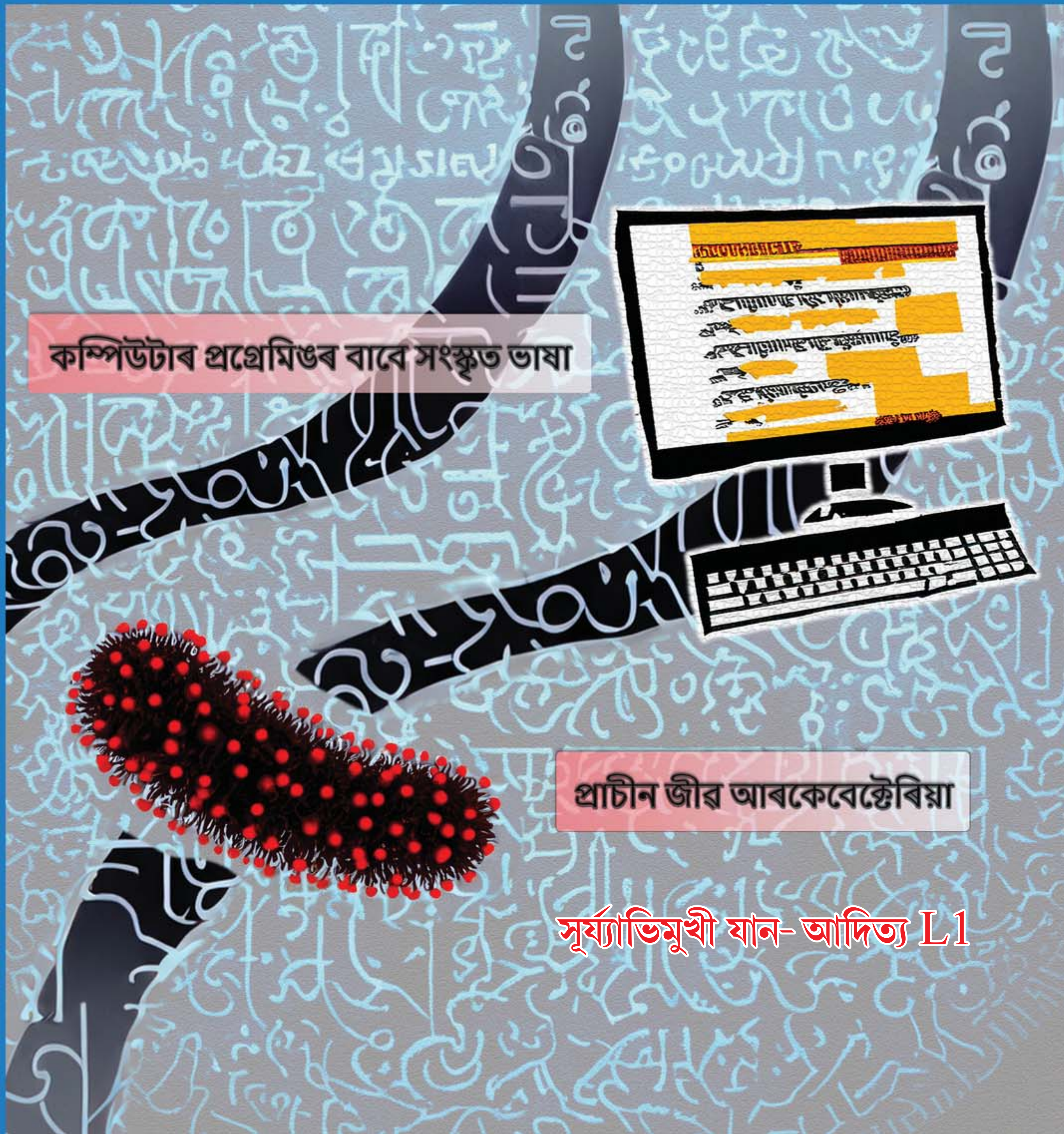
ISSN : 2319-3085

# বিজ্ঞান জেউতি

বৰ্ষ ৫৮ সংখ্যা ৪ জানুৱাৰি-ফেব্ৰুৱাৰি ২০২৪



# মহানন্দ শৰ্মাৰ ‘মৃৎশিল্পৰ বিজ্ঞান’ শীৰ্ষক লেখাটোৰ সম্পৰ্কিত ছবি

ছবি লেখকৰ

১৯৬১ চনৰপৰা প্ৰকাশিত

# বিজ্ঞান জেউতি

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ জনপ্ৰিয় দুমহীয়া বিজ্ঞান আলোচনী

বৰ্ষ ৫৮ ✡ সংখ্যা ৪ ✡ জানুৱাৰি-ফেব্ৰুৱাৰি ২০২৪

RNI 42223, ISSN : 2319-3085, Vol: 58, Issue: 4, January-February 2024 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 (৪)
❖ ড° দীনেশ চন্দ্ৰ গোস্বামী
১০ ল'ৰালিত বিজ্ঞানৰ ওমলা ঘৰত
❖ ক্ষীৰধৰ বৰুৱা
১৩ মোৰ দৃষ্টিত বিজ্ঞান
❖ অৰ্চনা ঠাকুৰীয়া
১৪ আতচবাজিৰ ৰসায়ন
❖ ড° বিপুল বেজবৰুৱা
১৭ পৰিৱেশতন্ত্ৰ আৰু আমাৰ স্বাস্থ্য
❖ ডাঃ প্ৰিতম কুমাৰ বৰঠাকুৰ
❖ ড° শশাংক শেখৰ বৰকটকী
২২ সূৰ্য্যাভিমুখী যান—আদিত্য L১
❖ অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা
২৫ বিশ্বখ্যাত ভাৰতীয় বিজ্ঞানী বিকাশ সিংহৰ সোঁৱৰণত
❖ ড° বাণীকান্ত গোস্বামী
২৬ প্লাজমা পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ গৱেষক ড° সত্যেন্দ্ৰ নাথ শৰ্মাৰ দেহাৱসান
২৭ মৃৎশিল্পৰ বিজ্ঞান
❖ মহানন্দ শৰ্মা
২৮ কম্পিউটাৰ প্ৰগ্ৰেমিঙৰ বাবে সংস্কৃত ভাষা
❖ দেৱজ্যোতি বৰা
৩৩ বসতিৰ বাবে হাৰাই আগ্নেয়গিৰিৰ দ্বীপপুঞ্জ
❖ বিনোদ চেতিয়া
৩৯ সাগৰৰ প্ৰৱাল দ্বীপ
❖ ড° আব্দুল কাইউম ওচমানি
৪৩ পৰ্বত-পাহাৰবোৰৰ সুৰক্ষা
❖ ধ্ৰুৱজ্যোতি কলিতা
৪৫ অসমৰ জীৱবৈচিত্ৰ্য আৰু ইয়াৰ সুৰক্ষা
❖ কবীন্দ্ৰ নাথ দাস
৪৮ পৃথিৱীৰ আটাইতকৈ প্ৰাচীন জীৱ আৰকেবেক্টেৰিয়া
❖ ড° দিলীপ কলিতা
৫২ আধুনিক দন্ত চিকিৎসাত লেজাৰৰ বৈপ্লৱিক ভূমিকা
❖ ডাঃ পি. অজিত কুমাৰ
৫৫ কল গছৰ অলেখ গুণ
❖ অৰূপজ্যোতি হাজৰিকা
৫৬ বিজ্ঞান কুইজ
❖ পৰীস্মিতা শৰ্মা
৫৭ মহান বিজ্ঞানী ভাস্কৰাচাৰ্য্য
❖ কংকনা শৰ্মা
৫৮ বিপদাপন্ন জীৱ-জন্তু
❖ সূৰ্যাংশ প্ৰতিম দাস
৬০ বিজ্ঞানৰ ইটো-সিটো বহুতো
❖ শান্তনু কৌশিক বৰুৱা
৬২ শাখাৰ 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<br>ড° অৰনী কুমাৰ দাস |
| প্ৰধান সচিব | ঃ | শ্ৰীমৃণাল কুমাৰ হাজৰিকা |
| যুটীয়া সচিব | ঃ | শ্ৰীৰমেন গগৈ (শৈক্ষিক)<br>ড° জাকিৰ হুছেইন (কাৰ্য্যালয়)<br>শ্ৰীপংকজ কুমাৰ বৰুৱা (মিডিয়া আৰু প্ৰচাৰ)<br>শ্ৰীঅৰূপ কুমাৰ দত (সংগঠন আৰু শাখা সমন্বয়)<br>শ্ৰীনিৰোদ কুমাৰ বৰা (জনস্বাস্থ্য, পৰিৱেশ আৰু জলবায়ু পৰিৱৰ্তন) |
| সহকাৰী সচিব | ঃ | শ্ৰীনীলমণি শৰ্মা<br>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

# সেউজ শক্তিয়েই কিয় ?

সেউজ শক্তি হ'ল — সৌৰ শক্তি, বতাহ শক্তি বা জলশক্তিৰ দৰে নবীকৰণযোগ্য প্ৰাকৃতিক শক্তি উৎসৰপৰা প্ৰদূষণবিহীন পদ্ধতিৰে উৎপাদন কৰা বিদ্যুৎ শক্তি। সেউজ শক্তিৰ সেউজ শব্দটোৱে দৰাচলতে কোনো বৰণ নুবুজায়। ই এই কথাহে বুজায় যে এই শক্তি উৎপাদন প্ৰক্ৰিয়াত পৰিৱেশৰ কোনো ক্ষতি হ'ব নোৱাৰিব আৰু এখন সেউজ বিশ্ব সৃষ্টি হোৱাত ই অৰিহণা যোগাব। ইয়াক সাধাৰণতে নবীকৰণযোগ্য শক্তি উৎসৰপৰা পোৱা যায় যদিও নবীকৰণযোগ্য শক্তি আৰু সেউজ শক্তিৰ মাজত কিছু পাৰ্থক্য আছে। এই দুয়ো শক্তিৰ মাজৰ মূল পাৰ্থক্য হ'ল যে সেউজ শক্তিয়ে সেউজগৃহ গেছ বা আন প্ৰদূষক দ্ৰব্য উৎপাদন কৰি পৰিৱেশৰ কোনো অপকাৰ কৰিব নালাগিব, কিন্তু নবীকৰণযোগ্য শক্তিৰ ক্ষেত্ৰত কেতিয়াবা এনে প্ৰদূষক উৎপন্ন হ'বও পাৰে। নবীকৰণ অযোগ্য জীৱাশ্ম ইন্ধনৰ ভিতৰত অন্যতম হ'ল—ভূগৰ্ভস্থ গেছ, পেট্ৰল-ডিজেল, কয়লা আদি। পৃথিৱীত তেনেবোৰ ইন্ধন সৃষ্টি হওঁতে নিযুত নিযুত বছৰ লাগিছিল আৰু নতুনকৈ তেনে উৎস সৃষ্টি হ'বও নোৱাৰে। কিন্তু আমি সেই সঞ্চিত জীৱাশ্ম ইন্ধন অতিমাত্ৰা হাৰত খৰচ কৰি সেইবোৰ প্ৰায় নিঃশেষ কৰি আনিছো। আনহাতে এইবোৰ ইন্ধনৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰদূষণৰ সৃষ্টি হয়েই। গতিকে আমি শক্তি উৎপাদনৰ বাবে তেনে ইন্ধন ব্যৱহাৰ কৰি থাকিলে অচিৰেই সেইবোৰ শেষ হৈ যাব আৰু লগতে অত্যধিক প্ৰদূষণৰ বাবে এই পৃথিৱীখন আমাৰ বসবাসৰ অযোগ্য হৈ পৰিব। তীব্ৰ শক্তি সংকটৰপৰা ৰক্ষা পাবৰ বাবে আৰু একেসময়তে প্ৰদূষণ কমাবৰ বাবে আমি নবীকৰণযোগ্য সেউজ শক্তি ব্যৱহাৰ কৰাৰ কোনো বিকল্প নাই। এতিয়া সমগ্ৰ বিশ্ব সন্মুখীন হোৱা আটাইতকৈ ভয়াবহ সমস্যা হ'ল প্ৰদূষণ। প্ৰদূষণৰ ভিতৰত বায়ু প্ৰদূষণৰ প্ৰভাৱেই আটাইতকৈ ব্যাপক। আমাৰ ৰাজধানী মহানগৰ নতুন দিল্লী বায়ু প্ৰদূষণৰ গভীৰ গৰাহত পৰাটো আমি সকলোৱে জানো। এই ক্ষেত্ৰত অসমৰ গুৱাহাটী মহানগৰো বিশেষ পিছ পৰি থকা নাই। বায়ু প্ৰদূষণৰ অন্যতম কাৰক হ'ল—বিদ্যুৎ শক্তি উৎপাদনত কয়লা, পেট্ৰলিয়াম আদি জীৱাশ্ম ইন্ধনৰ ব্যাপক ব্যৱহাৰ। মানুহৰ এনে হঠকাৰী কাৰ্য্যই সঞ্চিত জীৱাশ্ম ইন্ধনৰ পৰিমাণতো শেষ কৰি আনিছেই, লগতে বায়ুমণ্ডলত অপকাৰী কণা, গেছীয় পদাৰ্থ আদি মেলি দি উদ্বেগজনক হাৰত বায়ু প্ৰদূষণৰো সৃষ্টি কৰিছে। এই সংকটৰপৰা ৰক্ষা পোৱাৰ একমাত্ৰ উপায় হ'ল শক্তি উৎপাদনৰ ক্ষেত্ৰত জীৱাশ্ম ইন্ধনৰ ব্যৱহাৰ পৰ্য্যায়ক্ৰমে কমাই আনি শেষত একেবাৰে বন্ধই কৰি দিয়া। তাৰ বাবে আমি শক্তি উৎপাদনৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰদূষণমুক্ত সেউজ উৎসৰ সন্ধান কৰিব লাগিব, বৰ্ধিত হাৰত তেনে উৎস ব্যৱহাৰ কৰিব লাগিব আৰু এনে শক্তি উৎপাদন পদ্ধতি কম খৰচীও কৰি তুলিব লাগিব। বিজ্ঞানী-প্ৰযুক্তিবিদসকলৰ নিৰলস প্ৰচেষ্টা আৰু উদ্ভাৱনৰ ফলস্বৰূপে আমি সেউজ উৎসৰপৰা শক্তি উৎপাদন কৰা বিভিন্ন কাৰ্য্যকৰী পদ্ধতিৰ সন্ধান পাবলৈ সক্ষম হৈছোঁ, যিবোৰৰদ্বাৰা কম খৰচত বিদ্যুৎ শক্তি উৎপাদন কৰিব পাৰি। সেউজ শক্তিৰ উৎসবোৰ সাধাৰণতে প্ৰাকৃতিকভাৱে সৃষ্ট হয়। সেউজ শক্তিৰ উৎসবোৰৰ ভিতৰত মূল ছবিধ উৎস হ'ল—সৌৰ শক্তি, বতাহ শক্তি, জলশক্তি, ভূতাপীয় শক্তি, জীৱভৰ আৰু জীৱইন্ধন। সেউজ শক্তিৰ জীৱাশ্ম ইন্ধনক প্ৰতিস্থাপন কৰাৰ সামৰ্থ্য আছে। অৱশ্যে তাৰ বাবে বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ সেউজ শক্তি উৎসৰ প্ৰয়োজন হ'ব। উদাহৰণ স্বৰূপে ভূতাপীয় শক্তিক এনে ধৰণৰ অঞ্চলতহে ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা যায়, য'ত তাক সহজে পাব পাৰি। বতাহ শক্তি এক সুন্দৰ সেউজ শক্তি উৎস যদিও বতাহ বেছিকৈ নবলা অঞ্চলত তেনে শক্তি ব্যবহাৰ কৰিব নোৱাৰি। সেইবোৰৰ তুলনাত সৌৰ শক্তি প্ৰায় সকলো ঠাইতে উপলব্ধ। কিন্তু তাতো এটা সমস্যা আছে যে ৰাতি বা সূৰ্য্যৰ পোহৰ নথকা অঞ্চলত সৌৰ শক্তি পাব নোৱাৰি। এতিয়া অৱশ্যে দিনত সৌৰ শক্তিৰপৰা উৎপাদিত বিদ্যুৎ শক্তিক বেটাৰীনিৰ্ভৰ এক ব্যৱস্থাৰ জৰিয়তে ৰাতি ব্যৱহাৰ কৰিব পৰাকৈ সঞ্চিত কৰি ৰাখিব পৰা পদ্ধতিৰো বিকাশ ঘটিছে। একে সময়তে আৰু একে ঠাইতে বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ সেউজ শক্তি উৎপাদন কেন্দ্ৰ স্থাপন কৰিব পাৰিলেহে ই জীৱাশ্ম ইন্ধনৰ স্থান ল'ব পাৰিব। এনে এক অৱস্থাত উপনীত হ'বৰ বাবে আমি এতিয়াও কিছু বছৰ পিছ পৰি আছো। কিন্তু এই ক্ষেত্ৰত আমি সৰ্বোচ্চ গুৰুত্ব দিবই লাগিব। কাৰণ তেতিয়াহে আমি জলবায়ুৰ নেতিবাচক পৰিৱৰ্তন ৰোধ কৰিব পাৰিম, দ্ৰুত গতিত কমি অহা জীৱাশ্ম ইন্ধনৰ ব্যৱহাৰ কমাব পাৰিম আৰু এক বহনক্ষম ভৱিষ্যতৰ দিশলৈ আগ বাঢ়ি যাব পাৰিম।

**—অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা**
**সম্পাদক, 'বিজ্ঞান জেউতি'**

# ধূমকেতুৰ বোকোচাত—দূৰ-দূৰণিলৈ (৪)

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

■ মূল ঃ জুল ভাৰ্ন
■ অনুবাদ ঃ ড° দীনেশ চন্দ্ৰ গোস্বামী

*(আগৰ সংখ্যাৰ পিছৰপৰা)*

### অধ্যায় ১১
### সমাধিৰ দ্বীপ

গতিকে তেওঁলোক নিশ্চিত হ'ল যে আলজেৰিয়াখনৰ বৃহৎ অংশ পৃথিৱীয়ে গিলি পেলাইছে। তাৰ ঠাইত হয়তো নতুন উপস্তৰ গঠিত হৈছে। তেওঁলোকে তাৰ বিস্তৃতি নিৰূপণ কৰাটো তেওঁলোকৰ কৰ্তব্য বুলি ধাৰণা কৰিলে।

পূবমুৱা দীঘলীয়া নৌভ্ৰমণ কৰি তেওঁলোকে দেখিলে যে আফ্ৰিকাখনৰ এই উপকূলভূমিৰ কোনো চিন আৰু নাই। সাগৰীয় নগৰী ডেলিছ এতিয়া একেবাৰে নিশ্চিহ্ন। আটাইতকৈ ওখ—৭,০০০ ফুটতকৈও বেছি ওখ—জুৰজুৰা পৰ্বতশ্ৰেণীৰো কোনো চিন নাই।

কেপ ব্লাংকৰ দিশত বেগেৰে গৈ তেওঁলোকে দেখিলে যে কেপ নেগ্ৰো আৰু কেপ ছেৰাটো হেৰাই গৈছে। বিজেৰ্টা নামৰ প্ৰাচ্য সৌন্দৰ্য্যৰ বাবে বিখ্যাত নগৰখনো নাই। সকলোৰে ঠাই লৈছে সাগৰে।

আগতে কেপ ব্লাংক থকা স্থান জাহাজখনে ঘূৰি-পকি চালে। তাত টিউনিছ অখাতৰো কোনো চিন নাই। সেই ধ্বংসলীলা একেবাৰে উত্তৰৰ শিলা-অন্তৰীপ কেপ বন—সেই ছিছিলি দ্বীপৰপৰা মহাদেশখনৰ নিকটতম অংশ কেপ বন—তাৰো চিন নাই।

লেফটেনেণ্ট প্ৰ'ক'পে ভালদৰে জানিছিল যে বিপৰ্য্যয়টোৰ আগতে ভূমধ্য সাগৰৰ পানীৰ তলত বন অন্তৰীপৰপৰা ছিছিলিৰ মূৰলৈ এখন শিৰা পৰ্বত গঢ়ি উঠিছিল। তাৰ শিৰা পৃষ্ঠৰ এঘাৰ ফেদমমান তলত আৰু ঢাল দুটাৰ মাজভাগ এশ ফেদমমান তলত আছিল। এতিয়া তেওঁ তাৰো কোনো চিন-চাব বিচাৰি নাপালে।

ছাউণ্ডিং লিড পেলাই জোখাত সকলোতে দ পাঁচ ফেদম বুলি বুজা গ'ল। তলৰ মাটিও ধাতৱ ধূলিৰে ভৰা। তাত স্পঞ্জ, ছি-এনেম'ন, ষ্টাৰ ফিশ্ব, হাইড্ৰ'ফাইট আৰু শংখৰ চিন নাই।

ডব্ৰিনাই এইবাৰ দক্ষিণমুৱা যাত্ৰা আৰম্ভ কৰিলে। গোটেই অঞ্চল জনশূন্য। কোনো ইউৰোপীয় জাহাজৰো দেখা-দেখি নাই। তেওঁলোকৰ প্ৰত্যেকেই অকলশৰীয়া অকলশৰীয়া অনুভৱ কৰিবলৈ ধৰিলে। জাহাজখন বাৰু ন'ৱাৰ আৰ্কৰ দৰে বিধ্বস্ত পৃথিৱীৰ একমাত্ৰ জাহাজ নেকি?

গধূলি, সূৰ্য্য অস্ত যোৱাৰ পাছত, ৰেইলিঙত ভেজা দি কেপ্টেইনে আকাশৰ তৰাবোৰ আৰু তলৰ পানীখিনিলৈ এনেয়ে চাই থাকিল।

হঠাতে দক্ষিণ দিগন্তত উজ্জ্বল পোহৰ এটা তেওঁৰ চকুত পৰিল। কিছুপৰ চাই থাকি যেতিয়া তেওঁৰ ভাব হ'ল যে সেয়া দূৰৰ এটা লাইটহে, তেওঁ বিশ্বাসযোগ্য নাৱিক এজনকো দেখুৱালে। খবৰটো তৎক্ষণাৎ কাউণ্ট টিমাশেচফ আৰু লেফটেনেণ্টক দিয়া হ'ল।

"আপুনি সেয়া ভূ-ভাগ বুলি ভাবে নেকি?" ছাৰভাডাকে সুধিলে।

"মোৰ কিন্তু জাহাজ এখনৰ লাইট যেনহে লাগিছে," কাউণ্টে ক'লে।

"যিয়েই হওক, ঘণ্টামানৰ ভিতৰতে আমি সকলো জানিব পাৰিম," ছাৰভাডাকে ক'লে।

লেফটেনেণ্ট প্ৰ'ক'পে ক'লে, "নাই, কেপ্টেইন, আমি কাইলৈলৈকে একোৰে জানিব নোৱাৰোঁ।"

"আমি দেখোন সেইফালে যাত্ৰা কৰিব পাৰোঁ?" কাউণ্টে ক'লে।

"নাই, ছাৰ, মই য'তে আছোঁ ত'তে দিনৰ পোহৰ অহালৈ ৰৈ থকাতহে আছোঁ। সেয়া যদি মাটি হয়, আন্ধাৰত তালৈ যাবলৈ মই ভয় কৰোঁ।"

গতিকে ডব্রিনা ৰাতিটোত আগৰ ঠাইৰপৰা সামান্যহে আগলৈ গ'ল। ৰাতিটো চুটিয়েই, কিন্তু সিও নুপুৰায় যেন লাগিল। ছাৰভাডাকে লাইটটো নোহোৱা হৈ যায় বুলি এখন্তেকো তেওঁৰ পহৰা চকি নেৰিলে। লাইটটো স্থিৰ হৈ থকা বাবে প্ৰ'ক'প প্ৰায় নিশ্চিত হ'ল সেয়া ভূ-ভাগেই হ'ব।

সূৰ্য্যোদয়ৰ লগে লগে আটাইবোৰ দূৰবীন সেই দিশত পোনোৱা হ'ল। পোহৰটো অৱশ্যেই নেদেখা হ'ল, কিন্তু লাইটটো দেখা দিশত, দহ মাইলমান দূৰত সৰু দ্বীপ এটাৰ মাটিৰ সীমা দেখা গ'ল। দেখাত তাক ডুবি থকা পৰ্বত এখনৰ শৃংগ যেনহে লাগিল। জাহাজখন সেই দিশত চলোৱা হ'ল। আৰু এঘণ্টাৰো কম সময়তে জাহাজখনে দ্বীপটোৰ কেইশগজমান দূৰত লংগৰ পেলালে।

এই সৰু দ্বীপটো আচলতে পানীৰ পিঠিৰপৰা চল্লিছ ফুটমান ওপৰলৈ ওলোৱা শুকান শিল এটাহে আছিল। বুজা গ'ল যে বিপৰ্য্যয়টোৰ সময়ত ই লাহে লাহে ডুবি গৈছে।

দূৰবীনৰপৰা চকু নাতৰোৱা ছাৰভাডাকে ক'লে যে তেওঁ তাত সৰু-সুৰা নিৰ্মাণ এটা দেখা পাইছে। "আমি তাত মানুহ থকাটো নাপাম বুলি কোনে ক'ব পাৰে?"

