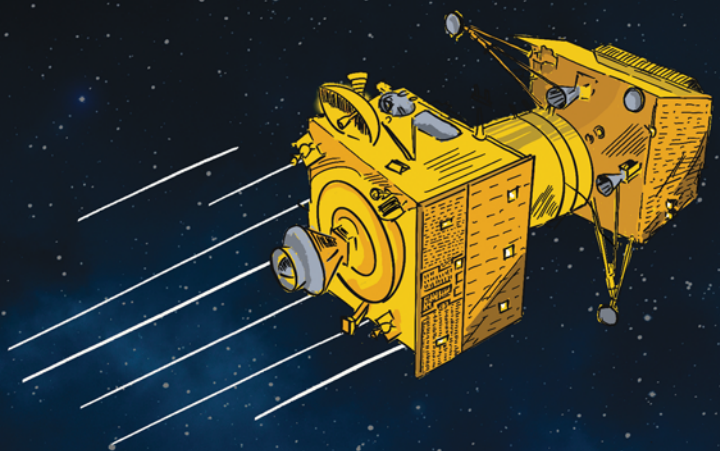
ISSN : 2319-3085

বিজ্ঞান জেউতি

বৰ্ষ ৫৮ সংখ্যা ২ ছেপ্টেম্বৰ-অক্টোবৰ ২০২৩



চন্দ্ৰযান-৩ ৰ সফল অভিযান

কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ ব্যৱহাৰযোগ্য ফচল

অভাৰ দ্য কাউন্টাৰ

পৰম্পৰাগত জ্ঞান ভাণ্ডাৰ আৰু গ্ৰাম্য প্ৰযুক্তি সংৰক্ষণ অভিযানৰ গুৰুত্ব

চন্দ্ৰযান-৩য়ে প্ৰেৰণ কৰা চন্দ্ৰপৃষ্ঠৰ ছবি

১৯৬১ চনৰপৰা প্ৰকাশিত

বিজ্ঞান জেউতি

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ জনপ্ৰিয় দুমহীয়া বিজ্ঞান আলোচনী

বৰ্ষ ৫৮ ✡ সংখ্যা ২ ✡ ছেপ্টেম্বৰ-অক্টোবৰ ২০২৩

RNI 42223, ISSN : 2319-3085, Vol: 58, Issue : 2, September-October 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
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 ঃ
প্ৰধান সচিব (৮৪৭১৯-৮০০৬৯)

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 ধূমকেতুৰ বোকোচাত —দূৰ-দূৰণিলৈ (২)
❖ ড° দীনেশ চন্দ্ৰ গোস্বামী

১২ চন্দ্ৰযান-৩ৰ সফল অভিযান
❖ অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা

১৮ আহক, মহাকাশলৈ যাওঁ...
❖ মহানন্দ শৰ্মা

২১ আন্তৰ্জাতিক মহাকাশ ষ্টেছনৰ ভিতৰৰ কিছু কথা
❖ ৰঞ্জনা দত্ত

২৬ তৰাৰ জীৱনচক্ৰ আৰু বিস্ময়কৰ কৃষ্ণ গহ্বৰ
❖ জিতেন হাজৰিকা

৩৪ সময়-গতি আৰু চলচ্চিত্ৰ 'টিনেট'
❖ বিনয় মোহন শইকীয়া

৩৭ ডাৰউইন-ৱালেকৰ বিৱৰ্তন তত্ত্ব আৰু স্কুলৰ পাঠ্যক্ৰমত ইয়াৰ গুৰুত্ব
❖ ড° পৱন কুমাৰ চহৰীয়া

৪১ অ'ভাৰ দ্য কাউণ্টাৰ
❖ ডাঃ প্ৰিতম কুমাৰ বৰঠাকুৰ

৪৩ একক আৰু পৰিমাণ
❖ অৰূপজ্যোতি হাজৰিকা

৪৪ সুস্থ পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ সূচক — নল গাহৰি
❖ প্ৰতিভা দেৱী

৪৭ পৰম্পৰাগত জ্ঞান ভাণ্ডাৰ আৰু গ্ৰাম্য প্ৰযুক্তি সংৰক্ষণ অভিযানৰ গুৰুত্ব
❖ ধ্ৰুৱজ্যোতি কলিতা

৪৯ কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ ব্যৱহাৰযোগ্য ফচল (২)
❖ দীপক গোস্বামী

৫১ কোঠাত আইনষ্টাইনৰ ফটো
❖ নিয়ৰ প্ৰভাত কলিতা

৫২ শ্লেষ্মা ভেঁকুৰ আৰু ইয়াৰ গুৰুত্ব (২)
❖ ড° দিলীপ কলিতা

৫৪ বিজ্ঞানৰ ইটো-সিটো বহুতো
❖ শান্তনু কৌশিক বৰুৱা

৫৭ আগচোতালৰ বিজ্ঞান
❖ পংকজ দত্ত

৫৯ বিজ্ঞান কুইজ
❖ পৰিস্মিতা শৰ্মা

৬০ অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ বাতৰি

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° অৰনী 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), শ্ৰীপদ্মা বৰা (ঢকুৱাখনা), শ্ৰীঅক্ষয় কুমাৰ নাথ (ছিপাঝাৰ), শ্ৰীজিতু কলিতা (বৰমা), ড° জ্যোতিষ্ময় বৰা (বজালী)।

সম্পাদকীয়

ভাৰত — এক নতুন মহাকাশ শক্তি

সমগ্ৰ ভাৰতবাসীয়ে আশা কৰা অনুসৰি আৰু সকলো আশংকা দূৰ কৰি যোৱা ২৩ আগষ্টত (২০২৩ চন) ভাৰতীয় সময়মতে সন্ধিয়া ৬.০৪ বজাত চন্দ্ৰযান-৩ৰ বিক্ৰম লেণ্ডাৰে চন্দ্ৰপৃষ্ঠত 'মসৃণ অৱতৰণ' কৰিলে। ইয়াৰ জৰিয়তে ভাৰত চন্দ্ৰৰ দক্ষিণ মেৰু অঞ্চলত ৰ'ভাৰ যান নমোৱা বিশ্বৰ প্ৰথম দেশ আৰু আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰ, ছোভিয়েট ৰাছিয়া আৰু চীন দেশৰ পাছত চন্দ্ৰপৃষ্ঠত কোনো যানক 'মসৃণ অৱতৰণ' কৰোৱা বিশ্বৰ চতুৰ্থ দেশ হিচাপে অনন্য কৃতিত্ব অৰ্জন কৰিলে। চন্দ্ৰযান-১ অভিযানৰ সময়ত এই অঞ্চলতে পানীৰ অস্তিত্ব পোৱা গৈছিল। এই সফল অভিযানৰ যোগেদি ভাৰতে নিজকে এক মহাকাশ শক্তি (Space Power) হিচাপেও প্ৰতিষ্ঠা কৰিলে। চন্দ্ৰযান-৩ক উৎক্ষেপণ কৰা হৈছিল যোৱা ১৪ জুলাইত। ১৯৬০ আৰু ১৯৭০ৰ দশকৰ আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ এপ'লো অভিযানত মহাকাশ যানসমূহ কেইদিনমানৰ ভিতৰতে চন্দ্ৰত গৈ উপনীত হৈছিল যদিও চন্দ্ৰযান-৩ অভিযানত সময় লাগিছিল প্ৰায় ছয় সপ্তাহ। ইয়াৰ মূল কাৰণ — ভাৰতে সেই সময়ত আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰই ব্যৱহাৰ কৰা ৰকেটৰ তুলনাত কম শক্তিৰ ৰকেট ব্যৱহাৰ কৰিছিল, চন্দ্ৰযান-৩য়ে পৃথিৱীক কেইবাবাৰো প্ৰদক্ষিণ কৰি চন্দ্ৰাভিমুখী গতি অৰ্জন কৰিবলগীয়া হৈছিল আৰু ভাৰতীয় মহাকাশ গৱেষণা সংস্থা (ISRO)ই এইবাৰ তেওঁলোকৰ প্ৰচেষ্টাত কোনো ত্ৰুটী ৰাখিব খোজা নাছিল। কিছুদিন আগতে ১৯ আগষ্টত ৰাছিয়াৰ মহাকাশযান লুনা-২৫ চন্দ্ৰৰ নিচেই ওচৰ পায়ো শেষ মুহূৰ্তত নিয়ন্ত্ৰণ ৰাখিব নোৱৰাত ধ্বংসপ্ৰাপ্ত হয়। তেওঁলোকৰ মহাকাশ সংস্থা 'ৰছকছমছ'ৰ (Roscosmos) মুৰব্বীজনে জনোৱা মতে অভিজ্ঞতাৰ অভাৱত তেওঁলোকৰ এই অভিযান সফল নহ'ল। বিফল ৰাছিয়ান মিছন লুনা-২৫ যানে অৱশ্যে এই কথাও সাব্যস্ত কৰি দিছিল যে চন্দ্ৰত মসৃণ অৱতৰণ কৰাটো কিমান কঠিন। মসৃণ অৱতৰণ সফল কৰিবৰ বাবে চন্দ্ৰযান-৩ত কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাকে ধৰি বহুতো সাৱধানতামূলক ব্যৱস্থা লোৱা হৈছিল। ISROৰ অধ্যক্ষ শ্ৰীধৰ পি সোমনাথে আত্মবিশ্বাসেৰে আগতেই কৈছিল যে ছেন্সৰ ফেইলাৰ (Failure), ইঞ্জিন ফেইলাৰ, এলগৰিথম ফেইলাৰ, কেলকুলেছন ফেইলাৰ আদি কোনো বিসংগতিয়ে যাতে এই মিছনৰ সফলতাত বাধা দিব নোৱাৰে, চন্দ্ৰযান-৩ত তেনে ব্যৱস্থা লোৱা হৈছে। তেওঁৰ এই আশ্বাস অৱশেষত সত্যত পৰিণত হ'ল। চন্দ্ৰযান-৩ৰ 'প্ৰজ্ঞান' নামৰ ছয়চকীয়া ৰ'ভাৰ যানখনে পৃথিৱীৰ দিনৰ হিচাপত প্ৰায় ১৪ দিন চন্দ্ৰৰ পৃষ্ঠত ঘূৰি-ফুৰি বিভিন্ন তথ্য আৰু ফটো প্ৰেৰণ কৰিব। চন্দ্ৰযান-৩ৰ দুসপ্তাহৰ অন্বেষণত ই চন্দ্ৰপৃষ্ঠৰ খনিজ গঠনৰ স্পেকট্ৰ'মিটাৰ বিশ্লেষণকে ধৰি কেইবাটাও পৰীক্ষা সম্পন্ন কৰিব। ইয়াৰ জৰিয়তে বিজ্ঞানীসকলে অতীতত চন্দ্ৰত থকা আগ্নেয়গিৰিৰ বিষয়ে আৰু আমাৰ নিজৰ পৃথিৱীৰ মহাসাগৰৰ আদিম ৰূপৰ বিষয়ে নানা তথ্য উদঘাটন কৰিব পাৰিব। চন্দ্ৰৰ দক্ষিণ মেৰু অঞ্চলত থকা বৰফীকৃত পানীয়ে ভৱিষ্যতৰ অভিযানবোৰৰ বাবে ইন্ধন, অক্সিজেন আৰু খোৱাপানী যোগান ধৰিব পৰাৰ সম্ভাৱনা আছে। আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ মানৱবাহী এপ'লো অভিযানকে ধৰি আগৰ প্ৰায়বোৰ চন্দ্ৰ অভিযানত অৱতৰণৰ বাবে চন্দ্ৰৰ যিবোৰ অঞ্চল নিৰ্বাচিত কৰা হৈছিল, দক্ষিণ মেৰু অঞ্চল তাৰ পৰা যথেষ্ট দূৰত। এই অঞ্চলৰ পৃষ্ঠভাগ ওখোৰা-মোখোৰা, তাত গভীৰ গাঁত আৰু খাল আছে; আৰু লগতে আছে এগাল জ্বালামুখী। তৎসত্বেও এই স্থানকে অৱতৰণ আৰু অন্বেষণৰ স্থান হিচাপে নিৰ্বাচন কৰাৰ কাৰণ হৈছে— চন্দ্ৰৰ এই অঞ্চলতে বিশ্বৰ মানুহৰ উপযোগী সমল পোৱাৰ সম্ভাৱনা যথেষ্ট। আমাৰ প্ৰাক্তন ৰাষ্ট্ৰপতি আব্দুল কালামদেৱে চন্দ্ৰযান-১ অভিযানৰ সময়তে কৈছিল যে এনে অভিযানে ভৱিষ্যতে চন্দ্ৰৰ কিছু অংশৰ ওপৰত আমাৰ অধিকাৰো সাব্যস্ত কৰিব। পাছত কেতিয়াবা চন্দ্ৰত যদি এক মহাকাশ ষ্টেছন বা শিবিৰ স্থাপিত হয়, ভাৰতো হয়তো তাৰ অংশীদাৰ হ'ব পাৰিব। আনহাতে মহাকাশ অভিযানত ভাৰতৰ ক্ৰমাগত সফলতাই আন উন্নত দেশসমূহৰো নিদ্ৰা হৰণ কৰিছে। চন্দ্ৰযান-১ অভিযান যেতিয়া প্ৰায় ৯০ শতাংশ সফল হৈছিল, তেতিয়াই সেই সময়ৰ আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ ৰাষ্ট্ৰপতি বাৰাক ওবামাই কৈছিল, "(ভাৰতৰ) এই সফলতা আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ বাবে এক প্ৰত্যাহ্বান। আমি যদি মহাকাশ গৱেষণাৰ ক্ষেত্ৰত অপ্ৰতিদ্বন্দ্বী হৈ থাকিব খোজোঁ, তেন্তে আমি তৎকালীনভাৱে আমাৰ মহাকাশ অভিযানত নতুন দিশ সংযোজন কৰিব লাগিব।" এতিয়া মহাকাশ ক্ষেত্ৰৰ প্ৰবল শক্তি ৰাছিয়াকো একপ্ৰকাৰ ধৰাশায়ী কৰি ভাৰতে এই সফলতাৰে ভাৰতক এক বৃহৎ মহাকাশ শক্তি হিচাপে প্ৰতিষ্ঠা কৰাৰ উপৰি আন উন্নত দেশবোৰক যথেষ্ট চিন্তাত পেলাইছে।

—অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা
সম্পাদক, বিজ্ঞান জেউতি

ধূমকেতুৰ বোকোচাত—দূৰ-দূৰণিলৈ (২)

■ মূল ঃ জুল ভাৰ্ন
■ অনুবাদ ঃ ড° দীনেশ চন্দ্ৰ গোস্বামী

(আগৰ সংখ্যাৰ পিছৰপৰা)

অধ্যায় ৩

বাধাপ্ৰাপ্ত আৱেগ

শিল আৰু মাটিৰে সাজি খেৰ-কুটাৰ চাল দিয়া এই জুপুৰিবোৰ আৰব অঘৰীবোৰৰ তম্বুতকৈ সামান্য ভাল হ'ব পাৰে, কিন্তু তথাপি শিল-ইটাৰে সজা ঘৰতকৈ বহু বেছি বেয়া। তাৰ কাষতে আছে শিলৰ পুৰণি এক পান্থশালা। তাত আগতে অভিযন্তাসকলৰ শাখা এটা আছিল। এতিয়া তাতে বেন জুফ আৰু ঘোঁৰা দুটা থাকে। তাত এতিয়াও চিপৰাং, শ্বোভেল, হাঁকোটা-কুঠাৰ আদি হাতিয়াৰ অ'ত-ত'ত পৰি আছে।

এই সাময়িক বাসস্থানত অসুবিধা বহুতো, কিন্তু ছাৰভাডাক আৰু তেওঁৰ সহচৰৰ এই বিষয়ে বিশেষ কোনো ওজৰ-আপত্তি নাছিল। ৰাতিৰ আহাৰৰ পাছত ৰৈ যোৱাখিনি তেওঁৰ অৰ্ডাৰলিজনক তেওঁৰ 'পেটৰ আলমাৰি'টোত ভৰাবলৈ এৰি দি কেপ্টেইন ছাৰভাডাকে মুকলিকৈ ওলাই গৈ শৃংগটোৰ দাঁতিত বহি পাইপ হুপিবলৈ ধৰিলে। ৰাতিৰ আন্ধাৰ তেতিয়া ক্ৰমে ক্ৰমে ডাঠ হৈ আহিব লাগিছে। এঘণ্টা বেলিটো ডাঠ মেঘৰ আঁৰত ডুব গৈছে।

আন্ধাৰৰ বাবে উত্তৰৰ ফালে পোৱা-মাইলতকৈ বেছি দূৰলৈ দেখা যোৱা নাই। কিন্তু বায়ুমণ্ডলৰ ওপৰ স্তৰত এটা গুলপীয়া আভা বিয়পি পৰিছে। তাত কোনো স্পষ্ট পৰিসীমাৰ পোহৰ ৰশ্মি দেখা যোৱা নাই, বা দীপ্তিমান ৰশ্মিৰ বৃত্তাভাসো দেখা যোৱা নাই। অতি অভিজ্ঞ বতৰবিজ্ঞানীয়েও সেই শেষ হ'বলৈ ধৰা বছৰটোৰ ৩১ ডিছেম্বৰৰ শেষ গধূলিটোৰ এই আশ্চৰ্য্য দীপ্তিৰ ব্যাখ্যা দিব নোৱাৰিলেহেঁতেন।

কিন্তু কেপ্টেইন ছাৰভাডাক বতৰবিজ্ঞানীও নহয় আৰু স্কুল এৰাৰ পাছত তেওঁ কেতিয়াবা 'মহাজগতবিজ্ঞানৰ পাঠ্যক্ৰম' মেলি চাইছেনে নাই তাতো সন্দেহ আছে। তদুপৰি, তেওঁৰ মন আগুৰি থাকিবলৈ অন্য চিন্তাওতো আছে। পাছদিনাৰ কথা-বতৰাবোৰো গুৰুত্বসহকাৰে ভাবিবলগীয়া আছে। কেপ্টেইনৰ কাউন্টৰ বিৰুদ্ধে কোনো শত্ৰুতা নাই। প্ৰতিদ্বন্দী হ'লেও দুয়োৰে পৰস্পৰক সন্মানৰ দৃষ্টিৰে চায়। মাত্ৰ তেওঁলোক এক বিশেষ সন্ধিক্ষণত উপনীত হৈছে আৰু তাত দুজনৰ কোনোবা এজন অপ্ৰয়োজনীয় বুলি প্ৰমাণিত হ'ব, কোনজন হ'ব ভাগ্যইহে ক'ব।

আঠ বজাত কেপ্টেইন ছাৰভাডাক তেওঁৰ জুপুৰিটোত সোমাল। তাত মাত্ৰ তেওঁৰ বিছনাখন, লিখা টেবুল এখন আৰু কেইটামান ট্ৰাংক আছে। ট্ৰাংককেইটাই আলমাৰিৰ কাম কৰে। অৰ্ডাৰলিজনে জুপুৰিটোৰ গাতে লাগি থকা আন এটা ঘৰত ৰন্ধা-বঢ়া কৰে আৰু সেইটোকে শোৱা কোঠা হিচাবেও ব্যৱহাৰ কৰে। তাৰে 'অ'ক কাঠৰ তুলী' এখনত তেওঁ একেৰাহে বাৰ ঘণ্টালৈকে নাক ঘোৰঘোৰাই শোৱে। বেন জুফে এতিয়াও তেওঁৰ অৱসৰপ্ৰাপ্তিৰ নিৰ্দেশ পোৱা নাই। গৰাকীৰ আহ-যাহ, উচপিচনিৰ বাবে আগতে কৰিব নোৱৰা চিন্তা কিছুমান তেওঁ কৰিব ধৰিলে। কেপ্টেইন ছাৰভাডাকেও শুব নুখুজিলে। তেওঁ টেবুলত টেছিং পেপাৰ মেলি লৈ কম্পাছৰ সহায়েৰে ৰঙা-নীলা পেন্সিলেৰে বিভিন্ন ৰঙৰ ৰেখা কিছুমান আঁকি গ'ল। তেওঁৰ হয়তো এনে ভাব হ'ল যে ৰঙীন ৰেখাবোৰে তেওঁৰ কবিতাত গাণিতিক যথাৰ্থতা আনি দিব। তেওঁ সেই প্ৰশস্তি পদ্য ৰচনাতো মনোযোগ দিলে যদিও তাৰপৰা কোনো লাভ নহ'ল।

"বাদ দিয়া !" তেওঁ ডাঙৰকৈ ক'লে, "কোনে বাৰু মোক এনে ছন্দ বাছি ল'বলৈ ক'লে? কিন্তু, সকলো শক্তিৰ দোহাই দি মই ক'ব পাৰোঁ যে এজন ফৰাছী বিষয়াই কবিতা চম্ভালি ল'ব নোৱাৰে বুলি কোনেও ক'ব নোৱাৰে। সৈন্যৰ এটা শাখাইহে যুদ্ধ কৰিলে, আৰু আছে নহয় শাখা !"

ধৈৰ্য্যৰ পুৰস্কাৰ আছেই। কেপ্টেইনৰো কবিতাৰ দুটা শাৰী ওলাল ঃ

"শব্দই, কেৱল শব্দই, বলেতো নোৱাৰে,
হৃদয়ৰ মৃদু বাৰ্তা প্ৰকাশ কৰিব।"

"আমাৰ গৰাকীৰনো হৈছে কি?" বেন জুফে গোৰগোৰালে, "যোৱা এঘণ্টামান পৰ তেওঁচোন একেবাৰে অস্থিৰ হৈ আছে !"

ছাৰভাডাকে হঠাতে বহাৰপৰা উঠি কবিতাৰ আৰু দুটা শাৰী আওৰালে ঃ

"বৈ নিব পাৰে জানো শূইন শব্দই
প্ৰেমিকৰ হৃদয়ে যত কথা কয়?"

"অ, তেওঁ সেই চিৰকলীয়া কবিতাৰ লগত লাগি আছে ! এনে গণ্ডগোলত কোনোবাই শুব পাৰেনে?" বেন জুফে চুকটোতে বৈ ডিঙিৰে শব্দ এটা কৰিলে।

"কি হ'ল, বেন জুফ?" কেপ্টেইনে সুধিলে।

"একো হোৱা নাই, ছাৰ। বেয়া সপোন এটা দেখিছিলোঁ।"

"অধমটো ! মোৰ চিন্তাত বাধা দিলে সি !" বুলি গোৰগোৰাই কেপ্টেইনে চিঞৰি মাতিলে, "বেন জুফ?"

"এয়া, ছাৰ !" বুলি বেন জুফে সৈনিকে ছেলুট কৰাৰ ভংগীত কপালত হাত লগাই থিয় হ'ল।

"য'তে আছ তাতে থাক, এক ইঞ্চিও লৰচৰ নকৰিবি !" ছাৰভাডাকে ক'লে, "মই এইমাত্ৰ কবিতাটোৰ শেষ পংক্তিটো ভাবি পাইছোঁ।" তাৰ পাছত তেওঁ অতি উৎসাহেৰে নাটকীয় অংগী-ভংগী কৰি পংক্তিটো আবৃত্তি কৰিবলৈ ধৰিলে ঃ

"শুনা নাৰী, মোৰ শপতৰ কথা শুনা, মোৰ পত্নী হ'বলৈ সন্মতি দিয়া। চিৰদিন, মই চিৰদিন..."

শেষ শাৰীটো আৰু শুনা নগ'ল। আচম্বিতে বৃহৎ আলোড়নেৰে কেপ্টেইন আৰু তেওঁৰ অৰ্ডাৰলিক আছাৰ মাৰি মাটিত উবুৰি খুৱাই পেলাই দিয়া হ'ল।

অধ্যায় ৪
প্ৰকৃতিৰ আলোড়ন

কিহে বাৰু সেই মুহূৰ্তত দিগন্তৰ এনে আচৰিত আৰু আচম্বিক পৰিৱৰ্তন ঘটালে যে অতি অভিজ্ঞ নাৱিকেও সাগৰ আৰু আকাশৰ পাৰ্থক্য ধৰিব নোৱৰা হ'ল?

কিহে বাৰু বিজ্ঞানৰ বুৰঞ্জীত কেতিয়াও নোহোৱা-নোপজা উচ্চতালৈ মাটি-পানী-ধোঁৱা তুলি নিলে? কিহে বাৰু মাটি-পানী-বায়ু সকলোকে বৃহৎ গৰ্জনেৰে চূৰমাৰ কৰিলে? কিহৰ বাবে মাটিয়ে এনে গৰ্জন কৰিলে যে গোটেই গোলকটো যেন ভাগি-ছিগি গ'ল, পানীয়ে এনে গৰ্জন তুলিলে যে সেই গৰ্জন যেন গভীৰৰপৰা গভীৰ তলিৰপৰাহে আহিল, আৰু কিহে বাৰু বতাহক এনে এক ভয়ংকৰ ঘূৰ্ণীবতাহৰ দৰে শব্দ কৰালে? কিহৰ বাবে উত্তৰ মেৰুজ্যোতিতকৈও উজ্জ্বল এক আভাৰে সমস্ত আকাশ প্লাৱিত হ'ল আৰু খন্তেকৰ বাবে সি অতি উজ্জ্বল তৰাবোৰকো নিষ্প্ৰভ কৰি পেলালে?

কিহে ভূমধ্য সাগৰখনক মুহূৰ্ততে খালী কৰাই, পাছ মুহূৰ্ততে ঢৌ আৰু ফেনেৰে ভৰাই তুলিলে?

কিহৰ বাবে মহাকাশত চন্দ্ৰটোৰ কাঁহীখনৰ আকাৰ এনে হ'ল যে সি যেন পৃথিৱীৰপৰা তাৰ স্বাভাৱিক দূৰত্বৰ এক-দশমাংশলৈ আহিল?

কিহৰ বাবে জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানত কেতিয়াও নথকা এটা অনুজ্জ্বল গোলক হঠাতে আকাশত দেখা দি মুহূৰ্ততে মেঘৰ আঁৰত লুকাই পৰিল?

ইনো বাৰু কেনে পৰিঘটনা যাৰ ফলত পৃথিৱী, আকাশ আৰু সাগৰৰ এনে ভয়ংকৰ বিপৰ্য্যয় ঘটিল?

এয়া বাৰু সম্ভৱনে যে এনে এক আলোড়নত কোনো মানৱ-প্ৰাণী বাচি থাকিব? আৰু যদি বাচি আছেও, তেওঁ বাৰু পাৰিবনে এই ৰহস্যৰ ব্যাখ্যা দিব?

অধ্যায় ৫
ৰহস্যময় সাগৰ

জোকাৰণিটো অতি ভয়ংকৰ আছিল যদিও আলজেৰিয়াৰ উপকূলৰ যিটো অংশ উত্তৰে ভূমধ্য সাগৰ আৰু পশ্চিমে শ্বেলিফ নৈৰ সোঁ পাৰটোৰে সীমা বন্ধা, সেই অংশটোৰ কোনো পৰিৱৰ্তন হোৱা যেন দেখা নগ'ল। মাটি ওখ-চাপৰ হ'ল, সাগৰতো অস্বাভাৱিক ধৰণৰ ঢৌ উঠিল, কিন্তু শিখৰটোৰ বহিঃসীমা আগৰ দৰেই থাকিল আৰু গোটেই দৃশ্যপটটো আগৰ দৰে একেই থকা যেন দেখা গ'ল। শিলৰ পান্থশালাটোত তাৰ দেৱালত কেইটামান গভীৰ ফাট মেলাৰ বাহিৰে আন একো হোৱা দেখা নগ'ল। কিন্তু জুপুৰি ঘৰটো সৰু ল'ৰা এটাৰ নিশাহত তাচপাতৰ ঘৰ এটা ভাগি পৰাদি মাটিত পৰিল আৰু তাৰ দুই বাসিন্দা খেৰৰ চালৰ হেঁচাত লৰচৰ নোহোৱাকৈ পৰি থাকিল।

সেই বিপৰ্য্যয়ৰ দুঘণ্টা পাছতহে কেপ্টেইন ছাৰভাডাকৰ জ্ঞান আহিল। কথাবোৰ ভাবি পাওঁতে তেওঁৰ অলপ সময় লাগিল। কিন্তু, তাৰ পাছত তেওঁৰ মুখেৰে যি প্ৰথম শব্দ ওলাই আহিল সেয়া আছিল সেই আধাতে বাধাগ্ৰস্ত হোৱা কবিতাটোৰ শব্দবোৰ—

"চিৰদিন, মই চিৰদিন..."

জাবৰ-জোঁথৰৰপৰা কোনোমতে মূৰটো উলিয়াব পৰাৰ লগে লগে তেওঁৰ মুখলৈ আহিল, "জুপুৰিটো ভাগি-ছিগি মাটিত মিলি গ'ল। উপকূলৰ ওপৰেৰে পানীৰ ফোৱাৰা এটা চলি গৈছিল নিশ্চয়।"

তেওঁ তেওঁৰ গাত ক'ৰবাত আঘাত-তাঘাত লাগিছে নেকি চালে, কিন্তু ক'তো আঁচোৰ এটাও পৰা নেদেখিলে। তেওঁ চিঞৰি মাতিলে, "বেন জুফ, ক'ত তই?"

"ইয়াতে, ছাৰ," জাবৰৰপৰা উলিওৱা মূৰ এটাই সৈনিকৰ তৎপৰতাৰে উত্তৰ দিলে।

"ক'ত কি হৈছে, ক'ব পাৰনে, বেন জুফ?"

"মোৰ ভাব হৈছে, কেপ্টেইন, যে এই সকলো আমাৰ লগত ওপৰ উঠিছে।"

"বুৰ্বক, বেন জুফ, এয়া মাত্ৰ পানীৰ ফোৱাৰা এটাই কৰিছে।"

"বৰ ভাল, ছাৰ," বুলি এক দাৰ্শনিক উত্তৰ আহিল, "হাড়-চাৰ ভাগিল নেকি, ছাৰ?"

"না না, নাই ভগা সেইবোৰ একো," কেপ্টেইনে উত্তৰ দিলে।

দুয়ো ভগা-ছিগাবোৰ যিমান পাৰি আঁতৰোৱাৰ পাছত তেওঁলোকে দেখিলে যে তেওঁলোকৰ অস্ত্ৰ-শস্ত্ৰ, বাচন-বৰ্তন আৰু অন্যান্য বস্তুৰ কোনো হৰণ-ভগন হোৱা নাই। কেপ্টেইনে সোধাত বেন জুফে আকাশত কিছু ওপৰ পোৱা বেলিটোলৈ চাই ক'লে যে আঠমান বাজিছেই নিশ্চয়, আৰু কেপ্টেইনৰ যাবৰ সময় হৈছে।

"ক'লৈ যাবৰ?" কেপ্টেইনে সুধিলে।

"কাউণ্ট টিমাশেচফৰ লগত দেখা কৰিবলৈ।"

"অহহ, মই পাহৰিছিলোঁৱেই," কেপ্টেইন ছাৰভাডাকে ক'লে। তাৰ পাছত তেওঁ ঘড়ীটোলৈ চাই চিঞৰি উঠিল, "কি ভাবিছ, বেন জুফ, এতিয়া দুই বাজিছেহে!"

"পুৱা দুই বাজিছেনে আবেলি দুই বাজিছে?" বেন জুফে আকৌ বেলিটোলৈ চাই সুধিলে।

কেপ্টেইনে ঘড়ীটো কাণত লগাই চাই ক'লে, "চলি আছে। কিন্তু মোৰচোন কিবা খেলিমেলিহে লাগি গৈছে। কিন্তু দেখা নাই, বেলিটো দেখোন পশ্চিমত মাৰ যাওঁ যাওঁ।"

"মাৰ যাওঁ যাওঁ? না, কেপ্টেইন, বেলিটো দেখোন উঠিহে আহিছে—আগতকৈ সি বহুখিনি ওপৰ পালে।"

আচৰিত যেন লাগিব পাৰে, কিন্তু সূৰ্য্যটো সচৰাচৰৰ দৰে শ্বেলিফ নৈৰ পিছফালে ডুব যোৱাৰ সলনি তাৰ পিছফালৰ দিগন্তৰপৰা উঠিহে আহিব লাগিছে। সঁচাই আচৰিত কাণ্ড! কোনো ৰহস্যজনক পৰিঘটনাই নক্ষত্ৰসমূহৰ পটভূমিত অকল সূৰ্য্যটোৰ অৱস্থানেই সলাই পেলোৱা নাই, পৃথিৱীয়ে তাৰ কক্ষৰ চাৰিওফালে কৰা আৱৰ্তনৰো বহুখিনি পৰিৱৰ্তন কৰিছে।

কেপ্টেইন ছাৰভাডাকে অহা সপ্তাহত বাতৰিকাকতবোৰত ইয়াৰ নিশ্চয় এটা ব্যাখ্যা পঢ়িবলৈ পাব বুলি নিজকে সান্ত্বনা দি তাতকৈ অধিক জৰুৰী কথাবোৰলৈ মনোযোগ দিলে।

“ব’ল ব’ল, বেন জুফ, আকাশ আৰু পৃথিৱী ওলট-পালট হৈ গ’লেও মই এতিয়া মোৰ কামৰ ঠাই পাব লাগিব” বুলি কৈ কেপ্টেইনে শিখৰৰপৰা শ্বেলিফলৈ পদপথেৰে নামি যাবলৈ ধৰিলে। পিছে পিছে বেন জুফ। তেওঁলোকে নিজ চিন্তাত থকা বাবে মনেই নকৰিলে যে নামি যাওঁতেও তেওঁলোকৰ উশাহ-নিশাহবোৰ পৰ্বত বগোৰা মানুহৰ দৰে গধুৰ আৰু খৰ হৈছে আৰু তেওঁলোকৰ ইজনে সিজনৰ মাত-কথা বৰ সৰু সৰু শুনিছে—যেন, হয় তেওঁলোক অলপ ক’লা হৈছে, নহয় তাৰ বায়ু শব্দ প্ৰেৰণ কৰাত আগতকৈ কম সমৰ্থ হৈছে।

আগদিনাৰ কুঁৱলী পৰা বতৰ সম্পূৰ্ণ সলনি হৈ পৰিছে। চাপৰতে থকা মেঘে বেলিটো ঢাকি ধৰিছে। ধুমুহা অহাৰ উপক্ৰম দেখা গৈছে, কিন্তু জলীয় বাষ্প ঘনীভূত হ’ব পৰা নাই বাবে বৰষুণ হ’ব পৰা নাই।

সচৰাচৰ নাও-জাহাজেৰে ভৰি থকা সাগৰখন একেবাৰে পৰিত্যক্ত যেন দেখা গৈছে। দিগন্তৰেখাৰ সীমাও বৰ স্পষ্ট আৰু ওচৰ হৈ পৰা যেন লগা হৈছে, সাগৰ আৰু ভূভাগত যেন দূৰৱৰ্তী বুলি কোনো কথা নোহোৱা হৈ পৰিছে—যেন পৃথিৱীৰ গোলকটোৰ আকৃতি আগতকৈ বহু বেছি উত্তলহে হৈ পৰিছে।

তেওঁলোকে যি বেগত আগ বাঢ়িছে, তাৰপৰা অনুমান কৰিব পাৰি যে জুপুৰিৰপৰা তেওঁলোক যুদ্ধত মুখামুখি হ’ব লগা ঠাইখন গৈ পাওঁতে তেওঁলোকৰ বৰ বেছি সময় নালাগিব। তেওঁলোক দুয়োৰে গাবোৰ পাতল পাতল লাগিছে আৰু ভৰিত ডেউকা গজা যেন লাগিছে যদিও কোনেও কাকো একো নক’লে।

হঠাতে এটা কাঢ়া ভুকভুকনি শুনা গ’ল আৰু খন্তেক পাছতে তেওঁলোক গৈ থকা বাটটোৰ কাষৰ ডাঙৰ জোপোহা এটাৰ আঁৰৰপৰা শিয়াল এটা ওলাই অহা দেখা গ’ল। মানুহ দুজনক দেখি দেখদেখকৈ ভয় খাই শিয়ালটো ত্ৰিছ ফুটমান ওপৰৰ শিল এটাত ৰ’ল। এক বিশেষ আফ্ৰিকীয় প্ৰজাতিৰ এই জন্তুটো ৰাতি দল বান্ধি ফুৰোঁতে ভয়লগা; কিন্তু দিনত এনেদৰে অকলে থাকিলে কুকুৰ এটাতকৈ বেছি ভয়লগা নহয়। শিয়াল দেখিব নোৱৰা বেন জুফে শিয়ালটোক এনেয়ে ভয় খুওৱাৰ দৰে কৰোঁতে—বেন জুফ আৰু কেপ্টেইন দুয়ো দেখি আচৰিত হ’ল যে—শিয়ালটোৱে এটা জঁাপতে পাহাৰখনৰ প্ৰায় ত্ৰিছ ফুট ওপৰৰ শৃংগটোতে উঠিলগৈ।

শিয়ালটোৱে তেওঁলোকলৈ পোন্দোৰাকৈ চাই থকা দেখি বেন জুফৰ আৰু সহ্য নহ’ল। সি শিয়ালটোলৈ মাৰি পঠাওঁ বুলি শিল এটা হাতত তুলি ল’ব খুজি দেখিলে যে শিলটো ভবাতকৈ বহু পাতল—যেন শিলৰ দৰে হৈ থকা স্পঞ্জ এডোখৰহে। “ধেৎ !” বেন জুফে ক’লে, “তাতকৈ দেখোন ব্ৰেড এটুকুৰা মাৰি পঠালেই হ’ব। ই আকৌ ইমান পাতল হ’ল কেনেকৈ?”

বেন জুফে তথাপিও শিলটো মাৰি পঠালে যদিও শিলটো শিয়ালটোৰপৰা বহু আঁতৰেৰেহে গ’ল। কিন্তু তথাপি ভয় খাই শিয়ালটো কেইবাটাও জঁাপ মাৰি দূৰত লুকাই পৰিল। তাৰ জঁাপকেইটা কিন্তু ৰবৰৰ কেংগাৰু এটাৰ জঁাপ যেনহে দেখা গ’ল। বেন জুফে মন কৰিলে যে তাৰ শিল দলিওৱা ক্ষমতাচোন সৰু কামান এটাৰ সমানেই হৈ পৰিছে—তাৰ শিলটো দেখোন ডাঙৰ শিলটোৰ সিটো ফালে পাঁচশ ফুটমান দূৰত গৈ পৰিছে।

অৰ্ডাৰলিজন অলপ আগ বাঢ়ি গৈ আছিল। সি গৈ দহ ফুটমান বহল পানীৰে ভৰি থকা খাল এটা পালে। সি খালটো জঁপিয়াই পাৰ হওঁ বুলি জঁাপ মাৰিবলৈ লওঁতে, কেপ্টেইনে “হেই বুৰ্বক, ভৰি ভাগি যাব !” বুলি চিঞৰি উঠিল। কিন্তু, তেওঁৰ ভয় অমূলক নাছিল, কাৰণ, জঁাপটোত বেন জুফ প্ৰায় চল্লিছ ফুট ওপৰলৈ উঠি গ’ল। সিটো ফালে পৰোঁতে তাক তাতেই ধৰোঁ বুলি কেপ্টেইনেও জঁাপ এটা মাৰিলে। কিন্তু তেৰোঁ ত্ৰিছ ফুট ওপৰলৈ উঠি, খৰকৈ নামি সিটো ফালে পৰিল। পাছে,

তেওঁ দেখোন বৰ পাতল বস্তু পৰাদি লাহেকৈহে পৰিল !

পৰিয়েই বেন জুফে আনন্দতে চিঞৰি উঠিল, "আমি দুয়ো দেখোন ছাৰ্কাছৰ ভাল বহুৱায়েই হ'ব পাৰিম।"

কেপ্টেইনে কিন্তু কথাটো অধিক গুৰুত্বসহকাৰে ল'লে। তেওঁ বেন জুফক ক'লে, "বেন জুফ, মই কিজানি সপোনহে দেখিছোঁ। মোক জোৰকৈ চিকুটি দেচোন। মোৰ কিজানি টোপনি আহিছে, বা মই কিজানি পগলায়েই হৈছোঁ।"

কেপ্টেইনে অৱশ্যে বুজি পালে যে তেওঁ সপোন-চপোন দেখা নাই। কিন্তু তেওঁ এইটোও বুজি পালে যে তেওঁৰ এই ৰহস্য সমাধান কৰাৰ ক্ষমতা নাই। কিন্তু তেওঁ সমাধান কৰিব নোৱৰা সমস্যা এটাৰ বাবে দীৰ্ঘকাল মূৰ ঘমাই থকা লোক নহয়। তেওঁ ডাঙৰকৈয়ে ক'লে, "যি হয় হৈ থাকক, আমি কিন্তু ভৱিষ্যতে কোনো কথাতে আচৰিত নহওঁ বুলি মন বান্ধিব লাগিব।"

"হয় দিয়ক, কেপ্টেইন," বেন জুফে ক'লে, "প্ৰথমতে আমি কাউণ্ট টিমাশ্চেফৰ লগত যুদ্ধখনৰহে কিবা এটা হেস্ত-নেস্ত কৰিব লাগিব।"

খালটোৰ সিপাৰে থকা চাৰিওফাল গছে আগুৰি থকা ঘাঁহনিখন যুদ্ধখনৰ বাবে ভাল হ'ব বুলি কেপ্টেইনৰ ভাব হ'ল। তেওঁ বেলিটো চাই ঘড়ীটো মিলাই লৈছিল। গতিকে ঘড়ীটো চাই দেখিলে ন বাজোঁ বাজোঁ। কিন্তু বেন জুফে মূৰৰ ওপৰত শেঁতা বগা কাঁহীখনেই বেলিটো বুলি ক'লে।

কেপ্টেইনে বিশ্বাস কৰিবলৈ টান পালে। ক'লে, "এই ৩৯ ডিগ্ৰি উত্তৰ অক্ষাংশত এই জানুৱাৰি মাহত বেলিটো কেনেকৈ মূৰৰ ওপৰত উঠিব পাৰে?"

কিন্তু বেন জুফে ক'লে, "ক'ব নোৱাৰোঁ, মহাশয়, মই মাত্ৰ জানো যে সেয়া বেলিটোৱেই হয়, আৰু সি যি হাৰত গৈছে সেই হাৰততো তিনি বজাত ডুব যাবই।"

"এইবোৰ কি হৈছে?" কেপ্টেইনে ভোৰভোৰালে, "মাধ্যাকৰ্ষণৰ নিয়মত খেলিমেলি লাগিছে, কম্পাছৰ দিশ ওলোটা হৈছে ! দিনটো চুটি হৈ আধা হৈছে ! গতিকে কাউণ্টৰ লগত মোৰ মুখামুখি হোৱাটোতো পাছুৱাই যাবই। কিবা এটাতো হৈছে, কাৰণ বেন জুফ আৰু মই দুয়োতো একেলগে পগলা হ'ব নোৱাৰোঁ ! কাউণ্ট টিমাশ্চেফ বাৰু আহি গুচি গ'লেই, কিন্তু মোৰ দ্বিতীয় বিষয়াজনতো মোৰ কাৰণে ৰ'ব লাগিছিল আৰু মোক নাপাই জুপুৰিৰ ফালে আহিব লাগিছিল। মোৰ ভাব হৈছে, তেওঁলোকে ইয়ালৈ আহিবই পৰা নাই।"

কেপ্টেইন ছাৰভাডাকৰ ভাব হ'ল যে কাউণ্ট টিমাশ্চেফে আগদিনা গধূলি নিশ্চয় সাগৰৰ পাৰৰ শিলত উঠি তেওঁৰ জাহাজ (য়াট্‌ছ) 'ডব্ৰিয়ানা'খন দেখা যায় নেকি চাইছিল। কিন্তু সাগৰখনতো সম্পূৰ্ণ পৰিত্যক্ত আৰু বতাহ ধীৰ যদিও সাগৰত কিন্তু তীব্ৰ ঢৌও উঠি আছে। তাত য়াট্‌ছখন থাকিব কেনেকৈ? ছাৰভাডাকে আৰু লক্ষ্য কৰিলে যে দিগন্তৰেখাডাল যেন ওচৰ চাপি আহিছে—পৃথিৱীৰ গোলকটোৱেই যেন সৰু হৈ পৰিছে। সাধাৰণ অৱস্থাত এই ওখ ঠাইখনৰপৰা তেওঁ পঁচিছ মাইলমানলৈ দেখা পালেহেঁতেন, কিন্তু এতিয়া সকলো ফালে তেওঁ মাত্ৰ ছয় মাইলমান দূৰলৈহে দেখিছে।

বেন জুফে বান্দৰৰ দৰে সহজে ইউকেলিপ্‌টাছ গছ এডালত উঠি গৈ দক্ষিণৰ ফালে আৰু টেনিছ আৰু মষ্টাগানেমৰ ফালে ভালদৰে চাই নামি আহি কেপ্টেইনক জনালে যে সমভূমিখন একেবাৰে জনশূন্য হৈ আছে।

বেলিটো এই অঞ্চলত সচৰাচৰ হ'ব লগা বক্ৰৰেখাৰে নহয়, একপ্ৰকাৰ লম্বভাৱে আৰু বেগাই ডুব যাবলৈ আগ বঢ়া দেখি দুয়ো নদীখনৰ ফাললৈ গৈ মষ্টাগানেমলৈ বেগাই খোজ ল'লে। কথা-কাণ্ডবোৰ দেখি কেপ্টেইনৰ ভাব হ'ল যে নজনা-নুশুনা কিবা এক পৰিঘটনাই গ্ৰহটোৰ আৱৰ্তন গতিৰ সালসলনি কৰি দিছে, নাইবা আলজেৰিয়াৰ এই উপকূলভূমি বিষুৱৰপৰা দক্ষিণ গোলাৰ্ধলৈ চলাই নিছে। পৃথিৱীখন অন্ততঃ আফ্ৰিকাৰ এই অঞ্চলত, অধিক ঘোৰ খোৱা হৈ পৰিছে, কিন্তু তাৰ বাহিৰে তাৰ অন্য বিশেষ পৰিৱৰ্তন হোৱা নাই।

হঠাতে মেঘৰ ফাঁকেৰে এচমকা পোহৰ আহি পৰি প্ৰমাণ কৰি দিলে যে বেলিটো পূবফালে ডুব যাব লাগিছে।

কেপ্টেইনে ভাবিলে—মষ্টাগানেমত বা মানুহে কি ভাবিছে। তেওঁ ক'লে, "যুদ্ধৰ মন্ত্ৰীজনে যেতিয়া এইবুলি এখন টেলিগ্ৰাম পাব যে তেওঁৰ আফ্ৰিকাৰ উপনিৱেশখন ভৌতিকভাৱে বিশৃংখল হৈ পৰিছে, তাত মূল কথাবোৰ স্বাভাৱিক নিয়মৰ বাহিৰলৈ গৈছে আৰু জানুৱাৰি মাহৰ সূৰ্য্যটোৱে আমাৰ মূৰৰ ওপৰত পোনে পোনে পোহৰ দি আছে, তেতিয়া তেওঁৰ কি ভাব হ'ব?"

শৃংখলাৰ প্ৰতি অতি কঠোৰ বেন জুফে কৈ উঠিল, "গোটেই অঞ্চলটো পুলিছৰ তত্বাৱধানত ৰাখিব লাগে। 'মূল কথাবোৰ' নিয়ন্ত্ৰণৰ অধীনলৈ আনিব লাগে আৰু বেলিটোকতো শৃংখলা ভংগৰ কাৰণে গুলীয়ায়ে দিব লাগে।"

কেপ্টেইন আৰু বেন জুফে, তেওঁলোকৰ শৰীৰৰ আপেক্ষিক গুৰুত্ব বৰকৈ কমি যোৱা বাবে বাটটোৰ ভাঁজ-ভুঁজ, নলা-নৰ্দমা, জান-জুৰি গাৰ উলাহেৰে জঁপিয়াই, উৰি, বেগাই পাৰ হৈ গৈ থাকিল।

তেওঁলোকে সোনকালেই শ্বেলিফ নৈ পালে যদিও তাত দলংখনতো নায়েই, আনকি নদীখনো নাই। তদুপৰি আগৰ নদীখনৰ সোঁফালৰ পাৰটোৱেই সাগৰৰ উপকূল হৈ পৰিছে। গতিকে সেই পাৰটোতে আৰম্ভ হোৱা মষ্টাগানেম জিলাখনো নাই। উপকূলটোত আগৰ জোপোহা আৰু ঘাঁহবোৰ ঠিকেই আছে।

কেপ্টেইনে সাগৰৰপৰা এচলু পানী লৈ চাকি চাই নিমখীয়া পালে। তেওঁ কৈ উঠিল, "সাগৰে তেনেহ'লে আলজেৰিয়াখনৰ গোটেই পশ্চিম অংশটো গিলি পেলালে।"

সেয়া কোনো সাময়িক বান নহয়, সেয়া এক ভয়ংকৰ বিপৰ্য্যয়হে বুলি পতিয়ন যোৱা কেপ্টেইনে কৈ উঠিল, "মোৰ সমস্ত বন্ধু-বান্ধৱ আৰু সহযোগী বিষয়াসকলৰ কি হ'ল?"

