ এপবিলাকৰ মাজত এনে ধৰণে দেখা পোৱা যাব ঃ

গ) ট্ৰেন্সলেটৰ এপটো ৰান কৰিলে, ই এনে এখন স্ক্রিন দেখুৱাব ঃ

প্ৰথমে ইয়াৰ তলত থকা ভাষাৰ ড্ৰপডাউন লিষ্ট দুটাৰপৰা উৎস ভাষা (source language) আৰু লক্ষ্য ভাষা (destination language) নিৰ্বাচন কৰি ল'ব লাগে। আমি এই ভাষা দুটা যথাক্ৰমে ইয়াত অসমীয়া আৰু ইংৰাজী নিৰ্বাচন কৰি লৈছোঁ; অৰ্থাৎ আমি অসমীয়াৰপৰা ইংৰাজীলৈ অনুবাদ কৰিব বিচাৰিছোঁ। তাৰ পাছত ওপৰত টাইপ কৰিবলৈ থকা ঠাইখিনিত অসমীয়াত টাইপ কৰি দিলোঁ ঃ "অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ মুখ্য অফিছ গুৱাহাটীৰ খানাপাৰাত আছে"; লগে লগে ই তলৰ ঠাইখিনিত দেখুৱাই দিলে: "Assam Science Society is headquartered at Khanapara in Guwahati"। আকৌ ইংৰাজীৰপৰা অসমীয়ালৈ অনুবাদ কৰিবৰ বাবে, উৎস ভাষা হিচাবে ইংৰাজী আৰু লক্ষ্য ভাষা হিচাবে অসমীয়া নিৰ্বাচন কৰি ল'ব লাগে। তাৰ পাছত, আমি টাইপ কৰিবলৈ থকা ঠাইডোখৰত এনেকৈ টাইপ কৰি দিলোঁ ঃ Man animal conflict is a major environment crisis in Assam : লগে লগে, ই অনুবাদ কৰি দিলে এনেকৈ, "মানুহৰ জন্তুৰ সংঘাত অসমৰ এটা মুখ্য পাৰিপাৰ্শ্বিক সমস্যা।" অনুবাদ বৰ ভাল হোৱা নাই; কিন্তু মোটামুটি শুদ্ধ হৈছে আৰু অকণমান ইফাল-সিফাল কৰিলেই এটা শুদ্ধ অনুবাদ





পোৱা যাব।

দৰাচলতে, এটা এটা বাক্যকৈ অনুবাদক এপটোত টাইপ কৰি যোৱাৰ প্ৰয়োজন নাই । ইতিমধ্যে ৱাৰ্ড বা অন্য এপত ভৰাই থোৱা এখন ডাঙৰ দস্তাৱেজ (Document) অনুবাদ কৰিবলৈ তাক আকৌ অনুবাদক এপটোত সুকীয়াকৈ ভৰোৱাৰ প্ৰয়োজন নাই। ডকুমেণ্টখন খুলি লৈ, তাৰপৰা টেক্সট্‌খিনি কপি কৰি অনুবাদক এপটোত পেষ্ট কৰি দি ওপৰত উল্লিখিত নিয়ম অনুসৰণ কৰি গোটেই দস্তাৱেজখনকে একেবাৰতে অনুবাদ কৰিব পৰা যায়। ম'বাইলৰ সলনি পিছি বা ডেস্কটপ বা লেপটপ কম্পিউটাৰতো মোটামুটি একে ধৰণেৰেই অনুবাদ কৰিব পৰা যায়। অৱশ্যে, উইণ্ডজ ১১ৰপৰাহে মাইক্ৰ'ছফ্‌ট ট্ৰেন্সলেটৰ এপটো কম্পিউটাৰত পোৱা যায় ।

ইয়াৰ উপৰি গুগলৰ অনুবাদৰ সুবিধাখিনি যিকোনো ৱেব ব্ৰাউজাৰৰ যোগেদি পাব পৰা যায়। তাৰ বাবে, যিকোনো ব্ৰাউজাৰত https://translate.google.com বুলি টাইপ কৰি দিলেই অনুবাদৰ সুবিধাখিনি পোৱা যায়। মাইক্ৰ'ছফ্‌টৰ বিং নামৰ ছাৰ্চ ইঞ্জিনটোত অন্য বহু কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাযুক্ত সুবিধাৰ লগতে অনুবাদৰ সুবিধাও পোৱা যায়; ইয়াৰ বাবে https.//www.bing.com/translator ছাইটটোলৈ যাব লাগে। আমি ইয়াৰ পাছৰ খণ্ডটোত কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ যোগেদি কথোপকথন (chat) আৰু চিত্ৰ-সৃষ্টিৰ (image creation) বিষয়ে আলোচনা কৰিম। ❖

(লেখক ৰাষ্ট্ৰীয় তথ্য-বিজ্ঞান কেন্দ্ৰৰপৰা অৱসৰপ্ৰাপ্ত এজন উপ-সঞ্চালকপ্ৰধান, ফোন ঃ ৯৪৩৫৫৪১৩০০)

এণ্ট্ৰপি, টাইম ৰিভাৰ্ছিবিলিটি, মেক্সৱেলছ ডেমন, গ্ৰেণ্ডফাদাৰ পেৰাডক্স আদি আৰু এখন কল্পবিজ্ঞান চলচ্চিত্ৰ

(কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা চেটজিপিটিৰ প্ৰতি কৃতজ্ঞতাৰে)

■ বিনয় মোহন শইকীয়া

এণ্ট্ৰপি, টাইম ৰিভাৰ্ছিবিলিটি, ছেকেণ্ড ল অৱ থাৰ্ম'ডাইনামিক্স, মেক্সৱেলছ ডেমন, গ্ৰেণ্ডফাদাৰ পেৰাডক্স, ফাইনমেন-হুইলাৰৰ এবছৰ্বাৰ থিয়ৰি, আদিৰ লগতে 'ছেটৰ স্কোৱেৰ'ৰ বিষয়ে ভালদৰে জনাসকলে ক্ৰিষ্ট'ফাৰ নলানৰ ২০২০ চনত মুক্তিপ্ৰাপ্ত 'টিনেট' নামৰ কল্পবিজ্ঞান চলচ্চিত্ৰখন চাই তাৰ ৰসগ্ৰহণ কৰিবলৈ বিশেষ অসুবিধা নাপাব বুলিও থাওকতে ক'ব পৰা নাযায়। কাৰণ, এইখিনি কথা জনা দৰ্শকেও কিছু কিছু মুহূৰ্তত কাহিনীৰ সৈতে আগুৱাই যাবলৈ আহুকালৰ সৃষ্টি হ'ব পাৰে বুলি চলচ্চিত্ৰ আলোচকসকলে মত প্ৰকাশ কৰিছে। গতিকেই এটা আগতীয়া প্ৰস্তুতিৰ প্ৰয়োজনীয়তা অনুভৱ কৰা হৈছে। এই আগতীয়া প্ৰস্তুতিৰ অংশ হিচাবে প্ৰথমতে আমি ওপৰত উল্লেখ কৰা বিভিন্ন বিষয়সম্পৰ্কে থূলমূলকৈ আলোচনা কৰি লোৱাটো নিশ্চয় উচিত হ'ব। এই কামৰ বাবে বিজ্ঞানৰ বিভিন্ন প্ৰাসংগিক কিতাপ অথবা গুগল ছাৰ্চ ইঞ্জিনৰ কাষলৈ নগৈ সাম্প্ৰতিক সময়ৰ আটাইতকৈ বেছি চৰ্চিত 'চেটজিপিটি'ৰ কাষলৈ যোৱাৰ কথাই ভবা হ'ল। চেটজিপিটিৰ সৈতে হোৱা আমাৰ কথোপকথনৰ অনুবাদ তলত আগ বঢ়োৱা হৈছে।

লেখকৰ প্ৰশ্ন ঃ সাধাৰণ পাঠকে বুজি পোৱাকৈ এণ্ট্ৰপিৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰি দিয়াচোন।

চেটজিপিটিৰ উত্তৰ ঃ এণ্ট্ৰপি হৈছে ব্যৱস্থা এটাৰ বিশৃংখলা (disorder) অথবা যাদৃচ্ছিকতাৰ (randomness) পৰিমাণ জুখিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা এটা ধাৰণা। এই ধাৰণাটো সাধাৰণতে তাপগতিবিজ্ঞান (thermodynamics) ক্ষেত্ৰৰ সৈতে জড়িত যদিও অন্য কেতবোৰ বিদ্যায়তনিক বিষয়তো ইয়াৰ বহুল প্ৰয়োগ হয়।

সহজভাৱে বুজাবলৈ হ'লে, ধৰি লোৱা যে এজাপ তাচপাত টেক্কাৰপৰা ৰজালৈকে একাদিক্ৰমে সজাই থোৱা আছে। যিহেতু এই তাচপাতখিনি শৃংখলাবদ্ধভাৱে সজাই থোৱা আছে, গতিকে তাৰপৰা যিকোনো এখিলা নিৰ্দিষ্ট তাচ অনায়াসে বাছি উলিয়াব পাৰি। এনে অৱস্থাত তাচপাতৰ এই শৃংখলাবদ্ধ সজ্জা বা ব্যৱস্থাটোৰ এণ্ট্ৰপি নিম্নমানৰ হ'ব। এতিয়া যদি তাচপাতবোৰ যেনি-তেনিকৈ 'ছাফল' কৰা হয়, তেনে অৱস্থাত তাচপাতখিনি বিশৃংখলভাৱে সজ্জিত হ'ব। এই ব্যৱস্থাত যিকোনো এখিলা নিৰ্দিষ্ট তাচপাত বিচাৰি উলিওৱাটো আগতকৈ অসুবিধাজনক হ'ব। গতিকে আগৰ তুলনাত এইবাৰ ইয়াৰ এণ্ট্ৰপি অধিক হ'ব। এণ্ট্ৰপি হৈছে এই বিশৃংখল অৱস্থাটোৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰাৰ এটা উপায়। ই হৈছে ব্যৱস্থা এটাক কিমান ভিন্ন ধৰণে সজাব পাৰি অথবা বণ্টিত কৰিব পাৰি, অথবা ব্যৱস্থা এটাৰ বৰ্তমান অৱস্থাটো ব্যাখ্যা কৰিবৰ বাবে প্ৰয়োজন হোৱা তথ্যৰ পৰিমাণ। উচ্চ এণ্ট্ৰপিবিশিষ্ট ব্যৱস্থা এটাৰ সম্ভাব্য অনেক সজ্জা থাকিব, গতিকে ই অধিক অপ্ৰত্যাশিত আৰু অনিশ্চিত হ'ব।

ওপৰত কোৱা তাচপাতৰ উদাহৰণটো এটা সাধাৰণ উদাহৰণ মাথোঁ। প্ৰকৃততে ইয়াৰ ঊৰ্ধ্বত অন্য বিভিন্ন বৈজ্ঞানিক ক্ষেত্ৰত এণ্ট্ৰপি ধাৰণাটোৰ বহুল প্ৰয়োগ হয়। ব্যৱস্থা এটাৰ অন্তৰ্ভাগত শক্তিৰ বিতৰণ সম্পৰ্কত তাপগতিবিজ্ঞান ক্ষেত্ৰখনত ই জড়িত হৈ থাকে। যেতিয়া ব্যৱস্থাটোত শক্তিৰ বিতৰণ সম অৱস্থাত থাকে, তাৰ এণ্ট্ৰপি অধিক হয়। ইয়াৰ এটা উদাহৰণ হৈছে, কোঠা এটাৰ ভিতৰত থকা সমপৰিমাণৰ তাপমান। ইয়াৰ বিপৰীতে শক্তি যেতিয়া এটা নিৰ্দিষ্ট অংশত গোট খাই থাকে, তেতিয়া তাৰ এণ্ট্ৰপি কম হয়।

ইয়াৰ এটা উদাহৰণ হৈছে শীতল কোঠা এটাৰ ভিতৰত থকা গৰম একাপ কফি।

এণ্ট্ৰপিয়ে তথ্য তত্ত্বতো অংশ লয়। এই প্ৰসংগত, ই বাৰ্তা এটাত অথবা 'ডেটা'ত (data) থাকিব পৰা অনিশ্চয়তা অথবা বিশৃংখলতাৰ পৰিমাণ বুজায়। বিশৃংখলভাৱে থকা আখৰৰ গোট এটাৰ এণ্ট্ৰপি উচ্চমানৰ হ'ব, তাৰ পৰিৱৰ্তে সুষমভাৱে গঠিত বাক্য এটাৰ এণ্ট্ৰপি নিম্নমানৰ হ'ব, কাৰণ এই ক্ষেত্ৰত ইয়াৰ এটা প্ৰত্যাশিত গঠন থাকিব।

তাপগতিবিজ্ঞানৰ দ্বিতীয় সূত্ৰমতে এটা আবদ্ধ ব্যৱস্থাত সময়ৰ সৈতে তাৰ এণ্ট্ৰপিও বাঢ়ি যোৱাৰ প্ৰৱণতা থাকে। ব্যৱস্থা এটাৰ শৃংখলাবদ্ধ অৱস্থাই বিশৃংখল অৱস্থালৈ যোৱাৰ প্ৰৱণতা হিচাবে এই বিধিক প্ৰায়ে উল্লেখ কৰা হয়। গৰম বস্তু এটা কিয় ঠাণ্ডা হয়, কিয় বৰফ গলে, আৰু কিয় বস্তু এটা ক্ষয়প্ৰাপ্ত হয় বা এদিন নষ্ট হৈ যায়, এই ঘটনাবোৰক ইয়ে ব্যাখ্যা কৰে।

চমুকৈ, এণ্ট্ৰপিয়ে ব্যৱস্থা এটাৰ বিশৃংখল, যাদৃচ্ছিক, অথবা অনিশ্চয় অৱস্থা এটাৰ পৰিমাণ জোখে। তাপগতিবিজ্ঞান আৰু তথ্য তত্ত্বৰ ই এটা মৌলিক ধাৰণা, আৰু বিভিন্ন অৱস্থাত শক্তি আৰু তথ্যৰ বিতৰণ তথা পৰিৱৰ্তন বুজাত ই সহায় কৰে।

প্ৰশ্ন ঃ তাপগতিবিজ্ঞানৰ দ্বিতীয় সূত্ৰটোনো প্ৰকৃততে কি?

চেটজিপিটিৰ উত্তৰ ঃ তাপগতিবিজ্ঞানৰ দ্বিতীয় সূত্ৰ হৈছে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ এটা মৌলিক বিধি। এটা আবদ্ধ ব্যৱস্থাত তাপ শক্তিৰ প্ৰকৃতি সম্পৰ্কে ই ব্যাখ্যা আগ বঢ়ায়। এই সূত্ৰমতে, এটা পৃথকীকৃত (isolated) ব্যৱস্থাৰ এণ্ট্ৰপি বৃদ্ধি হোৱাৰ প্ৰৱণতা এটা সদায় থাকে। এই বিধিটো বুজিবলৈ হ'লে এণ্ট্ৰপিৰ ধাৰণাটো অনুধাৱন কৰাটো প্ৰয়োজনীয়। আগতেই কোৱা হৈছে যে এণ্ট্ৰপি হৈছে ব্যৱস্থা এটাৰ বিশৃংখলতা অথবা যাদৃচ্ছিকতাৰ পৰিমাণ জুখিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা এটা ধাৰণা। আপাত দৃষ্টিত অপৰিৱৰ্তনশীল যেন লগা ব্যৱস্থা এটাতো থাকিব পৰা সম্ভাব্য সজ্জাবোৰৰ ই সাংখ্যিক মান দিয়ে।

তাপগতিবিজ্ঞানৰ দ্বিতীয় সূত্ৰ দুটা মুখ্য ৰূপত বৰ্ণনা কৰা হয়—

১। **এণ্ট্ৰপি বৃদ্ধি ঃ** এটা পৃথকীকৃত ব্যৱস্থাত মুঠ এণ্ট্ৰপি সময়ৰ সৈতে সদায় বৃদ্ধি পাব অথবা একে থাকিব। ই কেতিয়াও স্বতঃস্ফূৰ্তভাৱে কমি নাযায়।

২। **অপৰিৱৰ্তনীয়তা ঃ** প্ৰাকৃতিক প্ৰক্ৰিয়াবোৰৰ এণ্ট্ৰপি বৃদ্ধিৰ দিশে গতি কৰাৰ প্ৰৱণতা থাকে। অন্য কথাত, ব্যৱস্থাবোৰে প্ৰকৃতিগতভাৱে শৃংখলাবদ্ধ, কম এণ্ট্ৰপি অৱস্থাৰপৰা উচ্চ এণ্ট্ৰপি অথবা বিশৃংখল অৱস্থালৈ আগ বাঢ়ে।

প্ৰশ্ন ঃ এণ্ট্ৰপি বনাম সময় পৰিৱৰ্তনীয়তা (time reversibility) সম্পৰ্কে অলপ ব্যাখ্যা কৰি দিব পাৰিবানে?

চেটজিপিটিৰ উত্তৰ ঃ তাপগতিবিজ্ঞান প্ৰসংগত, এণ্ট্ৰপি আৰু সময় পৰিৱৰ্তনীয়তাৰ ধাৰণা পৰস্পৰ সংলগ্ন হৈ থাকে। এণ্ট্ৰপি আৰু তাপগতিবিজ্ঞানৰ সূত্ৰ সম্পৰ্কে আগতে উল্লেখ কৰা হৈছে। সময় পৰিৱৰ্তনীয় বুলি ক'লে সময়ৰ দিশ পৰিৱৰ্তন কৰিব পৰা আৰু এই অৱস্থাত ব্যৱস্থা এটাই পশ্চাৎগমন কৰা বুজায়। প্ৰকৃত সময় পৰিৱৰ্তনীয় ব্যৱস্থা এটাত সকলো প্ৰক্ৰিয়াই সন্মুখৰ (ভৱিষ্যৎ) দিশত অথবা পিছৰ (অতীত) দিশত ঘটিব পাৰে, আৰু ইয়াৰ বাবে পছন্দৰ কোনো দিশ এটা নাথাকে।

এণ্ট্ৰপি আৰু সময় পৰিৱৰ্তনীয়তাৰ মাজৰ সম্পৰ্ক বুজিবলৈ হ'লে সূক্ষ্মাৱস্থা (microstates) আৰু স্থূলাৱস্থা (macrostates) ধাৰণা সম্পৰ্কে জ্ঞান থকা উচিত। সূক্ষ্মাৱস্থা বুলি ক'লে ব্যৱস্থা এটাত থকা ক্ষুদ্ৰাতিক্ষুদ্ৰ কণাসমূহৰ অথবা শক্তিৰ বিশেষ সজ্জা বুজায় আৰু স্থূলাৱস্থা বুলি ক'লে ব্যৱস্থাটোৰ লক্ষ্য কৰিব পৰা গুণসমূহ, যেনে—উষ্ণতা, চাপ অথবা আয়তন আদিক বুজায়। কম এণ্ট্ৰপিৰ শৃংখলাবদ্ধ ব্যৱস্থা এটাত স্থূলাৱস্থাৰ অনুপাতে সূক্ষ্মাৱস্থা আপেক্ষিকভাৱে কম থাকে। কিন্তু ব্যৱস্থাটোৱে যেতিয়া বেছি এণ্ট্ৰপিৰ, বিশৃংখল অৱস্থাৰ দিশে গতি কৰে, তেতিয়া স্থূলাৱস্থাৰ অনুপাতে সূক্ষ্মাৱস্থাৰ সংখ্যা উল্লেখনীয়ভাৱে বৃদ্ধি পায়। যেতিয়া আমি সময়ৰ সন্মুখ (ভৱিষ্যৎ) দিশৰ কথা বিৱেচনা

কৰোঁ, ব্যৱস্থাটো কম এণ্ট্ৰপিৰ প্ৰাথমিক অৱস্থাৰপৰা উচ্চ এণ্ট্ৰপিৰ চূড়ান্ত অৱস্থালৈ সলনি হয়। এতিয়া আমি যদি সময়ৰ পূৰ্বৰ দিশটো বিপৰীত দিশলৈ সলাই দিওঁ, ব্যৱস্থাটোৰ এণ্ট্ৰপি বেছিৰপৰা কমলৈ গতি কৰা লক্ষ্য কৰিম। কিন্তু এই বিপৰীত দিশত হোৱা এণ্ট্ৰপিৰ যি পৰিৱৰ্তন তাৰ সম্ভাৱনা খুব কম, কাৰণ কম এণ্ট্ৰপিৰ তুলনাত উচ্চ এণ্ট্ৰপিত স্থূলাৱস্থাৰ বিপৰীতে সূক্ষ্মাৱস্থাৰ সজ্জাৰ সংখ্যা বহুগুণে বেছি।

অন্য কথাত, ব্যৱস্থা এটা কম এণ্ট্ৰপি অৱস্থাৰপৰা উচ্চ এণ্ট্ৰপিৰ অৱস্থালৈ গতি কৰাৰ সম্ভাৱনা অধিক আৰু এই গতি স্বাভাৱিকভাৱেই হয়, কিন্তু ইয়াৰ বিপৰীত প্ৰক্ৰিয়াটোৰ সম্ভাৱনা খুব কম। সেইবাবে স্বাভাৱিক প্ৰক্ৰিয়াবোৰ সময়-অপৰিৱৰ্তনীয় বুলি কোৱা হয়, অৰ্থাৎ বেছি এণ্ট্ৰপিৰ সৈতে জড়িত সময়ৰ (ভৱিষ্যৎ) দিশে প্ৰক্ৰিয়াসমূহে গতি কৰিবলৈ বিচাৰে। মন কৰিবলগীয়া কথাটো হৈছে যে প্ৰাথমিক অৱস্থাত ব্যৱস্থা এটাত থকা স্বতন্ত্ৰ ক্ষুদ্ৰকণাবোৰৰ অথবা শক্তিৰ আণুবীক্ষণিক ক্ৰিয়া-প্ৰতিক্ৰিয়াসমূহ পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ বিধি অনুসৰি সময় পৰিৱৰ্তনীয়, অৰ্থাৎ ই সময়ৰ দুয়োটা দিশতে গতি কৰিব পাৰে। অৱশ্যে ব্যৱস্থাটোত থকা বৃহৎ সংখ্যাৰ আটাইবোৰ কণাৰ সামূহিক প্ৰকৃতিয়ে সময় অপৰিৱৰ্তনীয় প্ৰৱণতাকে প্ৰদৰ্শন কৰে, যাৰ বাবে সময়ৰ সৈতে এণ্ট্ৰপি বাঢ়ি যোৱাৰ প্ৰক্ৰিয়াটো স্বাভাৱিকভাৱে ঘটি থাকে।

প্ৰশ্ন ঃ মেক্সৱেলৰ দানৱ (Maxwell's Demon) কি?

চেটজিপিটিৰ উত্তৰ ঃ তাপগতিবিজ্ঞানৰ দ্বিতীয় সূত্ৰক প্ৰত্যাহ্বান জনোৱাৰ উদ্দেশ্যে পদাৰ্থবিজ্ঞানী জেমছ ক্লাৰ্ক মেক্সৱেলে ১৮৬৭ চনত এটা চিন্তন পৰীক্ষা (thought experiment) প্ৰস্তাৱ কৰিছিল। সেই চিন্তন পৰীক্ষাটোক 'মেক্সৱেলৰ দানৱ' বুলি কোৱা হয়। এই পৰীক্ষাটোত এটা কাল্পনিক অতি বুদ্ধিমান অস্তিত্ব জড়িত হৈ আছে, যাক 'দানৱ' আখ্যা দিয়া হৈছে। এই দানৱটোৰ এটা অতি মানৱীয় সামৰ্থ্য আছে। সেয়া হৈছে যে ই ব্যৱস্থা এটাত থকা ক্ষুদ্ৰাতিক্ষুদ্ৰ কণাসমূহক এটা এটাকৈ বাছি লৈ শক্তি অনুসৰি সেইবোৰৰ গতি নিয়ন্ত্ৰণ কৰিব পাৰে। চিন্তন পৰীক্ষাটোত মেক্সৱেলৰ দানৱটোক দুটা কুঠৰি থকা এটা বাকচৰ ভিতৰত ৰখা হৈছে। ধৰা হওক, কুঠৰি দুটা হৈছে, A আৰু B; দুয়োটা কুঠৰিৰ মাজত এখন বেৰ আছে আৰু বেৰখনত এখন সৰু দুৱাৰ আছে যাক দানৱটোৱে ইচ্ছা অনুসৰি খুলিব বা বন্ধ কৰিব পাৰে। প্ৰাথমিক অৱস্থাত কুঠৰি দুটা একে উষ্ণতাত আৰু তাৰ ভিতৰৰ কণাসমূহ সন্তুলিত অৱস্থাত আছে। এতিয়া দানৱটোৱে নিজৰ অসাধাৰণ জ্ঞান আৰু নিয়ন্ত্ৰণৰদ্বাৰা দ্ৰুতগতিৰ (উচ্চ শক্তি) কণাসমূহক নিৰ্বাচন কৰি Aৰপৰা B কুঠৰিলৈ আৰু মন্থৰ গতিৰ (নিম্ন শক্তি) কণাসমূহক Bৰপৰা A কুঠৰিলৈ যাবলৈ দিব। দানৱটোৰ এই কাৰ্য্যই তাপগতিবিজ্ঞানৰ দ্বিতীয় সূত্ৰ উলংঘা কৰিব, কাৰণ ব্যৱস্থাটোৰ এণ্ট্ৰপি সময়ৰ সৈতে স্বাভাৱিকভাৱে বাঢ়ি যোৱাৰ যি বিধি তাক ইয়াত হ'বলৈ দিয়া হোৱা নাই আৰু এই কাৰ্য্যৰ ফলত দুয়োটা কুঠৰিত সন্তুলিত উষ্ণতা নোহোৱা হ'ব।

মেক্সৱেলৰ চিন্তন পৰীক্ষাই স্বাভাৱিকতে এই প্ৰশ্নৰ উদ্ৰেক কৰে যে তাপগতিবিজ্ঞানৰ দ্বিতীয় সূত্ৰই উল্লেখ কৰা সীমাবদ্ধতা অতিক্ৰম কৰাটো সম্ভৱনে? তাত্বিকভাৱে সেয়া সম্ভৱ। কিন্তু এই প্ৰসংগত কোৱা হয় যে দেখাত এঠাইত এণ্ট্ৰপি কম হ'লেও অন্য ঠাইত ইয়াৰ বৃদ্ধি হ'ব, যেনে দানৱৰ স্মৃতি, এই কাৰ্য্যত ল'বলগীয়া সিদ্ধান্ত আৰু কুঠৰিৰ মাজৰ দুৱাৰখন খোলা-বন্ধ আদিত এণ্ট্ৰপি বৃদ্ধি হৈ অৱশেষত সামগ্ৰিকভাৱে দ্বিতীয় সূত্ৰৰ বিধি শুদ্ধ প্ৰমাণিত হ'ব।

মেক্সৱেলৰ দানৱৰ এই ধাৰণা তথ্য তত্বৰ লগতে তথ্য, এণ্ট্ৰপি আৰু তাপগতিবিজ্ঞানৰ মাজৰ পাৰস্পৰিক সম্পৰ্ক অনুধাৱন কৰাত প্ৰয়োগ কৰা হয়।

প্ৰশ্ন ঃ ককাদেউতা বিৰোধাভাস (Grandfather Paradox) কি?