লেফটেনেণ্ট প্ৰ'ক'পৰ পাছে সন্দেহ হ'ল। দ্বীপটো এৰাবাৰী যেন লাগিছে আৰু কামান ফুটাওঁতেও কোনো বাসিন্দাচোন পাৰলৈ অহা নাই। কিন্তু ক'বই লাগিব যে বৃহৎ শিলটোৰ একেবাৰে ওপৰত শিলৰ ঘৰ এটা আছে।

নাও এখনত উঠি ছাৰভাডাক, টিমাশ্চেফ আৰু প্ৰ'ক'পে চাৰিজন নাৱিক লগত লৈ দ্বীপটোত ভৰি দিলে। তেওঁলোক ওপৰলৈ উঠি গ'ল। তাত তেওঁলোকে এখন ডাঙৰ দেৱাল পালে। দেৱালখন ফুলৰ টাব, মূৰ্তি আদিৰ ভগা টুকুৰাৰে বেচিজিলকৈ সজা। খোলা দুৱাৰ এখন দেখি তেওঁলোক সোমাই গ'ল আৰু দ্বিতীয় খোলা দুৱাৰ এখন পালে। তাৰে গৈ তেওঁলোকে মছজিদ এটাৰ ভিতৰ পালে। তাত এটাই কোঠা, বেৰবোৰ আৰবীয় ৰীতিত মূৰ্তিৰে সজ্জিত। মাজত এটা সাধাৰণ কবৰ। তাৰ ওপৰত প্ৰচুৰ তেল ভৰোৱা চাকি এটা ওলমি আছে। তাৰ দীঘল শলিতাডালৰ উজ্জ্বল শিখাটোৱেই যোৱাৰাতি ছাৰভাডাকৰ দৃষ্টি আকৰ্ষণ কৰিছিল।

"কোনোবা ৰখীয়া এজনতো থাকিবই লাগিব।"

কিন্তু তেওঁ নিশ্চয় পলাইছে বা দুৰ্য্যোগৰ সেই ৰাতি তেওঁৰো মৃত্যু হৈছে। জীৱিত প্ৰাণীৰ ভিতৰত এজাক পানীকাউৰী চৰাই মাথোঁ ভয় খাই উৰি গ'ল।

তাত মেল খাই থকা ফৰাছী প্ৰাৰ্থনা-পুথি এখন পাই ছাৰভাডাকে ক'লে, "ছেণ্ট লুইছৰ সমাধি !" আটায়ে সন্মান জনাই থিয় হ'ল।

পৰম্পৰামতে বিশ্বাস কৰা হয় যে এই স্থানতে ছেণ্ট লুইছৰ মৃত্যু হৈছিল। ছয় শতিকা জুৰি তেওঁৰ দেশবাসী ইয়ালৈ আহি ছেণ্টগৰাকীলৈ শ্ৰদ্ধা নিবেদন কৰি আহিছে। তেওঁৰ স্মৃতিত প্ৰজ্জ্বলিত বন্তিগছিয়েই সম্ভৱতঃ এতিয়া নৌ-সংকেতৰ একমাত্ৰ চাকি। সিও সোনকালেই নিৰ্বাপিত হ'ব।

তেওঁলোক তাৰ পাছতে জাহাজলৈ উভতি আহিল। জাহাজখনে দক্ষিণমুৱা নৌ-যাত্ৰা পুনৰ আৰম্ভ কৰিলে।

কিছু পাছতে ছেণ্ট লুইছৰ সমাধি অদৃশ্য হৈ পৰিল।

## অধ্যায় ১২

## বতাহৰ দয়াত

পানীকাউৰীবোৰ দক্ষিণমুৱাকৈ উৰি যোৱা দেখি সেইফালে ভূ-ভাগ থাকিব পাৰে বুলি আশা হ'ল। দুদিন ধৰি জাহাজখন সেইফালে গৈ থাকিল। টিউনিছৰ উপকূলৰ অৱশ্যে কোনো চিন-মোকাম ক'তো নাছিল। জাহাজখনে তেনেকৈয়ে ৩৪ ডিগ্ৰি অক্ষাংশ পাইছিল।

১১ ফেব্ৰুৱাৰি তাৰিখে হঠাতে "মাটি মাটি" বুলি চিএঞৰ শুনা গ'ল। দক্ষিণ দিগন্তত উপকূলৰ চিন দেখা গ'ল। ট্ৰিপ'লি উপকূলতো অলপ আঁতৰতহে হ'ব লাগিছিল। দেখা উপকূলটোৱে পূবৰপৰা পশ্চিমলৈ উপসাগৰখনক বিভক্ত কৰিছিল। ই জেব্ৰা দ্বীপটো সম্পূৰ্ণ ঢাকি পেলাইছে।

হেক্টৰ ছাৰভাডাকে চিঞৰি ক'লে, "কি আচৰিত ! ইমান দূৰ ভূ-ভাগ পোৱাৰ আশাত নৌভ্ৰমণ কৰি এতিয়া

য'ত সাগৰ আশা কৰিছিলোঁ, তাতহে আমি ভূ-ভাগ পালোঁ।"

"সঁচাই আচৰিত !" লেফটেনেণ্ট প্ৰ'ক'পৈ ক'লে, "কিন্তু মই তাতোকৈ আচৰিত হৈছোঁ যে সৰু সৰু নাৱেৰে গিজগিজাই থকা ভূমধ্য সাগৰৰ এই অঞ্চলত কোনো জাহাজেই নাই !"

আলোচনা কৰি তেওঁলোকে ঠিক কৰিলে যে বতাহ যিহেতু পূবমুৱাকৈ দি আছে, ডব্রিনা পূবমুৱাকৈ যোৱাটোৱেই সহজ হ'ব।

উষ্ণতা যোৱা পষেকত কমি গৈছে। এতিয়া সি ২০ ডিগ্ৰি ছেণ্টিগ্ৰেড হৈ পৰিছে। কেতিয়াবা সি ১৫ ডিগ্ৰিলৈও নামিছে। বুজিব পাৰি যে সেইটো হৈছে পৃথিৱীৰ কক্ষৰ পৰিৱৰ্তনৰ বাবে। শুক্ৰৰ কক্ষপথ পাৰ হৈ সূৰ্য্যৰ ওচৰ চাপি যোৱাৰপৰা এতিয়া পৃথিৱী দূৰলৈ আঁতৰি যোৱাৰ ফলত তাৰ দূৰত্ব স্বাভাৱিক অৱস্থাৰ একানবৈ নিযুত মাইলৰপৰা বহুখিনি বাঢ়ি গৈছে। ই মঙলৰ কক্ষৰহে ওচৰ চাপিছে। অকল উষ্ণতা কমি যোৱা কথাটোৰ বাবেই নহয়, সূৰ্য্যটোও মঙল গ্ৰহৰপৰা যিমান ডাঙৰ দেখা যায় সিমান ডাঙৰহে দেখা গৈছে। বুজা যায় যে পৃথিৱীখন এক নতুন কক্ষপথলৈ মাৰি পঠোৱা হৈছে আৰু কক্ষটো বৰ দীঘলীয়া এক উপবৃত্ত।

জাহাজখনে ভূ-ভাগৰপৰা দুমাইল আঁতৰে আঁতৰে নিৰাপদে গৈ থাকিল। পৰ্বতশ্ৰেণীত ওলাই থকা অংশবোৰ একেবাৰে নতুন গঠন বুলি যাত্ৰীকেইজনৰ ভাব হৈছে। সেইবোৰ ধাতুৰ দৰে জিলিকি আছে। চৰাইবোৰে তাত খাবলৈ একো নাপাই একো ভয়-ভীত নোহোৱাকৈ জাহাজখনতে পৰি তাত ছটিয়াই দিয়া আহাৰ খাইছে।

কিন্তু দুশ চল্লিছ মাইলমান যোৱাৰ পাছত দেখা গ'ল যে উপকূলৰেখাই পূবা-পশ্চিমা দিশ এৰি একেবাৰে লম্ব দিশত গঢ় লৈছে। সি প্ৰায় ১৪ ডিগ্ৰি পূব দ্ৰাঘিমাৰ লগত মিলি আছে। হয়তো ই ছিছিলিৰপৰা ইটালি পাইছে। বুজা গৈছে যে আগতে ইউৰোপ, এছিয়া আৰু আফ্ৰিকাৰ উপকূল একে ধৰণে ধুওৱা ভূমধ্য সাগৰ এতিয়া আকাৰত তাৰ প্ৰায় আধা হৈ পৰিছে।

গতিকে ডব্রিনা উত্তৰমুৱাকৈ মাটিৰপৰা নিৰাপদ দূৰত্বেৰে চলি গ'ল। আশা কৰা হ'ল যে এশ মাইলমান গ'লে পূৰ্বৰ বহু জাতিৰ বাসস্থান মাল্টা পোৱা যাব।

কিন্তু মাল্টাৰ চিন-চাব নাছিল। একে সমান দ সাগৰেই চলি থাকিল।

" বুজা গ'ল যে দুৰ্য্যোগটো কেৱল আফ্ৰিকাতে সীমাবদ্ধ নাছিল," কাউণ্টে গম্ভীৰ সুৰত ক'লে।

প্ৰ'ক'পৈ কোনফালে জাহাজ চলাব সোধাত ছাৰভাডাকে ক'লে, "ছিছিলি, ইটালি, ফ্ৰান্স ! মুঠতে য'তেই আমি দুৰ্য্যোগটোৰ বিষয়ে জানিব পাৰোঁ।"

"কিন্তু আমিহে যদি অকল বাচি থকা মানুহ হওঁ ?" কাউণ্টে সুধিলে।

ছাৰভাডাকে একো নামাতিলে। তেৰোঁতো তাকেই ভাবি আছে।

ডব্রিনাক পশ্চিমমুৱা যাত্ৰা কৰি ভূমধ্য সাগৰৰ উত্তৰ উপকূললৈ চলোৱাৰ কথা ভবা হ'ল। কিন্তু ১৬ তাৰিখে সেই বাট লোৱাৰ আগে আগে এজাক ডাঙৰ ধুমুহা আহি জাহাজখনক উপকূলৰ ফালে নি খুন্দা মৰোৱাৰ আশংকা আনি দিলে।

ডাঙৰ ডাঙৰ ঢৌ আহি জাহাজখন এবাৰ বহু ওপৰলৈ তুলি এবাৰ বহু তললৈ নমাই দিলে। জাহাজখন প্ৰায় নিয়ন্ত্ৰণৰ বাহিৰ হৈ গ'ল।

লেফেটেনেণ্টে বাৰে বাৰে নিজকে সুধি থাকিল, "জাহাজখন ধ্বংস হৈ আমি যদি মাটিত উঠিবও পাৰোঁ। এই অনুৰ্বৰ, পৰিত্যক্ত অঞ্চলত আমি বাৰু কি পাম ? তাৰ সিফালে আমাৰ আগৰ মহাদেশখনৰ এটা অঞ্চল আছে বুলি কি নিশ্চয়তা আছে ?"

কিন্তু নাৱিকসকলৰ অতীৱ শ্ৰম আৰু দক্ষতা সত্ত্বেও জাহাজখনক বতাহে ভূ-ভাগৰ জোংটোৰ ফালে ঠেলি লৈ গৈ থাকিল, এতিয়া সি মাত্ৰ কেইমাইলমানহে দূৰত।

আটায়ে জাহাজৰ ডেকত থিয় দিলে।

"আমাৰ সকলো শেষ, ছাৰ !" প্ৰ'ক'পৈ কাউণ্টক ক'লে, "মই যিমান যি কৰিব পাৰোঁ কৰিলোঁ, কিন্তু আমাৰ আৰু কোনো আশা নাই। এতিয়া কোনোবা যাদু-মন্ত্ৰৰ বাহিৰে

আমাক আৰু একোৱে কৰিব নোৱাৰে। এঘণ্টাৰ ভিতৰতে সৌ বৃহৎ শিলটোত আমি খণ্ড-বিখণ্ড হৈ পৰিম !"

"তেনেহ'লে আমি আমাক তেওঁৰ দয়াতেই সপি দিওঁ আহা—তেওঁৰ কাৰণে একোৱেই অসম্ভৱ নহয়," কাউণ্টে গলগলীয়া মাতেৰে ক'লে। কৈ তেওঁৰ পৰম ভক্তিত নিজৰ গাৰ সমস্ত বস্ত্ৰ খুলি পেলোৱা দেখি বাকীবোৰেও তেওঁকে অনুসৰণ কৰিলে।

ধ্বংস অনিবাৰ্য্য যেন দেখি লেফটেনেণ্ট প্ৰ'ক'পে কেইবাকছমান খাদ্যবস্তু আৰু পানীৰ গেলন খালী বেৰেলত ভালকৈ বন্ধাই ডেকত ৰখোৱালে। জাহাজখন ডুবাৰ পাছত কোনোবাজন যদি কেনেবাকৈ বাচি থাকে, হয়তো তেওঁৰ কামত আহিব।

জাহাজখন তীব্ৰ বতাহে দুহাজাৰ ফুটমান ওচৰলৈ ঠেলি নিলে। শেষ মুহূৰ্ত উপস্থিত হ'ল। ছাৰভাডাক আৰু কাউণ্টে বহুবাৰ ইজনে সিজনৰ হাতত ধৰি বিদায় সম্ভাষণ জনালে।

জাহাজখনে শিলা-শিখৰটো খুন্দা মাৰোঁ মাৰোঁ কৰিলে। কিন্তু তেনেতে এটা হুকুম শুনা গ'ল, "তৎক্ষণাৎ, ল'ৰাহঁত, তৎক্ষণাৎ জিব্ পালখন তোল, আৰু ব'ঠাৰ টিলাৰডাল সোঁকাযে নে ! তৎক্ষণাৎ !"

যাদুৰ দৰে পলকতে সেই হুকুম পালন কৰা হ'ল। লেফটেনেণ্টে নিজে জঁপিয়াই গৈ হেল্ম নিয়ন্ত্ৰণ কৰিলে। তেওঁ আকৌ কিছুমান হুকুম দিলে।

জাহাজখনৰ সকলোৰে স্বতঃস্ফূৰ্তভাৱে এটা চিঞৰ ওলাল। এয়া কিন্তু আতংকৰ চিঞৰ নাছিল। শিলটোৰ গাত সম্মুখতে এটা ঠেক বাট আছিল। ই কোনোমতে চল্লিছ ফুট বহল। লেফটেনেণ্টৰ সুদক্ষ পৰিচালনাত ডব্রিনা সেই ফাঁকেদি থিয় দেৱাল দুখনৰ মাজেদি সোমাই গ'ল।

জাহাজখন বাৰু এখন চিৰস্থায়ী জেলত সোমাই পৰিল নেকি ?

**অধ্যায় ১৩**

কৰ্নেল মাৰ্ফি আৰু মেজৰ অলিফেণ্টৰ মাজত তেওঁলোকৰ এই ডবাখেলখন কেইবামাহো চলি আছে—কাৰণ, ইয়াত দিনটোত এটাকৈহে চাল দিয়া হয়। এতিয়ালৈকে তেওঁলোকৰ ২০ সংখ্যক চালটোহে দিয়া হৈছে।

কৰ্নেল আৰু মেজৰ ব্ৰিটিছ সেনাবলৰ লোক। দুয়োৰে বয়স প্ৰায় চল্লিছ, দেখাতো মিল আছে। অৱশ্যে ব্যক্তিগত চৰিত্ৰত মিল নাই। দুয়ো ওখ, বগা, দুয়োৰে ডাঙৰ গোঁফ আছে। দুয়ো ব্ৰিটিছসকলক আন জাতিৰ লোকতকৈ উচ্চ খাপৰ বুলি ধাৰণা কৰে। দুয়োৰে খং বেছি আৰু দুয়ো সমানেই দেশভক্ত।

বিদেশৰ যি ঠাইত তেওঁলোকক নিয়োগ কৰা হৈছে, তাত তেওঁলোক সুন্দৰকৈ আছে। যিকোনো ইংৰাজ এজনে উপনিৱেশ এখন কেনেকৈ চলাব লাগে স্বভাৱগতভাৱে জানে। চন্দ্ৰলৈ পঠালেও তেওঁলোকে তাত উপনিৱেশ পাতিহে এৰিব।

এই অফিছাৰ দুজনৰ এজন চাকৰ আছে। নাম কাৰ্ক। আৰু আছে দহজনীয়া সেনাৰ গোট এটা। ১ জানুৱাৰি তাৰিখে হোৱা এক ভয়ানক দুৰ্য্যোগত দুহাজাৰ সৈন্যৰ গেৰিছনটো থকা বৃহৎ শিলাটো সাগৰৰ মাজৰ এটা সাধাৰণ দ্বীপলৈ ৰূপান্তৰিত হ'ল। কিন্তু অফিছাৰ দুজনকে ধৰি মুঠ তেৰজন লোকহে হয়তো বাচি থাকিল। এই ৰূপান্তৰণ দেখিও কৰ্নেল মাৰ্ফি আৰু মেজৰ অলিফেণ্টে অকণো বিচলিত হোৱা যেন নেদেখুৱালে।

ইংলণ্ডই তেওঁলোকক বিচাৰি মানুহ পঠাব বুলি নিশ্চিত হৈ তেওঁলোকে অপেক্ষা কৰি থাকিল।

আন উপায়ো নাছিল। এই বিশাল সাগৰ, অথচ তেওঁলোকৰ হাতত সৰু নাও এখনহে আছে। অৱশ্যে প্ৰচুৰ খাদ্যবস্তু জমা আছে বাবে সিমান চিন্তাও নাই।

চৌপাশৰ ভৌতিক পৰিৱৰ্তনবোৰ আটাইৰে চকুত পৰিল। কিন্তু পূব আৰু পশ্চিম দিশৰ সলনা-সলনি, মাধ্যাকৰ্ষণ হ্ৰাস হোৱা, পৃথিৱীৰ আৱৰ্তন কাল হ্ৰাস হোৱা বা পৃথিৱীখন এক নতুন কক্ষত স্থাপিত হোৱা কথাত তেওঁলোকে মূৰ নঘমালে। জোকাৰণিটোত ডবাৰ ঘুটিবোৰ ইফাল-সিফাল হৈছিল। বিষয়া দুজনে সেইবোৰ আগৰ স্থানলৈ নি সন্তুষ্টি লভিলে। ডবাৰ ঘুটিকেইটাই যে নিজ ওজন হেৰুৱাইছে সেই কথালৈও তেওঁলোকে কোনো

মনোযোগ নিদিলে।

অৱশ্যে দিন আৰু ৰাতিৰ দৈৰ্ঘ্য কমি যোৱা কথাটোৱে তেওঁলোকৰ মনোযোগ আকৰ্ষণ কৰিলে।

দুৰ্যোগৰ দিনাৰপৰা তিনি দিন পাছত কৰ্প'ৰেল পিমে বাকী নজনক লৈ অনুমতি লৈ কৰ্নেল আৰু মেজৰক দেখা কৰিলে।

"আহি প্ৰথমতে আপোনাক আমাৰ বেতনৰ কথা আৰু তাৰ পাছত মেজৰক আমাৰ ৰেছনৰ কথা ক'ব খোজোঁ," পিমে ক'লে।

অনুমতি পাই তেওঁ সুধিলে, "দিনটো চুটি হৈ আধা হৈছে। আমাৰ বেতনো তেনেকৈ আধা হ'ব নেকি?"

অলপ ভাবি কৰ্নেলে ক'লে, "দিনটো সূৰ্যোদয়ৰপৰা সূৰ্যোদয়লৈ ধৰি দিনটোৰ বেতন দিয়া হয়। এই দুই ঘটনাৰ ব্যৱধান কিমান তাক বিবেচনা কৰা নহয়। নাই নাই, বেতন একেই থাকিব। ইংলণ্ড তাৰ বাবে সমৰ্থ।"

সৈন্যবোৰ সন্তুষ্ট হ'ল। এইবাৰ কৰ্প'ৰেল পিমে সুধিলে, "দিনটো হ'ল মাত্ৰ ছঘণ্টাৰ। আমাক খানা বাৰু চাৰিবাৰৰ সলনি দুবাৰহে দিয়া হ'ব নেকি?"

"আঁ, দিনটো চুটি হোৱা বাবে একোটা খানাৰ পাছত আনটোলৈ মাত্ৰ ডেৰ ঘণ্টা সময়ৰহে ব্যৱধান হ'ব। কিন্তু, প্ৰাকৃতিক দুৰ্যোগৰ কাৰণে নিয়ম সলনি নহয়। চাৰিটা খানায়েই থাকিব।"

"হুৰে!" সৈন্যবোৰে আনন্দ ঢাকি ৰাখিব নোৱাৰি চিঞৰিলে।

ইংলণ্ডই তাৰ সন্তানসকলৰ উদ্ধাৰ কৰিবৰ বাবে জাহাজ পঠাবই বুলি আটায়ে নিশ্চিত হৈ থাকিল যদিও তেনে জাহাজৰ কোনো চিন দেখা নগ'ল। এই বিলম্বৰ নানা কাৰণ ভাবি উলিওৱা হ'ল।

বিষয়া দুজনে তেওঁলোকৰ গেৰিছনৰ ১৮৯৫ জন মানুহৰ ভিতৰত কেৱল তেওঁলোকহে বাচি থকা কথাটোত দুখ পালে যদিও নিৰ্বিকাৰভাৱে প্ৰতিবেদন লিখিলে যে ১৮৮২ জন সন্ধানহীন হৈছে।

তেওঁলোকে নিজৰ বৃহৎ শিলটোৰ বৈ যোৱা সৰু খণ্ডটোৰ বাহিৰেও বাৰ মাইলমান দূৰত একেখন উপনিৱেশৰে অংশ এটা বাচি থকা বুলি বুজিব পাৰিলে। তাত কোনোবা জীৱিত ব্যক্তি আছে নেকি তেওঁলোকৰ জানিবলৈ মন গ'ল।

বিষয়া দুজন এদিন ভাল বতৰত নাওখন লৈ ওলাল আৰু কেইবাঘণ্টা পাছত ঘূৰি আহিল।

মেজৰ অলিফেণ্টে তেতিয়াই লণ্ডনৰ নৌবাহিনীৰ প্ৰথম লৰ্ডলৈ বুলি এখন চুক্তিপত্ৰ সাজু কৰিলে। সেইখন প্ৰথম জাহাজখনতে পঠাবলৈ ঠিক কৰা হ'ল। কিন্তু ফেব্ৰুৱাৰিৰ ১৮ তাৰিখলৈ ব্ৰিটিছ চৰকাৰৰ লগত সংযোগৰ কোনো সুবিধা নাহিল।

পৰিস্থিতি এনে যদিও বিষয়া দুজনে ঠিক কৰিলে যে ১৮ ফেব্ৰুৱাৰিৰ দিনা ৰাজকীয় বাৰ্ষিকী উদ্‌যাপন কৰা হ'ব। কৰ্প'ৰেল পিমক সেই আয়োজনৰ দায়িত্ব দিয়া হ'ল।

দুৰ্গটোত দুৰ্যোগৰ পাছত ইমানবোৰ বিভিন্ন আগ্নেয়াস্ত্ৰৰ মাত্ৰ এটা ৯ ইঞ্চি কেলিবাৰৰ কামানহে ৰৈছিল। সেইটোকে অনা হ'ল।

কৰ্নেলে সকীয়াই দিয়ামতে কৰ্প'ৰেল পিমে সকলো সাৱধানতা অৱলম্বন কৰিলে।

কিন্তু বাৰুদ জ্বলোৱাৰ পাছত আশা কৰা মতে ধ্বনি-প্ৰতিধ্বনি নুঠিল। কাৰণ, বায়ু বৰ পাতল হৈ আছে।

কুৰিটা গুলীৰ পাছত কৰ্নেলৰ হুকুমমতে ২০০ পাউণ্ডৰ বল এটা অনা হ'ল। বল আৰু বাৰুদ খঁজা হ'ল। আশা কৰা হ'ল যে বলটো চাৰি মাইল দূৰত পানীত পৰিব। দূৰবীনেৰে সেই অঞ্চললৈ চাই থকা হ'ল।

কিন্তু পৃথিৱীৰ পৃষ্ঠৰ আকৰ্ষণৰ বল কমি যোৱা বাবে, আশা কৰাতকৈ বহু বেছি বেগেৰে গৈ বলটো দিগন্তৰেখা পাৰ হৈ গ'ল।

"অন্ততঃ ছয় মাইলতো গৈছেই," এজনে ক'লে।

"নাহ্, তাতকৈ বহু বেছি!" আন এজনে ক'লে।

তেওঁলোকে আলোচনা কৰি থাকোঁতে এটা শব্দ শুনা গ'ল। নে ই কল্পনা মাথোন? শব্দটোৱে তেওঁলোকক ভয় খুৱাই দিলে। এয়া বাৰু তেওঁলোকৰ কামানটোৰ শব্দৰে

প্ৰতিধ্বনি নেকি? নে, এয়া তেওঁলোকৰ গোলাৰ শব্দৰ প্ৰত্যুত্তৰত আন এটা কামানৰহে শব্দ? তেনেকৈ দুবাৰ, তিনিবাৰ শব্দ হ'ল।

"নকৈছিলোঁনে? এয়া নিশ্চয় এখন ইংৰাজ জাহাজ!" কৰ্নেলে বিজয়-গৌৰৱেৰে ক'লে।

আধা ঘণ্টাৰ ভিতৰতে মাস্তুল দুটাও দেখা গ'ল।

"হয়, তেওঁলোকেই আমাৰ গোলাৰ সঁহাৰি দিছে," মেজৰে ক'লে।

"আশা কৰোঁ, আমাৰ গোলাটোৱে তেওঁলোকৰ অনিষ্ট কৰা নাই," কৰ্প'ৰেলে ক'লে।

অলপ পাছতে দূৰবীনেৰে চাই বুজা গ'ল যে সেইখন এখন য়াট্‌ছ আৰু সি দ্বীপটোৰ ফালে পোনে পোনে আহিছে।

য়াট্‌ছখনৰ পতাকাখন কৰ্নেল আৰু মেজৰ দুয়ো দুটা দূৰবীনেৰে চাই দুয়ো ডাঙৰকৈ ক'লে, "ৰুছ!"