বেলিটোৱে আকাশত অঁকা বৃত্তটো ক্ৰান্তীয় অঞ্চলত অঁকাৰ দৰেহে হ'ল, আৰু সি কামানৰ গুলী এটাৰ দৰে সাগৰত সোমাই পৰিল। কোনো সাৱধানবাণী নিদিয়াকৈ দিনটো ৰাতিলৈ পৰিৱৰ্তিত হ'ল আৰু পৃথিৱী, সাগৰ আৰু আকাশ অন্ধকাৰত ডুব গ'ল।

অধ্যায় ৬

কেপ্টেইনে অন্বেষণ কৰিলে

কিন্তু হেক্টৰ ছাৰভাডাক দীৰ্ঘকাল ধৰি অস্বস্তিত থকা লোক নহয়। তেওঁ হ'ল তেওঁৰ পৰ্য্যৱেক্ষণত ধৰা পৰা সকলো কথাৰে কাৰণ উদ্‌ঘাটনত ব্যস্ত হৈ পৰা চৰিত্ৰৰ লোক। কামানৰ গোলা এটাৰ গতি-বল বুজিবৰ বাবে তেওঁ আনকি তেনে গোলা এটা আগচি ধৰিব পাৰে।

"আজি আমি য'তে আছোঁ ত'তে থাকি যাম। কাইলৈ সকলো কথাৰে সন্ধান কৰিম—অৱশ্যে যদি 'কাইলৈ'টো সঁচাকৈয়ে হয়।"

গৰাকীৰ অনুমতি লৈ বেন জুফ নিশ্চিন্তে টোপনি গ'ল। কিন্তু নানা চিন্তাই কেপ্টেইনৰ চকুলৈ টোপনি আহিব নিদিলে। তেওঁ উপকূলটোতে খোজ কাঢ়ি গৈ থাকিল। তেওঁৰ চিন্তা হ'ল আলজিয়াৰ্ছ, অ'ৰান আৰু মষ্টাগানেম টাউনকেইখন বাৰু এই বানপানীৰপৰা বাচি গৈছেনে? নে, তাৰ সকলো বাসিন্দা, তাত থকা তেওঁৰ বন্ধু-বান্ধৱ আৰু সহকৰ্মীসকল শেষ হৈ গ'ল? নে, মাত্ৰ শ্বেলিফৰ মোহনা অঞ্চলহে বানত উটি যোৱাটো অধিক সম্ভৱ? কিন্তু ভৌতিক পৰিঘটনাবোৰৰ বিসংগতিবোৰতো এইদৰে ব্যাখ্যা কৰিব নোৱাৰি। আন এটা উপকল্পও তেওঁৰ মনলৈ আহিল—আফ্ৰিকাৰ এই উপকূল অঞ্চল বাৰু বিষুৱ অঞ্চললৈ চলি গ'ল নেকি? এই উপকল্পই সূৰ্য্যটোৰ উচ্চতা আৰু দোকমোকালি বা গধূলিৰ অভাৱৰ কথা ব্যাখ্যা কৰিব পাৰে যদিও সূৰ্য্যটো পূবত অস্ত যোৱা বা দিনটো চুটি হৈ ছঘণ্টা হৈ পৰাৰ কোনো ব্যাখ্যা দিব নোৱাৰে।

মেঘৰ বাবে নক্ষত্ৰমণ্ডলীবোৰো দেখা নোপোৱাত

কেপ্টেইন হতাশ হ'ল। ধ্রুৱ তৰাটো দেখা হ'লেও পৃথিৱীখনে নতুন অক্ষত আৱৰ্তন কৰিব লাগিছে নেকি বুজা গ'লহেঁতেন।

সিদিনা আছিল অমাৱস্যা তিথি; গতিকে চন্দ্ৰটোও সূৰ্য্যটোৰ লগতে অস্ত গ'ল নিশ্চয়। তেওঁ এঘণ্টামান খোজ কাঢ়ি ফুৰাৰ পাছত হঠাতে পশ্চিম আকাশত এচমকা অতি উজ্জ্বল পোহৰ দেখা পালে।

"পশ্চিমত চন্দ্ৰ !" তেওঁ চিঞৰি উঠিল। তাৰ পাছত তেওঁৰ ভাব হ'ল সেইটো চন্দ্ৰ হ'ব নোৱাৰে— চন্দ্ৰৰ পোহৰ কেতিয়াও এনে তীব্ৰ হ'ব নোৱাৰে।

তেনেতে বস্তুটো ক্ৰমে উজ্জ্বল হৈ উঠি অঞ্চলটো পোহৰেৰে ঢৌৱাই তুলিলে। "সূৰ্য্যটো পূবত অস্ত গৈছেহে, গতিকে এইটো সূৰ্য্যতো নহয়েই।" জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান ভালদৰে নিশিকা বাবে তেওঁৰ নিজৰ ওপৰতে খং উঠিল। "হয়তো ঘটনাটো একেবাৰে স্বাভাৱিক আৰু প্ৰাকৃতিক। মইহে বুজি নাপাই চিন্তা কৰি আছোঁ," তেওঁ ভাবিলে।

কিন্তু দীপ্তিমান বস্তুটোৰ বৃহৎ কাঁহীখনে এঘণ্টামান মেঘৰ ওপৰ অংশ পোহৰাই থাকিল। তাৰ পাছত ই আকাশীয় বস্তুৰ নিয়ম মানি বিপৰীত দিগন্তত অস্ত যোৱাৰ সলনি দূৰলৈ আঁতৰি গৈ, অনুজ্জ্বল হৈ নোহোৱা হৈ গ'ল।

চৌপাশ আকৌ আন্ধাৰ হৈ পৰিল। আকাশৰ গ্ৰহ-নক্ষত্ৰবোৰে আকাশীয় নিয়ম নামানি, মহাকৰ্ষণৰ নিয়ম অৱজ্ঞা কৰি এনে আচৰণ কৰিলে যে পাছদিনা বেলিটো আকৌ ওলাব নে নাই তাকে লৈ কেপ্টেইনৰ সন্দেহ হ'ল।

কিন্তু কেপ্টেইনৰ সন্দেহ অমূলক আছিল। তিনি ঘণ্টামান পাছত কোনো দোকমোকালি নোহোৱাকৈ পশ্চিম দিগন্তত বেলিটো ওলাল। ঘড়ীটো চাই ছাৰভাডাকে দেখিলে যে ৰাতিটো ঠিক ছঘণ্টা দীঘল আছিল। বেন জুফ ইমান কম সময় শোৱাত অভ্যস্ত নহয়; সি তেতিয়াও শুয়েই আছিল।

বেন জুফক জগাই দি কেপ্টেইনে ক'লে তেওঁলোক তৎক্ষণাৎ ঘোঁৰাকেইটাৰ মনোভাৱ বুজিবলৈ জুপুৰিলৈ যাব। তাৰ পাছত ঘোঁৰাত উঠি আলজেৰিয়াৰ কি অৱস্থা হৈছে চাবলৈ ওলাব।

বাটত ফলমূল যি পালে খাই ভোক গুচাই তেওঁলোকে ডেৰ ঘণ্টামানত জুপুৰি পালে। তাত সকলো ঠিকে-ঠাকে আছে।

তেওঁলোক দুয়ো ঘোঁৰা দুটাত উঠি শ্বেলিফৰ ফালে আগ বাঢ়িল। ঘোঁৰা দুটায়ো আগৰ পাঁচগুণ শক্তিৰে অধিক বেগেৰে উৰি যোৱাদি যাবলৈ ধৰিলে। শ্বেলিফৰ মোহনা পাই তেওঁলোকে কিছু কম বেগেৰে দক্ষিণ-পূবমুৱাকৈ যাবলৈ ধৰিলে। সেইটো শ্বেলিফ নৈৰ সোঁফালৰ পাৰ আছিল, এতিয়া সি সাগৰ হৈ পৰিছে। সাগৰখন দিগন্তৰ সিপাৰলৈও বিয়পি আছে যেন দেখা গৈছে। সি অ'ৰান প্ৰদেশৰ এক বৃহৎ অংশ খাই পেলাইছে। ছাৰভাডাকে সেই অঞ্চলটোৰেই জৰীপ কৰি আছিল। এতিয়া তেওঁ প্ৰতিবেদনখন কাক দিব?

দুয়ো প্ৰায় একৈছ মাইল বাট গ'ল যদিও তাত কোনো জনপ্ৰাণী দেখা নাপালে। ৰাতি তেওঁলোকে আগৰ মিনা উপনদীৰ মোহনাত, এতিয়াৰ সাগৰৰ পাৰত শিবিৰ পাতিলে। ৰাতিটো কোনো বিশেষ ঘটনা নঘটাকৈয়ে পাৰ হ'ল।

নতুন হিচাবত ২ জানুৱাৰিৰ দিনা দিনত, বা পুৰণামতে ১ জানুৱাৰিৰ ৰাতি, দুয়ো আৰু বিয়াল্লিছ মাইল ভ্ৰমণ কৰিলে। শ্বেলিফৰ সোঁ-পাৰৰ সকলোখিনি সাগৰৰ পাৰ হৈ পৰিছিল যদিও মিনাৰপৰা বাৰ মাইল আঁতৰৰ এখন ঠাইৰ অৱস্থা বেলেগ হৈ পৰিছিল। ছুৰ্কেলমিটুৰ ওচৰৰ পাৰটো তাৰ আঠশ বাসিন্দাৰে সৈতে উটুৱাই নিছে। হয়তো শ্বেলিফৰ সিফালৰ নগৰবোৰৰো এনে দশা হৈছে। তেনেদৰে মেমাউণ্টুৰয় গাঁওখনো উটুৱাই নিছে। পাছদিনা আন কেইখনমান গাঁৰৰ দশাও একেই দেখা গ'ল।

কেইবাদিনো ৰাতি শিবিৰ পাতি দিনটো ভ্ৰমণ কৰি তেওঁলোকে যি দেখিলে তাৰপৰা কেপ্টেইন ছাৰভাডাকৰ ভাব হ'ল যে তেওঁ আগতে জৰীপ চলাওঁতে যিটো অঞ্চল উপদ্বীপ বুলি ভাবি আহিছিল, সেইটো আচলতে দ্বীপহে

আছিল, তদুপৰি অঞ্চলটো তাৰ বৰ অনিয়মিত বাহুবোৰৰ বাবে ত্ৰিভুজ বুলিয়ে ভাব হয় যদিও সি আচলতে এটা চতুৰ্ভুজ ক্ষেত্ৰহে। তেওঁলোকে দ্বীপটোৰ বাহুবোৰৰ দীঘৰ অনুপাত দেখি আচৰিত হ'ল। অলপ পাছত তেওঁলোকে ভূমধ্য সাগৰ অভিমুখে যাত্ৰা কৰিলে আৰু গধূলিৰ আগতে সেইখিনি গৈ পালে। তেওঁলোকে বাটত দেখিলে যে টেনিছ নগৰৰ কোনো চিন-চাবেই নাই।

তাৰ পাছদিনা ৬ জানুৱাৰি তাৰিখে তেওঁলোকে ভূমধ্য সাগৰৰ উপকূলেদি আগ বাঢ়ি গ'ল। তাত আন বিশেষ পৰিৱৰ্তন নাই, কিন্তু চাৰিখন গাঁও একেবাৰে নোহোৱা হৈ গৈছে। ওলাই থকা ভূ-ভাগ মূল ভূ-ভাগৰপৰা জোকাৰণিতে পৃথক হৈ পৰিছে।

দ্বীপটোৰ চৌপাশে ঘূৰি ষাঠি ঘণ্টাৰ পাছত তেওঁলোক নিজ জুপুৰিত উপস্থিত হ'ল। তেওঁলোকে বুজি পালে যে গোটেই দ্বীপটোতে তেওঁলোক দুজনৰ বাহিৰে অন্য নৰ-মনিচ নাই।

বেন জুফে ডাঙৰকৈয়ে ক'লে, "মহাশয়, আপুনি এতিয়া আলজেৰিয়াৰ ৰাজ্যপাল।"

"কিন্তু শাসন কৰিম কাক? ইয়াততো জনপ্ৰাণী এটাও নাই।"

"কিয়, মহাশয়? মই নাই? মই আপোনাৰ জনগণ।"

কেপ্টেইনে কোনো উত্তৰ নিদিলে। কিন্তু সেই কবিতাটো লিখাৰ নিষ্ফল কষ্টখিনিৰ কাৰণে অনুতাপতে তেওঁ ভোৰভোৰাই থাকিল।

তাৰ পাছত দুয়ো জিৰণি ল'লে। ❖ *(আগলৈ)*

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

গোহাৰি

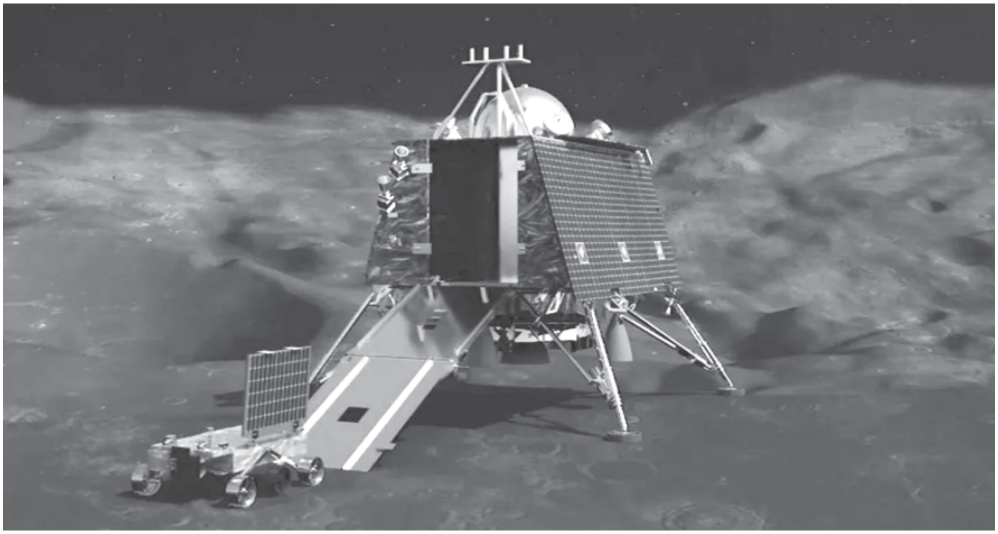
'বিজ্ঞান জেউতি'ৰ ছপা কপি ডাকযোগে ঘৰতে পাবলৈ বছৰেকীয়া গ্ৰাহক হওক। তলত উল্লেখ কৰা বেংকৰ একাউণ্টত বৰঙণি জমা দি, জমা দিয়াৰ প্ৰমাণ আৰু ডাকৰ ঠিকনা ৱাটছ্এপযোগে বিতৰণ ব্যৱস্থাপক প্ৰধান সচিবলৈ (ফোন ঃ ৮৪৭১৯-৮০০৬৯) পঠাই দিয়ক।

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

- বিজ্ঞান সমিতিৰ আজীৱন সদস্যৰ কাৰণে এবছৰৰ বৰঙণি (ডাকমাচুল সহ) ঃ ১৮৫ টকা
- অন্য ব্যক্তি বা অনুষ্ঠানৰ কাৰণে এবছৰৰ বৰঙণি (ডাকমাচুল সহ) ঃ ৩২০ টকা

চন্দ্ৰযান-৩ৰ সফল অভিযান

■ অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা



২০২৩ চনৰ ১৪ জুলাইত চন্দ্ৰলৈ চন্দ্ৰযান-৩ নামৰ এক মহাকাশ যান উৎক্ষেপণ কৰি ভাৰতে চন্দ্ৰমুখী তৃতীয় অভিযানৰ শুভাৰম্ভ ঘটায়। ২০০৮ চনৰ পৰা ২০২৩ চনলৈকে ভাৰতে চন্দ্ৰলৈ তিনিখন যান (চন্দ্ৰযান-১, চন্দ্ৰযান-২ আৰু চন্দ্ৰযান-৩) পঠিয়াইছে।

বিশ্বত চন্দ্ৰ অভিযানৰ ইতিহাস অৱশ্যে বহু আগতেই আৰম্ভ হৈছিল। চন্দ্ৰযান-১ অভিযানৰ কালছোৱাত চন্দ্ৰৰ ওপৰত ভাৰতৰ ত্ৰিৰংগা অংকিত যি প্ৰ'ব নিক্ষেপ কৰা হৈছিল, ছোভিয়েট ৰাছিয়াই তেনে প্ৰ'ব (লুনা-২) নিক্ষেপ কৰিছিল ১৯৫৯ চনৰ ১২ ছেপ্টেম্বৰত। আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ এপ'লো-১১ অভিযানৰ সময়ত ১৯৬৯ চনৰ ২০ জুলাইত নীল আৰ্মষ্ট্ৰঙে চন্দ্ৰপৃষ্ঠত প্ৰথমবাৰৰ বাবে 'মানৱ খোজ' পেলাইছিল। তাৰো প্ৰায় দুকুৰি বছৰ পাছতহে ভাৰতে নিজাববীয়াকৈ চন্দ্ৰ অভিযান আৰম্ভ কৰিছিল আৰু তাকো মানৱবিহীন মহাকাশযান পঠিয়াইহে। চন্দ্ৰযান-১ অভিযানত প্ৰায় ৩৮৬ কোটি টকা খৰচ হৈছিল। ইমান খৰচ কৰি এনে কৰাৰ যুক্তি আছেনে? চন্দ্ৰযান-১ অভিযানৰ আগতে এনে ধৰণৰ প্ৰশ্ন ভাৰতীয় মানুহৰ মনত স্বাভাৱিকভাৱেই জাগিছিল। ভাৰতীয় মহাকাশ গৱেষণা সংস্থাই (Indian Space Research Organization - ISRO) চন্দ্ৰযান-১ৰ নিৰ্মাণৰ কামত ব্যস্ত থকাৰ সমান্তৰালভাৱে এনে প্ৰশ্নসমূহৰো উত্তৰ দিবলগীয়া হৈছিল। তেতিয়াই কোৱা হৈছিল যে চন্দ্ৰৰ বিষয়ে যথেষ্ট কথা এতিয়াও জানিবলৈ বাকী আছে, আৰু চন্দ্ৰত থাকিব পৰা ৰাসায়নিক পদাৰ্থবোৰৰ চিনাক্তকৰণ আৰু অন্যান্য তথ্যবোৰৰ আৱিষ্কাৰে ভাৰতক আৰ্থিকভাৱেও লাভান্বিত কৰিব পাৰে। ভাৰতৰ ত্ৰিৰংগা অংকিত প্ৰ'ব চন্দ্ৰযান-১ৰ যোগেদি চন্দ্ৰত স্থাপন কৰাৰ প্ৰসংগত প্ৰাক্তন ৰাষ্ট্ৰপতি আব্দুল কালামদেৱে কৈছিল যে ই ভৱিষ্যতে চন্দ্ৰৰ কিছু অংশৰ ওপৰত আমাৰ অধিকাৰো সাব্যস্ত কৰিব। পাছত কেতিয়াবা চন্দ্ৰত যদি এক মহাকাশ ষ্টেছন বা শিবিৰ স্থাপিত হয়, ভাৰতো হয়তো তাৰ অংশীদাৰ হ'ব পাৰিব।

চন্দ্ৰযান-৩ৰ বিষয়ে আলোচনা কৰাৰ আগতে বাৰু আগৰ দুটা অভিযানৰ বিষয়ে অলপ কথা জানি লোৱা যাওক।

চন্দ্রযান-১

২০০৮ চনৰ ২২ অক্টোবৰত অন্ধ্ৰপ্ৰদেশৰ শ্ৰীহৰিকোটাৰ 'সতীশ ধাৱান স্পেছ ছেণ্টাৰ'ৰ উৎক্ষেপণ কেন্দ্ৰৰ পৰা ভাৰতৰ চন্দ্ৰাভিমুখী প্ৰথম মহাকাশযান চন্দ্ৰযান-১ক উৎক্ষেপণ কৰা হৈছিল। চন্দ্ৰযান-১ যানে ভাৰতৰ নিজস্ব পাঁচবিধ সঁজুলিৰ লগতে নাছা, ইউৰোপিয়ান স্পেছ এজেঞ্চী আৰু বুলগেৰিয়াৰো ছবিধ সঁজুলি কঢ়িয়াই নিছিল। চন্দ্ৰযান-১ৰ যোগেদি আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰ, ছোভিয়েট ৰাছিয়া (পূৰ্বৰ) আৰু ইউৰোপিয়ান স্পেছ এজেঞ্চীৰ (১১খন দেশৰ এক সংস্থা) পাছত চন্দ্ৰত জাতীয় পতাকাৰ প্ৰতীক স্থাপন কৰা চতুৰ্থ সংস্থা তথা দেশ হোৱাৰ গৌৰৱো ISRO আৰু ভাৰতে অৰ্জন কৰিছিল। আনকি তেতিয়া আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ নৱনিৰ্বাচিত ৰাষ্ট্ৰপতি বাৰাক অ'বামাই ক'বলগীয়া হৈছিল, "এই সফলতা আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ বাবে এক প্ৰত্যাহ্বান। আমি যদি মহাকাশ গৱেষণাৰ ক্ষেত্ৰত অপ্ৰতিদ্বন্দ্বী হৈ থাকিব খোজোঁ, তেন্তে আমি তৎকালীনভাৱে আমাৰ মহাকাশ অভিযানত নতুন দিশ সংযোজন কৰিব লাগিব।" আমাৰ অসমৰে এজন সুসন্তান ড° জিতেন্দ্ৰনাথ গোস্বামী এই অভিযানৰ লগত ওতপ্ৰোতভাৱে জড়িত হৈ আছিল।

উৎক্ষেপণৰ পাছত কিছু দিন ঠিকে ঠাকে যোৱাৰ পাছত, আৰু যথেষ্ট তথ্য পৃথিৱীলৈ প্ৰেৰণ কৰাৰ পাছত ২০০৯ চনৰ মে' মাহত চন্দ্ৰযান-১ৰ গতিপথত কিছু পৰিৱৰ্তন আনিবলগীয়া হ'ল। চন্দ্ৰপৃষ্ঠৰ পৰা ১০০ কিল'মিটাৰ ওপৰেদি ই চন্দ্ৰক প্ৰদক্ষিণ কৰাৰ কথা আছিল যদিও এই কক্ষপথ তেতিয়া ২০০ কিল'মিটাৰ উচ্চতালৈ বঢ়াই দিয়া হ'ল। চন্দ্ৰযান-১ক প্ৰায় ৭৫ ডিগ্ৰী ছেলছিয়াছ উষ্ণতা সহ্য কৰিব পৰাকৈ নিৰ্মাণ কৰা হৈছিল আৰু ভবা হৈছিল যে ১০০ কিল'মিটাৰৰ কক্ষপথত ই তাতকৈ বেছি উষ্ণতা নাপাব। কিন্তু কাৰ্য্যক্ষেত্ৰত চন্দ্ৰযান-১ যানে সেই স্থানত তাতকৈ বেছি উষ্ণতা পালে। সেই সমস্যাৰ সমাধানৰ বাবে ২০০৮ চনৰে নৱেম্বৰ মাহত তাৰ কিছুমান সঁজুলিৰ কাম বন্ধ কৰি দিয়া হ'ল। তাৰ পাছত ২০০৯ চনৰ মে' মাহত তাৰ কক্ষপথো বঢ়াই দিয়া হ'ল। কিন্তু তৎসত্বেও চাগৈ চন্দ্ৰযান-১ যানখনে তাপৰ সমস্যাৰ পৰা মুক্তি নাপালে।

চন্দ্ৰযান-১ৰ দুবছৰীয়া পৰিক্ৰমাত ই চন্দ্ৰপৃষ্ঠৰ জৰীপ সম্পূৰ্ণ কৰা, ত্ৰিমাত্ৰিক ভূস্থানিক মানচিত্ৰ তৈয়াৰ কৰিব পৰাকৈ তথ্য সংগ্ৰহ কৰা, চন্দ্ৰত থাকিব পৰা ৰাসায়নিক পদাৰ্থবোৰৰ সম্পৰ্কে জনা, চন্দ্ৰৰ মেৰু অঞ্চলৰ সম্ভাব্য 'বৰফ'ৰ সম্পৰ্কত তথ্য আহৰণ কৰা আদি কাম সম্পন্ন কৰাৰ কথা আছিল। সেই হিচাপমতে ২০১০ চনৰ শেষৰ ভাগলৈকে চন্দ্ৰযান-১ যানে বিভিন্ন তথ্য নিয়ন্ত্ৰণ কক্ষলৈ প্ৰেৰণ কৰিব লাগিছিল। পাছে এই অভিযান প্ৰায় দহ মাহমান পাছতে পৰিত্যক্ত হ'বলগীয়া হ'ল। ২০০৯ চনৰ ২৯ আগষ্টত চন্দ্ৰযান-১ৰ লগত ভাৰতৰ নিয়ন্ত্ৰণ কক্ষৰ সংযোগ বিচ্ছিন্ন হৈ যায়। অৰ্থাৎ চন্দ্ৰযান-১লৈ খবৰ পঠিওৱা আৰু তাৰ পৰা তথ্য অহাটো বন্ধ হৈ পৰে আৰু এই যানখন 'বোবা-কলা'ৰ দৰে হৈ পৰে। পুনৰ সংযোগ স্থাপন কৰাটো অসম্ভৱ হৈ পৰা বাবে ২০০৯ চনৰ ৩০ আগষ্টত এই অভিযানৰ সমাপ্তিৰ বিষয়ে জনোৱা হয়।

ISROয়ে জনোৱা মতে চন্দ্ৰযান-১ যানে ইতিমধ্যে ই পঠিয়াবলগীয়া সমূহ তথ্যৰ প্ৰায় ৯৫ শতাংশ তথ্য যোগান ধৰিলে। চন্দ্ৰযান-১ৰ অভিযানৰ সময়তে চন্দ্ৰৰ পৃষ্ঠত পানীৰ অণু আৱিষ্কৃত হৈছিল। এইবোৰ নিশ্চয় গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা আছিল।

চন্দ্ৰযান-২

চন্দ্ৰযান-২ আছিল ভাৰতৰ দ্বিতীয় চন্দ্ৰ অনুসন্ধান অভিযান। চন্দ্ৰযান-২ক এক ভূস্থিত উপগ্ৰহ উৎক্ষেপণ যান মাৰ্ক-৩ (জি এছ এল ভি মাৰ্ক-৩) ৰকেটৰ সহায়ত ২০১৯ চনৰ ২২ জুলাইত চন্দ্ৰৰ অভিমুখে উৎক্ষেপণ কৰা হৈছিল। এই যানৰ লগত আছিল চন্দ্ৰৰ পৃষ্ঠত অৱতৰণ কৰিবলগীয়া লেণ্ডাৰ (Lander) আৰু ৰ'ভাৰ (Rover) যান। ISROয়ে এই দুয়োখন লেণ্ডাৰ আৰু ৰ'ভাৰ নিৰ্মাণ কৰিছিল। চন্দ্ৰযান-২ অভিযানত খৰচ পৰিছিল প্ৰায় ৯৭৮ কোটি টকা। চন্দ্ৰযান-২ত আছিল এক চন্দ্ৰ প্ৰদক্ষিণকাৰী (Lunar Orbiter), 'বিক্ৰম' নামৰ এক লেণ্ডাৰ আৰু 'প্ৰজ্ঞান' নামৰ এক ৰ'ভাৰ যান। এই সকলোবোৰ ভাৰতৰ বিজ্ঞানী-প্ৰযুক্তিবিদে নিজা প্ৰযুক্তিৰে নিৰ্মাণ কৰিছিল। এই অভিযানৰ মূল উদ্দেশ্য আছিল চন্দ্ৰপৃষ্ঠৰ ৰাসায়নিক সংযুক্তি অধ্যয়ন কৰা আৰু চন্দ্ৰত পানীৰ অৱস্থিতি আৰু পৰিমাণ নিৰূপণ কৰা।

২০১৯ চনৰে ২০ আগষ্টত চন্দ্ৰযান-২য়ে নিৰাপদে

ভ্ৰমণ কৰি চন্দ্ৰৰ কাষেদি ঘূৰিবলগীয়া নিৰ্দিষ্ট কক্ষপথ পালেগৈ। চন্দ্ৰযান-২ৰ লেণ্ডাৰ আৰু ৰ'ভাৰে চন্দ্ৰপৃষ্ঠৰ দক্ষিণ মেৰু অঞ্চলৰ প্ৰায় ৭০ ডিগ্ৰী অক্ষাংশত ২০১৯ চনৰ ৬ ছেপ্টেম্বৰত অৱতৰণ কৰাৰ কথা আছিল। পৰিকল্পনা অনুসৰিয়েই সেইদিনা বিক্ৰম লেণ্ডাৰে চন্দ্ৰত অৱতৰণ কৰিবলৈ লয়। পাছে এক ছফটৱেৰৰ ভুলৰ বাবে সেই লেণ্ডাৰে অৱতৰণ কৰাৰ কেইমিনিটমানৰ আগতে চন্দ্ৰযান-২ৰ লগত ভূপৃষ্ঠৰ নিয়ন্ত্ৰণ কক্ষৰ যোগাযোগ বিচ্ছিন্ন হৈ যায়। প্ৰয়োজনীয় নিৰ্দেশ নোপোৱাৰ ফলত লেণ্ডাৰে অনিয়ন্ত্ৰিতভাৱে আৰু অত্যধিক বেগেৰে গৈ চন্দ্ৰৰ মাটিত খুন্দা মাৰে আৰু বিধ্বস্ত হৈ যায়। পাছত 'বিফলতা বিশ্লেষণ প্ৰতিবেদন'ত একে কথাই ওলাল যে ছফটৱেৰৰ ভুলৰ বাবে এই ঘটনা ঘটিল। তাৰ ফলত পাছৰ পৰ্য্যায়ৰ কামবোৰ পৰিত্যক্ত হ'ল। অৱশ্যে চন্দ্ৰযান-২ৰ অৰ্বিটাৰে এতিয়াও চন্দ্ৰক প্ৰদক্ষিণ কৰি আছে আৰু লগতে মূল্যৱান তথ্যও প্ৰেৰণ কৰি আছে।

চন্দ্ৰযান-৩

চন্দ্ৰযান-৩ হ'ল ভাৰতীয় মহাকাশ গৱেষণা সংস্থাৰ তৃতীয় চন্দ্ৰ অভিযান। সকলো সা-সঁজুলিকে ধৰি চন্দ্ৰযান-৩ৰ মুঠ ওজন আছিল ৩,৯০০ কিল'গ্ৰাম। ইয়াৰ প্ৰধান অংশ সঞ্চালন বা প্ৰপালছন মডুলৰ (Propulsion Module) ওজন ২,১৪৮ কিল'গ্ৰাম আৰু লেণ্ডাৰ আৰু ৰ'ভাৰ মিলি মুঠ ওজন হ'ল ১,৭৫২ কিল'গ্ৰাম। ভাৰতৰ আটাইতকৈ শক্তিশালী ৰকেট জি এছ এল ভি মাৰ্ক-৩ৰহে ইমান ওজন কঢ়িয়াই লৈ যোৱাৰ সক্ষমতা আছে।

চন্দ্ৰযান-৩ত, আগৰ চন্দ্ৰযান-২ৰ দৰেই এক লেণ্ডাৰ আৰু এক ৰ'ভাৰ আছে, কিন্তু ইয়াৰ কোনো অৰ্বিটাৰ নাই। ইয়াৰ সঞ্চালন বা প্ৰপালছন মডুলটোৱে এক যোগাযোগ ৰিলে উপগ্ৰহৰ দৰে কাম কৰে। মহাকাশ যানখন চন্দ্ৰৰ পৰা ১০০ কিল'মিটাৰ দূৰৰ এক কক্ষপথলৈকে প্ৰপালছন মডুলটোৱে লেণ্ডাৰ আৰু ৰ'ভাৰৰ ভৰ বহন কৰে।

২০২৩ চনৰ ১৪ জুলাইৰ দুপৰীয়া ২ বাজি ৩৫ মিনিটত অন্ধ্ৰ প্ৰদেশৰ শ্ৰীহৰিকোটাৰ 'সতীশ ধাৱান স্পেছ ছেণ্টাৰ'ৰ উৎক্ষেপণ কেন্দ্ৰৰ পৰা 'জি এছ এল ভি মাৰ্ক থ্ৰী হেভি-লিফট লঞ্চ ভেহিকল'-এ (যাক বাহুবলী ৰকেট বুলিও জনা যায়) উৎক্ষেপণ কৰে। এই উৎক্ষেপক যানখনৰ উচ্চতা হ'ল প্ৰায় ৪৩.৫ মিটাৰ।

চন্দ্ৰযান-৩ৰ ক্ষেত্ৰত ISROয়ে কিছু সংশোধন কৰিছিল, যাতে আগৰ যান দুখনৰ তুলনাত ই বেছি নিৰ্ভৰযোগ্য হয়। ইয়াৰ বিক্ৰম লেণ্ডাৰৰ ওজন হ'ল ১,৭৫২ কিল'গ্ৰাম। চন্দ্ৰযান-২ত এই লেণ্ডাৰখনৰ ওজন তাতকৈ ২৮০ কিল'গ্ৰাম কম আছিল। ISROয়ে কিছু অতিৰিক্ত সাৱধানতা ল'ব খোজাৰ বাবেই লেণ্ডাৰৰ ওজন অলপ বাঢ়িল। এইবাৰ অৱতৰণ সফল কৰিবলৈ বিক্ৰমত অলপ বেছিকৈ ইন্ধন ৰখা হৈছে যাতে ই চন্দ্ৰৰ পৃষ্ঠত প্ৰয়োজন হ'লে বেছি সময় থাকিব পাৰে। চন্দ্ৰযান-৩ৰ অভিযান যোল্ল অনাই সফল কৰিবলৈ মহাকাশযানখন উৎক্ষেপণ কৰাৰ আগতেই তাত কিছুমান কঠিন পৰীক্ষা কৰা হৈছে আৰু লগতে যথেষ্ট সুৰক্ষা ব্যৱস্থাও ৰখা হৈছে।

উৎক্ষেপণৰ পাছত চন্দ্ৰযান-৩ক ১০০ কিল'মিটাৰ ব্যাসাৰ্ধৰ বৃত্তাকাৰ কক্ষপথত স্থাপন কৰাৰ কামো সফলতাৰে সম্পন্ন কৰা হৈছে। সকলো ঠিকেঠাকে গৈ ২০২৩ চনৰ ২৩ আগষ্টত চন্দ্ৰৰ দক্ষিণ মেৰু অঞ্চলত চন্দ্ৰযান-৩ৰ লেণ্ডাৰ আৰু ৰ'ভাৰে অৱতৰণ কৰে।

চন্দ্ৰযান-৩ৰ ভ্ৰমণকালত তিনিটা পৰ্য্যায় আছিল—

পৃথিৱীকেন্দ্ৰিক পৰ্য্যায় ঃ এই পৰ্য্যায়ত উৎক্ষেপণৰ আগৰ কাম-কাজ আৰু উৎক্ষেপণৰ পাছত পৃথিৱীৰ চাৰিওফালে ঘূৰি দিশ সলনি কৰাৰ অভ্যসন কৰাৰ কাম।

চন্দ্ৰ-স্থানান্তৰণ পৰ্য্যায় ঃ এই পৰ্য্যায়ত গতিপথ সলনি কৰা আৰু বেগ বৃদ্ধি কৰাৰ কাম-কাজ, যাৰ ফলত চন্দ্ৰযান-৩য়ে পৃথিৱীৰ মাধ্যাকৰ্ষণৰ বাধা অতিক্ৰম কৰি চন্দ্ৰলৈ যাত্ৰা আৰম্ভ কৰাৰ কাম।

চন্দ্ৰকেন্দ্ৰিক পৰ্য্যায় ঃ এই পৰ্য্যায়ত চন্দ্ৰযান-৩য়ে চন্দ্ৰক কেইবাবাৰো প্ৰদক্ষিণ কৰি শেষ পৰ্য্যায়ত লেণ্ডাৰে চন্দ্ৰপৃষ্ঠত অৱতৰণ কৰা, তাৰ পাছত ৰ'ভাৰ যানখন এক ৰেম্পৰ জৰিয়তে লেণ্ডাৰৰ পৰা ওলাই চন্দ্ৰপৃষ্ঠত ঘূৰি-ফুৰি অনুসন্ধান কৰা কাম।

ভাৰতীয় মহাকাশ গৱেষণা সংস্থাই চন্দ্ৰযান-৩ অভিযানৰ বাবে তিনিটা প্ৰধান লক্ষ্য নিৰ্ধাৰণ কৰিছিল। সেইকেইটা হ'ল —

- চন্দ্ৰৰ পৃষ্ঠত নিৰাপদ, নৰম আৰু নিখুঁতভাৱে লেণ্ডাৰক অৱতৰণ কৰোৱা;

- চন্দ্ৰত ৰ'ভাৰৰ ঘূৰা-ফুৰা ক্ষমতা প্ৰদৰ্শন আৰু পৰ্য্যবেক্ষণ কৰা;

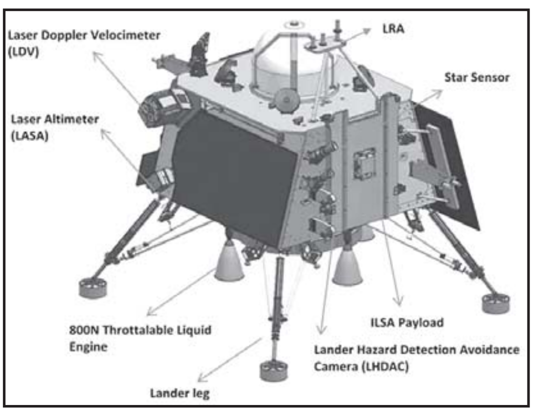
-অন্তৰ্নিৰীক্ষণ কৰা আৰু বৈজ্ঞানিক পৰ্য্যবেক্ষণ কৰা, চন্দ্ৰৰ পৃষ্ঠত উপলব্ধ ৰাসায়নিক আৰু প্ৰাকৃতিক উপাদান, মাটি, পানী ইত্যাদিৰ বিষয়ে বৈজ্ঞানিক পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰি চন্দ্ৰৰ গঠন সম্পৰ্কত অধিক জ্ঞান আহৰণ কৰা।

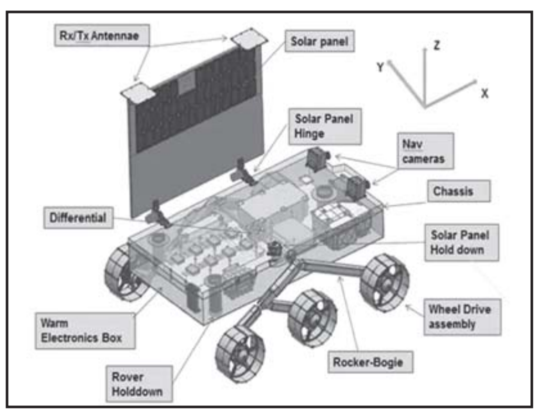
চন্দ্ৰযান-৩ত তিনিটা প্ৰধান স্বয়ংসম্পূৰ্ণ অংশ বা মডুল আছে। সেইকেইটা হ'ল—

১। সঞ্চালনা বা প্ৰপালছন মডুল ঃ এই মডুলে চন্দ্ৰৰ পৰা ১০০ কিল'মিটাৰ দূৰৰ কক্ষপথ পোৱা পৰ্য্যন্ত লেণ্ডাৰ আৰু ৰ'ভাৰৰ সজ্জা বহন কৰি লৈ যোৱা কাম। ই হ'ল মূলতঃ এক বাকচৰ দৰে গঠন। তাৰ এফালে আছে এখন ডাঙৰ সৌৰ পেনেল আৰু ইয়াৰ ওপৰত এটা ডাঙৰ চিলিণ্ডাৰ স্থাপন কৰা হৈছে। এই অংশই লেণ্ডাৰৰ অৱতৰণৰ সময়ত তাক সহায় কৰে। চন্দ্ৰৰ কক্ষপথৰ পৰা পৃথিৱীৰ বৰ্ণালী আৰু আন কিছুমান বিশেষত্ব অধ্যয়ন কৰিবলৈ এই মডুলে এক অন্তৰীক্ষ সঁজুলিও বহন কৰি নিছে।

২। লেণ্ডাৰ ঃ চন্দ্ৰত অৱতৰণৰ বাবে চন্দ্ৰযান-৩ত এক লেণ্ডাৰ আছে। ইও বাকচ আকৃতিৰে। ইয়াত চাৰিটা ঠেং আছে। এই ঠেংকেইটা চন্দ্ৰযান-৩ৰ তুলনাত বেছি শক্তিশালীকৈ তৈয়াৰ কৰা হৈছে। অন্তৰ্নিৰীক্ষণ আৰু আন তথ্য সংগ্ৰহৰ বাবে লেণ্ডাৰে ৰ'ভাৰ যান আৰু অন্যান্য বৈজ্ঞানিক সঁজুলিও বহন কৰি নিছে। লেণ্ডাৰে চন্দ্ৰৰ মাটিত অৱতৰণ কৰাৰ পাছত ৰ'ভাৰ যানে চন্দ্ৰৰ মাটিত ঘূৰা-ফিৰা কৰে। চন্দ্ৰযান-৩ৰ বাবে যিখন লেণ্ডাৰ নিৰ্মাণ কৰা হৈছে, সেইখন নমস্য মহাকাশবিজ্ঞানী বিক্ৰম ছাৰাভাইৰ নামেৰে 'বিক্ৰম' বুলি নামকৰণ কৰা হৈছে। আগৰ চন্দ্ৰযান-২ত পাঁচটা ইঞ্জিন থাকিলেও চন্দ্ৰযান-৩ত চাৰিটা ইঞ্জিনহে ৰখা হৈছে। এই ইঞ্জিনকেইটাই লেণ্ডাৰক গতি আৰু দিশ প্ৰদান কৰে। বিক্ৰম লেণ্ডাৰত বৈজ্ঞানিক পৰীক্ষা কৰিবলৈ চাৰিবিধ সঁজুলি আছে। সেইকেইটা সঁজুলিৰ প্ৰথমটোৱে চন্দ্ৰৰ পৃষ্ঠৰ তাপমাত্ৰা আৰু তাপ-পৰিবাহিতা নিৰ্ণয় কৰিব, দ্বিতীয়টোৱে অৱতৰণ স্থানৰ ভূকম্পনৰ পৰিমাণ জুখিব, তৃতীয়টোৱে প্লাজমাৰ ঘনত্ব তথা বৈচিত্ৰ্য জুখিব আৰু চতুৰ্থটোৱে চন্দ্ৰ আৰু পৃথিৱীৰ মাজৰ মহাকৰ্ষণিক আন্তঃক্ৰিয়া বুজাত সহায় কৰিব। আগৰবাৰ (চন্দ্ৰযান-২) যিহেতু বিক্ৰম লেণ্ডাৰে চন্দ্ৰপৃষ্ঠত আহি পৰাৰ পাছতে বিধ্বস্ত হৈছিল, সেইবাবে এইবাৰৰ বিক্ৰম লেণ্ডাৰত কিছু সালসলনি কৰা হৈছে। তাৰ ভিতৰত আছে— আগতকৈ ডাঙৰ ইন্ধন টেংক, দুফালে দুখন সৌৰ পেনেলৰ ঠাইত চাৰিওফালে চাৰিখন সৌৰ পেনেল, অতিৰিক্ত নেভিগেছন ছফটৱেৰ, আপডেটেড ছফটৱেৰ, অতিৰিক্ত শক্তি ইত্যাদি। বিক্ৰম লেণ্ডাৰে যেতিয়া চন্দ্ৰপৃষ্ঠত অৱতৰণ কৰে তেতিয়া তাৰ অনুভূমিক বেগ হয় ছেকেণ্ডত পাঁচ মিটাৰৰ কম, উলম্ব বেগ ঘণ্টাত দুই মিটাৰৰ কম আৰু প্ৰৱণতা (slope) হয় ১২০ ডিগ্ৰীতকৈ কম।

৩। ৰ'ভাৰ ঃ চন্দ্ৰযান-৩ৰ ৰ'ভাৰ ভাৰতৰ এই অভিযানৰ এক গুৰুত্বপূৰ্ণ অংশ। 'প্ৰজ্ঞান' নামৰ এই ৰ'ভাৰ যানৰ ছটা চকা আছে। লেণ্ডাৰে চন্দ্ৰত নমাৰ পাছত ৰ'ভাৰ যানখনে





চন্দ্ৰপৃষ্ঠত ঘূৰি-ফুৰি তথ্য সংগ্ৰহ কৰিব। ইয়াৰ ওজন ২৬ কিল'গ্ৰাম। ই মুঠ ৫০০ মিটাৰ দূৰত্ব পৰিভ্ৰমণ কৰিব পাৰিব। ৰ'ভাৰত কেমেৰা, স্পেকট্ৰ'মিটাৰ, ড্ৰিল সঁজুলি আৰু আন দুটামান বৈজ্ঞানিক যন্ত্ৰ আছে। নিজৰ কাম সম্পাদন কৰিব পাৰিলে ৰ'ভাৰ যানখনে কেইটামান গুৰুত্বপূৰ্ণ আৱিষ্কাৰ কৰিবলৈও সক্ষম হ'ব বুলি আশা কৰা হৈছে।

ISROৰ অধ্যক্ষ শ্ৰীধৰ পি সোমনাথে কোৱা মতে ছেন্সৰ ফেইলাৰ, ইঞ্জিন ফেইলাৰ, এলগৰিথ্‌ম ফেইলাৰ, কেলকুলেছন ফেইলাৰ আদি কোনো বিসংগতিয়ে যাতে এই মিছনৰ সফলতাত বাধা দিব নোৱাৰে, চন্দ্ৰযান-৩ত তেনে ব্যৱস্থা লোৱা হৈছে। অৱশ্যে নিৰ্মাণ প্ৰযুক্তিৰ ক্ষেত্ৰত চন্দ্ৰযান-২ আৰু চন্দ্ৰযান-৩ৰ মাজত বিশেষ পাৰ্থক্য নাই।

১৪ জুলাইত চন্দ্ৰযান-৩ক উৎক্ষেপণ কৰাৰ পাছত ১৫ জুলাইত প্ৰথমটো কক্ষপথ বৃদ্ধি 'পৰিচালন কৌশল'ৰ (Maneuver) জৰিয়তে চন্দ্ৰযান-৩ৰ কক্ষপথ ৪১,৭৬২ কিল'মিটাৰ-১৭৩ কিল'মিটাৰলৈ বৰ্ধিত কৰা হয়। তাৰ পাছত ১৭ জুলাইত দ্বিতীয়টো পৰিচালন কৌশলৰ জৰিয়তে ইয়াক ৪১,৬০৩ কিল'মিটাৰ-২২৬ কিল'মিটাৰ কক্ষপথত স্থাপিত কৰা হয়। ১৮ জুলাইত তৃতীয়টো পৰিচালন কৌশলৰ জৰিয়তে চন্দ্ৰযান-৩য়ে ৫১,৪০০ কিল'মিটাৰ-২২৮ কিল'মিটাৰ কক্ষপথত পৃথিৱীক প্ৰদক্ষিণ কৰিবলৈ লয়। ২২ জুলাইত চতুৰ্থটো পৰিচালন কৌশলৰ জৰিয়তে ইয়াক ৭১,৩৫১ কিল'মিটাৰ-২৩৩ কিল'মিটাৰ কক্ষপথত স্থাপিত কৰা হয়। ২৫ জুলাইত আন এক পৰিচালন কৌশলৰ যোগেদি তাৰ কক্ষপথ অধিক বৃদ্ধি কৰা হয়। ১ আগষ্টত চন্দ্ৰযান-৩য়ে ২৮৮ কিল'মিটাৰ-৩,৬৯,৩২৮ কিল'মিটাৰ চন্দ্ৰাভিমুখী কক্ষপথত প্ৰৱেশ কৰে। ৫ আগষ্টত ইয়াক ১৬৪ কিল'মিটাৰ-১৮,০৭৪ কিল'মিটাৰ চন্দ্ৰীয় কক্ষপথত স্থাপিত কৰা হয়। ৬ আগষ্টত এই মান ১৭০ কিল'মিটাৰ-৪,৩১৩ কিল'মিটাৰ কক্ষপথলৈ কমোৱা হয়। ৯ আগষ্টত ইছৰোৱে চন্দ্ৰযান-৩ত তৃতীয়টো চন্দ্ৰাভিমুখী পৰিচালন কৌশলৰ পাছত এই যান চন্দ্ৰতকৈ প্ৰায় ১,৫০০ কিল'মিটাৰৰো কম দূৰত্বলৈ আহে। চন্দ্ৰক প্ৰদক্ষিণৰ কক্ষপথ হয়গৈ ১৭৪ কিল'মিটাৰ-১,৪৩৭ কিল'মিটাৰ। ইয়াৰ পাছৰ অভিযান ১৪ আগষ্টত চলোৱা হয়। তাৰ ফলত চন্দ্ৰযান-৩য়ে চন্দ্ৰক প্ৰদক্ষিণ কৰাৰ কক্ষপথ কমি আহে। ১৭ আগষ্টত চন্দ্ৰযান-৩ৰ বিক্ৰম লেণ্ডাৰ প্ৰপালছন মডুলৰ পৰা পৃথক হৈ যায় আৰু এই অভিযানৰ শেষ পৰ্য্যায়ৰ কাম আৰম্ভ হয়।

অৱশেষত ২৩ আগষ্টত ভাৰতীয় সময় মতে সন্ধিয়া ৬ বজাৰ খন্তেক পাছত চন্দ্ৰযান-৩ৰ বিক্ৰম লেণ্ডাৰে চন্দ্ৰৰ দক্ষিণ মেৰু অঞ্চলৰ চন্দ্ৰপৃষ্ঠ স্পৰ্শ কৰিলে। ইয়াৰ ফলত ভাৰত চন্দ্ৰপৃষ্ঠত কোনো যানক 'মসৃণ অৱতৰণ' (Soft landing) কৰোৱা বিশ্বৰ চতুৰ্থ দেশ হিচাপে পৰিগণিত হ'ল। ইয়াৰ আগতে কেৱল আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰ, ছোভিয়েট ৰাছিয়া আৰু চীন দেশেহে মসৃণ অৱতৰণ কৰাবলৈ সক্ষম হৈছিল। আন কেইখনমান দেশে এই প্ৰচেষ্টা চলাইছিল যদিও প্ৰতিবাৰেই ব্যৰ্থ হৈছিল।

তদুপৰি এই অবিস্মৰণীয় মহাকাশ অভিযানৰ জৰিয়তে চন্দ্ৰৰ দক্ষিণ মেৰু অঞ্চলত ৰ'ভাৰ যান নমোৱা বিশ্বৰ প্ৰথম দেশ হিচাপে ভাৰতে এক অনন্য কৃতিত্ব অৰ্জন কৰিলে। দক্ষিণ মেৰু অঞ্চলৰ পৃষ্ঠভাগ ওখোৰা-মোখোৰা, তাত দ গাঁত আৰু খাল আছে; আৰু লগতে আছে এগাল জ্বালামুখী। সেইবাবে আগতে এই অঞ্চলত অৱতৰণৰ প্ৰচেষ্টা চলোৱা হোৱা নাছিল। পাছে ভাৰতে চন্দ্ৰযান-১ অভিযানৰ সময়ত এই অঞ্চলতে পানীৰ অস্তিত্ব পোৱা গৈছিল আৰু পাছত আমেৰিকাৰ 'নাছা'য়ো সেই বছৰতে তেওঁলোকৰ নিজা প্ৰ'বৰ সহায়ত দক্ষিণ মেৰুৰ পৃষ্ঠৰ তলত বৰফীভূত পানীৰ সন্ধান পাইছিল। চন্দ্ৰযান-৩ৰ প্ৰজ্ঞান নামৰ ছয়চকীয়া ৰ'ভাৰ যানখনে ১ চান্দ্ৰদিন (১৪ পৃথিৱীদিন) চন্দ্ৰৰ পৃষ্ঠত ঘূৰি-ফুৰি বিভিন্ন তথ্য আৰু ফটো প্ৰেৰণ কৰাৰ কথা। চন্দ্ৰযান-৩ প্ৰায় দুসপ্তাহ কাৰ্য্যকৰী হৈ থাকিব আৰু চন্দ্ৰপৃষ্ঠৰ খনিজ গঠনৰ স্পেকট্ৰ'মিটাৰ বিশ্লেষণকে ধৰি কেইবাটাও পৰীক্ষা সম্পন্ন কৰিব।