উত্তৰ ঃ সময় ভ্ৰমণ সম্পৰ্কত প্ৰায়ে আলোচিত 'ককাদেউতা বিৰোধাভাস' হৈছে এটা তাত্বিক দৃশ্যকল্প। সময়ৰ বিপৰীত দিশত অৰ্থাৎ অতীতলৈ ভ্ৰমণ কৰিলে হ'ব পৰা বিভিন্ন ফল আৰু স্ববিৰোধী যুক্তি সম্পৰ্কে ই

আলোকপাত কৰে। ধৰা হওক, এজন মানুহে সময়ৰ বিপৰীত দিশলৈ (অতীত) গতি কৰি নিজৰ ককাদেউতাকক তেওঁৰ কম বয়সত লগ পায়, যেতিয়া ককাকৰ বিৱাহ সম্পন্ন হোৱা নাই। যদি সময় ভ্ৰমণকাৰীজনে হত্যাকে ধৰি বিভিন্ন উপায় অৱলম্বন কৰি ককাকে বিৱাহ সম্পন্ন কৰাত বাধা দিব পাৰে, তেতিয়াহ'লে ককাকৰ সতি-সন্ততি নহ'ব আৰু তাৰ ফলত সময় ভ্ৰমণকাৰীজনৰ অস্তিত্ব নাথাকিব, গতিকে তেওঁৰ সময় ভ্ৰমণো সম্ভৱ নহ'ব। অতীতলৈ গৈ তাৰ ঘটনাৰাজিক বাধা দিয়া বা সলনি কৰাৰ ফলত হ'ব পৰা স্ববিৰোধী পৰিঘটনা বুজাবৰ বাবে এই উদাহৰণটো দিয়া হয়। অৱশ্যে এই বিৰোধাভাস নোহোৱা কৰিবৰ বাবে বৈজ্ঞানিক আৰু দাৰ্শনিক আলোচনাত বিভিন্ন সম্ভাৱনা প্ৰস্তাৱ কৰা হয়। তাৰ ভিতৰত এটা সম্ভাৱনা হৈছে সমান্তৰাল ব্ৰহ্মাণ্ড (parallel universe) অথবা শাখাযুক্ত সময়ৰেখা (branching timelines)। এই ধাৰণাৰ সহায়ত এই বিৰোধাভাস নোহোৱা কৰা হয়। এই ধাৰণা মতে যদি অতীতত কিবা সলনি কৰা হয় তেনেহ'লে সি এটা পৃথক সময়ৰেখা অথবা সমান্তৰাল ব্ৰহ্মাণ্ড সৃষ্টি কৰিব, যাৰ ফলত সময় ভ্ৰমণকাৰীজনৰ বৰ্তমানৰ অস্তিত্বকলৈ কোনো অদ্ভুত অথবা স্ববিৰোধী অৱস্থাৰ সৃষ্টি নহ'ব। এই কথা মন কৰিব লাগিব যে বৰ্তমান সময়ত কল্পবিজ্ঞানত জনপ্ৰিয় হৈ পৰা সময় ভ্ৰমণ এক সম্পূৰ্ণ কাল্পনিক আৰু তাত্ত্বিক ধাৰণা। ককাদেউতা বিৰোধাভাসে এই ধাৰণাৰপৰা হ'ব পৰা যুক্তিহীন পৰিস্থিতিৰপৰা পৰিত্ৰাণৰ উপায় আলোচনা কৰাত বাট মুকলি কৰে বুলি কোৱা হয়।

প্ৰশ্ন ঃ হুইলাৰ-ফাইনমেন 'এবছৰ্বাৰ থিয়ৰি' (Wheeler-Feynman absorber theory) কি? এই সম্পৰ্কে অলপ বুজাই কোৱাচোন।

চেটজিপিটিৰ উত্তৰ ঃ আহিত পদাৰ্থ-কণা আৰু বিদ্যুৎচুম্বকীয় ক্ষেত্ৰৰ মাজৰ পাৰস্পৰিক ক্ৰিয়া বুজাবলৈ হুইলাৰ-ফাইনমেন 'এবছৰ্বাৰ থিয়ৰি'য়ে এটা বিকল্প উপায় প্ৰস্তাৱ কৰিছে। পৰম্পৰাগত পদাৰ্থবিজ্ঞানত আহিত পদাৰ্থ-কণা আৰু বিদ্যুৎচুম্বকীয় ক্ষেত্ৰৰ মাজৰ পাৰস্পৰিক ক্ৰিয়া বুজাবলৈ দূৰৈত হোৱা ক্ৰিয়া (action at a distance) নামৰ ধাৰণা গ্ৰহণ কৰা হয়। ইয়াৰ অৰ্থ হৈছে দূৰত্ব যিয়ে নহওক, পদাৰ্থ-কণাবোৰে তাৎক্ষণিকভাৱে ইটোৱে সিটোৰ ওপৰত প্ৰভাৱ বিস্তাৰ কৰে। অৱশ্যে, কেনে ধৰণে এয়া সম্ভৱ হয় সেই বিষয়ে বুজিবলৈ অলপ অসুবিধা হয়। হুইলাৰ-ফাইনমেন 'এবছৰ্বাৰ থিয়ৰি'য়ে এই সম্পৰ্কে এটা পৃথক ধাৰণা প্ৰস্তাৱ কৰিছে। ইয়াৰ মতে, যেতিয়া আহিত পদাৰ্থ-কণা এটাই বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰংগ (পোহৰ অথবা ৰেডিঅ' তৰংগ, আদি) নিৰ্গত কৰে, সেই তৰংগবোৰ সময়ৰ আগ আৰু পিছ দুয়োটা দিশত গতি কৰে। ইয়াৰ অৰ্থ হৈছে এই তৰংগবোৰ ভৱিষ্যৎ আৰু অতীত দুয়ো দিশে গতি কৰিব পাৰে। ধৰা হওক, তৰংগ নিৰ্গত কৰা আহিত পদাৰ্থ-কণাটোৰ কাষতে অন্য এটা পদাৰ্থ-কণা আছে যি সেই তৰংগবোৰ গ্ৰহণ কৰিব (absorb) পাৰে। এবছৰ্বাৰ তত্ত্ব মতে এই গ্ৰহণ কৰা প্ৰক্ৰিয়াটোত সময়ৰ বিপৰীত দিশত গতি কৰা তৰংগবোৰ গ্ৰহণ কৰা পদাৰ্থ-কণাবোৰ জড়িত হৈ থাকে। দুই বিপৰীত দিশত গতি কৰা তৰংগবোৰৰ মাজৰ পাৰস্পৰিক ক্ৰিয়াই পদাৰ্থ-কণাবোৰে কেনেদৰে ইটোৱে সিটোক প্ৰভাৱিত কৰে সেই কথা বুজাত সহায় কৰে। দুই বিপৰীত দিশৰ তৰংগবোৰ বিবেচনা কৰা বাবে আহিত পদাৰ্থ-কণাবোৰে বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰংগৰ সৈতে কেনেদৰে পাৰস্পৰিক ক্ৰিয়া কৰে সেই বিষয়ে বুজাত বেছি ভালদৰে ব্যাখ্যা কৰে। এই কথা উল্লেখ কৰাটো উচিত হ'ব এবছৰ্বাৰ তত্ত্ব হৈছে আহিত পদাৰ্থ-কণাৰ নিজৰ মাজত আৰু ইহঁতৰ সৈতে বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰংগৰ পাৰস্পৰিক ক্ৰিয়া বুজাৰ এটা উপায় মাথোন, আৰু ইয়াৰ সুবিধা আৰু সীমাবদ্ধতা দুয়োটাই আছে। অৱশ্যে এতিয়াও ই তাত্ত্বিক পৰ্য্যায়তে আছে আৰু এই বিষয়ত বিস্তৃত অধ্যয়ন চলি আছে।

প্ৰশ্ন ঃ সময় পৰিৱৰ্তনীয়তা (Time Reversibility) আৰু সময় ওলোটন (Time Inversion) এই দুই ধাৰণাৰ মাজত পাৰ্থক্য আছেনে?

চেটজিপিটিৰ উত্তৰ ঃ হয় আছে।

সময় পৰিৱৰ্তনীয়তা বুলি ক'লে যিকোনো এটা

ভৌতিক প্ৰক্ৰিয়া অথবা সমীকৰণৰ কথা বুজায়, য'ত সেই প্ৰক্ৰিয়াৰ দিশ সলনি কৰিলেও তাৰ শুদ্ধতাত কোনো প্ৰভাৱ নপৰে। এটা সময়-পৰিৱৰ্তনীয়তা ব্যৱস্থাত যদি সময়ৰ দিশ সলনি কৰা হয়, ব্যৱস্থাটোৰ কাৰ্য্যকলাপ পিছুৱাই তাৰ হৈ যোৱা অৱস্থাসমূহ সি সঠিকভাৱে প্ৰদৰ্শন কৰিব। এনে প্ৰক্ৰিয়াবোৰে নিউটনৰ গতিসূত্ৰসমূহ মানি চলে, আৰু ইয়াত সময়ৰ দিশ বুলি কোনো বাধ্য-বাধকতা নাথাকে। ইয়াৰ ফলত ই অতীত বা ভৱিষ্যৎ দুয়োটা অৱস্থাতে একে ধৰণে ঘটিব পাৰে। এনে প্ৰক্ৰিয়াৰ উদাহৰণ হৈছে মহাকৰ্ষণীয় ক্ষেত্ৰত গ্ৰহসমূহৰ গতি অথবা ঘৰ্ষণমুক্ত এখন টেবুলত বিলিয়াৰ্ডৰ বলবোৰৰ মাজত হোৱা ক্ৰিয়া-প্ৰতিক্ৰিয়া।

সময় ওলোটন ঃ সময় ওলোটন হৈছে এটা কাল্পনিক ধাৰণা য'ত সময়ৰ দিশ ইচ্ছামতে ইফাল-সিফাল কৰি কাৰণ আৰু কাৰ্য্য বিচৰা মতে কৰিব পৰা যায়। এনে অৱস্থাত সাধাৰণতে অতীতৰপৰা ভৱিষ্যতলৈ আগ বঢ়া সময়ৰ গতিক বাধা প্ৰদান কৰা হয়, যাৰ ফলত ঘটনাবোৰ অৰৈখিকভাৱে ঘটিবলৈ লয়। এই ধাৰণাটো সাধাৰণতে কল্পবিজ্ঞানত প্ৰয়োগ কৰি সময়-ভ্ৰমণৰ বিচিত্ৰ ক্ৰিয়া-কাণ্ড বৰ্ণনা কৰিবলৈ যত্ন কৰা হয়।

বিজ্ঞানৰ এইখিনি প্ৰাথমিক বিষয় জনাৰ পাছত আমি এতিয়া নিশ্চয় টিনেট চলচ্চিত্ৰখনৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিব পাৰিম। ❖

(পৰৱৰ্তী লেখাত বিজ্ঞানৰ এই তত্ত্বসমূহ চলচ্চিত্ৰখনত প্ৰয়োগ কৰি কেনেদৰে কাহিনী সজ্জিত হৈছে সেই বিষয়ে আলোচনা কৰা হ'ব।)

(লেখকৰ ঠিকনা ঃ প্ৰফেছৰ ক'লনি, কণাপাৰা, আজাৰা, গুৱাহাটী ৭৮১০১৭)

north east enterprise
(Solution for Lab Industrial Equipments)
SBI Building, 1st Floor, Chaolung Sukapha Path, Hatigaon, Guwahati-781038, Assam
Phone: 0361-2265891, M: +91-9435197677, +91-9864044333, +91-7099091330
Website : www.northeastenterprise.biz
e-mail : enterprise.northeast@gmail.com, salesnortheast.scientific@gmail.com
(An ISO 9001:2015 Certified Company)

কলা আৰু বিজ্ঞান

■ নয়নজ্যোতি চক্ৰৱৰ্তী

"To develop a complete mindÊ. Study the science of artÊ, study the art of science. Learn how to see. Realize that everything connects to everything else." —Leonardo da Vinci"

কলা আৰু বিজ্ঞান হৈছে মানৱ ইতিহাসৰ দুটা অসাধাৰণ আৰু চমৎকাৰী সাফল্য। এহাতেদি কলা-সংস্কৃতিৰ বিকাশৰ ধাৰা আৰু আনহাতেদি বৈজ্ঞানিক অগ্ৰগতি আৰু আৱিষ্কাৰৰ খতিয়ানৰ মাজেদিয়ে মানৱ ইতিহাসৰ ব্যাখ্যা সম্ভৱ হৈ উঠে। আন কথাত ক'বলৈ হ'লে মানৱ ইতিহাসে কলা আৰু বিজ্ঞানৰ বিকাশকে সামৰি লৈছে। মানৱ সমাজৰ বিকাশৰ পৰিক্ৰমাত কলা আৰু বিজ্ঞানৰ যাত্ৰাও এযোৰ সমান্তৰাল ৰেখাৰ দৰেই আগ বাঢ়িছে। এই যাত্ৰাত কলা আৰু বিজ্ঞানে চকুত লগাকৈ কটাকটি, খকাখুন্দা নালাগিলেও প্ৰায়ে ইটোৱে সিটোক অধিক সমৃদ্ধ কৰি মানৱ সমাজৰ উন্নতিৰ সোপান ৰচি আহিছে। বহু সময়ত সীমিত পৰিসৰৰ দৃষ্টিভংগীৰপৰা চাবলৈ গ'লে কলা শ্ৰেষ্ঠ নে বিজ্ঞান শ্ৰেষ্ঠ, এনেবোৰ প্ৰশ্ন আমাৰ মনলৈ আহে। আনকি কিছু কিছু উপলক্ষত এনে বিতৰ্কই অবাঞ্ছিত বৌদ্ধিক খেলিমেলিৰো সৃষ্টি কৰে। কিন্তু ইতিহাসৰ পাত লুটিয়ালেই এনে সংকীৰ্ণ দৃষ্টিভংগীৰপৰা মুক্ত হৈ দুয়োটা ধাৰাৰ সহযাত্ৰাৰ অপূৰ্ব সমাহাৰ আমি দেখা পাওঁ।

বিজ্ঞানে প্ৰকৃতিজগতৰ কোনো পৰিঘটনাৰ অধ্যয়ন আৰু ইয়াত অন্তৰ্নিহিত সূত্ৰৰ বিচাৰ কৰি সংজ্ঞায়িত কৰাৰ প্ৰয়াস কৰে। এই দৃশ্যমান জগতখন কিদৰে চলমান হৈ আছে, তাক বিচাৰ কৰে বিজ্ঞানে। পৰীক্ষণ আৰু নিৰীক্ষণৰ মাজেদি পদ্ধতিগত অধ্যয়নৰদ্বাৰা বিজ্ঞানৰ বিচাৰসমূহে আগ বাঢ়ে। সদ্যহতে উপলব্ধ জ্ঞান তথা অভিজ্ঞতাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি আৰু অধিক ব্যপকতালৈ বৈজ্ঞানিক অধ্যয়নে গতি কৰে। এনে প্ৰক্ৰিয়াত প্ৰকল্পৰ নিৰ্মাণ আৰু পৰীক্ষাৰ মাজেদি এই প্ৰকল্পৰ বিচাৰ কৰাটোৱে বিজ্ঞানৰ অন্যতম কৰ্তব্য। বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰখনে বহলভাৱে পদাৰ্থবিদ্যা, ৰসায়নবিদ্যা, জীৱবিদ্যা, উদ্ভিদবিদ্যা, ভূগোল, ভূবিদ্যা, চিকিৎসাবিদ্যা, জ্যোতিৰ্বিদ্যা ইত্যাদি নানাবিধ শাখাক সামৰি লৈছে। একে সময়তে কলাৰ মাজেদি সেই একেটা প্ৰাকৃতিক পৰিঘটনাই মানৱ-মনত আনি দিয়া গভীৰ অনুভূতি প্ৰকাশ্য ৰূপত মূৰ্ত হৈ উঠে। কলা হৈছে মানৱৰ আত্ম-প্ৰকাশ আৰু আত্মানুসন্ধানৰ মাধ্যম। বহল অৰ্থত কলাই চাৰুকলা, চিত্ৰ, স্কেট্‌ছ, ভাস্কাৰ্য্য, ডিজিটেল আৰ্ট, ফটোগ্ৰাফী ইত্যাদিৰ উপৰি সংগীত, নৃত্য, স্থাপত্য আৰু সাহিত্যকো সামৰি লয়। নান্দনিকতা এনেবোৰ প্ৰকাশৰ অন্যতম দৰকাৰী উপাদান।

কলা আৰু বিজ্ঞান—এই দুই ধাৰাৰ কাৰ্য্যসূচীৰ ভিন্নতা সত্ত্বেও উভয়ৰ অন্যতম সাধাৰণ উপাদান হৈছে সৃষ্টিশীলতা আৰু সংশ্লেষণাত্মক চিন্তা। বিজ্ঞানৰ চিন্তাত কলাত্মক সৃষ্টিশীলতাই এক অপূৰ্ব ৰহণ সানিছে। কলাত্মক প্ৰকাশৰ আৱেদন মহান বিজ্ঞানী-সমাজেও উলাই কৰিব নোৱৰাৰ বাবেই 'দৃশ্যমান চিন্তা'ৰ (Visual Thiking) মহান চানেকি তেওঁলোকৰ কৰ্মৰ মাজেদি দি থৈ গৈছে। মহান বিজ্ঞানী এলবাৰ্ট আইনষ্টাইনৰ 'চিন্তাৰ সম্পৰীক্ষণৰ দৃশ্যমান কল্পনা' এই ক্ষেত্ৰত উল্লেখযোগ্য। অৱশ্যেই কোনো সূত্ৰ সংজ্ঞায়িত কৰাৰ সময়ত অথবা বৈজ্ঞানিক পৰীক্ষাৰ ৰূপৰেখা প্ৰস্তুত কৰাৰ সময়ত বিজ্ঞানীজনৰ সৌন্দৰ্য্যবোধ আৰু কলাকাৰজনৰ কোনো প্ৰকাশ্য কলাৰ ক্ষেত্ৰত সৌন্দৰ্য্যবোধৰ মাজত পাৰ্থক্য অৱধাৰিত। সমাজৰ সাৰ্বজনীন হিতৰ বাবে বিজ্ঞান আৰু কলাৰ নিঃস্বাৰ্থ উপাসকসকলে আজিকোপতি পৰম্পৰাগত সামাজিক ব্যৱস্থা অথবা স্থিতাৱস্থাৰ বিপৰীতে থিয় হোৱাৰ যি দুৰ্জেয় মানসিকতা দেখুৱাই আহিছে, সিয়ে এই দুই ধাৰাৰ সমান্তৰাল যাত্ৰাক আৰু অধিক মহীয়ান কৰিছে।

কলা আৰু বিজ্ঞানৰ সহযাত্ৰাৰ উহ আৰম্ভ হৈছিল আজিৰপৰা আনুমানিক দহ হাজাৰৰপৰা পোন্ধৰ হাজাৰ বছৰৰ পূৰ্বে। ইউৰোপত আৱিষ্কৃত তুষাৰ যুগৰ গুহা চিত্ৰই আদিম মানৱৰ দৈনন্দিন অভিজ্ঞতাসমূহৰ বিশ্লেষণ আৰু প্ৰকৃতিজগতৰ সৈতে সিহঁতৰ সম্পৰ্কক কলাত্মক ৰূপত প্ৰকাশ কৰিছে। বিজ্ঞান আৰু কলাৰ এনে সমাহাৰ পৰৱৰ্তী সময়ত অধিক পুৰঠ ৰূপত প্ৰতিষ্ঠিত হৈছে। ইউৰোপত নৱযুগৰ সূচনা কৰা 'ৰেনেছা'ৰ অন্যতম নায়ক লিঅ'নাৰ্ড দ্য ভিন্সিৰ 'ন'টবুকে' কলা, স্থাপত্য, দৰ্শন, জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান, অভিযান্ত্ৰিক, চিকিৎসাবিজ্ঞান আদিকে ধৰি নানা প্ৰকৃতিবিজ্ঞানৰ সমন্বয়ক সুপ্ৰতিষ্ঠিত কৰি গ'ল। পৰিৱৰ্তিত সময়ত প্ৰযুক্তিৰ বিকাশৰ লগে লগে যিদৰে বিজ্ঞানৰ অধ্যয়নৰ পৰিসৰো আৰু অধিক আগুৱাই গৈছে, সেই একেদৰে উন্নত প্ৰযুক্তিয়ে আধুনিক বিশ্বৰ কলাৰ জগতলৈয়ো পৰিৱৰ্তন আনিছে। সাংস্কৃতিক সমন্বয়ৰ উদ্দেশ্যে আন্তৰ্জাতিক সংস্থা 'ব্ৰিটিছ কাউন্সিল'ত প্ৰকাশিত এটি লেখাত প্ৰসিদ্ধ আইৰিছ বিজ্ঞানী, সুলেখিকা নিয়াম শ্বাই বিজ্ঞান আৰু কলাৰ সংযোগৰ ব্যাখ্যাত কৈছে যে আধুনিক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ জনপ্ৰিয় সূত্ৰ 'ষ্ট্ৰিং থিয়ৰি'য়ে সুন্দৰকৈ দেখুৱাই দিছে এই বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ প্ৰতিটো সত্তাই পৰস্পৰ সম্পৰ্কিত হৈ আছে। একেদৰে এই সূত্ৰৰ দৃষ্টিভংগীৰে চাবলৈ গ'লে মানৱ জীৱনৰো প্ৰতিটো মুহূৰ্ত পৰস্পৰ সম্পৰ্কযুক্ত হৈ আছে। বিজ্ঞান আৰু কলাৰ সমন্বয়ৰ যাত্ৰাই মানৱ সমাজক আৰু অধিক উন্নততৰ স্তৰলৈ আগুৱাই নিব বুলি আমি আশাবাদী। ❖

গোহাৰি

'বিজ্ঞান জেউতি'ৰ ছপা কপি ডাকযোগে ঘৰতে পাবলৈ বছৰেকীয়া গ্ৰাহক হওক। তলত উল্লেখ কৰা বেংকৰ একাউণ্টত বৰঙণি জমা দি, জমা দিয়াৰ প্ৰমাণ আৰু ডাকৰ ঠিকনা ৱাটছএপযোগে বিতৰণ ব্যৱস্থাপক ভৱেশ শৰ্মালৈ (ফোন ঃ ৯৩৬৫৭-৬১১০৫) 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 বৰঙণি (ডাকমাচুল সহ) ঃ ১৮৫ টকা
- অন্য ব্যক্তি বা অনুষ্ঠানৰ কাৰণে এবছৰৰ বৰঙণি (ডাকমাচুল সহ) ঃ ৩২০ টকা

গৃহিণীৰ বিজ্ঞান-চিন্তা

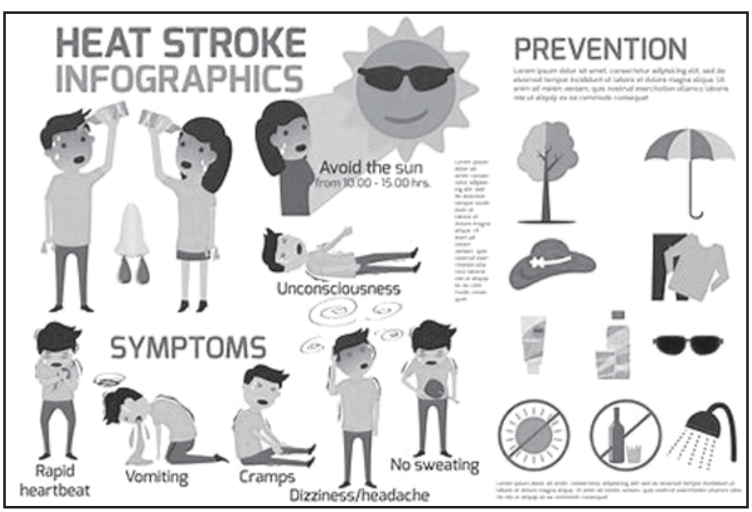
পৰিৱেশ উন্নত কৰোঁ আহক

■ সংগীতা শৰ্মা

এই লেখাটো আৰম্ভ কৰাৰ মুহূৰ্তত এটা অনুভূতিয়ে মোৰ সমস্ত চিন্তা-ভাবনাক আগচি ধৰিছে— "উহ্, গৰম ! কি যে অসহ্যকৰ গৰম !" সঁচাকৈয়ে এইবাৰ খুব গৰম পৰিছে। ৰ'দৰ তাপে মানুহৰ সহ্যৰ সীমা চেৰাই গৈছে। অসমৰ বিভিন্ন ঠাইত শিশুকে ধৰি নানা লোক 'হিট ষ্ট্ৰ'ক'ত আক্ৰান্ত হৈছে। কেইজনমানৰ আনকি মৃত্যুও ঘটিছে।

আমি গুৱাহাটীত বাস কৰোঁ। গতিকে গুৱাহাটীৰ বতৰৰ কথাহে ভালকৈ জানো। গুৱাহাটীৰ পৰিৱেশ এতিয়া মুঠেই সুবিধাজনক হৈ থকা নাই। দুমাহমানৰ পূৰ্বে গুৱাহাটীৰ আকাশত ধূলিৰ আচ্ছাদনে যি ধৰণৰ সন্ত্ৰাসৰ সৃষ্টি কৰিছিল সেয়া আমি পূৰ্বে দেখা নাই। একেবাৰে উশাহ ল'ব নোৱাৰা পৰিস্থিতি। এতিয়া জেঠৰ খৰৰ নামত বতৰে পুনৰ এবাৰ ত্ৰাহি মধুসূদন দেখুৱাইছে। আগতে যে আমি কিতাপৰ পাতত পঢ়িছিলোঁ জলবায়ু পৰিৱৰ্তন, গোলকীয় উষ্মীভৱন আদি—সকলোবোৰ আহি দেখোন আমাৰ দুৱাৰডলিতে উপস্থিত। এনে সময়ত যিটো আশংকা মনলৈ আহিছে, সেয়া হৈছে এই সময়ত সকলোৱে হাতে-কামে লাগিবৰ হ'ল। ধৰিত্ৰীৰ ভৱিষ্যতৰ প্ৰতি লক্ষ্য ৰাখি প্ৰতিগৰাকী নাগৰিকে নিজেই একোজন কৰ্মী হৈ পৰিৱেশৰ ভালৰ বাবে ন্যূনতম কামখিনি কৰিব লাগিব।

ৰাইজে নখ জোকাৰিলে নৈ বয়। আমি গুৱাহাটীবাসীয়ে জলবায়ুৰ অস্বাভাৱিক পৰিৱৰ্তনক প্ৰত্যাহ্বান হিচাবে লৈ নিজৰ বাবে অকণমান সুচল আৰু সুবিধাজনক ঠাই গঢ়িবলৈ হাতে-কামে লাগিব লাগিব। আমাৰ প্ৰাথমিক কৰ্তব্য হৈছে, সমস্যাবোৰ ভালদৰে বুজি লোৱাটো। গুৱাহাটী মহানগৰৰ জনসংখ্যা দিনে দিনে বাঢ়ি গৈছে। সমান্তৰালকৈ প্ৰতিটো বাট-পথতে ব্যক্তিগত যান-বাহনৰ সংখ্যাও বাঢ়ি আহিছে। লগে লগে বাঢ়িছে পথ দুৰ্ঘটনা আৰু যান-জঁট। এতিয়া আমি কৰিব পৰা অতিকৈ সহজ কামটোৱে হৈছে, যিমান দূৰ সম্ভৱ প্ৰত্যেকেই নিজৰ নিজৰ বাহনখনৰ ব্যৱহাৰ এৰাই চলা। যিঠাইলৈ হয়তো খোজ কাঢ়ি অথবা ৰাজহুৱা পৰিৱহণ ব্যৱস্থাৰেই যাব পৰা যায়, তালৈ সেইভাৱেই যোৱাৰ অভ্যাসটো গঢ়িব লাগিব। এটা কথা ঠিক যে যদিও সকলো পথতে এতিয়াও ৰাজহুৱা পৰিৱহণ উপলব্ধ হৈ উঠা নাই, তথাপি পূৰ্বৰ তুলনাত গুৱাহাটীৰ ৰাজহুৱা পৰিৱহণ ব্যৱস্থাটো যথেষ্ট উন্নত হৈছে। নানা ৰকমৰ অত্যাধুনিক শীত-তাপ নিয়ন্ত্ৰিত ছিটি বাছো বৰ্তমান চলিছে। এইবোৰ আমি সকলোৱে প্ৰথম পছন্দ হিচাবে লোৱাৰ মানসিকতা গঢ় দিব লাগে। মহানগৰীৰ