সঁচাই সেইখন ৰুছিয়াৰ নীলা ক্ৰছ থকা পতাকাখন আছিল। *(আগলৈ)*। ❖

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

# আহ্বান

## অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ সদস্যসকলৰ জ্ঞাতাৰ্থে

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ বৰ্তমানৰ নিয়মানুসৰি অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ সাধাৰণ সদস্য আৰু আজীৱন সদস্য হোৱা প্ৰতিজন ব্যক্তিকে প্ৰথম বছৰৰ বাবে এই সমিতিৰ দ্বাৰা প্ৰকাশিত বিজ্ঞান আলোচনী 'বিজ্ঞান জেউতি' বিনামূলীয়াকৈ দিয়া হ'ব। তাৰ পাছৰ প্ৰতিটো বছৰতে তেওঁলোকে আধা মূল্যত এই আলোচনীখন লাভ কৰিব। এই ক্ষেত্ৰত কিছু খেলিমেলি হোৱা বাবে বহু ইচ্ছুক সদস্যই 'বিজ্ঞান জেউতি' লাভ কৰিব পৰা নাই। তেওঁলোকে নিজস্ব শাখাৰ সম্পাদকৰ জৰিয়তে অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ মূল কাৰ্য্যালয়লৈ এবছৰৰ বাবে আধা বৰঙনি (১৩৫ টকা) পঠিয়াই দিয়ে যেন। তেখেতসকলে যাতে নিয়মীয়াভাৱে 'বিজ্ঞান জেউতি' লাভ কৰে, সমিতিৰ মুখ্য কাৰ্য্যালয়ৰ পৰা সেই ব্যৱস্থা লোৱা হ'ব।

**প্ৰধান সচিব**
অসম বিজ্ঞান সমিতি
খানাপাৰা, গুৱাহাটী

# ল’ৰালিত বিজ্ঞানৰ ওমলা ঘৰত

■ ক্ষীৰধৰ বৰুৱা

## কৃষকৰ পুতেকৰ জাহাজৰ খবৰ

তাৰ দেউতাক কমলাকান্ত আছিল এজন হাড়ে-হিমজুৱে খেতিয়ক। মানুহজন হাইস্কুলৰ পঞ্চম শ্ৰেণীলৈকে পঢ়া হ’লেও ইংৰাজী ক’ব আৰু লিখিব পাৰে; ইংৰাজী আৰু অসমীয়া আখৰো বৰ সুন্দৰ। তেওঁ কিছুদিন চাহ বাগিচাত চাকৰি কৰাৰ পাছত হেনো চাহাবৰ তলত গোলামি নকৰোঁ বুলি চাকৰি এৰি আহি খেতি কৰাত লাগিছিল। গতিকে, কৃষিজীৱী ঘৰ এখনতে সি জন্ম হৈ সেই পৰিৱেশতে ডাঙৰ-দীঘল হৈছিল।

সেয়া আছিল ১৯৫৪ চনৰ কথা। তাৰ জন্মস্থান জামুগুৰিহাটৰপৰা ব্ৰহ্মপুত্ৰৰ পাৰৰ পাণপুৰ ঘাটলৈ প্ৰায় ১০ কিল’মিটাৰ দূৰ। তেতিয়া লুইতৰ বুকুৱেদি নিয়মীয়াকৈ জাহাজ চলিছিল। সিহঁতে ঘৰৰপৰাই নিতৌ জাহাজৰ দীঘলীয়া উকি শুনিছিল। উকি শুনিলেই সি ঘৰৰ আগ চোতাললৈ ওলাই আহে। মনতে ভাবে— জাহাজখননো কেনেকুৱা, সেইখন দেখা হ’লে। দেউতাক প্ৰতি বছৰেই পাণপুৰলৈ বাছেৰে গৈ জাহাজেৰে লুইত পাৰ হৈ শিলঘাটত বহা অশোকাষ্টমীৰ মেলালৈ যোৱা সি বুজা হোৱাৰপৰা লক্ষ্য কৰি আহিছে। সিও যাবলৈ মন কৰে—মেলা চাবলৈ নহয়, জাহাজখন চাবলৈহে। কিন্তু সি সৰু হৈ আছে কাৰণে দেউতাকে লগত নিনিয়ে। এবাৰ দেউতাক শিলঘাটৰপৰা অহাৰ পাছত সি নাছোড়বান্দা হৈ ধৰিলে—জাহাজখন কেনেকুৱা তাক ভালকৈ বুজাই দিব লাগে। দেউতাকে নিজে জনা ‘বিজ্ঞান’খিনি মিহলাই জাহাজখনৰ বৰ্ণনা দিবলৈ চেষ্টা কৰিলে। সি কিন্তু সন্তুষ্ট নহৈ কান্দিবলৈ ধৰিছিল। তেতিয়া দেউতাকে ঘৰত কাগজ নথকাত মাটিৰ খাজনা দিয়া ৰছিদ এখনৰ বিপৰীত ফালে কাঠ-পেন্সিলেৰে জাহাজখন আঁকি তাক বুজাই দিয়াতহে সি কিছু সন্তুষ্ট হৈছিল।

হাইস্কুলৰ ষষ্ঠ শ্ৰেণীত পঢ়ি থাকোঁতে সি দেউতাকৰ লগত শিলঘাটৰ মেলালৈ যোৱাৰ সুযোগ পালে। জীৱনত প্ৰথমবাৰৰ বাবে জাহাজত উঠিবলৈ পাই তাৰ আনন্দৰ সীমা নাছিল। জাহাজত উঠি সি চকুৰে দেখাত থকা আটাইবোৰ যন্ত্ৰপাতি চাই লৈছিল। কোনোবা মানুহ এজনে তাক হাতত ধৰি নি কিছুমান যন্ত্ৰ দেখুৱাই দিছিল। সিহঁতৰ ঘৰৰ সম্মুখত এটা পুখুৰী আছিল। বাৰিষা পুখুৰীটো পানীৰে ভৰি পৰিলে সি তাত সাঁতোৰে, আৰু কলগছৰ ভুৰ সাজি চলায়। সেইবাৰ জাহাজ দেখি আহি তাৰ মনত এটা বুদ্ধি খেলালে। সি সৰুৰেপৰাই কৰত, হাতুৰী, বটালি, বিন্ধনা, দা, কটাৰী আদি নিৰাপদে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিছিল। সি ঘৰত থকা কেইটুকুৰামান কাঠৰ তক্তা কাটি জোৰা লগাই এটা ডাঙৰ পাটচকৰি (টাৰ্বাইন) সাজিলে। কলৰ ভুৰখনৰ মাজ অংশত কাটি এটা ফাঁক কৰি তাত এডাল ধুৰাৰ সহায়ত পাটচকৰিটো লগাই দিলে। চকৰিটোৰ একাংশ ভুৰৰ তলপিনে পানীৰ তলত থাকে, আৰু একাংশ ভুৰৰ ওপৰপিনে থাকে। পাটচকৰিটোৰ মাজৰ ধুৰাডালৰ কাষৰ অংশত এডাল পঘা পকাই লৈ তাৰ ওলাই থকা মূৰটো জোৰেৰে টানি দিলে চকৰিটো ঘূৰি যায়, আৰু তাৰ ফলত ভুৰখন আগুৱাই যায়। এই উদ্ভাৱনটো কৰি সি আনন্দত আত্মহাৰা হৈ পৰিছিল। সি তাৰ যান্ত্ৰিক ভুৰখন স্কুললৈ যোৱাৰ আগতে আৰু স্কুলৰপৰা আহিও চলাই ফুৰিছিল। গাঁৱৰ ল’ৰা-বুঢ়া সকলোৱে পুখুৰীৰ পাৰত থিয় হৈ আচৰিত হৈ চাইছিল। ...আজি সি মনে মনে ভাবে—সেয়া বাৰু সি ক’ব নোৱাৰাকৈয়ে কৰা বিজ্ঞান-জনপ্ৰিয়কৰণৰ প্ৰথম প্ৰয়াস আছিল নেকি বাৰু !

## বিদ্যুৎচুম্বকৰপৰা টেলিগ্ৰাফলৈ

সৰুতেই সি ইটো-সিটো যন্ত্ৰ খুলি-মেলি চাই ভাল পাইছিল। সি হাইস্কুলৰ চতুৰ্থ শ্ৰেণীত নামভৰ্তি কৰাৰ

বছৰতে দেউতাকে তাক পঢ়াৰ সুবিধাৰ বাবে কলিকতাৰপৰাই মগাই এটা টেবুল ঘড়ী আনি দিছিল। ৩২ টকা দামৰ সেই ঘড়ীটোত এলাৰ্ম আছিল, আৰু তাৰ সময়-সূচক সংখ্যাবোৰ ৰাতিৰ আন্ধাৰত জিলিকি আছিল। সি সোধাত দেউতাকে আখৰবোৰত ৰেডিয়াম লগাই থোৱা আছে বুলি কৈছিল। দেউতাকে নজনাকৈ সি ঘড়ীটো কেতিয়াবা খুলি চাই আকৌ বন্ধ কৰি থৈছিল। সি ঘড়ীত এলাৰ্ম দি থৈ ৰাতিপুৱা সোনকালে উঠি পঢ়াৰ আশাৰে ঘড়ীটো কিনা হৈছিল। কিন্তু সদায় সি শুই উঠাৰ পাছতহে এলাৰ্ম বাজিছিল। কাৰণ, তাৰ টোপনি বৰ কম।

ষষ্ঠ শ্ৰেণীত পঢ়ি থাকোঁতে দেউতাকে তাক তেজপুৰৰপৰা এখন সৰু ছাইকেল (২২ ইঞ্চি ওখ) কিনি দিছিল। সি ছাইকেল চলাবলৈ শিকি লৈ স্কুললৈ সদায় ছাইকেল চলাই গৈছিল। ছাইকেলখনত টৰ্চৰ বেটাৰিৰে (১৫ ভ'ল্ট) চলা এটা হৰ্ন আছিল। স্কুলত লগৰীয়াবোৰে ক্লাছ নথকা সময়ত হৰ্নটো বজাই তাৰ খং তুলিছিল। সেয়ে সি প্ৰায়ে হৰ্নৰ বেটাৰিটো খুলি জেপত ভৰাই থৈছিল। দুবছৰমানৰ পাছত হৰ্নটো বেয়া হৈ গৈছিল। সি কথাটো এক প্ৰকাৰে ভালেই পাইছিল। কাৰণ, সি তাৰ ভিতৰত কি আছে চাব পাৰিব। ইতিমধ্যে টেবুল ঘড়ীটো ভালকৈ খুলি-মেলি চোৱা হৈ গৈছিল। হৰ্নটো খুলি তাৰ ভিতৰত পোৱা গ'ল—এটুকুৰা বেঁকা লোহাৰ ওপৰত এসোপা মিহি তাঁৰ কুণ্ডলীৰ দৰে মেৰিয়াই থোৱা আছে। তাঁৰৰ মূৰ দুটাত বেটাৰিটো সংযোগ কৰিলে লোহাটুকুৰাই এটুকুৰা পাতল ধাতুক আকৰ্ষণ কৰে আৰু লগে লগে তাক এৰি দিয়ে। এই টনা-এৰা কামটো খৰকৈ হোৱাৰ কাৰণেই হৰ্নটো বাজি উঠে।

সেই সময়ত (১৯৬০ চন) হাইস্কুলীয়া বিজ্ঞান শিক্ষা মাত্ৰ অষ্টম শ্ৰেণীলৈকেহে বাধ্যতামূলক আছিল। নৱম-দশম শ্ৰেণীত সি বিজ্ঞানৰ পৰিৱৰ্তে অতিৰিক্ত গণিত পঢ়িছিল। তথাপি সি তেতিয়াৰ স্কুলীয়া বিজ্ঞানৰ 'বেদ-স্বৰূপ' অধ্যাপক চন্দ্ৰমল কাকতিৰ 'প্ৰৱেশিকা বিজ্ঞান' পুথিখন ঘৰতে পঢ়িছিল। তাতেই সি পাইছিল বিদ্যুৎচুম্বক, টেলিগ্ৰাফ আৰু টেলিফ'নৰ কথা। সেইখিনি পঢ়ি সি বুজি উঠিছিল যে ছাইকেল হৰ্নটোত থকা সেই বস্তুটো আচলতে আছিল এডাল বিদ্যুৎচুম্বক। সি নিজাববীয়াকৈ এডাল বিদ্যুৎচুম্বক তৈয়াৰ কৰি এটা টেলিগ্ৰাফ যন্ত্ৰ সাজি উলিয়ালে। তাৰ সহায়ত প্ৰায় পাঁচ মিটাৰ দূৰলৈকে সংকেত পঠিয়াব পৰা গৈছিল। সি তাৰ ঘৰৰপৰা ৩০০ মিটাৰ দূৰৈত থকা তাৰ বন্ধু এজনৰ ঘৰৰ সৈতে টেলিগ্ৰাফৰ সহায়ত সংযোগ স্থাপন কৰিব খুজিছিল। কিন্তু বেটাৰি শক্তিশালী নোহোৱাৰ বাবে কামটোত সফল হ'ব পৰা নাছিল। এবাৰ সি ঘৰত বিজ্ঞানৰ কিবা যন্ত্ৰ বনোৱা বুলি স্কুলৰ প্ৰধান শিক্ষক ৰত্নকান্ত মহন্তই গম পাই তাক সেই বস্তুটো নি দেখুৱাবলৈ ক'লে। সি টেলিগ্ৰাফটো স্কুললৈ নি প্ৰধান শিক্ষক প্ৰমুখ্যে শিক্ষকসকলৰ আগত প্ৰদৰ্শন কৰিছিল। প্ৰধান শিক্ষকে সন্তুষ্টিৰ হাঁহি এটা মাৰি তাৰ পিঠিত চপৰিয়াই কৈছিল— "বেছ, বেছ, আগলৈ তই ছাইণ্টিষ্ট হ'ব পাৰিবি। ভালদৰে পঢ়িবি।"

## অসফল প্ৰচেষ্টা ঃ টেলিফ'ন আৰু টাইপৰাইটাৰ

নৱম শ্ৰেণীত সি টেলিফ'ন সাজিবলৈ চেষ্টা কৰি বিফল হৈছিল। কাৰণ, তাৰ বাবে দৰকাৰী কিছুমান উপাদান পোৱাটো সম্ভৱ নাছিল। তাৰ বাবে আন এটা আকৰ্ষণীয় যন্ত্ৰ আছিল স্কুলত দেখা টাইপৰাইটাৰ। তাৰ ঘৰৰ কাষৰে এজন ব্যক্তিয়ে কলিকতাৰপৰা প্ৰকাশিত 'লোকসেৱক' নামৰ এখন বাতৰিকাকত পঢ়িছিল। সি তাত এটা বিজ্ঞাপন পাই কলিকতাৰপৰা ৰবৰৰ ইংৰাজী আখৰৰ (টাইপ) এটা ছেট মগাই আনিছিল। সেই আখৰবোৰ খটুৱাই সি এটা টাইপৰাইটাৰ তৈয়াৰ কৰিছিল। যন্ত্ৰটো যদিও কাৰ্য্যক্ষম হৈছিল আখৰবোৰ ধাতুৰ নোহোৱাৰ বাবে কামটো নিখুঁত হোৱা নাছিল।

## "তোমাৰ ল'ৰা ডাক্তৰ হ'ব"

সৰুৰেপৰা যিদৰে তাৰ যন্ত্ৰপাতি খুলি-মেলি চোৱাৰ প্ৰতি আগ্ৰহ, তেনেদৰে ছবি আঁকা, মাটিৰ মূৰ্তি সজা, ড্ৰয়িং পেপাৰত দেশ-মহাদেশৰ মেপ আঁকা, গ্ল'ব তৈয়াৰ কৰা, সভা-থিয়েটাৰ আদিত ছায়াচিত্ৰ প্ৰদৰ্শন কৰা, আদি কামৰ প্ৰতিও তাৰ বৰ ধাউতি আছিল। সি সদায় কিবা নহয় কিবা এটা কামত ব্যস্ত হৈ থাকে। এবাৰ ডাঠ

কাগজৰ সহায়ত ডাঙৰ (লাইফ ছাইজ) নৰকংকাল এটা তৈয়াৰ কৰি চ'ৰাঘৰৰ বেৰত ওলমাই থৈছিল। শিল্পকৰ্মটো ইমান নিখুঁত হৈছিল যে অলপ দূৰৰপৰা চালে সঁচা কংকাল যেন দেখা গৈছিল। তাৰ দেউতাকৰ এজন বিশেষ বন্ধু আছিল সৰুকালৰ সহপাঠী, পাছলৈ দৰং মহাবিদ্যালয়ৰ সংস্কৃতৰ অধ্যাপক দেৱেশ্বৰ গোস্বামী। মাজে-সময়ে তেখেত জামুগুৰিহাটৰ কৰতিপাৰ সত্ৰৰ নিজৰ ঘৰলৈ আহিলে বন্ধু-পুত্ৰৰ খা-খবৰ ল'বলৈ সিহঁতৰ ঘৰলৈ আহিছিল। সেইবাৰ তেখেত আহি চ'ৰাঘৰত বহিয়েই মানুহৰ কাগজেৰে সজা জঁকাৰ সেই প্ৰতিকৃতিটো দেখি মন্তব্য কৰিছিল, "হেৰা বৰুৱা, তোমাৰ ল'ৰা ডাক্তৰ হ'বহে।" দেউতাকে স্বভাৱসুলভ সুৰেৰে কৈছিল, "জানো, ঈশ্বৰে কি কৰে।"

## শিক্ষাগুৰুৰ প্ৰেৰণা আৰু ঘৰুৱা পৰীক্ষাগাৰ

তাৰ চিৰনমস্য শিক্ষকসকলৰ ভিতৰৰে এগৰাকী আছিল জামুগুৰিহাটৰ প্ৰয়াত চেনাৰাম হাজৰিকা। তেখেতে তাক আনুষ্ঠানিক বিজ্ঞান শাখাৰ প্ৰথম পাঠ পঢ়াইছিল। সি অষ্টম শ্ৰেণীত পঢ়ি থাকোঁতে তেখেতে প্ৰতি শনিবাৰে পিছবেলা বিজ্ঞানৰ প্ৰদৰ্শনমূলক ক্লাছ এটা লৈছিল। তাত তেখেতে হাইড্ৰ'জেন, অক্সিজেন আদি গেছ প্ৰস্তুত কৰি সেইবোৰৰ বিভিন্ন ধৰ্ম পৰীক্ষা কৰি দেখুৱাইছিল। শ্ৰেণীত পাঠদান কৰোঁতেও তেখেতে প্ৰদৰ্শনৰ ওপৰত গুৰুত্ব দিছিল। উদাহৰণস্বৰূপে, থাৰ্ম'ফ্লাস্কৰ বিষয়ে পঢ়াওঁতে তেখেতে ঘৰৰপৰা ফ্লাস্ক এটা লৈ গৈ সেইটো খুলি ভিতৰৰ অংশবোৰ দেখুৱাই কোনটোৱে কিদৰে কাম কৰে বুজাই দিছিল।

এদিন তেখেতে ৰসায়নৰ সঁজুলি কিছুমান (যেনে—উল্ফ বটল, থিছিল চুপি, কাচৰ নলী, পৰীক্ষানলী, গেছজাৰ, দস্তা, অলপ ছালফিউৰিক এছিড, স্পিৰিট লেম্প আদি) তাৰ হাতত তুলি কৈছিল, "এইখিনি লৈ যোৱা। ঘৰত পৰীক্ষাবোৰ নিজহাতে কৰি চাবা।" সি মনে মনে ভক্তিভাৱে কৃতজ্ঞতা জনাই বস্তুখিনি ঘৰলৈ লৈ আহিছিল। চ'ৰাঘৰৰ এচুকত সি টেবুল এখনত বস্তুখিনি সজাই এটা সৰু পৰীক্ষাগাৰ পাতি লৈছিল। সৰুতেই ৰসায়নবিজ্ঞানৰ পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰাৰ কাৰণেই পাছত সেই বিষয়টো পঢ়াৰ প্ৰতি আগ্ৰহ হৈছিল নেকি, এই কথাটো এতিয়াও সি নিশ্চিতভাৱে ধৰিব পৰা নাছিল। কাৰণ, কটন কলেজৰ প্ৰথম পৰীক্ষাটোত সি ৰসায়নবিজ্ঞান বিষয়টোত বৰ কম নম্বৰ পাইছিল। কিন্তু, পাছৰ পৰীক্ষাত সি বিশ্ববিদ্যালয়ৰ ভিতৰত সৰ্বোচ্চ নম্বৰ পাইছিল।

## সাংবাদিক হ'বলৈ যোৱাৰ 'পুৰস্কাৰ'

সৰুৰেপৰাই তাৰ কিতাপ পঢ়া আৰু লিখাৰ প্ৰতিও ধাউতি বিজ্ঞানৰ সমানেই আছিল। সি গাঁৱত পুথিভঁৰাল পতাত আগভাগ লৈছিল। স্কুলৰ আলোচনীত লিখাৰ উপৰি অষ্টম শ্ৰেণীত থাকোঁতে দুখন সৰু কিতাপ হাতে লিখি উলিয়াইছিল—এখন গল্পসংগ্ৰহ (নাম 'শলিতা') আৰু আনখন ব্যংগ কবিতাপুথি (নাম 'কোৱাভাতুৰী')। নৱম শ্ৰেণীত পঢ়া অৱস্থাত সি বন্ধু কেইজনমানৰ সৈতে 'ছাত্ৰবন্ধু' নামৰ এখন ছয় পৃষ্ঠাৰ পষেকীয়া বাতৰিকাকত সম্পাদনা কৰি প্ৰকাশ কৰিছিল। কাৰ্বন কপি কৰি তিনি কপি প্ৰকাশ কৰা হৈছিল। কাকতখন 'অসম বাণী'ৰ আৰ্হিত সজোৱা হৈছিল। তাত এবাৰ 'সম্পাদকলৈ চিঠি' শিতানত 'স্কুলৰ খোৱাপানীৰ অভাৱ'ৰ বিষয়ে এজন ছাত্ৰই লিখা এখন চিঠি প্ৰকাশ পাইছিল। ছাত্ৰজনৰ মতে স্কুলৰ পিছফালে থকা কূঁৱা এটাৰ পানী বাল্টিৰে তুলি খোৱাৰ সলনি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক টেপ লগোৱা ড্ৰামত পানী যোগান ধৰাৰ ব্যৱস্থা কৰিব লাগে। প্ৰধান শিক্ষক ৰত্নকান্ত মহন্তই তাক মতাই আনিছিল। তেখেতে এডাল বেত উলিয়াই তাক হাত এখন পাতি দিবলৈ নিৰ্দেশ দিছিল। তেখেতে খঙৰ সুৰত 'জাৰ্নেলিষ্ট ওলাইছ' বুলি এটা ধমকি দি তাৰ হাতত বেতডালেৰে তিনিটা কোব মাৰিছিল। 'জাৰ্নেলিষ্ট' শব্দটো সি তাৰ আগলৈকে শুনা নাছিল। যিগৰাকী শিক্ষাগুৰুৱে সি সজা টেলিগ্ৰাফ যন্ত্ৰটো চাই তাক পিঠিত চপৰিয়াই "ছাইণ্টিষ্ট হ'ব পাৰিবি" বুলি প্ৰশংসা কৰি উৎসাহ দিছিল, তেখেতেই তাক 'জাৰ্নেলিজম' কৰাৰ অপৰাধত তিৰস্কাৰ দিছিল। ❖

*(লেখক বিশ্বনাথ মহাবিদ্যালয়ৰ ৰসায়নবিজ্ঞান বিভাগৰ অৱসৰপ্ৰাপ্ত মুৰব্বী)*

# মোৰ দৃষ্টিত বিজ্ঞান

■ অৰ্চনা ঠাকুৰীয়া

জীৱনৰ এছোৱা সময় আছিল যেতিয়া বিজ্ঞান বুলি ক'লেই ৰসহীন আৰু এক অতি জটিল বিষয় যেন অনুভৱ হৈছিল। সেয়ে, বিজ্ঞানৰ প্ৰতি অনীহা দেখুৱাই কলা বিভাগৰ প্ৰতি আকৃষ্ট হৈ এগৰাকী সাহিত্যৰ ছাত্ৰী হিচাবে নিজকে উৎসৰ্গিত কৰিবলৈ প্ৰয়াস কৰিলোঁ। বৰ্তমান এগৰাকী গৃহিণী হোৱাৰ সমান্তৰালভাৱে সৃষ্টিশীল সাহিত্য-কৰ্মতো মনোনিৱেশ কৰি আছোঁ। নৱ-সৃষ্টিৰ আন্তৰিক তাগিদাই মনটোক নিত্য নতুন চিন্তা আৰু জগতৰ প্ৰাকৃতিক-অপ্ৰাকৃতিক দুয়োবিধ বিষয়-বস্তুৰ প্ৰতি আকৃষ্ট কৰি থাকে। আনে নিদিয়া দৃষ্টিৰে বিষয়সমূহৰ ওপৰত দৃষ্টি নিক্ষেপ কৰি এক বিচিত্ৰ অভিজ্ঞতাও লাভ কৰোঁ। উপলব্ধি হয় বিজ্ঞান আৰু কলা দুয়ো অভিন্ন তথা একেটা মুদ্ৰাৰে ইপিঠি-সিপিঠি। অৰ্থাৎ, এহাতে বাঁহী (কলা), আনহাতে চক্ৰ (বিজ্ঞান), মাজতে (পৰম জ্ঞান) শ্ৰীকৃষ্ণ। এটাৰ অবিহনেও জ্ঞান আধৰুৱা। যেতিয়া বিজ্ঞানে লগ এৰে, তেতিয়া কলাই বাট দেখুৱায়। সেয়ে মোৰ দৃষ্টিত বিজ্ঞান আৰু কলা একেই; মাথোঁ দৃষ্টিভংগীৰ ভিন্নতাহে আছে। একেটা বস্তু বা বিষয়ক এজনে যদি চায় কলাত্মক বা বিহংগম দৃষ্টিৰে, আন এজনে চায় বিজ্ঞানসন্মত দৃষ্টিৰে।