চন্দ্ৰযান-৩ৰ সমসাময়িকভাৱে ২১ আগষ্টত ৰাছিয়াৰ লুনা-২৫ নামেৰে এখন মহাকাশযানেও প্ৰায় একে স্থানতে 'মসৃণ অৱতৰণ' কৰাৰ কথা আছিল। কিন্তু এই অভিযান ব্যৰ্থ হয়। ৰাছিয়াৰ ৰাষ্ট্ৰীয় মহাকাশ সংস্থা 'ৰছকছমছে' জনোৱা মতে ১৯ আগষ্টৰ ১১.৫৭ বজাত (গ্ৰীনউইছ মান সময়, জিএমটি) লুনা-২৫ যানে চন্দ্ৰৰ এক অৱতৰণ-পূৰ্ব কক্ষপথত প্ৰৱেশ কৰিবৰ সময়ত তাত এক সমস্যাই দিয়ে আৰু ই

চন্দ্ৰযান-৩ অভিযানত জড়িত অসমীয়া বিজ্ঞানী

চন্দ্ৰযান-৩ৰ সফল অভিযানত আমাৰ অসমৰো কেইবাজনো যুৱ বিজ্ঞানী জড়িত হৈ আছে। তাৰ ভিতৰত নাম ল'ব লাগিব সুদীৰ্ঘ এটা দশক ইছৰোত বিজ্ঞানীৰূপে কৰ্মৰত হৈ থকা অসমৰ তিনিচুকীয়াৰ বোৱাৰী নিধি শৰ্মা। তেওঁ ইয়াৰ আগৰ ২০১৯ চনৰ চন্দ্ৰযান-২ৰ কামতো জড়িত আছিল। তিনিচুকীয়াৰ ৰাজাআলি নিবাসী দীপক দেব আৰু শিখা দেবৰ বোৱাৰী আৰু দিবাকৰ দেবৰ পত্নী নিধিয়ে সন্তানসম্ভৱা হৈ থকা সময়তো ছুটী নলৈ চন্দ্ৰযান-৩ৰ কামত ওতপ্ৰোতভাৱে লাগি আছিল। আন এজন অসমীয়া বিজ্ঞানী চয়ন দত্ত চন্দ্ৰযান-৩ৰ মিছন কণ্ট্ৰ'ল অপাৰেছনৰ লগত জড়িত আছিল। লখিমপুৰ নগৰৰ ১০ নং ৱাৰ্ডৰ গোপীনগৰ কলনীনিবাসী ৰঞ্জিত কুমাৰ দত্ত আৰু শিলাৰাণী দত্তৰ পুত্ৰ চয়ন দত্তই চন্দ্ৰযান-৩ৰ লঞ্চ কণ্ট্ৰ'ল অন ব'ৰ্ড কমাণ্ড, টেলিমেট্ৰি, ডেটা হেণ্ডলিং ছিষ্টেম আদিৰ দায়িত্বত আছিল। ডিব্ৰুগড়ৰ কানৈ কলেজৰ প্ৰাক্তন ছাত্ৰ বিদ্যুৎ বিকাশ গগৈয়ে যুৱ বিজ্ঞানী হিচাপে ভাৰতীয় মহাকাশ গৱেষণা সংস্থা, চমুকৈ ইছৰোত যোগদান কৰি চন্দ্ৰযান-৩ৰ থাৰ্মেল কণ্ট্ৰ'ল টীমৰ সৈতে জড়িত হৈ পৰে। জামুগুৰিহাটৰ বাঁহবাৰী সত্ৰ নিবাসী আৰু ত্যাগবীৰ হেম বৰুৱা মহাবিদ্যালয়ৰ অৱসৰপ্ৰাপ্ত গ্ৰন্থাগাৰিক সুৰেন কলিতাৰ জীয়ৰী উদ্দীপনা কলিতা হ'ল চন্দ্ৰযান-৩ৰ এগৰাকী অন্যতম বিজ্ঞানী। তেওঁ ২০১৪ চনতে ইছৰোত যোগদান কৰি মূলতঃ গৱেষণাৰ কামত ব্যস্ত আছিল। হাইলাকান্দিৰ প্ৰয়াত প্ৰধান শিক্ষক মইনুল বৰভূঞাৰ পুত্ৰ ড° বাহাৰুল ইছলাম বৰভূঞা চন্দ্ৰযান-৩ৰ ছেন্সৰ ব্যৱস্থাপনাৰ সৈতে সম্পৰ্কিত আছিল। তেওঁ হাইলাকান্দিৰ এছ এছ কলেজ আৰু আলিগড় মুছলিম বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পৰা বি এছ ছি আৰু এম এছ ছি ডিগ্ৰী অৰ্জন কৰে আৰু তাৰ পাছত ইছৰোৰ পৰাই পি এইছ ডি ডিগ্ৰী লাভ কৰে। ২০০৯ চনত বাহাৰুলে ইছৰোত বিজ্ঞানী হিচাপে যোগদান কৰে। আনহাতে নগাঁৰৰ জুৰীয়াৰ আবুল কালাম আজাদ আৰু মঞ্জুলা বেগমৰ কন্যা নাজনীন য়াছমানো চন্দ্ৰযান-৩ৰ লগত জড়িত আছিল। তেওঁ ২০২০ চনত ইছৰোত যোগদান কৰিছিল। শিলচৰৰ ৰামনগৰ টুকৰগ্ৰামৰ ৰাই বিশাল সিংহই ২০১৯ চনত ইছৰোত যোগদান কৰিছিল। তাৰ এবছৰ পাছতে তেওঁ থাৰ্মেল কণ্ট্ৰ'ল টীমৰ বিজ্ঞানী হিচাপে চন্দ্ৰযান-৩ৰ কামত জড়িত হৈ পৰে। তেওঁলোকৰ উপৰি জয়ন্ত পাল, কৃষাণু নন্দী, পংকজ নাথ, সৌম্যজিত চট্টোপাধ্যায় আদিও এই মিছনৰ কামৰ লগত সম্পৰ্কিত আছিল।

নিয়ন্ত্ৰণৰ বাহিৰ হৈ যায়। তাৰ পাছত ই চন্দ্ৰপৃষ্ঠৰ ফালে বেগেৰে ঢাল লয় আৰু তাত চন্দ্ৰপৃষ্ঠত আঁচাৰ খাই পৰি ধ্বংসপ্ৰাপ্ত হয়।

চন্দ্ৰত চন্দ্ৰযান-৩ৰ ৰ'ভাৰ যানৰ অৱতৰণৰ সময়ত ভাৰতৰ প্ৰধানমন্ত্ৰী নৰেন্দ্ৰ মোদী BRICS সন্মিলনৰ বাবে দক্ষিণ আফ্ৰিকাত আছিল। তেওঁ তাৰ পৰাই উৎফুল্লিত কণ্ঠেৰে কয় — "ভাৰতৰ মহাকাশ অভিযানৰ ক্ষেত্ৰত ই হ'ল এক নতুন অধ্যায়। এই সফলতাই প্ৰতিজন ভাৰতীয়ৰ সপোন আৰু আকাংক্ষা বঢ়াই তুলিব।'

নাছাৰ (NASA) মুৰব্বী বিল নেলছনে কৈছে যে তেওঁ এই অভিযানৰ পৰা কিবোৰ কথা জানিব পৰা যায়, তাৰ প্ৰতি চকু ৰাখিছে। নাছাই আগতেও (২০০৯ চন) ভাৰতৰ লগত সহযোগিতা কৰি চন্দ্ৰযান-১ অভিযানত তেওঁলোকৰ সঁজুলি চন্দ্ৰলৈ প্ৰেৰণ কৰিছিল। সেই অভিযানতে চন্দ্ৰত পানীৰ অৱস্থিতি ধৰা পৰিছিল।

২৬ আগষ্টত ভাৰতৰ প্ৰধানমন্ত্ৰী নৰেন্দ্ৰ মোদীয়ে বাংগালুৰুত ইছৰোৰ বিজ্ঞানীসকলকসাক্ষাৎ কৰি সৈতে মত বিনিময় কৰে। সিদিনাই প্ৰধানমন্ত্ৰীয়ে আনুষ্ঠানিকভাৱে ঘোষণা কৰে যে এই ঐতিহাসিক অভিযানৰ স্মৃতি ৰূপে প্ৰতি বছৰে ২৩ আগষ্টৰ দিনটো ৰাষ্ট্ৰীয় মহাকাশ দিৱসৰূপে পালন কৰা হ'ব। ইপিনে, চন্দ্ৰযান-৩ চন্দ্ৰত অৱতৰণ কৰা স্থানক 'শিৱশক্তি' আৰু চন্দ্ৰযান-২ অৱতৰণ কৰাৰ সময়ত চন্দ্ৰৰ বুকুত য'ত ধ্বংসপ্ৰাপ্ত হৈছিল সেই স্থানক 'তিৰংগা পইণ্ট' ৰূপে নামকৰণ কৰা হয়। ❖

লেখকৰ ঠিকনা ঃ সম্পাদক, বিজ্ঞান জেউতি
অসম বিজ্ঞান সমিতি, গুৱাহাটী

আহক, মহাকাশলৈ যাওঁ...

■ মহানন্দ শৰ্মা

সপোন পূৰণ হ'ল ব্ৰিটেইনৰ এগৰাকী ৮০ বছৰীয়া ব্যক্তিৰ। ১৯৭২ চনত মিউনিখ অলিম্পিকত ভাগ লোৱা লোকজনৰ নাম জন গুডউইন। পাৰ্কিনছন ৰোগত ভুগি থকা এই লোকজনে সৰুতে ভাবিছিল মহাকাশলৈ যোৱাৰ কথা। আৰু এয়া চাৰি কুৰি বছৰত তেওঁৰ সেই আশা পূৰ হ'ল। ব্ৰিটেইনৰ উদ্যোগপতি ৰিচাৰ্ড ব্ৰেনছনৰ ভাৰ্জিন গেলেক্টিক মহাকাশযানত উঠি সুকলমে ভ্ৰমণ কৰি আহিল বাস্তৱৰ মহাকাশ। ১০ আগষ্টত ভাৰ্জিন গেলেক্টিক মহাকাশযান উৰা মাৰিছিল মহাকাশলৈ। যানখনত গৈছিল এগৰাকী মাতৃ আৰু তেওঁৰ কন্যাও। তেওঁলোক হ'ল এন্টিগুৱাৰ কেইছা ছাহাফ আৰু এনাষ্টাছিয়া মেয়াৰ্ছ। তেওঁলোকৰ যানখন আমেৰিকাৰ নিউ মেক্সিকোৰ সমুদ্ৰৰ নিকটৱৰ্তী মহাকাশবন্দৰৰ পৰা উৰা মাৰিছিল। সমুদ্ৰপৃষ্ঠৰ পৰা ১০০ কিল'মিটাৰ উচ্চতাত তেওঁলোকে প্ৰায় এঘণ্টা কটাই পৃথিৱীপৃষ্ঠলৈ নামি আহিছিল। আমি জানিছিলোঁ যে আগতে বৈজ্ঞানিক কাৰণত মহাকাশচাৰীসকলেহে মহাকাশলৈ উৰা মাৰিব পাৰিছিল। কোনো এগৰাকী ব্যক্তিয়ে বহু শিক্ষা-দীক্ষা, প্ৰশিক্ষণৰ অন্তত কঠোৰ সাধনাৰ বলত মহাকাশচাৰীৰূপে মহাকাশলৈ যাবলৈ সক্ষম হৈছিল। পিছে সময় সলনি হ'ল। এতিয়া আৰু আগৰ দিন নাই। মহাকাশ এতিয়া সকলো সাধাৰণ লোকৰ বাবে হৈ পৰিছে ভ্ৰমণৰ স্থান। আমি দেখি থকা মহাকাশখন যেন হাতেৰে চুই চাবলৈ সুযোগ আহিছে। এতিয়া মেঘৰ ওপৰতে ওপৰে ঘূৰি ফুৰিব পাৰিব সকলো সাধাৰণ লোকে। মহাকাশৰ শূন্যতাত ওপঙি থকাৰ অভিজ্ঞতা লাভ কৰিবলৈ সুযোগ মুকলি হৈছে। মহাকাশৰ পৰা আমাৰ পৃথিৱীখন এবাৰ স্বচক্ষে চোৱাৰ হেঁপাহ পূৰণ হোৱাৰ সময় আহিছে। এতিয়া... বিজ্ঞানীয়েই হওক বা সাধাৰণ লোকেই হওক, সকলোৱে যাব পাৰিব মহাকাশ ভ্ৰমণলৈ। ইতিমধ্যে আৰম্ভ হৈ গৈছে মহাকাশ পৰ্য্যটনৰ এক আমোদজনক প্ৰতিযোগিতা। কোন কোন যাব মহাকাশলৈ— সাজু হ'বৰ হৈ গ'ল...।

কি এই মহাকাশ পৰ্য্যটন ?

মহাকাশ পৰ্য্যটন হৈছে ভূপৃষ্ঠৰ পৰা বহু উচ্চতাত মহাকাশযানত উঠি ভ্ৰমণ কৰাৰ সুবিধা। আমি যিদৰে পৃথিৱীৰ বিভিন্ন স্থান ভ্ৰমণ কৰি আমোদ লাভ কৰোঁ, তেনেদৰে মহাকাশ ভ্ৰমণেও আমাক আমোদ দিবলৈ সাজু হৈছে। মহাকাশৰ পৰা পৃথিৱীখন দৰ্শন কৰাৰ বাবে আমালৈ আহিছে মহাকাশ পৰ্য্যটনৰ সুযোগ-সুবিধা। ইতিমধ্যে মহাকাশ ভ্ৰমণৰ বাবে নিৰ্মাণ কৰা হৈছে বিশেষ ধৰণৰ মহাকাশযান। সদ্যহতে আমাৰ পৃথিৱীৰ চৌকাষে প্ৰদক্ষিণ কৰাৰ লগতে আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় মহাকাশ আস্থান (International Space

Station) ভ্ৰমণৰো ব্যৱস্থা কৰা হৈছে। আনকি, ভৱিষ্যতে পৃথিৱীৰ উপগ্ৰহ চন্দ্ৰৰ চৌপাশে ঘূৰি উপগ্ৰহটো মহাকাশৰ পৰা দেখাৰ সুযোগো আমি লাভ কৰিম। অৱশ্যে, সম্পূৰ্ণ ব্যৱসায়িক উদ্দেশ্যতহে এই মহাকাশ ভ্ৰমণৰ ব্যৱস্থা কৰা হৈছে, বৈজ্ঞানিক উদ্দেশ্যত নহয়। মহাকাশ ভ্ৰমণৰ প্ৰতি আগ্ৰহী লোকে এই সুবিধা ল'ব পাৰিব। এই ধৰণৰ ভ্ৰমণৰ বাবে মহাকাশ পৰ্য্যটকে ভৰিব লাগিব কোটি টকাৰো অধিক পৰিমাণৰ ধন। এতিয়ালৈকে কেইবাগৰাকী লোকে এই বৃহৎ পৰিমাণৰ ধন ব্যয় কৰি মহাকাশ ভ্ৰমণ কৰি পৃথিৱীলৈ উভতি আহিছে। এনে মহাকাশ ভ্ৰমণৰ ক্ষেত্ৰত মহাকাশযানখনত সীমিতসংখ্যক নিৰ্দিষ্ট আসন থাকে। ভ্ৰমণৰ পূৰ্বে মহাকাশ পৰ্য্যটকসকলক কাৰিকৰী দিশত সম্পূৰ্ণ বিজ্ঞানসন্মতভাৱে প্ৰশিক্ষণ দি ভ্ৰমণৰ বাবে প্ৰস্তুত কৰি তোলা হয়।

মহাকাশলৈ কোন কোন গ'ল ?

২০০১ চনৰ ২৮ এপ্ৰিলত ৰাছিয়াৰ 'ছয়ুজ টি এম-৩২' অভিযানত প্ৰথমবাৰৰ বাবে মহাকাশলৈ ৰাওনা হৈছিল এগৰাকী অপেছাদাৰী লোক। তেওঁ হৈছে আমেৰিকাৰ এগৰাকী বিজ্ঞানী-অভিযন্তা তথা ব্যৱসায়ী ডেনিছ টিটো। আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় মহাকাশ আস্থানত তেওঁ ৭ দিন ২২ ঘণ্টা ৪ মিনিট সময় কটাই 'ছয়ুজ টি এম-৩১' মহাকাশযানৰ জৰিয়তে পৃথিৱীলৈ উভতি আহে। তেওঁ মুঠতে ১২৮ বাৰ পৃথিৱীৰ কেউদিশে পৰিভ্ৰমণ কৰে। আমেৰিকাৰ মহাকাশ পৰ্য্যটন প্ৰতিষ্ঠান 'স্পেছ এডভেনছাৰ্ছ লিমিটেড'ৰ ব্যৱস্থাপনাত তেওঁৰ মহাকাশ ভ্ৰমণ সম্পন্ন হয়। এই ভ্ৰমণৰ বাবে টিটোৱে দিবলগীয়া হয় ২ কোটি মাৰ্কিন ডলাৰ পৰিমাণৰ ধন। এই অভিযানত টিটোৱে মহাকাশত কেইবালানি গৱেষণা সম্পন্ন কৰিছিল। তাৰ পাছত ২০০২ চনৰ পৰা ২০০৯ চনলৈ আন কেইবাগৰাকী সাধাৰণ লোকে মহাকাশ ভ্ৰমণৰ অভিজ্ঞতা আহৰণ কৰে। নিৰ্দিষ্ট পৰিমাণৰ ধনৰ বিনিময়ত তেওঁলোকে মহাকাশলৈ উৰা মাৰিছিল। ২০০২ চনৰ ২৫ এপ্ৰিলত 'ছয়ুজ টি এম-৩৪' অভিযানত ১০ দিনৰ বাবে মহাকাশ পৰ্য্যটনলৈ গৈছিল দক্ষিণ আফ্ৰিকাৰ মাৰ্ক শ্বাটলৱৰ্থ। ২০০৫ চনৰ ১ অক্টোবৰত 'ছয়ুজ টি এম এ-৭' অভিযানত ১০ দিনৰ বাবে মহাকাশ পৰ্য্যটনলৈ গৈছিল আমেৰিকাৰ গ্ৰেগৰি অ'লছেন। ২০০৬ চনৰ ২০ ছেপ্টেম্বৰত 'ছয়ুজ টি এম এ-৯' অভিযানত

১০ দিনৰ বাবে মহাকাশ পৰ্য্যটনলৈ গৈছিল ইৰানিয়ান-আমেৰিকান ব্যৱসায়ী আনুছেহ আনছাৰি। ২০০৭ চনৰ ৭ এপ্ৰিলত 'ছয়ুজ টি এম-১০' অভিযানত ১০ দিনৰ বাবে প্ৰথমবাৰ আৰু ২০০৯ চনৰ ২৬ মাৰ্চত 'ছয়ুজ টি এম এ-১৪' অভিযানত ১৪ দিনৰ বাবে দ্বিতীয়বাৰলৈ মহাকাশ ভ্ৰমণলৈ গৈছিল হাংগেৰি মূলৰ আমেৰিকান ব্যৱসায়ী চাৰ্লছ ছাইমনি। ২০০৮ চনৰ ১২ অক্টোবৰত 'ছয়ুজ টি এম এ-১৩' অভিযানত ১৩ দিনৰ বাবে মহাকাশ পৰ্য্যটনলৈ গৈছিল ব্ৰিটিছ-আমেৰিকান ৰিছাৰ্ড গেৰিয়ট। ২০০৯ চনৰ ৩০ ছেপ্টেম্বৰত 'ছয়ুজ টি এম এ-১৬' অভিযানত ১২ দিনৰ বাবে মহাকাশ পৰ্য্যটনলৈ গৈছিল কানাডাৰ গাই লালিবাৰ্টি। এই আটাইকেইটা আছিল মাৰ্কিন মহাকাশ গৱেষণা সংস্থা 'নাছা' আৰু ৰাছিয়াৰ মহাকাশ গৱেষণা সংস্থা 'ৰছকছমছ'ৰ অভিযান। আনুষ্ঠানিকভাৱে ৰাওনা হোৱা মহাকাশ পৰ্য্যটকসকলক ৰখা হৈছিল আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় মহাকাশ আস্থানত।

মহাকাশ পৰ্য্যটনৰ নতুন খবৰ

২০২১ চনৰ ১১ জুলাইৰ কথা। সিদিনা নিজৰ মহাকাশযানেৰে মহাকাশত এপাক উৰিল 'ভাৰ্জিন গেলেক্টিক'ৰ প্ৰতিষ্ঠাতা ছাৰ ৰিছাৰ্ড ব্ৰেনছন। প্ৰতিষ্ঠানটোৰ 'ভিএছএছ ইউনিটি'ৰ জৰিয়তে নিউ মেক্সিকোৰ আকাশত উৰণ সম্পন্ন কৰে ব্ৰেনছনে। তেওঁ পৃথিৱীৰ পৰা সৰ্বাধিক

৮৬.১ কিল'মিটাৰপৰ্য্যন্ত ওপৰলৈ উৰণ সম্পন্ন কৰে আৰু এই মহাকাশ উৰণৰ বাবে তেওঁক বিশেষজ্ঞ পাইলটে সহযোগ কৰে। আন এটা সফলতাৰ দিন আহে এটা সপ্তাহৰ পাছতে। সিদিনা আছিল ২০ জুলাই। সিদিনাও আন এক মহাকাশ পৰ্য্যটনৰ দুৱাৰ মুকলি হ'ল। ব্যক্তিগত মহাকাশ পৰিবহণ আৰু পৰ্য্যটনৰ সূচনা কৰি 'এমাজ'ন' প্ৰতিষ্ঠানৰ প্ৰতিষ্ঠাপক তথা মুখ্য কাৰ্য্যবাহী বিষয়া জেফ বেজ'ছে আন তিনিগৰাকী যাত্ৰী ক্ৰমে ৫৩ বছৰ বয়সীয়া ভ্ৰাতৃ মাৰ্ক বেজ'ছ, ৮২ বছৰীয়া ৱেলি ফাংক আৰু ১৮ বছৰীয়া অলিভাৰ ডাইমেনক লৈ আমেৰিকাৰ ৰেষ্ট টেক্সাছৰ পৰা পুনৰব্যৱহাৰযোগ্য ৰকেট 'নিউ শ্বেপাৰ্ড কেপছুল'ৰ জৰিয়তে 'ব্লু অৰিজিন এন এছ-১৬' অভিযান সম্পন্ন কৰে। পৃথিৱীৰ পৰা সৰ্বাধিক ১০৭ কিল'মিটাৰপৰ্য্যন্ত উচ্চতাত যাত্ৰীকেইগৰাকীয়ে ১০ মিনিট সময় অতিবাহিত কৰে। এই অভিযানত মহাকাশলৈ যোৱা আটাইতকৈ বয়োজ্যেষ্ঠ আৰু সৰ্বকনিষ্ঠ ব্যক্তিৰূপে পৰিগণিত হ'ল ৱেলি ফাংক আৰু অলিভাৰ ডাইমেন। প্ৰথমবাৰৰ বাবে 'স্পেছএক্স'ৰ 'ইনস্পাইৰেছন-৪' মহাকাশযানৰ জৰিয়তে ১৬ ছেপ্টেম্বৰত মাৰ্কিন মহাকাশ গৱেষণা সংস্থা 'নাছা'ৰ কেনেডি স্পেছ ছেণ্টাৰৰ পৰা মহাকাশলৈ উৰা মৰা চাৰিগৰাকী পৰ্য্যটকে তিনিদিনীয়া মহাকাশ ভ্ৰমণ সামৰি ১৯ ছেপ্টেম্বৰত আটলাণ্টিক মহাসাগৰত অৱতৰণ কৰে। এই অভিযানত আছিল অৰ্বুদপতি ব্যৱসায়ী জেয়াৰ্ড আইজাকমেন, ভূবিজ্ঞানী ছায়ান প্ৰক্টৰ, কৰ্কট আক্ৰান্ত হেইলি আৰ্ছেনেক্স আৰু এৰ'স্পেছ অভিযন্তা ক্ৰিছ ছেম্ব্ৰস্কি। অভিযানত নাছিল কোনো পেছাদাৰী মহাকাশচাৰী। উল্লেখনীয় দিশ যে আইজাকমেনে চাৰিখন আসনৰ সমুদায় খৰচ বহন কৰে আৰু 'স্পেছএক্স'ৰ প্ৰতিষ্ঠাতা তথা টেছলা ইলেকট্ৰিক মটৰগাড়ী নিৰ্মাণ প্ৰতিষ্ঠানৰ মুখ্য কাৰ্য্যবাহী এলন মাস্কে এই অভিযানৰ পৰ্য্যটক ২৯ বছৰীয়া কৰ্কট ৰোগী হেইলি আৰ্ছেনক্সক পাঁচ কোটি মাৰ্কিন ডলাৰ পৰিমাণৰ ধন দান কৰে। ভৱিষ্যতে চন্দ্ৰ আৰু মঙল গ্ৰহলৈ পৰ্য্যটক প্ৰেৰণৰ পৰিকল্পনাও কৰিছে এলন মাস্কে।

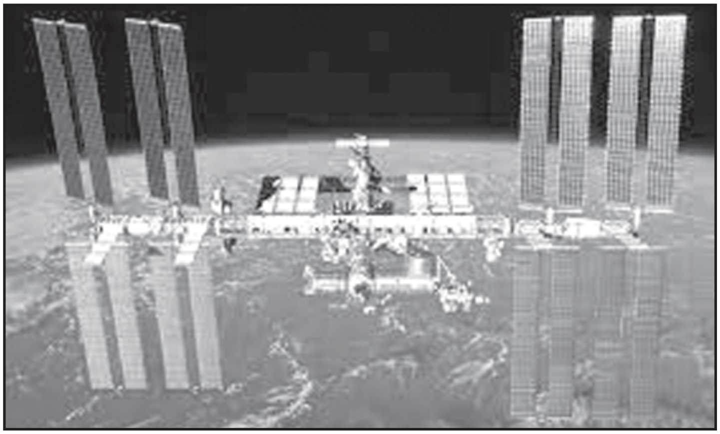
ভৱিষ্যতৰ মহাকাশ পৰ্য্যটন

আহি থকা দিনবোৰ মহাকাশ পৰ্য্যটনৰ বাবে ভাল দিন। কিয়নো, ইতিমধ্যে কেইবাটাও মহাকাশ পৰ্য্যটন প্ৰতিষ্ঠানে এই ব্যৱসায়ক স্থায়িত্ব দিয়াৰ প্ৰয়াসেৰে ধন বিনিয়োগ কৰিছে। এই ক্ষেত্ৰখনত সংস্থাপিত হৈ পৰিছে বহু অভিজ্ঞতাসম্পন্ন আৰু কাৰিকৰী দিশত প্ৰতিশ্ৰুতিসম্পন্ন ব্যক্তি। প্ৰতিযোগিতামূলক পৰ্য্যটন ক্ষেত্ৰত এই ব্যৱসায়, বিনিয়োগ আৰু সংস্থাপনে বিশ্বৰ মহাকাশ পৰ্য্যটন অৰ্থনীতিক অধিক টনকিয়াল কৰিব। তাৰ লগে লগে মহাকাশ পৰ্য্যটকৰ সংখ্যাও বাঢ়িব। সম্প্ৰতি বিভিন্ন বিশ্লেষকে মত পোষণ কৰা মতে এতিয়া মহাকাশ পৰ্যটন 'ধনী মানুহৰ খেল' হৈ আছে। হয়তো প্ৰতিযোগিতামূলক পৰ্য্যটন ক্ষেত্ৰত ভ্ৰমণৰ ব্যয় নিম্নগামী হ'ব আৰু সাধাৰণ লোকৰ বাবেও এই ভ্ৰমণ সহজ হৈ পৰিব। নতুন নতুন কাৰিকৰী দিশৰ গৱেষণা আৰু বিকাশে এই পৰ্য্যটন ক্ষেত্ৰক অধিক সহজলভ্য কৰি তুলিব আৰু সকলোৰে হেঁপাহ পূৰণ কৰাৰ সুযোগ দিব। এচাম বিশ্লেষকৰ সমীক্ষা মতে ২০২৭ চনলৈ বিশ্বৰ মহাকাশ পৰ্য্যটনে প্ৰায় ২০০ কোটি মাৰ্কিন ডলাৰ পৰিমাণৰ ব্যৱসায় কৰিব। এনে অভিযানৰ দ্বাৰা আন এটা সুফল পোৱা যাব। সেয়া হৈছে— মহাকাশ পৰ্য্যটকৰ পৰা লাভ কৰা ধন প্ৰতিষ্ঠানসমূহে বিভিন্ন গৱেষণামূলক আৰু কাৰিকৰী বিকাশৰ উদ্দেশ্যত বিনিয়োগ কৰিব পাৰিব। চলিত ২০২১ বৰ্ষৰ ৭ ডিছেম্বৰত ১২ দিনৰ বাবে মহাকাশলৈ যাব দুগৰাকী পৰ্য্যটক। 'ছয়ুজ এম এছ-২০' অভিযানত তেওঁলোকে আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় মহাকাশ আস্থানলৈ ৰাওনা হ'ব। ২০২২ বৰ্ষৰ ফেব্ৰুৱাৰিত পুনৰ আন এটা তিনিজনীয়া মহাকাশ পৰ্য্যটকৰ দলে 'ক্ৰু ড্ৰেগন' অভিযানত ১০ দিনৰ বাবে আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় মহাকাশ আস্থানলৈ ৰাওনা হ'ব। সম্প্ৰতি আমেৰিকাৰ 'নাছা' আৰু ৰাছিয়াৰ 'ৰছকছমছ' চৰকাৰীভাৱে মহাকাশ পৰ্য্যটনৰ প্ৰস্তুতিত ব্যস্ত থকাৰ লগতে ব্যক্তিগত প্ৰতিষ্ঠান জেফ বেজ'ছৰ 'ব্লু অৰিজিন' (Blue Origin), ৰিছাৰ্ড ব্ৰেনছনৰ 'ভাৰ্জিন গেলেক্টিক' (Virgin Galactic) আৰু এলন মাস্কৰ 'স্পেছএক্স' (SpaceX) মহাকাশ পৰ্য্যটনক আগুৱাই নিয়াৰ বাবে প্ৰস্তুত হৈ আছে। হাতত ধন থাকিলে মহাকাশ ভ্ৰমণ এতিয়া তেনেই সহজ। ❖

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

আন্তৰ্জাতিক মহাকাশ ষ্টেছনৰ ভিতৰৰ কিছু কথা

■ ৰঞ্জনা দত্ত



সন্ধিয়া বা পুৱতি নিশা নিজান খোলা পথাৰ এখনৰপৰা আকাশখনলৈ চাই থাকিলে কেতিয়াবা তৰা সদৃশ বগা উজ্জ্বল বস্তু এটা আকাশেৰে গতি কৰা দেখা যায়। প্ৰায় ছয় মিনিটমান সময় আকাশৰ এটা মূৰৰপৰা আনটো মূৰলৈ গতি কৰি এই স্থিৰ বগা পোহৰৰ ডাঙৰ তৰা এটাৰ দৰে বস্তুটো চকুৰ আঁতৰ হৈ পৰে। আমি বহুতেই নাজানো যে এই স্থিৰ বগা পোহৰেৰে জিলিকি থকা বস্তুটো ভূপৃষ্ঠৰপৰা প্ৰায় ৪২০ কিমি. ওপৰেৰে নিজ কক্ষত ২৭,৬০০ কিমি. প্ৰতি ঘণ্টাত গতি কৰা আন্তৰ্জাতিক মহাকাশ ষ্টেছন (international space station) বা চমুকৈ আই.এছ.এছ.।

বৰ্তমান আই.এছ.এছ.ৰ এক্সপেডিছন-৬৮ত ছমাহৰ বাবে বসবাস কৰিবলৈ যোৱা সাতজন মহাকাশচাৰী বৈজ্ঞানিকৰ দলটোৱে প্ৰতি ৯০ মিনিটত পৃথিৱীক এবাৰকৈ প্ৰদক্ষিণ কৰি ভাৰশূন্য অৱস্থাত নিজৰ বৈজ্ঞানিক গৱেষণাৰ কাম-কাজবোৰ কৰি গৈছে। ইয়াত থকা মহাকাশচাৰীসকলে প্ৰতিদিনে ১৬ বাৰকৈ সূৰ্য্যোদয় আৰু সূৰ্য্যাস্ত হোৱা দেখিবলৈ পায়। ২০০০ চনত পোনপ্ৰথমবাৰৰ বাবে আই.এছ.এছ.লৈ যোৱা এক্সপেডিছন-১অৰ তিনিজন মহাকাশচাৰী আছিল— উইলিয়াম ছেফাৰ্ড (যুক্তৰাষ্ট্ৰ), য়ুৰি গিদজেনকো (ৰাছিয়া) আৰু সেৰ্গেই ক্ৰিকালেভ (ৰাছিয়া)। তাৰ পাছৰেপৰা এতিয়ালৈকে ১৯খন দেশৰ ২৪০জন সক্ৰিয় মহাকাশচাৰীয়ে আই.এছ.এছ.ত কটাই আহিছে। প্ৰতিটো এক্সপেডিছনৰ সময় কাল প্ৰায় ছমাহ (১৮২দিন) যদিও মিছনৰ প্ৰয়োজন অনুসৰি এই সময় কালৰ কিছু সলনিও হয়। মহাকাশচাৰী স্কট কেলিয়ে সকলোতকৈ বেছি একেৰাহে ৩৪০ দিন স্পেছ ষ্টেছনত কটাই আহিছে।

আমাৰ বহুতো কম লোকেই জানো যে প্ৰতিটো এক্সপেডিছনৰ বাবে খুব কঠিন আৰু দীঘলীয়া নিৰ্বাচন পদ্ধতিৰ সহয়ত প্ৰায় ৬০০০ বিজ্ঞানীৰ মাজৰপৰা মাত্ৰ ৭ বা ৮জন লোকক নাছাই নিৰ্বাচিত কৰে। বহুতো কিশোৰ-কিশোৰীৰ সপোন থাকে যে ডাঙৰ হ'লে তেওঁলোক মহাকাশ বিজ্ঞানী হ'ব। তেওঁলোকে সপোন দেখে গ্ৰহ-নক্ষত্ৰ আদিৰ ৰহস্যময় জগতখনত ভাৰশূন্য অৱস্থাত উৰি ফুৰিব। কিন্তু তেওঁলোকে সপোন দেখা এই মহাকাশৰ জীৱন একেবাৰেই সহজ নহয়, বৰঞ্চ যথেষ্ট কষ্টকৰ। তেওঁলোকে পৃথিৱীলৈ আৰু ঘূৰি নাহিবও পাৰে। সেইবাবে মহাকাশচাৰীসকলৰ বৃহৎ অংকৰ জীৱন বীমা কৰোৱা হয়। তেওঁলোকে মহাকাশলৈ যোৱাৰ

আগতে উইল লিখি থৈ যায়, পৰিয়ালৰ লোকক সকলো বুজাই থৈ যায়।

(মহাকাশযানখনৰ ভিতৰত মাধ্যাকৰ্ষণৰ শক্তি শূন্য নহয় যদিও মহাকাশচাৰীসকল ওপঙি থকাৰ কাৰণ হ'ল ভাৰশূন্যতা। এইটো সম্ভৱ হয় যানখন নিজ কক্ষপথত প্ৰতি ঘণ্টাত ২৬, ৭০০ কিমি. বেগত ঘূৰি থকাৰ বাবে।)

তেওঁলোকে স্পেছ ছেণ্টাৰতনো কি কাম কৰেগৈ?

ছমাহৰ বাবে তেওঁলোকক বিভিন্ন দায়িত্ব অৰ্পণ কৰি আই.এছ.এছ.লৈ পঠোৱা হয়। তেওঁলোকৰ প্ৰতিটো মিনিটৰ ৰুটিন এখন লগবুকত লিখা থাকে যিখন মহাকাশলৈ উৰা মৰাৰ বহু আগেয়েই লিখা হয়। তেওঁলোকৰ এটা অন্যতম গৱেষণা হৈছে মাইক্ৰ'গ্ৰেভিটিত শৰীৰৰ পৰিৱৰ্তন। মাইক্ৰ'গ্ৰেভিটিয়ে কিদৰে মানৱ শৰীৰৰ মাংসপেশী, হাড়ৰ পৰিৱৰ্তন ঘটায়, চকু বা ৰক্ত চলাচলত কেনেকুৱা প্ৰভাৱ পেলায় এইবোৰ বিষয় লৈ নিজৰ নিজৰ গৱেষণাৰ কামবোৰ কৰে। দৈনিক প্ৰতিজন মহাকাশচাৰীক ০.৯ কিগ্ৰা. অক্সিজেনৰ প্ৰয়োজন হয়। তদুপৰি দৈনিক ২.৭ কিল'গ্ৰাম খোৱাপানীৰ দৰকাৰ হয়। আই.এছ.এছ.ৰ লেবৰেটৰিত পুনৰ্ব্যৱহাৰ পদ্ধতিৰে যিমান পাৰে সিমান পানী আৰু অক্সিজেন তৈয়াৰ কৰা হয়। তেওঁলোকৰ পেচাব আৰু বতাহত থকা পানীৰ কণিকা ঘনীভূত আৰু পৰিশোধন কৰি এইবোৰ পুনৰাই ব্যৱহাৰ কৰিব পৰাকৈ উপযোগী কৰি তোলে। ইলেক্ট্ৰ'লাইছিছ প্ৰক্ৰিয়াৰে সেইদৰে পানীৰপৰা অক্সিজেনো তৈয়াৰ কৰে। ইয়াৰ উপৰি দুজনমান মহাকাশচাৰীয়ে স্পেছ ছেণ্টাৰৰ ৰক্ষণাৱেক্ষণ আৰু মেৰামতিৰ কামবোৰ কৰে। এইবোৰ কামৰ বাবে তেওঁলোকে কেতিয়াবা মহাকাশযানখনৰ বাহিৰলৈ ওলাই মহাশূন্যত খোজ কাঢ়িব (স্পেছ ৱাকিং) লগাও হয়। প্ৰতি আধা ঘণ্টাৰ মূৰে মূৰে প্ৰতিজন মহাকাশচাৰীয়েই নাছাৰ পৃথিৱীৰ নিয়ন্ত্ৰণ কক্ষত তেওঁলোকৰ কামৰ অগ্ৰগতিৰ খতিয়ান দিব লগা হয় আৰু মাজে মাজে ভিডিঅ' ইণ্টাৰভিউ দিব লগা হয়। আই.এছ.এছ.ত সপ্তাহত অতি কমেও ৩৬ ঘণ্টাকৈ কাম কৰে তেওঁলোকে।

মহাকাশযানত বসবাস কৰাৰ বিভিন্ন অসুবিধাসমূহ

মহাকাশচাৰীসকলে বিষম পাৰিপাৰ্শ্বিক অৱস্থা আৰু ভাৰশূন্যতাৰ বিপৰীতে প্ৰতিদিনে যুঁজিব লগা হয়।

- নিজকে সুৰক্ষিতভাৱে বান্ধি নাৰাখিলে মহাকাশচাৰীসকলে যানখনৰ ভিতৰত ইফালে-সিফালে ভাহি প্ৰতি মুহূৰ্ততে দেৱাল বা অন্য বস্তুৰ স'তে খুন্দা খাবলগীয়া হয়।

- মাধ্যাকৰ্ষণৰ অভাৱত তেওঁলোকৰ উচ্চতা প্ৰায় দুই ইঞ্চি বাঢ়ি যায়। অৱশ্যে পৃথিৱীলৈ ঘূৰি অহাৰ পাছত লাহে লাহে তেওঁলোকৰ উচ্চতা আকৌ আগৰ দৰে হৈ পৰে।

- মহাকাশত খোৱাবোৰৰ সা-সোৱাদ একেবাৰে পোৱা নাযায়। উগাৰ মাৰিব নোৱাৰে, কাৰণ ওজনশূন্য পৰিৱেশত পাকস্থলীত থকা গেছবোৰ ওপৰলৈ নাহে। গতিকে বহু সময়ত পেটৰ ভিতৰত অস্বস্তিকৰ ভাব এটাৰ অনুভৱ হৈ থাকে।

- মহাকাশত বায়ু ত্যাগ কৰাৰ পৰিণতি ভয়াৱহ হ'ব পাৰে। মহাকাশচাৰীসকলৰ ক্ষুদ্ৰান্ত্ৰত থকা বেক্টেৰিয়াই দাহ্য গেছ উৎপন্ন কৰিব পাৰে। ইয়াৰ বাবে মহাকাশচাৰীসকলৰ পোছাকত এবিধ বিশেষ ফিল্টাৰ লগোৱা থাকে যিটোৱে অদাহ্য গেছ আৰু কাৰ্বন ডাই-অক্সাইড বাহিৰ কৰি দিয়ে।

- আমাৰ শৰীৰৰ ভাৰ বহন কৰে আমাৰ ভৰি দুখনে। এই ভাৰ বহনৰ বাবে আমাৰ ভৰিৰ হাড় আৰু মাংসপেশীবোৰ যথেষ্ট সবল হয়। কিন্তু মহাকাশত ভাৰহীনতাৰ বাবে ভৰি দুখনৰ ব্যৱহাৰ একেবাৰে কমি যায়। কাৰণ মহাকাশযানখনৰ ভিতৰত তেওঁলোকে শূন্যতে ভাহি ভাহি নিজৰ কাম-কাজবোৰ কৰি থাকে। ইয়াৰ ফলত তেওঁলোকৰ কঁকাল আৰু ভৰিৰ মাংসপেশীবোৰে লাহে লাহে নিজৰ ক্ষমতা হেৰুৱাবলৈ ধৰে। হাড়বোৰ ক্ষীণাই দুৰ্বল হৈ পৰে। সেইবাবে তেওঁলোকে দৈনিক ন্যূনতম দুঘণ্টাকৈ ব্যায়াম কৰাটো বাধ্যতামূলক।

● মহাকাশত বৈজ্ঞানিকসকলৰ ৰক্ত সঞ্চালন পদ্ধতিৰ পৰিৱৰ্তন ঘটে। আমি যেতিয়া পৃথিৱীত বাস কৰোঁ মাধ্যাকৰ্ষণৰ চাপত আমাৰ তেজবোৰ ভৰিৰ ফালে যায়। কিন্তু মহাকাশত যিহেতু মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তি বহুত কম তেজৰ সঞ্চালন শৰীৰৰ ওপৰ ভাগ আৰু মূৰৰ ফালে উঠি আহে। এইবাবেই মহাকাশচাৰীসকলৰ মুখবোৰ ফুলা ফুলা ভাব হয়। মগজুৱে এই অতিৰিক্ত তেজৰ সঞ্চালন চম্ভালিবলগীয়া হয়।

● মহাকাশচাৰীসকলৰ বেমাৰ-আজাৰ হ'লেও পৃথিৱীলৈ ঘূৰি আহিব নোৱাৰে। যদিও প্ৰতিজন মহাকাশচাৰীকেই চিকিৎসাৰ মোটামুটি প্ৰশিক্ষণ দি পঠোৱা হয়, তথাপি তেওঁলোকে তাত অত্যন্ত সাৱধানতা আৰু নিয়মৰ মাজেৰে জীৱন কটাব লগাত পৰে।

মহাকাশচাৰীসকলৰ দৈনিক যাৱতীয় কাম-কাজ আৰু পৰিষ্কাৰ-পৰিচ্ছন্নতা

● তেওঁলোকে প্ৰতিদিনে পুৱাতেই বজা এলাৰ্মৰ শব্দত শোৱাৰপৰা উঠে আৰু আমাৰ দৰেই সকলোখিনি প্ৰাতঃক্ৰিয়া সমাপন কৰে। তেওঁলোকৰ প্ৰত্যেকৰে একোটাকৈ নিজস্ব হাইজিন কিট থাকে য'ত টুথপেষ্ট, টুথ ব্ৰাছ, ফণি, ডাড়ি খুৰোৱা সৰঞ্জাম আদি থাকে। মহাকাশত মুখ ধোৱা বেছিন বা পানীৰ টেপ নাথাকে। দাঁত ব্ৰাছ কৰাৰ পাছত তেওঁলোকে আমাৰ দৰে কুলকুলি কৰিব নোৱাৰে। ব্ৰাছ কৰাৰ সময়ত মুখখন যিমান পাৰে জপাই লয় যাতে ভাৰশূন্যতাৰ বাবে মুখৰ ভিতৰৰপৰা ফেন আদি উৰি গৈ সেইবোৰ যানখনৰ সকলো ফালে বিয়পি নপৰে। ব্ৰাছ কৰাৰ পাছত টুথপেষ্টখিনি তেওঁলোকে গিলি থয় আৰু মুখৰ ভিতৰখন এখন তিতা টিছু পেপাৰ লৈ ভালদৰে মচি পেলায়।

● মহাকাশত তেওঁলোকে গা ধোৱেনে? হয় ধোৱে। কিন্তু আমাৰ দৰে পানী ব্যৱহাৰ কৰি নহয়। বিশেষ প্ৰযুক্তি ব্যৱহাৰ কৰি তৈয়াৰ কৰা এই চাবোন বা শ্বেম্পু আদি ব্যৱহাৰ কৰিলে চাবোনৰ ফেন গুচাবলৈ পানীৰ দৰকাৰ নহয়। এই চাবোনৰ ফেন যাতে গাৰপৰা এৰাই গৈ মহাকাশযানৰ ভিতৰত বিয়পি নপৰে তাৰবাবে বিশেষ সাৱধানতা অৱলম্বন কৰিবলগীয়া হয়। চাবোন বা শ্বেম্পু গাৰপৰা গুচাবৰ বাবে তেওঁলোকে গাটো তিতা টাৱেলেৰে মোহাৰি পেলায়।

● মহাকাশচাৰীয়ে ব্যৱহাৰৰ বাবে মহাকাশযানত এক নিৰ্দিষ্ট পৰিমাণৰ পানীহে লৈ যাব পাৰে। পানীবোৰ সৰু সৰু পাউচৰ ভিতৰত থাকে আৰু পাউচবোৰত চাপ দিলে টোপাল টোপালকৈ পানী ওলাই আহে।

● পৃথিৱীত মল-মূত্ৰ ত্যাগ কৰাৰ লগে লগে সেইবোৰ মাধ্যাকৰ্ষণৰ বাবে তললৈ গুচি যায়। মাধ্যাকৰ্ষণৰ অভাৱৰ বাবে মহাকাশযানত মল ত্যাগ কৰাৰ বাবে 'জিৰো গ্ৰেভিটি টয়লেট' থাকে। যানখনৰ এটা কোণত বিশেষভাৱে তৈয়াৰী সৰু আকৃতিৰ এই কমোডটোৰ স'তে ভেক্যুম চাকছন পাম্প সংযোগ কৰা থাকে। শোষণৰদ্বাৰা পাম্পটোৱে এই কমোডৰপৰা দূষিত বায়ু আৰু বৰ্জিত পদাৰ্থবোৰ টানি আনে। গোটা পদাৰ্থবোৰ উচ্চ চাপত সংকোচন কৰি শুকুৱাই পেলায়। তেওঁলোকে মূত্ৰ ত্যাগ কৰে ভেক্যুম টিউবত যিবোৰ উচ্চ মানবিশিষ্ট ফিল্টাৰ মেছিনৰ সহায়ত বিশুদ্ধ পানীলৈ পৰিৱৰ্তিত কৰা হয়।

● মহাকাশযাত্ৰীসকলে বেছ খৰকৈ কাপোৰ পিন্ধিবলগীয়া হয়। এইটো যথেষ্ট কঠিন কাম। হাত আৰু ভৰিবোৰ যিকোনো কোণত যেনি-তেনি ভাঁজ খাই পৰে যিবোৰ সঠিক স্থানলৈ আনিবলৈও কষ্ট কৰিব লগা হয়। তেওঁলোকে ডিছপ'জিবল কাপোৰ-কানি ব্যৱহাৰ কৰে আৰু প্ৰায় তিনি দিনৰ মূৰে মূৰে কাপোৰ সলায়।

● মহাকাশচাৰীসকল খুব সৰু ঠাই এটুকুৰাৰ মাজত থাকিবলগীয়া হয় বাবে পৰিষ্কাৰ-পৰিচ্ছন্নতাৰ ওপৰত যথেষ্ট চকু দিবলগীয়া হয়। শক্তিশালী ভেক্যুম ক্লিনাৰৰ সহায়ত যানখন সময়ে সময়ে পৰিষ্কাৰ কৰে আৰু জীৱাণুনাশক স্প্ৰে ব্যৱহাৰ কৰি খিৰিকি, দেৱাল মজিয়া আদি নিয়মিত চাফা কৰি থাকিব লাগে। সেইদৰে খোৱাৰ সৰঞ্জামবোৰো পৰিষ্কাৰ ৰাখিবলগীয়া হয়। যানখনৰ ভিতৰত থাকে চাৰিটা ডাষ্টবিন। তিনিটা শুকান আৱৰ্জনা আৰু এটা পনীয়া বা দুৰ্গন্ধযুক্ত আৱৰ্জনাবোৰ পেলাবৰ বাবে।

তেওঁলোকে কি খায় মহাকাশত?