বাসিন্দা হিচাবে ‘নিজে প্ৰথমে সুৰক্ষিত থকাৰ’ মানসিকতাৰ বিপৰীতে কিদৰে ‘মোৰ প্ৰতিটো কাৰ্য্যই যাতে আনক বিপদত নেপেলায়’—এনে মানসিকতা গঢ় দিয়াৰ বাবেহে সচেষ্ট হোৱাৰ প্ৰয়োজন। নহ’লে এই সৰ্বগ্ৰাসী সংকটৰপৰা কোনেও ৰেহাই নাপাম ! এটা দৈনন্দিন অভিজ্ঞতাৰ কথা কৈছোঁ— গুৱাহাটীৰ ৰাজপথবোৰত বিলাসী ব্যক্তিগত বাহনবোৰ যান-জঁটত ঘণ্টাৰ পাছত ঘণ্টা আবদ্ধ হৈ থাকোঁতে ভিতৰৰ আৰোহীয়ে শীত-তাপ নিয়ন্ত্ৰিত ব্যৱস্থাৰ পূৰামাত্ৰাই ব্যৱহাৰ কৰিবলগীয়া হয়। এনে কৰোঁতে ইন্ধনৰ দহনো অধিক হয় আৰু শীত-তাপ নিয়ন্ত্ৰিত ব্যৱস্থাই বৰ্জিত তাপ চৌদিশে সিঁচি দিয়ে। মুঠৰ ওপৰত পৰিৱেশৰ তাপমাত্ৰা অধিক বাঢ়ি যায়। এই অৱস্থাত ৰাজহুৱা পৰিৱহণৰ যথাসম্ভৱ ব্যৱহাৰে সামগ্ৰিক পৰিস্থিতি কিছু উন্নত কৰি তুলিব পাৰিব। মাথোঁ আমি মহানাগৰিকে ৰাজহুৱা পৰিৱহণ ব্যৱস্থাটো প্ৰথম পছন্দ হিচাবে ল’ব লাগিব।

গুৱাহাটীৰ আন এক নেতিবাচক বিকাশ আমি দেখা পাইছোঁ। সেয়া হৈছে দিনে দিনে মুকলি ঠাইৰ অভাৱ। ব্যক্তিগত স্তৰতো অকণমান মুকলি ঠাই পালেই আমি তাত কিবা নহয় কিবা নিৰ্মাণ কৰাৰ মানসিকতা গঢ়ি তুলিছোঁ। কিন্তু এটা কথা আমি হয়তো জানিও আওকাণ কৰিছোঁ যে মুকলি ঠাই নোহোৱা কৰি তাৰ ঠাইত কংক্ৰিটৰ নিৰ্মাণৰ ফলত পৰিৱেশলৈ তাপ ঘূৰাই পঠোৱাৰ মাত্ৰাহে বেছি হয়। ইয়ে বতাহৰ স্বাভাৱিক চলাচলতো বাধাৰ সৃষ্টি কৰে। ফলশ্ৰুতিত নগৰীয়া উষ্ণপ্ৰৱাহে দিনে দিনে সহ্যৰ সীমা অতিক্ৰম কৰে। আমি যে কৈ থাকোঁ অক্সিজেনৰ অভাৱত বায়ুৰ গুণাগুণ নিম্নগামী হৈছে, বতাহত ধূলিকণাৰ পৰিমাণ বৃদ্ধি হৈ গুৱাহাটীৰ বায়ুৰ গুণাগুণৰ সূচাংক নিম্নগামী হৈছে, তাৰ গুৰিতেও আমি সচৰাচৰ চিন্তা নকৰা, অথচ গুৰুত্বপূৰ্ণ এনেবোৰ কথাহে। এই ক্ষেত্ৰত আমি কৰিব পৰা কাম হৈছে আমাৰ মানসিকতাত কিছু সংস্কাৰ সাধন কৰা আৰু প্ৰতিদিনেই কিছু সদাভ্যাস গঢ়ি তোলা। আমি আমাৰ ঘৰৰ চৌহদৰ মুকলি ঠাইখিনিৰ প্ৰতি ভালপোৱা গঢ় দিব লাগিব। তাত নিজে নিজেই গজি উঠা অথবা পূৰ্বতে ৰোপিত হোৱা প্ৰতিজোপা উদ্ভিদক আমি ভাল পাবলৈ শিকিব লাগিব। এইবোৰক নিজৰ সন্তানৰ দৰে বা আত্মীয়ৰ দৰে আলফুলে আপডাল কৰি যতন ল’ব লাগিব। আমাৰ ঘৰৰ চৌহদত থকা প্ৰতিজোপা উদ্ভিদ, তৰু-তৃণৰ যতন লৈ এটা সেউজ চৌহদ গঢ়াৰ বাবে আমি অংগীকাৰবদ্ধ হ’ব লাগিব।

এইবাৰৰ বিশ্ব পৰিৱেশ দিৱসৰ মূল শ্ল’গান হৈছে প্লাষ্টিকমুক্ত পৰিৱেশ গঢ়ি তোলা। কিন্তু প্লাষ্টিকমুক্ত এক পৰিৱেশ গঢ়াটো আজিৰ দিনত আটাইতকৈ ডাঙৰ প্ৰত্যাহ্বান। কিয়নো, প্লাষ্টিকমুক্ত পৰিৱেশ গঢ়াৰ আহ্বান প্ৰচাৰ কৰা বেনাৰখনো প্লাষ্টিকেৰেই নিৰ্মাণ হৈছে। একেদৰে, এই লেখাটো লিখাৰ যি সঁজুলি, অৰ্থাৎ কম্পিউটাৰৰ কি-ব’ৰ্ডখনো প্লাষ্টিকেৰেই নিৰ্মিত। কিন্তু এনে সৰ্বব্যাপী অভিশাপৰপৰা মুক্ত হোৱাৰ বাবে আমি প্ৰত্যেকেই নিজ নিজ স্তৰত দৃঢ়তাৰে পদক্ষেপ ল’ব লাগিব। কথাবোৰ বহু ডাঙৰকৈ চিন্তা কৰাৰো দৰকাৰ নাই। আমি আশাবাদী যে জনসাধাৰণৰ প্ৰতিটো ভোগ্য পণ্য প্ৰস্তুতকৰ্তা প্ৰতিষ্ঠানসমূহে পণ্য-পৰিসেৱাসমূহ উপলব্ধ কৰাৰ মাধ্যমত প্লাষ্টিকমুক্ত ব্যৱস্থা এটা গঢ়ি তোলাৰ বাবে আমাৰ নীতি নিৰ্ধাৰকসকলে আশু কৰ্মপন্থা যুগুত কৰিব। আনহাতে আমিও ব্যক্তিগত স্তৰত প্লাষ্টিকৰ ব্যৱহাৰ সীমিত কৰাৰ বাবে শৃংখলাবদ্ধ অভ্যাস গঢ়ি তুলিব লাগিব। এই যে চিপ্‌ছৰ পেকেটটো, বিস্কুটৰ পেকেটটো খোৱাৰ পাছতে ৰাস্তাত অথবা নলাত দলিয়াই দিয়াৰ সস্তীয়া আচৰণবোৰ গঢ়ি উঠিছে, সেয়া নোহোৱা কৰাৰ বাবে প্ৰত্যেকেই সজাগ হ’ব লাগিব। মোৰ দৰে সৰু চিন্তাৰ এগৰাকী সাধাৰণ গৃহিণীয়ে কৰিব পৰা কামটোৱে হৈছে গৃহস্থই যেতিয়াই বজাৰলৈ বুলি ওলাই যায়, তেতিয়াই হাতত থৈলা বা কাপোৰৰ মোনাখন জোৰ কৰি হ’লেও গুঁজি দিয়াটো। যাতে পৰিৱেশৰ এৰাব নোৱাৰা অভিশাপ-প্লাষ্টিকৰ বোজাৰপৰা এই ধৰাখন কিছু পৰিমাণে হ’লেও মুক্ত হোৱাৰ বাট মুকলি হয়! ❖

(ঠিকনা ঃ ২নং মঠঘৰীয়া, গুৱাহাটী)

বহনক্ষম বিকাশৰ এজেণ্ডা ২০৩০

■ ড° অমিয়া ৰাজবংশী

এজেণ্ডা ২০৩০ হৈছে পৃথিৱীখন সৰ্বাংগসুন্দৰ কৰাৰ পৰিকল্পনাৰে ৰাষ্ট্ৰসংঘই গ্ৰহণ কৰা এটা ১৫ বছৰীয়া পৰিকল্পনা। ২০১৫ চনৰ ২৫ ৰপৰা ২৭ ছেপ্টেম্বৰলৈ নিউ ইয়ৰ্কত অনুষ্ঠিত হোৱা ৰাষ্ট্ৰসংঘৰ অধিৱেশনত ১৫ বছৰীয়া 'এজেণ্ডা ৩০' আঁচনিখন গ্ৰহণ কৰা হৈছিল। এই আঁচনিখনক 'বহনক্ষম বিকাশৰ আঁচনি' বুলি এই কাৰণেই কোৱা হয় যে ইয়াত অৰ্থনৈতিক আৰু পাৰিৱেশিক দুয়োটা দিশেই জড়িত হৈ আছে। এজেণ্ডা ২০৩০ আঁচনিখন সাৰ্বজনীন, ৰূপান্তৰক্ষম আৰু ন্যায্য অধিকাৰ আধাৰিত। এইটো সমূহ ৰাষ্ট্ৰ, ৰাষ্ট্ৰসংঘতন্ত্ৰ আৰু সকলো খণ্ডৰ কাৰণে এটা উচ্চাভিলাষী পৰিকল্পনা। বৰ্তমানলৈকে এইটোৱেই চূড়ান্ত দৰিদ্ৰতা নাইকিয়া কৰিবলৈ, বৈষম্য হ্ৰাস কৰিবলৈ আৰু এই গ্ৰহটো ৰক্ষা কৰিবলৈ প্ৰস্তুত কৰা অতি সম্যক পৰিকল্পনা।

বহনক্ষম বিকাশ ঃ

পৃথিৱী নামৰ এই গ্ৰহটোৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ আৰু মানৱ সমাজে বহন কৰিব পৰা অৰ্থনৈতিক বিকাশৰ প্ৰক্ৰিয়াই হৈছে বহনক্ষম বিকাশ। এই ধাৰণাৰ লগত পাৰিৱেশিক আৰু অৰ্থনৈতিক— দুয়োটা দিশেই জড়িত হৈ আছে। অৰ্থনৈতিক বিকাশো হ'ব লাগিব, পৰিৱেশো সুৰক্ষিত হৈ থাকিব লাগিব। কিন্তু এছিড বৰষুণ, সেউজগৃহ প্ৰভাৱ, জলবায়ু পৰিৱৰ্তন, গোলকীয় উষ্ণতা বৃদ্ধি, অ'জ'ন স্তৰত বাঢ়ি অহা বিন্ধা বা অন্যান্য চূড়ান্ত পাৰিৱেশিক সমস্যাবোৰ দেখি-শুনি সন্দেহ হয়— এই গ্ৰহটোৱে অৰ্থনৈতিক অগ্ৰগতিৰ লগত সমতা ৰাখি, ইয়াৰ পৰিস্থিতিতন্ত্ৰক আজিৰ দৰেই বা তাতকৈ নিম্ন স্তৰতো মানৱ উপযোগীকৈ ৰাখিব পাৰিবনে? নোৱাৰে। বহনক্ষম বিকাশ হ'ব লাগিব।

বহনক্ষম বিকাশৰ ধাৰণা ঃ

বহনক্ষম বিকাশৰ প্ৰথম ধাৰণাটো ১৯ শতিকাতে আগ বঢ়াইছিল জে. এছ. মিলে (J. S. Mill)। ১৯৮০ চনত, প্ৰাকৃতিক সম্পদ সংৰক্ষণৰ আন্তৰ্জাতিক সংস্থা (IUCN– International Union for Conservation of Nature) আৰু 'বিশ্ব বন্যজীৱ পুঁজি'ৰদ্বাৰা (WWF– World Worldlife fund) 'বিশ্ব সংৰক্ষণ কৌশল' প্ৰকাশ পোৱাৰ লগে লগে 'বহনক্ষম বিকাশ'ৰ (Sustainable Development) ধাৰণাটো প্ৰথম পোহৰলৈ আহিল। ১৯৮৭ চনত 'পৰিৱেশ আৰু উন্নয়নৰ বিশ্ব আয়োগ'-এ (WCED– World Commission for Environment & Development) আমাৰ উমৈহতীয়া ভৱিষ্যৎ শীৰ্ষেৰে ব্ৰুণ্টলেণ্ড প্ৰতিৱেদন (Brundtland Report) প্ৰকাশ কৰিলে। জি. এছ. ব্ৰুণ্টলেণ্ড আছিল নৰৱেৰ প্ৰধানমন্ত্ৰী, বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থাৰ সঞ্চালক আৰু পৰিৱেশ আৰু উন্নয়নৰ বিশ্ব আয়োগৰ সভাপতি। এই প্ৰতিৱেদনেই ৰাষ্ট্ৰসংঘৰ কাৰ্য্যসূচীত বহনক্ষম বিকাশৰ ধাৰণা অন্তৰ্ভুক্ত কৰিলে। ব্ৰুণ্টলেণ্ড কাৰ্য্যসূচীত থকা বহনক্ষম বিকাশৰ সংজ্ঞাটো হৈছে— "The Development that meets the needs of the present without compromising

the ability of the future generation to meet their needs.” যি বিকাশে ভৱিষ্যৎ প্ৰজন্মৰ নিজা প্ৰয়োজনীয়তা পূৰণ কৰিব পৰা সক্ষমতাৰ লগত কোনো আপোছ নকৰাকৈ বৰ্তমানৰ প্ৰয়োজনীয়তাখিনি পূৰণ কৰে।—অৰ্থাৎ ই বিকাশৰ এনে এটা প্ৰক্ৰিয়া যি সম্পদৰ আহৰণ, বিনিয়োগৰ পৰিমাণ, প্ৰযুক্তিগত অগ্ৰগতি—সকলোৰে মাজত সন্তুলন ৰক্ষা কৰি বৰ্তমানৰ প্ৰয়োজনীয়তাখিনিও পূৰণ কৰে আৰু ভৱিষ্যৎটোও সুৰক্ষিত কৰে। সামাজিক আৰু অৰ্থনৈতিক উন্নয়নো হ'ব লাগিব আনহাতে পৰিৱেশো সুৰক্ষিত হ'ব লাগিব। এই ধাৰণাৰ আধাৰ হৈছে—“সকলোৰে জীৱনৰ মান উন্নীতকৰণ।”

‘এজেণ্ডা ২০৩০’ৰ লক্ষ্য হৈছে দৰিদ্ৰতাহীন, ক্ষুধাতুৰহীন, প্ৰদূষণহীন এখন নিৰাপদ পৃথিৱী।

— সম্পূৰ্ণ আৰু উৎপাদনক্ষম নিযুক্তিৰে।

— উপযুক্ত শিক্ষা আৰু সাৰ্বজনীন চিকিৎসা ব্যৱস্থাৰে।

— লিংগ সমতা আনি, সকলো মহিলা আৰু কন্যা সন্তানৰ সবলীকৰণেৰে।

— পাৰিৱেশিক প্ৰদূষণ শূন্য কৰি।

এই আঁচনি বা পৰিকল্পনাৰ আধাৰ হৈছে পাঁচটা ‘P’—People (জনসাধাৰণ), Prosperity (সমৃদ্ধি), Planet (এই গ্ৰহটো), Partnership (অংশীদাৰিত্ব) আৰু Peace (শান্তি)। পৰম্পৰাগতভাৱে জনসাধাৰণ, অৰ্থনৈতিক অগ্ৰগতি আৰু পাৰিৱেশিক প্ৰতিৰক্ষা, অৰ্থাৎ প্ৰদূষণহীন পৰিৱেশত সকলোৰে জীৱনৰ মান উন্নীতকৰণ। বহনক্ষম বিকাশৰ ২০৩০ এজেণ্ডাখন আৰু ২০১৫ চনৰ নিউ ইয়ৰ্ক অধিৱেশনত গ্ৰহণ কৰা ১৭টা লক্ষ্য লৈ অনুমোদন জনাই ৰাষ্ট্ৰসংঘই ইয়াৰ বহনক্ষম বিকাশৰ বাবে কৰা প্ৰতিশ্ৰুতি পুনৰ নিশ্চিত কৰিলে। এজেণ্ডাৰ মাধ্যমেৰে ১৯৩খন সদস্য ৰাষ্ট্ৰই অৰ্থনৈতিক, সামাজিক আৰু পাৰিৱেশিক প্ৰতিৰক্ষা প্ৰদানৰ স্বীকৃতি প্ৰদান কৰে।

বহনক্ষম বিকাশৰ কাৰণে ১৭টা লক্ষ্য ঃ

২০৩০ চনৰ ভিতৰত সুৰক্ষিত, সু-সমৃদ্ধ, সন্তুষ্টিপূৰ্ণ সুন্দৰ পৃথিৱী গঢ়াৰ প্ৰতিশ্ৰুতিৰে ৰাষ্ট্ৰসংঘ আৰু সমূহ ৰাষ্ট্ৰপৰিৱাৰে গ্ৰহণ কৰা ১৭টা লক্ষ্য হৈছে—

(১) দৰিদ্ৰতা শূন্য (No Poverty)

(২) শূন্য ক্ষুধা (Zero Hunger)

(৩) সুন্দৰ স্বাস্থ্য (Good health and Well being)

(৪) গুণগত শিক্ষা (Quality Education)

(৫) লিংগ সমতা (Gender Equality)

(৬) বিশুদ্ধ পানী আৰু অনাময় ব্যৱস্থা (Clean water and sanitisation)

(৭) বিশুদ্ধ শক্তি (Affordable and Clean energy)

(৮) সমুচিত কাৰ্য্য আৰু অৰ্থনৈতিক অগ্ৰগতি (Decent work and Economic Growth)

(৯) উদ্যোগ, অভিনৱতা আৰু আন্তঃগাঁথনি (Industry, Innovation and Infrastructure)

(১০) বৈষম্য দূৰীকৰণ (Reduce Inequality)

(১১) বহনক্ষম চহৰ-নগৰ আৰু জনসাধাৰণ (Sustainable Cities & Communities)

(১২) দায়বদ্ধ ভোগকৰণ আৰু উৎপাদন (Responsible consumption and Production)

(১৩) জলবায়ুৰ প্ৰতিব্যৱস্থা (Climate action)

(১৪) পানীৰ তলৰ জীৱ (Life below water)

(১৫) পৃথিৱীপৃষ্ঠৰ জীৱ (Life on Land)

(১৬) শান্তি আৰু ন্যায় (Peace and Justice)

(১৭) লক্ষ্যপ্ৰাপ্তিৰ কাৰণে অংশীদাৰিত্ব (Partnership to achieve the Goals)।

এই লক্ষ্যপ্ৰাপ্তিৰে এখন বহনক্ষম পৃথিৱী গঢ়িবৰ কাৰণে আমি সকলো হ'ব লাগিব অন্তৰ্দৃষ্টি, দূৰদৃষ্টি আৰু প্ৰচুৰ শক্তিসম্পন্ন। প্ৰেম, দয়া, ক্ষমাৰে সমৃদ্ধ। ❖

*(ঠিকনা ঃ ৰেক্টৰ, জিনিয়াছ একাডেমি, খেলমাটি, লখিমপুৰ।, ফোন ঃ- ৯৪৩৫০৮৯৩৫৩
ই-মেইল ঃ amiyarajbongshi@gmail.com)*

প্ৰতিশ্ৰুতিশীল আৰু বৈপ্লৱিক প্ৰযুক্তি—ব্লকচেইন

■ অনুৰাধা দেৱী

যোৱা কেইবছৰমানৰপৰা আমি ব্লকচেইন প্ৰযুক্তি (Blockchain Technology) শব্দটো শুনি আহিছোঁ। ই হৈছে তথ্য ৰেকৰ্ডিং কৰা এটা পদ্ধতি যি ছিষ্টেমটো সলনি কৰা, হেক কৰা বা প্ৰতাৰণা কৰাটো অসম্ভৱ বা কঠিন কৰি তোলে। ই এনে এটা উন্নত প্ৰযুক্তি যি ব্যৱসায়িক নেটৱাৰ্কৰ ভিতৰত স্বচ্ছ তথ্য বিনিময়ৰ অনুমতি দিয়ে। এটা ব্লকচেইন ডাটাবেছে (Database) তথ্য ব্লকত সংৰক্ষণ কৰি ৰাখে যিবোৰ এটা শৃংখলত একেলগে সংযুক্ত। ই হৈছে এটা ডিজিটেল লেজাৰ (Digital Ledger), যিটো এটা নেটৱাৰ্কৰ অসংখ্য কম্পিউটাৰৰ মাজত শ্বেয়াৰ কৰা গুগল স্প্ৰেডশ্বিটৰ (Spread sheet) দৰে; য'ত লেনদেনৰ ৰেকৰ্ডসমূহ প্ৰকৃত ক্ৰয়ৰ (purchased) ওপৰত ভিত্তি কৰি সংৰক্ষণ কৰা হয়।

ব্লকচেইনৰ ধাৰণাটো ২০০৮ চনত প্ৰথমবাৰৰ বাবে ছাণ্টোসী নাকামোটোৱে (Santoshi Nakamoto) প্ৰৱৰ্তন কৰিছিল। তেওঁ হেছকেছৰ দৰে পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰিছিল। এই ডিজাইনটোৰ উন্নতি বিকাশ ঘটি অৱশেষত ই বিটকইনৰ (Bitcoin) এটা প্ৰাথমিক উপাদান হৈ পৰে আৰু ক্ৰিপ্ট'কাৰেন্সিৰ (Cryptocurrency) জনপ্ৰিয় ৰূপ হিচাবে সকলো নেটৱাৰ্ক লেনদেনৰ বাবে ৰাজহুৱা লেজাৰ হিচাবে কাম কৰে। নেটৱাৰ্কত সকলো লেনদেন আৰু ৰেকৰ্ড থকা বিটকইন ব্লকচেইন ফাইলৰ আকাৰ যথেষ্ট বৃদ্ধি পাই থাকিল। ২০১৪ চনৰ আগষ্ট মাহলৈ ই ২০ গিগাবাইটত উপনীত হৈছিল আৰু ২০২০ চনৰ আৰম্ভণিতে ২০০ গিগাবাইট অতিক্ৰম কৰিছিল।

ব্লকচেইন প্ৰযুক্তি এনে এটা গঠন যি মূলতঃ এটা বিতৰিত (distributed), অপৰিৱৰ্তনীয় আৰু বিকেন্দ্ৰীকৃত লেজাৰ যি ব্লকৰ শৃংখলেৰে গঠিত। প্ৰতিটো ব্লকত তথ্যৰ এটা গোট থাকে। ব্লকৰ শৃংখল পিয়েৰ টু পিয়েৰ ন'ডৰ (Peer to Peer node)

জৰিয়তে সংযুক্ত নেটৱাৰ্কত সংৰক্ষণ কৰে। সাধাৰণতে এই সংৰক্ষণক ডিজিটেল লেজাৰ বুলি কোৱা হয়। এই লেজাৰত থকা প্ৰতিটো লেনদেন গৰাকীৰ ডিজিটেল স্বাক্ষৰদ্বাৰা অনুমোদিত হয়, যাৰদ্বাৰা লেনদেনবোৰ প্ৰমাণীকৰণ কৰাৰ লগতে খেলিমেলিৰপৰা (tempering) ৰক্ষা কৰা হয়। সেয়েহে ডিজিটেল লেজাৰত থকা তথ্যসমূহ অতি সুৰক্ষিত।

ব্লকচেইন জনপ্ৰিয় হোৱাৰ কাৰণ হৈছে—আমি কাৰ'বালৈ ধন স্থানান্তৰ কৰিবলগীয়া হ'লে অনলাইন বেংকিঙত লগইন কৰিব লাগে আৰু তেওঁলোকৰ একাউণ্ট নম্বৰ ব্যৱহাৰ কৰি ধন স্থানান্তৰ কৰিব লাগে। লেনদেনৰ সময়ত বেংকে ৰেকৰ্ডসমূহ আপডেট কৰে। এই ধৰণৰ লেনদেনত খেলিমেলি হোৱাৰ সম্ভাৱনা বেছি। যি এই সত্যৰ সৈতে পৰিচিত এনে লেনদেন কৰাৰপৰা প্ৰায়ে সতৰ্ক থাকে। সেয়েহে শেহতীয়া বছৰবোৰত তৃতীয়পক্ষৰ লেনদেনৰ ব্যাৱহাৰিক প্ৰয়োগত বিৱৰ্তন ঘটিছে। এইবোৰৰ কাৰণেই মূলতঃ ব্লকচেইন প্ৰযুক্তি সৃষ্টি হৈছিল। তাৰ ফলত লেনদেনৰ গতি দ্ৰুত হৈছে আৰু ধন আৰু সময় দুয়োটাই ৰাহি হৈছে। তদুপৰি স্বাস্থ্যসেৱা প্ৰদানকাৰীসকলে ৰোগীৰ চিকিৎসাৰ ৰেকৰ্ডসমূহ সুৰক্ষিতভাৱে সংৰক্ষণ কৰিবলৈ ব্লকচেইনৰ সহায় ল'ব পাৰে। যেতিয়া ৰেকৰ্ড তৈয়াৰ কৰি স্বাক্ষৰ কৰা হয় তেতিয়াই ইয়াক ব্লকচেইনত লিখিব পাৰি। তাৰ ফলত ৰোগীৰ আত্মবিশ্বাস হয় যে তেওঁৰ ৰেকৰ্ডসমূহ সলনি হোৱাৰ সম্ভাৱনা নাই। এই স্বাস্থ্যৰেকৰ্ডবোৰ এনকোড কৰি ব্যক্তিগত কিৰ সৈতে ব্লকচেইনত সংৰক্ষণ কৰিব পৰা যায়, যাতে ই কেৱল নিৰ্দিষ্ট ব্যক্তিৰ বাবেহে প্ৰৱেশযোগ্য হয় লগতে গোপনীয়তা নিশ্চিত হয়। কিন্তু যদি কোনো ব্যৱহাৰকাৰীয়ে ব্যক্তিগত কি (key) হেৰুৱায় তেওঁ বহুতো প্ৰত্যাহ্বানৰ সন্মুখীন হ'বলগীয়া হয়।

ব্লকচেইন আৰু বিটকইনক বেছিভাগ মানুহেই বিনিময় কাৰ্য্যত ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি বুলি ভাবে। কিন্তু বাস্তৱত সেয়া নহয়। ব্লকচেইন হৈছে বিত্ত যোগান শৃংখল, উৎপাদন আদি একাধিক উদ্যোগৰ সৈতে জড়িত বিভিন্ন প্ৰয়োগক সমৰ্থন কৰিব পৰা প্ৰযুক্তি, কিন্তু বিটকইন হৈছে এনে এক মুদ্ৰা যি সুৰক্ষিত হ'বলৈ ব্লকচেইন প্ৰযুক্তিৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল।

ক্ৰমান্বয়ে ডিজিটেল হৈ অহা পৃথিৱীখনত বহু সুবিধা থকা এক উদীয়মান প্ৰযুক্তি ব্লকচেইন বৃদ্ধি পোৱাৰ লগে লগে আৰু অধিক ব্যৱহাৰকাৰী-বন্ধুত্বপূৰ্ণ (user-friendly) হোৱাৰ লগে লগে ভৱিষ্যতে এই বিকশিত প্ৰযুক্তি অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ হৈ পৰিব। ❖

(ঠিকনা ঃ অৱসৰপ্ৰাপ্ত অধ্যাপক, প্ৰিন্স অফ ৱেলচ অভিযান্ত্ৰিক আৰু প্ৰযুক্তি প্ৰতিষ্ঠান, যোৰহাট)