এনে অলেখ কথা আছে, উদাহৰণ আছে, য'ত কলাক বিজ্ঞানৰ লগত আৰু বিজ্ঞানক কলাৰ লগত সম্পৃক্ত হৈ থকা যেন অনুভূত হয়। পাকঘৰটোক কোনোবা সময়ত বিজ্ঞানৰ লেবৰেটৰি (laboratory) যেনেই ভাব হয়; যিহেতু ইয়াত Lpg, H2o, কাৰ্বহাইড্ৰেট, ছ'ডিয়াম, প্ৰ'টিন, ছাইট্ৰিক এছিড আদিয়ে সহাৱস্থান কৰে। এইসমূহ যৌগক যেতিয়া কলাত্মক ৰূপত সিদ্ধ কৰি আন্তৰিকতা আৰু মৰম মিহলাই হাঁহিমুখে আপোনজনৰ সন্মুখত পৰিৱেশন কৰোঁ, সেয়া আৰু পদাৰ্থ হৈ নাথাকে; হৈ পৰে অমৃত কিম্বা প্ৰসাদ।

আমাৰ ঘৰত মোক সহায় কৰিবলৈ কোনো পৰিচাৰিকা নাই। সকলো কাম মই নিজেই কৰোঁ; কৰি ভালো পাওঁ। পৰিচাৰিকাই কৰা কামভাগ মোৰ পছন্দ নহয়। কাম কৰাৰ সময়ত মোক বল, গতি, জড়তা (নৱম আৰু দশম শ্ৰেণীৰ বিজ্ঞানৰ কিতাপত এইকেইটা পাঠ পঢ়া ভালকৈয়ে মনত আছে) আদিৰ প্ৰয়োজন হয়। কাম কৰি যথেষ্ট ভাগৰ লাগে যদিও মোৰ ক্ষেত্ৰত কথাটো অলপ ব্যতিক্ৰম হয়। কাৰণ, কাম কৰাৰ সময়ত মই নিজেই নিজৰ লগত অন্তাক্ষৰী খেলোঁ; গানো শেষ লগতে কামো। গৃহকৰ্ম সুন্দৰ ৰূপত হৈ উঠে। গতিকে বিজ্ঞানৰ লগত কলা মিহলাই মোৰ মনৰ জোখেৰে টান কামো সহজ কৰি তোলোঁ।

গীত, বাদ্য আৰু নৃত্যক একেলগে সংগীত বুলি কোৱা হয়। আমি সকলোৱে সংগীতক কলা বুলিয়েই জানো। কিন্তু এই কলাৰ ধমনীয়ে ধমনীয়ে বিজ্ঞানৰ তেজ বৈ আছে। মাথোঁ চাবলৈ, অনুভৱ কৰিবলৈ জানিব লাগিব।

একেদৰেই, যোগাভ্যাসো এক কলা; য'ত দেহতত্ত্বৰ বীজ নিহিত হৈ আছে। আজিৰ দিনত যোগ জীৱনৰ অংগ হৈ পৰিছে। যি ৰোগ ঔষধে ভাল কৰিব নোৱাৰে, পৰিশুদ্ধ যোগচৰ্চাই সেই ৰোগ নিৰ্মূল কৰিব পাৰে।

যিজন বিজ্ঞান সাধকে সাহিত্যত হাত দিয়ে, সেই সাহিত্য কালজয়ী হয়। আমাৰ ভবেন্দ্ৰনাথ শইকীয়া ছাৰ এজন পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ ছাত্ৰ। তেখেতৰ গল্প যিয়ে পঢ়িছে তেওঁ আৰু বেলেগ গল্পৰ সেই সোৱাদ নাপায়। এনে গুণী ব্যক্তিৰ উদাহৰণ আমাৰ অসমখনতেই অনেক আছে।

অন্যহাতে, বিজ্ঞানৰ ছাত্ৰ এজন ভাল শিক্ষক নহ'বও পাৰে, যদিহে তেওঁ শিক্ষাদান কলাবিধ নাজানে। শিক্ষণ-শিকন (teaching-learning) প্ৰক্ৰিয়াটোক সফল ৰূপ

*(১৬ পৃষ্ঠাত চাওক)*

# আতচবাজিৰ ৰসায়ন ঃ পৰিৱেশ আৰু আমাৰ স্বাস্থ্য

■ ড° বিপুল বেজবৰুৱা

পোহৰৰ উৎসৱ দীপাৱলী হৈছে হিন্দুসকলৰ এক প্ৰধান ধৰ্মীয় উৎসৱ; যিটো আন্ধাৰৰ ওপৰত পোহৰৰ বিজয়ৰ প্ৰতীক বুলিয়েই বিখ্যাত। কিন্তু, বৰ্তমানৰ প্ৰেক্ষাপটত দীপাৱলীত আতচবাজি জ্বলোৱাটো যেন এক অঘোষিত প্ৰতিযোগিতালৈ ৰূপান্তৰিত হৈছেগৈ। চীনৰ পাছতে বিশ্বৰ ভিতৰতে আতচবাজি উৎপাদনত দ্বিতীয় বৃহত্তম দেশ হ'ল ভাৰতবৰ্ষ। দক্ষিণ ভাৰতৰ তামিলনাডুৰ শিৱকাশী জিলাই ইতিমধ্যেই দেশৰ 'আতচবাজিৰ ৰাজধানী' হিচাবে স্বীকৃতি লাভ কৰিছে; য'ত ভাৰতৰ ৯০ শতাংশ আতচবাজি উদ্যোগে দেশৰ চাহিদাৰ প্ৰায় ৭০ শতাংশ উৎপাদন কৰি আহিছে। বৰ্তমান সময়ত দেশৰ আতচবাজি উদ্যোগৰ আনুমানিক বাৰ্ষিক ব্যৱসায়ৰ পৰিমাণ প্ৰায় ৬০০০ কোটি টকাৰো অধিক।

আতচবাজি উৎপাদনত ব্যৱহৃত চাৰিবিধ প্ৰাথমিক উপাদান হ'ল ক্ৰমে ইন্ধন (বাৰুদ), অক্সিডাইজাৰ বা জাৰক পদাৰ্থ, ৰং নিৰ্গমনকাৰী পদাৰ্থ আৰু বাইণ্ডাৰ। ইয়াৰে ভিতৰত বাৰুদেই হৈছে আটাইতকৈ গুৰুত্বপূৰ্ণ উপাদান; যিটো ৭৫ শতাংশ পটাছিয়াম নাইট্ৰেট, ১৫ শতাংশ কয়লা বা কাৰ্বনৰ গুড়ি আৰু ১০ শতাংশ ছালফাৰৰ মিশ্ৰণেৰে গঠিত এবিধ বিশেষ ৰাসায়নিক যৌগ। আনহাতে আকৌ, অক্সিডাইজাৰ বা জাৰকে আতচবাজিৰ ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া সংঘটিত কৰিবৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় অক্সিজেন যোগান ধৰে। আতচবাজি বা ফটকাত ব্যৱহাৰ হোৱা সাধাৰণ জাৰকসমূহৰ ভিতৰত পটাছিয়াম নাইট্ৰেট, পটাছিয়াম ক্ল'ৰেট বা পটাছিয়াম পাৰক্ল'ৰেট আদিয়েই প্ৰধান। সাধাৰণতে, আতচবাজি বিস্ফোৰণৰ ফলত কোনো ধৰণৰ বিশেষ ৰং নিৰ্গত নহয়; কিন্তু বাণিজ্যিক দিশত আতচবাজি ব্যৱসায়ক অধিক গতিশীলতা প্ৰদান কৰিবলৈ আজিকালি নানা ধৰণৰ ৰঙীন আতচবাজি প্ৰস্তুতৰ উদ্দেশ্যে বাৰুদৰ সৈতে কিছুমান ৰং নিৰ্গমনকাৰী ধাতৰ লৱণ মিহলোৱা হয়। উদাহৰণস্বৰূপে, ৰঙা ৰং নিৰ্গমনৰ বাবে ষ্ট্ৰনছিয়াম কাৰ্ব'নেট, কমলা ৰঙৰ বাবে কেলছিয়াম ক্ল'ৰাইড, হালধীয়া ৰঙৰ বাবে ছ'ডিয়াম নাইট্ৰেট, সেউজীয়া ৰঙৰ বাবে বেৰিয়াম ক্ল'ৰাইড, নীলা ৰঙৰ বাবে কপাৰ ক্ল'ৰাইড আৰু বেঙুনীয়া ৰঙৰ বাবে একাধিক ধাতৰ লৱণৰ মিশ্ৰণ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। মূলতঃ আতচবাজিৰ এই আটাইবোৰ মিশ্ৰণক একেলগে পেষ্টৰ দৰে ধৰি ৰাখিবলৈ ডেক্সট্ৰিন নামৰ এবিধ বাইণ্ডাৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। আতচবাজিত অগ্নি সংযোগ কৰাৰ লগে লগে বাৰুদ আৰু অক্সিডাইজাৰৰ মাজত যি দহন প্ৰক্ৰিয়া সম্পন্ন হয়, তাৰ ফলত হোৱা বিস্ফোৰণে পদাৰ্থটো অতি উত্তাপিত অৱস্থাত চাৰিওফালে বিয়পাই দিয়ে আৰু বিস্ফোৰক মিশ্ৰণত থকা ধাতৰ লৱণবোৰ উত্তেজিত হৈ জিলিকি উঠি নানা ৰঙৰ ৰঙীন পোহৰ নিৰ্গত কৰে।

এতিয়া অতিকৈ চিন্তাৰ বিষয়টো হৈছে এই ৰসায়নযুক্ত বিস্ফোৰক মিশ্ৰণৰ আতচবাজি জ্বলোৱাৰ ফলত ই ব্যাপক হাৰত বায়ু আৰু শব্দ প্ৰদূষণৰো সৃষ্টি কৰে। ফটকাত ৰঙীন

পোহৰ উৎপাদনকাৰী গুণৰ বাবে যিবোৰ ৰাসায়নিক পদাৰ্থ তথা ধাতুৰ যৌগ মিহলি কৰা হয়, সেইবোৰৰপৰাই বিষাক্ত প্ৰদূষক পদাৰ্থ নিৰ্গত হয়। এই ৰাসায়নিক পদাৰ্থবোৰৰ দহনৰ ফলত নিৰ্গত হোৱা কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড ($CO_2$), ছালফাৰ আৰু নাইট্ৰ'জেনৰ অক্সাইডকে (SOx, NOx) প্ৰমুখ্য কৰি নানান ধাতৱ অক্সাইড আৰু ২.৫ মাইক্ৰ'নতকৈ কম ব্যাসৰ ধোঁৱাময় কণাযুক্ত পদাৰ্থবোৰ (Particulate matter) আমাৰ স্বাস্থ্যৰ বাবে অত্যন্ত ক্ষতিকাৰক। বিগত সময়ছোৱাত বিশ্বৰ বিভিন্ন প্ৰান্তত পৰিৱেশবিদসকলে চলোৱা বৈজ্ঞানিক গৱেষণাই প্ৰমাণ কৰিছে যে ফটকা বা আতচবাজিয়ে আমাৰ পৰিৱেশলৈও বৃহৎ ভাবুকি কঢ়িয়াই আনিছে। অত্যধিক আতচবাজি দহনৰ ফলতেই অস্বাভাৱিক হাৰত বায়ু প্ৰদূষণ বৃদ্ধিৰ লগতে ই বিষাক্ত কণাযুক্ত পদাৰ্থৰ এক শীৰ্ষ উৎস বুলিও বিবেচিত হৈছে। অলপতে, ইটালিৰ মিলানত কৰা এক অধ্যয়নত দেখা গৈছে যে আতচবাজিয়ে বায়ুমণ্ডলত কেইবাটাও ধাতৱ মৌলৰ মাত্ৰা দ্ৰুত গতিত বৃদ্ধি কৰে, য'ত ষ্ট্ৰনছিয়াম প্ৰতি ঘণ্টাত ১২০গুণ, মেগনেছিয়াম ২২গুণ, বেৰিয়াম ১২গুণ, পটাছিয়াম ১১গুণ আৰু ক'পাৰ ৬গুণ পৰ্য্যন্ত বৃদ্ধি পায়। বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থাৰ গৱেষণাতো কিছুমান আতচবাজিত অতিকৈ বিপজ্জনক ধাতু হিচাবে চিনাক্ত সীহ আৰু ক্ৰ'মিয়ামৰ উপস্থিতিও ধৰা পৰিছে। ভাৰতত দীপাৱলীৰ নিশা বায়ুমণ্ডলত SOx আৰু NOxৰ ঘনত্ব দীপাৱলীৰ পূৰ্বৰ দিনৰ তুলনাত যথেষ্ট গুণে বৃদ্ধি পায়। আতচবাজিৰপৰা নিৰ্গত ধোঁৱাই হাঁপানী, স্নায়ুজনিত ৰোগ, মূৰৰ বিষ, মূৰঘূৰণি, আলছাৰ আৰু থাইৰয়ড গ্ৰন্থিৰ কাৰ্য্যত বিৰূপ প্ৰভাৱ পেলায়। আনহাতে, ভাৰত চৰকাৰৰ কেন্দ্ৰীয় প্ৰদূষণ নিয়ন্ত্ৰণ ব'ৰ্ডে ২০১৬ চনত দিল্লীত চলোৱা এক অধ্যয়ন অনুযায়ী দীপাৱলীৰ নিশা বায়ুমণ্ডলত এলুমিনিয়াম, বেৰিয়াম, পটাছিয়াম, ছালফাৰ, আইৰন আৰু ষ্ট্ৰনছিয়ামৰ মাত্ৰা অতি নিম্ন স্তৰৰপৰা অত্যন্ত উচ্চ স্তৰলৈ তীব্ৰ হাৰত বৃদ্ধি পোৱা দেখা গৈছিল। দীপাৱলীত বিক্ৰী হোৱা ফটকাৰ ৰাসায়নিক বিশ্লেষণত বিপজ্জনক ধাতু বা ধাতৱ অক্সাইডৰ উপস্থিতিয়ে আমাৰ স্বাস্থ্যৰ প্ৰতিও ভাবুকিৰ সৃষ্টি কৰিছে। বিশেষকৈ, বেৰিয়ামযুক্ত যৌগসমূহ বায়ুমণ্ডলত অধিক ঘনত্বত থাকিলে ই মানুহৰ লগতে পৰিৱেশৰ আন জীৱকুলৰ বাবেও বিষাক্ত হৈ পৰিব পাৰে। বেৰিয়াম যৌগ অত্যধিক পৰিমাণত উশাহত আমাৰ শৰীৰত প্ৰৱেশ কৰিলে নানান স্বাস্থ্যজনিত সমস্যাৰ সৃষ্টি হ'ব পাৰে। ইয়াৰ ভিতৰত শ্বাস-প্ৰশ্বাসজনিত সমস্যা, গেষ্ট্ৰাইটিছ, মাংসপেশীৰ দুৰ্বলতা, হৃদৰোগ, অস্বাভাৱিক ৰক্তচাপ আদিয়েই প্ৰধান। আনহাতে আকৌ বায়ুমণ্ডলত কেডমিয়াম, সীহ বা লেড যৌগৰ মাত্ৰা বৃদ্ধিৰ ফলত স্নায়ুতন্ত্ৰৰ ক্ষতি, বৃক্কৰ বিকাৰ, ৰোগ প্ৰতিৰোধ ক্ষমতা হ্ৰাস, ৰক্তহীনতা, প্ৰজননতন্ত্ৰ আৰু হৃদযন্ত্ৰত বিৰূপ প্ৰভাৱৰ পূৰ্ণ সম্ভাৱনা থাকে। তদুপৰি, আতচবাজি জ্বলোৱাৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা ধোঁৱাময় কণাযুক্ত পদাৰ্থ মানুহৰ সংস্পৰ্শলৈ আহিলে নানান শ্বাস-প্ৰশ্বাসজনিত ৰোগ সৃষ্টিৰ লগতে কৰ্কট ৰোগৰ আশংকা বৃদ্ধি পাব পাৰে। ভাৰতত সকলো আতচবাজি প্ৰস্তুতকাৰী উদ্যোগে পৰিৱেশ সুৰক্ষা আইন, ১৯৮৬ৰ অধীনত, বিপজ্জনক ৰাসায়নিক পদাৰ্থ উৎপাদন, সংৰক্ষণ আৰু আমদানি আইন, ১৯৮৯ মানি চলাটো বাঞ্ছনীয় যদিও কিছুমানে নিয়ম বহিৰ্ভূতভাৱে আতচবাজি উৎপাদন আৰু বিক্ৰী কৰিয়েই আছে।

দীপাৱলীৰ পাছতেই দেশত ব্যাপক হাৰত বৃদ্ধি পোৱা পৰিৱেশ প্ৰদূষণ নিয়ন্ত্ৰণৰ লক্ষ্যেৰে ২০১৮ চনত ভাৰতৰ উচ্চতম ন্যায়ালয়ে কেন্দ্ৰীয় চৰকাৰক সেউজ আতচবাজি (Green Crackers) উৎপাদনৰ নিৰ্দেশনা জাৰি কৰিছিল। সেইমৰ্মে কেন্দ্ৰীয় চৰকাৰৰ গৱেষণা সংস্থা বৈজ্ঞানিক আৰু ঔদ্যোগিক অনুসন্ধান পৰিষদৰ সহযোগত ৰাষ্ট্ৰীয় পৰিৱেশ অভিযান্ত্ৰিক গৱেষণা প্ৰতিষ্ঠানে ২০১৮ চনত পোনপ্ৰথমবাৰৰ বাবে পৰিৱেশ অনুকূল সেউজ আতচবাজি বা ফটকা ডিজাইন কৰি উলিয়ায়। সেউজ ফটকাত মেগনেছিয়াম আৰু বেৰিয়ামৰ সলনি পটাছিয়াম নাইট্ৰেট আৰু এলুমিনিয়ামৰ দৰে বিকল্প ৰাসায়নিক পদাৰ্থৰ ব্যৱহাৰৰ লগতে আৰ্ছেনিক আৰু অন্যান্য ক্ষতিকাৰক প্ৰদূষকৰ সলনি কাৰ্বন ব্যৱহাৰ কৰা হয়। পৰম্পৰাগত সাধাৰণ ক্ৰেকাৰে ১৬০-২০০ ডেছিবেল শব্দ সৃষ্টি কৰাৰ বিপৰীতে সেউজ ক্ৰেকাৰৰ শব্দ প্ৰায় ১০০-১৩০ ডেছিবেলত সীমাবদ্ধ থাকে, অৰ্থাৎ, আন ফটকাতকৈ ইয়াৰ শব্দৰ প্ৰাবল্য যথেষ্ট গুণে কম। এনে কম প্ৰদূষণকাৰী কেঁচামাল ব্যৱহাৰৰ ফলত ই পৰিৱেশৰ অনুকূল হোৱাৰ লগতে বায়ু প্ৰদূষণ হ্ৰাস কৰিব

পাৰে। সেউজ ক্ৰেকাৰৰপৰা উৎপন্ন হোৱা জ্বলীয় বাষ্পই বায়ুমণ্ডলৰ ধূলিকণা নিয়ন্ত্ৰণ কৰাত সহায় কৰে। যিহেতু ইয়াত ছালফাৰ নাথাকে, সেয়েহে ই ৩০ শতাংশ কমকৈ ধোঁৱাময় কণাযুক্ত পদাৰ্থ নিৰ্গত কৰে আৰু শব্দৰ তীব্ৰতা হ্ৰাস কৰে। এতিয়া কথা হ'ল সেউজ ক্ৰেকাৰ কেনেকৈ চিনাক্ত কৰিব পাৰি? সেউজ ক্ৰেকাৰৰ পেকেটত থকা CSIR-NEERI আৰু PESOৰ সুকীয়া সেউজীয়া ৰঙৰ ল'গ' আৰু দ্ৰুত সঁহাৰি (QR) ক'ডৰদ্বাৰা ইয়াক চিনাক্ত কৰিব পাৰি।

দীপাৱলী বা আন উৎসৱত ফটকা ফুটোৱাৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা বিষাক্ত ধোঁৱাই প্ৰদূষণ আৰু অধিক ভয়াৱহ কৰি তুলিব পাৰে। এই অনাকাংক্ষিত বিপদৰ কথা চিন্তা কৰিয়েই ২০১৮ চনৰ অক্টোবৰ মাহত ভাৰতৰ উচ্চতম ন্যায়ালয়ে 'সেউজ ক্ৰেকাৰ' বা নিম্নতম প্ৰদূষক নিৰ্গমনকাৰী ক্ৰেকাৰৰ বাহিৰে সকলো ক্ৰেকাৰৰ উৎপাদন আৰু বিক্ৰী নিষিদ্ধ কৰিছিল। এইবাৰো ২০২৩ চনৰ ৭ নৱেম্বৰত মহামান্য উচ্চতম ন্যায়ালয়ে সমগ্ৰ দেশতে বেৰিয়াম আৰু অন্যান্য নিষিদ্ধ ৰাসায়নিক পদাৰ্থেৰে নিৰ্মিত আতচবাজিৰ ব্যৱহাৰ সমগ্ৰ দেশতে নিষিদ্ধ কৰিবলৈ কেন্দ্ৰীয় চৰকাৰক নিৰ্দেশনা জাৰি কৰিছিল। আনহাতে, অসম চৰকাৰেও এইবাৰ দীপাৱলীত কেৱল সেউজ ফটকাহে বিক্ৰীৰ অনুমতি দিয়াৰ লগতে জনসাধাৰণক মাত্ৰ দুঘণ্টাৰ বাবেহে আতচবাজি জ্বলোৱাৰ অনুমতি প্ৰদান কৰিছিল। তদুপৰি নিশা ১০ বজাৰপৰা পুৱা ৮ বজাৰ ভিতৰত তীব্ৰ প্ৰাবল্যৰ আতচবাজি ফুটোৱাত সম্পূৰ্ণ নিষেধাজ্ঞাও জাৰি কৰিছিল। একে সময়তে বহুতে আকৌ বায়ু আৰু শব্দ প্ৰদূষণ হ্ৰাস কৰিবলৈ পৰিৱেশ অনুকূল আৰু শব্দহীন দীপাৱলী উদ্‌যাপনৰ ব্যৱস্থা হাতত লোৱাও পৰিলক্ষিত হৈছে। ইয়াৰ পাছতো আতচবাজিৰপৰা সৃষ্টি হোৱা প্ৰদূষণ নিয়ন্ত্ৰণৰ ক্ষেত্ৰত চৰকাৰ সম্পূৰ্ণৰূপে সফল হোৱা বুলি ক'ব নোৱাৰি। অসম প্ৰদূষণ নিয়ন্ত্ৰণ ব'ৰ্ডে জাৰি কৰা তথ্য অনুযায়ী এইবাৰ দীপাৱলীত গুৱাহাটীৰ অঞ্চল বিশেষে বায়ুৰ মান সূচকাংকই (Air Quality Index, AQI) ২৫০১ মাত্ৰা (২০১-৩০০; দুৰ্বল স্তৰৰ বায়ু) অতিক্ৰম কৰিছে; যিটো বিগত চাৰি বছৰৰ ভিতৰতে সৰ্বোচ্চ বুলি ক'ব পাৰি। এনে দুৰ্বল স্তৰৰ বায়ুৰ সংস্পৰ্শত মানুহৰ উশাহ-নিশাহৰ লগতে হৃদৰোগীৰ বাবেও অস্বস্তিৰ সৃষ্টি হ'ব পাৰে। ইয়াৰ বিপৰীতে দীপাৱলীৰ নিশা প্ৰায় ৭০ ডেছিবেল শব্দ সৃষ্টিৰে পূৰ্বতকৈ কম কোলাহলপূৰ্ণ দীপাৱলী উদ্‌যাপন কৰা দেখা গৈছে। আনহাতে আকৌ, ২০২২ৰ তুলনাত ২০২৩ চনত ভাৰতৰ প্ৰায়বোৰ চহৰতে দীপাৱলীৰ পাছতেই বায়ু প্ৰদূষণ তীব্ৰ হাৰত বৃদ্ধি পাইছে। দিল্লী প্ৰদূষণ নিয়ন্ত্ৰণ সমিতিৰ তথ্য অনুসৰি ২০২২ চনৰ তুলনাত এইবাৰ দীপাৱলীত ধোঁৱাময় কণাযুক্ত পদাৰ্থৰ মাত্ৰা ৩৩-৪৫শতাংশ বৃদ্ধিৰে সমগ্ৰ দেশৰ ভিতৰতে সৰ্বাধিক প্ৰদূষিত চহৰলৈ ৰূপান্তৰিত হৈছে। সেয়েহে আগন্তুক দিনত জনসাধাৰণ অধিক সচেতন হৈ চৰকাৰে নিৰ্ধাৰণ কৰা নীতি-নিৰ্দেশনা অৱলম্বনেৰে কেৱল সেউজ আতচবাজিৰে বছৰৰ দীপাৱলী আন উৎসৱ-পাৰ্বণসমূহ উদ্‌যাপন কৰিলেহে হয়তো পৰিৱেশ প্ৰদূষণ ৰোধৰ লগতে জনস্বাস্থ্যও সুৰক্ষিত হ'ব বুলি আশা কৰিব পাৰি। ❖