তেওঁলোকে দিনত তিনিবাৰ খাদ্য গ্ৰহণ কৰে। তেওঁলোকৰ খাদ্য সামগ্ৰীবোৰ খুব হিচাব কৰি পৃথিৱীৰপৰা লৈ যোৱা হয়। এই বস্তুবোৰ মহাকাশলৈ নিবৰ বাবে আৰু সেইবোৰ ভালে ৰাখিবৰ বাবে নাছাই লাখ লাখ টকা খৰচ কৰিবলগীয়া হয়। প্ৰত্যেকৰে বাবে হিচাব কৰি খাদ্য সামগ্ৰী লৈ যোৱা হয়। সময়ে সময়ে স্পেছ এক্স আৰু ছয়ুজ যানৰ সহায়ত নতুন আৰু সতেজ ফলমূল বা অন্যান্য খাদ্য সামগ্ৰীও সৰবৰাহ কৰা হয়। নাছাৰ লেবৰেটৰিত সকলো চালি-জাৰি চাই গ্ৰিন ছিগনেল দিয়াৰ পাছতহে সেই খাদ্য সামগ্ৰীবোৰ মহাকাশযানত উঠে। স্পেছ ষ্টেছনত ফ্ৰিজ নাথাকে। সেইবাবে আয়নিক ৰেডিয়েছনৰদ্বাৰা ষ্টেৰিলাইজ কৰা বা শুকান অৱস্থাত সংৰক্ষণ কৰা খাদ্যহে তেওঁলোকে সাধাৰণতে ব্যৱহাৰ কৰে। এজন মহাকাশচাৰীয়ে নিজৰ পছন্দৰ যিকোনো খাদ্য খাব পাৰে যদিও দৈনিক মুঠ ২৮০০ কেলৰিৰ খাদ্য গ্ৰহণ কৰে। অৱশ্যে শৰীৰৰ দাবী অনুসৰি ইয়াৰ সামান্য কম-বেছিও হয়। খাদ্যৰ ট্ৰেসমূহ আই.এছ.এছ.ৰ বিশেষ এটা চিহ্নিত মডিউলৰ ভিতৰত সংৰক্ষিত থাকে। খাদ্যৰ ৰঙা ট্ৰেবোৰ ৰাছিয়াৰপৰা অহা খাদ্য আৰু নীলা ৰঙৰ ট্ৰেবোৰ আমেৰিকা বা ইউৰোপীয় দেশসমূহৰপৰা অহা।

তেওঁলোকে নিজৰ পছন্দ অনুযায়ী পাস্তা, নুডলছ, পিৎজা, বাৰ্গাৰ, মেকেৰোনি, চিকেন, মাংস, সাগৰীয় মাছ, ফলমূল, বাদাম, চকলেট, জেম, মাখন সকলো বস্তুৰেই তাত খাব পাৰে। সকলো বস্তু পেকেট বন্ধ ৰূপত সংৰক্ষিত হৈ থাকে। নিজৰ পছন্দ অনুযায়ী ৰঙা বা নীলা ৰঙৰ যিকোনো এখন ট্ৰে লৈ লয়। ট্ৰেখন সঠিক স্থানত ৰাখিবৰ বাবে তেওঁলোকে সেইখন কোলাৰ ওপৰত ষ্ট্ৰেপৰদ্বাৰা বান্ধি লয়। সোৱাদ বঢ়াবৰ বাবে ছছ, মেয়োনিজ আদি সানি লয় আৰু সেইবোৰ উৰি নাযাবৰ বাবে আঠাযুক্ত টেপৰ সহায়ত ট্ৰেখনত লগাই লয়। মহাকাশযানৰ ভিতৰৰ ভাৰশূন্যতাত উৰি নাযাবৰ বাবে নিমখ আৰু জালুকৰ গুড়ি থাকে পনীয়া অৱস্থাত।

দৈনিক খাদ্য তালিকা

তেওঁলোকৰ তিনিবেলাৰ খাদ্য তালিকাৰ ভিতৰত ব্ৰেকফাষ্টত খায় অ'টছ বা আন দানাজাতীয় শস্য, শুকান মাংস, ফলৰ ৰস, কণী, গাখীৰ, পেনকেক ইত্যাদি।

লাঞ্চত খায় বিভিন্ন শাক-পাচলি, পাস্তা, নুডলছ, মেকেৰোনি, ব্ৰেড, কল, আপেল, ড্ৰাইফ্ৰুটছ, ফলৰ ৰস।

ডিনাৰত খায় ছুপ আৰু ফলমূল, পুডিং, চাউলৰ খাদ্য। তেওঁলোকে খোৱা এই সকলো বস্তুৰ বেছিভাগ খাদ্যই শুকান অৱস্থাত সংৰক্ষিত। ছুপ আৰু ফলৰ ৰস আদি বন্ধ পেকেট বা পাউচত থাকে আৰু ষ্ট্ৰ'ৰ সহায়ত তেওঁলোকে এইবোৰ গ্ৰহণ কৰে। মাইক্ৰ' গ্ৰেভিটিত থকা বাবে তেওঁলোকৰ স্বাদ গ্ৰন্থিসমূহ অসাৰ হৈ পৰে আৰু তেওঁলোকে খাদ্যৰ জুতি নোপোৱা হয়। সেইবাবে তেওঁলোকে বেছি মছলাযুক্ত খাদ্য খোৱাত আগ্ৰহী হৈ পৰে। দিনে ১৬ বাৰকৈ দিন-ৰাতি দেখা মহাকাশযানত তেওঁলোকৰ বাবে দিন আৰু ৰাতিৰ পাৰ্থক্য বুজা সহজ নহয়। কিন্তু যিহেতু তেওঁলোকৰ লগবুক আগতেই তৈয়াৰ কৰা থাকে, সেইবাবে নিজৰ সময়টো মিলাই তেওঁলোকে খোৱাৰ পেকেট খুলি খাদ্য গ্ৰহণ কৰে।

- এজন মহাকাশচাৰীয়ে মহাকাশত যেনেকৈ মন যায় তেনেকৈ শুব পাৰে। কিয়নো মহাকাশত কোনটো ওপৰ কোনটো তলফাল বুজিব পৰা নাযায়। শোৱাৰ আগতে তেওঁলোকে হুকৰ সহায়ত নিজৰ ওলোমাই থোৱা বিছনাখনত (স্লিপিং বেগ) বেল্টৰদ্বাৰা নিজকে সুৰক্ষিত কৰি বান্ধি লয় যাতে শুই থকা অৱস্থাত অ'ত-ত'ত খুন্দা খাই ফুৰিব লগা নহয়। শুই থকা ঠাইৰ ওচৰত ভেণ্টিলেছনৰ ব্যৱস্থা থকাটো অতি দৰকাৰ। নহ'লে নিশ্বাসৰ লগত এৰি দিয়া কাৰ্বন ডাই-অক্সাইড গেছে তেওঁলোকৰ শৰীৰৰ ওপৰত বিপৰীত প্ৰভাৱ পেলাব পাৰে। অসংখ্য যন্ত্ৰপাতিৰ শব্দৰ মাজত শুবলৈ যাওঁতে তেওঁলোকৰ বহুতেই কাণত তুলা গুঁজি ল'ব লগা অৱস্থা হয়। দিন-ৰাতি একো ধৰিব নোৱাৰিলেও নিজৰ লগবুক অনুসৰি তেওঁলোকৰ বাবে দৈনিক আঠ ঘণ্টাকৈ শোৱাটো বাধ্যতামূলক।

মহাকাশচাৰীৰ অৱসৰৰ সময়

আমাৰ দৰেই মহাকাশচাৰীসকলৰো সপ্তাহত দুদিন ছুটী থাকে। তেওঁলোকে ছুটীৰ দিনা পৰিয়ালৰ লোকৰ স'তে কথা পাতে, ছ'ছিয়েল মিডিয়া ব্যৱহাৰ কৰে, গান শুনে, ছিনেমা চায়, কিতাপ পঢ়ে। সহযাত্ৰী মহাকাশচাৰীসকলৰ স'তে তাচ বা দবা খেলে, হাঁহি-স্ফূৰ্তি কৰে বা সৰু সৰু খিৰিকিৰে দূৰৰ পৃথিৱীখনলৈ চাই সময় কটায়। তেওঁলোকে প্ৰতি ৪৫ মিনিটৰ মূৰে মূৰে হোৱা সূৰ্য্যোদয় আৰু সূৰ্য্যাস্তৰ বিতোপন সৌন্দৰ্য্য উপভোগ কৰে। অৱসৰ সময়ত মহাকাশচাৰীসকলে ৰেকৰ্ড কৰা প্ৰথম সংগীতৰ ভিডিঅ'টোৱে প্ৰায় ৪০ মিলিয়নসংখ্যক ভিউ পাইছিল। নাছাৰ মহাকাশযানত সুৰাপান নিষিদ্ধ।

মহাকাশত মানুহ থাকিবলৈ লোৱা ২৩ বছৰ হ'লহি। ইমান বছৰ ধৰি একেৰাহে ছমাহতকৈ বেছি সময় মহাকাশত বিপৰীত অৱস্থাৰ মাজত থাকি বৈজ্ঞানিকসকলে পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰি এতিয়ালৈকে বহুতো গুৰুত্বপূৰ্ণ ফলাফল লাভ কৰিছে। নাছাই দিয়া তথ্য অনুসৰি এতিয়ালৈকে আই.এছ.এছ.ত ২৬০০টাৰো অধিক পৰীক্ষা সফলভাৱে সম্পন্ন কৰা হৈছে। তদুপৰি এই মহাকাশচাৰীসকল নিজেই একো একোটা বৈজ্ঞানিক পৰীক্ষাগাৰ। মহাকাশত প্ৰায় এবছৰ কাল কটোৱা মহাকাশচাৰী স্কট কেলিৰ উচ্চতা ১.৫ ইঞ্চি বাঢ়ি গৈছিল। তদুপৰি তেওঁৰ কিছু জিনগত সালসলনিও ঘটিছে। মহাকাশযানৰ ভিতৰত থকা কিছুমান বিকিৰণৰ ক্ৰিয়াৰ ফলত তেওঁৰ 'ডি.এন.এ.'ৰ কিছু সালসলনি হৈছিল। শূন্য মহাকৰ্ষণ আৰু বিকিৰণৰ মাজত থাকি তেওঁলোকে কৰা পৰীক্ষাসমূহৰ পাছত নতুনকৈ যোৱা বৈজ্ঞানিকসকলে ডাৰ্ক মেটাৰৰদ্বাৰা শৰীৰৰ অংগ-প্ৰত্যংগবোৰ বিকিৰণৰপৰা ৰক্ষা কৰাৰ ওপৰত গৱেষণা কৰে। এই সকলো পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাই অদূৰ ভৱিষ্যতে চন্দ্ৰ আৰু মঙল গ্ৰহত মানৱ অভিযান চলোৱাৰ ক্ষেত্ৰত এক গুৰুত্বপূৰ্ণ অৱদান আগ বঢ়াব। ❖

লেখিকাৰ ঠিকনা ঃ কে. ডি. এনক্লেভ, জিলিকা পথ, পাঞ্জাবাৰী, গুৱাহাটী

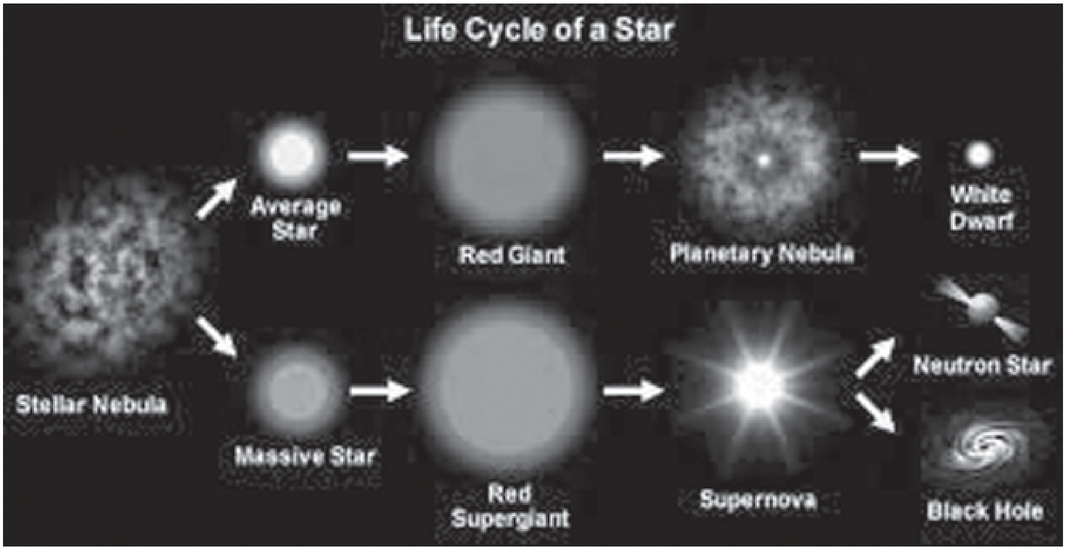
'বিজ্ঞান জেউতি'লৈ লেখা পঠিওৱাৰ ঠিকনা

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।

তৰাৰ জীৱনচক্ৰ আৰু বিস্ময়কৰ কৃষ্ণ গহ্বৰ

■ জিতেন হাজৰিকা



জোনবাই এ এটি তৰা দিয়া
এটি তৰা নেলাগে দুটি তৰা দিয়া
পাত নাই চুত নাই কিহতকৈ দিম?

শিশুকালত শুনা এই গীতটিত কোৱাৰ দৰে তৰা এটা পাতত বান্ধি দিব পৰাকৈ ইমান সৰু নহয়। আকাশত তিৰ্‌বিৰাই থকা তৰাবিলাক আমাৰ কোটি কোটি মাইল দূৰত থকা একোটা বৃহৎ জ্যোতিষ্ক। আমাৰ সূৰ্য্যটোও তেনে এটা জ্যোতিষ্ক। মাত্ৰ ১৫ কোটি কিল'মিটাৰ দূৰত থকাৰ বাবে আন তৰাতকৈ ডাঙৰ কাঁহী এখনৰ দৰে দেখি।

বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ মহাজাগতিক গঠনবিলাকৰ ভিতৰত তৰাবোৰেই হ'ল সকলোতকৈ মহিমামণ্ডিত গঠন। মহাকাশখন জিলিকাই ৰখা তৰাবোৰে মহাবিশ্বৰ প্ৰাণস্বৰূপ। তৰা নথকাহেঁতেন বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ড হ'লহেঁতেন নিৰ্জীৱ আৰু নিষ্প্ৰাণ। আমাৰ বিনন্দীয়া পৃথিৱী আৰু ইয়াৰ জীৱ-জন্তু, গছ-বিৰিখ, নদ-নদী, সাগৰ-মহাসাগৰ একো নাথাকিলহেঁতেন। পৃথিৱীত পোৱা সকলো শক্তিৰ আধাৰ হ'ল সূৰ্য্য। এই তৰাবোৰ কিন্তু মহাকাশত সদায় নাছিল আৰু চিৰকাল নাথাকেও। তৰাৰো জন্ম-মৃত্যু আছে। ইয়াৰ জন্মকাহিনী আৰু জীৱনগাথা অতি ৰোমাঞ্চকৰ।

তৰাৰ জন্ম ঃ আমাৰ বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখনো সদায় নাছিল। প্ৰায় ১৪শ কোটি বছৰৰ আগতে পৰমাণুতকৈয়ো অনেক কোটি গুণে সৰু এটা অতি ক্ষুদ্ৰকণাত বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখন শক্তিৰূপত থূপ খাই আছিল। এই কণাৰ বিস্ফোৰণৰ ফলত শক্তি পদাৰ্থলৈ ৰূপান্তৰ হৈ বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ বিভিন্ন গঠনবোৰ, যেনে—তাৰকাৰাজ্য আৰু ইয়াৰ অন্তৰ্গত নক্ষত্ৰ, নীহাৰিকা, গ্ৰহ, উপগ্ৰহ আদিবোৰৰ জন্ম হৈছিল। বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ড সৃষ্টিৰ এই তত্ত্বক মহাবিস্ফোৰণ বা বিগ বেং (Big bang) বুলি কোৱা হয়। বিগ বেং বিস্ফোৰণৰ আদিতে চালুকীয়া বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ উষ্ণতা এহাজাৰ ট্ৰিলিয়ন ডিগ্ৰি ছেণ্টিগ্ৰেড আছিল। ক্ৰমান্বয়ে হোৱা প্ৰসাৰণৰ লগে লগে এই উষ্ণতা কমিবলৈ ধৰে। প্ৰায় ৩ লাখ বছৰৰ পাছত

হাইড্ৰ'জেন আৰু হিলিয়াম পৰমাণুৰ সৃষ্টি মহাকাশত গেছীয় মেঘৰ সৃষ্টি হয় যাক নীহাৰিকা (Nebi) বুলি কোৱা হয়। নীহাৰিকাৰ বিস্তৃতি শ শ আলোকবৰ্ষলৈকে হ'ব পাৰে। এনে গেছীয় মেঘ কিছুমান নিজৰ মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তিৰ ফলত পতিত (Collapse) হ'বলৈ ধৰে। এই সংকোচনৰ ফলত কেন্দ্ৰভাগৰ উষ্ণতা বাঢ়ি যায়। এই উষ্ণতা ১ কোটি ডিগ্ৰি ছেণ্টিগ্ৰেডত হওঁতে হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ নিউক্লিয়াৰ ফিউজন (Fusion) প্ৰক্ৰিয়া আৰম্ভ হয় আৰু ভৰ শক্তিলৈ ৰূপান্তৰ হৈ গেছৰ ৰূপত নিৰ্গত হয়। এয়ে হ'ল বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডত তৰা জন্মৰ উকমুকনি।

আদ্য তৰা (Proto star) ঃ বিগ বেং বিস্ফোৰণৰ ৫০অৰপৰা ১০০ কোটি বছৰৰ পাছত তৰাৰ সৃষ্টি প্ৰক্ৰিয়া আৰম্ভ হয়। নীহাৰিকাত থকা ঘন গেছ নিজৰ মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তিৰ ফলত পতিত হয় আৰু চক্ৰাকাৰে ঘূৰি ঘূৰি কাঁহী এখনৰ ৰূপ লয়। এই কাঁহীত অধিক গেছ পতিত হ'বলৈ ধৰে। এই প্ৰক্ৰিয়া লাখ লাখ বছৰ ধৰি চলি থাকে। অৱশেষত সৰহখিনি গেছ কেন্দ্ৰীভূত হৈ বলৰ ৰূপ লয়। ইয়েই হ'ল আদ্য তৰা। আদ্য তৰাত অধিক গেছৰ পতন ক্ৰিয়া চলি থাকে আৰু কেন্দ্ৰভাগৰ তাপমান বাঢ়ি গৈ থাকে। এটা সময়ত হাইড্ৰ'জেন ফিউজন আৰম্ভ হয় আৰু পোহৰ বিলোৱা আৰম্ভ কৰি একোটা সম্পূৰ্ণ তৰা হৈ পৰে। এনে তৰাক মূল অনুক্ৰমিক (Main Sequence) তৰা বোলা হয়। সকলো আদ্য তৰাত হাইড্ৰ'জেন ফিউজনৰ বাবে আৱশ্যক হোৱা ১ কোটি ডিগ্ৰি ছেণ্টিগ্ৰেড উষ্ণতা নাপায়গৈ। আন অৰ্থত সকলো আদ্য তৰা মূল তৰা নহয়গৈ। এনে তৰাক বিফল তৰা (Failed Star) বা পিংগল (Brown star) বোলা হয় আৰু প্ৰায় এক কোটি বছৰ মহাকাশত শেঁতা পোহৰেৰে জিলিকি থাকে।

তৰাত হোৱা নিউক্লিয়াৰ ফিউজন ঃ অত্যধিক উষ্ণতাত তৰাৰ কেন্দ্ৰভাগত ৪টা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু লগ হৈ এটা হিলিয়াম পৰমাণুৰ সৃষ্টি কৰে। লগতে উচ্চহাৰত শক্তি নিৰ্গত হয়। ভৰ আৰু শক্তিৰ মাজত সম্পৰ্ক স্থাপন কৰা আইনষ্টাইনৰ বিখ্যাত সমীকৰণ $E = mc^2$ শক্তি (Energy), m-য়ে ভৰ (Mass) আৰু c-য়ে পোহৰৰ বেগ (প্ৰতি ছেকেণ্ডত ৩ লাখ কিল'মিটাৰ) বুজোৱা হয়। ৪টা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু এটা হিলিয়াম পৰমাণুত পৰিণত হয় যদিও এটা হিলিয়াম পৰমাণুৰ ভৰ ৪টা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু ভৰতকৈ প্ৰায় ০.৭১% কম। এই অতিৰিক্ত ভৰখিনি ফিউজন প্ৰক্ৰিয়াত শক্তিলৈ ৰূপান্তৰ হয়। হাইড্ৰ'জেন নিউক্লিয়াৰ ফিউজনৰ সমীকৰণটো এনেদৰে লিখিব পাৰি— $H + H = He + E$ (শক্তি) [$H \rightarrow$ হাইড্ৰ'জেন, $He \rightarrow$ হিলিয়াম] আমাৰ সূৰ্য্যতো অহৰহভাৱে হৈ থকা ফিউজনৰ ফলত নিৰ্গত হোৱা এই শক্তিকে আমি তাপ আৰু পোহৰৰ ৰূপত পাই থাকোঁ। তৰাৰ একোটা জ্বলি থকা প্ৰকাণ্ড অগ্নিকাণ্ড (Furnace) বুলি ক'ব পাৰি।—তৰাৰ কেন্দ্ৰভাগত দুটা বিপৰীতমুখী বলে ক্ৰিয়া কৰে। এটা হ'ল গেছৰ ভৰৰ ফলত হোৱা মাধ্যাকৰ্ষণ বল আৰু আনটো উত্তপ্ত গেছৰ বহিৰ্মুখী বল। মাধ্যাকৰ্ষণ বলে অধিক গেছ কেন্দ্ৰত পতিত কৰে, যাৰ ফলত কেন্দ্ৰভাগৰ উষ্ণতা বৃদ্ধি পায়। তাৰ লগে লগে অধিক ফিউজন প্ৰক্ৰিয়া ঘটে আৰু গেছীয় চাপো (বল) বৃদ্ধি পায় আৰু মাধ্যাকৰ্ষণ বলক বাধা দিয়ে। এটা সময়ত এই দুই বিপৰীতমুখী বলৰ মাজত ভাৰসাম্য সৃষ্টি হয় আৰু অধিক গেছ পতিত হোৱাত বাধা পৰে। এনেদৰে তৰাৰ কেন্দ্ৰভাগত ভাৰসাম্য ৰক্ষা কৰি হাজাৰ কোটি বছৰ ধৰি তৰাবোৰে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডক শক্তি যোগান ধৰি থাকে। গেছীয় মেঘ পতিত হৈয়েই আমাৰ সৌৰজগতৰো সৃষ্টি হৈছিল। কিন্তু সৌৰজগতৰ মুঠ ভৰৰ ৯৯.৯% ই হ'ল সূৰ্য্যৰ ভৰ আৰু গ্ৰহ, উপগ্ৰহ, গ্ৰহাণু আদিবোৰৰ ভৰ মাত্ৰ ০.১% হে।

হাইড্ৰ'জেন ফিউজন শেষ হ'লে কি হ'ব ঃ তৰাত ঘটা ফিউজনৰ বাবে আৱশ্যক হোৱা হাইড্ৰ'জেনৰ যোগান এটা সময়ত শেষ হ'ব। এনে হ'লে গেছৰ বহিৰ্মুখী চাপ কমিব আৰু মাধ্যাকৰ্ষণ বল অধিক প্ৰবল হৈ অধিক গেছৰ পতন ঘটাব যাৰ ফলত কেন্দ্ৰভাগৰ উষ্ণতা আৰু বাঢ়ি যাব। এটা সময়ত হিলিয়াম ফিউজন আৰম্ভ হ'ব। তিনিটা হিলিয়াম নিউক্লিয়াছ লগ লাগি এটা কাৰ্বন নিউক্লিয়াছ গঠন কৰিব। কেন্দ্ৰভাগৰ উষ্ণতা আকৌ বাঢ়ি যাব, লগতে গেছীয় চাপো বৃদ্ধি পাব আৰু

তৰাৰ বহিৰ্ভাগৰ গেছৰ তৰপবোৰ বিতাৰিত কৰিব। তৰাৰ আকাৰো সাংঘাতিকভাৱে বাঢ়ি যাব। এটা সময়ত তৰাটো ৰঙা হৈ দৈত্যত (Red Giant) পৰিণত হ'ব। আমাৰ সূৰ্যটোৱেও এটা সময়ত এই পৰ্য্যায় পাব আৰু বুধ, শুক্র দুয়োটা গ্ৰহকে ছানি ধৰি পৃথিৱীৰ কক্ষৰেখাৰ ওচৰ পাব। সূৰ্য্যৰ অপৰিসীম উষ্ণতাত পৃথিৱী ছাৰখাৰ হ'ব। তাৰ আগতেই বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডত আন সৌৰজগতৰ সন্ধান কৰি বাসোপযোগী বেলেগ গ্ৰহলৈ স্থানান্তৰ হ'লে পৃথিৱীবাসী ৰক্ষা পৰিব।

এটা সময়ত হিলিয়াম ইন্ধনো শেষ হ'ব। তেতিয়া আগৰ দৰেই মাধ্যাকৰ্ষণ বল অধিক হৈ কেন্দ্ৰভাগ সংকুচিত কৰিব আৰু উষ্ণতা অনেক বাঢ়ি যাব। তেনে অৱস্থাত কাৰ্বন ফিউজন আৰম্ভ হ'ব। এনে প্ৰক্ৰিয়া ধাৰাবাহিকভাৱে চলি থাকিব আৰু ক্ৰমান্বয়ে কাৰ্বন, নিয়ন, অক্সিজেন, ছিলিকন আদি ইন্ধনৰূপে ব্যৱহৃত হ'ব। কেন্দ্ৰভাগৰ উষ্ণতা বাঢ়ি ৪০০ কোটি ডিগ্ৰি ছেণ্টিগ্ৰেড পাবগৈ আৰু লোৰ (Iron) সৃষ্টি হ'ব। লো হ'ল অতি স্থিৰ মৌল আৰু তাৰ ফিউজন হ'বলৈ নাপায়। তৰাৰ ফিউজন প্ৰক্ৰিয়া ইমানতে অন্ত পৰিব। তৰাত হোৱা বিভিন্ন মৌলৰ ফিউজন প্ৰক্ৰিয়াৰ ভিতৰত হাইড্ৰ'জেন ফিউজন প্ৰক্ৰিয়াই সকলোতকৈ অধিক সময় চলে। বাকী ফিউজন প্ৰক্ৰিয়াৰ সময়কাল অতি নগণ্য। আন অৰ্থত তৰাৰ জীৱনকাল আৰু হাইড্ৰ'জেন ফিউজনৰ সময়ছোৱা প্ৰায় সমান।

তৰাৰ প্ৰকাৰ আৰু জীৱনদশা ঃ তৰা একোটাৰ ভৰে তাৰ জীৱনদশা নিৰূপণ কৰে। ব্ৰহ্মাণ্ড বিজ্ঞানত আমাৰ সূৰ্য্যটোৰ ভৰ M_{suN} বুলি ধৰি তাৰ গুণিতকেৰে সকলো মহাজাগতিক গঠনৰ ভৰ বুজোৱা হয়। তৰা একোটাৰ ভৰ যদি M_{suN} ৰ ৮%ৰ ভিতৰত হয়, তেন্তে সি কেতিয়াও হাইড্ৰ'জেন ফিউজনৰ বাবে আৱশ্যকীয় মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তি আহৰণ কৰিব নোৱাৰে আৰু প্ৰকৃত তৰা (Main sequance star) নহয়গৈ। এনে তৰা হ'ল পিংগল বাওনা (Brown dwarf)। পিংগল বাওনাতকৈ কিছু বেছি ভৰৰ তৰাত হাইড্ৰ'জেন ফিউজন হয় যদিও তাপমান কম হোৱাৰ কাৰণে উজ্জ্বলতাও কম। এনে তৰাত হাইড্ৰ'জেন ফিউজন ধীৰ গতিত চলে আৰু উচ্চভৰৰ তৰাৰ দৰে দ্ৰুতগতিত নোহোৱাৰ বাবে সকলোতকৈ বেছি আয়ুস লাভ কৰে। এনে তৰাক ৰঙা বাওনা (Red dwarf) বুলি কোৱা হয় আৰু ভৰ ০.০৮%ৰপৰা ০.৬% (M_{suN}ৰ) লৈকে হয়। ৰঙা বাওনাৰ সংখ্যা সকলো তৰাৰ ভিতৰতে অধিক। আমাৰ হাতীপটি তাৰকাৰাজ্যৰ (Milky way Galaxy) তিনি-চতুৰ্থাংশই হ'ল এনে তৰা।

সূৰ্য্যৰ প্ৰায় সমান ভৰৰ তৰাবোৰৰ জীৱনকাল যথেষ্ট দীঘল, প্ৰায় ১০০০ কোটি বছৰ। সূৰ্য্যই ইতিমধ্যে আধা আয়ুস পাৰ কৰিছে। সূৰ্য্যৰ কেন্দ্ৰৰ উষ্ণতা প্ৰায় ৩ কোটি ডিগ্ৰি ফাৰেনহাইট আৰু পৃষ্ঠভাগৰ উষ্ণতা ১১০০০ ডিগ্ৰি ফাৰেনহাইট (৬০০০°c)। এনে তৰাৰ উজ্জ্বলতা বেছি। নিউক্লিয়াৰ ফিউজনৰ শেষত এনে তৰাবিলাকৰ আকাৰ বহুগুণে বাঢ়ি যায় আৰু ৰঙা দৈত্যত (Red Giant) পৰিণত হয়। ইয়াৰ কেন্দ্ৰভাগ পৰিণত হয় শুকুলা বাওনাত (White dwarf)।

মহাবিশ্বত ১৫০ M_{suN} ভৰলৈকে তৰা ধৰা পৰিছে। এনেবিলাকক 'Blue white supergiants' বোলা হয়। বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ চালুকীয়া অৱস্থাত ১০০০ M_{suN} ভৰৰ তৰাও গঠন হৈছিল। কিন্তু অধিক ভৰ হোৱাৰ কাৰণে আয়ুস কম হয়। জ্যোতিৰ্বিদসকলৰ মতে ১৫০ M_{suN}-ৰ অধিক ভৰৰ তৰা বাচি থাকিব নোৱাৰে। অধিক ভৰৰ কাৰণে মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তি আৰু গেছীয় চাপৰ মাজৰ ভাৰসাম্যত বিসংগতিৰ সৃষ্টি হয়। যদিও ১৫০ M_{suN}ৰ ওপৰৰ ভৰৰ তৰা ধৰা পৰিছে, জ্যোতিৰ্বিদসকলে ভাবে যে দুটা বা ততোধিক তৰাযুক্ত হৈহে এনে তৰাৰ সৃষ্টি হৈছে। বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডত ডাঙৰ তৰাতকৈ সৰু তৰাৰ সংখ্যা বেছি। দৈত্য (Giant) আৰু বাওনা (Dwarf) নাম তৰাৰ আকাৰৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি দিয়া নহয়। Blewhite Super giants তৰা Red Giants-তকৈ সৰু আকাৰৰ হয়। জ্যোতিৰ্বিদসকলে শেঁতা পোহৰৰ তৰাক বাওনা আৰু উজ্জ্বল পোহৰৰ তৰাক দৈত্য বুলি কয়।

নাক্ষত্ৰিক ধুমুহা (STELLAR WIND) ঃ পোহৰৰ লগতে তৰাবিলাকে উচ্চ শক্তিসম্পন্ন কণাৰ

সৃষ্টি কৰে। এই কণাৰ প্ৰৱাহৰ ফলত তৰাত নাক্ষত্ৰিক ধুমুহাৰ সৃষ্টি কৰে। আমাৰ সূৰ্য্যতো এনে ধুমুহা হয়, যাক সৌৰ ধুমুহা বোলা হয়। নাক্ষত্ৰিক ধুমুহাৰ ফলত তৰাৰ উপৰিভাগৰ গেছ উৰি গৈ গোট মাৰি গ্ৰহৰ সৃষ্টি কৰে। সৌৰ ধুমুহাৰ ফলত সূৰ্য্যই প্ৰতি ছেকেণ্ডত ১০ লাখ টন ভৰৰ কণা নিৰ্গত কৰে। তদুপৰি ফিউজনৰদ্বাৰা সূৰ্য্যত প্ৰতি ছেকেণ্ডত ৪০ লাখ টন ভৰ শক্তিলৈ ৰূপান্তৰ হয়। অৰ্থাৎ, সূৰ্য্যই প্ৰতি ছেকেণ্ডত ৫০ লাখ টন ভৰ হানি কৰিছে।

প্ৰকৃতিৰ সকলো সৃষ্টি নিখুঁত। তৰাৰ গঠনতো এই কথা খাটে। নাক্ষত্ৰিক ধুমুহাৰ ফলত সকলো গেছ কেন্দ্ৰভাগত পতিত নহৈ অধিক ভৰৰ তৰা গঠনত বাধা দিয়ে আৰু তৰাৰ আয়ুস বৃদ্ধি কৰে। কিছু গেছ বচাই ৰাখি আন কম ভৰৰ তৰা সৃষ্টি হোৱাৰ পথ খোলা ৰাখে য'ত জীৱন সম্ভৱ হ'ব পাৰে।

তৰাৰ শেষ দশা ঃ তৰা একোটা অনন্তকালৰ বাবে নাথাকে। ইয়াৰো মৃত্যু হয়। অৱশ্যে তৰাৰ জন্ম আৰু মৃত্যুৰ মাজৰ সময়ছোৱা অতি দীঘল কোটি কোটি বছৰ।

তৰাই দীঘলীয়া আয়ুস লাভ কৰে ফিউজনৰদ্বাৰা। ফিউজনৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা গেছীয় চাপে মাধ্যাকৰ্ষণ বলক বাধা দি তৰাৰ অন্তৰ্ভাগত ভাৰসাম্য ৰক্ষা কৰে। হাইড্ৰ'জেন, হিলিয়াম, কাৰ্বন আদিৰ ফিউজন শেষ হ'লে কোটি কোটি বছৰ ধৰি মহাকাশত পোহৰ বিলোৱাৰ পাছত তৰাৰ অন্তিমকাল উপস্থিত হয়। তৰাৰ মৃত্যুও তাৰ জীৱনকালৰ দৰেই উজ্জ্বল আৰু গৰিমাময়। মৃত্যুৰ মুহূৰ্তত অত্যুজ্জ্বল অগ্নিশিখাৰে চমৎকাৰিত্ব প্ৰদৰ্শন কৰি সগৌৰৱে তৰাৰ জীৱনৰ সমাপ্তি ঘটে।

নিউক্লিয়াৰ ফিউজনৰ শেষত প্ৰবল মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তিৰ ফলত তৰাৰ সকলো পদাৰ্থ কেন্দ্ৰভাগত পতিত বা সংকুচিত হৈ গৈ থাকে। এটা সময়ত প্ৰচণ্ডভাৱে অন্তৰ্মুখী বিস্ফোৰণ (Implosion) ঘটে আৰু তৰাৰ বহিৰ্ভাগৰ তৰপবোৰ মহাকাশলৈ নিক্ষেপিত হয়। অতিভৰৰ তৰাৰ বিস্ফোৰণৰ ফলত ছুপাৰন'ভাৰ (Supernova) সৃষ্টি হয়। ছুপাৰন'ভা ইমানেই শক্তিশালী যে ইয়াৰ প্ৰচণ্ড উত্তাপত তৰাৰ বহিৰ্ভাগতো নিউক্লিয়াৰ ফিউজনৰ সৃষ্টি হয় আৰু নতুন নিউক্লিয়াছ গঠন হয়। আমাৰ তেজত থকা লোৰ উৎস বিচাৰি গৈ থাকিলে ছুপাৰন'ভা বা তেনে মহাজাগতিক বিস্ফোৰণত (যিবোৰ সূৰ্য্যৰ জন্মৰো আগৰ) উপনীত হোৱা যাব। ছুপাৰন'ভা বিস্ফোৰণত নিৰ্গত হোৱা শক্তিৰ পৰিমাণ তৰা এটা তাৰ গোটেই জীৱনত নিৰ্গত কৰা শক্তিৰ সমান। হাতীপটি তাৰকাৰাজ্যৰ থকা 'SN 1987a' এটা উল্লেখযোগ্য ছুপাৰন'ভা যিটো ১৯৮৭ চনত দেখা গৈছিল। M_{suN} বা তাৰ ওপৰৰ ভৰৰ তৰাতহে ছুপাৰন'ভা ঘটিব পাৰে। ছুপাৰন'ভা যিহেতু এটা বিস্ফোৰণ মাত্ৰ সেইবাবে ইয়াৰ স্থায়িত্বও কম, মাত্ৰ কেইসপ্তাহমানৰ। ছুপাৰন'ভা বিস্ফোৰণত তৰাৰ উজ্জ্বলতা ১০০০ কোটি গুণে বৃদ্ধি পায়। কিছু শক্তি শোষণ কৰি লোৰ গলন (Fusion) ঘটাই আন গধুৰ মৌল, যেনে—জিংক, টিন, সোণ, পাৰা, সীহ, ইউৰেনিয়াম আদিৰ সৃষ্টি হয়। ছুপাৰন'ভা বিস্ফোৰণত সৃষ্টি হোৱা তৰংগৰ আঘাতত (Shock wave) ওচৰৰ গেছীয় মেঘৰ পতন ঘটাই নতুন তৰাৰ জন্ম হয় আৰু তৰাৰ ভিতৰত সৃষ্টি হোৱা মূল্যৱান মৌলবোৰ তাৰকাৰাজ্যত সিঁচৰতি হৈ পৰে। ক'বলৈ গ'লে মহাবিশ্বত পোৱা সকলো মৌলৰ উৎস হ'ল তৰা। আমিও তৰাৰ ধূলি (Stardust) মাত্ৰ।

সকলো তৰাৰে শেষ দশা ছুপাৰন'ভা নহয়। ফিউজন প্ৰক্ৰিয়াৰ অন্তত তৰাৰ কেন্দ্ৰভাগ পতিত হয় আৰু ভৰ অনুসৰি তৰাবিলাক শুকুলা বাওনা (White dwarf), নিউট্ৰন তৰা (Newton star) বা কৃষ্ণ গহ্বৰৰ (Black hole) দৰে বিচিত্ৰ গঠনত পৰিণত হয়।

শুকুলা বাওনা (White dwarf) ঃ ১.৪ M_{suN}ৰ কম ভৰৰ সকলো তৰা নিউক্লিয়াৰ ফিউজনৰ শেষত মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তিৰ ফলত কেন্দ্ৰভাগত পতিত হৈ শুকুলা বাওনাত পৰিণত হয়। তৰাৰ আকাৰ তেনেই সৰু হৈ পৰে আৰু ফলত তাৰ ঘনত্ব অতি বেছি হয়। এচামুচ শুকুলা বাওনাৰ পদাৰ্থৰ ভৰ ৩০ টন হয়গৈ। ফিউজন অন্ত পৰাৰ বাবে আৰম্ভণিতে উত্তপ্ত হৈ থাকিলেও লাহে লাহে শীতল হৈ গৈ থাকে। এই শীতলীকৰণ প্ৰক্ৰিয়া

কোটি কোটি বছৰ ধৰি চলে আৰু অৱশেষত হালধীয়া স্ফটিক (Amber) হিচাবে মহাকাশত ভাহি থাকে। মহাকাশত প্ৰায় এক-তৃতীয়াংশ তৰা অকলশৰীয়া হিচাবে থাকে। কিন্তু অনেক তৰা যুৰীয়া বা এটা তৰাৰ গোট (Threesome) হিচাবেও থাকে। যুৰীয়া তৰাৰ জন্ম একে সময়তে হ'লেও ভৰ বেলেগ বেলেগ হ'লে জীৱনদশাও ভিন্ন হয়। অধিক ভৰৰ তৰাটো শুকুলা বাওনাত পৰিণত হ'ব আৰু ই তাৰ অধিক মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তিৰদ্বাৰা কম ভৰৰ তৰাটোৰ (য'ত তেতিয়াও ফিউজন চলি থাকে) উপৰিভাগৰ গেছবোৰ টানি নিব। ইয়াক স্বগোত্ৰীয় নাক্ষত্ৰিক ভক্ষণ (Cannibalism) বুলি কোৱা হয়।

নিউট্ৰন তৰা আৰু চন্দ্ৰশেখৰ সীমা ঃ ভাৰতীয় বংশোদ্ভৱ জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানী সুব্ৰমণিয়ম চন্দ্ৰশেখৰে (১৯১০-১৯৯৫) গণনা কৰি দেখুৱাইছিল যে তৰা এটা শুকুলা বাওনাত পৰিণত হোৱাৰ সৰ্বোচ্চ ভৰ হ'ল ১.৪ M_{suN}। এই সীমাক চন্দ্ৰশেখৰ সীমা (Chandrasekhar limit) বুলি কোৱা হয়। ই ব্ৰহ্মাণ্ড বিজ্ঞানৰ এটা গুৰুত্বপূৰ্ণ আৱিষ্কাৰ। ১৯৩০ চনত বৃত্তি লাভ কৰি কেম্ব্ৰিজত অধ্যয়নৰ বাবে লণ্ডন অভিমুখে কৰা দীঘলীয়া সামুদ্ৰিক যাত্ৰাকালত এই গণনা কৰি উলিয়াইছিল। তাৰ আগতে ভবা হৈছিল যে শুকুলা বাওনা হ'বৰ বাবে তৰাৰ নিৰ্দিষ্ট কোনো ভৰ নাই, যিকোনো ভৰৰ তৰাই এনে হ'ব পাৰে। কিন্তু চন্দ্ৰশেখৰে দেখুৱালে যে পদাৰ্থই মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তি প্ৰতিৰোধ কৰিবলৈ ভৰৰ এটা উচ্চসীমা আছে, তাৰ ওপৰ হ'লে সকলো পদাৰ্থ সংকুচিত হৈ প্ৰায় শূন্যৰ আকাৰত পৰিণত হ'ব। আইনষ্টাইনকে আদি কৰি আগশাৰীৰ বিজ্ঞানীসকলে এই ঘোষণাক গ্ৰহণযোগ্য নহয় বুলি কৈছিল। তেওঁলোকৰ মতে প্ৰকৃতিয়ে এনে কুৎসিত (ugly) ঘটনা হ'বলৈ নিদিয়ে (Nature wouldnot tolerate something so ugly)। ইউৰোপত চন্দ্ৰশেখৰে আদৰ নাপাই বৰং উপহাসৰ পাত্ৰ হৈ ১৯৩৭ চনত শিকাগো বিশ্ববিদ্যালয়লৈ যায়। অৱশ্যে অৱশেষত বিজ্ঞানীসকলে চন্দ্ৰশেখৰ সীমাৰ বাস্তৱতা স্বীকাৰ কৰিলে। ১৯৮৩ চনত উইলিয়াম এ. ফাউলাৰৰ সৈতে যুটীয়াভাৱে তৰাৰ গঠন আৰু ক্ৰমবিকাশ সম্পৰ্কে কৰা গুৰুত্বপূৰ্ণ অৱদানৰ বাবে চন্দ্ৰশেখৰে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ ন'বেল বঁটা লাভ কৰে। নাছাই (NASA) মহাকাশত স্থাপন কৰা মহাকাশ গৱেষণাৰ বাবে অশেষ আৱশ্যকীয় এক্সৰে টেলিস্ক'পৰ নাম চন্দ্ৰশেখৰৰ সন্মানত 'Chandra x-ray observatory' ৰখা হয়।

চন্দ্ৰশেখৰে আৱিষ্কাৰ কৰিছিল যে অত্যধিক মাধ্যাকৰ্ষণ বলৰ প্ৰভাৱত ইলেকট্ৰনবিলাক চেপা খাই নিউক্লিয়াছত লীন যায় আৰু প্ৰ'টনৰ লগ লাগি নিউট্ৰনৰ সৃষ্টি কৰে। লগতে নিউট্ৰিন' কণা নিৰ্গত হয়। ইলেকট্ৰনৰ বাধা আঁতৰাই তৰাৰ মূলভাগ অতি ক্ষুদ্ৰকায় অৱস্থালৈ পতিত হয়। এয়ে হ'ল নিউট্ৰন তৰা। নিউট্ৰন তৰাত ইলেকট্ৰন আৰু প্ৰ'টন সংযোজিত হোৱাৰ ফলত নিউক্লিয়াছত থকা খালী ঠাই নাইকিয়া হয়। তৰাটো মাত্ৰ নিউট্ৰনেৰে গঠিত বৃহৎ নিউক্লিয়াছত পৰিণত হয় আৰু ঘনত্ব অবিশ্বাস্যভাৱে বৃদ্ধি পায়। সূৰ্য্যতকৈ ডাঙৰ তৰা একোটাৰ মাত্ৰ ১৫ মাইল ব্যাসৰ হৈ পৰে। এচামুচ নিউট্ৰন তৰাৰ ভৰ হাজাৰ কোটি টনৰ হয়। তৰাৰ ঘূৰ্ণন বেগ তীব্ৰ হয়। নিউট্ৰন তৰাৰ চুম্বকীয় ক্ষেত্ৰখনো পৃথিৱীৰ তুলনাত ১ লাখ কোটিৰ অধিক শক্তিশালী হয়। কিছুমান নিউট্ৰন তৰাৰ আকৌ চুম্বকীয় মেৰু ঘূৰ্ণন অক্ষৰপৰা বিচ্যুত হয়। এনে তৰাই চুম্বকীয় মেৰুৰপৰা অতি শক্তিশালী ৰেডিঅ' তৰংগ নিক্ষেপ কৰি থাকে। চুম্বকীয় ক্ষেত্ৰ আৰু ঘূৰ্ণন অক্ষ বিচ্যুত হৈ থকাৰ কাৰণে এই বিকিৰণ আলোকস্তম্ভৰপৰা (lighthouse) ওলোৱা পোহৰৰ দৰে মহাকাশত দিশ সলাই ঘূৰি থাকে (sweeping)। পৃথিৱীৰ ফালে এনে বিকিৰণ পোনালে তাক ধৰা পেলাব পাৰি। এনে তৰাক পালছাৰ (Pulsar) বুলি কোৱা হয়। Maguetar নামৰ আন এবিধ নিউট্ৰন তৰা আছে যাৰ চুম্বকীয় ক্ষেত্ৰ সাধাৰণ নিউট্ৰন তৰাৰ ১০০০ গুণৰ হয়। তৰাৰ সৰ্বোচ্চ সীমা হ'ল ৩ M_{suN}। তাৰ ওপৰৰ ভৰৰ তৰা কৃষ্ণ গহ্বৰত পৰিণত হয়।

কৃষ্ণ গহ্বৰ বা Black hole ঃ কৃষ্ণ গহ্বৰ মহাকাশত থকা এটা অতি বিস্ময়কৰ গঠন। আইনষ্টাইনে

১৯১৬ চনত প্ৰকাশ কৰা সাধাৰণ আপেক্ষিকতাবাদ তত্ত্বই কৃষ্ণ গহ্বৰৰ অস্তিত্বৰ ভৱিষ্যৎবাণী কৰিছিল। কৃষ্ণ গহ্বৰৰ মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তি ইমানেই বেছি যে পোহৰ বা আন বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰংগ তাৰপৰা ওলাব নোৱাৰে। সাধাৰণ আপেক্ষিকতাবাদ তত্ত্বই ভৱিষ্যৎবাণী কৰিছিল যে এটা অতি ঘনত্বৰ ভৰ স্থানকাল (Spacetime), বক্ৰতাৰ (warpe) সৃষ্টি কৰি কৃষ্ণ গহ্বৰত পৰিণত হ'ব। কৃষ্ণ গহ্বৰ সম্পৰ্কে ইংলণ্ডৰ প্ৰকৃতিবিজ্ঞানী জন মিচেলে (John Michel) ১৮ শতিকাতে পোনপ্ৰথমে অনুমান কৰিছিল। মিচেলে দেখুৱাইছিল যে তৰা বা আন কোনো গঠনৰপৰা নিৰ্গত পোহৰ সেই উৎসৰ মাধ্যাকৰ্ষণীয় শক্তিৰপৰা মুক্ত হ'বলৈ আৱশ্যক হোৱা বেগ (escape velocity) যদি পোহৰৰ বেগতকৈ বেছি হয়, তেন্তে সেই ধাৰণাৰ পিতৃপুৰুষ বুলিও কোৱা হয়। 'Black hole' নামটো দিছিল আমেৰিকান পদাৰ্থবিজ্ঞানী হুইলাৰে (JA Wheeler) ১৯৬৭ চনত। পোহৰো ইয়াৰপৰা ওলাব নোৱৰাৰ কাৰণে এই নাম সকলোৱে গ্ৰহণ কৰিছিল।

নিউট্ৰন তৰা ৩ M_{suN} ভৰলৈকে থাকিব পাৰে। তাৰ ওপৰৰ ভৰৰ তৰা ফিউজন প্ৰক্ৰিয়াৰ অন্তত অত্যধিক মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তিৰ কৱলত সংকুচিত হৈ কৃষ্ণ গহ্বৰত পৰিণত হয়। ৬ M_{suN} ভৰৰ তৰা একোটা এক ছেকেণ্ডৰ ১০ হাজাৰ ভাগৰ এক মুহূৰ্ততে পতিত হৈ প্ৰায় শূন্যৰ আকাৰ লয়। তৰাৰ বৃহৎ ভৰ ইমান ক্ষুদ্ৰ আয়তনত কেনেকৈ থাকিব পাৰে? কোৱাণ্টাম বলবিজ্ঞান অনুসৰি প্ৰতিটো কণাৰ একোটা তৰংগদৈৰ্ঘ্য থাকে, কিন্তু তাৰ বাস্তৱিক (Intrinsic) আকাৰ শূন্য, কণাৰ ভিতৰত 'Solid' একো নাথাকে। কণাৰ শক্তি বাঢ়িলে তৰংগদৈৰ্ঘ্য কমি যায়। অতি ভৰৰ তৰাৰ প্ৰচণ্ড মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তিয়ে কণাৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য সংকুচিত কৰি প্ৰায় শূন্যত পৰিণত কৰাৰ ফলস্বৰূপে ভৰৰ আকাৰো প্ৰায় নাইকিয়া কৰে।

কৃষ্ণ গহ্বৰত মূলতঃ দুটা অংশ থাকে। তৰাৰ সকলো ভৰ থূপ খাই থকা কেন্দ্ৰভাগৰ বিন্দুটোক বোলা হয় এককতা (Singularity)। ইয়াৰ আকাৰ অসীমভাৱে ক্ষুদ্ৰ যাক প্ৰায় শূন্য বুলি ক'ব পাৰি। এককতা বা Singularityৰ এটা নিৰ্দিষ্ট পৰিসীমাৰ বাহিৰলৈ পোহৰো ওলাব নোৱাৰে। এই পৰিসীমাক 'Event Horizon' বুলি কোৱা হয়। Event Horizon-ৰ (EH)ৰ ভিতৰত কোনো বস্তুৰ পলায়ন বেগ (Escape Velocity) পোহৰৰ বেগতকৈও বেছি আৰু EH-ৰ সীমাত ই পোহৰৰ বেগৰ সমান। পৃথিৱীৰ দিগন্তৰেখাৰ দৰে EH-ৰ সীমালৈকে আমি চাব পাৰোঁ, অৱশ্যে খালী চকুৰে নহয়। EH-ৰ ব্যাপ্তি বা ব্যাসাৰ্ধ তৰাৰ ভৰ অনুসৰি কেইমাইলমানৰপৰা হাজাৰ কোটি মাইল হ'ব পাৰে। ১০MsuN ভৰৰ তৰাৰপৰা হোৱা কৃষ্ণ গহ্বৰৰ EH-ব্যাসাৰ্ধ ২০ মাইল মাত্ৰ।

১৯১৬ চনত জাৰ্মান পদাৰ্থবিজ্ঞানী Kart Schwarzchildয়ে কোনো ভৰ সংকুচিত হৈ কৃষ্ণ গহ্বৰত পৰিণত হ'বলৈ তাৰ ব্যাসাৰ্ধ কিমানলৈ কমিব লাগিব তাক গণনা কৰি দেখুৱাই এই সংকুচিত ব্যাসাৰ্ধক Schwarzchild Radiu.... (চমুকৈ Wsw) বোলা হয়। সৰলভাৱে তাৰ সমীকৰণটো হ'ল Rsw = 3M, য'ত M-ৰ একক MsuN আৰু Rsw-ৰ একক কিল'মিটাৰ। Rsw আৰু EH-ৰ ব্যাসাৰ্ধ সমাৰ্থক বুলি ক'ব পাৰি। আমাৰ সূৰ্য্যটো যদি কৃষ্ণ গহ্বৰত পৰিণত হয় তেন্তে তাৰ Rsw = ৩ কি.মি. হ'ব (M = 1 MsuN), আনহাতে পৃথিৱীখন যদি সংকুচিত কৰি গৈ থকা হয় তেন্তে তাৰ ব্যাসাৰ্ধ ০.৮৮ ছে.মি. হ'লে ই কৃষ্ণ গহ্বৰত পৰিণত হ'ব, কৃষ্ণ গহ্বৰক তলি নথকা মাধ্যাকৰ্ষণ কুঁৱা বুলি ক'ব পাৰি। ইয়াৰ EH হ'ল Point of no return, য'ৰপৰা একো বস্তু আনকি পোহৰো ওলাই আহিব নোৱাৰে। সেই কাৰণে তাক দেখা নাযায় আৰু Black hole বোলা হয়।

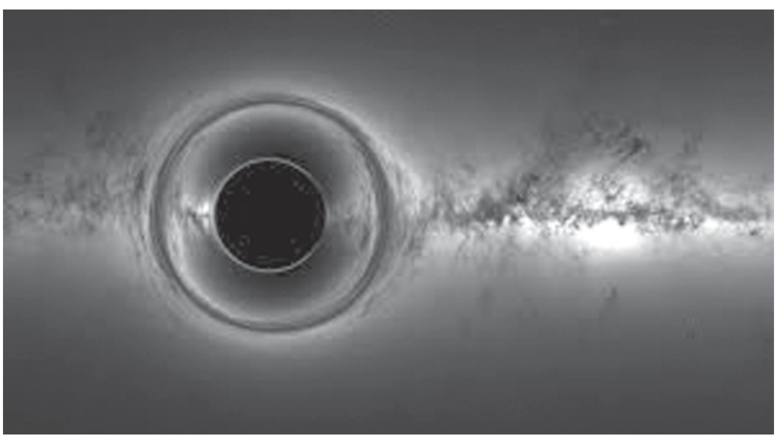
যদিও সাধাৰণ আপেক্ষিকতাবাদৰ ধাৰণাই কৃষ্ণ গহ্বৰৰ ধাৰণাৰ ভেটি তৈয়াৰ কৰিছিল আইনষ্টাইনে কিন্তু এনে এটা অদ্ভুত গঠন বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডত থাকিব পাৰে বুলি মানি লোৱা নাছিল। পাছত অৱশ্যে তেওঁ Karl Scjwarzschildৰ কৃষ্ণ গহ্বৰ বাস্তৱতাৰ ধাৰণাত সন্মতি জনাইছিল।

Event Horizon-ৰ সীমাৰপৰাই কৃষ্ণ গহ্বৰ আৰম্ভ হয়। কৃষ্ণ গহ্বৰে তাৰ ওচৰৰ গেছীয় মেঘ, তৰা

বা অকলশৰীয়া গ্ৰহ আদি টানি নিয়ে। যুগ্ম তৰাৰ এটা কৃষ্ণ গহ্বৰত পৰিণত হ'লে ই আনটোৰপৰাও গেছীয় মেঘ টানি নিয়ে। এই গেছীয় মেঘ EH-ৰ চাৰিওফালে তীব্ৰ বেগত ঘূৰি থাকে আৰু কাঁহীৰ আকাৰ লয়। ইয়াক কৃষ্ণ গহ্বৰৰ Accretion Disk বুলি কোৱা হয়। গেছীয় মেঘৰ মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তি গতি শক্তিত পৰিণত হয় আৰু তাৰ তাপমান সাংঘাতিকভাৱে বৃদ্ধি পাই অতি উষ্ণ অৱস্থাত পৰমাণুৰপৰা ইলেকট্ৰন পৃথক হৈ পৰে। পদাৰ্থৰ এই অৱস্থাক প্লাজমা বোলা হয়। Accretion Disk ত পদাৰ্থৰ উষ্ণতা হাজাৰ কোটি ডিগ্ৰি ছেগ্ৰে. হ'ব পাৰে আৰু ই X-ray নিৰ্গত কৰে। হাতীপটি তাৰকাৰাজ্যত দহহাজাৰ কোটি তৰা আছে তাৰে ১০০০ টা তৰাৰ ভিতৰত এটা তৰা কৃষ্ণ গহ্বৰত পৰিণত হয়। সেই হিচাবত আমাৰ হাতীপটি তাৰকাৰাজ্যত প্ৰায় ১০০০ কোটি কৃষ্ণ গহ্বৰ আছে। হাতীপটিৰ কেন্দ্ৰত Sagittarius A নামৰ অতি ভৰৰ এটা কৃষ্ণ গহ্বৰ আছে। M74 নামৰ তাৰকাৰাজ্যৰ কেন্দ্ৰত থকা অতি ভৰৰ কৃষ্ণ গহ্বৰৰ ভৰ সূৰ্য্যৰ ৩০ কোটি গুণ আৰু তাৰ Accretion Diskৰ ঘূৰ্ণন বেগ ঘণ্টাত প্ৰায় ৯ লাখ মাইল। জ্যোতিৰ্বিদসকলে ভৰ অনুসৰি কৃষ্ণ গহ্বৰক নাক্ষত্ৰিক (Stellar), অতি ভৰৰ (Supermassive) আৰু মধ্যৱৰ্তী........