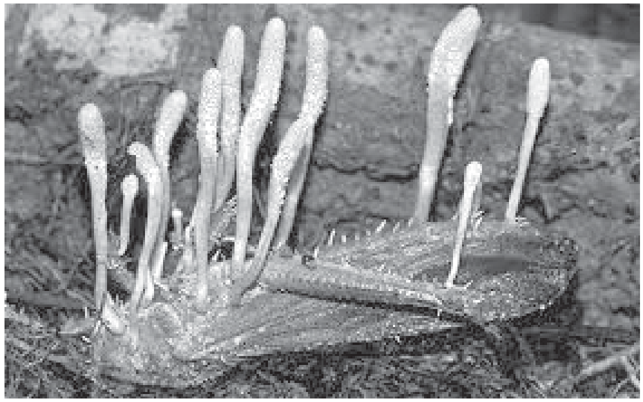
KRISSHNA ENTERPRISE

Deals In Scientific Insturments, Chemicals, Glass-ware, Plastic ware& Laboratory consumables
Contact : 9707014715, 9864036146

শ্লেষ্মা ভেঁকুৰ আৰু ইহঁতৰ গুৰুত্ব

■ ড° দিলীপ কলিতা

পৰিচয় ঃ



পৃথিৱীত বসবাস কৰা জীৱসমূহৰ মাজত বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ বিচিত্ৰতা পোৱা যায়। জীৱসমূহৰ মাজত এই বিচিত্ৰতা দেহৰ গঠন, বাসস্থান, খাদ্য গ্ৰহণ প্ৰণালী, চাল-চলন, প্ৰজনন প্ৰক্ৰিয়া আদি বিভিন্ন দিশত দেখা যায়। জীৱসমূহৰ মাজত পোৱা এনে বিচিত্ৰতাৰে ভৰপূৰ এবিধ জীৱ হৈছে শ্লেষ্মা ভেঁকুৰ। শ্লেষ্মা ভেঁকুৰসমূহৰ মাজত এনে কেতবোৰ বিচিত্ৰতা পোৱা যায় যাৰ বাবে ইহঁতৰ শ্ৰেণীবদ্ধ স্থান লৈয়ো জীৱবিজ্ঞানীসকল বিমোৰত পৰিছে। শ্লেষ্মা ভেঁকুৰসমূহৰ দেহত অৰ্ধজুলীয়া বিজলীয়া শ্লেষ্মা থাকে আৰু ইহঁতে দেহৰপৰা এই শ্লেষ্মা ক্ষৰণ কৰে বাবেই ইহঁতক শ্লেষ্মা ভেঁকুৰ বোলা হয়। শ্লেষ্মা এবিধ অৰ্ধতৰল, স্বচ্ছ, বীজলীয়া পদাৰ্থ।

সংখ্যা আৰু বিতৰণ ঃ শ্লেষ্মা ভেঁকুৰসমূহৰ এতিয়ালৈকে প্ৰায় ৮০০মান প্ৰজাতি পোৱা গৈছে। ইহঁতক প্ৰায় গোটেই পৃথিৱীতে পোৱা যায়।

উৎপত্তি, ক্ৰমবিকাশ আৰু শ্ৰেণীবদ্ধ স্থান ঃ শ্লেষ্মা ভেঁকুৰসমূহৰ উৎপত্তি আৰু ক্ৰমবিৱৰ্তন সম্পৰ্কে উদ্ভিদবিজ্ঞানীসকলৰ মাজত মতভেদ দেখা যায়। বহুতো জীৱবিজ্ঞানীৰ মতে শ্লেষ্মা ভেঁকুৰসমূহ উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীৰ মাজৰ সংযোগী জীৱ। ইহঁতৰ দৈহিক দশাৰ চৰিত্ৰসমূহ প্ৰাণীৰ দৰে আৰু প্ৰজনন দশাৰ চৰিত্ৰসমূহ ভেঁকুৰৰ দৰে। বহুতো জীৱবিজ্ঞানীয়ে শ্লেষ্মা ভেঁকুৰসমূহ কেশৰযুক্ত এককোষী জীৱৰপৰা উৎপত্তি হৈছে বুলি ক'ব বিচাৰে। ইহঁত কেইবাটাও জাতিবৃত্তীয় ঢালৰ যোগেদি উৎপত্তি হৈছে বুলি অনুমান কৰা হৈছে। ইহঁত আদ্যপ্ৰাণীসমূহৰ ওচৰ সম্বন্ধীয়।

শ্ৰেণীবদ্ধ স্থান ঃ শ্লেষ্মা ভেঁকুৰসমূহৰ শ্ৰেণীবদ্ধ স্থানক লৈয়ো জীৱবিজ্ঞানীসকল এক মতত উপনীত হ'ব পৰা নাই, কিয়নো উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণী এই দুয়োৰে চৰিত্ৰ ইহঁতৰ দেহত বিদ্যমান। বেৰিয়ে ১৮৮৭ চনত শ্লেষ্মা ভেঁকুৰত প্ৰাণীৰ চৰিত্ৰ দেখা পোৱা বাবে ইহঁতক মাইছেটʼযʼৱা (Mycetozoa) অৰ্থাৎ ভেঁকুৰ প্ৰাণী (fungus animal) বুলি অভিহিত কৰে। পাছত লিষ্টাৰ (১৯২৫), বেছি (১৯৫৩), কাদ (১৯৫৪) আদি জীৱবিদসকলে এই মতবাদ সমৰ্থন কৰে। বেছি আৰু কাদে শ্লেষ্মা ভেঁকুৰসমূহক আদ্যপ্ৰাণীৰ ফাইলামত ৰাখিব বিচাৰে। আনহাতে ইহঁতৰ প্ৰজনন দশাত পোৱা ফলদেহ (fruit body), ৰেণুস্থলী, ৰেণুৰ চৰিত্ৰসমূহলৈ লক্ষ্য ৰাখি বহু শ্ৰেণীবদ্ধকৰণবিদে ইহঁতক ভেঁকুৰৰ লগত ৰাখিব বিচাৰে। ভেঁকুৰ আৰু শ্লেষ্মা ভেঁকুৰসমূহৰ মাজত কিছু পাৰ্থক্য থকা হেতু মাইকটা বিভাগক অৰ্থাৎ ভেঁকুৰসমূহক বহলকৈ দুটা ভাগত বিভক্ত কৰা হয়, মিক্সমাইকটা (শ্লেষ্মা ভেঁকুৰ) আৰু ইউমাইকটা (প্ৰকৃত ভেঁকুৰ)। ভেঁকুৰ আৰু শ্লেষ্মা ভেঁকুৰৰ মূল পাৰ্থক্য হ'ল প্ৰকৃত ভেঁকুৰৰ কোষ কাইটিনৰদ্বাৰা তৈয়াৰী এখন কোষবেৰৰদ্বাৰা আবৃত, আনহাতে শ্লেষ্মা ভেঁকুৰৰ কোষবেৰ নাথাকে। ভেঁকুৰে শোষণ প্ৰক্ৰিয়াৰদ্বাৰা আধাৰৰপৰা পানী আৰু খনিজ লৱণ শোষণ কৰে।

আনহাতে শ্লেষ্মা ভেঁকুৰে এমিবাৰ দৰে ভক্ষক কেশিকা গঠন কৰি খাদ্য ভক্ষণ কৰে। তৃতীয়তে ভেঁকুৰৰ চলন ক্ষমতা নাই, আনহাতে শ্লেষ্মা ভেঁকুৰে কূটপদ সৃষ্টি কৰি চলন কাৰ্য্য সমাধা কৰে।

বৰ্তমান শ্লেষ্মা ভেঁকুৰসমূহক প্ৰটিষ্টা ৰাজ্যৰ ভিতৰত ৰখা হৈছে। এককোষী নতুবা সংঘ পাতি থকা কোষত সূত্ৰ কণিকা (Mitochondria), গলগি দেহ, অন্তঃপ্ৰৰসীয় জালিকা আদি থকা জীৱবোৰক প্ৰটিষ্টা ৰাজ্যৰ ভিতৰত ধৰা হয়। এই চৰিত্ৰসমূহ শ্লেষ্মা ভেঁকুৰত পোৱা যায়।

মিক্সমাইক'টিনাৰ শ্ৰেণীবিভাজন ঃ

মিক্সমাইকটিনাৰ তিনিটা গণ আছে। এক্ৰাছিঅ'মাইছিছ প্ৰট'ষ্টেলিঅ'মাইছিছ আৰু মিক্সমাইছিছ। ইয়াৰ ভিতৰত মিক্সমাইছিছ গণটোহে বিশেষভাৱে অধ্যয়ন কৰা হৈছে। প্ৰথমটো ভাগত কোষীয় শ্লেষ্মা ভেঁকুৰসমূহ পৰে। ইহঁতে শ্লেষ্মা ক্ষৰণ নকৰে। ইহঁতৰ দেহটোক অপ্ৰকৃত প্লাজমাডিয়াম বুলি কোৱা হয়। এমিবাৰ দৰে জীৱদেহ লগ হৈ ইহঁত গঠন হয়। এনেদৰে এমিবাৰ দৰে গোট খাই গঠন হোৱা দেহটোক মিক্স এমিবা বুলি কোৱা হয়। ইহঁতে স্বকীয় অস্তিত্ব হেৰুৱাই নেপেলায় যদিও ৰেণু গঠন প্ৰক্ৰিয়ালৈকে এটা গোট হিচাবে কাৰ্য্য সম্পাদন কৰে। তলৰ বৰ্ণনাখিনি বিশেষকৈ তৃতীয়টো গণ মিক্সমাইছিছৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি যুগুতাই উলিওৱা হৈছে।

বাসস্থান ঃ ইহঁতক ঠাণ্ডা, জেকা আৰু আন্ধাৰ ঠাইত বিশেষভাৱে পোৱা যায়। বিষুৱীয় অঞ্চলত ফুলৰ থোপা, পকা ফল, পচা পাত, পচা কাঠৰ টুকুৰা, নলা-নৰ্দমা, জাবৰ-জোঁথৰ, গছৰ গুৰিত জমা হোৱা গেলা-পচা জৈৱিক পদাৰ্থ, পুতিজল (sewage) বন্ধ নলা-নৰ্দমা, অৰণ্য অঞ্চলৰ ভূমি, ঘাঁহনি পথাৰ, শাক-পাচলিৰ বাগিচা আদিতো পোৱা যায়। নলা-নৰ্দমাৰ পানী বন্ধ হোৱা ঠাইত ইহঁতক অধিক পৰিমাণে পোৱা যায়। কেতবোৰ শ্লেষ্মা ভেঁকুৰৰ প্ৰজাতি বায়ৱীয় পৰিৱেশত বিশেষকৈ ডাল-পাতেৰে ভৰপূৰ ওখ গছত পোৱা যায়। ইহঁতক আধাৰৰ ওপৰত ঈষৎ হালধীয়া, সেউজীয়া, মুগা ৰঙৰ স্বচ্ছ বীজলীয়া পদাৰ্থৰ থোপা হিচাবে দেখা যায়। ইহঁতে আধাৰৰ ওপৰেৰে চুঁচৰি চুঁচৰি অহা-যোৱা কৰিলে পথত স্বচ্ছ বীজলীয়া পদাৰ্থৰ সাঁচ এটা এৰি থৈ যায়। শ্লেষ্মা ভেঁকুৰ দেখিবলৈ অতি সুন্দৰ।

দেহৰ গঠন ঃ সৰহসংখ্যক শ্লেষ্মা ভেঁকুৰেই কেইছেণ্টিমিটাৰ মানতকৈ সৰু, কিন্তু কেতবোৰ শ্লেষ্মা ভেঁকুৰৰ আয়তন কেইবাবৰ্গমিটাৰ পৰ্য্যন্ত হ'ব পাৰে আৰু ইহঁতৰ ওজন ২০ কিল'গ্ৰাম পৰ্য্যন্ত হ'ব পাৰে।

শ্লেষ্মা ভেঁকুৰৰ দেহটো অকোষীয় কোষপ্ৰৰসীয় খণ্ড। কোষপ্ৰৰসৰ খণ্ডটো ইহঁতে ক্ষৰণ কৰা শ্লেষ্মাই আৱৰি ৰাখে। এনেদৰে শ্লেষ্মাই আৱৰি থকা বাবে ইহঁতক শ্লেষ্মা ভেঁকুৰ নাম দিয়া হৈছে। ইহঁতৰ দেহটো দুটা জনন কোষৰ মিলনৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা যোজন কোষৰপৰা সৃষ্টি হয়। সেয়েহে ইহঁতৰ দেহত দ্বিগুণিতক ক্ৰ'ম'জ'ম থাকে। যোজন কোষৰ কোষকেন্দ্ৰটো মাইট'ছিছ বিভাজনৰদ্বাৰা পুনঃ পুনঃ বিভাজিত হৈ অসংখ্য কোষকেন্দ্ৰৰ সৃষ্টি হয়। কোষকেন্দ্ৰৰ বিভাজন হ'লেও ইহঁতৰ কোষপ্ৰৰসখিনি বিভাজিত নহয়। ফলত কোষবিভাজনৰ লগে লগে কোষপ্ৰৰস খণ্ডটোৰ আয়তনো বৃদ্ধি পাই গৈ থাকে। কোষাৱৰণখন পাতল, কোষপ্ৰৰসীয় খণ্ডটোৱে স্বচ্ছ, বীজলীয়া, অৰ্ধজুলীয়া শ্লেষ্মাৰ ক্ষৰণ কৰা বাবে কোষপ্ৰৰসীয় খণ্ডটো শ্লেষ্মাৰ ভিতৰত সোমাই থাকে। শ্লেষ্মা ভেঁকুৰসমূহৰ দেহটো প্ৰথমে সৰু গোলাকাৰ আৰু লাহে লাহে দীঘলীয়া হৈ পৰে। কোষপ্ৰৰস স্বচ্ছ, দানাযুক্ত আৰু সহজে দেখা নাপায়। কোনো কোনো শ্লেষ্মা ভেঁকুৰৰ দানাযুক্ত কোষপ্ৰৰসখিনি বহিৰ্প্লাজম আৰু অন্তঃপ্লাজমত বিভক্ত। এনেবোৰ শ্লেষ্মা ভেঁকুৰ পূৰঠ হ'লে কোষপ্ৰৰসখিনি বাহিৰৰ পাংখাৰ দৰে ৰন্ধ্ৰযুক্ত অগ্ৰস্থ অংশ আৰু জালিকাযুক্ত পশ্চাদ অংশত বিভক্ত হৈ পৰে।

শ্লেষ্মা ভেঁকুৰে কোষপ্ৰৰসৰদ্বাৰা এমিবাৰ দৰে কূটপদ আৰু ভক্ষক কেশিকা গঠন কৰে। কূটপদৰদ্বাৰা ইহঁতে হোঁহকা-পিছুলা কৰি দেহটো অগা-পিছা কৰে আৰু ভক্ষক কেশিকাৰদ্বাৰা খাদ্যবস্তু ভক্ষণ কৰে। কেতবোৰ শ্লেষ্মা ভেঁকুৰ কোষীয় এনে কোষীয় শ্লেষ্মা ভেঁকুৰৰ

দেহটোক অপ্রকৃত প্লাজমডিয়াম বোলে। বিশেষ কথা এয়ে যে অপ্রকৃত প্লাজমডিয়ামবোৰে শ্লেষ্মা ক্ষৰণ নকৰে, সেয়েহে সকলো মিক্সমাইছিছকে শ্লেষ্মা ভেঁকুৰ বুলি ক'ব নোৱাৰি যদিও সকলো মিক্সমাইছিছৰ ক্ষেত্ৰতে শ্লেষ্মা ভেঁকুৰ এই জনপ্ৰিয় নামটো ইমান বহুলভাৱে প্ৰচলিত হৈ পৰিল যে ইয়াক আঁতৰোৱাটো কঠিন হৈ পৰিল। এই প্ৰকৃত প্লাজমডিয়াম দেহটো এমিবাৰ দৰে কেতবোৰ কোষ লগ হৈ গঠন হয়। যিবোৰ কোষে নিজৰ স্বকীয় সত্তা বজাই ৰাখিও ৰেণু গঠন হোৱা সময়লৈকে একেলগে কাৰ্য্য সম্পাদন কৰে।

কেতিয়াবা বিশেষকৈ খাদ্যৰ অভাৱ হ'লে অকোষীয় শ্লেষ্মা ভেঁকুৰবোৰ লগ হৈ বহুকোষীয় দেহ গঠন কৰে য'ত কোষৰ পৃথকীকৰণ প্ৰক্ৰিয়া পৰ্য্যন্ত চকুত পৰে।

কেতবোৰ শ্লেষ্মা ভেঁকুৰ এককোষকেন্দ্ৰীয়। এনেবোৰ দেহ অতি সৰল। ইহঁতৰ কোষপ্ৰৰস সমজাতীয় (Homogenous)। এনেবোৰ শ্লেষ্মা ভেঁকুৰৰ অতি প্ৰাচীন দেহটো অতি সৰু, আণুবীক্ষণিক। ইহঁতৰ কোষপ্ৰৰসীয় চলন অস্পষ্ট, ধীৰ আৰু অনিয়মিত। কূটপদ গঠন কৰিলেও সিৰাবোৰ অস্পষ্ট। ৰেণু গঠনৰ সময়ত গোটেই প্লাজমডিয়াম দেহটো এটা ফলদেহলৈ ৰূপান্তৰ হয়। কেতিয়াবা কেতবোৰ প্লাজমডিয়াম আন প্লাজমডিয়াম নতুবা আন যোজন কোষৰ লগত সংলগ্ন হৈ পৰে। এনে ক্ষেত্ৰত দুই প্লাজমডিয়ামৰ কোষপ্ৰৰসখিনিহে লগ হয়; কোষকেন্দ্ৰৰ মিলন নহয়। ❖

(অহা সংখ্যাত)

(সহযোগী অধ্যাপক, উদ্ভিদবিজ্ঞান বিভাগ, ডিব্ৰু কলেজ, ডিব্ৰুগড়, ফোন ঃ ৯৯৫৪৯১২১৬০

'বিজ্ঞান জেউতি'লৈ লেখা পঠিওৱাৰ ঠিকনা

সম্পাদক, 'বিজ্ঞান জেউতি',
অসম বিজ্ঞান সমিতি,
জৱাহৰ নগৰ, খানাপাৰা, গুৱাহাটী-২২
ই-মেইলযোগে ঃ jeutibijnan@gmail.com

লেখাসমূহ স্পষ্ট আখৰেৰে লিখি অথবা ডিটিপি কৰি (MS Word বা Adobe PageMaker) প্ৰেৰণ কৰিব। সম্পূৰ্ণ নাম, ঠিকনা আৰু ফোন নম্বৰ লগত দিয়ে যেন।

ৰাইমনাৰ বাঘ আৰু ইয়াৰ ভৱিষ্যৎ

■ ড° দিপাংকৰ লহকৰ

ৰাছিয়া মহাদেশৰপৰা কোৰিয়া, চীন, হংকং তথা ইণ্ডোচীনৰ (Indochina) মাজেৰে ভাৰতীয় উপমহাদেশৰ প্ৰায় আটাইকেইখন দেশতে নিজৰ আধিপত্য বিস্তাৰণ কৰা 'The soul of Asia' খ্যাত বাঘ (Tiger, Panthera tigris) বাৰ্মা দেশৰপৰা অৰুণাচল প্ৰদেশৰ মাজেৰে ভাৰতত প্ৰৱেশ কৰে। ক্ৰমান্বয়ে বাঘ ভাৰতৰ বিভিন্ন জংগল পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ লগতে ভাৰতীয় সংস্কৃতিৰ লগতো ওতপ্ৰোতভাৱে নিবিড় হৈ পৰে। ১৯ শতিকাৰ আদিভাগত প্ৰায় ৫০-৮০ হাজাৰ বাঘ ভাৰতৰ চিৰসেউজ অৰণ্যৰপৰা পৰ্ণপাতী অৰণ্য তথা সুন্দৰবনৰ জলজ পৰিৱেশতন্ত্ৰটো নিজকে খাপ খুৱাবলৈ সক্ষম হয়।

১৯ শতিকাৰ মাজভাগৰপৰাই আৰম্ভ হোৱা ব্যাপক ঔদ্যোগিক উত্থানৰ কুছ-কাৱাজৰ ৰেঙনিয়ে মানৱ সমাজৰ অৰ্থনীতি ত্বৰান্বিত কৰাৰ লগতে দৈনন্দিন জীৱন-যাপনো অধিক বিলাসী হৈ পৰে। পোনচাটেই প্ৰাচুৰতাৰ প্ৰাচীৰখন নিপোটল কৰাৰ চাহিদাৰ কেন্দ্ৰবিন্দু হৈ পৰে। আমাৰ প্ৰাকৃতিক সম্পদৰাজি ঔদ্যোগীকৰণৰ সম্প্ৰসাৰণৰ যোগেদি ব্যাপক বনাঞ্চলৰ উছন কৰাৰ উপৰি বৰ্ধিত জীৱনশৈলীৰ প্ৰয়োজনীয়তাৰ জোৰা মৰাৰ বাবে বাঘ আদি কৰি চকুত লগা জীৱকুলৰো অবাধ চিকাৰ আৰম্ভ হয়।

তাহানিৰ ভুটান অধিষ্ঠিত ৰিপুদুৱাৰ ৰাজ্যৰ ৰাজধানী ৰাইমনাস্থিত (Raymana) কচুগাঁও বনাঞ্চল ১৯ শতিকাত দক্ষিণ-পূব এছিয়া মহাদেশৰ এখন বৈজ্ঞানিক আদৰ্শেৰে পৰিচালিত প্ৰসিদ্ধ সংৰক্ষিত বনাঞ্চলৰূপে খ্যাত আছিল। ভুটান ৰজাৰ অধীনস্থ এই অঞ্চলসমূহলৈ ৰজাৰ কৰ তোলোঁটা কিছু বিশেষ পথেৰে ভুটানৰ পৰ্বতমালাৰপৰা নামি আহিছিল, যিবোৰক দুৱাৰ (Dwar) বুলি কোৱা হয়। ভুটান সংলগ্ন বংগদেশৰপৰা বৰ্তমানৰ চিৰাং জিলাৰ চিদলীলৈ ১৮খন তেনে দুৱাৰ আছিল

যিবোৰ কৰ-কাটলৰপৰা আদি কৰি বেপাৰ-বাণিজ্যৰ বাবে ভুটানৰ শাসকসকলে ব্যৱহাৰ কৰিছিল। লিয়ড (Lioyd) নামৰ ব্ৰিটিছ সংৰক্ষণবিদজনে ১৮৯৩-১৮৯৪ চনৰ ভিতৰত পোনপ্ৰথমবাৰৰ বাবে কচুগাঁও বনাঞ্চলৰ বাবে জৰুৰী সংৰক্ষণৰ দিশ নিৰ্দেশনা তৈয়াৰ কৰে আৰু ১৮৯৩ চনত ব্ৰিটিছ চৰকাৰে কচুগাঁও বনাঞ্চলক সংৰক্ষিত বনাঞ্চলৰ (Reserve forest) স্বীকৃতি প্ৰদান কৰে। প্ৰধানতঃ শাল গছৰ বাবে বিশ্ববিখ্যাত কচুগাঁও বনাঞ্চলক ব্ৰিটিছসকলে প্ৰাকৃতিক সম্পদ আহৰণৰ কেন্দ্ৰবিন্দুত পৰিণত কৰিছিল। ৰেলৰ স্লিপাৰ (Sleeper) নিৰ্মাণৰ বাবে জৰুৰী শাল গছ সৰবৰাহ কৰাৰ বাবে ১৯০১ চনত কচুগাঁও বনাঞ্চলত ট্ৰাম (Trum) লাইনৰ নিৰ্মাণ আৰম্ভ কৰে। ১৯০৪ চনত প্ৰথমখন ট্ৰামৰ চলাচল আৰম্ভ হয়। ১০০ কিমি.ৰ অধিক দৈৰ্ঘ্যৰ এই ট্ৰাম লাইন পাছলৈ ফকিৰাগ্ৰামৰপৰা আৰম্ভ কৰি কচুগাঁও বনাঞ্চলৰ পেপছু (Pepsu) প্ৰান্তলৈ নিৰ্মাণ কৰা হৈছিল।

বড়োলেণ্ড পৰিষদৰ প্ৰতীক সোণালী বান্দৰ ১৯৫৩ চনত Edward Pritchard Gee নামৰ বন্যপ্ৰাণী বিশেষজ্ঞজনে কচুগাঁও বনাঞ্চলৰপৰাই আৱিষ্কাৰ কৰে। সোণালী বান্দৰৰ পৰিসৰ অসমৰ সংকোষ নদীৰপৰা বেকী নদীৰ মাজৰ মানাহ ব্যাঘ্ৰ সংৰক্ষিত বনাঞ্চলৰ অধীনৰ এলেকাসমূহৰ উপৰি ইয়াৰে উত্তৰ দিশৰ ভুটান সংলগ্ন কিছু অৰণ্যভূমিতে সীমাবদ্ধ। আনহাতে ১৯৫০ চন পৰ্য্যন্ত এই অঞ্চলটোত বিশ্বগৌৰৱ এশিঙীয়া গঁড়ৰো উপস্থিতিৰ উল্লেখ পোৱা যায়।

১৯৮০ চনৰ মাজভাগত আৰম্ভ হোৱা দীঘলীয়া জাতিগত সংঘৰ্ষৰ ফলশ্ৰুতিত কচুগাঁও বনাঞ্চল ব্যাপকভাৱে প্ৰভাৱিত হয়। তুলনামূলকভাৱে আশকতীয়া সংৰক্ষণ ব্যৱস্থাৰ সুযোগ বুজি আততায়ীয়ে ইয়াৰ জীৱকুলৰ লগতে শাল গছসমূহৰো অবাধ ছেদন কৰে আৰু অতি পৰিকল্পিতভাৱে ঐতিহ্যমণ্ডিত ট্ৰাম লাইনো সম্পূৰ্ণৰূপে ধ্বংস কৰে। গঁড় আদি কৰি কেইবাবিধো আপুৰুগীয়া জন্তু সম্পূৰ্ণৰূপে নিঃশেষ হৈ যায় লগতে বিশ্বপ্ৰসিদ্ধ শাল বনাঞ্চলো ক্ৰমাৎ সংকুচিত হৈ পৰে।

২০০৩ চনৰ Bodoland চুক্তিৰ মাধ্যমেৰে মানাহ ব্যাঘ্ৰ সংৰক্ষিত বনাঞ্চলৰ বেছিভাগ অঞ্চলতে যদিও স্থিতাৱস্থাৰ অৱসান ঘটিছিল, সংঘৰ্ষ জৰ্জৰ কচুগাঁও বনাঞ্চলৰ অন্তঃভূমিত বিশেষ পৰিৱৰ্তন দেখা নগ'ল। B.T.C. চুক্তিৰ ১৭ বছৰ অতিক্ৰম কৰাৰ পাছত ২০২০ চনত স্বাক্ষৰিত B.T.R. চুক্তিয়ে বনাঞ্চলখনলৈ আশাৰ ৰেঙনি কঢ়িয়াই আনে। কচুগাঁও সংৰক্ষিত বনাঞ্চল আৰু ভুটানৰ পিৰছু (Phibsoo) অভয়াৰণ্যৰ গাতে লাগি থকা ৰিপু (Ripu) সংৰক্ষিত বনাঞ্চল সামৰি কচুগাঁও সংমণ্ডল মানাহ ব্যাঘ্ৰ সংৰক্ষিত বনাঞ্চলৰ অন্তৰ্গত পশ্চিম দিশৰ বাফাৰ (Buffer), যিয়ে পশ্চিমবংগৰ বনাঞ্চলসমূহক মানাহৰ লগত সংলগ্ন কৰি এটা Biological Corridor প্ৰদান কৰিছে। কচুগাঁও সংৰক্ষিত বনাঞ্চলৰ উত্তৰ প্ৰান্তত লাগি থকা ৰিপু সংৰক্ষিত বনাঞ্চলক ২০২১ চনৰ ৯ জুনত ৰাইমনা ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যান হিচাবে ঘোষণা কৰে। ইয়াৰ লগে লগে অসমত ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যানৰ সংখ্যা ৬খনলৈ বৃদ্ধি পায়। ৪২২ বৰ্গ কিমি. এলেকা সামৰি পশ্চিমে সংকোষ নদীৰপৰা পূবে সৰলভাঙা নদীলৈ ভাৰত-ভুটান আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় সীমা গৰকা এই বিস্তীৰ্ণ অৰণ্যভূমি উত্তৰে ভুটানৰ পিৰছু অভয়াৰণ্যৰ লগত লগ লাগি আছে।