*লেখকৰ ঠিকনা ঃ সহকাৰী অধ্যাপক,*
*এপ্লাইড ছায়েঞ্চ, গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়*

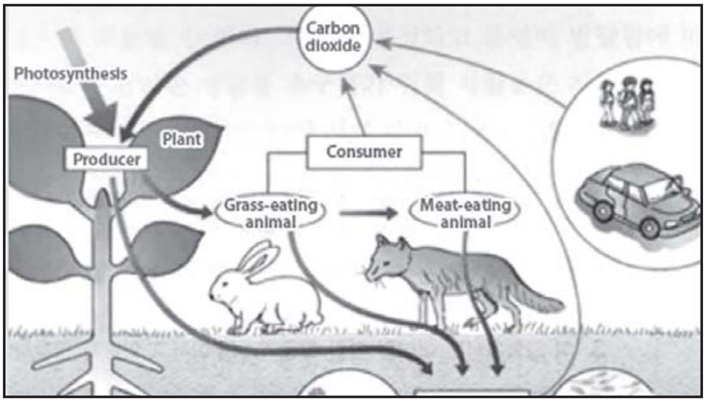
*(১৩ পৃষ্ঠাৰপৰা)*

দিবলৈ শিক্ষকজনৰ বিশেষ জ্ঞান থকাৰ উপৰি শিক্ষাৰ্থীসকলক শিক্ষা গ্ৰহণৰ প্ৰতি অভিপ্ৰায়িত (motivation) কৰি তুলিবও পাৰিব লাগিব, যাৰ বাবে তেওঁৰ প্ৰয়োজন হ'ব কৌশলৰ (technic and skill); যি কলাৰ অন্তৰ্গত বিষয়। প্ৰকৃতাৰ্থত জীয়াই থকাটোৱেই সৰ্বোত্তম কলা। যিয়ে এই কলাত পটু তেওঁৰ মনত দুৰ্ভাৱনাৰ স্থান নাথাকে। কাৰণ, তেওঁ সুখী হ'বলৈ জানে। মই ভাবোঁ বিজ্ঞানতকৈও কলাৰ পৰিসৰ অধিক ব্যাপক। এক কথাত বিজ্ঞানীসকলো একো একোজন নিপুণ কলাকাৰ। যিয়ে বিন্দুতেই (atom) সিন্ধু (energy) বিচাৰি ল'ব জানে। ❖

*লেখিকাৰ ভ্ৰাম্যভাষ : ৭০০২৯৭২৪৮৩*

# পৰিৱেশতন্ত্ৰ আৰু আমাৰ স্বাস্থ্য

■ ডাঃ প্ৰিতম কুমাৰ বৰঠাকুৰ
■ ড° শশাংক শেখৰ বৰকটকী




সুস্থভাৱে জীয়াই থাকিবলৈ আমাক কি লাগে? নিশ্চয়কৈ পৰিষ্কাৰ বায়ু, প্ৰদূষণমুক্ত চাফা পানী আৰু পুষ্টিকাৰক আহাৰ—এই তিনিটাই সুস্বাস্থ্যৰ প্ৰধান উপাদান। তাৰ লগতে আমাক লাগে এটা ভাল পৰিৱেশ। আমাৰ প্ৰয়োজনীয় এই বস্তুবোৰ আমি ক'ৰপৰা পাওঁ? পৰিৱেশতন্ত্ৰ বুলিলে কেনেকৈ আমাৰ চাৰিওফালে থকা জীৱবোৰে এটাই আনটোৰ লগত আৰু প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশৰ প্ৰতিটো বস্তুৰ লগত সংযোগ ঘটে তাক অধ্যয়ন কৰাটো বুজায়। এই পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ ভাৰসাম্য ৰক্ষা কৰাত সকলোৰে ভূমিকা আছে। উদাহৰণস্বৰূপে, ক্ষুদ্ৰ এককোষী বেক্টেৰিয়াৰ অপৰিসীম গুৰুত্ব আছে। উদ্ভিদৰপৰা আমি পুষ্টিকাৰক আহাৰ পোৱাৰ লগতে বায়ুমণ্ডলত আমাৰ প্ৰয়োজনীয় অক্সিজেনো উদ্ভিদেই যোগান ধৰে। অৰ্থাৎ উদ্ভিদ নোহোৱাকৈ আন কোনো জীৱৰ উপস্থিতি সম্ভৱ নহয়। প্ৰাণীসমূহ যে ইটো আনটোৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল কথাষাৰ অলপ মন দি চালেই ধৰিব পাৰি। কিছুমান বেক্টেৰিয়াই আমাৰ শৰীৰত ৰোগৰ সৃষ্টি কৰে যদিও বেক্টেৰিয়া অবিহনে হয়তো আমাৰ জীৱনো সম্ভৱ নহ'ব। আমাৰ শৰীৰৰ ভিতৰৰ পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ বাবে বেক্টেৰিয়া অপৰিহাৰ্য্য। আনহাতে পৃথিৱীৰ সকলোতে বেক্টেৰিয়া, আৰ্কায়া (archaea) আদি এককোষী জীৱই পচন কাৰ্য্য (decomposition), নাইট্ৰ'জেন ফিক্সেছন, কাৰ্বন ছাইকল আদিৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ কাম আমাৰ অজ্ঞাতেই কৰি আহিছে।

প্ৰাণীজগতৰ বাবে জলবায়ুৰ গুৰুত্ব বহু বেছি। আমি এক অনুকূল জলবায়ুতহে সুস্থভাৱে জীয়াই থাকিব পাৰোঁ। এই জলবায়ুৰ ভাৰসাম্য গছ-গছনিকে ধৰি নদী-নিজৰা, পাহাৰ-পৰ্বত, বিভিন্ন জলাশয় আদিয়ে ৰক্ষা কৰে। কেতিয়াবা মানৱসৃষ্ট কিছু কাম-কাজৰদ্বাৰা পৰিৱেশতন্ত্ৰত কুপ্ৰভাৱ পৰে। কল-কাৰখানাৰদ্বাৰা নিৰ্গত দূষিত গেছ, বিভিন্ন ৰাসায়নিক দ্ৰব্যৰদ্বাৰা ভূগৰ্ভস্থ আৰু নদী-নিজৰাৰ পানী দূষিতকৰণ, বনাঞ্চল ধ্বংসকাৰ্য্য আদিয়ে পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ প্ৰতি ভাবুকি আনে। ইয়াৰ প্ৰভাৱ সুদূৰপ্ৰসাৰী হ'ব পাৰে আৰু তাৰদ্বাৰা হয়তো আমাৰ অস্তিত্বৰ প্ৰতিয়ে সংশয় আহিব পাৰে। সেয়েহে পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ বিষয়ে সুস্পষ্ট ধাৰণা থকা প্ৰয়োজন।

**খাদ্যশৃংখল ঃ** বেছিভাগ জীৱ-জন্তুৱেই উদ্ভিদৰপৰা খাদ্য আহৰণ কৰে। মানুহেও আহাৰৰ বাবে প্ৰধানকৈ উদ্ভিদৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। আনহাতে উদ্ভিদে সূৰ্য্যৰ পোহৰ, বায়ুমণ্ডলৰ কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড আৰু মাটিৰপৰা

পোৰা খনিজ দ্ৰব্যৰ সহায়ত নিজৰ আহাৰ বা শক্তি নিজে তৈয়াৰ কৰি লয়। সেয়ে উদ্ভিদক অট'ট্ৰফ বুলি কোৱা হয়। উদ্ভিদৰপৰা আহাৰ সংগ্ৰহ কৰা বেছিভাগ জীৱ-জন্তু, যেনে—হৰিণা, গৰু-ছাগলী আদিক আকৌ কিছুমান মাংসাহাৰী প্ৰাণীয়ে চিকাৰ কৰে আৰু আহাৰ হিচাবে গ্ৰহণ কৰে। এইদৰে এক খাদ্যশৃংখল বা ফুড চেইনৰ সৃষ্টি হয়। প্ৰাকৃতিক ভাৰসাম্যৰ বাবে এই খাদ্যশৃংখল গুৰুত্বপূৰ্ণ। আপাতদৃষ্টিত চিকাৰী জন্তুবোৰৰ প্ৰয়োজনীয়তা নাই যেন লাগিলেও এই প্ৰাণীবোৰেও ভাৰসাম্য বজাই ৰখাত সহায় কৰে। নহ'লে হয়তো তৃণভোজী প্ৰাণীবোৰৰ সংখ্যা ইমান বাঢ়িলহেঁতেন যে এইবোৰে সেউজীয়া গছ-গছনি খাই মৰুভূমিসদৃশ পৰিস্থিতিৰ সৃষ্টি কৰি নিজৰেই বিনাশ মাতি আনিলেহেঁতেন। আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ 'Yellow Stone National Park'অত এনে এটা পৰিস্থিতিৰ সৃষ্টি হৈছিল আৰু পাৰ্কখন মৰুভূমিসদৃশ হোৱাৰ উপক্ৰম হৈছিল। তেনে সময়তে পাৰ্কখনত প্ৰায় পোন্ধৰটামান চিকাৰী মাংসাহাৰী জন্তু উল্ফ (wolf) এৰি দিয়া হৈছিল আৰু পাৰ্কখনৰ ভাৰসাম্য পুনৰাই ঘূৰি আহি আকৌ সেউজীয়াৰে ভৰি পৰিছিল।

**স্বাস্থ্য কি ঃ** সুস্বাস্থ্য মানে কেৱল যে শৰীৰত অসুখ নথকাটো বুজায় তেনে নহয়। এজন ব্যক্তিৰ শাৰীৰিক, মানসিক, সামাজিক আৰু আধ্যাত্মিক সকলো দিশৰে এটা সম্পূৰ্ণতা বা ভাল লগাটোৱেই স্বাস্থ্য। শৰীৰত ৰোগ সৃষ্টি কৰিব পৰা বেক্টেৰিয়া নাই বা কেন্সাৰৰ কোষ নাই, সেয়াই সুস্বাস্থ্য নহয়। আমাৰ স্বাস্থ্য বহুলাংশে আমাৰ পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল। মানুহে প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশ বিনষ্ট কৰাৰ ফলত মানুহৰ বিভিন্ন শাৰীৰিক অসুস্থতা হোৱা দেখা যায়। কিছুমান ৰোগৰ বীজাণু জীৱ-জন্তুৰ দেহত থাকে, প্ৰাকৃতিকভাৱে মানুহৰ দেহত নাথাকে। কিন্তু মানুহে এই জীৱ-জন্তুবোৰৰ বাসস্থানসমূহ ধ্বংস কৰাৰ ফলত এই বীজাণুবোৰ মানুহৰ শৰীৰলৈ আহি যথেষ্ট ক্ষতি কৰা দেখা যায়। উদাহৰণস্বৰূপে, ২০১৯ চনৰ শেষভাগৰপৰা প্ৰায় তিনি বছৰ কাল ক'ভিড-১৯ ৰোগে তাণ্ডৱ চলাই সমগ্ৰ পৃথিৱীখনকে স্তব্ধ কৰি দিছিল। ইয়াৰ মূল কাৰণ বিশ্লেষণ কৰিলেও দেখা যাব মানুহৰ অনাহক প্ৰকৃতিৰ ওপৰত কৰা অত্যাচাৰ। ৰেছিল কাৰ্ছন নামৰ মেৰাইন বায়'লজিষ্ট এগৰাকীৰ গ্ৰন্থ 'Silent Spring' পঢ়িলে কিদৰে মানুহে অত্যধিক কীটনাশক দ্ৰব্য ব্যৱহাৰ কৰাৰ ফলত স্বাস্থ্যৰ প্ৰতি ভাবুকিৰ লগতে পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ বৃহৎ ক্ষতি হোৱাৰ সম্ভাৱনাই দেখা দিয়ে, সেই কথা জানিব পাৰি। এই কিতাপখনে সকলোকে ইমানেই জোকাৰি গৈছিল যে আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ দৰে দেশত কীটনাশক ব্যৱহাৰৰ ক্ষেত্ৰত এক নতুন নীতি প্ৰৱৰ্তন কৰিবলগীয়া হৈছিল।

গুৱাহাটী মহানগৰীৰ মাজেৰে বৈ যোৱা বাহিনী-ভৰলু নৈৰ আজি কদৰ্য্য অৱস্থাৰ কাৰণ মানৱসৃষ্ট প্ৰদূষণ আৰু প্লাষ্টিকৰ ব্যৱহাৰ। বাহিনী-ভৰলুৰ এই কদৰ্য্য অৱস্থাই নিশ্চয়কৈ জনস্বাস্থ্যৰ প্ৰতি ভাবুকি আনিছে। বিভিন্ন ধৰণৰ বৈজ্ঞানিক পৰিমাপৰ ক্ষেত্ৰত বাহিনী-ভৰলু নদীৰ পানী অনুতীৰ্ণ হৈছে। মানৱ স্বাস্থ্যৰ দৰেই নদী এখনৰ স্বাস্থ্যই পৰিৱেশতন্ত্ৰত প্ৰভাৱ পেলায়। ফলস্বৰূপে নদী পৰিষ্কৰণৰ নামত অযথাকৈ চৰকাৰে বহুত টকা খৰচ কৰিব লগাত পৰে। জনসাধাৰণৰ সজাগতাই এই খৰচ ৰাহি কৰাত সহায় কৰিব পাৰে। আমি যদি গুৱাহাটী মহানগৰীৰ সোঁমাজেৰে বৈ যোৱা বাহিনী-ভৰলু বাহিনী নদীক লক্ষ্য কৰোঁ, তেতিয়াহ'লে দেখা পাম যে প্ৰায় ৮০% আৱৰ্জনাই হৈছে একক ব্যৱহৃত প্লাষ্টিক (single use plastic বা SUP)। অৰ্থাৎ এই আৱৰ্জনাসমূহ যদি আমি নদীলৈকে নিক্ষেপ নকৰোঁ, তেন্তে নদী পৰিষ্কৰণৰ নামত ৰাইজৰ ধনৰ অপব্যয় নঘটিব।

তদুপৰি, নদীৰ স্বাস্থ্যৰ গৱেষণাৰ বাবে বিভিন্ন বৈজ্ঞানিক পৰীক্ষা, যেনে—অক্সিজেন (Dissolved Oxygen), জৈৱ ৰসায়নিক অক্সিজেন চাহিদা (Bio-chemical Oxygen Demand বা BOD), পানীৰ pH সংখ্যা ইত্যাদিৰ বাবে ৰাষ্ট্ৰীয় নদী সংৰক্ষণ সঞ্চালকালয়ৰদ্বাৰা (এন.আৰ.ডি.ছি.) কিছু নিৰ্দিষ্ট নিৰাপদ সীমা বান্ধি দিয়া হয়। অতি দুখেৰে আমি এই কথা জনাব লগা হৈছে যে ইয়াৰ প্ৰায় সকলো পৰীক্ষাতে বাহিনী-ভৰলু নদীৰ পানী অনুতীৰ্ণ হৈছে। BODৰ নিৰাপদ সীমা হৈছে ১ মিলিগ্ৰাম প্ৰতি লিটাৰ, কিন্তু বাহিনী-

ভৰলুত ইয়াৰ পৰিমাণ কিছু সময়ত পোৱা গৈছে প্ৰায় ৫৬ মিলিগ্ৰাম প্ৰতি লিটাৰ অৰ্থাৎ নিৰ্ধাৰিত সীমাতকৈ প্ৰায় ৫৬ গুণ অধিক। ফলস্বৰূপে এই পানী খোৱাৰ আৰু গা ধোৱাৰ অনুপযুক্ত। মুখ্যতঃ কাঠৰ ধ্বংসাৱশেষ, প্লাষ্টিকজাতীয় সামগ্ৰীৰ অবাধ নিষ্কাসন, কল-কাৰখানাৰপৰা ওলোৱা পানী, মৃত উদ্ভিদ তথা প্ৰাণীৰ দেহ আদিৰ উপস্থিতিৰ ফলত BODৰ পৰিমাণ বৃদ্ধি পাইছে। তদুপৰি ফাঁচীবজাৰৰ আৱৰ্জনা, হস্পিটেলৰ ব্যৱহৃত চিকিৎসা সামগ্ৰীৰ নিৰ্গমন আদিৰ ফলত পানীৰ গুণাগুণ হ্ৰাস পাই আহিছে। ইলেকট্ৰনিক আৱৰ্জনা (e-waste), পুৰণি বেটাৰি আদিৰপৰা নিৰ্গমন হোৱা বিষাক্ত ৰাসায়নিক পদাৰ্থ, যেনে—মাৰ্কাৰি, লীড, কেডমিয়াম আদিৰ উপস্থিতি বাহিনী-ভৰলুৰ পানীত পোৱা গৈছে। তদুপৰি, এই নদীত আইৰনৰ পৰিমাণ অত্যধিক হাৰত পোৱা গৈছে। ঠিক তেনেদৰে পানীত উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীৰ জীৱনৰ বাবে দ্ৰৱীভূত অক্সিজেন এক মৌলিক প্ৰয়োজনীয় উপাদান হিচাবে পৰিগণিত হৈ আহিছে। নদী এখনত এই দ্ৰৱীভূত অক্সিজেনৰ বাঞ্ছনীয় সীমা কমেও ৬ মিলিগ্ৰাম প্ৰতি লিটাৰ থাকিব লাগে। ইয়াৰ বিপৰীতে বাহিনী-ভৰলুত ইয়াৰ পৰিমাণ পোৱা গৈছে মাত্ৰ ০.৫ মিলিগ্ৰাম প্ৰতি লিটাৰ যি অতিশয় নিম্নমানৰ। ঠিক সেইদৰে বাহিনী-ভৰলুৰ পানীত ফ্ল’ৰাইডজাতীয় বিষাক্ত পদাৰ্থৰ উপস্থিতি লক্ষ্য কৰিবলগীয়া। এই পৰিমাণ নিৰ্ধাৰিত সীমাতকৈ অনেক গুণে বেছি।

আনহাতে বিশ্বৰ জলবায়ু পৰিৱৰ্তন, অ’জ’ন স্তৰৰ বিস্তৰ ক্ষতি, গোলকীয় উষ্ণতা বৃদ্ধি আদিৰ ফলত সমগ্ৰ বিশ্বৰ জনস্বাস্থ্যৰ ওপৰত কুপ্ৰভাৱ পৰিব। পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ এই পৰিৱৰ্তনে অত্যধিক মাত্ৰাত চৰ্মৰ কৰ্কট ৰোগ, খাদ্যৰ নাটনি, শ্বাসজনিত ৰোগ আদিৰ সম্ভাৱনা বৃদ্ধি কৰিছে। বহুতো পাহাৰীয়া বা জনজাতীয় লোকৰ বসতি অঞ্চলত লোকসকলে পৰম্পৰাগতভাৱে পৰিৱেশতন্ত্ৰত একো হানি-বিঘিনি নকৰাকৈ যুগ যুগ ধৰি জীৱন নিৰ্বাহ কৰি আহিছে। মানুহে যদি পৰিৱেশত কুপ্ৰভাৱ নেপেলায়, পৰিৱেশেও মানুহৰ শৰীৰত বা স্বাস্থ্যৰ হানি নকৰে। উদাহৰণস্বৰূপে, বহুতো পাহাৰীয়া লোকে পাহাৰৰ মাজেৰে বৈ অহা নিজৰা এটিক পৰম্পৰাগতভাৱে পূজা কৰে। এই নিজৰাবোৰৰ পানী তেওঁলোকে খোৱাৰ লগতে আন আন কামতো ব্যৱহাৰ কৰে। তাৰ বিপৰীতে চহৰৰ লোকে বাহিনী-ভৰলুৰ দৰে নৈৰ মৃত্যু ঘটায়।

**পৰিৱেশতন্ত্ৰত প্লাষ্টিকৰ কুপ্ৰভাৱ ঃ** প্লাষ্টিক বা পলিথিন বেগসমূহ য’তে-ত’তে পেলোৱা, নলা-নৰ্দমা, নদী আদিত প্লাষ্টিকৰ গিলাছ, বটল, বেগ আদি পেলোৱাৰ ফলত পৰিৱেশতন্ত্ৰত হ’ব পৰা সুদূৰপ্ৰসাৰী কুপ্ৰভাৱসমূহ সকলোৱে জনা উচিত, অনুভৱ কৰা উচিত। আমেৰিকান লেখিকা চুচেন ফ্ৰিনকেলৰ ‘Plastic : A Toxic Love Story’ত প্লাষ্টিকৰ ওপৰত আমাৰ নিৰ্ভৰশীলতা আৰু ইয়াৰ কুপ্ৰভাৱৰ বিষয়ে বিতংভাৱে ব্যাখ্যা কৰিছে। ক্ৰমবৰ্ধমান নগৰীকৰণ আৰু ঔদ্যোগীকৰণৰ ফলত প্লাষ্টিকৰদ্বাৰা প্ৰায় সকলোৱেই প্ৰভাৱিত হৈছে।

প্লাষ্টিকে ভূমিৰ উৰ্বৰতা কমায়, ইয়াৰ প্ৰভাৱত ভূমিৰ গুণাগুণ হ্ৰাস পায়। কম গুণসম্পন্ন প্লাষ্টিক মোনাবোৰৰপৰা মাইক্ৰ’প্লাষ্টিক মাটিৰ লগত মিলি যায়, উদ্ভিদৰ দেহত সোমায় আৰু খাদ্যৰ যোগেদি মানুহ বা আন প্ৰাণীৰ দেহত সোমায়। এইদৰে খাদ্যশৃংখলত মাইক্ৰ’প্লাষ্টিকৰ অৱস্থিতিয়ে বিভিন্ন স্বাস্থ্যজনিত সমস্যাৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰে। মাটিত পৰি ৰোৱা প্লাষ্টিকসমূহে সৰু সৰু পানী সৰকি যোৱা বাটবোৰ বন্ধ কৰি পেলোৱাৰ ফলতো বহুতো কুপ্ৰভাৱ পৰিব পাৰে। নলা-নৰ্দমাত পেলোৱা প্লাষ্টিকবোৰ অৱশেষত নদী আৰু সাগৰ পায়গৈ। এইবোৰে মহাসাগৰৰ বুকুত বৃহৎ প্লাষ্টিকৰ দ’মৰ সৃষ্টি কৰিছে। যাৰ ফলত বহুতো নদীৰ আৰু সাগৰীয় জীৱৰ মৃত্যু হৈছে। বৃহৎ তিমি মাছৰ পেটলৈও অজস্ৰ প্লাষ্টিক সোমাই প্ৰাণহানি কৰিছে। বহুতে আকৌ অজ্ঞতাৰ বাবেই নিশ্চয় প্লাষ্টিকৰ বেগ আদি জ্বলাই দিয়াও দেখা যায়। এইবোৰে আমাৰ শ্বাসজনিত ৰোগ বহু পৰিমাণে বৃদ্ধি কৰে। এই প্লাষ্টিকসমূহৰ দহনৰ ফলত বিভিন্ন বিষাক্ত গেছ, যেনে—কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড ($CO_2$), কাৰ্বন মন’ক্সাইড (CO), নাইট্ৰাছ অক্সাইড ($NO_x$), ডাইঅক্সিন (Dioxine), ফিউৰন (Furon) আদি ক্ষতিকাৰক

গ্ৰিনহাউছ গেছৰ (Greenhouse) উদ্ভৱ হয়, যি গোলকীয় উষ্ণতা বৃদ্ধিত অৰিহণা যোগায়। প্ৰতি ১ টন প্লাষ্টিক দহনৰ ফলত ২.৭ টন কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড ($CO_2$) গেছৰ নিৰ্গমন হয়। ক্ল'ৰিনযুক্ত প্লাষ্টিকসমূহৰদ্বাৰা (chlorinated plastic) ব্যৱহাৰকাৰীৰ কৰ্কট ৰোগৰ সম্ভাৱনা বৃদ্ধি পায়। ইয়াৰ উপৰি একক ব্যৱহৃত প্লাষ্টিকসমূহত থকা বিভিন্ন ৰাসায়নিক উপাদানসমূহৰপৰা নিৰ্গমন হ'ব পাৰে। এই নিৰ্গমন সাধাৰণতে ব্যৱহৃত পেকেজিং প্লাষ্টিক, যেনে—মাংসৰ বাবে ব্যৱহৃত ক'লা ৰঙৰ প্লাষ্টিকৰ মোনা, বিভিন্ন ধৰণৰ প্লাষ্টিকৰ বটলত থকা খাদ্য আদিলৈ হ'ব পাৰে। এই ৰাসায়নিক নিৰ্গমনৰদ্বাৰা মানুহৰ স্বাস্থ্যত এক বিৰূপ প্ৰভাৱ পৰা পৰিলক্ষিত হয়। প্লাষ্টিকৰ বটলসমূহৰ গুণাগুণ বৃদ্ধিৰ বাবে ব্যৱহৃত Bisphenol A আদিৰ দৰে ৰাসায়নিক দ্ৰব্যসমূহে মানৰ স্বাস্থ্য তথা প্ৰজনন অংগ (reproductive organ) আৰু ক্ষমতাৰ বিকাশত বাধাৰ সৃষ্টি কৰে। পানীযোগানৰ বাবে ব্যৱহৃত PVC পাইপসমূহত থকা phalate জাতীয় দ্ৰব্যই মানৰ স্বাস্থ্যৰ ক্ষতিসাধন কৰে। এই মানৱসৃষ্ট প্লাষ্টিক প্ৰদূষণসমূহৰদ্বাৰা বন্যপ্ৰাণী, বাসস্থান আৰু মানৰ স্বাস্থ্যৰ ক্ষেত্ৰত এক ভয়ংকৰ ভৱিষ্যতলৈ গতি কৰিছে।