কৃষ্ণ গহ্বৰৰ ছবি ঃ কৃষ্ণ গহ্বৰৰ প্ৰকৃতি বা ছবিৰ আৰু তাৰ গঠন সম্পৰ্কে বিজ্ঞানীসকলে তাত্ত্বিকভাৱেহে উপস্থাপন কৰি আহিছিল। সেইবাবে তাৰ বাস্তৱতা সাব্যস্ত কৰিবৰ বাবে ছবি তুলিবলৈ ব্যগ্ৰ হৈ আছিল। অনেক প্ৰচেষ্টাৰ অন্তত অৱশেষত কৃষ্ণ গহ্বৰৰ ছবি ল'বলৈ সমৰ্থ হয় ২০১৯ চনত আৰু এপ্ৰিলৰ ১০ তাৰিখে কন্যা ৰাশিত থকা M87 নামৰ তাৰকাৰাজ্যৰ কেন্দ্ৰত থকা অতি ভৰৰ কৃষ্ণ গহ্বৰৰ ছবি বিশ্বজুৰি প্ৰকাশ কৰা হয়।

কৃষ্ণ গহ্বৰৰপৰা যিহেতু পোহৰ ওলাব নোৱাৰে তাৰ ছবি লোৱাও সম্ভৱ নহয়। কিন্তু কৃষ্ণ গহ্বৰৰ প্ৰভাৱৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা EH অঞ্চলৰ গেছবোৰ অতি উত্তপ্ত হয় আৰু ই কিছুমান ৰেডিঅ' তৰংগ বিকিৰণ কৰে। সেই তৰংগ ৰেডিঅ' টেলিস্ক'পত ধৰা পেলাই কৃষ্ণ গহ্বৰৰ উপস্থিতিক সূচনাত্মক (tell-tale) ছবি তৈয়াৰ কৰিব পৰা যায়। এই উদ্দেশ্যেৰে আমেৰিকাৰ হাৰ্ভাৰ্ড আৰু স্মিথছনিয়ানৰ জ্যোতিঃ পদাৰ্থবিজ্ঞান কেন্দ্ৰৰ নেতৃত্বত বিশ্বৰ ২০০ জন বিজ্ঞানীৰ সহযোগত Even Horizon Telescope (EHT) প্ৰকল্প গঠিত হৈছিল। পৃথিৱীৰ ৮ টা বিভিন্ন স্থানত ভূপৃষ্ঠৰ ওপৰত একোটাকৈ অতি শক্তিশালী আৰু বিশাল টেলিস্ক'প স্থাপন কৰি আৰু আটাইবোৰকে পাৰমাণৱিক ঘড়ীৰ সহায়ত একেলয়াবদ্ধ (Synchronized) কৰাৰ ফলত আটাইকেইটা টেলিস্ক'প সামগ্ৰিকভাৱে এটা পৃথিৱীৰ আকাৰসদৃশ (Earthsize) টেলিস্ক'পৰ গঢ় লয়। এই টেলিস্ক'পকেইটা M87 তাৰকাৰাজ্যৰ কেন্দ্ৰস্থিত কৃষ্ণ গহ্বৰৰ ফালে টোঁৱাই একেৰাহে ৫ দিন ধৰি তাৰপৰা নিৰ্গত হোৱা ৰেডিঅ' তৰংগবোৰ ধৰা (receive) হয়। টেলিস্ক'পৰদ্বাৰা সংগ্ৰহ হোৱা তথ্যৰ (data) পৰিমাণ আছিল এক পেটাবাইটৰ (Petabyte) এক কোটি কোটি বাইট আৰু সেইখিনি হাৰ্ড ডিস্কত ভৰাই ষ্ট'ৰ (store) কৰি আমেৰিকাস্থিত মূল কেন্দ্ৰলৈ উৰাজাহাজেৰে লৈ যোৱা হয়।



এই বিশাল পৰিমাণৰ তথ্য প্ৰছেছ (Process) কৰিবলৈ দক্ষ কম্পিউটাৰ এলগ'ৰিডম (Computer algorithm) ব্যৱহাৰ কৰা হয়। MIT-ৰ প্ৰাক্তন ছাত্ৰী ৩০ বছৰীয়া কোটি বউমেনে (Dr. Katie Bouman) এই এলগ'ৰিডম তৈয়াৰ কৰি ডেটা প্ৰছেছিং কামৰ নেতৃত্ব দিছিল। এই তথ্যসমূহৰপৰা প্ৰথমে ক'লা-বগা ছবি তৈয়াৰ হৈছিল। ৰেডিঅ' সংকেতৰ প্ৰাবল্য অনুপাতে RGB (Red Green Blue) কৌশল প্ৰয়োগ কৰি ক'লা-বগা ছবিক ৰঙীন ছবিলৈ পৰিৱৰ্তন কৰা হয়। এই কাম সম্পূৰ্ণ কৰিবলৈ দুই বছৰ সময় লাগিছিল। নিজৰ কম্পিউটাৰ স্ক্ৰিনত কৃষ্ণ গহ্বৰৰ চূড়ান্ত ছবি দেখি কোটিয়ে নিজৰ চকুকে বিশ্বাস কৰিব পৰা নাছিল। এই মহত্বপূৰ্ণ কামত কোটিৰ প্ৰশংসনীয় অৱদানৰ বাবে উচ্চ শিক্ষাৰ অনুষ্ঠান কেলটেকে (Caltech) কোটি কোটি সহকাৰী অধ্যাপকৰ পদ যচাৰ লগতে এটা গ্ৰহাণু (Asteroid) তেওঁৰ নামেৰে নামকৰণ কৰা হয়।

M87 তাৰকাৰাজ্যৰ কেন্দ্ৰত অৱস্থিত কৃষ্ণ গহ্বৰৰ ছবি সফলতাৰে তোলাৰ পাছত একেই পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰি তোলা আমি বাস কৰা হাতীপটি তাৰকাৰাজ্যৰ কেন্দ্ৰত থকা কৃষ্ণ গহ্বৰৰ ছবিও ২০২২ চনৰ ১২ মে তাৰিখে বিশ্বজুৰি প্ৰচাৰিত হোৱাত বিজ্ঞানজগতত আলোড়নৰ সৃষ্টি হয়।

M87-ৰ কৃষ্ণ গহ্বৰ আমাৰ হাতীপটিৰ কেন্দ্ৰৰ কৃষ্ণ গহ্বৰতকৈ এহাজাৰ গুণে বেছি ভৰৰ আৰু সূৰ্য্যৰ ভৰৰ ৪০ লাখ গুণ। M87-ৰ কৃষ্ণ গহ্বৰ আছে পৃথিৱীৰপৰা চাৰে পাঁচ কোটি আলোকবৰ্ষ দূৰত আৰু হাতীপটিৰ কেন্দ্ৰৰ কৃষ্ণ গহ্বৰ ২৭ হাজাৰ আলোকবৰ্ষৰ দূৰত। আচলতে বৰ্তমান আমি এই তাৰকাৰাজ্যৰ কেন্দ্ৰত থকা কৃষ্ণ গহ্বৰ যি ছবি দেখিছোঁ সি ক্ৰমান্বয়ে চাৰে ৫ কোটি আৰু ২৭ হাজাৰ বছৰৰ আগৰ ছবি কাৰণ পোহৰৰ গতিত অহা ৰেডিঅ' তৰংগবোৰ আমাৰ ওচৰ পাওঁতে তেনে দীঘলীয়া সময়ৰ প্ৰয়োজন হৈছিল। আন অৰ্থত ক'বলৈ গ'লে টেলিস্ক'প হ'ল একোটা কালযন্ত্ৰ (Time machine)। এই যন্ত্ৰই (বা টেলিস্ক'পে) মহাকাশৰ অতীত ঘটনাৰাজি বৰ্তমান সময়ত আমাৰ সন্মুখত দাঙি ধৰে। সেইদৰে মহাকাশত থকা কোনো বেলেগ গ্ৰহৰ জ্যোতিৰ্বিদে যদি আমাৰ ফালে টেলিস্ক'পেৰে চায়, তেন্তে তেওঁ আমাৰ পৃথিৱীৰ অতীতৰ ছবিহে দেখিব, বৰ্তমানৰ নহয়।

কৃষ্ণ গহ্বৰৰ বিষয়ে বিজ্ঞানীসকলে গৱেষণা অব্যাহত ৰাখিছে। কৃষ্ণ গহ্বৰৰ ছবি তোলাৰ সফলতাই এই গৱেষণাক এক নতুন মাত্ৰা প্ৰদান কৰে।

ব্ৰিটিছ গণিতজ্ঞ, তাত্ত্বিক পদাৰ্থবিজ্ঞানী তথা দাৰ্শনিক ৰজাৰ পেনৰ'জে (জন্ম ১৯৩৯) কৃষ্ণ গহ্বৰ অধ্যয়নৰ ক্ষেত্ৰত উল্লেখযোগ্য অৱদান আগ বঢ়াইছে। গণিতশাস্ত্ৰত থকা তেওঁৰ বিশেষ ব্যুৎপত্তিৰদ্বাৰা আইনষ্টাইনৰ সাধাৰণ আপেক্ষিকতাবাদ তত্ত্ব অনুসৰি কৃষ্ণ গহ্বৰ সৃষ্টিৰ ভৱিষ্যৎবাণী সাব্যস্ত কৰে। তেওঁ দেখুৱায় যে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ গঠন প্ৰক্ৰিয়াৰ লগতে কৃষ্ণ গহ্বৰৰ সৃষ্টি সাধাৰণ আপেক্ষিকতাবাদ তত্ত্ব অনুসৰি হোৱা এটা প্ৰাকৃতিক প্ৰক্ৰিয়া। অৱদানৰ স্বীকৃতি স্বৰূপে ২০২০ চনৰ পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ ন'বেল বঁটা তেওঁলৈ আগ বঢ়োৱা হয়। পেনৰ'জৰ লগতে Reinhard Genze (জাৰ্মানি) আৰু Andrea Ghez (আমেৰিকা), এই দুজন জ্যোতিৰ্বিদকো হাতীপটি তাৰকাৰাজ্যৰ কেন্দ্ৰত থকা অতি ভৰৰ কৃষ্ণ গহ্বৰৰ আৱিষ্কাৰৰ বাবে ন'বেল বঁটা প্ৰদান কৰা হয়।

স্থান, কাল, ভৰ আৰু মাধ্যাকৰ্ষণৰ মাজত সংগতি স্থাপন কৰা সাধাৰণ আপেক্ষিকতাবাদ তত্ত্বই কৃষ্ণ গহ্বৰৰ অস্তিত্বৰ বিষয়ে ধাৰণা দিয়াটো এই তত্ত্বৰ আটাইতকৈ বিস্ময়জনক পৰিণতি বুলি ক'ব পাৰি। এই তত্ত্বই স্থান কালৰ (Spacetime) বিষয়ে থকা পূৰ্বৰ ধাৰণাত যতি পেলাব আৰু মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তিয়ে কেনেকৈ বৃহৎ স্কেলত বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ ৰূপ দিয়ে তাৰ নতুন ধাৰণাৰ জন্ম দিয়ে। আন্তঃনাক্ষত্ৰিক গেছীয় মেঘৰপৰা তৰাৰ জন্ম ফিউজন ঘটাই তৰাৰ জীৱনকাল বৃদ্ধি কৰা, শেষত সকলো ভৰৰ পটন ঘটি তৰাৰ মৃত্যু হোৱা বা কৃষ্ণ গহ্বৰত পৰিণত হোৱা এই সকলো ঘটনাৰ মূলতে হ'ল মাধ্যাকৰ্ষণ। সৃষ্টি আৰু ধ্বংসৰ মাজত চক্ৰাকাৰে প্ৰকৃতি চলি থাকে। ❖

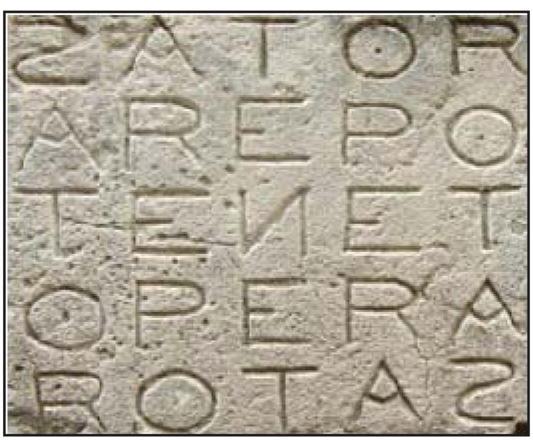
সময়-গতি আৰু চলচ্চিত্ৰ ‘টিনেট’

(এন্‌ট্ৰপি, টাইম ৰিভাৰ্ছিবিলিটি, মেক্সৱেলছ ডেমন, আদিৰ পাছত)

■ বিনয় মোহন শইকীয়া

টিনেট চলচ্চিত্ৰখনৰ সৈতে ‘ছেটৰ স্কুৱেৰ’ নামৰ এটা বৰ্গৰ উল্লেখনীয় সম্পৰ্ক আছে।

ছেটৰ স্কুৱেৰ (Sator Square) হৈছে এটা শব্দ-বৰ্গ, যিটোৱে ‘পেলিনড্ৰম’ (palindrome) গোট এটা গঠন কৰে। পেলিনড্ৰম হৈছে সেইবোৰ শব্দ, যাক সন্মুখ বা পিছৰপৰা পঢ়িলে শব্দটো একেই থাকে। যেনে মৰম, কনক, আদি। ছেটৰ স্কুৱেৰ তেনে এটা পেলিনড্ৰম যাক ওপৰ, তল, সোঁ, বাঁও, যিফালৰপৰাই নপঢ়োঁ কিয়, সেই একেকেইটা শব্দই আমি পাম। ছেটৰ স্কুৱেৰ গঠনৰ সময় অতি প্ৰাচীন; এয়া অন্ততঃ ৰোমান সাম্ৰাজ্য বৰ্তি থকা সময়ৰ বুলি পণ্ডিতসকলে প্ৰমাণ কৰি দেখুৱাইছে। উল্লেখযোগ্য যে পম্পেইৰ ধ্বংসস্তূপৰ মাজত এনে এটা স্কুৱেৰ পোৱা হৈছে। ছেটৰ স্কুৱেৰৰ গঠন 5×5; তলত স্কুৱেৰটো দিয়া হৈছে। স্কুৱেৰটোত থকা শব্দকেইটা হৈছে, SATOR, AREPO, TENET, OPERA, ROTAS.



S	A	T	O	R
A	R	E	P	O
T	E	N	E	T
O	P	E	R	A
R	O	T	A	S

মন কৰিবলগীয়া কথাটো হৈছে যে শব্দকেইটাৰ মাজৰ শব্দটো হৈছে TENET, যিটো নিজেই এটা পেলিনড্ৰম। ইয়াক চলচ্চিত্ৰখনৰ নাম হিচাবে লোৱা হৈছে; এই TENET শব্দটোৰ প্ৰথম তিনিটা আখৰ লগ লগালে হ’ব টেন, দহ; এই দহটোৰ তাৎপৰ্য্য চলচ্চিত্ৰখনৰ শেষত আহি উপস্থিত হ’ব। বৰ্গটোত থকা বাকীকেইটা শব্দৰো চলচ্চিত্ৰখনত উল্লেখযোগ্য ভূমিকা আছে। চলচ্চিত্ৰখনত মূল চৰিত্ৰ বা নায়কজনক (প্ৰটাগনিষ্ট) জনা গৈছে ‘প্ৰটাগনিষ্ট’ হিচাবে। এই নায়কজনৰ যিটো সংস্থা সেয়া হৈছে TENET। কাহিনীৰ খলনায়কজনৰ নাম SATOR, খলনায়কজনে হায়াৰ কৰা ছিকিউৰিটি কোম্পানিটো হৈছে ROTAS; লেটিন শব্দ ROTASঅৰ অৰ্থ হৈছে হুইল, চকৰি। এই কোম্পানিটো এটা চকৰিযুক্ত মেছিনৰ সৈতে জড়িত যি মানুহক ‘ইনভাৰ্ট’ কৰিব পাৰে, অৰ্থাৎ মানুহ এজনক সময়ৰ যিকোনো স্থানলৈ লৈ যাব পাৰে। AREPO হৈছে এজন পেইণ্টাৰ আৰু চলচ্চিত্ৰখন আৰম্ভ হৈছে এটা OPERA হাউছত। গতিকে দেখা গ’ল টিনেটত ছেটৰ স্কুৱেৰৰ পাঁচোটা শব্দই গুৰুত্বপূৰ্ণ স্থান লাভ কৰিছে। কিয় কৰিছে সেয়া সহজে অনুমেয় নহয় যদিও অনুমান কৰিব পাৰি যে পেলিনড্ৰম শব্দ এটা দুয়োফালৰপৰা পঢ়িব পৰাৰ দৰে চলচ্চিত্ৰখনৰ কাহিনীতো প্ৰয়োজন অনুসাৰে সময়ে অতীত ভৱিষ্যৎ দুয়োফালেই অনায়াসে গতি কৰিব পাৰে।

টিনেটৰ চমু কাহিনী—প্ৰযুক্তিৰ অভাৱনীয় সাফল্যই

মানৱ জাতিক তৃতীয় বিশ্বযুদ্ধৰ দিশে আগুৱাই নিয়া অদূৰ ভৱিষ্যতৰ এটা সময়ৰ কথা। এইখিনি সময়তে ৰুছিয়াৰ এজন ধনকুবেৰে এটা কম্পিউটাৰ প্ৰগ্ৰেমিঙৰ সহায়ত পৃথিৱীৰ মানৱ জাতিক নিশ্চিহ্ন কৰাৰ এক অভিনৱ উপায় উলিয়াইছে। কেন্সাৰ ৰোগত আক্ৰান্ত এই লোকজনে এনেদৰে প্ৰগ্ৰেমিংটো কৰিছে যিটো তেওঁৰ হৃৎপিণ্ডৰ স্পন্দনৰ সৈতে সাঙোৰ খাই আছে। যেতিয়ালৈকে তেওঁৰ হৃৎপিণ্ডৰ স্পন্দন থাকিব, তেতিয়ালৈকে সেই প্ৰগ্ৰেমিং নিষ্ক্ৰিয় হৈ থাকিব আৰু যি মুহূৰ্ততে সেই স্পন্দন নোহোৱা হ'ব, ঠিক তেতিয়াই প্ৰগ্ৰেমিংটো সক্ৰিয় হৈ এন্ট্ৰপিৰ স্বাভাৱিক দিশ সলনি কৰি দিব। ইয়াৰ ফলত পৃথিৱীখন এক ভয়ানক দুৰ্য্যোগৰ মুখত পৰিব। সেই দুৰ্য্যোগৰ ফলত, উদাহৰণ হিচাবে, বৃহৎ অগ্নিকাণ্ডই মানুহক দহন কৰাৰ বিপৰীতে মানৱ শৰীৰত মাৰাত্মক শীতৰহে প্ৰভাৱ পেলাব। এন্ট্ৰপিৰ দিশ সলনি হোৱাৰ ফলত প্ৰাণীৰ শৰীৰত অক্সিজেনৰ মাত্ৰা কমি যাব আৰু তেনেদৰেই কম সময়তে সকলো নিশ্চিহ্ন হৈ যাব। কিন্তু মানৱ জাতি নিশ্চিহ্ন কৰিবৰ বাবে পাৰমাণৱিক বোমাবোৰ থাকোঁতে এন্ট্ৰপি কিয়? কাৰণ এই পদ্ধতিত পৃথিৱীখনৰ পৰিৱেশ ধ্বংস নহয়, মানুহ বা বৰ্তমানৰ প্ৰাণীবোৰ নাথাকিলেও প্ৰাণীৰ বিকাশৰ বাবে ইয়াৰ পৰিৱেশ অক্ষুণ্ণ থাকিব।

পৃথিৱীৰ জীৱকুল ধ্বংস কৰাৰ এই অভিনৱ কৌশল প্ৰতিহত কৰিবৰ বাবে ছি. আই. এ.ৰ এজন বিষয়াই (প্ৰটাগনিষ্ট) অন্য এজন ব্যক্তিৰ সহায়ত এক অভিযান চলাইছে। ইয়াৰ বাবে তেওঁলোকে হুইলাৰ-ফাইনমেন 'এবছৰ্বাৰ থিয়ৰি' আদিৰ প্ৰয়োগ কৰিব পৰা উচ্চ প্ৰযুক্তিৰ সহায়ত সময়ৰ আগে-পিছে (ভৱিষ্যৎ অথবা অতীত) অনায়াসে গতি কৰিছে, নিজেই নিজৰ অথবা গ্ৰেণ্ডফাদাৰ পেৰাডক্সৰ মুখামুখি হৈছে, আৰু মানৱ জাতি নিশ্চিহ্ন কৰাৰ পৰিকল্পনা প্ৰতিহত কৰিবলৈ চেষ্টা কৰি গৈছে।

এনেয়ে বিজ্ঞানৰ কিছুমান জটিল বিষয়ৰ প্ৰয়োগ, তাতে অতীত-ভৱিষ্যৎ সামৰি ভিন্ন সময় সাপেক্ষ পৰিস্থিতিয়ে চলচ্চিত্ৰখনৰ ৰসাস্বাদনত সাধাৰণ দৰ্শকৰ কথা বাদেই বিজ্ঞানৰ বিভিন্ন তত্ত্বৰ সৈতে পৰিচয় থকা চলচ্চিত্ৰ অনুৰাগী এজনকো বিপাঙত পেলাব পৰা সমলৰ চলচ্চিত্ৰখনত অপূৰ্ব সমাৱেশ ঘটিছে।

নিৰ্দেশক ক্ৰিষ্ট'ফাৰ নলানে উল্লেখ কৰিছে যে চলচ্চিত্ৰখনৰ ধাৰণাটো তেওঁ কুৰি বছৰ ধৰি মনৰ ভিতৰত লৈ ফুৰিছিল যদিও ইয়াৰ চিত্ৰনাট্য লিখাৰ কাম ২০১৪ চনৰপৰাহে আৰম্ভ কৰে। তেওঁ উল্লেখ কৰিছে যে ১৯৬৮ চনৰ এখন চলচ্চিত্ৰ 'ৱান্স আপন এ টাইম ইন দ্যা ৱেষ্ট' নিৰ্মাণ কৰোঁতে চলচ্চিত্ৰখনৰ নিৰ্মাতা চাৰ্জিঅ' লিয়নে কেনেদৰে কামটো কৰিছিল সেই বিষয়ে তেওঁ নিজে ভাবিবলৈ আৰম্ভ কৰিছিল, আৰু লগতে তেওঁ সকলো ধৰণৰ স্পাই মুভি চোৱাৰপৰা বিৰত আছিল যাতে তেওঁৰ নিৰ্মাণত কোনো পিনৰপৰা কোনো ধৰণৰ প্ৰভাৱ চলচ্চিত্ৰখনৰ ওপৰত আৰোপিত নহয়। চলচ্চিত্ৰখন নিৰ্মাণ সম্পূৰ্ণ হোৱাৰ পাছত তেওঁ প্ৰেছ-বিজ্ঞপ্তিযোগে এই কথা ঘোষণা কৰিছিল যে চলচ্চিত্ৰখনত দেখুওৱা ধৰণে বিজ্ঞানৰ তত্ত্ববোৰৰ প্ৰয়োগৰ ক্ষেত্ৰত শুদ্ধতা আছে বুলি কোনো দাবী কৰা হোৱা নাই। কিন্তু তেওঁ চলচ্চিত্ৰখন বিজ্ঞানৰ তত্ত্বৰ আধাৰত নিৰ্মাণ কৰাৰ যুক্তি সম্পৰ্কে কৈছে, "মই ভাবোঁ যে আমাৰ চৌপাশৰ পৃথিৱীখন বুজিবলৈ আৰু তাক বিশ্লেষণ কৰিবলৈ বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিটোৱে হৈছে আটাইতকৈ উত্তম আহিলা। মোৰ পূৰ্বৰ চলচ্চিত্ৰ 'ইণ্টাৰষ্টেলাৰ'ত মহান বিজ্ঞানী কিপ

থৰ্নৰ সৈতে কাম কৰোঁতে মই বৰ অনুপ্ৰাণিত হৈছিলোঁ। টিনেটত সময় আৰু কোৱাণ্টাম ফিজিক্স প্ৰয়োগ কৰি মই যি ধাৰণা কৰিছিলোঁ সেই বিষয়ে প্ৰাৰম্ভিক সময়ত কিছু বিষয় বিশ্লেষণ কৰাত তেওঁ মোক সহায় কৰিছিল যদিও মই এই অংগীকাৰ কৰিছিলোঁ যে টিনেটৰ বিষয়টো বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিত কিবা প্ৰকাৰে সত্য বুলি দাবী কৰাত মই কেতিয়াও তেওঁৰ নামটো সাঙুৰি নলওঁ। ইণ্টাৰষ্টেলাৰতকৈ এই বিষয়টো সম্পূৰ্ণ পৃথক বিধৰ।”

২০২০ চনত ক'ৰনা সংক্ৰমণৰ মাজতে চিত্ৰগৃহত মুক্তি লাভ কৰা টিনেটেই আছিল প্ৰথমখন হলিউডৰ চলচ্চিত্ৰ। বাণিজ্যিক দিশত বিশেষ সফলতা লাভ কৰিবলৈ সমৰ্থ নোহোৱা চলচ্চিত্ৰখনে আলোচকসকলৰপৰাও মিশ্ৰিত প্ৰতিক্ৰিয়াহে লাভ কৰে। অস্কাৰৰ দুটা শাখাত শ্ৰেষ্ঠত্বৰ মনোনয়ন লাভ কৰি এটাত (ভিছুৱেল ইফেক্টছ) সফলতা লাভ কৰা চলচ্চিত্ৰখন আন্তৰ্জাতিক স্তৰৰ আন বহুকেইটা বঁটাৰে সন্মানিত হৈছে।

ওপৰঞ্চি

চলচ্চিত্ৰখনৰ আলোচনাৰ প্ৰথমতে আমি কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা ছেটজিপিটিৰ সহায় লৈছিলোঁ। সেই সূত্ৰে আলোচনাৰ সামৰণিতো চলচ্চিত্ৰখন সম্পৰ্কে আমি ছেটজিপিটিৰ কিছু মন্তব্য লোৱাটো উচিত হ'ব বুলি সেই বিষয়ে ছেটজিপিটিক জনোৱাত আমি যি উত্তৰ পাইছিলোঁ তাক তলত দিয়া হ'ল।

“ 'এ আই লেংগুৱেজ মডেল' হিচাবে মোৰ নিজৰ চলচ্চিত্ৰ ৰসাস্বাদনৰ সক্ষমতা নাই। অৱশ্যে মই টিনেট চলচ্চিত্ৰখনে লাভ কৰা দৰ্শকৰ সমাদৰ আৰু সমালোচনাত্মক মূল্যায়ন সম্পৰ্কে তথ্য যোগান ধৰিব পাৰোঁ। চলচ্চিত্ৰখনত সময়-গতিক ভিন্ন প্ৰকাৰে প্ৰয়োগ কৰি এজন প্ৰটাগনিষ্টক তৃতীয় বিশ্বযুদ্ধ সংঘটিত হোৱাত বাধা দিয়াৰ দায়িত্ব অৰ্পণ কৰা হৈছে।

“টিনেট সম্পৰ্কীয় প্ৰতিক্ৰিয়া মিশ্ৰিত বুলি ক'ব পাৰি। যদিও একাংশ দৰ্শক আৰু আলোচকে ইয়াৰ জটিল কাহিনীৰ উপস্থাপন ৰীতি প্ৰশংসা কৰিছে, আন কিছুমানে আকৌ ইয়াক দুৰ্বোধ্য আৰু আৱেগ বিবৰ্জিত কৰ্ম বুলি সমালোচনা কৰিছে। অৱশ্যে ইয়াৰ কাৰিকৰী কৌশল আৰু ভিছুৱেল ইফেক্টছক প্ৰায় সকলোৰে প্ৰশংসা কৰিছে; ক্ৰিষ্ট'ফাৰ নলানৰ নিৰ্দেশনা আৰু ইয়াত অভিনয় কৰা অভিনেতাসকলৰ কৰ্মৰাজিও প্ৰশংসিত হৈছে। এই কথা অনুমান কৰিব পাৰি যে চলচ্চিত্ৰখনৰ মূল্যায়নত ব্যক্তিগত পছন্দ আৰু কাহিনীৰ সৈতে আগুৱাই যাব পৰা সামৰ্থ্যই বহুখিনি গুৰুত্ব বহন কৰিছে।” ❖

লেখকৰ ঠিকনা ঃ প্ৰফেছৰ ক'লনি, কণাপাৰা
আজাৰা, গুৱাহাটী-৭৮১০১৭

KRISSHNA ENTERPRISE

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

ডাৰউইন-ৱালেকৰ বিৱৰ্তন তত্ত্ব আৰু স্কুলৰ পাঠ্যক্ৰমত ইয়াৰ গুৰুত্ব

■ ড° পৱন কুমাৰ চহৰীয়া

একবিংশ শতিকাৰ তৃতীয় দশকত উপস্থিত হৈ আজি আমি স্কুলীয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক জীৱ-বিৱৰ্তন পঢ়িবলৈ দিম নে নিদিম বুলি আলোচনা কৰিব লগা হোৱাটোৱেই এক চৰম দুৰ্ভাগ্য আৰু পৰিতাপৰ কথা। যিকোনো বৈজ্ঞানিক ধাৰণাই তত্ত্ব হিচাপে নিজকে প্ৰতিষ্ঠা কৰিবলৈ যিমানবোৰ ঢাপ অতিক্ৰম কৰিব লাগে ডাৰৱিন-ৱালেকৰ জীৱ-বিৱৰ্তনে সেই সকলোবিলাক ঢাপ অতিক্ৰম কৰি বিজ্ঞানীৰ মাজত এক সুন্দৰ তত্ত্ব হিচাবে প্ৰতিষ্ঠা লাভ কৰিছে। আজি প্ৰাণীবিজ্ঞানৰ যিকোনো গৱেষণা এই বিৱৰ্তনৰ তত্ত্ব অবিহনে সম্ভৱ নহয়। তৎসত্ত্বেও ইয়াক হাইস্কুলৰ দশম শ্ৰেণীৰ নতুন পাঠ্যক্ৰমৰপৰা বাদ দিয়া হৈছে। ইয়াত কোনো বৈজ্ঞানিক কাৰণ বা কোনো শিক্ষানীতিৰ কথা নাই। যদিও ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বোজা কমাবৰ কাৰণে ইয়াক বাদ দিয়া হৈছে বুলি ক'ব খোজা হৈছে সেইটো একেবাৰে টুলুঙা যুক্তি, কাৰণ সেই স্তৰত ডাৰউইনৰ তত্ত্ব পঢ়িবলৈ আন কোনো বিষয়ৰ প্ৰাৰম্ভিক জ্ঞান নালাগে বা এইটো পঢ়িবলৈ কোনো গণিতৰ (যিটো থাকিলে সাধাৰণ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে অসুবিধা পায়) জ্ঞানৰো প্ৰয়োজন নহয়। গতিকে বোজা কমাবৰ কাৰণে এই পাঠটি (অন্যান্য পাঠৰ লগতে) বাদ দিয়া হৈছে কথাষাৰ মানি ল'ব নোৱাৰি। ইয়াৰ অন্তৰালত যে এক বিশেষ দৰ্শন বা ভাবধাৰা কুমলীয়া মনৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ মাজত সিঁচি দিয়াৰ অভিসন্ধি আছে সেই কথা নুই কৰিব নোৱাৰি। মানুহ আৰু জীৱজগতৰ উৎপত্তিৰ এক প্ৰতিষ্ঠিত বৈজ্ঞানিক তত্ত্বক স্কুলীয়া পাঠ্যক্ৰমৰপৰা আঁতৰাই তাৰ ঠাইত অন্য উপায়েৰে যে উপাখ্যান বা ধৰ্মগ্ৰন্থত থকা সৃষ্টিৰ কাহিনী সুমুৱাই দিবলৈ চেষ্টা কৰা হ'ব সেই বিষয়ে অনেক শিক্ষাবিদে সন্দেহ প্ৰকাশ কৰিছে। বিজ্ঞানমনস্ক প্ৰতিজন শিক্ষক-শিক্ষয়িত্ৰী আৰু অভিভাৱক এই বিষয়ে অতি সচেতন হ'ব লাগিব। এইধৰণে বিজ্ঞানমনস্কতাক পিছলৈ ঠেলি অন্ধবিশ্বাসক আগ বঢ়াই দি এচাম অন্ধবিশ্বাসী সৃষ্টিত সহায়ক হ'ব যিটো যিকোনো ৰাজনৈতিক দলৰ কাৰণেই এক সুবিধাজনক পৰিৱেশ। সৰ্বসাধাৰণ মানুহ বিজ্ঞানমনস্ক আৰু যুক্তিবাদী হোৱাটো ৰাজনৈতিক নেতাৰ কাৰণে বিপদজনক।

বিজ্ঞানৰ কাম হ'ল প্ৰকৃতিত দেখা সকলোবিলাক ঘটনাকেই কোনো অতিপ্ৰাকৃতিক শক্তিৰ সহায় নোলোৱাকৈ ব্যাখ্যা কৰা। সহজ কথাত প্ৰকৃতিৰ ঘটনাপ্ৰৱাহৰ মাজত থকা নিয়মসমূহ উদঘাটন কৰা। ১৮৫৯ চনৰপৰা যোৱা ডেৰশ বছৰে ডাৰউইন-ৱালেকৰ জীৱ-বিৱৰ্তনৰ তত্ত্বই আমাৰ জীৱ জগতখনৰ সকলোবিলাক (দুই এটা বাদ দি) বৈশিষ্ট্যকেই তথ্য আৰু যুক্তিৰ সহায়ত ইমান সুন্দৰকৈ ব্যাখ্যা কৰিব পাৰিছে যে এই তত্ত্বৰ ওপৰত সন্দেহ কৰা প্ৰকৃত বিজ্ঞানী নগণ্য। ২০১৯ চনত Scientific American আলোচনীত (ছেপ্টেম্বৰ ২৭, ২০১৯) প্ৰকাশ পোৱা এক সমীক্ষামতে পৃথিৱীৰ প্ৰায় ৯৯% জীৱবিজ্ঞানীয়ে ডাৰউইন-ৱালেকৰ বিৱৰ্তন সঁচা বুলি মানি লৈছে। তাৰ পাছতো এই তত্ত্ব পাঠ্যপুথিৰপৰা আঁতৰাই দি নতুন প্ৰজন্মৰ প্ৰতি, লগতে দেশৰ ভৱিষ্যতৰ প্ৰতি এক গুৰুতৰ অন্যায় কৰা হৈছে। ক'পাৰনিকাছৰ তত্ত্বক সঁচা বুলি কোৱা কাৰণে গেলিলিঅ' গেলিলিক শাস্তি দি তিনিশ বছৰ পাছত যিদৰে গিৰ্জাই ভুল স্বীকাৰ কৰি ক্ষমা বিচাৰিছে, ঠিক একেদৰেই হয়তো এই

কাম কৰিব ওলোৱাসকলে বহুকেইটা প্ৰজন্মৰ ওচৰত মনে মনে হ'লেও এটা সময়ত ক্ষমা বিচাৰিব লাগিব।

এটা বৈজ্ঞানিক তত্ত্বই যিমানবিলাক পৰিক্ৰমা, যিমানকেইটা স্তৰৰ মাজেৰে গৈ নিজক প্ৰতিষ্ঠা কৰে, বিৱৰ্তনবাদে সেই সকলোবিলাক স্তৰেই অতিক্ৰম কৰিছে। আধুনিক জীৱবিজ্ঞানৰ কোনো এটা ভাগেই জীৱ-বিৱৰ্তনৰ তত্ত্ব বাদ দি সম্পূৰ্ণ নহয়। অতি আচৰিত যে জেনেটিকছ বা বংশগতিতত্ত্ব পাঠটো পাঠ্যক্ৰমৰপৰা বাদ দিয়া নাই, অথচ বিৱৰ্তনবাদ বাদ দিছে। কিন্তু জীৱ-বিৱৰ্তনবাদৰ প্ৰমাণৰ কাৰণে বংশগতিতত্ত্ব যে এক মূল স্তম্ভ সেই কথাটোৱেই হয়তো পাহৰি গৈছে। এই ঘটনাটোৱেই গোটেই কাৰবাৰটোৰ যুক্তিযুক্ততা কিমান তৰল তাৰেই ইংগিত দিয়ে। বিজ্ঞানৰ পাঠ্যক্ৰম বা বিজ্ঞান শিক্ষাৰ লগত জড়িত যিকোনো ব্যক্তিয়েই জানে যে বিজ্ঞানৰ কোনো এটা বিষয়ৰ বিভিন্ন পাঠ বা তত্ত্বসমূহৰ মাজত এক সামঞ্জস্যপূৰ্ণ সুসম্পৰ্ক থাকে। কিছুমান পাঠে গোটেই বিষয়বস্তুটোৰ মূল ভেটি গঢ়ে আৰু বাকীবোৰৰ ইটো সিটোৰ লগত অংগাংগীভাৱে সম্পৰ্কিত হৈ থাকে। বহুত বিজ্ঞানীয়ে মন্তব্য কৰিছে যে কোৱাণ্টাম তত্ত্ব আৰু আপেক্ষিকতাবাদক বাদ দি যিদৰে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ কথা ভাবিব নোৱাৰি, ঠিক একেদৰেই ডাৰউইন-ৱালেকৰ জীৱ-বিৱৰ্তন তত্ত্ব বাদ দি জীৱবিজ্ঞানৰ অধ্যয়নৰ কথা ভাবিব নোৱাৰি।

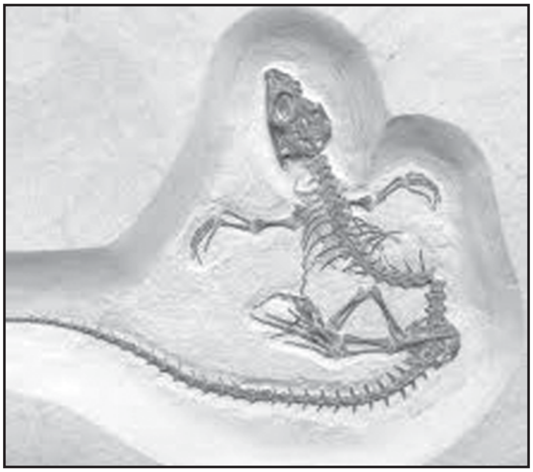
আৰম্ভণিৰেপৰা ডাৰউইনৰ মতবাদ অনেক প্ৰত্যাহ্বানৰ সন্মুখীন হৈ আহিছে। এই মতবাদৰ বিৰুদ্ধে ঊনবিংশ শতিকাতে প্ৰথমতে লৰ্ড কেলভিনে যুক্তি আগ বঢ়াইছিল। এই বিৰুদ্ধাচৰণ আছিল সম্পূৰ্ণ বিজ্ঞানসন্মত। তেওঁ দেখুৱাইছিল যে ডাৰউইনৰ তত্ত্ব পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ নীতিৰ লগত সামঞ্জস্যপূৰ্ণ (Compatible) নহয়। তেওঁৰ যুক্তি আছিল যে ডাৰউইনৰ বিৱৰ্তনৰ কাৰণে যি কোটি কোটি বছৰৰ প্ৰয়োজন, সিমান বছৰ সূৰ্য্যটো জীয়াই থকা তাপ-গতিবিজ্ঞানৰ সূত্ৰমতে সম্ভৱ নহয়। সেই সময়ত সূৰ্য্যৰ শক্তিৰ উৎস তাপ-গতিবিজ্ঞানৰ সহায়তহে ব্যাখ্যা কৰিবলৈ চেষ্টা কৰা হৈছিল, নিউক্লীয় পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ তেতিয়া জন্মই হোৱা নাছিল। তেওঁ তাপ-গতিবিজ্ঞানৰ এজন জনক আছিল আৰু তাৰ ভিত্তিত হিচাব কৰি দেখুৱাইছিল যে সূৰ্য্যৰ বয়স মাথোঁ ২০ৰপৰা ৪০ নিযুত বছৰহে, আনহাতে ডাৰউইনৰ বিৱৰ্তনৰ কাৰণে তাতকৈ বহু বেছি বছৰৰ প্ৰয়োজন। কিন্তু ডাৰউইনৰ তত্ত্বৰ প্ৰতি তেওঁ ভীষণভাৱে আকৰ্ষিত হৈছিল। সেয়েহে তেওঁ কৈছিল যে ভগৱানে নিশ্চয় বিৱৰ্তনৰ গতিবেগ বঢ়াই দিলে (God must have speeded up the evolution)। এইদৰে তেওঁ ভগৱান আৰু ডাৰউইন উভয়কে ৰক্ষা কৰিলে। কিন্তু বিংশ শতিকাৰ আৰম্ভণিৰপৰা বিজ্ঞানৰ দৃশ্যপট বৈপ্লৱিকভাৱে পৰিৱৰ্তন হ'বলৈ ধৰিলে। কোৱাণ্টাম তত্ত্ব, তেজস্ক্ৰিয়তা, নিউক্লিয়াছ, আপেক্ষিকতাবাদ আদিৰ আৱিষ্কাৰে বিজ্ঞানৰ ৰেহ-ৰূপ একেবাৰে সলনি কৰিলে। ডাৰউইনৰ তত্ত্বৰ সম্পৰ্কত উল্লেখযোগ্য আৱিষ্কাৰ হ'ল সূৰ্য্যই শক্তি উৎপাদন কিদৰে কৰে সেই বিষয়ে জ্ঞান। তাৰ ফলত নিশ্চিতভাৱে প্ৰমাণ হ'ল যে সূৰ্য্যৰ শক্তিৰ উৎস হ'ল নিউক্লীয় সংশ্লেষণ আৰু ইয়াৰপৰা বিজ্ঞানীয়ে নিৰ্ভুলভাৱে হিচাব কৰি উলিয়ালে যে সূৰ্য্যৰ বয়স প্ৰায় ৫০০ কোটি বছৰ আৰু পৃথিৱীৰ বয়স প্ৰায় ৪৫০ কোটি বছৰ। গতিকে বিৱৰ্তনৰ কাৰণে যিমান সময়ৰ শক্তি যোগানৰ প্ৰয়োজন তাতকৈ বহু বেছি সময় সূৰ্য্যই তাপ দি আছে। গতিকে ভগৱানে বিৱৰ্তনৰ গতিবেগ বঢ়াব লগাও নহ'ল আৰু বিৱৰ্তনে পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ নিয়মো ভংগ কৰিব লগা নহ'ল। যদিহে নিউক্লীয় শক্তিৰ আৱিষ্কাৰ নহ'লহেঁতেন আৰু সূৰ্য্যৰ শক্তি সৃষ্টিৰ প্ৰকৃত কাৰণ মানুহে নাজানিলেহেঁতেন, তেনেহ'লে বিৱৰ্তনবাদ ভুল বুলি প্ৰমাণিত হ'লহেঁতেন। কিন্তু তেনে নহ'ল। সূৰ্য্যৰ শক্তি উৎসৰ এই জ্ঞানে ডাৰউইনৰ তত্ত্বৰ বিৰুদ্ধে থকা যুক্তিকেই অকল খণ্ডন নকৰিলে, এই তত্ত্বৰ অন্য এক অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ ধৰ্মও ই উন্মোচিত কৰিলে। পৰোক্ষভাৱে হ'লেও ডাৰউইনৰ তত্ত্বই ভৱিষ্যদ্বাণী কৰিলে যে সূৰ্য্যৰ শক্তিৰ উৎস তাপ-গতিবিজ্ঞানৰ পৰা ব্যাখ্যা কৰা ২০-৪০ নিযুত বছৰৰ ভিতৰত নহয়, তাতোকৈ বহুত বেছি। পৰোক্ষভাৱে হ'লেও ভৱিষ্যদ্বাণী কৰিব পৰাটো যিকোনো বৈজ্ঞানিক তত্ত্বৰেই এক উল্লেখযোগ্য গুণ।