প্ৰায় তিনি দশকৰো অধিক কাল এলাগী হৈ ৰোৱা বৰ্তমানৰ ৰাইমনা বনাঞ্চলখনৰ অন্তঃভাগৰ বিন্যাসৰ আমূল পৰিৱৰ্তন ঘটিছে। ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যানৰ মৰ্য্যাদাই ৰাইমনাৰ জীৱকুলৰ লগতে ৰাইমনাৰ দাঁতি-কাষৰীয়া প্ৰায় এক লাখ আবাদীক এটা নতুন স্বকীয়তা প্ৰদান কৰিছে। আনহাতে সুদীৰ্ঘ সময়জোৰা সংৰক্ষণ ব্যৱস্থাৰ

পৰিপ্ৰেক্ষিতত বনাঞ্চলখনক পুনৰ পূৰ্বৰ স্থানত ঘূৰাই আনিবলৈ বন বিভাগ, স্বেচ্ছাসেৱী প্ৰকৃতিপ্ৰেমী অনুষ্ঠানৰ লগতে কাষৰীয়া ৰাইজৰ যৌথ সহযোগ নিতান্তই প্ৰয়োজনীয়।

ভুটান পৰ্বতমালাৰপৰা নামি অহা সংকোষ, ৰঙানদী, পেকুৱা, প'ল, হেল, সৰলভঙা, পিতাল আদি নদীয়ে দাঁতি-কাষৰীয়া ৰাইজৰ পানীৰ অভাৱ পূৰোৱাৰ লগতে কৃষিৰ বাবে জৰুৰী প্ৰাকৃতিক উপাদানসমূহৰ পৰিপূৰক হিচাবে চিহ্নিত হৈছে। ভাৱৰ (Bhabar) অঞ্চলত অৱাঞ্ছিত ৰাইমনাৰ সমগ্ৰ এলেকাটোৰ সৰহসংখ্যক জলশ্ৰোতেই ভূগৰ্ভৰ তলেৰেই ধাৱমান। এনে পৰিস্থিতিৰ লগত খাপ খুৱাই কৃষিকাৰ্য্যৰ বাবে এই অঞ্চলৰ বাসিন্দাসকলে 'ডংবান্ধ' বুলি এক পাৰম্পৰিক নল ব্যৱস্থাৰ (Traditional Isligation Method) আৱিৰ্ভাৱ কৰিছে। এই ডংবান্ধসমূহৰ উৎস হৈছে উপৰিউক্ত নদীসমূহ। কিন্তু ক্ৰমাগত বনজ সম্পদসমূহৰ ধ্বংসই এই ডংবান্ধসমূহৰ উৎসসমূহ নিসত কৰি পেলাইছে।

২০২১ চনত এই লেখাটোৰ লেখকৰ তত্ত্বাৱধানত স্বেচ্ছাসেৱী সংগঠন 'আৰণ্যক' আৰু বন বিভাগৰ যৌথ সহযোগত কেমেৰা ট্ৰেপিং প্ৰযুক্তিৰে চলোৱা গৱেষণাত পোনপ্ৰথমবাৰৰ বাবে ৰাইমনাত বাঘৰ অৱস্থিতি নিৰূপণ কৰা হয়। উল্লেখযোগ্য যে বাঘ বনাঞ্চল এখনৰ স্বাস্থ্যৰ থাৰ্ম'মিটাৰ হিচাবে গণ্য কৰা হয়। নিৰুজ বাঘৰ আবাদীয়ে বনাঞ্চলখনৰ অন্তঃভাগৰ স্বৰূপ প্ৰতিফলিত কৰাৰ লগতে সংৰক্ষণ ব্যৱস্থাৰ মানো নিৰ্ধাৰণ কৰে। বাঘ ভাৰতত পোৱা ১৫বিধ মেকুৰীগোত্ৰত অন্তৰ্ভুক্ত প্ৰাণীৰ ভিতৰতেই সৰ্ববৃহৎ। মতা বাঘ প্ৰায় ১৭৫-২৬০ কিগ্ৰা. ওজনৰ আৰু ২৭০-৩১০ ছেমি. দীঘল হোৱাৰ বিপৰীতে মাইকী বাঘৰ ওজন ১০০-১৬০ কিগ্ৰা. আৰু দীঘলে প্ৰায় ২৪০-২৬৫ ছেমি. হয়। বাঘ প্ৰধানতঃ নিশাৰ চিকাৰী। এবছৰত এটা প্ৰাপ্তবয়স্ক বাঘক প্ৰায় ৩০০০ কিগ্ৰা. মাংসৰ দৰকাৰ হয়। বাঘৰ বাবে দৰকাৰ খাদ্যপ্ৰাণী (Prey animal) প্ৰধানতঃ খুৰা থকা জীৱসমূহ, যেনে—ফুটুকী হৰিণ, ছাগলী পহু, শৰপহু, বন-গাহৰি, বন গৰু আদি কৰি ৭ প্ৰজাতিৰ খুৰাধাৰী জীৱ ৰাইমনাত পোৱা যায়। এই জীৱসমূহৰ আবাদীৰ ঘনত্ব, পৰিসৰ আৰু বিভিন্নতাই বনাঞ্চল এখনত বাঘৰ আবাদীৰ ঘনত্ব নিৰ্ধাৰণ কৰে।

আনহাতে, বাঘ আৰু ইয়াৰ খাদ্যপ্ৰাণীৰ আবাদী বৃদ্ধিৰ লগে লগে ৰাইমনাৰ সমীপৰ বাসিন্দাসকলে কৰ্ম সংস্থাপনৰ নতুন সংযোজন Eco tourismৰ মাধ্যমেৰে আৰ্থিক অৱস্থা টনকিয়াল কৰিবলৈ সুযোগ পাইছে। ইয়াৰ মাধ্যমেৰে অৰ্থদৈন্যতাৰ জুৰুলাত ভুগি থকা সমীপৰ বাসিন্দাসকলৰ প্ৰাকৃতিক সম্পদৰ ওপৰত থকা নিৰ্ভৰশীলতা কিছু পৰিমাণে হ'লেও কমিব। সংৰক্ষণ ব্যৱস্থাৰ উত্তৰণৰ যোগেদি বন বিভাগ আৰু সেচ্ছাসেৱী সংস্থাসমূহৰ ওতপ্ৰোত সহযোগৰ একাত্মীয়তাই অনাগত দিনত বাঘৰ আবাদীৰ সংবৰ্ধনৰ গতি ত্বৰান্বিত কৰি বিশ্ব দৰবাৰত ৰাইমনাৰ সুযম বিলাবলৈ সক্ষম হ'ব।

কচুগাঁও বনাঞ্চলে ২০০ বছৰীয়া ইতিহাসত বহু প্ৰাচীৰ ভেদি আজি এক বৰ্ণিল মুহূৰ্তত উপনীত হৈছে। সংৰক্ষণৰ এই একাত্মক প্ৰচেষ্টাৰ বিৰল যাত্ৰাক আপুনি অংশীদাৰ হৈ আত্মসিদ্ধিৰ তৃপ্তিৰে জীৱনটো প্লাৱিত কৰক। আপোনাৰ অকণমান সহযোগিতাই বনাঞ্চলখনৰ ভৱিষ্যৎ সুনিশ্চিত কৰিব।

অটব্য অৰণ্যৰ মাজত শাল গছৰ বৃহৎ কুন্দাবোৰ ট্ৰামত বোজা দিয়াত সহায় হোৱাৰ বাবে বনাঞ্চলখনৰ প্ৰত্যেক ডেৰ কিমি.ৰ ব্যৱধানত মুঠ ১০ টা ৰাইড্ লাইনৰ নিৰ্মাণ কৰা হৈছে। এই ৰাইড লাইনবোৰেৰে বনুৱাই গছৰ কুন্দাসমূহ ট্ৰাম লাইনৰ সমীপলৈ কঢ়িয়াই আনিছিল। ❖

শব্দ প্ৰদূষণ ঃ এক নিৰৱ ঘাতক

■ বাণীকান্ত গোস্বামী

আমাৰ দৈনন্দিন জীৱনৰ প্ৰায় প্ৰতিটো স্তৰতে আমি শব্দৰদ্বাৰা প্ৰভাৱিত হওঁ। আমাৰ উঠা-বহা, কথা-বাৰ্তা, চলা-ফুৰা কোনো এটি ক্ষেত্ৰতে আমি শব্দৰ স্ফুৰণ নকৰাকৈ থাকিব নোৱাৰোঁ। আলিবাটলৈ ওলালেই গাড়ী-মটৰ, স্কুটাৰ-অট'ৰিক্সাৰ শব্দ, ৰেলৰ আলিৰ কাষলৈ গ'লেই ৰেলৰ ইঞ্জিনৰ শব্দ, গাৰ্ডৰ হুইছেল, ৰেলৰ দবাৰ কঁপনিৰ ঘৰ ঘৰ শব্দ, বিমান ঘাটিলৈ গ'লেই বিমানৰ হো-হো শব্দই আমাৰ কাণ তাল মাৰি ধৰে। উদ্যোগপ্ৰধান অঞ্চলৰ মেছিনৰ শব্দৰ কথা ক'বই নালাগে। মুঠতে জীৱনৰ প্ৰতিটো প্ৰহৰতে আমি শব্দ ধ্বনিৰপৰা আঁতৰত থাকিব নোৱাৰোঁ। আমি শব্দৰ আতিশয্য এৰাই চলিব খুজিলেও শব্দই আমাক এৰা নিদিয়ে।

প্ৰকৃতিৰ প্ৰদূষণ তিনি ধৰণে হয়। বায়ু প্ৰদূষণ, ঘাটি প্ৰদূষণ আৰু পানী প্ৰদূষণ। কিন্তু উপৰিউক্তবোৰৰ উপৰি শব্দইও যে মাটি আৰু বায়ুমণ্ডলত আমাৰ অলক্ষিতে এক বিপদজনক স্থিতি গ্ৰহণ কৰিবলৈ ধৰিছে, সেই বিষয়ে আমি সজাগ নহওঁ। আমাৰ জীৱন প্ৰক্ৰিয়াত শব্দ প্ৰদূষণে আমি ক'ব নোৱৰাকৈয়ে তুলনামূলকভাৱে এক সক্ৰিয় স্থান গ্ৰহণ কৰিবলৈ ওলাইছে। জনতাৰ সজাগতাৰ বিপৰীতে ঔদ্যোগিক ক্ষেত্ৰবোৰত শব্দৰ তীব্ৰতাই শ্ৰমিক শ্ৰেণীৰ শ্ৰাব্য ইন্দ্ৰিয়বোৰত আৰু ৰাজহুৱা ঠাইসমূহত গোট খোৱা সৰ্বসাধাৰণ ৰাইজৰ শ্ৰৱণেন্দ্ৰিয়ত যথেষ্ট কু-প্ৰভাৱ পেলাব ধৰিছে আৰু পেলাই আহিছে।

সমাজৰ অগ্ৰগতিৰ লগে লগে ন ন বিধৰ শব্দৰ উৎসই ক্ৰমে তীব্ৰৰপৰা তীব্ৰতৰ শব্দ প্ৰদূষণৰ দিশলৈ আমাক উন্মুক্ত কৰিব ধৰিছে। ঔদ্যোগিক উন্নতিৰ লগে লগে বাণিজ্যিক আৰু যান-বাহনৰ যাতায়াতৰ ক্ৰমশঃ বৃদ্ধিয়েই ইয়াৰ কাৰক বুলি আমি কৈ আহিছোঁ। শব্দ শক্তি আৰু ই কিমান দীৰ্ঘ সময় জুৰি বাজি থাকে তাৰ ওপৰতেই প্ৰদূষণৰ তীব্ৰতা নিৰ্ভৰ কৰে। গতিকে পৰিৱেশৰ মান অধিক নিম্নগামী হোৱাৰ পূৰ্বেই আমি কিদৰে শব্দ প্ৰদূষণৰ বিৰুদ্ধে সুৰক্ষা ব্যৱস্থা গঢ়ি তুলিব পাৰোঁ, তাৰ ওপৰতেই শব্দৰ উৎসৰ কেউকাষৰ পৰিৱেশৰ বিশুদ্ধতা আৰু সুস্থতা নিৰ্ভৰ কৰিছে।

শব্দৰ উচ্চ প্ৰাবল্যক আমি সহজ ভাষাত কোৢাল বুলিব পাৰোঁ। শব্দবিজ্ঞানত কোৢালক অবাঞ্ছিত, শ্ৰুতিকটু আৰু আমনিদায়ক শব্দ বুলি ক'ব পাৰি। বৰ্তমানৰ সামাজিক আৰু অৰ্থনৈতিক ব্যৱস্থাত প্ৰায়বোৰ শ্ৰমিক তথা বনুৱাই কৰ্মক্ষেত্ৰত সহনশীলতাৰ অতীত শব্দ কোৢাল সহ্য কৰিব লগা হয়। শ্ৰমিক শ্ৰেণীৰ বেছিভাগেই শব্দ কোৢালৰ হানিকাৰক দিশসমূহৰ বিষয়ে অজ্ঞ। সেয়ে কোৢালৰ সম্মুখীন হোৱা এই শ্ৰমিকসকলৰ বহুজনেই অজানিতে এসময়ত হয় শ্ৰৱণেন্দ্ৰিয়ৰ বিকলতা নহয় অন্যান্য মানসিক বা শাৰীৰিক সমস্যাত ভুগিব লগা হয়। গতিকে আমি ক'ব পাৰোঁ, শব্দ প্ৰদূষণ বা কোৢাল এবিধ নিৰৱ ঘাতক।

শব্দ প্ৰদূষণ বা কোৢালৰ উৎসবোৰ ঃ প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশৰ প্ৰদূষণৰ অন্যতম কাৰক হৈছে শব্দ প্ৰদূষণ। অন্যান্যবোৰ আমি আগেয়ে কৈছোঁ। যেনে— পানী, বায়ু,

প্ৰদূষণ ইত্যাদি। দুটা বিশেষ কাৰকৰ বাবে শব্দ প্ৰদূষণ হয়। যেনে—

(১) ঔদ্যোগিক উৎস ঃ প্ৰধান প্ৰধান উদ্যোগবোৰ মূলতঃ গধুৰ মেছিন অৰ্থাৎ যন্ত্ৰৰদ্বাৰা চলে। এইবোৰে প্ৰচণ্ড জোৰেৰে ঘূৰা বা চলাচল কৰাৰ ফলত উচ্চ প্ৰাবল্যৰ শব্দৰ সৃষ্টি হয়। পৰিৱেশ অসহ্য হয়।

(২) উদ্যোগ বহিৰ্ভূত উৎস ঃ উদ্যোগৰ বাহিৰেও অন্যান্য উৎস হিচাবে ক'ব পাৰি নগৰ বা মহানগৰৰ ক্ৰমে বাঢ়ি অহা জনসংখ্যা। জনসংখ্যা বাঢ়ি অহাৰ লগে লগে চহৰবোৰৰ আলিবাটত যান-বাহনৰ সংখ্যাও ক্ৰমাগতভাৱে বৃদ্ধি পাইছে। গাড়ী-মটৰৰ হৰ্নৰ শব্দই কাণ তাল মাৰি ধৰে। সেইদৰে ৰেলগাড়ী আৰু উৰাজাহাজেও অসহ্যকৰ শব্দৰ সৃষ্টি কৰে। ঘৰ-বাৰী বিশেষকৈ অট্টালিকা আদি নিৰ্মাণ বা উচ্ছেদীকৰণ আদি কাৰ্য্যতো আজিকালি গধুৰ যন্ত্ৰপাতি ব্যৱহাৰ কৰা দেখা যায়। ইয়াৰ ফলত পৰিৱেশ অনাকাংক্ষিত শব্দেৰে প্ৰদূষিত হৈ উঠিছে।

আমাৰ দেশ ভাৰতত শব্দ প্ৰদূষণৰ আৰু অন্যান্য কাৰকো আছে। সাধাৰণতে দেখা যায় আমাৰ দেশৰ পূজা, ঈদ আদি উৎসৱবোৰত, বিৱাহোৎসৱত, দলীয় ৰাজনৈতিক সভাত আৰু অন্যান্য ধৰ্মীয় উৎসৱতো বিৰামহীনভাৱে লাউডস্পিকাৰ আৰু মাইকত উচ্চস্বৰৰ শব্দ ৰজনজনাই থাকে। এইবোৰে নিশ্চয়কৈ আমাৰ কৰ্ণকুহৰত বুজাব নোৱৰাকৈ অভিঘাত সৃষ্টি কৰে। ইয়াৰ ফলত কাণ কলা হোৱাৰো সম্ভাৱনা থাকে। উন্নত দেশৰ চহৰবোৰত বাসস্থান থকা অঞ্চলৰ ওচৰত উদ্যোগ বা বাণিজ্যিক কেন্দ্ৰ স্থাপন কৰিবলৈ দিয়া নহয়। কিন্তু আমাৰ দেশৰ বেছিভাগ নগৰ-মহানগৰৰ বাসস্থান থকা অঞ্চলৰ কাষতেই উদ্যোগ বা বাণিজ্য কেন্দ্ৰসমূহ গঢ়ি উঠা দেখা যায়। ঠায়ে ঠায়ে বাসস্থানৰ শাৰীতে এনে কাৰ্য্যই শব্দ প্ৰদূষণৰ যথেষ্ট বৃদ্ধি ঘটাইছে। পৰিৱেশ মন্ত্ৰণালয়ৰ এই দিশটোত স্বাধীনতাৰ ৫০ বছৰ পাছতহে দৃষ্টি পৰিছে। ২০০০ চনত ভাৰত চৰকাৰে বিভিন্ন দিশ বিবেচনা কৰি শব্দ প্ৰদূষণ নিয়ন্ত্ৰণ আইনখন সৰ্বত্ৰে প্ৰযোজ্য কৰিছে।

এতিয়া অলপ শব্দ সৃষ্টিৰ বৈজ্ঞানিক কাৰণ কি কৈ লওঁ। কোনো এটা মাধ্যমত যেতিয়া উৎস এটাই কম্পনৰ সৃষ্টি কৰে, সেই কম্পন মাধ্যমটোৰ সকলো দিশলৈ বিয়পি যায়। ইয়েই মাধ্যমত তৰংগৰ সৃষ্টি কৰে। তৰংগই চাপ প্ৰয়োগ কৰাকে শব্দ তৰংগ বোলা হয়। এই শব্দ তৰংগই এক স্থিৰ বেগেৰে মাধ্যমৰ মাজেৰে প্ৰৱাহিত হয়। শব্দ তৰংগৰ প্ৰাবল্যই সীমা চেৰাই গ'লেই তাক কোলাহল বুলি কোৱা হয়। শব্দ তৰংগই কাণৰ পৰ্দাত আঘাত কৰে আৰু তেতিয়া মস্তিষ্কৰ সহযোগত পৰ্দাই তাক শব্দলৈ ৰূপান্তৰিত কৰিলে আমি শুনা পাওঁ। গতিকে মোটামুটিভাৱে শব্দ হৈছে ভৌতিক বা যান্ত্ৰিক অনুবাদ যাক আমাৰ কাণে চিৰতৰ গ্ৰহণ কৰে।

শব্দ জুখিবও পাৰি। শব্দ জোখা পৰিচিত একক হ'ল ডেছিবেল (dB)। ডেছিবেলে শব্দৰ প্ৰাবল্য বা উচ্চগ্ৰাম জোখা একক। ডেছিবেলৰ ১০ গুণ বেছি হ'লে বেল (bel) বোলে। মানুহৰ কাণে ২০ হাৰ্টজৰপৰা (কম্পনাঙ্ক প্ৰতি ছেকেণ্ডত) ২০০০০ হাৰ্টজৰ (Hg) ভিতৰতহে শব্দ শুনিব পাৰে। সাধাৰণ কথা-বতৰা শুনি বুজিবৰ বাবে অৱশ্যে ৩০০ হাৰ্টজৰপৰা ৫০০০ হাৰ্টজৰ কম্পনাংকহে কাম্য। মানুহ ভেদে শ্ৰাব্য শক্তিৰ হীন-ডেঢ়িও ঘটে।

শব্দ প্ৰদূষণ বা কোঢ়াল জোখা যিবোৰ যন্ত্ৰপাতি আছে, সেইবোৰৰ বিষয়ে আমি আলোচনা নকৰোঁ। কোঢ়ালৰ মাত্ৰা কিমান উচ্চ গ্ৰামলৈ উঠিছে তাক জোখাৰ প্ৰয়োজন আছে। যিবোৰ মিটাৰেৰে মাত্ৰা জোখা হয়, সেইবোৰত তিনিটা স্কেল আছে, য'ত সঁহাৰি কম্পনাংকৰ সৈতে সলনি হৈ থাকে।

পৰিৱেশত কোঢ়ালৰ অপ্ৰয়োজনীয় উপস্থিতিয়ে প্ৰতি ব্যক্তিৰ জীৱনযাত্ৰাত অসহনীয় প্ৰভাৱ পেলায় বাবে ইয়াক প্ৰদূষণ বুলি কোৱা হয়। এই প্ৰদূষণক চাৰিভাগত ভগাব পাৰি— (১) শ্ৰাব্য প্ৰভাৱ, (২) দেহতত্ত্বত প্ৰভাৱ, (৩) কৰ্ম সম্পাদনত প্ৰভাৱ আৰু (৪) মানসিক প্ৰভাৱ।

শ্ৰাব্য প্ৰভাৱ ঃ অতিমাত্ৰা উচ্চস্বৰৰ শব্দই মানুহৰ কাণ কলা কৰে। কোঢ়ালৰ আটাইতকৈ ব্যক্তিৰ ওপৰত ধ্বংসকাৰী প্ৰভাৱ হ'ল শ্ৰৱণ শক্তি হ্ৰাস আৰু শব্দ বন্ধ্যাত্ব। আচলতে উচ্চ গ্ৰামৰ শব্দই কাণৰ কিছুমান কোষ (Cell) ধ্বংস কৰে আৰু একেৰাহে বিৰতিহীন শব্দৰ কোঢ়ালে বহু কোষ নিৰ্মূল কৰে আৰু পৰিণতিত কৰ্ণকুহৰৰ বহু অংগই বিনষ্ট হয়।

দেহতত্ত্বত প্ৰভাৱ ঃ শব্দৰ কোঢ়ালে মূৰৰ বিষ, উচ্চ ৰক্তচাপ, ভীতি বিহ্বলতা, স্মৃতিহীনতা লগতে আগেয়ে উল্লেখ কৰা শ্ৰাব্যহীনতাৰো সৃষ্টি কৰিব পাৰে। তদুপৰি মানসিক চাপ আৰু গৰ্ভপাত আদিৰো কাৰক হ'ব পাৰে।

কৰ্ম সম্পাদনত বিৰূপ প্ৰভাৱ ঃ উচ্চ গ্ৰামত বজোৱা শব্দই কৰ্মবিমুখতা কৰে আৰু ফলস্বৰূপে মানুহ এজনে হাতত লোৱা কৰ্ম সম্পাদনাত বাধাৰ সৃষ্টি কৰে।

মানসিক প্ৰভাৱ ঃ অতিপাত শব্দৰ চাপে মানুহ আনকি জীৱ-জন্তুৰ আচৰণপাতিতো অভাৱনীয় পৰিৱৰ্তন আনি দিয়ে। শব্দৰ কোঢ়ালে টোপনিত ব্যাঘাত জন্মায়। ক্ষণে ক্ষণে টোপনিৰপৰা জগাই তোলে।

শব্দৰ নিয়ন্ত্ৰণ ঃ বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থাৰ মতে পৰিৱেশ দূষিত কৰা সকলো কাৰকৰ শব্দ নিয়ন্ত্ৰণ কৰাই আটাইতকৈ সহজসাধ্য। শব্দ নিয়ন্ত্ৰণ কৰা সকলো কৌশলৰ ভিতৰত কেইটামান কৌশল তলত উল্লেখ কৰিলোঁ—

(ক) উৎসতে নিয়ন্ত্ৰণ, (খ) শব্দ চলাচল কৰা পথত নিয়ন্ত্ৰণ, (গ) গ্ৰাহক যন্ত্ৰত পাৰিলে সুৰক্ষা যন্ত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি শব্দ নিয়ন্ত্ৰণ, (ঘ) উপযুক্ত কৌশল প্ৰয়োগ কৰি উদ্যোগ ক্ষেত্ৰত বিভিন্ন যন্ত্ৰপাতিক উচ্চ গ্ৰামৰ শব্দ উৎপাদনত বাধা দিয়া, (ঙ) মানুহৰ বাসস্থান ঔদ্যোগিক অঞ্চলৰ ওচৰত নিৰ্মাণত বাধা দিয়া, (চ) বাট-পথত অপ্ৰয়োজনত হৰ্ন বজোৱাটো বন্ধ কৰা, (ছ) জনসাধাৰণক ৰেডিঅ', টিভি, বোলছবি আদিৰ যোগেদি শব্দ প্ৰদূষণৰ বিপদ সম্পৰ্কে সচেতন কৰা।

মোখনি ঃ শব্দ প্ৰদূষণ মাটি, পানী আৰু বায়ু প্ৰদূষণতকৈ কোনো গুণে কম বিপদজনক নহয়। আমি প্ৰতিদিনে কাৰ্য্যালয় বা কাৰখানাত কাম কৰাৰ সময়তে হওক বা আনন্দবৰ্ধক স্থানলৈ যাওঁতেই হওক বা চিকিৎসালয়তে হওক বা ঘৰতেই হওক, অনৱৰত মাইক, লাউডস্পিকাৰ বা গাড়ী-মটৰ, ৰেলৰ ইঞ্জিন আদিৰ শব্দৰদ্বাৰা আক্ৰান্ত হওঁ। আমি ৰাইজক বুজোৱা উচিত আৰু নিজেও বুজা উচিত যে পৰিৱেশৰ বিশুদ্ধতা আৰু নিৰ্মলতা ৰক্ষা কৰাটো আমাৰ প্ৰতিজন নাগৰিকৰে দায়িত্ব। সেয়ে শব্দৰ কোঢ়াল সৃষ্টি কৰি পৰিৱেশৰ বিশুদ্ধতা যাতে নষ্ট নহয়, প্ৰত্যেককে সোঁৱৰোৱাটো উচিত। যিজনে শব্দৰ কোঢ়াল নিয়ন্ত্ৰণত আগ বাঢ়ি আহিছে তেওঁক নৈতিক আৰু মানসিক সহায়-সমৰ্থন আগ বঢ়োৱাটো উচিত। পৰিৱেশৰ সুৰক্ষাই পৃথিৱীৰ সুৰক্ষা। ❖

জলাহ অৰণ্য

■ মহানন্দ শৰ্মা

সমুদ্ৰৰ উপকূলীৱৰ্তী অঞ্চলবোৰত দেখা যায় বিস্তীৰ্ণ এলেকাজুৰি বিশাল অৰণ্য। পানীৰ লগত সংলগ্ন এই অৰণ্যবোৰ বছৰ বছৰ ধৰি পানীকে সাৰোগত কৰি জীয়াই থাকে। পানী অবিহনে এই অৰণ্য নিষ্প্ৰাণ। বিশেষকৈ ক্ৰান্তীয় আৰু উপ-ক্ৰান্তীয় অঞ্চলত দেখা পোৱা এনে অৰণ্যবোৰকে 'জলাহ অৰণ্য' (Mangrove forest) বুলি কোৱা যায়। এতিয়ালৈকে এনে জলাহ অৰণ্যত ৮০ বিধমান জলাহ উদ্ভিদ (Mangrove trees) প্ৰজাতি চিনাক্ত কৰা হৈছে। এই উদ্ভিদবোৰৰ জীৱন ধাৰণ প্ৰক্ৰিয়া বৰ জটিল। কম অক্সিজেনযুক্ত মাটিতো ইহঁত বিকশিত হ'ব পৰা ক্ষমতা থাকে। সমুদ্ৰৰ কম অথবা অত্যন্ত লৱণযুক্ত পানীতো ইহঁত জীয়াই থাকিবলৈ সক্ষম। উপকূলীয় জলৰাশিত দেখিবলৈ পোৱা এনে উদ্ভিদসমূহে সমুদ্ৰৰ জোৱাৰ-ভাটাৰ কোবাল সোঁতকো প্ৰত্যাহ্বান জনাই হাজাৰ হাজাৰ বছৰ ধৰি জীৱবৈচিত্ৰ্যত গুৰুত্বপূৰ্ণ অৱদান আগবঢ়াই আহিছে। এই জলাহ অৰণ্যসমূহে পৃথিৱীৰ প্ৰাকৃতিক ভাৰসাম্য ৰক্ষা কৰাৰ লগতে জলবায়ু পৰিৱৰ্তন ৰোধৰ ক্ষেত্ৰত অনন্য ভূমিকা লৈ আহিছে। জলাহ অৰণ্য হৈছে বিভিন্ন সামুদ্ৰিক প্ৰাণীৰ নিৰাপদ আৱাসস্থল।

কিদৰে সৃষ্টি হয় জলাহ অৰণ্য ?