তদুপৰি SUPয়ে নলা-নৰ্দমাৰ সঞ্চালন বন্ধ কৰি কৃত্ৰিম বানৰ সৃষ্টি কৰে। অৰ্থাৎ প্লাষ্টিকে (প্ৰধানকৈ একক ব্যৱহাৰ্য্য প্লাষ্টিকে) ভূমি, জলাশয় আৰু বায়ুমণ্ডল পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ এই তিনিটা প্ৰধান উপাদানকে প্ৰদূষিত কৰে। বিভিন্ন চৰকাৰ আৰু পৰিৱেশ সংৰক্ষণৰ সংস্থাসমূহে এই ক্ষেত্ৰত আইন প্ৰণয়নৰ ব্যৱস্থা গ্ৰহণ কৰিছে। এই ক্ষেত্ৰত শেহতীয়াকৈ শ্বাৰ্ম-এল-শ্বেইখ (Sharm-El-Sheikh), ইজিপ্টত অনুষ্ঠিত হৈ যোৱা ৰাষ্ট্ৰসংঘৰ জলবায়ু পৰিৱৰ্তন সন্মিলনত কেইবাটাও গুৰুত্বপূৰ্ণ সিদ্ধান্ত গ্ৰহণ কৰা হৈছে। 'Peak Plastic: Bending the Consumption Curve' শীৰ্ষক এক প্ৰতিৱেদন মতে ২০৫০ চনৰ ভিতৰত জি-২০ ৰাষ্ট্ৰসমূহৰ মাজত প্লাষ্টিকৰ ব্যৱহাৰ ৪৫০ নিযুত টনলৈ বৃদ্ধি পাব। ভাৰত চৰকাৰেও শেহতীয়াভাৱে এই ক্ষেত্ৰত Plastic Waste Management (Amendment) Rules (2021) অনুসৰি ১ জুলাই ২০২২ অৰপৰা ৭৫ মাইক্ৰ'নৰ তলৰ ডাঠ (১ মাইক্ৰ'ন = ১/১০০০ মিলিমিটাৰ) একক) ব্যৱহৃত প্লাষ্টিকৰ প্ৰচলন আৰু উৎপাদন সম্পূৰ্ণৰূপে নিষিদ্ধ ঘোষণা কৰিছে। তদুপৰি, প্লাষ্টিকসমূহৰ পুনঃ ব্যৱহাৰৰ (reuse) আৰু পুনঃ প্ৰচলনৰ (recycle) ব্যৱস্থা গ্ৰহণ কৰা হৈছে। এই আইনমতে বিভিন্ন পৰ্য্যায়ক্ৰমে একক ব্যৱহাৰৰ প্লাষ্টিক (SUP) সম্পূৰ্ণৰূপে নিষিদ্ধকৰণ কৰা হ'ব। তদুপৰি, ইলেক্ট্ৰনিক আৱৰ্জনা (e-waste), বায়'মেডিকেল আৱৰ্জনা (biomedical waste), যেনে—ছিৰিঞ্জ, মাস্ক আদিৰ নিষ্কাসনৰ ক্ষেত্ৰতো কিছু কঠোৰ আইন প্ৰণয়ন কৰা হৈছে। এই ক্ষেত্ৰত ৰাজ্যসমূহৰ প্ৰদূষণ নিয়ন্ত্ৰণ ব'ৰ্ডে ৰাষ্ট্ৰীয় প্ৰদূষণ নিয়ন্ত্ৰণ ব'ৰ্ডৰ লগত লগ হৈ কাৰ্য্যব্যৱস্থা গ্ৰহণ কৰিছে। কিন্তু সঠিকভাৱে ৰূপায়ণ নোহোৱাৰ বাবে বৰ্তমান সময়তো বজাৰত মুকলিকৈ প্লাষ্টিকৰ মোনাৰ প্ৰচলন হৈ আছে। এই ক্ষেত্ৰত ৰাইজ সজাগ নোহোৱাৰ বাবেই জটিলতাৰ সৃষ্টি হৈছে।

**জলাশয়ৰ প্ৰয়োজনীয়তা ঃ** প্ৰাকৃতিক জলাশয়সমূহৰ লগত বহুতো জীৱৰ অস্তিত্ব সাঙোৰ খাই থাকে। জলাশয় মানেই কীট-পতংগ, জলজ প্ৰাণী আদি থাকিব। তাৰ লগত চৰাই-চিৰিকটিৰ খাদ্য আৰু বাসস্থান নিৰ্ভৰ কৰে। অৰ্থাৎ এটা অঞ্চলৰ জীৱবৈচিত্ৰ্যত জলাশয়ৰ ভূমিকা অতিকৈ গুৰুত্বপূৰ্ণ। আনহাতে জলাশয়সমূহে বহু পৰিমাণৰ পানী ধৰি ৰাখে। ইয়াৰ লগত ভূগৰ্ভস্থ পানীৰ পৰিমাণৰ সম্বন্ধ থাকে। জলাশয় ধ্বংস কৰা মানে জীৱবৈচিত্ৰ্যত ভাবুকি, পৰিষ্কাৰ মানুহৰ ব্যৱহাৰ উপযোগী পানীৰ অভাৱ আৰু ইয়াৰ ফলত দেখা দিব পৰা স্বাস্থ্য সমস্যা আদি হ'ব পাৰে। গুৱাহাটীৰ জলাশয়সমূহৰ সংৰক্ষণ নিয়ন্ত্ৰণ, সম্প্ৰসাৰণ আৰু ৰক্ষণাবেক্ষণৰ বাবে Guwahati Water Body (Preservation and Conservation) act ২০০৮অৰ কিছু সংশোধন ঘটাই ২০১০ চনত গ্ৰহণ কৰা হৈছে। তদুপৰি, মাননীয় গুৱাহাটী উচ্চ ন্যায়ালয়ৰ ২০০০ চনতে দিয়া জলাশয়সমূহৰ সংৰক্ষণৰ ওপৰত নিৰ্দেশনা উল্লেখযোগ্য। এই জলাশয়সমূহক উপযুক্তভাৱে পৰিৱেশ

ভাৰসাম্য ৰক্ষা কৰি ইক’-টুৰিজম কেন্দ্ৰলৈ (eco-tourism center) ৰূপান্তৰিত কৰিব পৰা যায়। জলাশয়সমূহৰ বেদখল উচ্ছেদ তথা বিজ্ঞানসন্মত সংৰক্ষণ আৰু বুদ্ধিমান ব্যৱহাৰে এই প্ৰাকৃতিক সম্পদসমূহৰ দীৰ্ঘম্যাদী বহনক্ষমতা নিহিত কৰাৰ লগতে কৃত্ৰিম বান ৰোধৰ ক্ষেত্ৰতো এক ফলপ্ৰসূ কাৰ্য্যব্যৱস্থা হিচাবে পৰিগণিত হ’ব। পৰিভ্ৰমী পক্ষীৰ বাসস্থান তথা জীৱবৈচিত্ৰ্যতাৰে ভৰপূৰ জলাশয়সমূহৰ সংৰক্ষণৰ ফলত ইয়াক পৰ্য্যটনৰ ক্ষেত্ৰলৈ ৰূপান্তৰিত কৰি ওচৰত বসবাস কৰা জনসাধাৰণৰ বাবে অৰ্থনৈতিক বিকাশ আৰু স্বাৱলম্বিতা নিশ্চিত কৰিব পৰা যায়। পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ ভাৰসাম্যত যিহেতু এই সকলো প্ৰাণীৰ ভূমিকা থাকে, সেয়ে আমি প্ৰাকৃতিক জলাশয়সমূহ ধ্বংস নকৰি সংৰক্ষণ কৰাহে যুগুত।

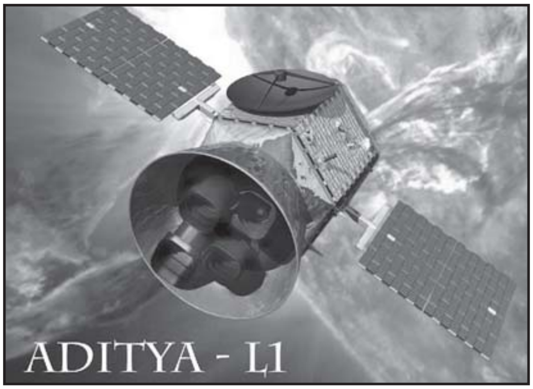
**পৰিৱেশতন্ত্ৰ আৰু মানসিক স্বাস্থ্য ঃ** আজিকালি সঘনাই আলোচনা হোৱা এটা বিষয় হ’ল পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ লগত আমাৰ মানসিক স্বাস্থ্যৰ কি সম্বন্ধ? এটা কথা প্ৰমাণ হৈ গৈছে উঠি অহা শিশুসকলে যদি সদায় কৃত্ৰিম পৰিৱেশত থাকে, ই তেওঁলোকৰ মানসিক স্বাস্থ্যৰ বাবে অত্যন্ত ক্ষতিকাৰক। এই বয়সত তেওঁলোকক যিমানে প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশৰ লগত মুখামুখি হ’বলৈ দিয়া হয়, নদী-নিজৰা, পাহাৰ-জলাশয়, গছ-গছনি, চৰাই-চিৰিকটি, জীৱ-জন্তুৰ স’তে চিনাকি কৰি দিয়া যায়, সিমানেই সুস্থ মানসিক স্বাস্থ্য গঢ় লোৱাত সহায় হয়। তেওঁলোকৰ চিন্তাৰ পৰিধি বাঢ়িবলৈ, প্ৰশ্ন সুধিবলৈ, অনুসন্ধিৎসাৰ জন্ম দিবলৈ এনে পৰিৱেশৰ প্ৰয়োজন। প্ৰকৃতিৰ লগত সংযোগ অবিহনে মানুহ অধিক আত্মকেন্দ্ৰিক আৰু স্বাৰ্থপৰ হৈ পৰে আৰু প্ৰতিকূল পৰিস্থিতিৰ মোকাবিলা কৰাৰ ক্ষমতা নোহোৱা হয়। সুস্থ আৰু সবল মানসিক বিকাশৰ বাবে এক সুন্দৰ ভাৰসাম্য থকা প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশ খুবেই গুৰুত্বপূৰ্ণ।

**আমাৰ কৰণীয় কি? ঃ** ইক’লজিকেল বেলেঞ্চ বা পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ ভাৰসাম্যতা প্ৰকৃতিয়ে সুন্দৰভাৱে অক্ষুণ্ণ ৰাখে। কিন্তু মানুহৰ কিছুমান কাম-কাজে এই ভাৰসাম্যলৈ ভাবুকি আনে। জীৱবৈচিত্ৰ্যৰ প্ৰতি ভাবুকি আনে। প্ৰাকৃতিক ভাৰসাম্যতাত প্ৰতিটো জীৱৰে ভূমিকা থাকে। বেক্টেৰিয়াকে ধৰি কীট-পতংগ, চৰাই আৰু নানান জীৱ-জন্তুৰ সন্তুলনে জীৱবৈচিত্ৰ্যতা আৰু পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ ভাৰসাম্যতা আনে। আমাৰ উত্তৰ-পূৰ্বাঞ্চল জীৱবৈচিত্ৰ্যেৰে ভৰপূৰ। ইমান সৰু এটা অঞ্চলতে অজস্ৰ জীৱ-জন্তু, পক্ষী আৰু উদ্ভিদ আছে। কিন্তু দুখৰ কথা এই জীৱবৈচিত্ৰ্যৰ প্ৰতি ভাবুকি আহিছে। কিছু জীৱ প্ৰজাতিৰ ইতিমধ্যে বিলুপ্ত হৈছে আৰু আন কিছু বিলুপ্তিৰ পথত। ইয়াৰ প্ৰধান কাৰণ হ’ল বনাঞ্চল ধ্বংস, জধে-মধে চিকাৰ কৰি জীৱ-জন্তু, মাছ-কাছ বধ কৰা, প্লাষ্টিকৰ মোনা আৰু বটলৰ ব্যৱহাৰ, নিয়ন্ত্ৰণবিহীনভাৱে কীটনাশকৰ ব্যৱহাৰ আৰু পৰিৱেশতন্ত্ৰৰ প্ৰতি সজাগতাৰ অভাৱ। বজাৰলৈ যাওঁতে লগত এখন পুনৰ ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা কাপোৰ বা আন উদ্ভিদজাত সামগ্ৰীৰদ্বাৰা তৈয়াৰী মোনা আৰু লগত সদায় ধাতুৰ এটা পানীৰ বটল লগত ৰখাটো আমি এক অভ্যাসত পৰিণত কৰিব লাগিব। ই আমাৰ দীৰ্ঘকালীন সমস্যা সমাধান কৰাৰ লগতে খৰচৰ পৰিমাণো বহু পৰিমাণে হ্ৰাস কৰিব। ইয়াৰদ্বাৰা আমাৰ SUPৰ ওপৰত থকা নিৰ্ভৰশীলতা কমি আহিব। এই ব্যৱস্থাসমূহৰদ্বাৰা আমি আমাৰ স্বাস্থ্যৰ লগতে পৰিৱেশ প্ৰদূষণ নিয়ন্ত্ৰণৰ ক্ষেত্ৰতো লাভৱান হ’ব পাৰিম। কিন্তু এই ক্ষেত্ৰত লাগিব চৰকাৰৰ লগতে ৰাইজৰ সদিচ্ছা। ইয়াৰ লগতে আমি যদি বজাৰৰ মোনা আৰু পানীৰ বটলটোৰ ক্ষেত্ৰত আত্মনিৰ্ভৰশীল হওঁ তেনেহ’লে নিশ্চিতভাৱে এক সুন্দৰ তথা সেউজ পৃথিৱী আমি ভৱিষ্যৎ প্ৰজন্মলৈ থৈ যাব পাৰিম। আমি এক বহনক্ষম ভৱিষ্যতৰ কথা চিন্তা কৰিলে এইবোৰ দিশত গুৰুত্ব দিবই লাগিব। ভৱিষ্যৎ প্ৰজন্মৰ বাবে এক সুস্থ পৃথিৱী গঢ়াৰ ক্ষেত্ৰত ব্যক্তি হিচাবে, সমাজ হিচাবে আৰু চৰকাৰ সকলোৱে একেলগ হৈ কাম কৰা উচিত। ❖

*(প্ৰবন্ধটোৰ লেখকদ্বয় ডাঃ বৰঠাকুৰ আৰু ড° বৰকটকী ক্ৰমে 'বিজ্ঞান আলাপ'ৰ সভাপতি আৰু কাৰ্য্যনিৰ্বাহক সদস্য। ম'বাইল নং ঃ ৮১৩৫০০৪৭৪৮; ৯৭০৬৮৪৭০৭৫)*

# সূৰ্য্যাভিমুখী যান—আদিত্য L১

■ অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা




চন্দ্ৰযান-৩ৰ ধামখুমীয়াৰ মাজতো কিন্তু ভাৰতীয় মহাকাশ গৱেষণা সংস্থাই আন এক প্ৰতিভাশালী বিজ্ঞানী দলৰদ্বাৰা সূৰ্য্য অভিমুখী এখন নিৰীক্ষক মহাকাশযান নিৰ্মাণৰ কাম কৰি আছিল। সেই কামো প্ৰায় শেষ হৈ আহিছিল। পাছে তেওঁলোকে হয়তো সেইখন উৎক্ষেপণৰ বাবে চন্দ্ৰযান-৩ৰ সফলতা আৰু অনুকূল পৰিৱেশলৈ অপেক্ষা কৰি আছিল। সূৰ্য্যৰ প্ৰচণ্ড উত্তাপৰ বাবেই এতিয়াৰ প্ৰযুক্তিৰে অন্ততঃ সূৰ্য্যলৈ কোনো মহাকাশযান পঠোৱা সম্ভৱ নহয়। অৱশ্যে সূৰ্য্যৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰিবলৈ আৰু নতুন তথ্য জানিবলৈ সূৰ্য্যৰ কিছু ওচৰলৈ নিৰীক্ষক মহাকাশযান পঠোৱা সম্ভৱ।

'ইছৰ'ৰ ইতিহাস সৃষ্টিকাৰী প্ৰকল্প 'চন্দ্ৰযান-৩ অভিযান'ৰ বিক্ৰম লেণ্ডাৰ আৰু প্ৰজ্ঞান ৰ'ভাৰে চন্দ্ৰত শীতনিদ্ৰাত শুই পৰাৰ দিনাই, অৰ্থাৎ ২০২৩ চনৰ ২ ছেপ্টেম্বৰত 'ইছৰ'ই আন এক যুগান্তকাৰী অভিযান আৰম্ভ কৰি ভাৰতীয় সময়মতে দিনৰ ১১-৫০ বজাত অন্ধ্ৰ প্ৰদেশৰ শ্ৰীহৰিকোটাৰ সতীশ ধাৱান স্পেছ ছেণ্টাৰৰপৰা 'পলাৰ ছেটেলাইট লাঞ্চ ভেহিকল'ৰ (PSLV-C57) সহায়ত সূৰ্য্যৰ অভিমুখে এক মহাকাশযান 'আদিত্য L১'ক মহাকাশলৈ উৎক্ষেপণ কৰিলে। উৎক্ষেপণৰ পৰৱৰ্তী পৰ্য্যায়ত এটা-দুটাকৈ চাৰিটা ৰকেট কাৰ্য্যক্ষম কৰাৰ পাছত আৰু ৬৩ মিনিট ২০ ছেকেণ্ডৰ উৰণৰ অন্তত ১২-৫৪ বজাত 'আদিত্য L১' তাৰ বাবে নিৰ্ধাৰিত অধিবৃত্তীয় কক্ষপথত আহি উপনীত হয়। ১২-৫৭ বজাত এই যান চতুৰ্থ পৰ্য্যায়ৰ ৰকেটটোৰপৰা পৃথক হৈ পৰে আৰু মহকাশত নিজস্ব যাত্ৰা আৰম্ভ কৰে। এইবাৰ তাৰ গন্তব্যস্থান হ'ল সূৰ্য্য আৰু পৃথিৱীৰ মাজৰ লাগ্ৰাঞ্জ বিন্দু L১। সেই স্থান পোৱাৰ আগতে আদিত্য যানৰ ওপৰত চাৰিবাৰ পৃথিৱীৰপৰা নিয়ন্ত্ৰিত কক্ষপথীয় পৰিচালন কৌশল (Manoever) প্ৰয়োগ কৰা হ'ব আৰু ২০২৪ চনৰ ১২ জানুৱাৰিত এই যান সেই নিৰ্দিষ্ট স্থানত গৈ উপনীত হোৱাৰ কথা।

## আদিত্যৰ আৰম্ভণি

আদিত্য শব্দই হিন্দু বিশ্বাসমতে সূৰ্য্য দেৱতাক বুজায়। যিহেতু এই অভিযান মূলতঃ সূৰ্য্যাভিমুখী, সেয়ে এই মহাকাশযানক এই নাম দিয়া হৈছে।

২০০৮ চনতে ভাৰতৰ 'মহাকাশ গৱেষণাৰ বাবে পৰামৰ্শদাতা সমিতি'য়ে (Advisory Committee for Space Research) সূৰ্য্যৰ বিভিন্ন পৰিঘটনা সম্পৰ্কত মহাকাশৰপৰা অধ্যয়ন কৰিবৰ বাবে এক যান পঠোৱাৰ চিন্তা কৰিছিল আৰু লগতে 'আদিত্য' নামেৰে সেই যানখন নিৰ্মাণ কৰাৰ পৰিকল্পনা কৰিছিল। প্ৰথমে ইয়াক প্ৰায় ৪০০ কিল'গ্ৰাম ভৰৰ এক সৰু কৃত্ৰিম উপগ্ৰহ হিচাবে নিৰ্মাণ কৰাৰ কথা ভবা হৈছিল, যি এক নিম্ন পৃথিৱী কক্ষপথত (৮০০ কিল'মিটাৰ) থাকি সৌৰ আলোকমণ্ডল (Solar Corona) নিৰীক্ষণ কৰিব। ২০১৬-১৭ চনত এই যান নিৰ্মাণৰ বাবে ৩ কোটি টকাৰ এক পৰীক্ষামূলক বাজেট ধাৰ্য্য কৰা হৈছিল। কিন্তু তাৰ পাছত অন্যান্য দিশ কিছুমানো চিন্তা কৰি এই যানৰ কাম

আৰু উদ্দেশ্যৰ পৰিসৰ বৃদ্ধি কৰা হ'ল আৰু ইয়াক বিভিন্ন সা-সঁজুলিৰে সুসজ্জিত কৰি লাগ্ৰাঞ্জ বিন্দু L১ত এক নিৰীক্ষক যান হিচাবে পৰিভ্ৰমণ কৰোৱাৰ পৰিকল্পনা কৰা হ'ল। তাৰ পাছত এই অভিযানৰ নাম সামান্য সলনি কৰি 'আদিত্য L১' কৰা হ'ল। ২০১৯ চনৰ জুলাইত এই প্ৰকল্পৰ বাজেট ৩৭৮ কোটি টকালৈ বৃদ্ধি কৰা হ'ল (উৎক্ষেপণৰ খৰচ বাদ দি)। আদিত্য L১ ৰ ভৰ হ'ল প্ৰায় ১৫০০ কিল'গ্ৰাম। সূৰ্য্যক নিৰীক্ষণ কৰাৰ ক্ষেত্ৰত ভাৰতৰ এই প্ৰথম প্ৰকল্পৰ সঞ্চালক হিচাবে নিয়োগ কৰা হ'ল প্ৰখ্যাত মহাকাশ বিজ্ঞানী নিগাৰ ছাজিক (Nigar Shaji)।

'আদিত্য L১' যানখন গৈ উপনীত হ'বলগীয়া 'লাগ্ৰাঞ্জ L১' বিন্দুটো পৃথিৱীৰপৰা প্ৰায় ১৫,০০,০০০ কিল'মিটাৰ দূৰত অৱস্থিত। আদিত্য L১ক তাৰ হেল' কক্ষপথত ৰখাৰ পৰিকল্পনা কৰা হৈছে। হেল' কক্ষপথ হ'ল এক ত্ৰিমাত্ৰিক আৰু চক্ৰীয় কক্ষপথ। L১ বিন্দুৰ ওচৰত হেল' কক্ষপথত প্ৰদক্ষিণ কৰি থকাৰ মূল সুবিধা হ'ল যে তেতিয়া কোনো গ্ৰহণ (Eclipse) বা গ্ৰাসৰ (Occultation) বাধা নোহোৱাকৈ সূৰ্য্যক নিৰৱচ্ছিন্নভাৱে নিৰীক্ষণ কৰি থাকিব পাৰি। এই সুবিধাটোৱে বিজ্ঞানীসকলক সঠিক সময়ত সৌৰ কাৰ্য্যকলাপ আৰু মহাকাশীয় বতৰৰ ওপৰত সৌৰ কাৰ্য্যকলাপৰ প্ৰভাৱৰ বিষয়ে জনাত সহায় কৰিব। আদিত্য L১ এই কক্ষপথত কিমান দিন ঘূৰি থাকিব, সেয়া নিৰ্ধাৰিত নহয়। হয়তো ই ইয়াৰ নিৰ্ধাৰিত কাৰ্য্যকাল পাঁচ বছৰৰ পাছতো বছৰ বছৰ ধৰি এনেকৈয়ে থাকি যাব।

## কিমান যে সমস্যা

সূৰ্য্যক আৱৰি যি পৰিমণ্ডল (Atmosphere) আছে, তাৰ একেবাৰে বাহিৰৰ তৰপৰ উষ্ণতা হ'ল প্ৰায় ১০,০০,০০০ ডিগ্ৰি ছেলছিয়াছ আৰু একেবাৰে ভিতৰৰ তৰপৰ উষ্ণতা প্ৰায় ৫৭৩০ ডিগ্ৰি ছেলছিয়াছ। উষ্ণতাৰ ইমান পাৰ্থক্য কিয় হ'ল, সেয়া সৌৰ পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ (Solar Physics) বাবে এতিয়াও দুৰ্বোধ্য এটা কথা। তদুপৰি এইটো কথাও স্পষ্ট নহয় যে সূৰ্য্যৰ বিকিৰণে পৃথিৱীৰ বায়ুমণ্ডলৰ গতিবিজ্ঞানত (Dynamics) দীৰ্ঘকালীন আৰু হ্ৰস্বকালীনভাৱে কেনে ধৰণে প্ৰভাৱ পেলায়। আদিত্য যানে সূৰ্য্যৰ যিমান পাৰি ওচৰত থাকি সূৰ্য্যৰ পৰিমণ্ডলৰ বিভিন্ন তৰপৰ বিষয়ে তথ্য সংগ্ৰহ কৰিব আৰু ফটোও তুলিব। সেইবোৰৰপৰা হয়তো সূৰ্য্যৰ শক্তি কেনেকৈ এটা তৰপৰপৰা আনটো তৰপলৈ পৰিৱাহিত হয় আৰু কেনেকৈ সেই শক্তি বাঢ়ি যায়, তেনেবোৰ কথা জানিব পৰা যাব। কেৱল সেয়াই নহয়, সূৰ্য্য সম্পৰ্কীয় ৰহস্যময় কথা আৰু বহুতো আছে। আদিত্য যানৰপৰা প্ৰাপ্ত তথ্যৰপৰা সেই ৰহস্যৰো কিছু অন্ততঃ ভেদ ভঙাটো সম্ভৱ হ'ব।