আন এটা অভিযোগ আমেৰিকাৰ 'ইনটেলিজেণ্ট ডিজাইন'ৰ প্ৰবক্তাসকলে প্ৰচাৰ কৰিছিল। তেওঁলোকে ক'ব খুজিছিল যে জীৱ-বিৱৰ্তনে তাপ-গতিবিজ্ঞানৰ দ্বিতীয় সূত্ৰ ভংগ কৰে, গতিকে বিৱৰ্তনবাদ ভুল হ'ব লাগিব। তাপ-গতিবিজ্ঞানৰ দ্বিতীয় সূত্ৰ এক অতি প্ৰতিষ্ঠিত আৰু প্ৰমাণিত

সূত্ৰ, এই সূত্ৰ পৃথিৱীৰ প্ৰত্যেকজন মানুহেই জানো বুলি গম নাপালেও জানে। দ্বিতীয় সূত্ৰৰ সকলোৱে জনা ৰূপটো হ'ল যে তাপ কেতিয়াও নিজে নিজে ঠাণ্ডা বস্তুৰপৰা গৰম বস্তুলৈ নাযায়। টেবুলত একাপ চাহ আৰু এগিলাচ পানী থৈ দিলে পানীৰ গিলাচৰপৰা নিজে নিজে তাপ-শক্তি গৈ চাহকাপ কেতিয়াও উতলাই নেপেলায়। দ্বিতীয় সূত্ৰক আন এক ধৰণেও প্ৰকাশ কৰিব পাৰি। সেয়া হ'ল—এটা বিচ্ছিন্ন নিকায়ত (isolated system), অৰ্থাৎ কাৰো লগত সম্পৰ্ক নথকা পদ্ধতিত এনট্ৰপি সদায় বাঢ়ে। এনট্ৰপি মানে সহজ অৰ্থত বিশৃংখলতা বুলি ধৰিব পাৰি, বিশৃংখলতা বেছি হ'লে এনট্ৰপি বাঢ়ে আৰু বিশৃংখলতা কমি শৃংখলাবদ্ধ হ'লে এনট্ৰপি কমে। ডাৰউইনৰ তত্ত্বক ভুল বুলি প্ৰমাণ কৰিব খোজাসকলে কৈছিল যে যিহেতু কোটি কোটি অণু-পৰমাণুৰে জীৱ সৃষ্টি এক অতি শৃংখলাবদ্ধ পদ্ধতি, ইয়াত শৃংখলাবদ্ধতা বাঢ়ে, গতিকে ইয়াত এনট্ৰপি কমি যায়, সেইবাবে ই তাপ-গতিবিজ্ঞানৰ দ্বিতীয় সূত্ৰ উলংঘন কৰে, গতিকে বিৱৰ্তনবাদ শুদ্ধ নহয়। সৰ্বসাধাৰণ মানুহক বিপথে পৰিচালিত কৰিবৰ কাৰণে এইটো এটা ডাঙৰ যুক্তি। কিন্তু অতি কৌশলীভাৱে এটা কথা লুকুৱাই ৰখা হৈছে যে এই এনট্ৰপি বঢ়া কথাটো এটা বন্ধ তন্ত্ৰতহে (isolated or closed system) প্ৰযোজ্য; কিন্তু জীৱজগত পৰিৱেশৰ লগত অজস্ৰ আন্তঃক্ৰিয়াৰে এটা মুক্ত তন্ত্ৰহে। গতিকে বিৱৰ্তনবাদে তাপ-গতিবিজ্ঞানৰ মূল সূত্ৰকো উলংঘা নকৰে।

বিৱৰ্তনবাদৰ বিৰুদ্ধে আন এটা অভিযোগ হ'ল যে জীৱ-বিৱৰ্তনবাদে পৃথিৱীত জীৱৰ সৃষ্টি কেনেকৈ হ'ল তাৰ ব্যাখ্যা দিব নোৱাৰে। এইটোও এটা অদ্ভুত যুক্তি। এইটোতো জীৱসৃষ্টিৰ তত্ত্ব বুলি ইয়াৰ প্ৰবক্তাসকলে কোৱা নাই, বিৱৰ্তনৰ তত্ত্ব বুলিহে কৈছে (It is not a theory of origin of life, it is a theory for the evolution of life.)। অন্য ক্ষেত্ৰৰ এটা উদাহৰণ দিয়া যাওক। বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ সৃষ্টি আৰু বিৱৰ্তনৰ তত্ত্ব হিচাপে সকলোৱে এতিয়া মহানাদ (Big Bang) তত্ত্বক মানি লৈছে। কিদৰে এক বিন্দুসম অৱস্থাৰপৰা আমি আজি দেখা বিশ্বখনৰ সৃষ্টি হৈছে তাক এই তত্ত্বই সুন্দৰভাৱে ব্যাখ্যা কৰিব পাৰে; কিন্তু সেই বিন্দুসম শক্তিপুঞ্জ ক'ৰপৰা আহিল অৰ্থাৎ মহানাদৰ ঠিক আগৰ মুহূৰ্তটো বিজ্ঞানীয়ে এতিয়াও ব্যাখ্যা কৰিব পৰা নাই। সেইবুলি মহানাদ তত্ত্বক কোনেও উলাই কৰিব পৰা নাই, অস্বীকাৰো কৰিব পৰা নাই। আনৰ কথা বাদেই, স্বয়ং পোপেও এয়া মানি লৈছে। গতিকে জীৱৰ সৃষ্টি কেনেকৈ হ'ল তাৰ ব্যাখ্যা দিব নোৱৰা কাৰণে বিৱৰ্তনবাদ মানি ল'ব নোৱৰাটো এটা পাতল যুক্তি।

জীৱ-বিৱৰ্তনৰ ফলত যি বৈৱৰ্তনিক ৰূপান্তৰণ (Evolutionary transition) হয়, মানে এটা প্ৰজাতিৰপৰা অন্য এটা প্ৰজাতিলৈ কিদৰে জীৱৰ পৰিৱৰ্তন বা বিৱৰ্তন হয় — এই কালক্ৰম ডাৰউইনৰ তত্ত্বৰ আধাৰত এতিয়ালৈ আৱিষ্কাৰ হোৱা জীৱাশ্মৰ সহায়ত জীৱ-বিজ্ঞানীয়ে অতি সুন্দৰকৈ সজাইছে। এতিয়ালৈকে এনে এটা জীৱাশ্ম আৱিষ্কৃত হোৱা নাই যিটো ডাৰউইনৰ তত্ত্বই কোৱা স্থানতকৈ বেলেগ স্থানত পৰিছে। যদি এটা মাত্ৰ তেনে জীৱাশ্ম কোনোবাই আৱিষ্কাৰ কৰি দেখুৱাব পাৰে তেনেহ'লে ডাৰউইনৰ জীৱ-বিৱৰ্তনবাদ টিলিকিতে উৰি যাব। জে বি এছ হেল্ডেনে কৈছিল যে কেম্ব্ৰিয়ান এক্সপ্ল'ছনৰ আগৰ শহাপহুৰ জীৱাশ্ম যদি কোনোবাই আৱিষ্কাৰ কৰি দেখুৱাব পাৰে তেনেহ'লে ডাৰউইনৰ তত্ত্ব মিছা বুলি ক'বলৈ বেলেগ প্ৰমাণৰ প্ৰয়োজন নহ'ব। কিন্তু সেইটো এতিয়ালৈ কোনেও পৰা নাই। এটা কথা ঠিক যে এই জীৱাশ্মৰ ক্ৰমত মাজে মাজে কিছুমান সুৰুঙা বা খালী ঠাই (Gaps) নথকা নহয়। জীৱাশ্ম পোৱা ইমান সহজ নহয় আৰু সকলো ঠাইতে মৃত প্ৰাণীৰ জীৱাশ্মও সংৰক্ষিত নহয়। এনেকুৱা সুৰুঙা পালেই বিৰুদ্ধাচৰণ কৰাসকল উৎসাহী হৈ পৰে আৰু তাতেই ভগৱানক থাপি দি বিৱৰ্তনবাদ নাকচ কৰিব খোজে। বিৰুদ্ধাচৰণ কৰাসকলৰ এয়া 'সুৰুঙাত-ভগৱান কৌশল' (God of gaps tactics)। কিন্তু লাহে লাহে অধিক জীৱাশ্ম আৱিষ্কাৰ হোৱাৰ লগে লগে এই খালী ঠায়ো সংকুচিত হৈ আহিছে আৰু এসময়ত ভগৱানক লুকুৱাবলৈ হয়তো সুৰুঙা একেবাৰে নোহোৱা হ'ব। কিন্তু জীৱবিজ্ঞানীৰ মত হ'ল যে আমি যদি জীৱাশ্ম একেবাৰেই নাপালোঁহেঁতেন, তেতিয়াও আণৱিক বংশগতিতত্ত্ব আৰু প্ৰজাতিৰ ভৌগোলিক বিতৰণে যোগান ধৰা অজস্ৰ তথ্যৰ ভিত্তিত বিৱৰ্তনবাদ সঁচা বুলি ক'বলৈ বেলেগ তথ্যৰ প্ৰয়োজনেই নহ'লহেঁতেন।



আচলতে ডাৰউইন-ৱালেকৰ জীৱ-বিৱৰ্তনবাদক বৈজ্ঞানিক তত্ত্ব হিচাপে নস্যাৎ কৰিবলৈ ইয়াৰ বিৰুদ্ধাচৰণ কৰাসকলে কোনো বৈজ্ঞানিক যুক্তি দিব পৰা নাই, বিশেষকৈ বিংশ শতিকা আৰু একবিংশ শতিকাত। ঊনবিংশ শতিকাত দিয়াটো কিছু বেলেগ কথা, কাৰণ তেতিয়া বিজ্ঞানৰ বিভিন্ন শাখাবোৰৰ ইমান উন্নতি হোৱা নাছিল। কিন্তু কুৰি শতিকাতো বিৱৰ্তনবাদে বোধকৰোঁ আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰতেই আটাইতকৈ বেছি প্ৰত্যাহ্বানৰ সন্মুখীন হৈছিল। এচাম ধৰ্মযাজকে 'সৃষ্টি বিজ্ঞান' (Creation Science), 'ইণ্টেলিজেণ্ট ডিজাইন' (Intelligent Design) আদি বিভিন্ন নামেৰে বিজ্ঞানৰ প্ৰলেপ সানি বাইবেলত থকা সৃষ্টিৰ কাহিনী কণ-কণ ল'ৰা-ছোৱালীবিলাকৰ মনত স্কুলীয়া পাঠ্যক্ৰমৰ জৰিয়তে সুমুৱাই দিবলৈ চেষ্টা কৰিছিল। কিন্তু বিজ্ঞানমনস্ক আৰু সচেতন অভিভাৱক আৰু আদালতৰ হস্তক্ষেপত ২০০5 চনত পেনছিলভেনিয়া আদালতে দিয়া এক ৰায়দানৰ পিছত তেওঁলোকৰ সেই নাটকৰ যৱনিকা পৰিল। আদালতে এই 'সৃষ্টি বিজ্ঞান', 'ইণ্টেলিজেণ্ট ডিজাইন' আদিক অতি কটু ভাষাত ('breathtaking inanity, breathtakingly nonsense') সমালোচনা কৰিলে। আমি জনাত আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ সকলো প্ৰদেশতে এতিয়া হাইস্কুলত জীৱ-বিৱৰ্তনবাদ পঢ়ুওৱা হয়।

আমাৰ দেশত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বোজা পাতলাবৰ বাবে দশম শ্ৰেণীৰ বিজ্ঞানৰ পাঠ্যক্ৰমৰপৰা ডাৰউইন-ৱালেকৰ জীৱ-বিৱৰ্তন তত্ত্ব বাদ দিয়া বুলি কোৱা হৈছে। এইটো যে আচল কাৰণ নহয় সেয়া বুজিবলৈ কাৰো বাকী নাই। বিৱৰ্তনবাদক ভুল বা জীৱৰ সৃষ্টিৰ বিষয়ে গ্ৰহণযোগ্য তত্ত্ব নহয় বুলি কৈ সমান্তৰালভাৱে বিজ্ঞানৰ শ্ৰেণীকোঠাত 'সৃষ্টি বিজ্ঞান', 'ইনটেলিজেণ্ট ডিজাইন' আদিৰ আৰ্হিত ধৰ্মপ্ৰদত্ত কাহিনীক সৃষ্টিৰ কাহিনী বুলি সুমুৱাবলৈ এতিয়ালৈকে কোনেও সাহস কৰা নাই। কাৰণ ইতিমধ্যে আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰত এনে প্ৰচেষ্টাই কি পৰিণতি পালে সেয়া সকলোৰে অৱগত। গতিকে সেই একেই পদ্ধতি নিশ্চয় অনুসৰণ কৰা নহয়। কোনো প্ৰকৃত প্ৰাণীবিজ্ঞানীয়ে জীৱ-বিৱৰ্তনৰ বিৰুদ্ধাচৰণ কৰা আমি শুনা নাই। মাত্ৰ শাসনত থকা দলৰ দুই এক মন্ত্ৰী, সাংসদে কৰা উক্তিহে আমি শুনিছোঁ। তেওঁলোকৰ মতে কোনেও বান্দৰৰপৰা মানুহ হোৱা দেখা নাই, গতিকে ডাৰউইনৰ জীৱ-বিৱৰ্তন শুদ্ধ হ'ব নোৱাৰে। বিজ্ঞানৰ তত্ত্ব কিদৰে সঁচা বা মিছা প্ৰমাণ হয় সেই বিষয়ে সামান্যতমো জ্ঞান থকা মানুহে নিশ্চয় এনেকুৱা মন্তব্য নকৰে। বিজ্ঞানৰ সত্য বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিৰে প্ৰতিষ্ঠা হয়, গণভোটত বা ৰাজনৈতিক নেতাৰ নিৰ্দেশত বৈজ্ঞানিক তত্ত্বৰ সঁচা-মিছা প্ৰমাণ নহয়। বিজ্ঞানৰ শ্ৰেণীকোঠাত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কি পঢ়োৱা উচিত সেয়া ঠিক কৰিব লাগে বিজ্ঞানীয়ে বা বিজ্ঞানমনস্ক শিক্ষাবিদে, ৰাজনৈতিক নেতাই নহয়।

দশম শ্ৰেণীৰ পাছত যিসকলে কলা, বাণিজ্য পঢ়ে বা ইঞ্জিনিয়াৰিং আদিক লক্ষ্য কৰি বিজ্ঞান পঢ়ে, সেইসকল ছাত্ৰ-ছাত্ৰী জীৱবিজ্ঞানৰ এই অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ পাঠটোৰপৰা বঞ্চিত হ'ব। অৰ্থাৎ স্কুললৈ যোৱা (নোযোৱাখিনিৰ কথা বাদেই দিছোঁ) অৰ্ধেকতকৈও বেছি ছাত্ৰ-ছাত্ৰী আমি কেনেকৈ সৃষ্টি হ'লোঁ, পৃথিৱীত বিভিন্ন জীৱৰ কিদৰে সৃষ্টি হ'ল তাৰ বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যাৰপৰা বঞ্চিত হ'ব আৰু হয়তো তেওঁলোকৰ জ্ঞানৰ এই শূন্যতাখিনি পূৰাব কোনোবা পুৰাণ-উপাখ্যানত থকা সাধুকথাই অথবা বিজ্ঞানৰ বাহিৰে বেলেগ বিষয়ত দিয়া কোনো পাঠে। এয়া একবিংশ শতিকাৰ ধ্যান-ধাৰণাত নপৰে, এই কাৰ্য্য আমি কেতিয়াও বৈজ্ঞানিক যুগৰ কাৰ্য্য বুলি ক'ব নোৱাৰোঁ। এয়া নিশ্চিতভাৱে পশ্চাৎগমন। ❖

লেখকৰ ঠিকনা ঃ পূৰবী-কুন্তী নিৱাস, ফ্লেট নং ৩ই-এ,
হেপী ভিলা, বাৰোৱাৰী, গুৱাহাটী-৪

অ'ভাৰ দ্য কাউণ্টাৰ

■ ডাঃ প্ৰিতম কুমাৰ বৰঠাকুৰ

গেষ্ট্ৰিকৰ দৰৱ (গেছৰ দৰৱ নহয়) ঃ সচৰাচৰ মানুহে গেছৰ দৰৱ বুলি কিনি খায়েই থাকে যদিও, কাৰিকৰীভাৱে ক'বলৈ গ'লে গেছৰ দৰৱ বুলি কোনো কথা নাই। এইবোৰ দৰৱে, যেনে—পেণ্ট'প্ৰাজ'ল, অমেপ্ৰাজ'ল আদিয়ে পাকস্থলীৰ বেৰৰপৰা হাইড্ৰ'ক্ল'ৰিক এছিড নিঃসৰণ হোৱাত বাধা দিয়ে। পাকস্থলীত নিঃসৰণ হোৱা হাইড্ৰ'ক্ল'ৰিক এছিডে ইয়াৰ pH এছিডিক কৰি ৰাখে। এছিডিক pHত পেপছিন নামৰ এবিধ এনজাইমে কাম কৰে আৰু প্ৰ'টিনজাতীয় আহাৰ হজম হোৱাত সহায় কৰে। আনহাতে এছিডে কিছু বীজাণুৰপৰাও আমাক ৰক্ষা কৰে। গতিকে অত্যধিক মাত্ৰাত এছিড কমোৱা তথাকথিত গেছৰ দৰৱ খাই থাকিলে আমাৰ লাভতকৈ লোকচান বেছি হ'ব পাৰে। কাৰণ পাকস্থলীৰ এছিড অপ্ৰয়োজনীয় বস্তু নহয়। ইয়াৰ অত্যধিক মাত্ৰাইহে ক্ষতি কৰে।

এণ্টিবায়'টিক ঃ চিকিৎসকৰ পৰামৰ্শ নোহোৱাকৈ এণ্টিবায়'টিকৰ ব্যৱহাৰত বাধা থকা উচিত যদিও আমাৰ দেশত জধে-মধে, ৰোগীৰ ইচ্ছা অনুসৰি বা দৰৱ বিক্ৰী কৰোঁতাজনৰ বুদ্ধিমত্তাৰ ওপৰত ভৰসা কৰি প্ৰায় সকলোবোৰ এণ্টিবায়'টিক বিক্ৰী হয়। কিছুমান এণ্টিবায়'টিকে গ্ৰাম পজিটিভ বীজাণুৰ বিৰুদ্ধে কাম কৰে, যেনে—এজিথ্ৰ'মাইছিন, আন কিছুমানে প্ৰধানতঃ গ্ৰাম নিগেটিভ বীজাণুৰ বিৰুদ্ধে ভাল কাম কৰে, যেনে—এমিকাছিন, আন কিছুমান ব্ৰড স্পেক্ট্ৰাম এণ্টিবায়'টিক, কিছুমান ৰিজাৰ্ভড এণ্টিবায়'টিক কেৱল বিশেষ পৰিস্থিতিত ব্যৱহাৰৰ বাবে, যেনে—লিনেজলিড। এই সকলোবোৰ সহজেই আমাৰ দেশত ফাৰ্মাছিষ্ট এজনে বিক্ৰী কৰিব পাৰে। কেতিয়াবা শিক্ষিত মানুহেও ফাৰ্মাছিষ্ট এজনক কয়গৈ—এইবাৰ তোমাৰ এণ্টিবায়'টিকে কাম নিদিলে দেই, বেলেগ এটা ক'ৰ্ছ দিয়া আৰু বিক্ৰী কৰোঁতাজনেও আনন্দ মনেৰে আন এবিধ

ওচৰতে থকা ফাৰ্মাছিখনৰপৰা ফট্‌কৰে গৈ দৰৱ এটা অনাৰ কেতিয়াবা প্ৰয়োজন হয়। ডাক্তৰ এজনক দেখুৱাবলৈ গ'লে সময় লাগে আৰু দেখুৱাম বুলি ভবা ডাক্তৰজন সেই সময়ত নাথাকিবও পাৰে। কেতিয়াবা সোনকালে কিবা এটা লৈ অলপ ভাল পাই পাছত ডাক্তৰক দেখুৱাম বুলিও ভবা যায়। সৰু-সুৰা জ্বৰ, চৰ্দি, গেষ্ট্ৰিকৰ সামান্য লক্ষণ এনে ধৰণৰ অ'ভাৰ দ্য কাউণ্টাৰ মেডিছিনত ভাল হৈও যায়। পেৰাছিটামল, এণ্টাছিড, এণ্টিছেপ্টিক মলম, বিষৰ মলম, এলাৰ্জিৰ দুই-এটা ঔষধ চিকিৎসকৰ প্ৰেছক্ৰিপছন নোহোৱাকৈ অ'ভাৰ দ্য কাউণ্টাৰ বিক্ৰী কৰাত সমস্যা নাই।

কিন্তু, এই ঘৰৰ কাষৰ ফাৰ্মাছি বা তাৰ ছেলছ মেনজনৰ ওপৰত অত্যধিক ভৰসা, চিনাকি মানুহ আৰু নিজৰ বুদ্ধিমত্তাৰ প্ৰয়োগেৰে দীৰ্ঘদিন ধৰি চিকিৎসা লৈ থকাটোৱে আকৌ কেতিয়াবা বিপৰীত ফল দিব পাৰে।

কেইটামান উদাহৰণ দিছোঁ—

এনালজেছিক বা বিষৰ দৰৱ ঃ এটা বা দুটা বিষৰ পিল কেতিয়াবা কিনি খোৱাটো বাৰু মানি ল'ব পাৰি। পাছে বহুদিন ধৰি বিষৰ দৰৱ কিনি খাই থকাৰ ফলত দুটা ডাঙৰ সমস্যা হ'ব পাৰে। এটা হ'ল কিডনি বিকল হোৱা (analgesic induced nephropathy) আৰু আনটো হ'ল পাকস্থলীত ঘা হোৱা (gastric ulcer)। এজন ব্যক্তি ডিহাইড্ৰেটেড অৱস্থাত বিষৰ পিল খালে তেওঁৰ কিডনিত পাৰ্শ্বক্ৰিয়া হোৱাৰ সম্ভাৱনা বেছি থাকে। কিছুমান বহুদিন ধৰি হৈ থকা ক্ৰনিক বিষ, কি কাৰণে হৈছে তাক নিৰ্ধাৰণ কৰি সঠিক চিকিৎসা কৰিলে সুফল পোৱা যায়। কিন্তু তাকে নকৰি দিনৰ পাছত দিন ফাৰ্মাছিৰপৰা বিষৰ পিল কিনি খাই থাকিলে বিপদ হ'ব পাৰে। পাকস্থলীৰ ঘাৰপৰা আকৌ ৰক্তক্ষৰণ হৈ আকস্মিক বিপদ হ'ব পাৰে, তেজ বমি বা মেলিনা হ'ব পাৰে।

এণ্টিবায়'টিক বিক্ৰী কৰি দিয়ে। জধে-মধে এণ্টিবায়'টিক ব্যৱহাৰ কৰাটো এণ্টিবায়'টিক ৰেজিষ্টেঞ্চৰ (resistance) প্ৰধান কাৰক বুলি ভবা যায়। সঠিক এণ্টিবায়'টিক সঠিক সময়ত ব্যৱহাৰ নোহোৱাৰ ফলত, ৰেজিষ্টেঞ্চ হোৱাৰ ফলত ছেপছিছ (Sepsis) আৰু তাৰ মাৰাত্মক কুপ্ৰভাৱ হোৱা দেখা যায়। আমাৰ খাদ্যনলীত অজস্ৰ বেক্টেৰিয়া স্বাভাৱিকতে থাকে। এইবোৰক একেলগে gut microbiome বুলি কয়। এইবোৰ আমাৰ বন্ধু বেক্টেৰিয়া আৰু এইবোৰ নহ'লেও আমি থাকিব নোৱাৰোঁ। আমাৰ শৰীৰত প্ৰায় দুই-তিনি ট্ৰিলিয়ন এনে বেক্টেৰিয়া আছে। বেছিকৈ এণ্টিবায়'টিক ব্যৱহাৰ কৰিলে এই gut microbiomeৰ ভাৰসাম্য খেলি-মেলি হৈ বিভিন্ন সমস্যাই দেখা দিয়ে। এই গাট বেক্টেৰিয়াসমূহে আমাক খাদ্যবস্তু হজম হোৱাত সহায় কৰাৰ লগতে আমাৰ অন্ত্ৰৰ কাম-কাজ স্বাভাৱিক কৰি ৰখা, ৰোগ প্ৰতিৰোধী ক্ষমতা দিয়াৰ লগতে মানসিক স্বাস্থ্যৰ ক্ষেত্ৰতো উল্লেখযোগ্য ভূমিকা পালন কৰে। সেয়েহে জধে-মধে অ'ভাৰ দ্য কাউণ্টাৰ ঔষধ ব্যৱহাৰ কৰি বা অত্যধিক ফাষ্টফুড আদি ভক্ষণ কৰি এই বেক্টেৰিয়াসমূহৰ ভাৰসাম্যত খেলি-মেলি লগোৱা উচিত নহয়।

কফ ছিৰাপ ঃ কফ ছিৰাপ বুলি যিবোৰ ঔষধ ব্যৱহাৰ হয় তাত কেইবা প্ৰকাৰৰ ঔষধ থাকে। কিছুমান cough suppressant, অৰ্থাৎ কাহটো দমাই দিয়ে, কিছুমান bronchdilator, অৰ্থাৎ শ্বাস-প্ৰশ্বাসত কষ্ট হ'লে প্ৰয়োগ কৰিব লাগে, কিছুমান mucolytic, অৰ্থাৎ খেকাৰ থাকিলে ওলোৱাত সহায় কৰা ইত্যাদি। কফ ছিৰাপ এটা দিয়া বুলি দৰৱ বেচোঁতাক ক'লে তেওঁ যদি কথাবোৰ নাজানে, তেতিয়া তেওঁ কোনবিধ কফ ছিৰাপ দিব? হয়তো যিটোত মাৰজিন বেছি থাকে! কেতিয়াবা আকৌ 'এহ এইবাৰ কফ ছিৰাপ খাই কাহ বেছিহে হ'ল, বেলেগ এটা দিয়া হে' বুলিও আন এটা লৈ যোৱা দেখা যায়। বহুবোৰ সাধাৰণ কাহ নিজে নিজেও কেতিয়াবা ভাল হৈ যায়। কিন্তু ৰোগী যদি বেছি অসুস্থ হৈছে, জ্বৰ উঠি আছে, কাহৰ লগত বুকুৰ বিষ আছে তেন্তে এনেদৰে কফ ছিৰাপ খাই পলম কৰিলে বিপদ হ'ব পাৰে।

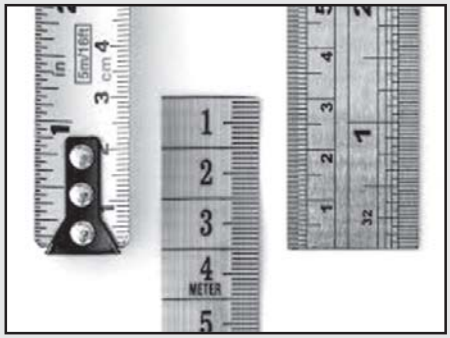
ষ্টেৰয়ড (Stetoid) ঃ আচৰিত কথা গাঁৱে-ভূঁয়ে বহু ঠাইৰ দৰবৰ দোকানীয়ে ষ্টেৰয়ডজাতীয় ঔষধ চিকিৎসকৰ পৰামৰ্শ নোহোৱাকৈ বিক্ৰী কৰি থাকে। প্ৰেডনিছল'ন, ডেক্সামিথাছন, হাইড্ৰ'কৰ্টিছন আদি ষ্টেৰয়ডজাতীয় ঔষধ প্ৰেছক্ৰিপছন নোহোৱাকৈ বেচা অনুচিত। কিন্তু আমাৰ দেশত এইবোৰ একো নিয়ম-কানুন নাই। কিছুমান পুৰণা বিষ-কোব ষ্টেৰয়ড লৈ থাকিলে উপশম পায় বুলি বহু লোকে এইবোৰ ঘৰৰ কাষৰ ফাৰ্মাছিৰপৰা কিনি খাই থাকে। দীৰ্ঘদিন ধৰি ষ্টেৰয়ড ব্যৱহাৰৰ ফলত ছুগাৰ বাঢ়ি যোৱা, ৰক্তচাপ বাঢ়ি যোৱা, হাড় দুৰ্বল হোৱা, পাকস্থলীত ঘা হোৱা, মানুহজন ফুলি উঠা, মুখখন গোল হৈ যোৱা আদি সমস্যা হ'ব পাৰে। আনহাতে বহুদিন ষ্টেৰয়ড ব্যৱহাৰ কৰি হঠাৎ এৰি দিলে আকস্মিকভাৱে ৰক্তচাপ কমি গৈ এটা জটিল পৰিস্থিতি হ'ব পাৰে। ষ্টেৰয়ডজাতীয় হৰম'নবোৰ এড্ৰিনেল গ্লেণ্ডৰপৰা স্বাভাৱিকতে নিঃসৰণ হয় আৰু ইয়াৰ নিয়ন্ত্ৰণ হয় মগজুৰ পিটুইটেৰি গ্লেণ্ড আৰু হাইপ'থেলামাছৰপৰা। বাহিৰৰপৰা ষ্টেৰয়ড লৈ থাকিলে শৰীৰৰ হাইপ'থৈলামিক-পিটুইটেৰি-এড্ৰিনেল (Hypo-thalamic-pituitary-adrenal) এক্সিছৰ কাম-কাজ তল পৰি যায়, তেনে অৱস্থাত হঠাৎ ঔষধ বন্ধ কৰি দিলে আকস্মিকভাৱে ষ্টেৰয়ড হৰম'নৰ অভাৱ ঘটি ৰোগীৰ লটিঘটি হ'ব পাৰে। স্বাভাৱিক শৰীৰবৃত্তীয় কথা নাজানিলে এনেবোৰ কথা বুজা টান। সেয়েহে অ'ভাৰ দ্য কাউণ্টাৰ ষ্টেৰয়ডজাতীয় ঔষধ লোৱাটো বিপজ্জনক।

জ্বৰৰ দৰৱ ঃ জ্বৰৰ দৰৱ বুলিলে পেৰাছিটামল। সমগ্ৰ পৃথিৱীতে জ্বৰৰপৰা উপশম পাবলৈ পেৰাছিটামল ব্যৱহাৰ কৰা হয়। একেবাৰে কেঁচুৱাৰপৰা আলৰ বৃদ্ধলৈকে সকলোৱে পেৰাছিটামল ব্যৱহাৰ কৰে আৰু সাধাৰণতে এই ঔষধ ব্যৱহাৰ কৰাটো নিৰাপদ। কিন্তু পেৰাছিটামলে মাত্ৰ কেইঘণ্টামানহে কাম কৰে। সেয়েহে বহুতে অ'ভাৰ দ্য কাউণ্টাৰ জ্বৰ কমাবলৈ নিমেছুলাইড, ডাইক্ল'ফেনাক, আইবুপ্ৰফেন আদি বিক্ৰী/ক্ৰয় কৰা দেখা যায়। জ্বৰ কমাবলৈ এনেবোৰ ঔষধ লোৱাটো নিৰাপদ নহ'বও পাৰে। বহু ক্ষেত্ৰত জ্বৰৰ প্ৰথম এদিন-দুদিনত

আমি নিশ্চিত নহয় যে জ্বৰ কিয় উঠিছে। হয়তো জ্বৰ হেপাটাইটিছৰ কাৰণেও হ'ব পাৰে। ডেংগিৰ বাবেও হ'ব পাৰে য'ত কেতিয়াবা যকৃতৰ (লিভাৰ) জটিলতা থাকিব পাৰে। তেনে ক্ষেত্ৰত নিমেছুলাইড আদি ঔষধৰ ব্যৱহাৰে ক্ষতি কৰাৰ আশংকা প্ৰবল। সেয়েহে জ্বৰ উঠিলে চিকিৎসকক দেখুওৱাৰ আগেয়ে জ্বৰ কমাবলৈ কেৱল পেৰাছিটামল ব্যৱহাৰ কৰিব আৰু পৰ্য্যাপ্ত পানী খাব।

ডায়েৰিয়াৰ দৰব ঃ পেটৰ অসুখ হ'লেই ফট্‌কৰে প্ৰায় মানুহেই এণ্টিবায়'টিক কিনি খোৱা দেখা যায়। বহুতে আকৌ ফাৰ্মাছিৰপৰা কিনি এণ্টিডায়েৰিয়েল দৰব, যেনে—লপেৰামাইড আদিও খাই দিয়ে। কিন্তু এইবোৰ পেটচলা অসুখ বা ডায়েৰিয়াৰ প্ৰাথমিক ঔষধ নহয়। ডায়েৰিয়া হ'লে যিহেতু শৰীৰৰপৰা বহু পৰিমাণৰ পানী আৰু ইলেক্ট্ৰ'লাইট ওলাই যায়, সেয়েহে প্ৰাথমিক চিকিৎসা হিচাবে ইলেক্টৰেল পাউডাৰ পানীত গুলি খোৱাহে যুগুত। দুই-তিনিবাৰমান ঢিলা পায়খানা হৈ কেতিয়াবা নিজে নিজে বন্ধ হৈও যায়। তেনে ক্ষেত্ৰত এণ্টিবায়'টিক বা এণ্টিডায়েৰিয়েল টেবলেট খোৱাৰ কোনো প্ৰয়োজন নাই। কেৱল ORS খালেই হ'ল। আনহাতে ফট্‌কৰে এণ্টিডায়েৰিয়েল টেবলেট খাই দিয়াৰ ফলত কেতিয়াবা পেট ফুলি আহে, অন্ত্ৰৰ কাম-কাজ একেবাৰে স্থিৰ হৈ পৰে আৰু ৰোগীক জটিল অৱস্থাত হস্পিটেলত ভৰ্তি কৰাব লগা হয়। সেয়েহে এনে ৰোগত প্ৰাথমিক চিকিৎসা হিচাবে ORS বা ইলেক্টৰেল-পানীহে ব্যৱহাৰ কৰা যুগুত। বহুবাৰ পেট চলিলে নাইবা পেটচলাৰ লগত বমি হ'লে নাইবা লগত বেছি জ্বৰ হ'লে, বা ৰোগী বেছি অসুস্থ হৈ পৰিলে হস্পিটেললৈ যোৱা ভাল। কাৰণ কেতিয়াবা ৰক্তচাপ কমি যাব পাৰে, অতিমাত্ৰা ডিহাইড্ৰেছন হ'লে ছেলাইন আদি দিয়াৰ প্ৰয়োজন আহি পৰে। বহু সময়ত ৰক্তচাপ কম হৈ থাকিলে কিডনিৰ সমস্যায়ো দেখা দিব পাৰে। সেয়েহে বেছি অসুস্থ অনুভৱ কৰিলে নিজে নিজে ঔষধ কিনি খাই থাকি বেছি সময় খৰচ কৰা অনুচিত। ❖

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



একক আৰু পৰিমাণ

■ অৰূপজ্যোতি হাজৰিকা

একক আৰু পৰিমাণ
নপঢ়িলে অকমান,
বিজ্ঞানৰ জোখ-মাখত
পাবা তোমালোকে অপমান।
দীঘ ভৰ সময়
মৌলিক ৰাশি বুলি কয়,
এম্পিয়াৰ কেলভিন কেণ্ডেলা
প্ৰাবল্য প্ৰৱাহ উষ্ণতাৰ একক হয়।
মিটাৰ কিল'গ্ৰাম ছেকেণ্ড
মৌলিক একক,
পূৰণ হৰণ কৰিলে সেইবোৰ
হয় যৌগিক একক।
বলৰ একক নিউটন
শক্তিৰ একক জুল,
আন্তৰ্জাতিক পদ্ধতি
হিচাবৰ মূল।
বিজ্ঞানৰ ৰজা
পদাৰ্থবিজ্ঞান,
নাজানিলে বিজ্ঞান
নাপাবা যে জ্ঞান। ❖

লেখকৰ ঠিকনা ঃ টীয়ক পৰ্বতীয়া, যোৰহাট
ডাক ঃ জখৰীয়া, পিন ঃ ৭৮৫১১২

সুস্থ পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ সূচক—নল গাহৰি

■ প্ৰতিভা দেৱী

'জীৱবৈচিত্ৰ্য' বিশ্বজুৰি বহুল চৰ্চিত আৰু গুৰুত্বপূৰ্ণ বিষয়সমূহৰ অন্যতম। সহজ অৰ্থত জীৱ আৰু বৈচিত্ৰ্য এই শব্দ দুটাৰ সমষ্টিয়ে হ'ল জীৱবৈচিত্ৰ্য। জীৱবৈচিত্ৰ্যই কোনো নিৰ্দিষ্ট পৰিৱেশত জীৱাণুৰপৰা আৰম্ভ কৰি বিভিন্ন উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণী প্ৰজাতিৰ বৈচিত্ৰ্য বা ভিন্নতাক বুজায়। বহল অৰ্থত পৃথিৱীত থকা গছ-গছনি, পশু-পক্ষী আৰু অণুজীৱবোৰৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰ আৰু এইবোৰৰ পৰিৱৰ্তনশীলতাকো জীৱবৈচিত্ৰ্য বুলিব পাৰি।

জীৱবৈচিত্ৰ্য বিষয়টোৱে সামৰি লোৱা পৰিসৰ অতি বিশাল। প্ৰধানতঃ তিনিটা বিষয়ক ভিত্তি হিচাবে লৈ জীৱবৈচিত্ৰ্য নিৰূপণ কৰা হয়—(ক) প্ৰজাতিগত বৈশিষ্ট্য (খ) আনুবংশিক বৈচিত্ৰ্য আৰু (গ) পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ বৈশিষ্ট্য। প্ৰজাতিগত বৈশিষ্ট্য বুলিলে কোনো এখন ঠাইৰ জীৱ-প্ৰজাতিৰ মাজত থকা বৈচিত্ৰ্যকে বুজায়। প্ৰজাতি হৈছে কিছুমান এনে উদ্ভিদ বা প্ৰাণী, যিয়ে নিজৰ মাজত প্ৰজনন ঘটাই পুনৰ অনুৰূপ উৎপাদনক্ষম প্ৰাণী বা উদ্ভিদৰ সৃষ্টি কৰে। আনুবংশিক বৈচিত্ৰ্য হ'ল জীৱবোৰৰ মাজত থকা জিনৰ বৈচিত্ৰ্য। প্ৰকৃতিত কোনো এটা প্ৰজাতিৰ মাজত থকা জীৱবোৰ দেখাত একে হ'লেও কোনো দুটা জীৱই হুবহু একে নহয়। ইয়াৰ কাৰণ হ'ল জীৱবোৰৰ দেহত থকা জিন, যিয়ে জীৱৰ চৰিত্ৰ নিৰ্ধাৰণ কৰে। আনহাতে পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ বৈচিত্ৰ্য বুলিলে কোনো এক অঞ্চলত অৱস্থিত বিভিন্ন পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰ বৈচিত্ৰ্যক বুজোৱা হয়। অৰ্থাৎ কোনো এক জীৱ বসতিত থকা জৈৱিক উপাদান (জীৱবোৰ) আৰু অজৈৱিক উপাদান (বায়ু, পোহৰ, তাপ) আদিৰ মাজত ক্ৰিয়া-প্ৰক্ৰিয়া ঘটি সৃষ্টি হোৱা স্বপৰিৱৰ্তনশীল পৰিৱেশেই পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ।

পৰিস্থিতিতন্ত্ৰ বৈচিত্ৰ্যৰ বাবে অথবা বিভিন্ন কাৰকৰ প্ৰভাৱৰ বাবেই জীৱ-প্ৰজাতিবোৰৰ বহুসংখ্যক এই ধৰাৰ বুকুৰপৰা নিঃশ্চিহ্ন হৈ যাব ধৰিছে। আজি আমি পৃথিৱীৰ বুকুৰপৰা চিৰকালৰ বাবে হেৰাই যোৱা ডাইন'ছৰ আৰু ড'ড' চৰাইৰ আকৃতি ৰং আৰু তুলিকাৰে আঁকা ছবিহে অনুজসকলক দেখুৱাব লাগিব। জলজ প্ৰাণীবোৰো বিনষ্ট পৰিৱেশতন্ত্ৰত বিপদমুক্ত নহয়। মাছ-কাছবোৰৰো বিভিন্ন প্ৰজাতি এই ধৰাৰপৰা নিশ্চিহ্ন হৈ গৈছে। এইবোৰৰপৰা

প্ৰকৃতি জগতৰ ৰুগ্নতাৰ ছবিখন ক্ৰমাৎ প্ৰকট হৈ উঠাৰ সম্ভাৱনাই দেখা দিছে। সেয়ে বিশ্বৰ প্ৰতিখন দেশ তথা প্ৰতিখন ৰাজ্যই বিলুপ্তপ্ৰায় প্ৰজাতিসমূহক সংৰক্ষণৰ বাবে সৰ্বস্তৰৰ সজাগতাৰ সৃষ্টি কৰি সংৰক্ষণত উঠি-পৰি লাগিছে।

ভাৰতৰ উত্তৰ-পূৰ্বাঞ্চল বিলুপ্তপ্ৰায় প্ৰজাতিসমূহৰ (Endangered species) ভিতৰত অধিকতম সংখ্যক প্ৰজাতিৰ আৱাসভূমি। বিশেষকৈ বিশ্বৰ ভৌগোলিক মানচিত্ৰত অসমৰ প্ৰাকৃতিক জীৱবৈচিত্ৰ্যৰ (Biodiversity) এক সুকীয়া স্থান আছে। প্ৰাকৃতিক সম্পদত চহকী অসমত বহুতো বিৰল প্ৰজাতিৰ প্ৰাণী এতিয়াও জীয়াই থাকিবলৈ সক্ষম হৈছে। কিন্তু কেইবাদশক জুৰি চলা বনাঞ্চল ধ্বংসকাৰ্য্যই বনৰীয়া জীৱ-জন্তুবোৰক এক সংকটৰ মুখলৈ ঠেলি দিছে; যাৰ ফলত কিছুমান জীৱ-জন্তু এই পৃথিৱীৰপৰা বিলুপ্ত হৈ যাবলৈ ধৰিছে। এনেদৰে বিলুপ্তিৰ পথত আগ বঢ়া প্ৰাণী এবিধ হ'ল নল গাহৰি (Pigmy Hog); যাৰ বৈজ্ঞানিক নাম *Sus salvanius* (Hodgson 1887)।

নল গাহৰিজাতীয় প্ৰাণীবিধ সংৰক্ষণত বিশ্বৰ প্ৰাণীবিজ্ঞানীসকল সঁচকিত হোৱাৰ একমাত্ৰ কাৰণ হ'ল ই 'পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ সূচক'। ইহঁত অতি সংবেদনশীল প্ৰাণী। আৱাসভূমিৰ সামান্য অৱনতি ঘটিলেই নল গাহৰি জীয়াই থাকিব নোৱাৰে। কোনো এটা পৰিৱেশতন্ত্ৰৰপৰা নল গাহৰি বিলুপ্তি হৈ যোৱা বা সংখ্যা নিম্নগামী হোৱাটোৱে সেই পৰিৱেশতন্ত্ৰটো অসুস্থ হৈ পৰাৰ স্পষ্ট ইংগিত দিয়ে। তদুপৰি নল গাহৰিয়ে বাস কৰা ওখ ঘাঁহনিসমূহ আন কেইবাটাও গুৰুত্বপূৰ্ণ বিপদগামী প্ৰজাতিৰো বাসস্থান। উদাহৰণস্বৰূপে, এটা খড়্গৰ গঁড়, উলু ম'ৰা, দল হৰিণা (Swamp deer), খাগৰি কটা শহা (Hispid hare), বনৰীয়া ম'হ আদি প্ৰজাতিৰ আৱাসস্থলীও ওখ ঘাঁহনি। এই প্ৰজাতিৰ বিচিত্ৰতাৰ ফালৰপৰা চালে নল গাহৰিয়ে এক স্পৰ্শকাতৰ আৱাসস্থলীত বাস কৰে বুলি ক'ব পাৰি। সেয়ে বিশ্বৰ প্ৰাকৃতিক ভাৰসাম্য ৰক্ষাৰ ক্ষেত্ৰত নল গাহৰিৰ সংৰক্ষণৰ প্ৰয়োজনীয়তা অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ বুলি বিবেচিত হৈছে।

ব্ৰহ্মপুত্ৰৰ উত্তৰ পাৰে ভুটানৰ পাদদেশত বৰপেটা জিলাৰ উত্তৰাঞ্চলত অৱস্থিত মানাহ ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যানেই নল গাহৰিৰ একমাত্ৰ আৱাসস্থলী। অতীতত ইয়াৰ অৱস্থানভূমি যথেষ্ট প্ৰসাৰিত আছিল। উত্তৰ প্ৰদেশৰপৰা অসমলৈ বিস্তৃত হৈ থকা নেপাল আৰু পশ্চিমবংগ সংলগ্ন হিমালয়ৰ পাদদেশৰ তৃণভূমিসমূহ ইয়াৰ বাসস্থান আছিল। জনসংখ্যা বৃদ্ধি, বনাঞ্চল বেদখল, ঘাঁহ, কাঠ, হাবি-বনত জুই জ্বলোৱা আৰু যোগাযোগ ব্যৱস্থাৰ উন্নীতকৰণ আদিৰ ফলত প্ৰাণীবিধৰ আৱাসভূমি সংকুচিত হ'বলৈ ধৰিছে। এই প্ৰাণীবিধ ১৯৬০ চনতে প্ৰকৃতিৰ বুকুৰপৰা নিঃশেষ হৈ যোৱা বুলি অনুমান কৰা হৈছিল যদিও সত্তৰৰ দশকত ইয়াক আকৌ প্ৰকৃতিত দেখা গৈছিল। এই অতি নিৰ্জু প্ৰাণীবিধ অসমৰ মানাহ ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যানৰ বাহিৰে পৃথিৱীৰ কোনো অংশতে বৰ্তমান দেখা নাযায়। অসমতে আশ্ৰয়স্থল হিচাবে বাছি লোৱা এই প্ৰাণীবিধ সংৰক্ষণৰ বাবে বৰ্তমান বিভিন্ন মহলে গুৰুত্ব দিয়া পৰিলক্ষিত হৈছে।

বিলুপ্তিৰ পথত আগ বঢ়া এই প্ৰাণীবিধ সংৰক্ষণৰ বাবে বৰ্তমান ভাৰতীয় বন্যপ্ৰাণী সুৰক্ষা আইন (Indian Wild Life Protection Act) ১৯৭২অৰ অধীনত ইয়াক সাঙুৰি লোৱা হৈছে। আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় প্ৰকৃতি আৰু প্ৰাকৃতিক সম্পদ সংৰক্ষণ সন্মিলনে (International Union of Conservationof Nature and Natural Resources) নল গাহৰিক স্তন্যপায়ী প্ৰাণীবোৰৰ

ভিতৰত অতিকৈ লুপ্তপ্ৰায় (Status Category 6-Critically Endangered) গণ্য কৰাত ইয়াৰ সংৰক্ষণৰ গুৰুত্ব বৃদ্ধি পাইছে। সেয়ে অস্তিত্বৰ গৰাহৰপৰা ইয়াক বচোৱাৰ উদ্দেশ্যে ১৯৯৫ চনৰ ১৬ ফেব্ৰুৱাৰিত International Conservation Managementand Research Agreementৰ অধীনত নতুন দিল্লীত এখন সভা অনুষ্ঠিত হৈছিল। তাত আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় প্ৰকৃতি আৰু প্ৰাকৃতিক সম্পদ সংৰক্ষণ সন্মিলন (IUCN), ডাৰেল বন্যপ্ৰাণী সংৰক্ষণ ন্যাস (Durrel Wild Life Conservation Trust), অসম চৰকাৰৰ বন বিভাগ (Forest Department of the Government of Asam) আৰু ভাৰত চৰকাৰৰ পৰিৱেশ আৰু বন মন্ত্ৰালয়ে (Ministry of Environment and Forest Government of India) নল গাহৰি সংৰক্ষণৰ আঁচনিখন প্ৰস্তুত কৰি উলিয়ালে। এই আঁচনিখনৰ উদ্দেশ্য হ'ল লুপ্তপ্ৰায় প্ৰাণীবিধক বৈজ্ঞানিক ভিত্তিত আবদ্ধ প্ৰজননৰ মাজেৰে বংশবৃদ্ধি কৰা আৰু উপযুক্ত বনাঞ্চল সৃষ্টি কৰি তাত জীয়াই থকাৰ সুবিধা দিয়া। তেওঁলোকে প্ৰথমতে ভাৰতবৰ্ষতে এই আঁচনিখন প্ৰয়োগ কৰাৰ সন্মতি প্ৰকাশ কৰিলে আৰু তাৰ সমস্ত খৰচ ইউৰোপীয় ইউনিয়ন আৰু ডাৰেল বন্যপ্ৰাণী সংৰক্ষণ ন্যাসে (European Union and DWCT) বহনৰ দায়িত্ব ল'লে। এই মৰ্মে গুৱাহাটীৰ বশিষ্ঠত গঢ়ি উঠিল বিশ্বৰ একমাত্ৰ গৱেষণামূলক আঁচনি নল গাহৰিৰ আবদ্ধ প্ৰজনন কেন্দ্ৰ (Pygmy Hog Conservation Breeding Programme) চমুকৈ PHCP (1995)।

প্ৰথম অৱস্থাত, ১৯৯৬ চনত মানাহ ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যানৰপৰা ২টা মতা আৰু ৪টা মাইকী নল গাহৰি ধৰি আনি আৰম্ভ কৰা প্ৰজনন কেন্দ্ৰত ২০০১ চনত ইয়াৰ সংখ্যা ৭৭টালৈ বৃদ্ধি পাইছিল আৰু ক্ৰমাগতভাৱে ইয়াৰ সংখ্যা বৃদ্ধি পাই আহিছে। স্বেচ্ছাসেৱী সংগঠন আৰু অসম চৰকাৰৰ বন বিভাগৰ সহযোগত ক্ষেত্ৰভিত্তিক অধ্যয়নৰ যোগেদি আবদ্ধ প্ৰজননৰ নল গাহৰিকেইটা মানাহ ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যানৰ পতাশালিত এৰি দিয়া হয়।