সমুদ্ৰৰ জলৰাশি আৰু উপকূলৰ ভূভাগৰ মাজত গঢ় লৈ উঠা এই জলাহ অৰণ্যবোৰে মূলতঃ সমুদ্ৰৰ আৱৰ্জনা আৰু বোকা, বিভিন্ন জৈৱিক উপাদান আদি সঞ্চিত কৰি বিকাশ লাভ কৰে। প্ৰতিনিয়ত এনে অৰণ্যক সমুদ্ৰৰ কোবাল সোঁতে খুন্দা মাৰি থাকে। সোঁতত উটি যোৱা আৱৰ্জনা, বোকা আৰু জৈৱিক উপাদানবোৰে উপকূলৱৰ্তী অঞ্চলত উদ্ভিদ সৃষ্টি আৰু বংশবৃদ্ধিৰ সমল যোগায়। আন এটা লক্ষণীয় দিশ যে এনে উদ্ভিদৰ গুটি পানীত পৰাৰ পাছত শিপাবোৰে তাক পানীত উটি যোৱাত বাধা দিয়ে আৰু তাতেই নতুন উদ্ভিদৰ জন্ম হয়। এনে পৰিৱেশৰ উপযোগী উদ্ভিদেই জলাহ অৰণ্যৰ সৃষ্টি কৰে। এই অৰণ্যৰ উদ্ভিদে প্ৰাকৃতিকভাৱে লাভ কৰে শক্তিশালী আৰু দীঘল আকাৰৰ শিপা। এই অৰণ্যবোৰ অত্যন্ত সহনশীল আৰু শক্তিশালী জলাহ উদ্ভিদ প্ৰজাতিৰ বাবেহে গঢ় লৈ উঠাটো সম্ভৱ হৈছে। প্ৰকৃতি আৰু পৰিৱেশ ৰক্ষাৰ অন্যতম অংশীদাৰ এই জলাহ অৰণ্যবোৰ। এনে উদ্ভিদে অতিশয় বিষাক্ত আৰু উচ্চ মাত্ৰাৰ কাৰ্বন আৰু লৱণযুক্ত উপাদান শোষণ কৰি পৃথিৱীৰ বায়ুমণ্ডল আৰু জীৱপ্ৰজাতিক ৰক্ষণাবেক্ষণ দি আহিছে।

জলাহ অৰণ্যৰ বিস্তৃতি

ভাৰত-বাংলাদেশৰ ভূভাগক সামৰি বংগোপসাগৰৰ উপকূলীয় অঞ্চলত বিশ্বৰ বিশালতম জলাহ অৰণ্য দেখিবলৈ পোৱা যায়। সুন্দৰবন ব-দ্বীপ অঞ্চলত থকা এই জলাহ অৰণ্য ১০,০০০ বৰ্গ কিলোমিটাৰ (৩,৯০০ বৰ্গ মাইল) বিস্তৃত। ইয়াৰ প্ৰায় ৬,০০০ বৰ্গ কিলোমিটাৰ (২,৩০০ বৰ্গ মাইল) বাংলাদেশৰ অন্তৰ্গত। সুন্দৰবন ব-দ্বীপ জলাহ অৰণ্য অঞ্চল কেৱল যে জলাহ উদ্ভিদৰ বাবেই বিখ্যাত এনে নহয়। বৰঞ্চ, ই বিশ্বৰ অন্যতম ভাবুকিগ্ৰস্ত প্ৰাণী ঢেঁকীয়াপতীয়া বাঘৰ বাবেও বিখ্যাত। ইয়াত থকা উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীৰ বৈচিত্ৰ্য পৃথিৱী বিখ্যাত। এই জলাহ অৰণ্য বিভিন্ন চৰাই, হৰিণা, ঘঁৰিয়াল আৰু সাপৰ বাবেও জনাজাত। সেইবাবে সুন্দৰবনক ইউনেস্কোৱে বিশ্ব ঐতিহ্য ক্ষেত্ৰ হিচাপে স্বীকৃতি প্ৰদান কৰিছে। বিশ্বৰ আটাইতকৈ বেছি ভূমি জলাহ অৰণ্যই আৱৰি থকা দেশখন হৈছে ইণ্ডোনেছিয়া। ইণ্ডোনেছিয়াত মুঠ ৩১,০০০ বৰ্গ কিলোমিটাৰ (১২,০০০ বৰ্গ মাইল) এলেকা জলাহ অৰণ্যই দখল কৰি আছে। বিশ্বৰ ১০০ৰো অধিক ক্ৰান্তীয় আৰু উপক্ৰান্তীয় দেশৰ ভূখণ্ডত জলাহ অৰণ্য দেখিবলৈ পোৱা যায়। বিশ্বৰ মুঠ ১,৪০,০০০ বৰ্গ কিলোমিটাৰ (৫৪,০০০ বৰ্গ মাইল) ভূমি জলাহ অৰণ্যই আগুৰি আছে। জলাহ অৰণ্যৰ বাবে বিখ্যাত ইকুৱেডৰত ৬০ মিটাৰ পৰ্যন্ত উচ্চতাৰ জলাহ উদ্ভিদৰ প্ৰজাতি পোৱা যায়।

কিয় জলাহ অৰণ্যৰ প্ৰয়োজন ?

আমাৰ বাবে জলাহ অৰণ্য অত্যন্ত প্ৰয়োজনীয়। এক কথাত ক'বলৈ গ'লে সমুদ্ৰৰ লৱণযুক্ত উপকূলীয় জলৰাশিত বছৰ বছৰ ধৰি জোৱাৰ-ভাটাৰ প্ৰকোপ সহ্য কৰি এই অৰণ্যই বিশাল পৰিমাণৰ কাৰ্বন ধৰি ৰাখিব পাৰিছে আৰু আমাৰ পৃথিৱীখনৰ জলবায়ু পৰিৱৰ্তন ৰোধৰ যুঁজখনত প্ৰধান ভূমিকা লৈ আহিছে। সেই দিশৰ পৰা আমি জলাহ অৰণ্যক সুৰক্ষিত কৰি পৃথিৱীৰ ভৱিষ্যতক সুৰক্ষিত কৰিব পাৰোঁ। আন এটা লক্ষণীয় কথা যে এনে অৰণ্যসমূহে সমুদ্ৰৰ বিভিন্ন মাছ, ঘঁৰিয়াল, সাপ আৰু আন আন প্ৰজাতিৰ জীৱক নিৰাপদ আৱাস দিছে আৰু জীৱজগতৰ ৰক্ষণাবেক্ষণত প্ৰভূত বৰঙণি যোগাই আহিছে। এনে অৰণ্যবোৰ ক্ষুদ্ৰাতিক্ষুদ্ৰ প্ৰজাতিৰ পৰা বিশাল আকাৰৰ প্ৰজাতিৰ সামুদ্ৰিক আৰু আন জলজ প্ৰাণীৰ নিৰাপদ বাসস্থান। এই কথাও আমি লক্ষ্য কৰিব পাৰোঁ যে জলাহ অৰণ্যবোৰে সমুদ্ৰৰ উপকূলৱৰ্তী আৱাসিক অঞ্চলৰ লোকক জীৱন-জীৱিকা দিয়াৰ লগতে সামুদ্ৰিক ধুমুহাৰ পৰা ৰক্ষা কৰি আহিছে। মৎস্য ব্যৱসায় আৰু দৈনন্দিন জীৱনত প্ৰয়োজনীয় কাঠ আৰু খৰিৰ অভাৱ দূৰ কৰাৰ লগতে এনে অৰণ্যৰ উদ্ভিদৰ অত্যন্ত ঘন আৰু শক্তিশালী শিপাসমূহে স্থানীয় বাসিন্দাক সমুদ্ৰৰ সোঁত আৰু বানৰ পৰা ৰক্ষা কৰি আহিছে। যিহেতু এনে অৰণ্যত ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ উদ্ভিদৰ লগতে জলপৃষ্ঠৰ পৰা ৪০ মিটাৰ পৰ্যন্ত ওখ ওখ উদ্ভিদ পোৱা যায়, সেই হিচাপত এই অৰণ্যবোৰ অসংখ্য বিচিত্ৰ প্ৰজাতিৰ উদ্ভিদৰ ভাণ্ডাৰ। হয়তো পৃথিৱীত এতিয়াও এনে গভীৰ জলাহ অৰণ্য আছে য'লৈ মানুহ যোৱাটো সম্ভৱ হোৱা নাই। এনে অৰণ্যবোৰত কিমান যে বিচিত্ৰ প্ৰজাতিৰ উদ্ভিদ এতিয়াও চিনাক্ত নোহোৱাকৈ আছে তাৰ হিচাপ নাই। এই অৰণ্যৰ গছ-গছনিবোৰ অতি কম অক্সিজেন গ্ৰহণ কৰি অৰ্ধলুণীয়া বা অতিশয় লৱণযুক্ত পানীতো বিকশিত হ'ব পাৰে। এই অৰণ্যবোৰে বিভিন্ন দেশক বান-খহনীয়া আৰু আন ভূ-অৱয়ৱৰ ক্ষয়-ক্ষতিৰ পৰাও ৰক্ষা কৰি আহিছে। সেইবাবে মানৱ সমাজৰ বাবে জলাহ অৰণ্যৰ গুৰুত্ব অপৰিসীম। মানৱ সমাজেই নিজৰ হিতৰ বাবে জলাহ অৰণ্য সংৰক্ষণৰ দায়িত্ব ল'ব লাগিব। ❖

হাতে-কামে বিজ্ঞান

স্কুলীয়া শিক্ষাৰ্থীৰ বাবে

■ বসন্ত ডেকা

ফুক'ৰ দোলক আৰু পৃথিৱীৰ ঘূৰ্ণন

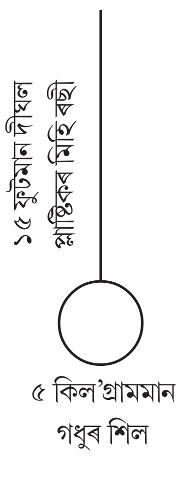
এটা গধুৰ বস্তু এডাল প্লাষ্টিকৰ মিহি ৰছীৰে বান্ধি লোৱা। বস্তুটোৰ সৈতে ৰছীডাল কোনো ওখ ঠাই, যেনে— কোঠাৰ ছিলিঙৰপৰা ওলমাই দিয়া। এইটো এটা দোলক হৈ পৰে। বস্তুটো এফালে টানি নি এৰি দিলে ই দুলিবলৈ আৰম্ভ কৰিব। লাহে লাহে দোলনৰ বিস্তাৰ কমিবলৈ ধৰে। আকৌ কৈছোঁ বস্তুটো ৫ কিল'গ্ৰামমানৰ হ'লে পৰীক্ষাটো চকুত লগা হ'ব। এটা ডাঙৰ মিহি শিল বান্ধি ল'লেও হ'ব।

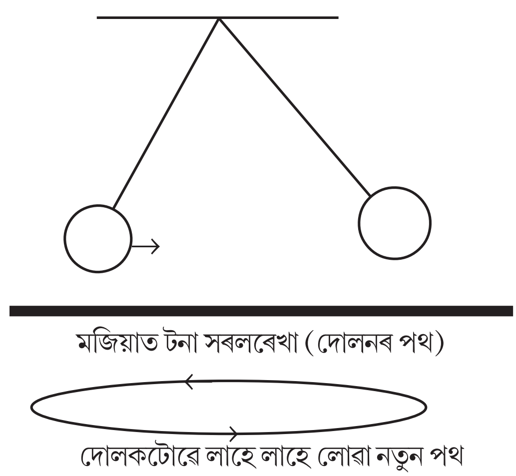
বস্তুটো কিছু দুৰৰ পৰা দুলিবলৈ দিয়া। দোলনৰ বাটটোত এডাল দীঘলীয়া আঁচ টানি লোৱা। বস্তুটো আঁচডালৰ ওপৰেদি অহা-যোৱা কৰিব। এনেকৈ কেইমিনিটমান দুলিবলৈ দিলে এটা বিশেষ কথা চকুত পৰিব। বস্তুটোৰ দোলন সৰলৰেখাডালৰপৰা আঁতৰি এটা দীঘলীয়া উপবৃত্তত ঘূৰিবলৈ ধৰে।

এনে এটা পৰীক্ষা জিন বাৰ্নাৰ্ড লিঅ' ফুকে ১৮৫১ চনত কৰিছিল। দোলকটো প্ৰথমৰ সৰলৰৈখিক গতিৰপৰা আঁতৰি যোৱা কথাটোৰে পৃথিৱীৰ ঘূৰ্ণন গতিৰ প্ৰমাণ বুলি ফুক'ই সাব্যস্ত কৰিছিল। পৃথিৱীখন নিজ মেৰুদণ্ডত ২৪ ঘণ্টাত এপাক ঘূৰে। এই ঘূৰ্ণনে বস্তুটোৰ দোলন গতিৰ ওপৰতো প্ৰভাৱ পেলায়। এনে প্ৰভাৱৰ বাবেই বস্তুটোৰ দোলন সৰলৰেখাডালৰপৰা আঁতৰি যায়।

থূলমূলকৈ পৰীক্ষাটো ইয়াত দাঙি ধৰা হ'ল। বিভিন্ন ধৰণে পৰীক্ষাটো কৰি চাব পাৰি আৰু প্ৰতিবাৰতে এটা সিদ্ধান্তলৈ অহা যায় যে পৃথিৱীখন ২৪ ঘণ্টাত এপাক ঘূৰে বাবে দোলকৰ গতি সৰলৰেখাৰপৰা বিচ্যুত হয়। ফুক'ই জীৱনকালত বহুতো বৈজ্ঞানিক সঁজুলি সাজি উলিয়াইছিল। অথচ ফুক'ই কোনো আনুষ্ঠানিক শিক্ষা পোৱা নাছিল। অতি উল্লেখযোগ্য যে ফুক' আৰু ফিজ' নামৰ বিজ্ঞানী দুগৰাকীয়ে নতুন পদ্ধতিৰে পোহৰৰ বেগ নিৰ্ণয় কৰে।

অতি সৰল পৰীক্ষাৰে পৃথিৱীৰ ঘূৰ্ণন গতি ধৰা পেলোৱা বাবে ফুক' এগৰাকী বিখ্যাত বিজ্ঞানীৰূপে চিনাকি হৈ থাকিল। পদাৰ্থবিজ্ঞানত পৃথিৱীৰ শ্ৰেষ্ঠ দহোটা পৰীক্ষাৰ এটা হিচাবে ফুক'ৰ দোলনৰ পৰীক্ষাটো চিহ্নিত হৈ ৰ'ল।।





(লেখকৰ ঠিকনা ঃ কৰুণাময়ী এপাৰ্টমেণ্ট, মাণিক চন্দ্ৰ পথ, উজানবজাৰ, গুৱাহাটী-১, ফোন ঃ ৯৪৩৫১১১৪১২)

বিজ্ঞানৰ ইটো-সিটো বহুতো

■ শান্তনু কৌশিক বৰুৱা

টুৱাটাৰা (Tuatara) **কি?**

■ টুৱাটাৰা এবিধ আচৰিত সৰীসৃপ। ইয়াক দেখাত জেঠী যেন লাগিলেও ই আচলতে জেঠীও নহয় বা সাপ, কাছ বা ঘঁৰিয়ালজাতীয় প্ৰাণীও নহয়। লাখ লাখ বছৰ ধৰি টুৱাটাৰাৰ আকাৰ-আকৃতিৰ কোনো পৰিৱৰ্তন হোৱা নাই। ডাইন'ছৰৰ সময়ৰ টুৱাটাৰা যেনেকুৱা আছিল এতিয়াৰ টুৱাটাৰাও তেনেকুৱাই। টুৱাটাৰা স্বাভাৱিকভাৱেই এটি লেহেমীয়া প্ৰাণী। সিহঁতৰ বৃদ্ধিও লাহে লাহে হয়। টুৱাটাৰাই গাঁতত বাস কৰে। সেই গাঁতবোৰত প্ৰায়ে জলচৰ চৰাইবোৰো থাকে। মতা টুৱাটাৰাবোৰ সাধাৰণতে ৬০ ছেণ্টিমিটাৰমান দীঘল হয়। মাইকীবোৰৰ দৈৰ্ঘ্য তাতকৈ সামান্য কম। কুৰি বছৰমান বয়সত সিহঁতে পূৰ্ণাংগ গঠন লাভ কৰে। ষাঠি বছৰমানলৈকে টুৱাটাৰাৰ বৃদ্ধি হৈয়েই থাকে। মাইকী টুৱাটাৰাই তৰাং গাঁতত ১০-১৫ টা কণী পাৰে। সেই কণীবোৰৰপৰা ১৫ মাহমানৰ পাছত পোৱালি ওলায়। সেই সময় আন সকলো সৰীসৃপতকৈ বেছি সময়। নতুন পোৱালিবোৰে নিজেই নিজৰ দায়িত্ব লয়। টুৱাটাৰাবোৰ প্ৰায় ১২০ বছৰলৈকে জীয়াই থাকিব পাৰে।

টুৱাটাৰাৰ আটাইতকৈ নিকট প্ৰজাতিৰ প্ৰাণীবিধৰ প্ৰায় দহ লাখ বছৰৰ আগতেই বিলুপ্তি ঘটিছিল। সৰীসৃপ শ্ৰেণীৰ স্ফেনোডোণ্টিডা (Sphenodontida) প্ৰজাতিৰ ভিতৰত টুৱাটাৰা একমাত্ৰ বাচি থকা প্ৰাণী। কিহৰ বাবে টুৱাটাৰা এতিয়াও জীয়াই আছে কোনেও নাজানে। এতিয়া ইয়াক অৰণ্যে নিউজিলেণ্ডৰ কেইটামান দ্বীপতহে পোৱা যায়।

পেইনকিলাৰ (Painkillers) কি ?

■ পেইনকিলাৰ হ'ল বিষ-যন্ত্ৰণা কমোৱা ঔষধ। যি ঔষধ বা পদাৰ্থই আমাৰ বিষৰ অনুভূতিত অস্থায়ীভাৱে বা সাময়িকভাৱে হ'লেও বাধা দিয়ে, সেই সকলোৱেই পেইনকিলাৰ বা এনালজেছিকৰ (চিকিৎসা বৈজ্ঞানিক প্ৰতিশব্দ) ভিতৰত পৰে। এনালজেছিক শব্দটো আহিছে গ্ৰিক 'এন' (নথকা) আৰু 'আলজিয়া' (বিষ) শব্দৰপৰা। পেইনকিলাৰবোৰে মানুহৰ প্ৰান্তীয় আৰু কেন্দ্ৰীয় স্নায়ুতন্ত্ৰৰ ওপৰত প্ৰভাৱ বিস্তাৰ কৰি বিষৰ অনুভূতি কমাই তোলে। চিকিৎসাবিজ্ঞানত পেইনকিলাৰৰ কেইবাটাও ভাগ আছে। সেইবোৰ হ'ল ঃ পেৰাছিটামল (এছিটামিন'ফেন), নন ষ্টেৰইডেল এথিফ্লেমেটৰি ঔষধ (যেনে ঃ ছেলিচাইলেটছ), নাৰ্ক'টিক (যেনে ঃ মৰ্ফিন), নাৰ্ক'টিক গুণসম্পন্ন সংশ্লেষিত ঔষধ (যেনে ঃ ট্ৰামাডল) ইত্যাদি। অতিমাত্ৰা পেইনকিলাৰৰ সেৱনে মানুহৰ দেহত বিৰূপ প্ৰভাৱ পেলাব পাৰে। তেনে ধৰণৰ পেইনকিলাৰৰ ভিতৰত এছপিৰিন, এছিটামিন'ফেন আৰু মৰ্ফিনো পৰে। বিশ্বত আটাইতকৈ বেছিকৈ প্ৰচলিত পেইনকিলাৰ হ'ল এছপিৰিন। ই জ্বৰ-বিষ কমায়। কুৰি শতিকাৰ সত্তৰৰ দশকত বিকশিত আইবোপ্ৰফেন নামৰ পেইনকিলাৰো অৱশ্যে এতিয়া বেছ জনপ্ৰিয়। আটাইতকৈ পুৰণি পেইনকিলাৰ হ'ল অপিয়াম বা কানি। খ্ৰিষ্টপূৰ্ব ৯০০ মানতে কবি হোমাৰে তেওঁৰ 'ইলিয়াড' মহাকাব্যত অপিয়ামৰ কথা উল্লেখ কৰিছিল। ১৬৪৪ চনত ডেকাৰ্টেই বিষ আৰু মস্তিষ্কৰ মাজত এক সম্পৰ্ক থকাৰ কথা কয়। ১৯১৭ চনৰ ভিতৰত মৰ্ফিন বেছ প্ৰচলিত হৈ পৰে। প্ৰখ্যাত মাৰ্কিন চিকিৎসাবিজ্ঞানী হেনৰি নাওলেছ বীচেৰক (Henry Knowles Beecher, ১৯০৪-১৯৭৬) আধুনিক পেইনকিলাৰৰ পিতৃ বুলি অভিহিত কৰা হয়।

জ্বৰ উঠিলে কপালত জলপটি দিয়া হয় কিয় ?

■ জ্বৰ উঠিলে কপালত জলপটি (পানীত তিয়াই কপালত দিয়া ঠেক কপাহী কাপোৰ) দি বিচি থাকিবলৈ পৰামৰ্শ দিয়া হয়। জ্বৰৰ সময়ত শৰীৰৰ তাপমাত্ৰা বেছি হৈ থাকে। বিচনিৰ বতাহত জলপটিৰ পানী ভাপ হৈ উৰি যায়। পানীৰপৰা ভাপ অৱস্থাৰ এই পৰিৱৰ্তনৰ বাবে তাপৰ প্ৰয়োজন। শৰীৰৰ উত্তাপে এই তাপৰ যোগান ধৰে। এনে হোৱাৰ ফলত শৰীৰৰ উষ্ণতা বা জ্বৰ কমি আহে। পানীত তিতা কাপোৰ-কানি বেছি পৰ পিন্ধি থাকিলেও একে কাৰণতে ঠাণ্ডা লাগে। শুকান পৰিৱেশত বতাহ পালে পানী সোনকালে ভাপ হয়। এই ভাপ হোৱাৰ বাবে যি তাপৰ প্ৰয়োজন হয় সেয়া যোগান ধৰে শৰীৰে। শৰীৰৰ তাপ ওলাই গ'লে ঠাণ্ডা লাগে।

ছফ্‌ট ড্ৰিংকছৰ ব্যৱহাৰ কেতিয়াৰপৰা আৰম্ভ হ'ল ?

■ ছফ্‌ট ড্ৰিংকছ হ'ল এলকহল নথকা এবিধ পানীয়। এলকহলযুক্ত পানীয়ক যিহেতু 'হাৰ্ড ড্ৰিংকছ' বুলি কোৱা হয়, সেইবাবে এলকহল নথকা বিশেষ পানীয়ক বুজাবলৈ ছফ্‌ট ড্ৰিংকছ শব্দটো ব্যৱহাৰ কৰা হ'ল। ছফ্‌ট ড্ৰিংকছৰ বাবে যে এলকহল একেবাৰে অস্পৃশ্য সেয়াও অৱশ্যে নহয়। সামান্য পৰিমাণে এলকহল তাত থাকিব পাৰে, পাছে এই পৰিমাণ ০.৫ শতাংশতকৈ কম হ'ব লাগিব।

ছফ্‌ট ড্ৰিংকছ সাধাৰণভাৱে আমাৰ মাজত শীতল পানীয় বা ক'ল্ড ড্ৰিংকছ নামে পৰিচিত। শীতল পানীয় বা ক'ল্ড ড্ৰিংকছৰ আভিধানিক অৰ্থ হয়তো হ'ব শীতল কৰি ৰখা যিকোনো পানীয়। কিন্তু আমি ক'ল্ড ড্ৰিংকছ

বুলিলে কিছুমান বিশেষ পানীয়হে বুজোঁ; ঠাণ্ডা পানীয় বা ঠাণ্ডা গাখীৰ আদি নুবুজোঁ। ক'ল্ড ড্ৰিংকছ বা শীতল পানীয় বুলি ক'লে সাধাৰণভাৱে যি পানীয়ক বুজোৱা হয়, তাৰ প্ৰকৃত নাম হ'ব লাগে 'ক'ল্ড ছফ্‌ট ড্ৰিংকছ', অৰ্থাৎ, শীতল কৰি ৰখা ছফ্‌ট ড্ৰিংকছ।

সপ্তদশ শতিকাত পশ্চিমীয়া দেশবোৰত প্ৰথম ছফ্‌ট ড্ৰিংকছ উপলব্ধ হৈছিল। পানী আৰু নেমুৰ ৰস মিহলাই মৌৰ সহায়ত তাত মিঠা স্বাদ প্ৰদান কৰি সেই ছফ্‌ট ড্ৰিংকছ প্ৰস্তুত কৰা হৈছিল। ১৬৭৬ চনত পেৰিছৰ 'Compagnic Deslimanadiers' নামৰ প্ৰতিষ্ঠান এটাই এই ক্ষেত্ৰত কোনো প্ৰতিদ্বন্দ্বিতা নোহোৱাকৈ এনে ছফ্‌ট ড্ৰিংকছৰ ব্যৱসায় কৰিছিল।

১৭৬৭ চনত ইংৰাজ ৰসায়নবিজ্ঞানী যোছেফ প্ৰিষ্টলিয়ে পানীৰ লগত কাৰ্বন ডাই-অক্সাইড মিহলাই 'কাৰ্বনেটেড পানী' তৈয়াৰ কৰাৰ এক পদ্ধতি আৱিষ্কাৰ কৰে। তাক তেতিয়া ছ'ডা পানী বুলিও জনা গৈছিল। ছ'ডা পানীৰ এক সোৱাদ আছিল, যাৰ বাবে এনে পানী জনপ্ৰিয় হৈ উঠিছিল। তাৰ পাছত জন মাৰ্ভিন নুথ নামৰ আন এজন বিজ্ঞানীয়ে প্ৰিষ্টলিৰ পদ্ধতিৰে আৰু অলপ বিকাশ ঘটাই এনে ছ'ডা পানী বৃহৎ পৰিমাণত উৎপাদন কৰি তাক বজাৰত বেচাৰ সুবিধা কৰি দিলে। অষ্টাদশ শতিকাৰ শেষৰ ফালে বিজ্ঞানী জনছ জেকব বাৰ্জেলিয়াছে এনে পানীৰ লগত বিভিন্ন অতিৰিক্ত সোৱাদযুক্ত কৰিব পৰাৰ এক পদ্ধতি আৱিষ্কাৰ কৰে। সোৱাদযুক্ত কাৰ্বনেটেড পানীৰে তৈয়াৰী ছফ্‌ট ড্ৰিংকছ জনপ্ৰিয় হৈ উঠাৰ প্ৰচুৰ সম্ভাৱনা থাকিলেও আন এক সমস্যা হ'ল, যিহেতু কাৰ্বনেটেড পানী খুব উচ্চ চাপত থাকে, গতিকে তেনে পানীক ধৰি ৰাখিব পৰা বিশেষ বটল নতুনকৈ তৈয়াৰ কৰি ল'বলগীয়া হ'ল। ১৮৯২ চনত উইলিয়াম পেইণ্টাৰ নামৰ এজন লোকে এবিধ বটল আৱিষ্কাৰ কৰিলে, য'ত বৰবুৰণিযুক্ত কাৰ্বনেটেড পানীক কাৰ্য্যকৰীভাৱে আবদ্ধ কৰি ৰাখিব পৰি। ১৮৯৯ চনত স্বয়ংক্ৰিয়ভাৱে এনে ধৰণৰ বটল উৎপাদন কৰিব পৰা 'গ্লাছ-ব্লৱিং মেছিন'ৰ আৱিষ্কাৰ হয়। গতিকে কাৰ্বনেটেড পানীৰে তৈয়াৰী ছফ্‌ট ড্ৰিংকছৰ ক্ষেত্ৰত কোনো সমস্যা নাথাকিল আৰু কালক্ৰমত পেপছি, কোকাকোলা আদি বৃহৎ কোম্পানিয়ে নিজা 'ফৰ্মুলা'ৰে এনে শীতল ছফ্‌ট ড্ৰিংকছ উৎপাদন কৰি সমগ্ৰ বিশ্বৰে এক লোভনীয় বজাৰ দখল কৰিবলৈ ল'লে।

বেথেস্ফেয়াৰ (Bathysphere) কি ?