## 'আদিত্য L১' অভিযানৰ মূল লক্ষ্য

এই অভিযানৰ মূল লক্ষ্য হ'ল—

সূৰ্য্যৰ বৰ্ণমণ্ডল (Chromosphere) আৰু আলোকমণ্ডলৰ (Corona) গতিবিজ্ঞান নিৰীক্ষণ কৰা।

বৰ্ণমণ্ডল আৰু আলোকমণ্ডলৰ উত্তাপন, আংশিকভাৱে আয়নীভূত প্লাজমাৰ পদাৰ্থবিজ্ঞান, আলোকমণ্ডলীয় ভৰৰ উৎস আৰু তাৰ নিৰ্গমন, আলোকমণ্ডলৰ চুম্বকীয় ক্ষেত্ৰ আৰু তাপ স্থানান্তৰণ কৌশল, অগ্নিশিখাৰ পৰিৱৰ্তন আদি অধ্যয়ন কৰা।

আদিত্য L১ যানৰ কাষত স্বাভাৱিকভাৱে থকা ভৌতিক কণাসমূহৰ গতিবিধি নিৰীক্ষণ।

সৌৰ আলোকমণ্ডল আৰু তাৰ উত্তাপন কৌশল সম্পৰ্কত অধ্যয়ন।

আলোকমণ্ডলীয় আৰু আলোকমণ্ডলীয় কুণ্ডলীৰ প্লাজমাৰ চিনাক্তকৰণ ঃ উষ্ণতা, বেগ আৰু ঘনত্ব।

সৌৰ আলোকমণ্ডলীয় ভৰ নিৰ্গমনৰ উৎস, বিকাশ আৰু গতিবিজ্ঞান।

সৌৰ আলোকমণ্ডল আৰু তাৰ তলৰ বিভিন্ন তৰপৰ পদ্ধতিবোৰৰ প্ৰণালীবদ্ধকৰণ সম্পৰ্কত তথ্য আহৰণ।

সৌৰ অগ্ন্যুৎপাত সৃষ্টিৰ কাৰণ নিৰ্ধাৰণ।

সৌৰ আলোকমণ্ডলত চুম্বকীয় ক্ষেত্ৰৰ সংস্থিতি আৰু চুম্বকীয় ক্ষেত্ৰৰ জোখ-মাখ

সূৰ্য্য আৰু পৃথিৱীৰ মাজৰ মহাকাশীয় বতৰ (Space Weather) আৰু তাৰ উৎস সম্পৰ্কত অধ্যয়ন কৰা, সৌৰ বতাহৰ সংযুক্তি আৰু গতিবিজ্ঞান অধ্যয়ন।

## আদিত্য L১ আৰু ইয়াৰ বৈজ্ঞানিক আহিলা

এই মহাকাশযানে সাতবিধ বৈজ্ঞানিক আহিলা বা যন্ত্ৰপাতি (Payload) কঢ়িয়াই লৈ গৈছে। তাৰে চাৰিবিধ আহিলাই সূৰ্য্যক প্ৰত্যক্ষভাৱে নিৰীক্ষণ কৰি থাকিব আৰু আন তিনিবিধ আহিলাই লাগ্ৰাঞ্জ বিন্দু L১ত ক্ষেত্ৰ আৰু কণাবোৰৰ স্থানিক (in-situ) অধ্যয়ন কৰিব। আদিত্য L১ৰ আহিলাবোৰ প্ৰচণ্ড গৰম আৰু চৰম পৰিৱেশত কাম কৰিব পৰাৰ উপযোগীকৈ প্ৰস্তুত কৰা হৈছে।

আদিত্য L১ৰ বৈজ্ঞানিক আহিলাসমূহ হ'ল—

১। 'ভিজিবল এমিছন লাইন কৰ'নাগ্ৰাফ' (VELC)—ই এক ৰিম'ট ছেন্সিং আহিলা। ইয়াৰ মূল কাম হ'ল—আলোকমণ্ডল বা কৰণাৰ ফটো বা প্ৰতিবিম্ব সৃষ্টি কৰাৰ লগতে তাৰ বৰ্ণালী সৃষ্টি কৰা।

২। 'ছলাৰ আলট্ৰাভায়'লেট ইমেজিং টেলিস্ক'প (SUIT)—ই এক ৰিম'ট ছেন্সিং আহিলা। ইয়াৰ কাম হ'ল—প্ৰকাশমণ্ডল (Photosphere) আৰু বৰ্ণমণ্ডলৰ (Chromosphere) ফটো বা প্ৰতিবিম্ব সৃষ্টি কৰা (নেৰ' আৰু ব্ৰডবেণ্ড) (Narrow and Braodband)।

৩। 'ছলাৰ ল' এনাৰ্জি এক্স-ৰে স্পেক্ট্ৰ'মিটাৰ' (SoLEXS)—ই এক ৰিম'ট ছেন্সিং আহিলা। ইয়াৰ কাম হ'ল—ছফট এক্স-ৰে স্পেক্ট্ৰ'মিটাৰ ব্যৱহাৰ কৰি সূৰ্য্যক এক নক্ষত্ৰ হিচাবে নিৰীক্ষণ কৰা।

৪। 'হাই এনাৰ্জি L১ অৰ্বিটিং এক্স-ৰে স্পেক্ট্ৰ'মিটাৰ (HEL1OS)—ই এক ৰিম'ট ছেন্সিং আহিলা। ইয়াৰ কাম হ'ল—হাৰ্ড এক্স-ৰে স্পেক্ট্ৰমিটাৰ ব্যৱহাৰ কৰি সূৰ্য্যক এক নক্ষত্ৰ হিচাবে নিৰীক্ষণ কৰা।

৫। 'আদিত্য ছলাৰ উইণ্ড এক্সপেৰিমেণ্ট' (ASPEX)—ই হ'ল এক স্থানিক (in-situ) আহিলা। প্ৰকৃততে ই হ'ল এক সৌৰ বতাহ আৰু কণা বিশ্লেষণ আহিলা। এই আহিলাই প্ৰ'টন আৰু তাতকৈ গধুৰ আয়নবোৰ, তাৰ দিশৰ সৈতে নিৰীক্ষণ কৰিব।

৬। 'প্লাজমা এনালাইজাৰ পেকেজ ফৰ আদিত্য' (PAPA)—ই হ'ল এক স্থানিক আহিলা। ইও এক সৌৰ বতাহ আৰু কণা বিশ্লেষণ আহিলা আৰু ই প্ৰ'টন আৰু তাতকৈ গধুৰ আয়নবোৰ, তাৰ দিশৰ সৈতে নিৰীক্ষণ কৰিব।

৭। 'এডভান্সড্ ট্ৰাই-এক্সিয়েল হাই ৰিজলিউছন ডিজিটেল মেগনেট'মিটাৰ'—ই হ'ল এক স্থানিক আহিলা। ই সেই স্থানৰ বিভিন্ন চুম্বকীয় ক্ষেত্ৰৰ দিশ (Bx, By and Bz) নিৰীক্ষণ কৰিব।

## এতিয়ালৈকে আদিত্য L১ৰ ভ্ৰমণৰ ক্ৰম বিৱৰণী

২০২৩ চনৰ ২ ছেপ্টেম্বৰ—ভাৰতৰ প্ৰথম সৌৰ নিৰীক্ষক যান আদিত্য L১ৰ সূৰ্য্য-পৃথিৱী L১ লাগ্ৰাঞ্জ পইণ্টলৈ যাত্ৰা আৰম্ভ।

৩ ছেপ্টেম্বৰ—প্ৰথম 'পৃথিৱী নিয়ন্ত্ৰিত কক্ষপথীয় পৰিচালন কৌশল' সফলতাৰে সম্পন্ন। ফলত নতুন কক্ষপথ হ'ল ২৪৫ কিমি.-২২,৪৫৯ কিমি.।

৫ ছেপ্টেম্বৰ—দ্বিতীয় 'পৃথিৱী নিয়ন্ত্ৰিত কক্ষপথীয় পৰিচালন কৌশল' সফলতাৰে সম্পন্ন। নতুন কক্ষপথ হ'ল ২৮২ কিমি.-৪০,২২৫ কিমি.।

১০ ছেপ্টেম্বৰ—তৃতীয় 'পৃথিৱী নিয়ন্ত্ৰিত কক্ষপথীয় পৰিচালন কৌশল' সফলতাৰে সম্পন্ন। নতুন কক্ষপথ হ'ল ২৯৬ কিমি.-৭১,৭৬৭ কিমি.।

১৫ ছেপ্টেম্বৰ—চতুৰ্থ 'পৃথিৱী নিয়ন্ত্ৰিত কক্ষপথীয় পৰিচালন কৌশল' সফলতাৰে সম্পন্ন। এতিয়া নতুন কক্ষপথ হ'ল ২৫৬ কিমি.-১,২১,৯৭৩ কিমি.।

১৮ ছেপ্টেম্বৰ—আদিত্য L১এ বৈজ্ঞানিক তথ্য সংগ্ৰহ কৰিবলৈ আৰম্ভ কৰে।

১৯ ছেপ্টেম্বৰ—সূৰ্য্য আৰু পৃথিৱীৰ মাজৰ লাগ্ৰাঞ্জ L১ পইণ্টলৈ ৰাওনা।

২০২৪ চনৰ ১২ জানুৱাৰি—লাগ্ৰাঞ্জ L১ পইণ্টত গৈ উপনীত আৰু কেল' কক্ষপথত থাকি সূৰ্য্যক নিৰীক্ষণৰ কাম আৰম্ভ। ❖

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

# বিশ্বখ্যাত ভাৰতীয় বিজ্ঞানী বিকাশ সিংহৰ সোঁৱৰণত

■ ড° বাণীকান্ত কাকতি

আজি প্ৰায় পাঁচ সপ্তাহ আগেয়ে মৃত্যুক সাবটি লোৱা নিউক্লীয় পদাৰ্থবিজ্ঞানী কলকাতা নিৱাসী ড° বিকাশ সিংহৰ চিৰবিদায় ভাৰতৰে কিয়, পৃথিৱীবাসীৰ বাবেই বেদনাদায়ক। বিজ্ঞানৰ অফুৰন্ত জ্ঞানৰ ভাণ্ডাৰ প্ৰয়াত সিংহই নিউক্লীয় পদাৰ্থবিদ্যাৰ গৱেষণাৰ ফল চিকিৎসাবিজ্ঞানৰ কামত লগোৱাৰ উদ্দেশ্যে কলকাতাত মেডিকেল ছাইক্ল'ট্ৰ'ন স্থাপন কৰিছিল। আকৌ বৈজ্ঞানিক গৱেষণাৰ কথা সৰ্বসাধাৰণ শিক্ষিত লোকে যাতে সহজে বুজিব পাৰে, তাৰ বাবে সেইবোৰ আঞ্চলিক ভাষাত প্ৰাঞ্জলভাৱে লিখি উলিয়াইছিল। সেইবাবে তেওঁ দেশবাসীৰ বাবে চিৰনমস্য হৈ থাকিব।

ড° সিংহক মই লগ পাইছিলোঁ ২০১১ চনত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ ডিমৌ অধিৱেশনত। মুখ্য অতিথি হিচাবে আধুনিক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ বিভিন্ন কথা এনে সৰসভাৱে তেওঁ বুজাইছিল যে সকলো শ্ৰোতাই শুনি মুগ্ধ হৈছিল।

বিকাশ সিংহৰ জন্ম হৈছিল ১৯৪৫ চনত মুৰ্শিয়াবাদৰ কান্দিৰ ৰাজপৰিয়ালৰ ঘৰত। তেওঁৰ দেউতাক আৰু বৰককায়েক দুয়োজনেই বিভিন্ন সময়ত পশ্চিমবংগ চৰকাৰৰ মন্ত্ৰী আছিল। কিন্তু ড° সিংহৰ বুজন হোৱাৰপৰাই ৰাজনীতিত অনীহা আছিল। কলকাতাৰ প্ৰেছিডেন্সি কলেজৰপৰা স্নাতক ডিগ্ৰি লৈ তেওঁ পাৰি দিছিল ইংলণ্ডৰ কেম্ব্ৰিজ বিশ্ববিদ্যালয়লৈ। তাৰপৰা স্নাতকোত্তৰত উত্তীৰ্ণ হৈ তেওঁ নিউক্লিয়াৰ ফিজিক্সত লণ্ডন বিশ্ববিদ্যালয়ৰপৰা পি.এইচ.ডি. ডিগ্ৰি লাভ কৰে। অত্যন্ত প্ৰতিভাশালী বিকাশ সিংহই কেম্ব্ৰিজৰ কিংছ কলেজত স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰি কৰি থাকোঁতেই একক প্ৰচেষ্টাৰে এখন এখনকৈ তিনিখন গৱেষণাপত্ৰ প্ৰকাশ কৰি বিজ্ঞানী মহলৰপৰা ভূৰি ভূৰি প্ৰশংসা আৰ্জিছিল।

নিউক্লীয় বিজ্ঞানী ড° ৰাজা ৰামান্নাই তেওঁক ভাৰতলৈ ঘূৰি আহিবলৈ আহ্বান জনায়। সেই আহ্বানত সঁহাৰি দি তেওঁ ট্ৰম্বেৰ ভাবা আণৱিক গৱেষণা কেন্দ্ৰত যোগদান কৰে। কিন্তু ইয়াৰ দহ বছৰৰ ভিতৰতেই ১৯৮৭ চনত কলকাতাৰ ভেৰিয়েল এনাৰ্জি ছাইক্ল'ট্ৰন ছেণ্টাৰৰ দায়িত্ব তেওঁৰ ওপৰত অৰ্পণ কৰা হয়। কিন্তু ইয়াৰ পাঁচ বছৰ পাছতেই সাহা ইন্সটিটিউট অৱ নিউক্লিয়াৰ ফিজিক্সৰ পৰিচালনাৰ দায়িত্ব তেওঁৰ কান্ধত পৰে। প্ৰায় দুই দশক ধৰি এই দুটা গুৰুত্বপূৰ্ণ গৱেষণা সংস্থাৰ দায়িত্ব তেওঁ সুচাৰুৰূপে পৰিচালনা কৰি কৃতিত্ব আৰ্জে।

আশীৰ দশকত বিকাশ সিংহই ট্ৰম্বেত যোগদান কৰিছিল। সেই সময়ত নিউক্লীয় বিজ্ঞানী মহলক কোৱাৰ্ক গ্লুওন প্লাজমাৰ গৱেষণামূলক দিশটোৱে আলোড়িত কৰিছিল। তেৱোঁ সেই আলোড়নৰ অংশীদাৰ হৈ পৰে। কিন্তু কথা হ'ল এই কোৱাৰ্ক-গ্লুওন প্লাজমানো কি?

আমি জানো যে এটা পৰমাণু ভাঙিলে তাৰ ভিতৰত পোৱা যায় প্ৰ'টন, নিউট্ৰন আৰু ইলেকট্ৰন কণা। প্ৰ'টন-নিউট্ৰনৰ ভিতৰভাগত থাকে কেইটামান কোৱাৰ্ক আৰু এইবোৰক বজ্ৰকঠিনভাৱে ধৰি ৰাখে গ্লুওন কণিকাবোৰে। কিবা উপায়ে যদি আমি গ্লুওনবোৰৰ বন্ধনশক্তি ঢিলা কৰিব পাৰোঁ, প্ৰ'টন-নিউট্ৰনৰপৰা কোৱাৰ্কবোৰ বাহিৰলৈ ওলাই আহিব। নিৰ্মাণ হ'ব কোৱাৰ্ক আৰু গ্লুওনৰ এক মেলা। বিগ বেং অৰ্থাৎ মহানাদৰ আৰম্ভণিৰ মুহূৰ্তত সেই অৱস্থা কিছু সময় ধৰি আছিল। মহাবিশ্বৰ বয়স আছিল তেতিয়া এক ছেকেণ্ডৰ দহ লাখ ভাগতকৈও কম। প্ৰচণ্ড উত্তাপত গ্লুওনবোৰৰ বান্ধোন শিথিল হৈ পৰিছিল। ফলত দেখা গৈছিল কোৱাৰ্ক-গ্লুওন প্লাজমা। বিজ্ঞানীসকলে কৈছে এই স্তৰটো লেবৰেটৰিতো সৃষ্টি কৰিব পাৰি। যদি দুটা প্ৰ'টনক প্ৰচণ্ড জোৰেৰে খুন্দা খুৱাব পাৰি, তেতিয়া কেইমুহূৰ্তমানৰ বাবে সৃষ্টি হ'ব পাৰে কোৱাৰ্ক-গ্লুওনৰ ঠেলা-ঠেলি।

১৯৮৩ চনত বিকাশ সিংহই এই বিষয়ে সজাগতাৰ জোৱাৰ তোলা এটি বিশেষ নিবন্ধ লিখিছিল। সেই প্ৰবন্ধত কোৱাৰ্ক-গ্লুওন প্লাজমাৰ কিছু বৈশিষ্ট্য আৱিষ্কাৰৰ কথা প্ৰকাশ কৰিছিল। এই প্ৰকাশেই তেওঁক আৰু সহকৰ্মীসকলক বহুদিনলৈ গৱেষণাৰ এক উৎকৃষ্ট দিক্‌দৰ্শন দিছিল।

এই কামৰ পাছতেই তেওঁ কলকাতালৈ উভতি আহিছিল। কলকাতাত তেওঁ তৰুণ বিজ্ঞানীসকলৰ এটা দল গঠন কৰি এই নতুন বিষয়টোত পুনৰ গৱেষণাৰ নেতৃত্ব দিলে। কিন্তু ভাৰতবৰ্ষৰ তেতিয়াৰ অৰ্থনৈতিক অৱস্থাত এনে ধৰণৰ পৰীক্ষামূলক গৱেষণাত বিপুল ধন ব্যয় কৰাটো দুৰূহ আছিল। সেয়ে তেওঁ বিজ্ঞানীসকলৰ আন্তৰ্জাতিক জোঁটত ভাৰতীয় বিজ্ঞানীয়ে যাতে সহজেই যোগদান কৰিব পাৰে, তাৰ বাবে প্ৰাণ-পণে উঠি-পৰি লাগিল। ড° সিংহৰ চেষ্টাত বহু তৰুণ বিজ্ঞানীৰ সমুখৰ বন্ধ দৰ্জাখন খোল খাই গ'ল। বৈজ্ঞানিক গৱেষণাৰ ক্ষেত্ৰত পৰৱৰ্তী প্ৰজন্মৰ সমুখত এটি নতুন পথ মুকলি হ'ল। বহুকেইটা আন্তৰ্জাতিক গৱেষক-দলৰ সৈতে এই প্ৰজন্ম উচ্চ স্তৰৰ গৱেষণাত জড়িত হৈ পৰিল। জেনেভাৰ ছাৰ্ন আৰু আমেৰিকাৰ ব্ৰুকহেভেন পৰীক্ষাগাৰত সাহা ইন্সটিটিউটৰ বিজ্ঞানীসকল কৰ্মৰত হ'ল। প্ৰ'টন-প্ৰ'টন সংঘৰ্ষত ছিটিকি পৰা পদাৰ্থকণাবোৰ পৰীক্ষা কৰিবলৈ, জেনেভাৰ ছাৰ্নক বহু সৰঞ্জাম ভাৰতে যোগান ধৰিলে। ২০১২ চনত হিগ্‌ছ-ব'ছন কণাৰ আৱিষ্কাৰৰ পথ মুকলি হ'ল।

বিকাশ সিংহই গৱেষণাৰ উপৰি আঞ্চলিক ভাষাত বিজ্ঞানৰ তত্ত্বসমূহ লিখাত বিজ্ঞানীসকলক উৎসাহ দিছিল। তেওঁ নিজেও বাংলা ভাষাত 'দৃষ্টি আৰু সৃষ্টি ঃ বন্ধনহীন গ্ৰন্থি' আৰু 'স্থান-কাল বিশ্বলোক' নামেৰে সহজ ভাষাত বিজ্ঞানৰ জটিল কথাবোৰ দুখন গ্ৰন্থত লিখি পাঠকক পঢ়িবলৈ দিছিল। বিজ্ঞানৰ উপৰি তেওঁৰ দৰ্শন, ইতিহাস আৰু শিল্পকলাৰ প্ৰতিও গভীৰ আকৰ্ষণ আছিল।

তেওঁক ২০০১ চনত ৰাজা ৰামান্না পুৰস্কাৰ আৰু ২০১০ চনত ভাৰত চৰকাৰে পদ্মভূষণ সন্মানেৰে সন্মানিত কৰে। তেওঁৰ বিয়োগত দেশে এজন অতি বিদ্বান আৰু দূৰদৰ্শী বিজ্ঞানীক হেৰুৱালে। ❖

*(লেখকৰ ঠিকনা ঃ অৱসৰপ্ৰাপ্ত অধ্যাপক, অসম অভিযান্ত্ৰিক মহাবিদ্যালয়, জালুকবাৰী, গুৱাহাটী-১৭, ম'বাইল নং ঃ ৯৪০১৭২৫১১২)*

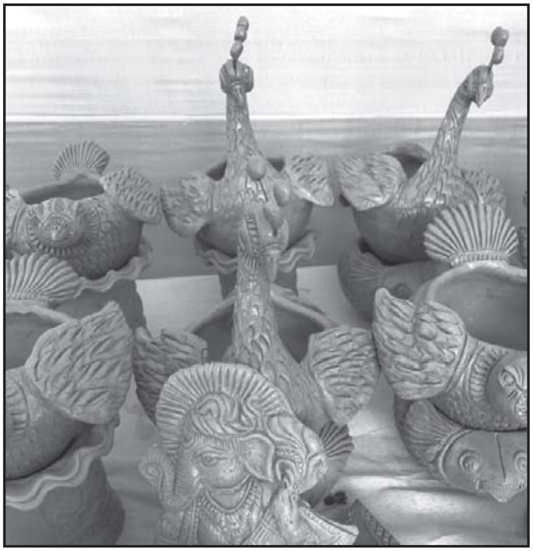
## প্লাজমা পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ গৱেষক ড° সত্যেন্দ্ৰ নাথ শৰ্মাৰ দেহাৱসান

প্লাজমা পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ বিশিষ্ট গৱেষক, উৎসৰ্গীকৃত শিক্ষক ড° সত্যেন্দ্ৰ নাথ শৰ্মাৰ যোৱা ২৭ নৱেম্বৰ ২০২৩ত দেহাৱসান ঘটে। তেখেতে বৰপেটাৰ কেইবাটাও প্ৰজন্মক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ শিক্ষা প্ৰদান কৰিছিল। তেখেত আছিল তাত্ত্বিক প্লাজমা পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ এগৰাকী বিশিষ্ট গৱেষক। বিভিন্ন আন্তৰ্জাতিক গৱেষণা পত্ৰিকাত তেখেতৰ কুৰিখনতকৈ অধিক গৱেষণা-পত্ৰ প্ৰকাশ পাইছিল। তেখেত অসম বিজ্ঞান সমিতি, বৰপেটা শাখাৰ আজীৱন সদস্য আছিল। ১৯৪৬ চনত বৰপেটাৰ ৰংপুৰহাটীত জন্ম গ্ৰহণ কৰা সত্যেন্দ্ৰ নাথ শৰ্মাৰ পিতৃ আছিল কৃপানাথ শৰ্মা আৰু মাতৃ লীলাৱতী দেৱী। স্কুলীয়া দিনৰপৰাই প্ৰখৰ মেধাসম্পন্ন শৰ্মাই ১৯৬৭ চনত কটন কলেজৰ পৰা বিজ্ঞান শাখাত স্নাতক ডিগ্ৰী লাভ কৰে। ১৯৭০ চনত গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়ৰপৰা পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ স্নাতকোত্তৰ ডিগ্ৰী সম্পূৰ্ণ কৰাৰ পাছত ১৯৮৫ চনত ডিব্ৰুগড় বিশ্ববিদ্যালয়ৰপৰা পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ ডক্টৰেট ডিগ্ৰী লাভ কৰে।

ড° শৰ্মা মাধৱ চৌধুৰী মহাবিদ্যালয়ৰ প্ৰবক্তা হিচাপে ১৯৭০-১৯৮৬ চনলৈ কৰ্মৰত আছিল। ১৯৮৬-১৯৮৯ চনলৈ ইনষ্টিটিউট অৱ এডভাঞ্চড ষ্টাডি ইন ছায়েঞ্চ এণ্ড টেকন'লজি, গুৱাহাটীত সহকাৰী অধ্যাপক হিচাপে কাম কৰিছিল । ১৯৮৯ চনত তেখেতে মাধৱ চৌধুৰী মহাবিদ্যালয়ত জ্যেষ্ঠ প্ৰবক্তা হিচাপে যোগদান কৰি ২০০৭ চনত অৱসৰ গ্ৰহণ কৰে। ১৯৯১ চনত তেখেতে গীতাঞ্জলি গোস্বামীৰ সৈতে বৈবাহিক জীৱন আৰম্ভ কৰে। ১৯৯৫-১৯৯৬ কালছোৱাত তেখেত জাপান ছ'ছাইটি ফৰ প্ৰমোচন অৱ ছায়েঞ্চ, ফুক'কাৰ সন্মানীয় ফেল' আছিল। ১৯৬৪ চনত তেখেত National Council for Educational Research and Trainingত Science Talent Scholar নিৰ্বাচিত হৈছিল। তেখেত ভাৰতীয় প্লাজমা বিজ্ঞান সমিতিৰ আজীৱন সদস্য আছিল। তেখেতৰ অধ্যয়ন ক্ষেত্ৰ যথেষ্ট বিশাল আছিল। অসম বিজ্ঞান সমিতি আৰু এই সমিতিৰ বিভিন্ন শাখাই এই জনা প্ৰথিতযশা গৱেষকৰ মৃত্যুত গভীৰ শোক প্ৰকাশ কৰে আৰু শোকাহত পৰিয়ালৰ লৈ সমবেদনা জ্ঞাপন কৰে। ***—সম্পাদনা সমিতি***