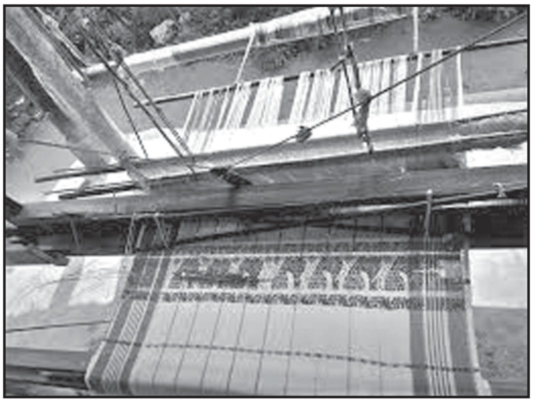
প্ৰথম আঁচনিখনৰ সফলতালৈ চাই অসম উপত্যকা বন্যপ্ৰাণী সন্মিলনৰ (Assam Valley Wild Life Society) সহযোগত নামেৰি ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যানৰ কাষত দ্বিতীয়টো আবদ্ধ প্ৰজনন কেন্দ্ৰ স্থাপন কৰা হৈছে। ২০০৮ চনৰপৰা ২০১৬ চনৰ ভিতৰত অসমৰ ওৰাং ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যান, মানাহৰ ঘাঁহনিযুক্ত অঞ্চল ৰূপাই আৰু ওদালগুৰি আৰু বাক্সা জিলাৰ অন্তৰ্গত বৰনদীত ১০০টা আবদ্ধ প্ৰজননৰ নল গাহৰি এৰি দিয়া হয়। ২০২১ চনত পৃথিৱীৰ এই বিৰল ক্ষুদ্ৰ বনৰীয়া নল গাহৰি আবদ্ধ প্ৰজননৰ জৰিয়তে পুনৰ ৮টা মানাহ ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যানত এৰি দিছে। ২০২৫ চনৰ ভিতৰত PHCPৰ যোগেদি পুনৰ ৬০টা নল গাহৰি মানাহ ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যানত এৰি দিয়াৰ যো-জা কৰি থকা হৈছে। বৰ্তমান এই বিলুপ্তপ্ৰায় প্ৰাণীবিধ ২৫০টামান পৃথিৱীৰ বুকুত জীৱিত অৱস্থাত আছে বুলি অনুমান কৰা হৈছে।

নল গাহৰি সুস্থ পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ সূচক (Indicetor)। প্ৰকৃতিৰ বুকুত সিহঁতে যাতে মুক্ত জীৱন কটাব পাৰে তাৰ প্ৰতি লক্ষ্য ৰখা উচিত। সমগ্ৰ বিশ্বৰে চিন্তা-চৰ্চাৰ কাৰণ হৈ পৰা প্ৰাণীবিধৰ বিষয়ে আমাৰ কিছু জ্ঞান থকা দৰকাৰ। এই নল গাহবিধৰ আকৃতি আমি সচৰাচৰ দেখি থকা গাহৰিৰ নিচিনা। কিন্তু চুটি-চাপৰ। পূৰ্ণবয়স্ক নল গাহৰি এটাৰ ওজন ৯-১০ কিল'গ্ৰামৰ বেছি নহয়। ক'লা চানেকীয়া মুগা বৰণৰ প্ৰাণীবিধ সাধাৰণতে দল বান্ধি বাস কৰে। ইহঁতে উলুজাতীয় ঘাঁহ-বনৰ শিপা আৰু ঘাঁহনিত থকা সৰু সৰু পোক খাই জীৱন ধাৰণ কৰে। দেখাত কোনো গুৰুত্বপূৰ্ণ প্ৰাণী যেন নালাগিলেও এই প্ৰাণীবিধ হেৰাই গ'লে চিৰসেউজ প্ৰকৃতি ঘুণীয়া হৈ পৰিব। আহক, আমি আটায়ে মিলি-জুলি বিনন্দীয়া ধৰাৰ প্ৰতিপালনৰ সংকল্প গ্ৰহণ কৰোঁ; যাতে প্ৰকৃতি সংৰক্ষণ আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় সংস্থা (The International Union for Conservation of Nature) চমুকৈ IUCNৰ ৰেডলিষ্টৰ অন্তৰ্ভুক্ত হোৱা বিপদাপন্ন নল গাহৰিজাতীয় প্ৰাণীবিধক উপযুক্ত পৰিৱেশ দি সংকটৰ গৰাহৰপৰা মুক্ত কৰিব পাৰোঁ। ❖

লেখিকাৰ ঠিকনা ঃ অৱসৰপ্ৰাপ্ত অধ্যক্ষ, মাখিবাহা উচ্চতৰ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, নলবাৰী, পিন-৭৮১৩৭১

পৰম্পৰাগত জ্ঞান ভাণ্ডাৰ আৰু গ্ৰাম্য প্ৰযুক্তি সংৰক্ষণ অভিযানৰ গুৰুত্ব

■ ধ্ৰুৱজ্যোতি কলিতা



অসমৰ গ্ৰামাঞ্চলত স্থায়ীভাৱে বাস কৰি অহা থলুৱা জনগোষ্ঠীসমূহে বহুতো মূল্যৱান জ্ঞান ভাণ্ডাৰ পৰম্পৰাগতভাৱে বহন কৰি আহিছে। সময়ৰ লগে লগে এনে বহুতো জ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ চৰ্চা ক্ৰমে হ্ৰাস পাবলৈ ধৰিছে যদিও, আজিও তেনে বহু ধৰণৰ প্ৰযুক্তিৰ চৰ্চা হৈ থকা আনকি দুটি-এবিধৰ জনপ্ৰিয়তাও বাঢ়ি আহিবলৈ ধৰা দেখা গৈছে। পৰম্পৰাগত জ্ঞানবোৰ কৃষিক্ষেত্ৰ, স্বাস্থ্যৰ যতন, পশুধন পালন, পৰিৱেশ সুৰক্ষা, জল সংৰক্ষণ, গৃহ নিৰ্মাণ, বয়ন শিল্প, চিকাৰ, খেল-ধেমালি, পৰিৱহণ, খাদ্য সামগ্ৰী প্ৰস্তুত, খাদ্য সংৰক্ষণ, ৰোগৰ চিকিৎসা আদিৰ বিভিন্ন দিশৰ সৈতে জড়িত। স্থানীয় ভৌগোলিক পৰিৱেশ, সম্পদ আৰু পৰিস্থিতিৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি গ্ৰাম্য সমাজে নিজৰ জ্ঞান আৰু অভিজ্ঞতাৰে বিকশাই তোলা পৰম্পৰাগত বহনক্ষণ প্ৰযুক্তিবোৰৰ বহুখিনি আজিও আমাৰ বাবে অতিকৈ মূল্যৱান স্বীকৃত হৈছে। স্থানীয় জনগোষ্ঠীসমূহৰ মাজত থকা পৰম্পৰাগত জ্ঞান ভাণ্ডাৰবোৰ প্ৰকৃতি, স্বাস্থ্য, সাহিত্য-সংস্কৃতি আৰু অৰ্থনীতিৰ সুৰক্ষাৰ ফালৰপৰাও গুৰুত্বপূৰ্ণ। সেয়েহে, স্থানীয় জনগোষ্ঠীসমূহে বিকশাই তোলা জ্ঞান ভাণ্ডাৰ আৰু প্ৰযুক্তিবোৰ যদি প্ৰণালীবদ্ধভাৱে সংৰক্ষণ আৰু চৰ্চা কৰাৰ লগতে ব্যাৱহাৰিক দিশৰপৰা গ্ৰহণযোগ্য বুলি বিৱেচিত প্ৰযুক্তিবোৰ বিজ্ঞানসন্মত গৱেষণাৰ মাজেদি সময়োপযোগী কৰি গঢ় দিব পাৰোঁ, তেনেহ'লে এইবোৰে আমাক সকলো ফালৰপৰাই চহকী আৰু সুৰক্ষিত কৰি ৰাখিব বুলি ক'ব পাৰি। সেয়েহে, অসমৰ গ্ৰামাঞ্চলৰ জনগোষ্ঠীসমূহৰ মাজত চৰ্চা হৈ থকা পৰম্পৰাগত আৰু প্ৰযুক্তিবোৰৰ লগতে লুপ্ত হৈ যাবলৈ ধৰা জ্ঞান ভাণ্ডাৰ আৰু প্ৰযুক্তিবোৰ সংৰক্ষণৰ কৰাৰ উপৰি সেইবোৰক লৈ বিস্তাৰিত ৰূপত বিজ্ঞানসন্মত গৱেষণা হোৱা উচিত।

অসমৰ পৰম্পৰাগত জ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিবোৰক লৈ বিভিন্ন ব্যক্তি তথা অনুষ্ঠান-প্ৰতিষ্ঠানে কিছু কাম কৰা বুলি শুনা গৈছে যদিও এতিয়াও এই বিষয়ে জনসাধাৰণৰ মাজত ব্যাপক সজাগতা গঢ়ি উঠা দেখা পোৱা নাই, যাৰ ফলত হয়তো বহুতো মূল্যৱান জ্ঞান ভাণ্ডাৰ আমাৰ সমাজৰ মাজৰপৰা চিৰদিনৰ বাবে লুপ্ত হৈ যাব পাৰে। আজিকালি বহুতো পৰিয়ালৰ মাজত পূৰ্বপুৰুষসকলে ব্যৱহাৰ কৰা কিছুমান পৰম্পৰাগত সঁজুলি বা আচবাব অনাদৃত হৈ পৰি থকা দেখা যায়। ব্যাৱহাৰিক দিশৰপৰা বৰ্তমানে তেনে কিছুমান সমল সময়োপযোগী নহয় যদিও সাংস্কৃতিক, নান্দনিক বা গৱেষণাৰ দিশৰপৰা সেইবোৰৰ নিশ্চয় মূল্য আছে। আমি সকলোৱে আমাৰ নিজ অঞ্চলত থকা পৰম্পৰাগত জ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিবোৰ সংৰক্ষণৰ বাবে সকলো প্ৰকাৰৰ প্ৰচেষ্টা হাতত লোৱা উচিত। অৱশ্যে তাৰবাবে প্ৰথম পৰ্য্যায়ত সৰ্বাধিক গুৰুত্ব দিবলগীয়া বিষয়টো হৈছে জনসজাগতা।

বিভিন্ন জনগোষ্ঠীৰ সমন্বয়ভূমি বাসভূমি অসমৰ গাঁৱে-ভূঞে ইমানেই বেছি আৰু বৈচিত্ৰ্যপূৰ্ণ জ্ঞান ভাণ্ডাৰ আৰু প্ৰযুক্তি সিঁচৰতি হৈ আছে যে সেইবোৰ অতি কম

সময় আৰু সহজতেই বিচাৰি উলিওৱা বা সংগ্ৰহ কৰাটো এটা সহজসাধ্য কাম নহয়। সেয়েহে, এই জ্ঞান ভাণ্ডাৰবোৰক সময়ৰ গতিত লুপ্ত হৈ যোৱাৰ আগতে ৰক্ষা কৰাৰ উদ্দেশ্যে ব্যাপক হাৰত জনসজাগতা গঢ়ি তোলাৰ লগতে বিভিন্ন প্ৰকাৰে সংৰক্ষণ কৰিবলৈ ক্ষিপ্ৰ গতিত সকলোৰে ঐক্যবদ্ধ ৰূপত হাতে-কামে লগা উচিত। সকলো অঞ্চলৰ আৰু সকলো শ্ৰেণীৰ লোকে সংৰক্ষণৰ বাবে সজাগ হৈ নুঠিলে হয়তো অচিৰেই বহুতো গুৰুত্বপূৰ্ণ সমল চিৰদিনৰ বাবে হেৰাই যাব। আমি ভাবোঁ যে সমাজৰ প্ৰতিটো পৰিয়াল, প্ৰতিগৰাকী সদস্যই বিষয়টোৰ বিশালতা আৰু গভীৰতা উপলব্ধি কৰিলেহে, সংৰক্ষণৰ প্ৰচেষ্টাত সহযোগিতা আগ বঢ়াবলৈ উৎসাহিত হ'ব বা নিজেও সংৰক্ষণৰ বাবে যত্নপৰ হ'ব। তাৰ লগতে সজাগতা অভিযান চলাবলৈ তথা সংগ্ৰহালয়, গৱেষণাগাৰ আদি স্থাপন কৰিবলৈ বিচৰা অনুষ্ঠান-প্ৰতিষ্ঠানৰ সৈতে সহযোগিতা কৰিব।

পৰম্পৰাগত জ্ঞান আৰু থলুৱা প্ৰযুক্তি সংৰক্ষণৰ বিষয়ে সকলো শ্ৰেণীৰ শিক্ষানুষ্ঠান, সংগঠন, প্ৰতিষ্ঠানে নিজ নিজ এলেকাত নিজৰ সামৰ্থ্য অনুসৰি ধাৰাবাহিক সজাগতা অভিযান চলোৱা উচিত। তেনে সজাগতা অভিযানক এক সাময়িক চমক হোৱাৰ সলনি এক সু-সংহত স্থায়ী কাৰ্য্যক্ৰমৰূপে গঢ়ি তুলিব লাগিব। অৱশ্যে তাৰ লগে লগে আমি নীতিগত আৰু বিজ্ঞানসন্মতভাৱে তথ্য সংগ্ৰহ কৰা, বাণীবদ্ধ কৰা, ভিডিঅ' দৃশ্য গ্ৰহণ কৰা, লুপ্ত হোৱাৰ সম্ভাৱনা থকা সা-সঁজুলিৰ নমুনা সংগ্ৰহ আৰু সংৰক্ষণ কৰা, সময়োপযোগীকৈ উন্নীতকৰণৰ উদ্দেশ্যে গৱেষণা কৰা আদি প্ৰকল্পও লোৱা উচিত। অসমবাসীয়ে যদি পৰম্পৰাগত থলুৱা জ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিবোৰ সংৰক্ষণ কৰাৰ লগতে যদি সঠিকভাৱে সেইবোৰৰ বিকাশ আৰু ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰোঁ, তেন্তে সমগ্ৰ বিশ্বৰেই দৃষ্টি আকৰ্ষণ কৰিব পাৰিম। ইতিমধ্যে পৰম্পৰাগত থলুৱা সামগ্ৰীৰ প্ৰতি সমগ্ৰ বিশ্বতেই আগ্ৰহ বৃদ্ধি পোৱা দেখা গৈছে।

এইখিনিতেই এটা কথা স্বীকাৰ কৰিবই লাগিব যে অসমৰ ভৌগোলিক বিচিত্ৰতাৰ বিশালতা আৰু জীৱবিচিত্ৰতাত অতিকৈ চহকী অসমৰ জনগোষ্ঠীসমূহে যিমানবোৰ পৰম্পৰাগত সামগ্ৰী বিভিন্ন ক্ষেত্ৰত ব্যৱহাৰ কৰি আহিছে, সেইবোৰ একেখনি ঠাইতেই একত্ৰিত ৰূপত সংগ্ৰহ কৰাটো বাস্তৱ দিশৰপৰা এটা অতিকৈ প্ৰত্যাহ্বানমূলক কাম হ'ব। সেয়েহে, অসমৰ চুকে-কোণে স্থানীয় পৰ্য্যায়ত কিছুমান সংগ্ৰহালয় গঢ়ি তোলা উচিত। এনে ধৰণৰ কামৰ বাবে অসমৰ বিভিন্ন স্থানত থকা বিশ্ববিদ্যালয়, মহাবিদ্যালয়, বিদ্যালয় বা ৰাজহুৱা অনুষ্ঠানে নিজ নিজ চৌহদৰ ভিতৰত একোটা সংগ্ৰহালয় গঢ়ি তোলাৰ কথা বিবেচনা কৰিব পাৰে। অৱশ্যে বিভিন্ন জনগোষ্ঠীৰ কিছুমান নিৰ্বাচিত সামগ্ৰীৰ সংগ্ৰহেৰে পৰম্পৰাগত প্ৰযুক্তিৰ এটা কেন্দ্ৰীয় সংগ্ৰহালয়ো গঢ়ি তুলিব পাৰি। এনে সংগ্ৰহালয় পৰ্য্যটন তথা বিজ্ঞান-প্ৰযুক্তি আৰু সাংস্কৃতিক শিক্ষা-গৱেষণাৰ এটা মূল্যৱান কেন্দ্ৰ হৈ উঠিব। বিভিন্ন সূত্ৰে জানিব পৰামতে অসমৰ বিভিন্ন স্থানত চৰকাৰৰ লগতে কিছুমান শিক্ষানুষ্ঠান আৰু ব্যক্তি তথা সংগঠনৰ পৃষ্ঠপোষকতাত বিভিন্ন ধৰণৰ সংগ্ৰহালয় গঢ়ি উঠিছে। তথাপিও ই এক বৃহৎ সামাজিক অভিযানত পৰিণত হ'বলৈ বহুদূৰ বাকী।

এই ক্ষেত্ৰত অসম বিজ্ঞান সমিতিয়ে গুৱাহাটীত অৱস্থিত সমিতিৰ মুখ্য কাৰ্য্যালয় চৌহদত পৰম্পৰাগত জ্ঞান আৰু গ্ৰাম্য প্ৰযুক্তি বিষয়ক এটি শিক্ষা আৰু গৱেষণা গঢ়ি তোলাৰ প্ৰয়াস কৰাৰ লগতে সামাজিক জাগৰণ অনাৰ চেষ্টা কৰিছে। ইতিমধ্যে সমিতিয়ে তাৰ বাবে এখনি উপসমিতি গঠন কৰাৰ লগতে বিভিন্ন শাখা তথা অনুষ্ঠানক সজাগতা কাৰ্য্যসূচী আয়োজনৰ বাবে আহ্বানো জনাইছে। ই. আই. ছি. পি. অসম আৰু এছটেকৰ এটি ক্ষুদ্ৰ অনুদানেৰে কিছু আচবাবো ক্ৰয় কৰা হৈছে। আমি আশা কৰিছোঁ যে অসমৰ বিভিন্ন স্থানত থকা সমিতিৰ শাখাবোৰো স্থানীয় পৰ্য্যায়ৰ আন আন বেচৰকাৰী সংগঠন, সামাজিক গোট আৰু চৰকাৰী অনুষ্ঠান-প্ৰতিষ্ঠানৰ সৈতে মিলি পৰম্পৰাগত জ্ঞান ভাণ্ডাৰ আৰু গ্ৰাম্য প্ৰযুক্তিৰ সংৰক্ষণৰ বাবে এক বৃহৎ সজাগতা গঢ়ি তোলাৰ বাবে কাম কৰিব। ❖

লেখকৰ ঠিকনা ঃ আজীৱন সদস্য, অসম বিজ্ঞান সমিতি, খানাপাৰা, গুৱাহাটী

কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তাৰ ব্যৱহাৰযোগ্য ফচল (২)

■ দীপক গোস্বামী

(১)

যোৱা সংখ্যাত, কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তাৰ এটা ফচল— প্রাকৃতিক ভাষাসমূহৰ মাজত স্বয়ংক্রিয় অনুবাদৰ ব্যৱহাৰৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছিল। এইবাৰ আলোচনা কৰিবলৈ লোৱা হৈছে কথোপকথনৰ বাবে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তাৰ ব্যৱহাৰ। দৰাচলতে, সহজ কথোপকথনৰ বাবে, এয়াৰলাইন্স, ই-কমাৰ্চ কোম্পানি আদিৰ ৱেবছাইটত ChatBot বেছ কিছু বছৰৰপৰাই চলি আছে; কিন্তু এইবিলাকৰ কথোপকথনৰ ক্ষমতা আছিল সীমিত । এনে চেটবটে এজন গ্রাহকে নিজৰ ভাষাত এটা প্রশ্ন টাইপ কৰি দিয়াৰ পাছত, সেইটো মোটামুটি বুজি পালে তাৰ উত্তৰ দিবলৈ ই চেষ্টা কৰে; বুজি নাপালে, নিজৰ প্রশিক্ষণ এতিয়াও সম্পূৰ্ণ হোৱা নাই বুলি ক্ষমা খোজে। কিন্তু অপেন-এ-আই (OpenAI) নামৰ ছান-ফ্রান্সিস্কোৰ কোম্পানিটোৱে ২০২২ চনৰ নৱেম্বৰ মাহত চেট-জিপিটি (ChatGPT) নামৰ কথোপকথনৰ আহিলাটো মুকলি কৰি দিয়াৰ লগে লগে গোটেই দৃশ্যপট সলনি হৈ গ'ল। বৃহৎ ভাষা আৰ্হি (Large Language Model বা LLM) নামৰ এটা তাত্ত্বিক আৰ্হি ব্যৱহাৰ কৰি ই স্বয়ংক্রিয় কথোপকথনক এটা সুকীয়া স্তৰলৈ লৈ গ'ল। এনে আৰ্হিত, বৃহৎসংখ্যক (বিলিয়নৰ হিচাবত) নমুনা (sample) লৈ আৰ্হিটোক গভীৰ স্নায়ৱিক নেটৱাৰ্ক (Deep Neural Network) নামৰ কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তাৰ কৌশলটোৱে প্রশিক্ষিত কৰা হয় আৰু তাৰ ফলত ইয়াৰ শুদ্ধতাৰ হাৰ বাঢ়ি যায়। আমি ইয়াতকৈ বেছি ইয়াৰ তাত্ত্বিক দিশটোলৈ নাযাওঁ; বৰঞ্চ, সাম্প্রতিক কালত খ্যাতি লাভ কৰা দুটা এনে ধৰণৰ কথোপকথনৰ আহিলাৰ বিষয়ে ইয়াত বৰ্ণনা কৰিবলৈ চেষ্টা কৰিম ।

(২)

অপেন-এ-আই (OpenAI) নামৰ ছান-ফ্রান্সিস্কোৰ কোম্পানিটোৱে ২০২২ চনৰ ৩০ নৱেম্বৰ তাৰিখে চেট-জিপিটি (ChatGPT) নামৰ কথোপকথনৰ আহিলাটো মুকলি কৰি দিয়ে । যদিও আমি ইয়াক কথোপাকথনৰ আহিলা বুলি কৈছোঁ, ই দৰাচলতে আৰু বহুতো কাম কৰিব পাৰে; যেনে: ই মেইলৰ খচৰা বনাব পাৰে, কম্পিউটাৰৰ প্রগ্রেমিঙৰ ভাষাত (জাভা, পাইথন আদি) প্রগ্রেম লিখিব পাৰে, সৃষ্টিশীল লিখনি প্রস্তুত কৰিব পাৰে, বিভিন্ন ভাষাৰ মাজত অনুবাদ কৰিব পাৰে (অৱশ্যে, অসমীয়াকে আদি কৰি কিছুমান ভাষা এতিয়াও ইয়াৰ অন্তৰ্ভুক্ত হোৱা নাই) ইত্যাদি; ই ব্যৱহাৰকাৰীসকলৰ লগত হোৱা কথা-বতৰা আৰু তেওঁলোকৰ পৰা পোৱা প্রতিক্রিয়া আদিৰ যোগেদি নতুন কথা শিকিও থাকে । অৱশ্যে, এতিয়ালৈকে, ইয়াৰ তথ্য-ভাণ্ডাৰ ২০২১ চনৰ ছেপ্টেম্বৰ মাহলৈকেহে সীমাবদ্ধ হৈ আছে । চেট-জিপিটি ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ, যিকোনো ব্রাউজাৰত https://chat.openai.com বুলি টাইপ কৰি দিব লাগে। লগে লগে ই লগ-ইন (login) কৰিবলৈ ক'ব; নিজকে চেট-জিপিটিত ৰেজিষ্টাৰ কৰি ল'ব পৰা যায় বা Gmail ৰ একাউণ্ট থাকিলে তাৰ যোগেদিও ল'গ-ইন কৰিব পাৰি । তাৰ পাছত, ই প্রশ্নটো টাইপ কৰিবলৈ এটা বক্স দেখুৱাব ঃ

তাতে একোটা প্রশ্ন টাইপ কৰি দিব পৰা যায়; বা এলানি প্রশ্নৰ যোগেদি এক প্রকাৰৰ কথোপকথন চলাব পৰা যায়। গুগল আদি চাৰ্চ-ইঞ্জিনতকৈ ই বেলেগ; কিয়নো, গুগলক এটা প্রশ্ন সুধিলে সাধাৰণতে সেই প্রশ্নটোৰ লগত সম্পৰ্ক থকা হাজাৰ হাজাৰ ৱেবছাইটৰ লিংক দেখুৱাব; চেট-জিপিটিয়ে কিন্তু সেই প্রশ্নটোৰ সঠিক উত্তৰটো দিবলৈ চেষ্টা কৰিব। উদাহৰণস্বৰূপে, আমি এনে ধৰণৰ প্রশ্ন সুধিব পাৰোঁ ঃ

ক) প্রশ্ন ঃ অসমৰ বাঘজান দুৰ্ঘটনাটোৰ বিষয়ে কোৱা। (Tell me about the Baghjan disaster in Assam.)

উত্তৰ ঃ ই সুন্দৰকৈ উত্তৰ দিব (ঠাইৰ অভাৱত বিতং উত্তৰবিলাক ইয়াত দিয়া হোৱা নাই)।

খ) প্ৰশ্ন ঃ বাঘজান দুৰ্ঘটনাটোত ক্ষতিগ্ৰস্ত হোৱা মানুহে সাহায্য পালেনে? (Did the people affected in the Baghjan disaster receive adequate relief?)

উত্তৰ ঃ ই উত্তৰ দিবলৈ চেষ্টা কৰিব; কিন্তু ২০২১অৰ ছেপ্টেম্বৰ মাহৰ পাছৰ ঘটনাৰাজিৰ বিষয়ে ইয়াৰ অজ্ঞতা প্ৰকাশ কৰিব।

গ) প্ৰশ্ন ঃ ক খতকৈ গধুৰ; আকৌ গ কতকৈ গধুৰ; এই তিনিওটাৰ মাজত আটাইতকৈ গধুৰ কোন? (A is heavier than B, C is heavier than A. Which is the heaviest?)

উত্তৰ ঃ ই সুন্দৰকৈ দেখুৱাই দিব যে গ আটাইতকৈ গধুৰ ঃ

ঘ) প্ৰশ্ন ঃ এই বীজগণিতীয় ৰাশিটোৰ উৎপাদক নিৰ্ণয় কৰা : $x^3 - 27$ (Factorise. $x^3 - 27$)।

উত্তৰ ঃ ই বীজগণিতত কৰাৰ দৰে, এটাৰ পাছত এটা লাইন লিখি উৎপাদক উলিয়াই দেখুৱাব: $x^3 - 27 = (x - 3)(x^2 + 3x + 9)$।

ঙ) প্ৰশ্ন ঃ লালুকসোলা বৰফুকনৰ লাচিত বৰফুকনৰ লগত সম্পৰ্ক কি? (How is Laluksola Borphukan is related to Lachit Borphukan?)

উত্তৰ ঃ ই লাচিত বৰফুকনৰ বিষয়ে সুন্দৰকৈ কিছু বৰ্ণনা দি কয় যে লালুকসোলা বৰফুকনৰ বিষয়ে ইয়াৰ কোনো জ্ঞান নাই।

(৩)

অন্যহাতে, গুগলেও বাৰ্ড (Bard) নামৰ কথোপকথনৰ এবিধ আহিলা উলিয়াইছে; ইয়াক ২০২৩ চনৰ ৮ৰ মাৰ্চ তাৰিখে আৰম্ভ কৰা হয়। ইয়াক ব্যৱহাৰ কৰিবৰ বাবে, ব্ৰাউজাৰত https.//bard.google.com টাইপ কৰি দিব লাগিব । ইয়াতো লগ-ইন কৰা দৰকাৰ আৰু Gmail-ID ৰেই লগ-ইন কৰিব পাৰি ।

আমি একেকেইটা প্ৰশ্নই বাৰ্ডকো সুধিব পাৰোঁ আৰু ই একে ধৰণেই উত্তৰ দিব। লালুকসোলা বৰফুকনৰ প্ৰশ্নটোৰ ক্ষেত্ৰত কিন্তু ই অজ্ঞতা প্ৰকাশ কৰিবলগীয়া নহয়; ইয়াৰ উত্তৰৰ একাংশ (অসমীয়ালৈ অনুবাদ কৰি) ইয়াত দিছোঁ:

"লালুকসোলা বৰফুকন লাচিত বৰফুকনৰ ককায়েক আছিল। তেওঁলোক দুয়ো অসমত থকা আহোম সেনাৰ সেনাধ্যক্ষ মোমাই তামুলী বৰবৰুৱাৰ পুত্ৰ আছিল। ১৬৭২ চনত লাচিতৰ মৃত্যুৰ পাছত লালুকসোলা বৰফুকন লাচিত বৰফুকনৰ পাছত বৰফুকন (সেনাধ্যক্ষ) হিচাবে উত্তৰাধিকাৰী হয়। অৱশ্যে, ১৬৮০ চনত ফুকন আৰু বৰুৱাৰ এটা দলে তেওঁক হত্যা কৰিছিল। লালুকসোলা বৰফুকন এজন সক্ষম সামৰিক নেতা আছিল, কিন্তু তেওঁ তেওঁৰ ভায়েকৰ দৰে সফল নাছিল। তেওঁ ১৬৭৪ চনত মোগলসকলক গুৱাহাটী দখল কৰাত বাধা দিব পৰা নাছিল, আৰু তেওঁৰ ওপৰত ৰাজভঁৰালৰ অপব্যৱহাৰ কৰাৰো অভিযোগ উত্থাপিত হৈছিল।

তেওঁৰ বিফলতা সত্ত্বেও, লালুকসোলা বৰফুকনক এতিয়াও অসম ইতিহাসৰ এক গুৰুত্বপূৰ্ণ ব্যক্তি হিচাবে গণ্য কৰা হয়। তেওঁ এজন দক্ষ সামৰিক নেতা আছিল, আৰু তেওঁ মোগলৰ বিৰুদ্ধে অসমৰ প্ৰতিৰক্ষাত গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা পালন কৰিছিল। তেওঁক আহোম ৰাজ্যৰ প্ৰশাসন উন্নত কৰাৰ প্ৰচেষ্টাৰ বাবেও স্মৰণ কৰা হয়।"

গতিকে, দেখা গৈছে যে বাৰ্ডৰ জ্ঞানভাণ্ডাৰ অন্ততঃ অসমৰ বুৰঞ্জীৰ ক্ষেত্ৰত চেট-জিপিটিতকৈ উন্নত।

অন্য এক ধৰণৰ প্ৰশ্ন আমি বাৰ্ডক সুধি চাব পাৰোঁ:

প্ৰশ্ন ঃ অলপতে মুক্তিপ্ৰাপ্ত হিন্দী ছিনেমা ভাইজানৰ বিষয়ে দুজন ভাৰতীয় যুৱকৰ মাজত হোৱা এক কাল্পনিক কথোপকথন প্ৰস্তুত কৰা। (Present an imaginary discussion about the recently released Hindi movie Bhaijan between two Indian youths.)

উত্তৰ ঃ (দীঘলীয়া হোৱা বাবে, ইয়াত আচল উত্তৰটো দিয়া হোৱা নাই) বাৰ্ডে প্ৰায় এক বাস্তৱিক যেন লগা কথোপকথন প্ৰস্তুত কৰি দিয়ে—ৰাহুল আৰু প্ৰিয়া নামৰ দুজন যুৱক-যুৱতীৰ মাজত—যি কেৱল এক

সাধাৰণীকৃত (generic) কথা-বতৰা নহয়, বৰঞ্চ এনে কথা-বতৰা য'ত ছিনেমাখনৰ বৈশিষ্ট্যসূচক কথাবিলাকৰ ওপৰতো (যেনে, ছিনেমাখন দুজন ভাই-ককাইৰ মাজৰ এটা কাহিনী, ৰেলৰ ওপৰত যুদ্ধ কৰাৰ দৃশ্য ইত্যাদি) আলোকপাত কৰা হয়।

প্ৰশ্ন ঃ অলপতে মুক্তিপ্ৰাপ্ত অ'পেনহাইমাৰ নামৰ ছিনেমাখনত নামভূমিকাত কোনে অভিনয় কৰিছে? (Tell me about the lead actor in the cinema Oppenheimer?)

উত্তৰ ঃ ই সুন্দৰকৈ উত্তৰ দিয়ে । ইয়াৰ লগতে এই ছিনেমাখনত নায়কৰ ভূমিকাত অভিনয় কৰাটো কিয় প্ৰত্যাহ্বানমূলক তাৰ বিষয়েও কিছু বিশ্লেষণ দিয়ে ।

প্ৰশ্ন ঃ অ'পেনহাইমাৰ ছিনেমাখনে বক্স-অফিছত কেনে কৰিছে? (How is the cinema Oppenheimer doing in the box office?)

উত্তৰ ঃ ই একেবাৰে আজিলৈকে ছিনেমাখনৰ টিকেট-বিক্ৰীৰ যোগেদি সংগৃহীত ধনৰ মুঠ পৰিমাণ দেখুৱাই দিয়ে ।

এইদৰে, দেখা যায় যে, গুগল বাৰ্ডৰ ক্ষেত্ৰত চেট-জিপিটিৰ ক্ষেত্ৰত দেখা পোৱা সময়ৰ সীমাবদ্ধতা নাই ।

(৪)

দৰাচলতে, চেট-জিপিটি আৰু গুগল বাৰ্ড দুয়োটাকে আৰু বহুতো ক্ষেত্ৰত ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি; আমি কেইটামান উদাহৰণৰ যোগেদি অলপ আভাস দিবলৈহে মাত্ৰ চেষ্টা কৰিলোঁ । শিক্ষাদানৰ ক্ষেত্ৰত, এই দুয়োটা আহিলাৰে কিছু সমালোচনাও হৈছে ঃ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে বহুতো হোম-ৱাৰ্ক ইয়াৰ যোগেদিয়েই কৰি ল'ব পাৰে বুলি। তদুপৰি, এনে আহিলাই সৃষ্টিশীল লেখকৰ বিকল্প সৃষ্টি কৰিবলৈ গৈ আছে নেকি বুলিও প্ৰশ্ন উঠিছে; এইবিলাক নিশ্চয় চিন্তা-উদ্ৰেককাৰী প্ৰশ্ন । কিন্তু, কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাই সৃষ্টি কৰা এনে আহিলাই বিশ্বজুৰি দৃষ্টি আকৰ্ষণ কৰিবলৈ সক্ষম হৈছে আৰু ইয়াৰ ব্যৱহাৰ বাঢ়ি যোৱা দেখা গৈছে। ❖

(লেখক ৰাষ্ট্ৰীয় তথ্য-বিজ্ঞান কেন্দ্ৰৰ পৰা অৱসৰপ্ৰাপ্ত উপ-সঞ্চালকপ্ৰধান, ফোন ঃ ৯৪৩৫৫৪১৩০০)

কোঠাত আইনষ্টাইনৰ ফটো

■ নিয়ৰ প্ৰভাত কলিতা

তেওঁৰ চকুৰে চালে পৃথিৱীখন নিজৰ যেন লাগে
স্থান আৰু কাল এক হৈ পৰা যেন লাগে
তেওঁৰ পিনে আগবাঢ়িব খোজোঁ
আলোক বেগেৰে,
সময় মন্থৰ — দূৰত্ব ক্ষয় হ'বলৈ ধৰে
মই তেওঁৰ মগজুৰ গভীৰতা বুজি নাপাওঁ,
অথচ তেওঁৰ হৃদয়ৰ বিশালতাত ওপঙি থাকোঁ।
পৃথিৱীক মানৱক জনতাক প্ৰকৃতিক
হয়তো তেওঁৰ দৰেকৈ আনে বুজি পোৱা নাই,
সকলো আপেক্ষিকহে
পৃথিৱীৰ সুখ, মানুহৰ প্ৰেম, জনতাৰ দুখ
প্ৰকৃতিৰ সত্য — সকলো আপেক্ষিক।
এই কোঠাটোৰ বাঁওফালৰ বেৰখনত
তেওঁৰ ফটো এখন কোনোবাই আঁৰি থৈছে।
তেওঁৰ চকুৰে চালে তেওঁৰ হাতত
আলসুৱা বেহেলাখন তুলি দিব খোজোঁ,
মহাকালৰ সাঁথৰ — পৃথিৱীখন নিজৰ যেন লাগে
সমাজ আৰু বিজ্ঞান এক হৈ পৰা যেন লাগে
মানুহৰ যন্ত্ৰণা লাঘৱ হ'বলৈ ধৰে
মই তেওঁৰ দৰ্শন আয়ত্ত কৰিবলৈ অপাৰগ,
অথচ তেওঁৰ আৱেগৰ গাঢ়তাত বিলীন হৈ থাকোঁ। ❖

লেখকৰ ঠিকনা ঃ স্নাতকোত্তৰ শাখা, পদাৰ্থবিজ্ঞান বিভাগ, তেজপুৰ বিশ্ববিদ্যালয়, শোণিতপুৰ

শ্লেষ্মা ভেঁকুৰ আৰু ইহঁতৰ গুৰুত্ব

■ ড° দিলীপ কলিতা

(আগৰ সংখ্যাৰ পিছৰপৰা)

স্লেৰ'চিয়াম (sclerotium) ঃ প্ৰতিকূল পৰিৱেশত বিশেষকৈ খাদ্যৰ অভাৱ হ'লে নতুবা শুকান আৰু ঠাণ্ডা পৰিৱেশত কাল পাৰ কৰিবলগীয়া হ'লে প্ৰতিকূল পৰিৱেশৰপৰা ৰক্ষা পাবৰ বাবে শ্লেষ্মা ভেঁকুৰে খুব টান, অনিয়মিত আকাৰৰ, ডাঠ বেৰযুক্ত স্লেৰ'চিয়াম নামৰ এক বিশ্ৰাম দেহ গঠন কৰে স্লেৰ'চিয়াম স্ফেৰুল (spherules) নামৰ কেতবোৰ সৰু সৰু বহুকোষকেন্দ্ৰীয় ডাঠ বেৰযুক্ত একক লগ হৈ গঠন হয়। বহুকোষকেন্দ্ৰ যুক্ত হৈ স্লেৰচিয়ামে অনুকূল পৰিৱেশ পালে অংকুৰিত হৈ পুনৰ নতুন প্লাজমডিয়াম দেহ গঠন কৰে। দেহৰ গঠনৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি এলেক্সপউলচে ১৯৬০ চনত মিক্সমাইচিটিচৰ প্লাজমডিয়ামক তিনিটা ভাগত বিভক্ত কৰিছে।

(১) **প্ৰট'প্লাজমডিয়াম ঃ** ইহঁত এককোষকেন্দ্ৰীয় অতি ক্ষুদ্ৰ। দেহৰ গঠন অতি সৰল, কোষপ্ৰৰসীয় চলন অস্পষ্ট, কূটপদ গঠন কৰিলেও ইহঁতৰ সিৰাবোৰ স্পষ্ট নহয়।

(২) **এফেন'প্লাজমডিয়াম ঃ** বিকাশৰ প্ৰথম অৱস্থাত ইহঁতৰ দেহটোত প্ৰট'প্লাজমডিয়ামৰ দৰেই। পাছলৈ ইহঁতৰ দেহটো দীঘলীয়া আৰু শাখাযুক্ত হৈ পৰে। কোষপ্ৰৰস সামান্যভাৱে দানাযুক্ত, ই বহিৰ্কোষপ্ৰৰস আৰু অন্তঃকোষপ্ৰৰসত বিভক্ত নহয়। ইহঁতৰ বাহিৰৰ বীজলীয়া আৱৰণখন নাথাকে।

(৩) **ফেনেৰ'প্লাজমডিয়াম ঃ** অধিকসংখ্যক প্লাজমডিয়াম দেহ এনে ধৰণৰ। একেবাৰে প্ৰথম অৱস্থাত এনে দেহো প্ৰট'প্লাজমডিয়ামৰ দৰেই। পাছলৈ কোষপ্ৰৰস অধিক দানাযুক্ত হৈ পৰে আৰু ই বহিৰ্কোষপ্ৰৰস আৰু অন্তঃকোষপ্ৰৰসত বিভক্ত হৈ পৰে। পূৰঠ হ'লে অগ্ৰস্থ অংশ ৰন্ধ্ৰযুক্ত পাখাংকৃতিৰ তলৰ

অংশটো সিৰাযুক্ত হৈ পৰে।

দৈহিক প্ৰজনন দুই প্ৰকাৰৰ পোৱা গৈছে।

(১) **দ্বিবিভাজন ঃ** কেশৰহীন মিক্স এমিবাবোৰে দ্বিবিভাজন পদ্ধতিৰে বংশবৃদ্ধি কৰে। এইক্ষেত্ৰত এটা মিক্স এমিবা সমানে দুটা খণ্ডত বিভক্ত হয়। প্ৰতিটো অপত্য খণ্ডই পাছত দৈহিক বৃদ্ধিৰদ্বাৰা পূৰ্ণাংগ মিক্স এমিবালৈ ৰূপান্তৰ হয়।

(২) **ভংগন ঃ** এই ক্ষেত্ৰত প্লাজমডিয়াম দেহ কিবা কাৰণত ভাগি দুই বা ততোধিক খণ্ডত বিভক্ত হয়। প্ৰতিটো খণ্ডই পাছত দৈহিক বৃদ্ধিৰদ্বাৰা পূৰ্ণাংগ প্লাজমডিয়ামলৈ ৰূপান্তৰ হয়।

শ্লেষ্মা ভেঁকুৰৰ প্ৰজনন দশা ঃ শ্লেষ্মা ভেঁকুৰে পূৰঠ অৱস্থাপ্ৰাপ্ত হ'লে প্ৰজনন দশা আৰম্ভ হয়। এই সময়ত গোটেই প্লাজমডিয়ামটোৱেই ফলদেহ (fruit body) গঠন কৰে। এই প্ৰক্ৰিয়াটোকে ফলোৎপাদন (fructification) বোলে। শ্লেষ্মা ভেঁকুৰৰ কেইটামান গণৰ বাদে সকলোতে ৰেণু অন্তৰ্জাতভাৱে উৎপন্ন হয়। অৰ্থাৎ ৰেণুধাৰকৰ ভিতৰত ৰেণু উৎপন্ন হয়।

অন্তৰ্জাতভাৱে ৰেণু উৎপাদন কৰা প্ৰকৃত শ্লেষ্মা ভেঁকুৰত তিনি প্ৰকাৰৰ ফলদেহ পোৱা যায়।

(ক) **স্পৰেনজিয়া** (sporangia) ঃ এই ক্ষেত্ৰত শ্লেষ্মা ভেঁকুৰৰ প্লাজমডিয়াম দেহটো বৃন্তযুক্ত নতুবা বৃন্তহীন খোলাৰ দৰে ৰেণুস্থলীলৈ ৰূপান্তৰ হয়। ৰেণুস্থলীবোৰ ইটোৰপৰা সিটো পৃথক হৈ থাকে যদিও আটাইবোৰ ৰেণুস্থলী হাইপ'থৈলাছ নামৰ এক অংশৰপৰা

উৎপন্ন হয়। উদাহৰণস্বৰূপে, ফাইছেৰাম, আৰছাইৰিয়া, ট্ৰাইছিয়া ইত্যাদিত এনে ধৰণৰ ফলদেহ পোৱা যায়।

(খ) **এইথেলিয়া** (Aethalia) ঃ এনে ধৰণৰ ফলদেহ লাইক'গেলা (Lycogala), ফালিগ' (Fuligo) আদিত পোৱা যায়। ফলদেহ আকাৰত যথেষ্ট ডাঙৰ হয়। এইক্ষেত্ৰত প্লাজমডিয়ামটো কেইবাটাও মোনাৰ আকৃতিৰ ৰেণুস্থলীলৈ ৰূপান্তৰ হয়। এনে মোনাকৃতিৰ ৰেণুস্থলীবোৰ ইটোৰপৰা সিটো পৃথক কৰিব নোৱাৰি।

(৩) **প্লাজমডিঅ'কাপ** ঃ এনে ধৰণৰ ফলদেহ বৃন্তহীন ৰেণুস্থলীৰ সৈতে প্ৰায় একে ধৰণৰ। এনে ধৰণৰ ফলদেহ এডাল মূলসূতাৰ কেউকাষে ঘনীভূত হৈ গঠন হয়। এনে ফলদেহৰ কেউকাষে পেৰিডিয়াম নামেৰে এখন আৱৰণ গঠন হয়।

শ্লেষ্মা ভেঁকুৰৰ প্ৰায়বোৰৰ ভিতৰত ৰেণু উৎপন্ন হয়। ৰেণুবোৰ গোলাকাৰ, ডাঠ বেৰযুক্ত, ৰেণুৰ বাহিৰৰ বেৰখন খাঁজযুক্ত নতুবা মিহি ৰেণুস্থলী বৃন্তযুক্ত।

শ্লেষ্মা ভেঁকুৰৰ ফলদেহ পূৰ্ঠ হ'লে ইয়াৰ ৰেণুস্থলীৰ ভিতৰত থকা কোষবোৰৰ হ্ৰাসাত্মক বিভাজন হৈ কেতবোৰ এগুণ ক্ৰ'ম'ছ'ম বিশিষ্ট কোষ গঠন কৰে। এনে এগুণ ক্ৰ'ম'ছ'ম বিশিষ্ট কোষবোৰ একো একোটা এগুণিতক ৰেণুলৈ ৰূপান্তৰ হয়। ৰেণু গঠন কৰাৰ সময়ত সৰু সৰু এগুণিতক কোষবোৰ গোলাকাৰ আকৃতি ধাৰণ কৰে আৰু প্ৰতিটো কোষৰ কেউকাষে এখন ডাঠ বেৰ গঠন হয়। কোনো কোনো জীৱবিজ্ঞানীৰ মতে ৰেণু গঠন হোৱাৰ প্ৰাৰম্ভিক অৱস্থাত ৰেণুবোৰৰ হ্ৰাসাত্মক বিভাজন হৈ এগুণিতক ক্ৰ'ম'ছ'ম বিশিষ্ট ৰেণু গঠন কৰে। প্ৰত্যেক এগুণিতক ৰেণুতে একোটা স্পষ্ট অতিকেন্দ্ৰসহ একোটা কোষকেন্দ্ৰ, কোষপ্ৰৰস, ৰসধানী সূত্ৰকণিকা লিপিড কণা, গ্লাইক'জেনৰ দৰে কণিকা আৰু কেতবোৰ সূক্ষ্ম দেহ থাকে। ৰেণুৰ কোষাৱৰণত ৰন্ধ্ৰও পোৱা যায়। পূৰ্ঠ হ'লে এগুণিতক ৰেণুবোৰ ৰেণুস্থলীৰ বাহিৰলৈ ওলাই আহে। এগুণিতক ৰেণুবোৰ ৰেণুস্থলীৰ কেউফালে ডাঠ বেৰ থকাৰ লগতে কোষপ্ৰৰসৰ ভৌত ৰাসায়নিক ধৰ্মৰ বাবে বহুদিন সজীৱ হৈ থাকে। পচা পাত, কাঠৰ টুকুৰা আদিত পৰি থকা ৰেণুবোৰ উপযুক্ত পৰিৱেশ বিশেষকৈ জেকা পৰিৱেশ পালে অংকুৰিত হৈ মছুৱাকৃতিৰ এটাৰপৰা চাৰিটা চলৰেণু সৃষ্টি কৰে। চলৰেণু পূৰ্ঠ হ'লে ৰেণুস্থলীৰ বেৰ ফালি বাহিৰলৈ ওলাই আহে। কেতিয়াবা উপযুক্ত পৰিৱেশ নাপালে বিশেষকৈ পানীৰ অভাৱ হ'লে ৰেণু অংকুৰিত হৈ এটাৰপৰা চাৰিটা অচল ৰেণু সৃষ্টি কৰে। অচল ৰেণুবোৰৰ অগ্ৰস্থ অংশত দুডাল অসমান কেশৰ থাকে। আনহাতে অচল ৰেণুবোৰ দেখাত একো একোটা এমিবাৰ দৰে। সেয়ে, ইহতক মিক্স এমিবা বোলে। দুটা চলৰেণু নতুবা মিক্স এমিবাৰ মিলনৰ ফলত যোজন কোষ গঠন হয়। যোজন কোষটোৰ কোষাৱৰণ থাকে, কিন্তু কোষবেৰ নাথাকে। লাহে লাহে যোজন কোষৰ আকাৰ বৃদ্ধি হয় আৰু ইয়াৰ কোষকেন্দ্ৰ মাইট'ছিছ বিভাজনৰদ্বাৰা বিভাজিত হয়। কোষকেন্দ্ৰ বিভাজিত হ'লেও কোষপ্ৰৰসৰ বিভাজন নহয়। লাহে লাহে যোজন কোষে ভক্ষক কেশিকাৰদ্বাৰা বেক্টেৰিয়া, ভেঁকুৰ গছৰ ডাল-পাত আদি ভক্ষণ কৰি নিজৰ আকাৰ বৃদ্ধি কৰি এটা প্লাজমডিয়ামলৈ ৰূপান্তৰ হয়। প্লাজমডিয়ামে কূটপদৰদ্বাৰা ইঠাইৰপৰা সিঠাইলৈ যাব পৰা হয় আৰু আন শ্লেষ্মা ভেঁকুৰ, যোজন কোষ নতুবা পূৰ্ণাংগ প্লাজমডিয়ামৰ সৈতে লগ হৈ বৃহৎ আকাৰৰ প্লাজমডিয়াম গঠন কৰে।

অৰ্থনৈতিক গুৰুত্ব ঃ মিক্স মাইচিটিছসমূহক পৰীক্ষাগাৰত জীৱ ৰসায়ন, কোষবিদ্যা, বংশগতিবিজ্ঞান, ডি.এন.এ. আৰু আৰ.এন.এ.ৰ গঠন ৰাসায়নিক ধৰ্ম আদিৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰিবৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। তদুপৰি ইহঁতে মাটিত থকা জৈৱিক পদাৰ্থসমূহ পচন নিয়াই খনিজ ভৰন প্ৰক্ৰিয়াত বিশেষ ভূমিকা পালন কৰি আহিছে। ইহঁতে ভূমিত থকা উদ্ভিদৰ ৰোগ সৃষ্টিকাৰক কেতবোৰ অণুজীৱ নিয়ন্ত্ৰণ কৰিব পাৰে বুলিও অনুমান কৰা হৈছে। ভৱিষ্যতে এই দিশত আৰু অধিক গৱেষণাৰো প্ৰয়োজন নথকা নহয়। হয়তো ভৱিষ্যতে ইহঁতক বেক্টেৰিয়াৰ ভেঁকুৰ আদিৰদ্বাৰা হোৱা উদ্ভিদ ৰোগ নিয়ন্ত্ৰণৰ বাবেও ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা হ'ব। ❖

লেখকৰ ঠিকনা ঃ সহযোগী অধ্যাপক, উদ্ভিদবিজ্ঞান বিভাগ, ডিব্ৰু কলেজ, ডিব্ৰুগড়, ফোন ঃ ৯৯৫৪৯১২১৬০

বিজ্ঞানৰ ইটো-সিটো বহুতো

■ শান্তনু কৌশিক বৰুৱা

উইণ্ডমিল (Windmill) কি ?