■ বেথেস্ফেয়াৰ হ'ল গভীৰ সমুদ্ৰ নিৰীক্ষণৰ বাবে ব্যৱহৃত তীখাৰ গোলক; পাতল গোলক। সাগৰৰ গভীৰত পানীৰ প্ৰচণ্ড চাপৰ মাজত কাম-কাজ কৰাৰ বাবে বেথেস্ফেয়াৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। এই গোলক যন্ত্ৰবিধৰ ঘাই ভাগ দুটা। ইয়াত এটা ভাগত থাকে তীখাৰে নিৰ্মিত এটা কোঠা; আনটো কোঠাত থাকে গেছোলিন। গেছোলিন ওজনত পাতল হোৱা বাবে ই বেথেস্ফেয়াৰক ওপৰলৈ উঠাত সহায় কৰে। সাগৰত নমাৰ আগতে বিদ্যুৎচুম্বকৰ সহায়ত কিছু লোহাৰ বল বেথেস্ফেয়াৰত লগাই দিয়া হয়। লোহাৰ বলৰ ওজনৰ বাবে পানীৰ চাপ অগ্ৰাহ্য কৰি বেথেস্ফেয়াৰ সাগৰৰ তললৈ যাব পাৰে। পানীৰপৰা ওপৰলৈ উঠাৰ সময়ত বলবোৰ আঁতৰাই পেলোৱা হয়; ওজন কমি যোৱাত বেথেস্ফেয়াৰ পুনৰ ওপৰলৈ উঠি আহে। অৱশ্যে আধুনিক বেথেস্ফেয়াৰত প্ৰয়োজন অনুসৰি পানীৰে ভৰ্তি কৰি অথবা খালী কৰি উঠা-নমা কাৰ্য্যনিয়ন্ত্ৰিত কৰা হয়। বেথেস্ফেয়াৰত কেইবাটাও অত্যাধুনিক কেমেৰা লগোৱা থাকে, যিবোৰে পানীৰ তলতো স্বচ্ছন্দে বহু ফটো তুলিব পাৰে। বেথেস্ফেয়াৰৰ সহায়ত সমুদ্ৰ ৰহস্যৰ বহু সম্ভেদ পাব পৰা গৈছে। ❖

(ঠিকনা ঃ 'প্ৰীতিকুঞ্জ', শুৱনি পথ, মংগলচণ্ডী থানৰ সমীপত, বীৰকুছি, নাৰেংগী, গুৱাহাটী ৭৮১ ০২৬, ফোন ঃ 70863-34090 (Call), 94350-89375 (WA), ই-মেইল ঃ santanukausik@gmail.com)

‘আকাশ’ ঃ বিজ্ঞান জনপ্ৰিয়কৰণত ব্ৰতী ব্যতিক্ৰমী অনুষ্ঠান

■ ৰিপুঞ্জয় বৰদলৈ

২০০১ চনৰ ৭ এপ্ৰিলত স্থাপন হোৱা ‘আকাশ শিশু বিজ্ঞান’ অনুষ্ঠান বিশিষ্ট বিজ্ঞান লেখক ক্ষীৰধৰ বৰুৱাৰ মানস-সন্তান। পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাভিত্তিক আনন্দময় পদ্ধতিৰে শিশুক বিজ্ঞান আৰু গণিতৰ শিক্ষাদান কৰি তেওঁলোকৰ জ্ঞান বৃদ্ধি কৰাৰ লগতে শিশুৰে জন্মগতভাৱে লাভ কৰা বৈজ্ঞানিক মানসিকতা বিকশিত কৰাই আকাশ শিশু বিজ্ঞান অনুষ্ঠানৰ মুখ্য উদ্দেশ্য। ১৯৭০ চনত বিশ্বনাথ মহাবিদ্যালয়ৰ ৰসায়নবিজ্ঞান বিভাগত প্ৰবক্তাৰূপে যোগদান কৰাৰ আগৰেপৰাই ক্ষীৰধৰ বৰুৱাই লেখনী, কাৰ্টুন আৰু প্ৰদৰ্শনমূলক বক্তৃতাৰ জৰিয়তে বিজ্ঞানজনপ্ৰিয়কৰণৰ দিশত প্ৰচেষ্টা চলাই আহিছে। সেই প্ৰচেষ্টা অধিক কাৰ্য্যকৰী কৰাৰ উদ্দেশ্যেৰেই তেওঁ অঞ্চলটোৰ কেইগৰাকীমান আগ্ৰহী বিজ্ঞান শিক্ষকক লগত লৈ গঠন কৰিছিল ‘আকাশ শিশু বিজ্ঞান অনুষ্ঠান’ৰ। আকাশ শিশু বিজ্ঞান অনুষ্ঠানে আৰম্ভণিৰেপৰা আজি ২৩ বছৰৰো অধিক কাল বিশ্বনাথ চাৰিআলি অঞ্চলটোৰ উপৰি জিলা আৰু ৰাজ্যিক ভিত্তিক কাৰ্য্যসূচীৰ জৰিয়তে শিশুৰ মাজত বিজ্ঞান শিক্ষাৰ প্ৰচাৰ, প্ৰসাৰ আৰু শিশুৰ বৈজ্ঞানিক মানসিকতাৰ প্ৰতিপালন তথা বিকাশৰ বাবে বিভিন্ন কাৰ্য্যসূচী ৰূপায়ণ কৰি আহিছে। ‘আকাশে’ ৰাষ্ট্ৰীয় আৰু আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় দিৱস আৰু বিখ্যাত বিজ্ঞানীসকলৰ জন্ম আৰু মৃত্যুৰ দিৱসসমূহ নিয়মীয়াকৈ পালন কৰে। শিশুক পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাভিত্তিক পদ্ধতিৰে বিজ্ঞান, পৰিৱেশবিজ্ঞান, গণিত আৰু জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ নিয়মীয়াকৈ পাঠদান কৰাৰ উদ্দেশ্যে ২০১২ চনৰ ২২ ছেপ্টেম্বৰৰপৰা ‘আকাশ বিজ্ঞান আৰু পৰিৱেশ শিক্ষাকেন্দ্ৰ’ নামেৰে ক্ষুদ্ৰ বিজ্ঞান কেন্দ্ৰ স্থাপন কৰা হয়। সম্পাদক ৰিপুঞ্জয় বৰদলৈ, সহকাৰী সম্পাদকদ্বয় প্ৰীতি বৰুৱা আৰু মামুদ আহমেদৰ পৰিচালনাত ‘আকাশ বিজ্ঞান আৰু পৰিৱেশ শিক্ষাকেন্দ্ৰ’ত প্ৰতি দেওবাৰে দুঘণ্টাকৈ প্ৰায় ৫০ জন শিশুক এবছৰীয়া ‘১০০+ বিজ্ঞান-পৰীক্ষা প্ৰকল্প’ৰ ভিত্তিত পাঠদান কৰি থকা হৈছে।

উত্তৰ-পূৰ্বাঞ্চলৰ ভিতৰতে প্ৰথম

ধূমকেতু পৰ্য্যৱেক্ষণ ঃ ১৯৮৬-৮৭ চনত আকাশৰ প্ৰতিষ্ঠাপক ক্ষীৰধৰ বৰুৱাই হেলিৰ ধূমকেতু প্ৰত্যক্ষ কৰে। তিনিমাহ ধৰি দূৰবীনৰ সহায়ত এই ধূমকেতুৰ ৰাজহুৱা দৰ্শন চলি থাকে। ৩০ আৰু ৩১ জানুৱাৰি ২০২৩ চনত আকাশ বিজ্ঞান আৰু পৰিৱেশ শিক্ষা কেন্দ্ৰৰ উদ্যোগত সেউজীয়া ধূমকেতু বা CometZTE, C/2023E3ৰ ৰাজহুৱাকৈ পৰ্য্যৱেক্ষণ কৰাৰ সুবিধা প্ৰদান কৰা হয়।

সূৰ্য্যগ্ৰহণ নিৰীক্ষণ ঃ ১৯৮০ চনৰ ১৬ ফেব্ৰুৱাৰিত পূৰ্ণগ্ৰাস সূৰ্য্যগ্ৰহণ নিৰীক্ষণ কৰি ক্ষীৰধৰ বৰুৱাই ‘অসম বাণী’ত বিস্তৃতভাৱে লিখাৰ উপৰি নিজে গ্ৰহণৰ ফটো তুলিছিল। সেই সময়ত অসমৰ লগতে ভাৰতত সূৰ্য্যগ্ৰহণ চোৱাটো দূৰৈৰ কথা কোনো মানুহ ঘৰৰ ভিতৰৰপৰা ওলোৱা নাছিল। আনকি দৰ্জা, খিৰিকিৰ গ্লাছত কাগজ লগাই পোহৰ সোমোৱা পৰ্য্যন্ত বন্ধ কৰি দিছিল। ইয়াৰ পাছৰপৰা মানুহৰ সজাগতা বাঢ়িবলৈ ধৰে আৰু আকাশ

বিজ্ঞান কেন্দ্ৰৰ উদ্যোগত প্ৰায় গোটেইকেইটা পূৰ্ণগ্ৰাস সূৰ্য্যগ্ৰহণ, চন্দ্ৰগ্ৰহণ, অতিক্ৰমণ ৰাইজৰ লগতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সুৰক্ষিতভাৱে উপভোগ কৰাৰ ব্যৱস্থা কৰাৰ লগতে খাদ্যও গ্ৰহণ কৰাই অন্ধবিশ্বাস দূৰ কৰাত প্ৰচেষ্টা চলাই আছে। আকাশে সূৰ্য্যগ্ৰহণ চোৱাৰ কৌশল আয়ত্ত কৰিবলৈ বহুকেইটা কৰ্মশালা কৰি বিজ্ঞান শিক্ষকৰ লগতে উদ্যমী যুৱকসকলকো প্ৰশিক্ষণ প্ৰদান কৰে।

আকাশ বিজ্ঞান বাৰ্তা ঃ 'আকাশ বিজ্ঞান বাৰ্তা' নামেৰে উত্তৰ-পূৰ্বাঞ্চলৰ ভিতৰতে প্ৰথমখন দুমহীয়া বিজ্ঞান বিষয়ৰ বাতৰিকাকত প্ৰকাশ কৰি শিক্ষক-শিক্ষাৰ্থীৰ মাজত বিজ্ঞানৰ ন-ন আৱিষ্কাৰৰ বিষয়ে বাৰ্তা প্ৰেৰণ কৰাৰ ক্ষেত্ৰত সুন্দৰ কাম কৰি আহিছে।

প্ৰোৎসাহন প্ৰকল্প ঃ প্ৰোৎসাহন প্ৰকল্পৰ জৰিয়তে অসমৰ পঞ্চমৰপৰা দ্বাদশ শ্ৰেণীৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মাজত বিনামূলীয়াকৈ 'খেল-ধেমালিৰ মাজেৰে স্ফূৰ্তিৰে বিজ্ঞান শিকোঁ আহা' কাৰ্য্যসূচী গ্ৰহণ কৰি আহিছে।

ছায়েণ্টুন বা বিজ্ঞান কাৰ্টুনৰ কৰ্মশালা ঃ বাগালুৰুস্থিত বিশিষ্ট কাৰ্টুনিষ্ট সুমন্ত বৰুৱাই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ মাজত বিজ্ঞান কাৰ্টুন অংকনৰ প্ৰশিক্ষণ প্ৰদান কৰা দেখা গৈছে।

আকাশ চাওঁ আহা ঃ এই কাৰ্য্যসূচীৰ জৰিয়তে ২টা দূৰবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ সহায়ত আকাশ চাবলৈ শিশুসকলক শিকোৱা হয়। বৃহস্পতি গ্ৰহৰ উপগ্ৰহৰ অৱস্থান নিৰীক্ষণ

কৰি অংকন কৰা, চন্দ্ৰপৃষ্ঠৰ 'তুলসীৰ তলৰ মৃগ পহু'ৰ ৰহস্য উদ্‌ঘাটন কৰা, কালপুৰুষ, লুব্ধক, ধ্ৰুৱ তৰাৰ অৱস্থান কেনেকৈ নিৰূপণ কৰিব পাৰি, সন্ধ্যা তৰা, সপ্তৰ্ষিমণ্ডল আদি চিনাক্তকৰণৰ প্ৰশিক্ষণ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ লগতে স্থানীয় ৰাইজক প্ৰদান কৰা হয়।

বিজ্ঞান সাংবাদিকৰ কৰ্মশালা ঃ আকাশ বিজ্ঞান আৰু শিক্ষাকেন্দ্ৰৰ উদ্যোগত বাতৰিকাকতৰ সাংবাদিকসকলক বিজ্ঞান বিষয়ৰ বাতৰি পৰিৱেশন কৰাৰ ওপৰত কৰ্মশালা প্ৰদান কৰি আহিছে। এনেবোৰ কৰ্মশালাত বহুকেইগৰাকী জ্যেষ্ঠ সাংবাদিকে সমল ব্যক্তি হিচাবে অংশগ্ৰহণ কৰি থাকে।

অন্ধবিশ্বাস আৰু কুসংস্কাৰৰ ওপৰত বলিষ্ঠ পদক্ষেপ ঃ আকাশ বিজ্ঞান কেন্দ্ৰই ৰাইজৰ মাজলৈ গৈ 'পাকঘৰৰ ৰসায়ন', 'ঘৰখনৰ অভ্যন্তৰীণ প্ৰদূষণ', 'যাদুৰ আঁৰৰ বিজ্ঞান', 'গ্ৰহণ চাওঁ আহক', 'গ্ৰহণৰ সময়ত খাওঁ আহক', 'দৈনন্দিন জীৱনত বিজ্ঞান', 'তুমি দেখাটো সঁচা নহ'বও পাৰে' আদি শিৰোনামেৰে সমাজৰ সকলো স্তৰৰ লগতে বিশেষকৈ শিশুসকলক অন্ধবিশ্বাস আৰু কুসংস্কাৰৰপৰা মুক্ত কৰিবলৈ প্ৰয়াস কৰা হৈছে। ক্ষীৰধৰ বৰুৱাই ১৯৯৫ চনত 'গণেশে গাখীৰ খোৱা' বুলি প্ৰচাৰ হোৱা অন্ধবিশ্বাস জড়িত ঘটনাৰ বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা ছাত্ৰ-ছাত্ৰী আৰু ৰাইজৰ মাজত প্ৰচাৰ কৰিছিল। ঠিক সেইদৰে 'গছৰ পাতত আল্লাৰ বাণী', 'ৰেইকী', 'ক'ৰোনা' ভেকছিন' লোৱাৰ লগত জড়িত বিভিন্ন উৰাবাতৰি, 'গৰ্ভৱতী মহিলাই গ্ৰহণৰ সময়ত খোৱা আৰু বাহিৰলৈ ওলোৱা নিষেধ' আদিৰ ওপৰত আকাশ বিজ্ঞান আৰু পৰিৱেশ শিক্ষাকেন্দ্ৰই সহজ-সৰল ভাষাত ইয়াৰ অপবিজ্ঞানসমূহ ব্যাখ্যা কৰি নৱপ্ৰজন্মৰ মাজত বিজ্ঞান মানসিকতা গঢ়ি তোলাৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰচেষ্টা চলাই আছে।

বিজ্ঞান জনপ্ৰিয়কৰণৰ অগতানুগতিক কাৰ্য্যসূচীসমূহ

আকাশ বিজ্ঞান আৰু পৰিৱেশ শিক্ষাকেন্দ্ৰৰ দুটা দশকৰো অধিক সময়ত নিৰৱচ্ছিন্নভাৱে কৰি থকা বিজ্ঞান জনপ্ৰিয়কৰণৰ কাৰ্য্যসূচীসমূহত নেহু বিশ্ববিদ্যালয়ৰ ড° বিজয় কৃষ্ণ দেৱশৰ্মা, নেইষ্টৰ বিজ্ঞানী ড° দীনেশ

'ৰাষ্ট্ৰীয় পক্ষী দিৱস', 'ঘনচিৰিকা দিৱস'ৰ দৰে কাৰ্য্যসূচীসমূহ অসমৰ বিভিন্ন জিলাৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ লগতে শিক্ষকসকলৰ মাজত অনুষ্ঠিত কৰি থকা হৈছে।

চন্দ্ৰ গোস্বামী, তেজপুৰ বিশ্ববিদ্যালয়ৰ ড° কালিপ্ৰসাদ শৰ্মা, ড° কিশোৰ কুমাৰ বৰুৱা, ড° অসীম জ্যোতি ঠাকুৰ, লখিমপুৰৰ ড° মুকুন্দ ৰাজবংশী, ড° অমিয়া ৰাজবংশী, যোৰহাটৰ ড° অদিতি বেজবৰুৱা, দৰং মহাবিদ্যালয়ৰ ড° ৰমেশ চন্দ্ৰ গোস্বামী, ড° পলাশমণি শইকীয়া, ডিব্ৰুগড় বিশ্ববিদ্যালয়ৰ ড° সুশীল গোস্বামী, নাৰায়ণপুৰৰ প্ৰবীণ কুমাৰ শইকীয়া, গুৱাহাটীৰ অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা, নেইষ্টৰ শান্তিস্বৰূপ ভাটনাগৰ বঁটা প্ৰাপক ড° বিনয় কুমাৰ শইকীয়া, যোৰহাট বিজ্ঞান কেন্দ্ৰৰ কিউৰেটৰ ড° প্ৰণৱজ্যোতি চেতিয়াৰ লগতে অসম বিজ্ঞান সমিতি, সদৌ অসম মইনা পাৰিজাত, ৰাষ্ট্ৰীয় শিশু বিজ্ঞান সমাৰোহ, বিশ্বনাথ কৃষি মহাবিদ্যালয়, বিশ্বনাথ মহাবিদ্যালয়, ত্যাগবীৰ হেমবৰুৱা মহাবিদ্যালয়, বিশ্বনাথ চাৰিআলি ডায়েটৰ বিশিষ্ট পাৰদৰ্শী ব্যক্তিসকলৰ উপস্থিতিত 'গ্ৰীষ্মকালীন বিজ্ঞান শিবিৰ', 'হাব্‌ল্ মহাকাশ দূৰবীন দিৱস', 'আন্তৰ্জাতিক স্ফটিক বৰ্ষ', 'আন্তৰ্জাতিক ৰসায়ন বৰ্ষ', 'আন্তৰ্জাতিক পদাৰ্থবিজ্ঞান বৰ্ষ', 'শিশুৰ মাজত জ্ঞান-বিজ্ঞানৰ কৰ্মশালা', 'মাইকেল ফেৰাডেৰ জন্মদিন', 'আন্তৰ্জাতিক পোহৰ বৰ্ষ', 'আন্তৰ্জাতিক ভূমি বৰ্ষ', 'ৰাষ্ট্ৰীয় প্ৰযুক্তিবিদ্যা দিৱস', 'ৰাষ্ট্ৰীয় গণিত দিৱস', 'পৃথিৱী গ্ৰহৰ গণিত দিৱস', 'পাই দিৱস', 'পাই আসন্ন দিৱস', 'ধৰিত্ৰী দিৱস', 'জল দিৱস', 'পৰিৱেশ দিৱস', 'পাৰ্থেনিয়ামৰ সজাগতা', 'জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ কৰ্মশালা', 'আকাশ চাওঁ আহা', 'সূৰ্য্যগ্ৰহণ আৰু চন্দ্ৰগ্ৰহণৰ ওপৰত সজাগতা', 'হোমী ভাবা দিৱস', 'পেট্ৰিক ম'ৰ দিৱস',

সৌষ্ঠৱ বঁটা ঃ আকাশ বিজ্ঞান পৰিৱেশ শিক্ষাকেন্দ্ৰই হাতে-কামে বিজ্ঞান শিক্ষা জনপ্ৰিয়কৰণ কৰা বাবে দৰং মহাবিদ্যালয়ৰ অৱসৰপ্ৰাপ্ত পদাৰ্থবিজ্ঞান বিভাগৰ অধ্যাপক ড° অখিল কুমাৰ ডেকাক বিজ্ঞান সৌষ্ঠৱ বঁটা আৰু পৰিৱেশ সংৰক্ষণৰ অৰ্থে জন্ম দিয়া বনতীৰ্থ নামৰ সেউজ প্ৰকল্পৰ জন্মদাতা নাৰায়ণপুৰৰ বিহপুৰীয়া মহাবিদ্যালয়ৰ অৱসৰপ্ৰাপ্ত অধ্যাপক ড° প্ৰবীণ কুমাৰ শইকীয়ালৈ পৰিৱেশ সৌষ্ঠৱ বঁটা প্ৰদান কৰা হয়।

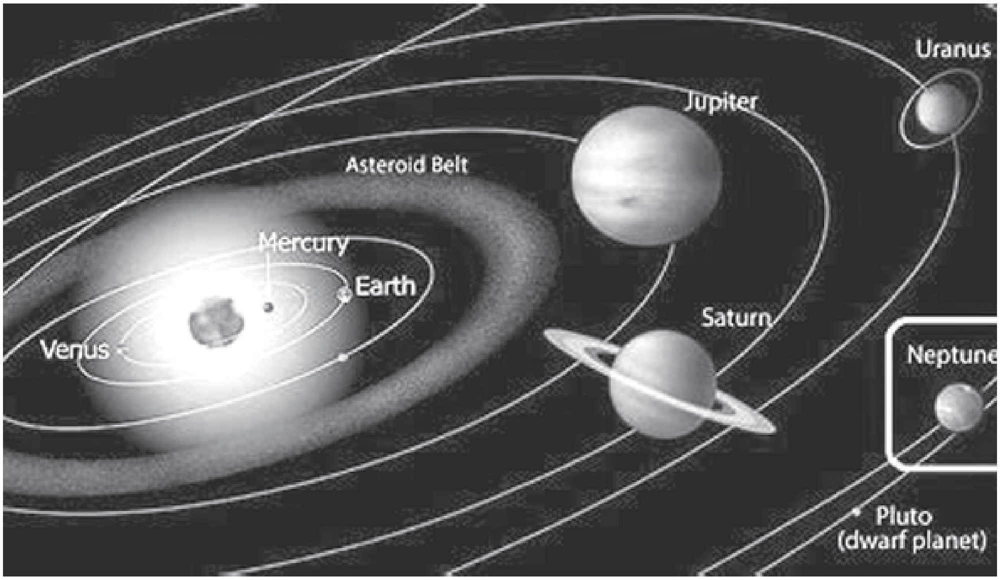
কিতাপ প্ৰকাশ ঃ আকাশ বিজ্ঞান আৰু পৰিৱেশ শিক্ষাকেন্দ্ৰই ১. ক্ষীৰধৰ বৰুৱাই অনুবাদ কৰা 'বাৰ্ট্ৰাল্ড ব্ৰেখটৰ গেলিলিঅ' গেলিলি', ২. ৰাণা প্ৰসাদ হাজৰিকাই লিখা, 'মই কৈছোঁ ৰসিকতাৰে বিজ্ঞান', ৩. ড° দীনেশ চন্দ্ৰ গোস্বামী, ড° সোণেশ্বৰ শৰ্মা আৰু ক্ষীৰধৰ বৰুৱাই লিখা, 'আমি বিশ্বকোষ কেনেকৈ কৰিলোঁ', ৪. ৰিপুঞ্জয় বৰদলৈৰ 'প্ৰকৃতি, বিজ্ঞান আৰু আমি' নামৰ কিতাপ 'আকাশ প্ৰকাশন'ৰ জৰিয়তে প্ৰকাশ কৰি উলিওৱা হয়।

শেষত আকাশ বিজ্ঞান আৰু পৰিৱেশ শিক্ষাকেন্দ্ৰই এনেদৰে শিশুসকলৰ মাজত বিজ্ঞান মানসিকতা গঢ় দিয়াত সহায় কৰাৰ লগতে এখন সুস্থ বিজ্ঞানমনস্ক সমাজ গঢ়াত বৰঙণি আগ বঢ়াই যাওক তাকে কামনা কৰিলোঁ। ❖

(লেখক চেঙামাৰী উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ৰ বিজ্ঞান বিষয়ৰ সহকাৰী শিক্ষক। ২০১৩ বৰ্ষৰ ভাৰত চৰকাৰৰ পৰিৱেশ আৰু বন মন্ত্ৰালয় আৰু উত্তৰ-পূব পৰিৱেশ শিক্ষাকেন্দ্ৰৰপৰা 'শ্ৰেষ্ঠ পৰিৱেশ বন্ধু' বঁটা লগতে বিশ্বনাথ জিলা প্ৰশাসনৰ 'বিজ্ঞান জনপ্ৰিয়কৰণৰ অক্লান্ত কৰ্মী' বঁটা লাভ কৰে।)

বিজ্ঞান কুইজ

■ কংকনা শৰ্মা



১. জুই নুমুৰাবলৈ কি গেছ ব্যৱহাৰ কৰা হয়?

২. পানীত পমি যোৱা ভিটামিনবিধৰ নাম কি?

৩. জিভাত কি পেশী থাকে?

৪. আটাইতকৈ গধুৰ মৌলবিধ কি?

৫. গণিতৰ জৰিয়তে সৌৰজগতৰ কোনটো গ্ৰহ আৱিষ্কাৰ কৰা হৈছিল?

৬. আটাইতকৈ পাতল গেছবিধৰ নাম কি?

৭. নক্ষত্ৰৰ দূৰত্ব জোখা একক কি বুলি কোৱা হয়?