■ উইণ্ডমিল হ'ল বায়ুশক্তিৰ দ্বাৰা চালিত যন্ত্ৰ বা কল; বায়ুকল। প্ৰায় সকলো সময়তে বেগেৰে বতাহ বলি থকা অঞ্চলত সাধাৰণতে উইণ্ডমিল স্থাপন কৰা হয়। উইণ্ডমিলত সাধাৰণতে দুখন বা তিনিখন ব্লেড থাকে। ব্লেডবোৰ দেখাত আমি ঘৰত ব্যৱহাৰ কৰা ফেনৰ ব্লেডৰ দৰেই, মাথোঁ সেইবোৰ আকাৰত ডাঙৰ আৰু ইহঁতক উলম্ব সমতলতহে স্থাপন কৰা হয়। উইণ্ডমিলৰ সহায়ত বিদ্যুৎ উৎপাদন, পানী তোলা বা সিঁচা, ধান-ঘেঁহুৰ কল আদি চলোৱা, আন শুকান শস্যৰ চেইৰ পৰা গুটি বাহিৰ কৰা আদি বিবিধ কাম কৰা হয়। উইণ্ডমিল আৱিষ্কাৰ হয় নেদাৰলেণ্ডছত আৰু পৃথিৱীৰ ভিতৰত নেদাৰলেণ্ডছতে আটাইতকৈ বেছি উইণ্ডমিল দেখা যায়। নেদাৰলেণ্ডছৰ স্থলভাগৰ এক-তৃতীয়াংশ ভূমি সমুদ্ৰ পৃষ্ঠতকৈও তলত। এই ভূমি অংশৰপৰা পানী অনবৰতে সিঁচি উলিয়াই, তাক সমুদ্ৰ গৰ্ভৰ পৰা বচাই ৰাখিবলৈ, বহুদিনৰ আগৰ পৰা উইণ্ডমিল বা বায়ুকলসমূহ ব্যৱহাৰ কৰা হৈ আহিছিল আৰু বৰ্তমানেও সেইবোৰৰ ব্যৱহাৰ প্ৰয়োজনীয় হৈ আছে। সেয়েহে নেদাৰলেণ্ডছতে আটাইতকৈ বেছিসংখ্যক উইণ্ডমিল দেখা যায়।

কৃত্ৰিম উপগ্ৰহ মহাকাশত ঘূৰে কেনেকৈ ?

■ কৃত্ৰিম উপগ্ৰহ হ'ল গ্ৰহ বা চন্দ্ৰৰ চৌপাশে নিয়মিত প্ৰদক্ষিণ কৰা মানৱ নিৰ্মিত মহাকাশযান। এই কৃত্ৰিম উপগ্ৰহ মহাকাশত কেনেকৈ ঘূৰে সেই কথা এটা উদাহৰণেৰে বুজাব পাৰি। ধৰা হওক, এডাল ৰবৰৰ সূতাৰ এটা মূৰত এটা শিলগুটি বান্ধি থোৱা আছে। এইবাৰ সূতাডালৰ সিটো মূৰত ধৰি সূতাডাল ঘূৰাই থাকিলে শিলগুটিটো বৃত্তাকাৰে ঘূৰি থাকিব। কেনেবাকৈ সূতাডাল ছিগি গ'লেই শিলটো ছিটিকি দূৰত পৰিবগৈ। অৰ্থাৎ, এক অদৃশ্য শক্তিয়ে শিলগুটিটোক বাহিৰৰ ফালে টানিছে। আনহাতে, সূতাডালে শিলগুটিটো ভিতৰৰ ফালে টানে। এই দুয়োটা শক্তিৰ (বাহিৰৰ আৰু ভিতৰৰ) বেগ সমান হ'লেই শিলগুটিটো মাটিত নপৰাকৈ বৃত্তাকাৰ পথত ঘূৰি থাকিব। কৃত্ৰিম উপগ্ৰহবোৰে নিজে নিজে আকাশলৈ উৰি যাব নোৱাৰে। ইয়াক উৰিবলৈ শক্তি যোগায় ৰকেটে। আধুনিক ৰকেটৰ কেইবাটাও স্তৰ থাকে। মূল কৃত্ৰিম উপগ্ৰহটোক কোৱা হয় 'পে'লোড'। ৰকেট চলা বলৈ এই অংশটোৰ প্ৰয়োজন নহয়। কৃত্ৰিম উপগ্ৰহক

মহাকাশত স্থাপন কৰিবলৈ বহুস্তৰবিশিষ্ট ৰকেট ব্যৱহাৰ কৰা হয়। প্ৰতিটো স্তৰতে জ্বলন ক্ষমতা থাকে। এই জ্বলন ক্ষমতাই ৰকেটটোক আকাশলৈ উৰা মৰাত সহায় কৰে। কৃত্ৰিম উপগ্ৰহ নিক্ষেপ যান এখন যেতিয়া আকাশত উৰে, তেতিয়া ৰকেটৰ প্ৰথম অংশটো জ্বলি ৰকেটৰ শক্তি যোগান ধৰে। এই স্তৰটো জ্বলি শেষ হ'লে নিক্ষেপযানৰ পৰা খহি পৰে। তাৰ পাছত দ্বিতীয় স্তৰটো জ্বলিবলৈ আৰম্ভ কৰে আৰু ইয়াৰ শক্তি শেষ হ'লে তৃতীয় অংশটো জ্বলিবলৈ ধৰে আৰু কৃত্ৰিম উপগ্ৰহক নিৰ্দিষ্ট কক্ষপথত স্থাপন কৰে। কৃত্ৰিম উপগ্ৰহটোৱে নিজ কক্ষপথত ঘূৰিবলৈ যিমান গতিবেগৰ প্ৰয়োজন সিমান পৰিমাণৰ গতিবেগ প্ৰদান কৰি ৰকেটটো কৃত্ৰিম উপগ্ৰহৰ পৰা বিচ্ছিন্ন হৈ পৰে। ৰকেটক শক্তি যোগান ধৰে কঠিন বা তৰল প্ৰজ্বালকে। কঠিন প্ৰজ্বালকৰ ভিতৰত আছে নাইট্ৰ'গ্লিছাৰিন আৰু নাইট্ৰ'-ছেলুল'জ। তৰল প্ৰজ্বালক হ'ল হাইড্ৰ'জেন পেৰক্সাইড, হাইড্ৰাজিন আদি। সাম্প্ৰতিক কালত কৃত্ৰিম উপগ্ৰহ যোগাযোগ ব্যৱস্থাৰ অপৰিহাৰ্য্য অংগ হৈ পৰিছে।

মানুহৰ বুকুৰ ধপ্‌ধপ্‌নিৰ হাৰ কিমান?

■ মানুহৰ বুকুৰ প্ৰায় সোঁমাজতে হাতৰ মুঠিটোৰ সমান ডাঙৰ, ওপৰ ফালে বহল, তল ফালে জোঙা, চাৰি কোঠলীয়া ফোপোলা যন্ত্ৰটোৰ নাম হৃদপিণ্ড বা কলিজা; ইংৰাজীত যাৰ নাম হাৰ্ট (Heart)। হৃদপিণ্ডই এক নিৰ্দিষ্ট গতিত সংকোচন-প্ৰসাৰণ হৈ বুকুত জন্মৰ পৰা মৃত্যুলৈকে অকণো জিৰণি নোলোৱাকৈ ধিপ্‌ধিপ্ কৰি থাকে। বুকুত হাত দিলেই এই ধপ্‌ধপ্‌নিৰ উমান পোৱা যায়। এজন প্ৰাপ্তবয়স্ক পুৰুষৰ বুকুৰ ধপ্‌ধপ্‌নিৰ হাৰ (জিৰণিৰ সময়ত) মিনিটত ৭০-৭২ বাৰ; আনহাতে প্ৰাপ্তবয়স্ক মহিলাৰ বুকুৰ ধপ্‌ধপ্‌নিৰ হাৰ (জিৰণিৰ সময়ত) ৭৮-৮২ বাৰ। ব্যায়াম, দৌৰ আদিৰ সময়ত মানুহৰ বুকুৰ ধপ্‌ধপ্‌নিৰ হাৰ মিনিটত ২০০ বাৰ পৰ্যন্ত হ'ব পাৰে। হৃদপিণ্ড বা কলিজাৰ সংকোচন-প্ৰসাৰণৰ ফলত এই ধপ্‌ধপ্‌নি বা স্পন্দনৰ সৃষ্টি হয়। স্পন্দনৰ ফলত হৃদপিণ্ডৰ আগটো বুকুৰ বেৰত ঠেকা খায় আৰু বুকুত হাত দিলে এই স্পন্দন বা ধপ্‌ধপনিৰ উমান পোৱা যায়। হৃদপিণ্ডৰ চাৰি কোঠালিক কেন্দ্ৰ কৰি জীৱন্ত কাল অৱহমান ঘূৰ্ণিত গতিত তেজৰ চলাচল ঘটি থাকে। শৰীৰৰ কোনো অংশ নিষ্ক্ৰিয় হৈ গ'লে বা মৃত্যু হৈ গ'লেও শৰীৰটো কিছু সময় জীয়াই থকাটো সম্ভৱ হ'ব পাৰে। কিন্তু কলিজাৰ কাম জীৱনত কোনোদিনেই ছেকেণ্ডৰ বাবেও বন্ধ থাকিব নোৱাৰে। কলিজাৰ জিৰণি নাই। হাতৰ নাড়ী পৰীক্ষা কৰি চিকিৎসকে ৰোগীৰ হৃদস্পন্দন বা বুকুৰ ধপ্‌ধপ্‌নিৰ উমান লয়। সাধাৰণভাৱে ইয়েই পালছ ৰেট (Pulse rate) নামে পৰিচিত। সাধাৰণতে মানুহৰ হৃদপিণ্ডই প্ৰতিদিনে প্ৰায় ২,২০০ গেলন (১ গেলন = ৪.৫৪৬১ লিটাৰ) আৰু সমগ্ৰ জীৱনত গড়ে প্ৰায় ৫৬ কোটি গেলন তেজ পাম্প কৰে। পৃথিৱীৰ সম্ভৱতঃ কোনো যন্ত্ৰই এনেদৰে একেৰাহে ইমান কাম কৰিব নোৱাৰে।

আলপাকা (Alpaca) কি?

■ আলপাকা দক্ষিণ আমেৰিকাৰ এৰিধ স্তন্যপায়ী প্ৰাণী। দেখাত বহুখিনি ভেড়াৰ দৰে যদিও, ইহঁতৰ ডিঙিটো দীঘল। সৰ্বশৰীৰ ঘন আৰু দীঘল নোমেৰে আবৃত। ক'লা, মুগা, বগা আদি বিভিন্ন ৰঙৰ আলপাকা পোৱা যায়। ইহঁত প্ৰায় এক মিটাৰ ওখ হয়। অক্সিজেনৰ পৰিমাণ কম থকা বায়ুমণ্ডলতো ইহঁতে সহজে বাস কৰিব পাৰে। সেয়েহে এণ্ডিজ পৰ্বতমালাৰ ৪,০০০-৫,০০০

মিটাৰ উচ্চতাতো ইহঁতে অনায়াসে ইঠাইৰ পৰা সিঠাইলৈ অহা-যোৱা কৰে। সাধাৰণতে মাহজাতীয় উদ্ভিদ ইহঁতৰ প্ৰধান খাদ্য। আলপাকাই বছৰত এবাৰ পোৱালি দিয়ে, পোৱালিয়ে সাধাৰণতে তিনিমাহমান মাকৰ গাখীৰ খায়। আলপাকাৰ নোমৰ পৰা অতি উত্তম উল পোৱা যায়। ঘাইকৈ উলৰ বাবেই ইহঁতক পোহ-পাল দিয়া হয়। দুবছৰ বয়সৰ পৰা আলপাকাৰ গাৰ পৰা উলৰ বাবে সাধাৰণতে দুবছৰৰ মূৰে মূৰে নোম কটা হয়। কোনা কোনো আলপাকাৰ নোমবোৰ ইমান দীঘল হয় যে সেইবোৰে মাটি চুই যায়। আলপাকাৰ উলৰ পৰা তৈয়াৰী বস্ত্ৰ অতি সুদৃশ্য, মূল্যৱান আৰু উমাল। পেৰুত প্ৰায় ৩০,০০,০০০ আলপাকা আছে। প্ৰধানকৈ উলৰ বাবে পোহা হয়, যদিও আলপাকাৰ মাংসও বহু লোকৰ প্ৰিয়।

প্ৰেছাৰ কুকাৰত ৰন্ধা-বঢ়া সোনকালে হয় কিয়?

■প্ৰেছাৰ কুকাৰ হ'ল উচ্চ চাপত ৰন্ধা-বঢ়া কৰিব পৰা ৰন্ধন-পাত্ৰ বিশেষ; অসমীয়াত চাপ ৰন্ধন পাত্ৰ বুলিব পাৰি। প্ৰেছাৰ কুকাৰৰ কৰ্মপদ্ধতি বেছ সৰল। আমি

জানো যে পানী সাধাৰণতে এশ ডিগ্ৰি ছেলছিয়াছ উষ্ণতাত উতলে। পাছে এই উতলাংক স্থিৰ নহয়। ই নিৰ্ভৰ কৰে বায়ুৰ চাপৰ ওপৰত। মানে যদিহে পানীৰ ওপৰত বায়ুৰ চাপ কম হয়, তেন্তে এই উতলাংক কমি যায়। কমি অহা চাপৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি পানী হয়তো ৮০ বা ৯০ ডিগ্ৰি ছেলছিয়াছতো উতলিব পাৰে। আনহাতে সেই চাপ যদি বাঢ়ি যায় তেন্তে উতলাংক ১০০ ডিগ্ৰিতকৈ বাঢ়ি যায়। প্ৰেছাৰ কুকাৰত পানীৰ ওপৰত চাপ বঢ়াই তাৰ উতলাংক বঢ়োৱা হয়। সেই চাপ বঢ়োৱা কামটো আকৌ পানীৰ ভাপৰ দ্বাৰাই কৰা হয়। মানে তাপ প্ৰয়োগ কৰিলে পানী যেতিয়া ভাপ হ'ব আৰু সেই ভাপ যেতিয়া ওলাই যাব নোৱাৰিব, তেতিয়া ভাপে পানীৰ ওপৰত চাপ দিব আৰু পানীৰ উতলাংক বঢ়াই তুলিব। সেই উতলাংক যদি ১২০ ডিগ্ৰি ছেলছিয়াছমান হয়, তেন্তে তাৰ অৰ্থ হ'ব যে পানীৰ সৰ্বোচ্চ উষ্ণতা সিমান পৰ্য্যন্ত হ'ব পাৰিব, আৰু পানীয়ে তাত ডুবাই থোৱা খাদ্য সামগ্ৰীক সিমান উষ্ণতালৈকে তাপ দিব পাৰিব।

ইয়াৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা উত্তপ্ত বাষ্পই সোনকালে আৰু ভালকৈ ৰন্ধা-বঢ়া কৰাত সহায় কৰে, যিটো সাধাৰণ খোলা পাত্ৰত অসম্ভৱ। সেয়ে প্ৰেছাৰ কুকাৰত ৰন্ধা-বঢ়া সোনকালে হয়। ❖

লেখকৰ ঠিকনা ঃ 'প্ৰীতিকুঞ্জ', শুৱনি পথ, মংগলচণ্ডী থানৰ সমীপত, বীৰকুছি, নাৰেংগী, গুৱাহাটী-৭৮১০২৬

বিজ্ঞান কুইজৰ উত্তৰসমূহ

১. প্লেটিপাছ, ২. ২৪টা, ৩. ক্ৰমিয়াম, ৪. ভেলেণ্টিনা টেৰেস্ক'ভা, ৫. ভাৰত, ৬. হাইড্ৰ'জেন, ৭. অষ্টেঅ'পৰ'ছিছ (osteoporosis), ৮. ইষ্ট (yeast), ৯. অক্সিডাইজড কপাৰ (oxidized copper) ব্যৱহাৰৰ বাবে, ১০. অবিভাজ্য, ১১. উত্তৰ আমেৰিকা, ১২. সেউজীয়া ৰং।

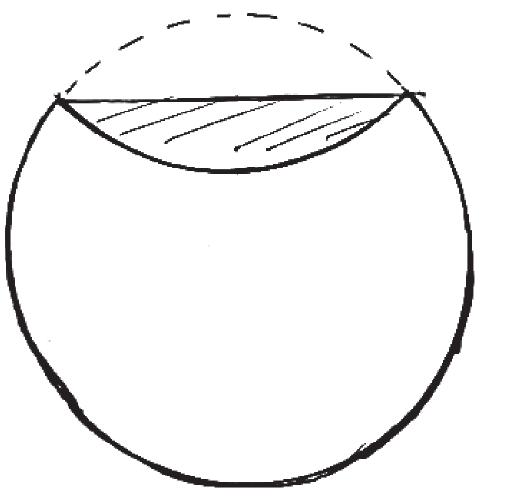
আগচোতালৰ বিজ্ঞান

■ পংকজ দত্ত

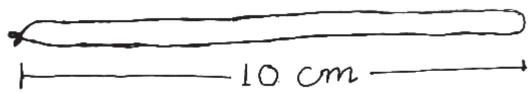
বায়ু প্ৰদূষণে কি এক ভয়ংকৰ ৰূপ ধৰিছে সেয়া বহলাই নক'লেও হ'ব। ডাঙৰ ডাঙৰ চহৰ-নগৰবিলাক ক্ৰমান্বয়ে বসবাসৰ অনুপযোগী হৈ আহিছে। আমাৰ অসমৰে গুৱাহাটী চহৰত প্ৰদূষণৰ মাত্ৰা সৰ্বাধিক। কল-কাৰখানাৰপৰা ওলোৱা ধোঁৱাৰ কণিকা সামান্যভাৱে ধূলি-বালিও প্ৰদূষণৰ কাৰক। গুৱাহাটীৰপৰা বাহিৰলৈ ওলালেই এই পাৰ্থক্য লক্ষণীয় হৈ পৰে। যেন উশাহ ল'বলৈ সহজ হৈ পৰে।

আমি আজি বিভিন্ন ঠাইৰ বায়ু প্ৰদূষণৰ মাত্ৰা (গোটা কণিকাৰদ্বাৰা হোৱা বায়ু প্ৰদূষণ) তুলনা কৰাৰ প্ৰয়াস কৰিম।

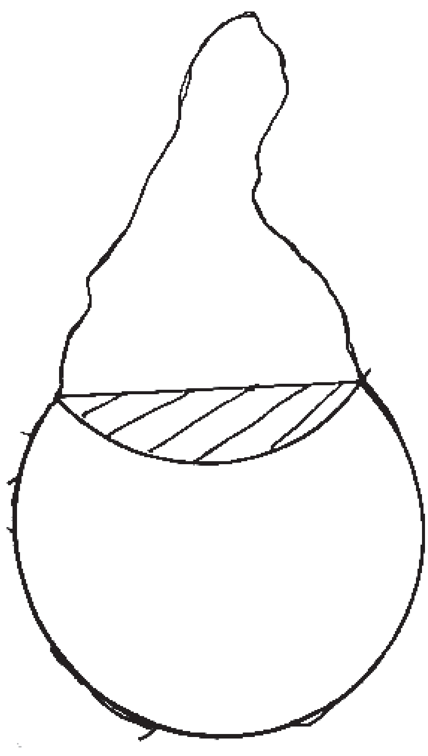
এই কামটো কৰিবলৈ আমি সহজতে পোৱা সামগ্ৰী কিছুমান ব্যৱহাৰ কৰিম। তেনে সামগ্ৰীসমূহ হ'ল—অলপ টান সূতা, ফিল্টাৰ কাগজ, ঠাণ্ডাৰ দিনত গাত লগোৱা ভেছ্‌লিন আদি। প্ৰথমতে আমি কেইখনমান ফিল্টাৰ কাগজ গোটাই ল'ব লাগিব। (১০খন মান) আৰু কাগজকেইখনৰ এটা মূৰ চিত্ৰত দেখুওৱাৰ দৰে ভাঁজ খুৱাই ল'ব লাগিব।

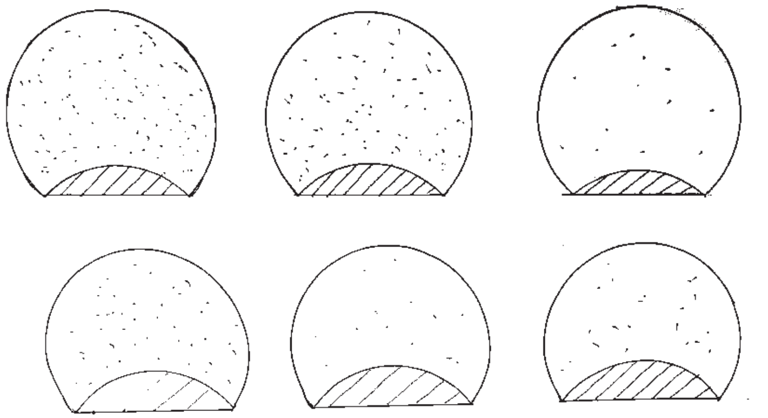


এতিয়া সূতাখিনিৰপৰা ২০টা চুটি চুটি টুকুৰা কাটি ল'ব লাগিব। সূতা কেইটুকুৰাৰ দুই মূৰ গাঁঠি দিব লাগিব। সূতাডাল গাঁঠি লোৱাৰ পাছত দুডলীয়াকৈ টানি ধৰিলে ১০ ছেমি.মানৰ কম হ'ব নালাগিব।



এতিয়া সূতাডালৰ এটা অংশ ফিল্টাৰ কাগজখনৰ ভাঁজ খোৱা অংশৰ মাজত ভালদৰে লৈ কাগজখন জাপি তাত আঠা লগাই দিব লাগিব। আঠা লগাই দিয়াৰ পাছত কাগজ টুকুৰা এনে দেখা হ'ব—





আঠা লগাই দিয়াৰ পাছত এঘণ্টামান কাগজখন শুকাবলৈ দিব লাগিব। তেতিয়াহে ই আমাৰ কামৰ উপযোগী হৈ পৰিব। নহ'লে আঠাখিনি খুলি যাব পাৰে।

এতিয়া আমাৰ আচল কামটো আৰম্ভ হ'ব। আমি আমাৰ কামটোৰ বাবে ১০ টুকুৰা বিভিন্ন ঠাই বিচাৰি ল'ব লাগিব, যাতে প্ৰত্যেক টুকুৰা ঠাইত বায়ু প্ৰদূষণৰ মাত্ৰা বেলেগ বেলেগ হয়। এনে ঠাইৰ উদাহৰণ হ'ব পাৰে—ঘৰৰ ভিতৰ, পদূলিমুখ, ৰাস্তাৰ কাষ, বিদ্যালয়ৰ চৌহদ, কল-কাৰখানাৰ ওচৰৰ ঠাই ইত্যাদি। ইচ্ছা কৰিলে নিজৰ নিজৰ ঘৰৰ অৱস্থান অনুসৰি এনে আৰু ঠাই নিৰ্বাচন কৰি ল'ব পৰা যায়।

ঠাইবোৰ নিৰ্বাচন কৰি লোৱাৰ পাছত সেই ঠাইৰ একোডোখৰ এনে ঠাইত কাগজবোৰ ওলোমাই ৰাখিব লাগিব যাতে তাত অত্যধিক ৰ'দ বা বৰষুণ নপৰে। কাগজবোৰ সূতাৰে ওলোমাই দিয়াৰ আগত তাৰ এফালে ভেছ্‌লিন লগাই ল'ব লাগিব। এই ভেছ্‌লিন লগা কাগজবোৰ বায়ুত উন্মুক্ত হৈ থাকিব। আৰু ভেছ্‌লিন লিকটীয়া হোৱা বাবে বায়ুত থকা গোটা প্ৰদূষক কণিকাবোৰ লাগি ধৰিব। এদিন বা ২৪ ঘণ্টা পাৰ হৈ যোৱাৰ পাছত কাগজবোৰ সংগ্ৰহ কৰিব লাগিব। সাৱধানে কাগজবোৰৰ এখন ডাঙৰ চাৰ্ট পেপাৰত আঠা লগাই ল'ব লাগিব। মন কৰিব লাগিব যাতে ভেছ্‌লিন লগোৱা ফালটো ওপৰ ফালে থাকে।

এতিয়া আতচী কাচ এখন লৈ কাগজবোৰ পৰীক্ষা কৰি চালে কোনখন কাগজত বেছি কণিকা জমা হৈ বেছি লেতেৰা হৈ পৰিছে সেয়া ভালদৰে গম পোৱা যাব। যিখন কাগজত বেছি কণিকা লাগি ধৰি লেতেৰা হৈ পৰিছে সেই কাগজখন আঁৰি থোৱা ঠাইখনত প্ৰদূষণৰ মাত্ৰা বেছি। এইদৰে আমি সহজে বিভিন্ন ঠাইৰ বায়ু প্ৰদূষণৰ মাত্ৰা তুলনা কৰিব পাৰোঁ। ❖

লেখকৰ ঠিকনা ঃ শিক্ষক, অসম জাতীয় বিদ্যালয়, নুনমাটি, গুৱাহাটী-৭৮১০২০

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

বিজ্ঞান কুইজ

■ পৰিস্মিতা শৰ্মা

১. কি স্তন্যপায়ী প্ৰাণীয়ে কণী পাৰে?

২. পৃথিৱীত কিমান 'সময় মণ্ডল' (time zone) আছে?

৩. নিষ্কলংক তীখা প্ৰস্তুত কৰিবলৈ তীখাৰ লগত কি মিশ্ৰণ ঘটোৱা হয়?

৪. মহাকাশ ভ্ৰমণ কৰা প্ৰথম মহিলাগৰাকীৰ নাম কি?

৫. মামৰ-প্ৰতিৰোধী লো প্ৰস্তুত কৰাৰ পদ্ধতি ক'ত উদ্ভাৱন হৈছিল?

৬. নিউক্লিয়াৰ নেভী (nuclear navy)ৰ পিতৃ বুলি কাক কোৱা হয়?

৭. আমাৰ শৰীৰৰ হাড়ৰ পৰা কেলচিয়াম কমি গ'লে কি বুলি কোৱা হয়?

৮. পাউৰুটী প্ৰস্তুত কৰাত কি ভেঁকুৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়?

৯. ষ্টেচু অৱ লিবাৰ্টি কিয় সেউজীয়া বৰণৰ?

১০. গ্ৰীক এটম (atom) শব্দৰ অৰ্থ কি?

১১. পৃথিৱীৰ আটাইতকৈ বেছি পৰিমাণৰ কয়লা কোনখন মহাদেশত সঞ্চিত হৈ আছে?

১২. দিনৰ পোহৰত মানৰ চক্ষু কোন ৰঙৰ ক্ষেত্ৰত আটাইতকৈ বেছি স্পৰ্শকাতৰ? ❖

north east enterprise
nee
(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)

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ বা-বাতৰি

অসম চৰকাৰৰ বিজ্ঞান, প্ৰযুক্তি আৰু জলবায়ু পৰিৱৰ্তন বিভাগৰ পৃষ্ঠপোষকতাত অসম বিজ্ঞান প্ৰযুক্তিবিদ্যা আৰু পৰিৱেশ পৰিষদৰ সৌজন্যত আৰু অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ উদ্যোগত টুমপ্ৰেং শাখাই তৰাডুবি হাইস্কুল আয়োজন কৰা কাৰ্য্যসূচীৰ কেইটামান দৃশ্য

বকোত বিশ্ব পৰিৱেশ দিৱসৰ কেন্দ্ৰীয় অনুষ্ঠান

৫ জুন ২০২৩ তাৰিখে জৱাহৰলাল নেহৰু মহাবিদ্যালয়, বকোত অসম বিজ্ঞান সমিতিয়ে কেন্দ্ৰীয়ভাৱে অসম বিজ্ঞান প্ৰযুক্তি আৰু পৰিৱেশ পৰিষদৰ সহযোগত বিশ্ব পৰিৱেশ দিৱস উদ্‌যাপন কৰে। সমিতিৰ বকো শাখাৰ উদ্যোগত আৰু উক্ত মহাবিদ্যালয়ৰ ইকো ক্লাব, এন এছ এছ গোট, এন চি চি গোট, অমৃত প্ৰভা ৰেঞ্জাৰ টীম আৰু আৰ্য্যভট্ট বিজ্ঞান কেন্দ্ৰ, বকো খণ্ডৰ লগতে বকো সামাজিক বনানীকৰণৰ সহযোগত এটি বৃক্ষৰোপণৰ কাৰ্য্যসূচীৰে আৰম্ভ হয়। অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ সভাপতি ড° ধীৰেশ্বৰ কলিতাৰ সভাপতিত্বত অনুষ্ঠিত সজাগতা সভাখনত সমিতিৰ প্ৰধান সচিব মৃণাল কুমাৰ হাজৰিকাই সভাৰ উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা কৰে আৰু মহাবিদ্যালয়খনৰ অধ্যক্ষ ড° তপন দত্তই আদৰণি জনায়। অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ চিহ্ন গীতৰ পৰিৱেশনৰ পিছতে বকো শাখাৰ সম্পাদক পবিত্ৰ কৈৱৰ্তই উপস্থিত অতিথিবৃন্দৰ চমু পৰিচয় দাঙি ধৰি এটি গছপুলি আৰু গামোচাৰে সম্ভাষণ জনায়। বিগত ৩-৪ জুনত শিক্ষাপীঠ আঞ্চলিক হাইস্কুলত অনুষ্ঠিত সজাগতা সভা আৰু বকো হাইস্কুলত অনুষ্ঠিত বিভিন্ন প্ৰতিযোগিতাৰ সম্পৰ্কে এটি চমু অৱলোকন আগবঢ়ায়। অনুষ্ঠানৰ মুখ্য অতিথি অসম বিজ্ঞান সমিতি, দিল্লী শাখাৰ সভাপতি তথা বিশিষ্ট পৰিৱেশ বিজ্ঞানী ড° প্ৰণৱজ্যোতি পাটৰে 'প্লাষ্টিক প্ৰদূষণক পৰাভূত কৰোঁ আহক' শীৰ্ষক বিষয়ত তথ্যভিত্তিক প্ৰদৰ্শনেৰে সজাগতামূলক সুন্দৰ বক্তব্যৰে আটাইকে মোহিত কৰে। অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ কাৰ্য্যকৰী সভাপতি ড° কুতুবুদ্দিন আহমেদ আৰু উপ-সভাপতি ড° অৰনী কুমাৰ দাসে পৰিৱেশ সজাগতাৰ লগতে আগন্তুক দিনত হ'ব পৰা পৰিস্থিতিক প্ৰত্যাহ্বান জনাবলৈ বহনক্ষম পদ্ধতিক অগ্ৰগতিৰ পথ হিচাপে গুৰুত্ব প্ৰদান কৰে। শলাগৰ শৰাই আগবঢ়ায় বকো শাখাৰ সভাপতি অৰবিন্দ চৌধুৰীয়ে।

এই অনুষ্ঠানতে ৪ জুনত অনুষ্ঠিত বিভিন্ন প্ৰতিযোগিতাৰ বঁটাসমূহ বিতৰণ কৰা হয়। কামৰূপ জিলাৰ বকো অঞ্চলৰ বিভিন্ন শিক্ষানুষ্ঠানৰ পৰা অংশগ্ৰহণ কৰা চিত্ৰাংকন প্ৰতিযোগিতাৰ 'ক' শাখাত বকো হাইস্কুলৰ ৰুমিকা ৰাভাই প্ৰথম আৰু খলিহা হাইস্কুলৰ মণিশংকৰ দাসে দ্বিতীয় স্থান আৰু 'খ' শাখাত শিংৰা হাইস্কুলৰে ক্ৰমে কৃপানন্দ বসুমতাৰীয়ে প্ৰথম আৰু ৰত্নেশ্বৰ বড়োয়ে দ্বিতীয় স্থান লাভ কৰে। আনহাতে 'প্ৰদূষণ ৰোধত গছ-গছনিৰ ভূমিকা' শীৰ্ষক থিতাতে লিখা ৰচনা প্ৰতিযোগিতাত শিংৰা হাইস্কুলৰ ক্ৰমে লক্ষ্যজিত বসুমতাৰীয়ে প্ৰথম, দৰ্পণা কলিতাই দ্বিতীয় আৰু অক্ষয় ৰাভাই তৃতীয় স্থান লাভ কৰে। শ্লোগান লিখা প্ৰতিযোগিতাত শিংৰা হাইস্কুলৰে দীপান্বিতা কলিতাই

প্ৰথম, দৰ্পণা কলিতাই দ্বিতীয় আৰু অনুপম দাসে তৃতীয় স্থান লাভ কৰে। বিজেতাসকলক এখনি প্ৰমাণ-পত্ৰ, এটি বিজ্ঞান জেউতিৰ টোপোলা আৰু মাননিৰে পুৰস্কৃত কৰা হয়। উক্ত সভাত বকো সামাজিক বনানীকৰণৰ বনকৰ্মী তপন কলিতা, কৰ্মীবৃন্দ আৰু ৰেঞ্জাৰ, আৰ্য্যভট্ট বিজ্ঞান কেন্দ্ৰ, বকো শাখাৰ সমন্বয়ক মিনতি বৰ্মন, স্কাউডৰ লীডাৰ বিজয়া ডেকা, সমিতিৰ আজীৱন সদস্য ক্ৰমে গৌৰাংগ ঠাকুৰীয়া, সুৰেন চন্দ্ৰ কলিতা, হৰিদেৱ মহন্ত, নৰকুমাৰ নাথ, এন এছ এছ গোটৰ সমন্বয়ক ড° মহানন্দ দাস, এন চি চি গোটৰ সমন্বয়ক ঋপ্তালিন ইংতিপি, তথা মহাবিদ্যালয়ৰ অধ্যাপক-অধ্যাপিকাবৃন্দ, বিভিন্ন গোটৰ সদস্য তথা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে সহযোগিতা আগবঢ়ায়। মহাবিদ্যালয়খনৰ সহযোগী অধ্যাপিকা ড° ৰেখা ছেত্ৰী ৰচিত আৰু অগ্ৰণী বেচৰকাৰী সংস্থা 'আৰণ্যক'ৰ প্ৰগ্ৰেম মেনেজাৰ 'জীৱিকা বিভাগ' মানস কুমাৰ ভট্টাচাৰ্য্যই সুৰ আৰু কণ্ঠদানেৰে এটি পৰিৱেশ শীৰ্ষক গীত ৰাইজলৈ আগবঢ়ায় আৰু এন চি চি কেডেট ৰাধামণি বড়োৱে স্বৰচিত এটি 'গছ' শীৰ্ষক কবিতা পাঠ কৰে।

কেইদিনমান আগতে মৰিগাঁও বিধানসভা সমষ্টিৰ বিধায়িকা তথা মৰিগাঁৱত অনুষ্ঠিত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ ৫০ সংখ্যক দ্বি-বাৰ্ষিক অধিৱেশনৰ আদৰণী সমিতিৰ সভাপতি জোন জোনালী বৰুৱা, উত্তৰ গুৱাহাটী শাখাৰ প্ৰতিষ্ঠাপক মুখ্য উপদেষ্টা তথা উত্তৰ গুৱাহাটী মহাবিদ্যালয়ৰ প্ৰতিষ্ঠাপক প্ৰাক্তন অধ্যক্ষ অধ্যাপক মনীন্দ্ৰ কুমাৰ বৰুৱা, দক্ষ আৰক্ষী বিষয়া জোনমণি ৰাভা আৰু উৰিষ্যাৰ বালাচ'ৰৰ ৰে'ল দুৰ্ঘটনাত নিহত যাত্ৰীসকলৰ প্ৰতি গভীৰ শোক প্ৰকাশ কৰি এক মিনিট মৌনতা অৱলম্বন কৰা হয়।

ড° দেৱদাস কাকতিৰ মৃত্যুত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ ডুমডুমা শাখাৰ শোক প্ৰকাশ

যোৱা ৩১ জুলাইত (২০২৩ চন) অসমৰ এগৰাকী বিশিষ্ট শিক্ষাবিদ, ডিব্ৰুগড় বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পূৰ্বৰ উপাচাৰ্য্য, এমট্ৰ'নৰ প্ৰথমগৰাকী পৰিচালন সঞ্চালক তথা আই.আই.টি. মাদ্ৰাজৰ পূৰ্বৰ অধ্যাপক ড° দেৱদাস কাকতিৰ নতুন দিল্লীত দেহাৱসান হয়। তেখেতৰ মৃত্যুত অসমৰ বিজ্ঞান সমাজ শোকস্তব্ধ হৈ পৰে। অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ ডুমডুমা শাখাৰ সম্পাদক ধীৰেন ডেকা আৰু বকো শাখাৰ সম্পাদক পৱিত্ৰ কৈৱৰ্তই তেখেতৰ মৃত্যুত শোক প্ৰকাশ কৰি আৰু শোকসন্তপ্ত পৰিয়াললৈ আন্তৰিক সমবেদনা জ্ঞাপন কৰি প্ৰস্তাৱ প্ৰেৰণ কৰে।

ৰয়েল গ্ল'বেল ইউনিভাৰ্ছিটি আৰু অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ মাজত বুজাবুজিৰ চুক্তি (MOU) সম্পন্ন

যোৱা ৩১.০৭.২০২৩ তাৰিখে গুৱাহাটীৰ বেতকুছিৰ ৰয়েল গ্ল'বেল ইউনিভাৰ্ছিটি আৰু অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ মাজত এক বুজাবুজিৰ চুক্তি (Memorandum of Understanding – MOU) স্বাক্ষৰিত হয়। এই চুক্তি অনুসৰি এই দুয়োটা প্ৰতিষ্ঠানে এতিয়াৰেপৰা যুটীয়াভাৱে বিজ্ঞান জনপ্ৰিয়কৰণৰ বিভিন্ন কাৰ্য্যসূচী ৰূপায়ণ কৰিব।

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ ডিব্ৰুগড় শাখাৰ বৰ্ষপূৰ্তি উপলক্ষে সভা

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ ডিব্ৰুগড় শাখাৰ ২০২২-২০২৪ বৰ্ষৰ কাৰ্য্যকালৰ প্ৰথম বছৰ পূৰ্ণ হোৱা উপলক্ষে ৩০ জুলাইত (২০২৩ চন) অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ এজন অক্লান্ত কৰ্মী ড° পৰমানন্দ মহন্তৰ বাসগৃহত এখন সভা অনুষ্ঠিত হয়। ডিব্ৰুগড় সমিতিৰ সভাপতি ড° ভাৰতী দত্তই এই সভাত সভাপতিত্ব কৰে। সম্পাদক নাছিৰ চুলতানে সভাৰ উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা কৰে আৰু বিগত বছৰৰ কাৰ্য্যাৱলী পাঠ কৰে। বিজ্ঞানৰ প্ৰচাৰ-প্ৰসাৰত গুৰুত্ব প্ৰদান কৰি বুজনসংখ্যক অনুষ্ঠান অনুষ্ঠিত হোৱাত সভাই সন্তোষ প্ৰকাশ কৰে। সভাই এই কথাও লক্ষ্য কৰে যে এই সমিতিয়ে বিশ্ব পৰিৱেশ দিৱস, জল দিৱস, স্বাস্থ্য সজাগতা অনুষ্ঠান পতাৰ উপৰি পুৰণি সদস্যক আনুষ্ঠানিক সম্বৰ্ধনাও জনাইছে। এই সভাতে ড° যশোৱন্ত সিঙে বছৰটোৰ আয়-ব্যয়ৰ হিচাব দাখিল কৰে। আগন্তুক বৰ্ষৰ কৰ্ম আঁচনিৰো এক ৰূপৰেখা সম্পৰ্কে সভানেত্ৰী দত্তই সকলোৰে আগত অৱগত কৰে আৰু বিজ্ঞানসন্মত কৰ্ম আঁচনিখনত সকলোৰে সন্মতি প্ৰদান কৰে। ড° পৰমানন্দ মহন্তই পৰামৰ্শ আগবঢ়ায় যে ভাৰতবৰ্ষৰ প্ৰাক্তন ৰাষ্ট্ৰপতি, বিজ্ঞানী এ.পি.জে. আব্দুল কালামৰ জন্ম দিৱসৰ ১৫ অক্টোবৰৰ দিনটো ডিব্ৰুগড় বিজ্ঞান সমিতিয়ে বিজ্ঞান সজাগতাৰ দিনৰূপে উদ্‌যাপন কৰিব লাগে। সভাত উপস্থিত থকা ডিব্ৰুগড় বিজ্ঞান সমিতিৰ কাৰ্য্যকৰী সভাপতি সুদক্ষিণা দাস, সদস্য অজিত শৰ্মা, ড° চুলতানা হাজৰিকা, ড° গোপাল হাজৰিকা প্ৰমুখ্যে কেইবাজনো বক্তাই গঠনমূলক পৰামৰ্শ আগবঢ়ায়।

ছেপ্টেম্বৰত হাইলাকান্দিত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ জাতীয় শিশু বিজ্ঞান সমাৰোহ

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ হাইলাকান্দি শাখাই অহা ছেপ্টেম্বৰ মাহত ৩১সংখ্যক জাতীয় শিশু বিজ্ঞান সমাৰোহ আয়োজন কৰিব। এই সমাৰোহ সুচাৰুৰূপে পৰিচালনা কৰিবৰ বাবে ৪ জুলাইত হাইলাকান্দিৰ এক বেচৰকাৰী শিক্ষা প্ৰতিষ্ঠান এৰিট ছিনিয়ৰ ছেকেণ্ডাৰি স্কুলত ৰাতিপুৱাৰপৰা এক প্ৰশিক্ষণপৰ্ব অনুষ্ঠিত হয়। প্ৰশিক্ষণৰ উদ্বোধনী সভাত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ উপ-সভাপতি ড° ৰূপম সেনে সভাপতিত্ব কৰে। স্বাগত বক্তৃতা প্ৰদান কৰে জিলা সমিতিৰ সম্পাদক ড° তাজ উদ্দিন খানে। এন.ছি.এ.ছি.-ৰ জিলা সমন্বয়ক লুৎফুৰ ৰহমান বৰভূঞাৱো বক্তব্য আগবঢ়ায়। সেইদিনাৰ

কৰ্মশালাত সমল ব্যক্তি হিচাবে মতামত আগবঢ়ায় অসম বিশ্ববিদ্যালয়ৰ বাস্তুবিদ্যা আৰু পৰিৱেশবিজ্ঞান বিভাগৰ সহযোগী অধ্যাপক ড° অৰুণজ্যোতি নাথ, ৰসায়নবিজ্ঞান বিভাগৰ সহযোগী অধ্যাপক ড° সুদীপ চৌধুৰী, হাইলাকান্দি এছ.এছ. কলেজৰ উদ্ভিদবিজ্ঞান বিভাগৰ সহকাৰী শিক্ষক ৰিমি বৰ্মন আৰু প্ৰাণীবিজ্ঞান বিভাগৰ সহকাৰী শিক্ষক কণিকা ব্ৰহ্মাই। জিলাখনৰ বিভিন্ন চৰকাৰী-বেচৰকাৰী বিদ্যালয়ৰপৰা প্ৰায় ৭৫জন শিক্ষকে এই অনুষ্ঠানৰ অংশগ্ৰহণ কৰে। অনুষ্ঠানৰ শেষত শিক্ষা বিভাগৰ দায়িত্বপ্ৰাপ্ত অতিৰিক্ত জিলা প্ৰশাসক ত্ৰিদিৱ ৰায়ে আয়োজকসকলক অভিনন্দন জনায়। বিজ্ঞান সমিতিৰ জিলা সভাপতি সুকন্যা চৌধুৰীয়ে নতুন নতুন প্ৰকল্প উপস্থাপনৰ বাবে শিক্ষক-শিক্ষয়িত্ৰীসকলক আহ্বান জনায়। অহা ১০ ছেপ্টেম্বৰত হাইলাকান্দিত ২০সংখ্যক ছায়েঞ্চ মেৰিট টেষ্টো অনুষ্ঠিত হ'ব।

গহপুৰত ভ্ৰাম্যমাণ বিজ্ঞানাগাৰৰ জৰিয়তে নৱম-দশম শ্ৰেণীৰ শিক্ষাদান

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ অন্যতম সক্ৰিয় শাখা গহপুৰ মহকুমাৰ মধ্য ছয়দুৱাৰ শাখা বিজ্ঞান সমিতিয়ে ভ্ৰাম্যমাণ বিজ্ঞানাগাৰৰ জৰিয়তে নৱম-দশম শ্ৰেণীৰ শিক্ষাৰ্থীসকলক বিজ্ঞানৰ পাঠভিত্তিক বিভিন্ন পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাৰ জ্ঞান প্ৰদানৰ পদক্ষেপ গ্ৰহণ কৰিছে। যোৱা ২৫ জুনত বৰঙাবাৰীৰ কনকলতা আদৰ্শ ছোৱালী হাইস্কুলত এক দিনজোৰা কাৰ্য্যসূচীৰে বিজ্ঞানৰ বিভিন্ন পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা আকৰ্ষণীয়ভাৱে প্ৰদৰ্শন কৰা হয়। বিদ্যালয়খনৰ আগ্ৰহী শিক্ষয়িত্ৰী কবিতা শইকীয়াৰ আহ্বানত অনুষ্ঠিত এই অনুষ্ঠানত মধ্য ছয়দুৱাৰ শাখাৰ সভাপতি খগেন গোস্বামীয়ে উদ্বোধন কৰা এই প্ৰদৰ্শনীত শিক্ষিক-শিক্ষয়িত্ৰী, ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ উপৰি বিশিষ্ট ব্যক্তি ৰাম নাৰায়ণ গোস্বামীও উপস্থিত থাকে। অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ সহকাৰী সম্পাদক, ছয়দুৱাৰ শাখা বিজ্ঞান সমিতিৰ সম্পাদক নীলমণি শৰ্মাই এই প্ৰদৰ্শনীৰ উদ্দেশ্য আৰু আন বহু কথা জানিবলৈ দিয়ে। বিদ্যালয়খনৰ পৰিচালনাৰ দায়িত্বত থকা শিক্ষয়িত্ৰী তনয়া শৰ্মাই ছয়দুৱাৰ শাখা বিজ্ঞান সমিতিৰ সমূহ কাৰ্য্যকৰ্তালৈ এই কাৰ্য্যসূচীৰ বাবে কৃতজ্ঞতা আগ বঢ়ায়।

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ বকো শাখাৰ পত্ৰ প্ৰেৰণ

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ বকো শাখাই চাৰি ৰাস্তাযুক্ত ৰাষ্ট্ৰীয় ঘাইপথ নিৰ্মাণত পাৰিপাৰ্শ্বিকতা বজাই ৰখাত গুৰুত্ব দিবলৈ আহ্বান জনাইছে। এই উদ্দেশ্যে শাখাই কামৰূপ জিলাৰ জিলা আয়ুক্ত, বকো ৰাজহ চক্ৰৰ ৰাজহ চক্ৰ বিষয়া আৰু কামৰূপ জিলাৰ পশ্চিম বন সংমণ্ডলৰ মাণ্ডলিক বন সংমণ্ডল বিষয়ালৈ আনুষ্ঠানিকভাৱে এক পত্ৰ প্ৰেৰণ কৰে।

ড° কিশোৰীমোহন পাঠকৰ স্মৃতিত স্মৃতিচাৰণ সভা

যোৱা ১ জুলাইত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ খানাপাৰাস্থিত কেন্দ্ৰীয় কাৰ্য্যালয়ত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ প্ৰাক্তন সভাপতি, বিশিষ্ট বিজ্ঞান লেখক, শিক্ষাবিদ ড° কিশোৰীমোহন পাঠকৰ স্মৃতিত এক স্মৃতিচাৰণ সভা অনুষ্ঠিত হয়।

দেৱেন দত্তৰ মৃত্যুত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ শোক প্ৰকাশ

অসম বিজ্ঞান সমিতিয়ে বিশিষ্ট শিক্ষাবিদ, সমাজকৰ্মী তথা কটন মহাবিদ্যালয়ৰ ইংৰাজী বিভাগৰ প্ৰাক্তন অধ্যাপক দেৱেন দত্তৰ যোৱা ১৮ আগষ্টত হোৱা আকস্মিক বিয়োগত গভীৰ শোক প্ৰকাশ কৰে। সমিতিয়ে অধ্যাপক দেৱেন দত্তৰ মৃত্যু অসমৰ শিক্ষা তথা সামাজিক ক্ষেত্ৰখনৰ বাবে অপূৰণীয় ক্ষতি বুলি অনুভৱ ব্যক্ত কৰে। শিক্ষা আৰু সামাজিক ক্ষেত্ৰলৈ তেখেতে আগবঢ়োৱা অৱদানক সমিতিয়ে শ্ৰদ্ধাৰে সোঁৱৰে আৰু শোকসন্তপ্ত পৰিয়াললৈ গভীৰ সমবেদনা জ্ঞাপন কৰে। ❖

DRIVE AGAINST SUPERSTITIONS

A CAMPAIGN TO ERADICATE SOCIAL EVILS

OBJECTIVES

1. To create mass public awareness against superstitious beliefs in Assam
2. To put effort to build scientific understanding on various issues of superstitions and unscientific practices prevailing in the society.
3. To eradicate social evils and unscientific practices from our society.

MASS AWARENESS ON

- WITCHCRAFT
- BLACK MAGIC
- SNAKE BITE
- SUPERSTITIONS RELATED TO AGRICULTURE
- CHILD-LIFTING & FAKE NEWS
- WOMEN HEALTH
- SPECIAL EMPHASIS ON PREVENTION OF CHILD MARRIAGE

Published by, The Director, Assam Science Technology & Environment Council, Science, Technology & Climate Change Dept., Govt. of Assam
Bigyan Bhawan, G.S. Road, Guwahati, 781005, E-mail: directorastec@gmail.com

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