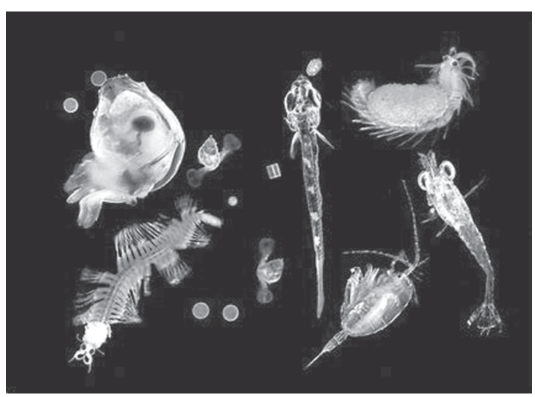
৮. মানুহৰ তেজত কি ধাতু থাকে?

৯. এছিড আৰু পাৰাৰ বিক্ৰিয়াত কি সৃষ্টি হয়?

১০. পানীতকৈও পাতল ধাতুবিধ কি?

১১. প্লাংকটন কি?

১২. কোনবিধ প্ৰাণীৰ দেহত ভেনাছ হৃদপিণ্ড থাকে? ❖

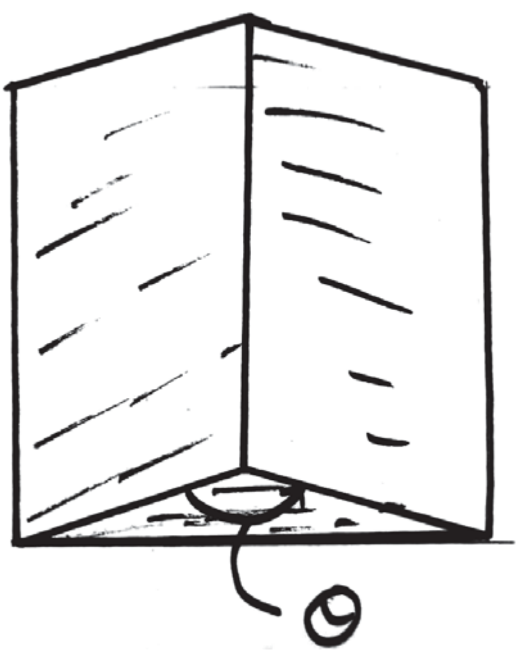


আগচোতালৰ বিজ্ঞান

■ পংকজ দত্ত

পোহৰ বিজ্ঞানত দুখন সমতল দাপোণে এক নির্দিষ্ট কোণ কৰি থাকিলে দাপোণ দুখনত গঠিত প্ৰতিবিম্বৰ সংখ্যা আৰু দাপোণ দুখনৰ মাজৰ কোণৰ এটা সম্পৰ্ক আছে। দাপোণ দুখনৰ মাজৰ কোণ যদি θ হয়, আৰু দাপোণ দুখনত গঠিত প্ৰতিবিম্বৰ সংখ্যা যদি n হয়, তেন্তে θ আৰু nৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো হ'ব—

$$n = \frac{360}{\theta} - 1$$



এই সম্পৰ্কটো সত্যাপন কৰিবলৈ আমি এটা আহিলা সাজি ল'ব পাৰোঁ। এই আহিলাটোত দুটা অংশ থাকিব।

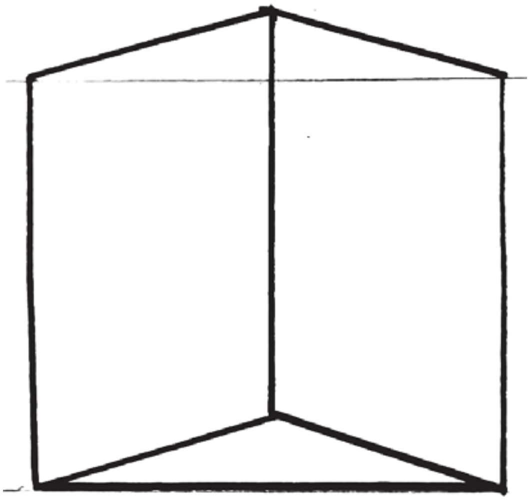
i) দুখন কব্জাৰ দৰে মেল খুৱাব পৰাকৈ সাজি লোৱা দাপোণ।

ii) চাৰ্ট পেপাৰত আঁকি লোৱা এটা কোণ মাপক।

প্ৰথম অংশটো সাজিবলৈ দুখন সমান জোখৰ দাপোণ, থাৰ্মকল, ছেল'ফেন, টেপ, ফেভিকল আদি লাগিব।

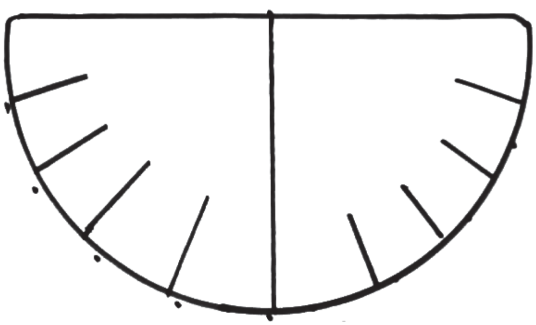
বজাৰত কম দৰতে সৰু সৰু মুখ চোৱা দাপোণ কিনিবলৈ পোৱা যায়। এনে দাপোণৰ প্লাষ্টিকৰ ক'ভাৰটো খুলি দিলে ভিতৰত থকা দাপোণখন ওলাই পৰে। ইয়াৰ জোখ ৫ ইঞ্চি × ৪ ইঞ্চিমান হ'লে ভাল। ইয়াৰ অলপ ইফাল-সিফাল হ'লেও বিশেষ অসুবিধা নহয়। এতিয়া দাপোণ দুখনৰ সমান জোখত দুখন থাৰ্মকল কাটি ল'ব লাগিব। প্ৰথমতে দাপোণ দুখন ওলোটাকৈ পেলাই লৈ ভালদৰে লগ লগাই ল'ব লাগিব। (চিত্ৰত দেখুওৱাৰ দৰে)

দাপোণ দুখন ভালদৰে লৰচৰ নকৰাকৈ ৰাখি দাপোণ দুখনৰ মাজত ছেল'ফেন টেপ এডোখৰ এনেদৰে লগাই দিব লাগিব যাতে দাপোণ দুখন কব্জাৰ দৰে মেলা-জপোৰা কৰিব পাৰি। এনে কৰিলে আন বস্তুৰ সহায় নোহোৱাকৈ দাপোণ দুখন থিয় কৰাই ৰখাব পৰা যাব।

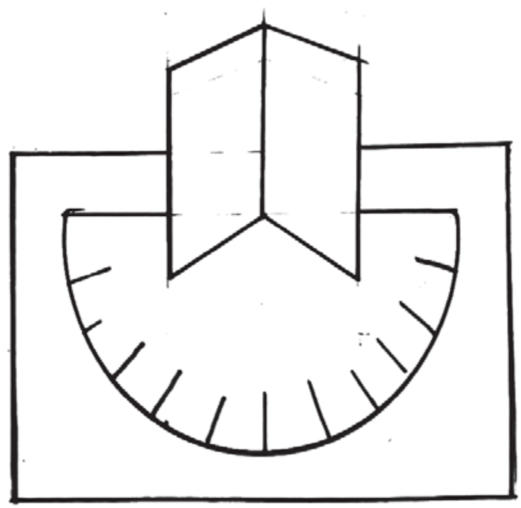


দাপোণ দুখনৰ ওলোটা ফালে কাটি লোৱা থাৰ্মʼকল দুটুকুৰা ফেভিকলৰ সহায়ত আঠা লগাই দিব লাগিব। ফেভিকলৰ টুকুৰা দুটাই দাপোণ দুখনক ভাঙি যোৱাৰপৰা ৰক্ষা কৰে। আঠাখিনি শুকোৱাৰ পাছত আগৰ এই অংশটো ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা হৈ উঠিব।

দ্বিতীয় অংশটো সাজিবলৈ সহজ। এটুকুৰা ১২ ইঞ্চি × ৪ ইঞ্চিমান জোখৰ এটুকুৰা চাৰ্ট পেপাৰ কাটি লʼব লাগিব। তাত এটা কোণমাপক আঁকি লʼব লাগিব।



কোণমাপকখনত নিৰ্দিষ্ট কোণবোৰ চিহ্নিত কৰিব লাগিব। এতিয়া কোণমাপকখনৰ মূল বিন্দুটোত দাপোণ দুখন লগ লাগি থকা অংশটো মিলি থাকিব লাগিব। এতিয়া দাপোণ দুখন এটা নিৰ্দিষ্ট কোণ কৰি মেলি দিব লাগিব।



কোণমাপখনৰ 90^0ৰ ৰেখাডালৰ ওপৰত এটা বস্তু ৰাখিলে দাপোণ দুখনত প্ৰতিবিম্ব গঠন হʼব। দাপোণ দুখনৰ মাজৰ কোণ সলনি হʼলে প্ৰতিবিম্বৰ সংখ্যাও বেলেগ বেলেগ হʼব। উদাহৰণস্বৰূপে, দাপোণ দুখনৰ মাজৰ কোণ 120^0 হʼলে সূত্ৰ অনুসৰি প্ৰতিবিম্বৰ সংখ্যা হʼব—

$$n = \frac{360^0}{120} - 1$$

$$\Rightarrow n = 3 - 1$$

$$\Rightarrow n = 2$$

দাপোণত প্ৰতিবিম্ব চালে প্ৰতিবিম্বৰ সংখ্যাও 2 পোৱা যায়।

এনেদৰে বিভিন্ন কোণ লৈ প্ৰতিবিম্বৰ সংখ্যা হিচাব কৰি উল্লেখ্য সম্পৰ্কটো সত্যাপন কৰিব পাৰি। ❖

(লেখকৰ ঠিকনা ঃ শিক্ষক, অসম জাতীয় বিদ্যালয়, গুৱাহাটী-৭৮১০২০)

পুৰণি 'বিজ্ঞান জেউতি'ৰ পাতৰপৰা

৪ৰ্থ বছৰ, ৪ৰ্থ সংখ্যা (ডিছেম্বৰ ১৯৬৮ চন)

সম্পাদক ঃ শ্যামাপ্ৰসাদ শৰ্মা

কাচ

—ক্ষীৰধৰ বৰুৱা

অতি পুৰণিকালৰে পৰাই মানৱ সভ্যতাৰ প্ৰগতিৰ লগত জড়িত থকা উপাদানসমূহৰ ভিতৰত কাচ অন্যতম। বিখ্যাত ৰোমান লিখক প্লিনি (Pliny) ৰ মতে ফিনিচীয় নাবিক সকলেই পোনতে কাচ আবিষ্কাৰ কৰিছিল। সেই নাবিক সকলে এসময়ত বতৰ বেয়া হোৱাৰ কাৰণে এটা দ্বীপত নামিবলৈ বাধ্য হৈছিল। তেওঁলোকৰ জাহাজত আছিল চ'ডাৰ বোজা। সেই দ্বীপৰ বালিৰ ওপৰতে চ'ডাবিলাক নমাই তাৰ ওপৰতে ৰন্ধা-বঢ়া কৰোঁতে তেওঁলোকে, জুইৰ তাপ পাই চ'ডা আৰু বালি গলি তৈয়াৰ হোৱা এবিধ স্বচ্ছ পদাৰ্থ লক্ষ্য কৰিছিল। সেয়ে আছিল কাচৰ আৱিষ্কাৰ। কাচ আৰু কাচৰ নিচিনা সামগ্ৰীৰ ব্যৱহাৰৰ প্ৰাচুৰ্য্য আমি প্ৰাচীন মিচৰীয় সভ্যতাত দেখিবলৈ পাওঁ। খৃষ্ট পূৰ্ব্ব ৩৮০০ বছৰৰ আগৰ মিচৰৰ টিহ (Tih) ৰ সমাধিত খোদাই কৰা কাচ ফুউওৱা (glass blowing) ৰ চিত্ৰকলা আৰু মেম্‌ফিচৰ প্ৰাচীন নগৰৰ ধ্বংসাৱশেষত পোৱা কাচ-খচিত অলংকাৰ সমূহে এইটো প্ৰমাণ কৰে যে মিচৰীয় সভ্যতাৰ যুগতেই মানুহে কাঁচৰ ব্যৱহাৰ জানিছিল।

বৰ্ত্তমান যুগত কাচ মানুহৰ জীৱনত অপৰিহাৰ্য্য হৈ পৰিছে। দৈনন্দিন জীৱনত আমি কাচ নানা ধৰণে ব্যৱহাৰ কৰোঁ। পানী খোৱা গিলাচ, আচি, চশমা, বটল, থাৰ্ম্মোফ্লাস্ক, বিজুলি চাকি আদি কাচেৰে তৈয়াৰী সামগ্ৰী আমি পুৱাৰ পৰা গধুলিলৈকে ব্যৱহাৰ কৰোঁ। ঘৰৰ দুৱাৰ-খিৰিকি, মটৰ-গাড়ী আদি যান-বাহনত কাচ অপৰিহাৰ্য্য। কেতিয়াবা ঘৰ-দুৱাৰ, মটৰ-গাড়ী আদিত দুতৰপীয়া বা তিনিতৰপীয়া কাচ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। এনে ধৰণৰ কাচত কাচৰ তৰপবোৰৰ মাজত চেলুলয়েডৰ তৰপ একোটা এবিধ বিশেষ এঠাৰ সহায়ত এঠা খুৱাই ৰখা হয়। এই কাচবোৰ জোকাৰণিত ভাগিব নোৱাৰে। যুদ্ধত ব্যৱহাৰ কৰা যানত কেইবাতৰপীয় কাচ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। কিয়নো এইবোৰ কাচ গুলিয়ে বিন্ধা কৰিব নোৱাৰে।

নানাবিধ খাদ্য-বস্তু, ঔষধ, প্ৰসাধন সামগ্ৰী আদি সংৰক্ষণ আৰু পৰিবহনৰ কাৰণে কাচৰ পাত্ৰ আটাইতকৈ উপযোগী। কাৰণ কাচৰ লগত কোনো বস্তুৰে সহজে ৰাসায়নিক ক্ৰিয়া নঘটে। কাচৰ বিদ্যুৎ শক্তি আৰু তাপ পৰিবহন ক্ষমতা অতি ক্ষীণ। সেই কাৰণে ইয়াক অপৰিবাহক সামগ্ৰী (Insulators) বিজুলী চাকি, শীত-তাপ নিয়ন্ত্ৰণ (Refrigeration) আদিত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। আঁহ থকা কাচ (fibre glass) অপৰিবাহক হিচাবে প্ৰচুৰ পৰিমাণে ব্যৱহাৰ হয়। প্ৰিজম, অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰ, দূৰবীক্ষণ যন্ত্ৰ, কেমেৰা আদি যন্ত্ৰ-পাতিত কাচৰ ব্যৱহাৰে বিজ্ঞানৰ অগ্ৰগতিত যে যথেষ্ট সহায় কৰিছে তাক বঢ়াই নকলেও হব।

● কাচৰ গঠন

কাচৰ গঠন সম্পৰ্কে ক'বলৈ যোৱাৰ আগতে এই সন্দৰ্ভত কেইটামান আৱশ্যকীয় কথা কৈ থোৱাটো

বিজ্ঞান জেউতি ৩১

যুগুত হ'ব। আমি সকলোৱে জানো যে পদাৰ্থ গোটা, জুলীয়া আৰু গেচীয় এই তিনিটা অৱস্থাত থাকিব পাৰে। উদাহৰণ স্বৰূপে, পানীৰ তিনিটা অৱস্থা হ'ল বৰফ, পানী আৰু ভাপ। তাপমাত্ৰা বৃদ্ধি কৰি এটা গোটা পদাৰ্থক যথাক্ৰমে জুলীয়া আৰু গেচীয় অৱস্থালৈ নিব পাৰি। ঠিক সেইদৰে তাপমাত্ৰা কমাই পদাৰ্থ এটা গেচীয় অৱস্থাৰ পৰা ক্ৰমে জুলীয়া আৰু গোটা কৰিব পাৰি। কাচৰ ক্ষেত্ৰত আমি প্ৰথমে গোটা অৱস্থাৰ পৰা জুলীয়া আৰু পিচত জুলীয়াৰ পৰা গোটা অৱস্থালৈ পদাৰ্থৰ পৰিবৰ্ত্তন সম্পৰ্কেহে আলোচনা কৰিম। আভ্যন্তৰীণ গঠন অনুসৰি গোটা পদাৰ্থক আমি দুভাগত ভগাব পাৰোঁ---স্ফটিকাকাৰ (Crystalline) আৰু অনিয়তাকাৰ (Amorphous) স্ফটিকাকাৰ পদাৰ্থত পদাৰ্থ কণাবিলাক এক নিৰ্দ্দিষ্ট জ্যামিতিক গঠনলৈ থাকে। কিন্তু অনিয়তাকাৰ পদাৰ্থত কণাবিলাক কোনো নিৰ্দ্দিষ্ট গঠন মানি নেথাকে। হীৰা এবিধ স্ফটিকাকাৰ পদাৰ্থ। স্ফটিকাকাৰ পদাৰ্থ এটা তপত কৰালে ই এটা নিৰ্দ্দিষ্ট তাপমাত্ৰাত গোটা অৱস্থাৰ পৰা জুলীয়া অৱস্থা পাব। কিন্তু অনিয়তাকাৰ পদাৰ্থ (উদাহৰণ স্বৰূপে মম) এটা তপত কৰিলে ই ক্ৰমান্বয়ে জুলীয়া অৱস্থা পাব। গতিকে স্ফটিকাকাৰ পদাৰ্থৰ নিৰ্দ্দিষ্ট গলনাংক আছে কিন্তু অনিয়তাকাৰ পদাৰ্থৰ কোনো নিৰ্দ্দিষ্ট গলনাংক নাই।

স্ফটিকাকাৰ পদাৰ্থ এবিধ তপতালে তাৰ উত্তাপ গলনাংকৰ সমান হোৱা মাত্ৰেই গলি যায় আৰু জুলীয়া অৱস্থা প্ৰাপ্ত হয়। কিন্তু গোটা অৱস্থাৰ পৰিবৰ্ত্তন নোহোৱাকৈ পদাৰ্থটোক তাৰ গলনাংকতকৈ বেচি তাপ মাত্ৰাত গৰম কৰিব নোৱাৰি। আন হাতে এটা জুলীয়া পদাৰ্থ চেঁচা কৰিলে তাক শীতলাংক পোৱাৰ পিচতো আনকি গোটা অৱস্থা নোপোৱাকৈ তাপমাত্ৰা কমাই নিব পাৰি। উদাহৰণ স্বৰূপে শূণ্য ডিগ্ৰী চেণ্টিগ্ৰেড তাপমাত্ৰাত পানী গোট মাৰি বৰফ হয়। কিন্তু পানীক শূণ্য ডিগ্ৰীতকৈও কম তাপমাত্ৰালৈকে বৰফ গঠন নোহোৱাকৈ শীতল কৰিব পাৰি। এনেধৰণে শীতল কৰা জুলীয়া পদাৰ্থক অতিশীতল (Supercooled) জুলীয়া পদাৰ্থ বোলা হয়। এনে ধৰণৰ অতি শীতল পদাৰ্থক পৰিবৰ্ত্তন নোহোৱাকৈ ৰাখিব পাৰি। কিন্তু কেনেবাকৈ যদি গোটা অৱস্থাৰ অতি সামান্য কণিকা এটাও তাৰ সংস্পৰ্শলৈ আহে, তেন্তে গোটেই জুলীয়া পদাৰ্থখিনি ক্ৰমান্বয়ে স্ফটিকলৈ ৰূপান্তৰিত হ'ব।

জুলীয়া পদাৰ্থই তাৰ অনুবোৰৰ আভ্যন্তৰীণ ঘৰ্ষণৰ ফলত যি বিজলুৱা গুণ লাভ কৰিছে তাক সান্দ্ৰতা (viscosity) বোলা হয় আৰু পদাৰ্থটোক সান্দ্ৰ (viscous) বোলা হয়। আমি জানো যে জুলীয়া পদাৰ্থ এটা যিমানে শীতল কৰা হয় সিমানে তাৰ সান্দ্ৰতা বাঢ়ি যায় আৰু অৱশেষত সি লৰিব চৰিব নোৱাৰা হৈ পৰে। এনে অৱস্থাত আমি সেই পদাৰ্থক গোটা পদাৰ্থ বোলোঁ। অনিয়তাকাৰ গোটা পদাৰ্থবিলাক আচলতে অতিশীতল জুলীয়া পদাৰ্থ হে আৰু এইবিলাকৰ সান্দ্ৰতা অতি বেচি হৈ গৈ গোটা অৱস্থা পাইছে।

কাচ এবিধ অনিয়তাকাৰ, চনকা, স্বচ্ছ বা ঈষৎ স্বচ্ছ পদাৰ্থ। কাচ তৈয়াৰ কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা কেঁচা সামগ্ৰী সমূহ গলিত অৱস্থাৰ পৰা অতিশীতল অৱস্থালৈ আনি কাচ তৈয়াৰ কৰা হয়। স্ফটিকীকৰণ নোহোৱাকৈ গলিত অৱস্থাৰ পৰা চেঁচা কৰিব পৰা সামগ্ৰী বৰ বিৰল। বগা বালি বা চিলিকা এনে ধৰণৰ পদাৰ্থৰ এটা ভাল উদাহৰণ। কাচৰ গঠনত কেইবাবিধৰ ধাতৱ চিলিকেট থাকে। এটা বা ততোধিক এচিডিক্ অক্সাইড্ আৰু এবিধ খাৰকীয় অক্সাইডৰ গলনৰ ফলত কাচ গঠিত হয়। এচিডিক অক্সাইড সমূহৰ ভিতৰত চিলিকা, ব'ৰণ ট্ৰাইঅক্সাইড্, ফচ্ফৰাচ পেণ্টক্সাইড্ আদিয়েই প্ৰধান। খাৰকীয় অক্সাইড্ সমূহ চূণশিল, য'খাৰ, চ'ডাখাৰ, বেৰিয়াম কাৰ্বনেট্ আদিৰ ৰূপত ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

সাধাৰণতে কাচৰ কোনো বৰণ নেথাকে। ৰঙীন কাচ তৈয়াৰ কৰিবলৈ হ'লে কাচৰ গলিত মিশ্ৰণটোত নানাবিধৰ ধাতৱ অক্সাইড্ বা ধাতৱ যৌগপদাৰ্থ মিহলি কৰিব লাগে। তলৰ তালিকাত কিছুমান কাচ ৰং কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা সামগ্ৰীৰ নাম দিয়া হৈছে।

বিজ্ঞানৰ কবিতা

আই তুমি ৰোগগ্ৰস্তা

■ প্ৰতিভা দেৱী

আই, কিমান দূৰ সহিবা
তোমাৰ ৰুগীয়া দেহৰ যাতনা
কোটি কোটি জনম কাটি
তুমিয়েইতো গঢ়িছিলা
সুখৰ সংসাৰ...

সন্তান হৈ বুজা নাই তোমাৰ
ৰ'দে পোৰা দেহৰ আত্মকথা
তোমাৰ মঙহাল দেহত
জ্ঞাতি-কুটুম্বৰ শেনচকু
এদেও-দুদেও লোটা নিয়াৰ ছেও
এপদ-এপদকৈ লুণ্ঠিত আজি
তোমাৰ দেহৰ লতা-গুল্ম
বিভীষিকাময় বানে কৰিলে ক্ষত-বিক্ষত
তোমাৰ দেহৰ চিৰসেউজ আচ্ছাদন
কাৰ লোলুপতাৰ বলি তুমি
হ'লা যে কালিকা লগা দেওধনী
পুৰাৰ সূৰুযেও বিলাইছে
তোমাৰ ৰুগ্নতাৰ বাতৰি...

জোনবাই দেশৰ ৰূপকথাবোৰো
নতুন নতুন লগা হ'ল আজি
অৰণ্যৰ পক্ষীগণ
তোমাৰ শোকত ম্ৰিয়মাণ
আমিবোৰ জীৱননাটৰ ভাৱৰীয়া
বুজা নাই তোমাৰ নিজস্ব স্থিতি
তুমি যে সৃষ্টি, স্থিতি, প্ৰলয়কাৰী
কালৰ পৰা কাললৈ
তোমাৰ অনিৰুদ্ধ গতি
মহাজাগতিক বৰ্ষৰ তপস্বিনী তুমি
মহাকালৰ বুকুত
বুৰ যাওঁ যাওঁ
তোমাৰ সোণৰ সংসাৰখনি
তথাপিও তুমি নিৰ্বিকাৰ, নিঃস্পন্দন
তুমি যে গৰ্বিনী, তুমি যে অহংকাৰী
বুজাই দিয়া তোমাৰ স্থিতি
পাষাণৰূপী সন্তানহঁতৰ হাতোৰাত
নোহোৱা কাহানিও বন্দী তুমি
মন-মগজুত সোমাই দিয়া সিহঁতক
ৰুগ্নতাৰ ভিন্ ভিন্ দিশ
কৰ্ণকুহৰত বাজি উঠক
তোমাৰ জন্মৰ অলিখিত মৰ্মবাণী...। ❖

(লেখিকা নলবাৰী জিলাৰ মাখিবাহা উচ্চতৰ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ৰ অৱসৰপ্ৰাপ্ত অধ্যক্ষ। ফোন নং ঃ ৯৪৩৫২৯৭৫৫৬)

বিজ্ঞান কুইজৰ উত্তৰসমূহ

১. কাৰ্বন ডাই-অক্সাইড, ২. ভিটামিন চি, ৩. সৰেখ পেশী, ৪. ইউৰেনিয়াম, ৫. নেপচুন, ৬. হাইড্ৰ'জেন, ৭. আলোকবৰ্ষ, ৮. আইৰন (লো), ৯. পানী আৰু লৱণ, ১০. ছডিয়াম, ১১. সাগৰত পোৱা ক্ষুদ্ৰ প্ৰাণী, ১২. মাছৰ দেহত।

শাখাৰ বাতৰি

যোৱা ১০ জুন ২০২৩ত পামোহীত পাৰিজাত একাডেমী আৰু IAASTৰ যৌথ উদ্যোগত প্ৰাকৃতিক ৰং প্ৰস্তুত আৰু সূতাত ইয়াৰ প্ৰয়োগ’ সম্পৰ্কীয় এটি প্ৰশিক্ষণ কৰ্মশালাৰ আয়োজন কৰা হয়

অসমৰ বিভিন্ন জিলাত পুৰণি ‘বিজ্ঞান জেউতি’ বিতৰণৰ কাম কৰি থকা হৈছে। সংলগ্ন ফটোত গোৱালপাৰা জিলাতো এনেদৰে ‘বিজ্ঞান জেউতি’ বিতৰণৰ কৰা হৈছে। বিতৰণৰ কাৰ্য্যসূচীত ছাত্ৰ-ছাত্ৰী, শিক্ষক-শিক্ষয়িত্ৰী আৰু বিশিষ্ট ব্যক্তিসকলক ‘বিজ্ঞান জেউতি’ক জনপ্ৰিয় কৰি তুলিবলৈ আৰু লগতে ইচ্ছুক সকলোৱে যাতে ‘বিজ্ঞান জেউতি’ লাভ কৰে, তাৰ ব্যৱস্থা ল’বলৈ অনুৰোধ জনোৱা হয়

North East Chemicals Corporation

S. C. GOSWAMI, PANBAZAR,
GUWAHATI - 781 001, ASSAM

- Ph. : +91 79808 66115
- Telefax : +91 0361 - 2541351
- M. : +91 79808 66115, +91 98301 32249
- E-mail : neccghy@gmail.com

Authorised Distributors of :

MERCK · SIGMA-ALDRICH · BOROSIL® · HIMEDIA (FOR LIFE IS PRECIOUS)

Tarsons (TRUST DELIVERED) · LOBA Chemie (LABORATORY REAGENTS & FINE CHEMICALS) · JSGW (ISO 9001:2008) · REMI

finar by actylis · METTLER TOLEDO · Spectrochem · Honeywell

avantor · J.T.Baker® · NSW INDIA® · LABOMED® ideas for vision · RADICAL®