# মৃৎশিল্পৰ বিজ্ঞান (১)

■ মহানন্দ শৰ্মা



অসমৰ সভ্যতা-সংস্কৃতিৰ সৈতে ওতপ্ৰোতভাৱে জড়িত হৈ আছে মাটিৰ পাত্ৰ। বিয়া-বিহু, আন উছৱৰ সময়তো মাটিৰ পাত্ৰ অবিহনে বহু কামেই সমাধা নহয়। বিহুৰ পিঠাপনা প্ৰস্তুত কৰা চৰুৰ পৰা আৰম্ভ কৰি বিয়াঘৰৰ পদুলিমুখত আমন্ত্ৰিতসকলক আদৰিবলৈ ৰখাই টেকেলি দুটালৈকে ব্যৱহাৰ হয় মাটিৰ পাত্ৰ। আনকি বিয়াঘৰৰ পদুলিত পোতা কলপুলি দুটাত লগোৱা শৰমালাডাললৈকে মাটিৰ সামগ্ৰীৰ আদৰ আছে আমাৰ সমাজত। কেৱল যে সামাজিক প্ৰথাতে এই মাটিৰ আহিলাবোৰ ব্যৱহাৰ হয় এনে নহয়। ইয়াৰ বহু বিজ্ঞানসন্মত ব্যৱহাৰো আছে। এক কথাত ক'বলৈ গ'লে মাটিৰ সা-সঁজুলিবোৰ সঁচা অৰ্থতে বিজ্ঞানসন্মত। মাটিৰ পাত্ৰত পানী যতনাই ৰাখি পান কৰা প্ৰথাটোও বহু পুৰণি। ইয়াৰ লগতে পুৰণি কালৰ মানুহৰ স্বাস্থ্য সচেতনতাও লক্ষ্য কৰা হয়। মাটিৰ পাত্ৰৰ পৰা ফুলৰ টাব হিচাপেও আজিকালি সততে ব্যৱহাৰ হোৱা দেখা যায়। মাটিৰ সৈতে মানুহৰ সম্পৰ্ক আৱহমান কালৰে পৰা বৰ্তি আছে। মাটিক ভিত্তি কৰিয়েই ধৰাৰ বুকুত মানুহৰ সভ্যতা-সংস্কৃতিৰ ভেটি স্থাপন হৈছিল। মাটিয়েই মানুহক দিছিল জীয়াই থকাৰ ইন্ধন। এই মাটিক সাৰোগত কৰিয়েই শিল্পৰ সাধনা হৈছিল। তেতিয়া এই শিল্পকলাৰ মাজত বিজ্ঞান কিদৰে জড়িত আছিল তাৰ ধাৰণা নাছিল। কিন্তু লাহে লাহে এই শিল্পৰ সৈতে বিজ্ঞানৰ সম্পৰ্ক চৰ্চিত হোৱা দেখিবলৈ পোৱা গৈছে। আমাৰ আৰ্থ-সামাজিক প্ৰেক্ষাপটত মৃৎশিল্পৰ অৱদান কোনো কাৰণতেই নুই কৰিব নোৱাৰি।

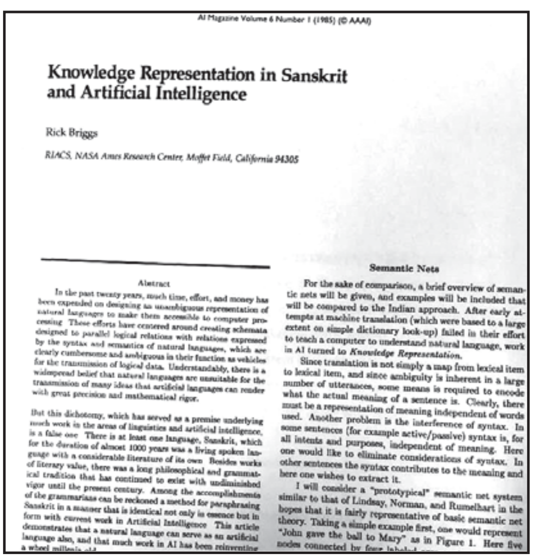
মৃৎশিল্পৰ সম্পূৰ্ণভাৱে ঘৰুৱা পদ্ধতিৰে প্ৰস্তুত কৰা হয় এই মাটিৰ আহিলাবোৰ। এনে আহিলা প্ৰস্তুত কৰা পদ্ধতিও পিছে এক বিজ্ঞান। বিজ্ঞানসন্মত পদ্ধতি অবিহনে প্ৰস্তুত হৈ নুঠে এই আহিলাবোৰ। মাটিৰ গুণৰ পৰা আৰম্ভ কৰি তাক পানীৰে সানি-পিটিকি প্ৰস্তুত কৰালৈকে কেইবাটাও বিজ্ঞানসন্মত পদ্ধতি অৱলম্বন কৰা হয়। এই শিল্পৰ লগতে ইয়াৰ বিজ্ঞানো বহু পুৰণি। চেক গণৰাজ্যত উদ্ধাৰ হোৱা প্ৰাচীন পাত্ৰই ইয়াৰ প্ৰমাণ দিয়ে। ইয়াক ২৯,০০০-২৫,০০০ খ্ৰীষ্টপূৰ্বৰ বুলি ঠাৰৰ কৰা হৈছে। এছিয়াৰ ইতিহাসো বহু পুৰণি। চীনৰ ঝিয়াংশ্বিত উদ্ধাৰ হোৱা পুৰণি মাটিৰ পাত্ৰ ১৮,০০০ খ্ৰীষ্টপূৰ্বৰ বুলি ধাৰণা কৰা হৈছে। ইউৰোপীয় দেশৰ লগতে এছিয়াৰ কোনো কোনো প্ৰান্তত পোৱা ঐতিহাসিক মাটিৰ পাত্ৰই আমাৰ বিজ্ঞানৰ গভীৰতা জানিবলৈ দিয়ে। *(আগলৈ)*

*(ভাৰত চৰকাৰৰ সাংস্কৃতিক মন্ত্ৰণালয়ৰ অধীনত Centre for Cultural Resources and Training-এ প্ৰদান কৰা Senior Fellowshipৰ অংশ ৰূপে এই লেখা প্ৰস্তুত কৰা হৈছে। — লেখক)*

# কম্পিউটাৰ প্ৰগ্ৰামিঙৰ বাবে সংস্কৃত ভাষা আটাইতকৈ সহজ বোলা কথাটো কিমান সঁচা?

■ **দেৱজ্যোতি বৰা**

বিদ্যালয় আৰু মহাবিদ্যালয়ত পঢ়ি থকা কালছোৱাত প্ৰচুৰ পৰিমাণে কুইজ প্ৰতিযোগিতাত অংশগ্ৰহণ কৰিছিলোঁ। সেইখিনি সময়ত এটা 'কমন' প্ৰশ্ন আছিল — আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ মহাকাশ গৱেষণা সংস্থা বা চমুকৈ 'নাছা'ৰ মতে কম্পিউটাৰ প্ৰগ্ৰামিঙৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা আটাইতকৈ সহজ ভাষাবিধ কি? প্ৰশ্নটো সুধি শেষ হ'বলৈ পায় কি নাপায়, আমি উৎসাহেৰে উত্তৰ দিছিলোঁ — সংস্কৃত ভাষা। সেইখিনি সময়ত সেইটো আছিল আমাৰ বাবে এটা সহজ প্ৰশ্ন। কিন্তু কেইদিনমানৰ আগতে কম্পিউটাৰ বিজ্ঞানৰ ছাত্ৰ এজনে আমালৈ ফোন কৰি সুধিলে — এই যে 'নাছা'ই কম্পিউটাৰ প্ৰগ্ৰেমিঙৰ বাবে সংস্কৃতক আটাইতকৈ সহজ ভাষা বুলি কৈছিল, কিয় কৈছিল? আৰু, যদি ইমানেই সহজ তেনেহ'লে


AI Magazine Volume 6 Number 1 (1985) (© AAAI)

Knowledge Representation in Sanskrit and Artificial Intelligence

Rick Briggs

RIACS, NASA Ames Research Center, Moffet Field, California 94305

Abstract

In the past twenty years, much time, effort, and money has been expended on designing an unambiguous representation of natural languages to make them accessible to computer processing. These efforts have centered around creating schemata designed to parallel logical relations with relations expressed by the syntax and semantics of natural languages, which are clearly cumbersome and ambiguous in their function as vehicles for the transmission of logical data. Understandably, there is a widespread belief that natural languages are unsuitable for the transmission of many ideas that artificial languages can render with great precision and mathematical rigor.

But this dichotomy, which has served as a premise underlying much work in the areas of linguistics and artificial intelligence, is a false one. There is at least one language, Sanskrit, which for the duration of almost 1000 years was a living spoken language with a considerable literature of its own. Besides works of literary value, there was a long philosophical and grammatical tradition that has continued to exist with undiminished vigor until the present century. Among the accomplishments of the grammarians can be reckoned a method for paraphrasing Sanskrit in a manner that is identical not only in essence but in form with current work in Artificial Intelligence. This article demonstrates that a natural language can serve as an artificial language also, and that much work in AI has been reinventing a wheel millenia old.

Semantic Nets

For the sake of comparison, a brief overview of semantic nets will be given, and examples will be included that will be compared to the Indian approach. After early attempts at machine translation (which were based to a large extent on simple dictionary look-up) failed in their effort to teach a computer to understand natural language, work in AI turned to *Knowledge Representation.*

Since translation is not simply a map from lexical item to lexical item, and since ambiguity is inherent in a large number of utterances, some means is required to encode what the actual meaning of a sentence is. Clearly, there must be a representation of meaning independent of words used. Another problem is the interference of syntax. In some sentences (for example active/passive) syntax is, for all intents and purposes, independent of meaning. Here one would like to eliminate considerations of syntax. In other sentences the syntax contributes to the meaning and here one wishes to extract it.

I will consider a "prototypical" semantic net system similar to that of Lindsay, Norman, and Rumelhart in the hopes that it is fairly representative of basic semantic net theory. Taking a simple example first, one would represent "John gave the ball to Mary" as in Figure 1. Here five nodes connected by four labeled

এতিয়ালৈকেনো ইয়াক কিয় ব্যৱহাৰ কৰা হোৱা নাই? ছাত্ৰজনৰ প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিবলৈ লৈয়ো থমকি ৰ'লোঁ। সঁচা কথা ক'বলৈ গ'লে কথাটো ইমানদিনে আমিও গভীৰভাৱে চিন্তা কৰি চোৱা নাছিলোঁ। উত্তৰটো এটা লেখাৰে দিম বুলি কৈ কথাটো সিমানতে সামৰি থ'লোঁ।

এতিয়া প্ৰশ্ন হয়, কম্পিউটাৰ প্ৰগ্ৰামিঙৰ বাবে সংস্কৃত ভাষাটো অতিকে সহজ বুলি 'নাছা'ই সঁচায়ে কৈছিলনে? ইয়াৰ উত্তৰত ক'ব পাৰি যে ১৯৮৫ চনত 'নাছা'ত কৰ্মৰত এজন বিজ্ঞানী ৰিক ব্ৰিগছ (Rick Briggs)-এ 'Knowledge Representation in Sanskrit and Artificial Intelligence' নামৰ এখন গৱেষণা-পত্ৰ প্ৰকাশ কৰিছিল। এই গৱেষণা-পত্ৰখনত তেওঁ ঘাইকৈ ইংৰাজী ভাষাৰ সৈতে তুলনা কৰি দেখুৱাইছিল যে কম্পিউটাৰ প্ৰগ্ৰামিং আৰু কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ ক্ষেত্ৰত ব্যৱহাৰৰ বাবে সংস্কৃত এটা সহজ ভাষা হ'ব পাৰে। উল্লেখযোগ্য যে এয়া সেই বিজ্ঞানীজনৰ মন্তব্যহে; 'নাছা'ৰ নহয়। এই গৱেষণা-পত্ৰখনত তেওঁ লিখিছিল —

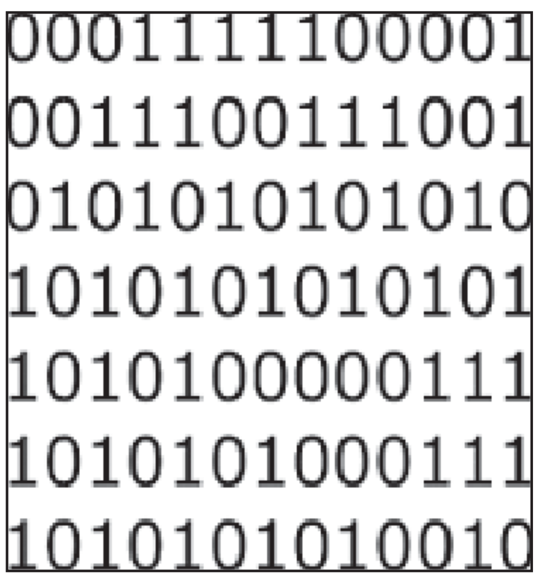
*"There is at least one language, Sanskrit, which for the duration of almost 1000 years was a living spoken language with a considerable literature of its own Besides works of literary value, there was a long philosophical and grammatical tradition that has continued to exist with undiminished vigour until the present century. Among the accomplishments of the grammarians can be reckoned a method for*

*paraphrasing Sanskrit in a manner that is identical not only in essence but in form with current work in Artificial Intelligence." (Rick Briggs, Knowledge Representation in Sanskrit and Artificial Intelligence)*

কিন্তু বিশ্বৰ ইমানবিলাক ভাষা থাকোঁতে কম্পিউটাৰেনো কি কাৰণে সংস্কৃত ভাষাহে সহজে বুজি পাব বুলি ভবা হৈছে? ইয়াৰ উত্তৰত ক'ব পাৰি যে কম্পিউটাৰে সংস্কৃতটো দূৰৰে কথা অসমীয়া, ইংৰাজী, চীনা, জাপানীজ, গ্ৰিক, লেটিন, জাৰ্মান আদিকে ধৰি কোনো ভাষাই বুজি নাপায়। কম্পিউটাৰে বুজি পায় কেৱল আৰু কেৱল ইয়াৰ নিজস্ব ভাষাহে। কিন্তু কি সেই ভাষা? ইয়াৰ উত্তৰ দিবলৈ হ'লে আমি কম্পিউটাৰৰ আভ্যন্তৰীণ কাম-কাজৰ দুটামান কথা বুজি ল'ব লাগিব।

আধুনিক কম্পিউটাৰৰ আভ্যন্তৰীণ পৰিচালন পদ্ধতিৰ অধিকাংশই পৰিচালিত হয় সাংখ্যিকীয় দৰ্শনৰ দ্বাৰা। এই দৰ্শনৰ মূল ভিত্তি হৈছে কেৱল দুটা অংক — '০' আৰু '১'। আধুনিক ডিজিটেল কম্পিউটাৰসমূহ এই দুটা অংকৰ বহুবিলাক জটিল গাঁথনিৰ সমন্বয়তে কাৰ্য্যক্ষম হৈ উঠে। সেই দিশৰপৰা এই দুটা অংকক আধুনিক কম্পিউটাৰৰ প্ৰাথমিক উপাদান বুলিও ক'ব পৰা যায়। পৰম্পৰাগত কম্পিউটাৰ শিক্ষাত সাংখ্যিকীয় দৰ্শনৰ কথা কওঁতে এইবুলি বুজোৱা হয় যে কম্পিউটাৰক দিয়া সকলোবিলাক তথ্য বা নিৰ্দেশক ই তৎমুহূৰ্ততে '০' আৰু '১'-ৰ কিছুমান সজ্জালৈ পৰিৱৰ্তন কৰি লয় আৰু স্মৃতি (Memory)ত জমা কৰি ৰাখিব লগাখিনিও সেই ৰূপতে জমা কৰি ৰাখে। উদাহৰণস্বৰূপে, আমি যদি 'অসম' শব্দটো কম্পিউটাৰৰ স্মৃতিত জমা ৰাখিব খোজোঁ তেনেহ'লে কম্পিউটাৰে সৰ্বপ্ৰথমে শব্দটোক '০' আৰু '১'-লৈ ৰূপান্তৰ কৰিব বা অনুবাদ কৰিব আৰু তাৰ পাছত সেই নতুন ৰূপতে স্মৃতিত ভৰাই থ'ব। পাছত যেতিয়া আমাক সেই জমা কৰি থোৱা শব্দটো দৰকাৰ হ'ব তেতিয়া কম্পিউটাৰে স্মৃতিত থকা সেই '০১' সজ্জাটোক মানুহৰ ভাষালৈ অনুবাদ কৰি মনিটৰৰ যোগে প্ৰদৰ্শন কৰিব। কেৱল আখৰৰ ক্ষেত্ৰতে নহয়; '০'-ৰ পৰা '৯'-লৈ যিকোনো এটা অংকৰ ক্ষেত্ৰত বা সংখ্যাৰ ক্ষেত্ৰতো সেই একেটা কথাই প্ৰযোজ্য। উদাহৰণস্বৰূপে, '৩' অংকটোক কম্পিউটাৰে '৩' বুলি নুবুজে; দ্বি-ৰাশি (binary) সংখ্যা পদ্ধতিৰ ক্ষেত্ৰত বুজিব '০১১' বুলি। সেইদৰে, '৩৫' সংখ্যাটোক বুজিব '১০০০১১' বুলিহে। ক'ত '৩৫' আৰু ক'ত '১০০০১১'হু কম্পিউটাৰে সহজ সংখ্যা এটাক অযথা জটিল কৰিহে গ্ৰহণ কৰে কিয়? কম্পিউটাৰ হেন এটা 'বুদ্ধিমান' তথা অত্যাধুনিক প্ৰযুক্তিৰে নিৰ্মিত যন্ত্ৰই যে কেৱল দুটা অংকহে চিনি পায় বা বুজি পায়, আনবিলাক অংকনো বুজি নাপায় কিয়?

প্ৰকৃততে কম্পিউটাৰে '০' আৰু '১' অংক দুটাও বুজি নাপায়। কম্পিউটাৰে ব্যৱহাৰকাৰীৰ নিৰ্দেশ বা তাৰ স্মৃতিত জমা কৰিব খোজা কথাবিলাক বুজি পায় কেৱল তাৰ নিজস্ব বৈদ্যুতিক সংকেতপূৰ্ণ ৰূপতহে;



যিখিনি সংকেত প্ৰত্যক্ষভাৱে পাঠোদ্ধাৰ কৰাটো মানুহৰ বাবে কোনোমতেই সম্ভৱ নহয়। মানুহে ধৰিহে লৈছে যে কম্পিউটাৰৰ এই বৈদ্যুতিক সংকেতপূৰ্ণ ভাষাটো কেৱল '০' আৰু '১' অংক দুটাৰ দ্বাৰা গঠিত। সাংখ্যিকীয় দৰ্শনৰ দ্বাৰা কম্পিউটাৰৰ ভাষাক মানুহে বুজিব পৰাকৈ বা সাংখ্যিকীয়ভাৱে প্ৰকাশ কৰিব পৰাকৈ সম্ভাব্য এটা ৰূপত উপস্থাপন কৰিবলৈহে প্ৰয়াস কৰা হৈছে। ইয়াৰ গুৰুত্ব এইখিনিতে যে এই দৰ্শনৰ দ্বাৰাহে কম্পিউটাৰৰ আভ্যন্তৰীণ কাৰ্য্যপদ্ধতি বুজিব পৰা যায় আৰু এয়া বুজিলেহে বিষয়টোৰ কিছু গভীৰলৈ গৈ ছফটৱেৰ আৰু হাৰ্ডৱেৰ প্ৰস্তুত কৰিব পৰা যায়।

অধিক কাৰিকৰী জটিলতালৈ নগৈ কম্পিউটাৰৰ স্মৃতি (Memory)ত কি ৰূপত তথ্যসমূহ জমা হৈ থাকে সেই সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা হওক। কম্পিউটাৰৰ স্মৃতিক প্ৰধানকৈ দুটা ভাগত বিভক্ত কৰা হয় — প্ৰাথমিক স্মৃতি (Primary Memory) আৰু গৌণ স্মৃতি (Secondary Memory)। প্ৰাথমিক স্মৃতি হৈছে কম্পিউটাৰ এটা সচল হ'বৰ বাবে আটাইতকৈ গুৰুত্বপূৰ্ণ উপাদান। RAM, ROM আদিবিলাক হৈছে প্ৰাথমিক স্মৃতিৰ উদাহৰণ। প্ৰাথমিক স্মৃতি অতিকৈ ক্ষিপ্ৰ, উন্নত আৰু দামী। আনহাতে গৌণ স্মৃতি হৈছে কম্পিউটাৰৰ দ্বাৰা দীৰ্ঘ সময়ৰ বাবে তথ্য জমা কৰি ৰাখিব পৰা একোপদ আহিলা। হাৰ্ড ডিস্ক, ছিডি বা ডিভিডি, পে'ন ড্ৰাইভ আদিবিলাক হৈছে গৌণ স্মৃতিৰ উদাহৰণ। এই দুয়োবিধ স্মৃতিত তথ্য সংৰক্ষণ পদ্ধতিৰ ক্ষেত্ৰত পাৰ্থক্য আছে। প্ৰাথমিক স্মৃতিত তথ্য সংৰক্ষণ কৰা হয় প্ৰত্যক্ষ বিদ্যুৎ সংকেতৰ দ্বাৰা; আনহাতে, পে'ন ড্ৰাইভৰ বাদে আনবিলাক গৌণ স্মৃতিত তথ্য সংৰক্ষণ কৰা হয় বিদ্যুৎ চুম্বকীয় সংকেতৰ দ্বাৰা। আলোচনাৰ সুবিধাৰ্থে এই লেখাত কেৱল প্ৰাথমিক স্মৃতিৰ কথাই বিবেচনা কৰা হওক।

প্ৰাথমিক স্মৃতি গঠিত হয় কিছুমান অৰ্ধ পৰিবাহী মাইক্ৰ'ছিপ্‌ছৰ দ্বাৰা। এটা RAM-ত এনে ধৰণৰ মাইক্ৰ'ছিপ্ চাৰিটা, আঠটা অথবা ততোধিক হ'ব পাৰে। এই ছিপ্ সমূহত থকা অসংখ্য ক্ষুদ্ৰাতিক্ষুদ্ৰ কোষ (Cell)-ক ধনাত্মক বা ঋণাত্মকভাৱে বিদ্যুতেৰে আহিত কৰি তথ্য সংৰক্ষণ কৰা হয়। আনকথাত ক'বলৈ গ'লে প্ৰাথমিক স্মৃতিত সঞ্চিত কৰিব লগা তথ্যৰাজিক কম্পিউটাৰৰ নিৰ্দিষ্ট বৰ্তনীয়ে ধনাত্মক আৰু ঋণাত্মক ৰূপেৰে সূচিত কৰি উল্লিখিত ছিপ্‌সমূহত থকা কোষবিলাক চিহ্নিত কৰে। এই কাৰ্য্যই ইমান সুচাৰুৰূপে সমাধা কৰে যে এনেধৰণে লিপিবদ্ধ কৰা হাজাৰটা তথ্যৰ মাজৰ পৰা নিৰ্দিষ্ট তথ্যটো তথ্যমুহূৰ্ততে বিচাৰি আনিবলৈ কোনো অসুবিধা নহয়। এয়া সম্ভৱ হয় তথ্য সংৰক্ষণৰ এক প্ৰণালীবদ্ধ পদ্ধতিৰ জৰিয়তে।

প্ৰাথমিক স্মৃতিত নিচেই কম সময়ৰ বাবেহে তথ্য সংৰক্ষণ কৰা হয়। সাধাৰণতে, এই ছিপ্‌সমূহলৈ বিদ্যুৎ সৰবৰাহ বন্ধ হ'লেই ইয়াত থকা তথ্যৰাজি মুহূৰ্ততে লুপ্ত হয়। তেনে অৱস্থাত এনে এটা ছিপ্‌ৰ কোষসমূহ ঋণাত্মকৰূপে আহিত হৈ থাকে। পৰৱৰ্তী সময়ত ইয়ালৈ বিদ্যুৎ সৰবৰাহ কৰিলেও কোষসমূহ ঋণাত্মকৰূপতে থাকে আৰু ই তথ্য সংৰক্ষণ কৰিব পৰাকৈ সাজু হয়। কম্পিউটাৰে ইয়াত কোনো তথ্য জমা ৰাখিবৰ সময়ত প্ৰয়োজনীয় সংখ্যক কোষক ধনাত্মক বা ঋণাত্মকভাৱে আহিত কৰে। ধৰাহ'ল, কিবা এটা তথ্য জমা কৰিবৰ বাবে কম্পিউটাৰে মেমৰি ছিপৰ

চাৰিটা কোষত ধনাত্মক আৰু ঋণাত্মক বিদ্যুৎ সংকেতেৰে আহিত কৰিলে। আকৌ ধৰাহ'ল, ইয়াৰ সজ্জাটো — 'ধনাত্মক-ধনাত্মক-ঋণাত্মক-ধনাত্মক' ধৰণৰ হ'ল। এই সজ্জাটোক কিছু সহজকৈ আমি লিখিব পাৰোঁ — 'ছাৰ্জ আছে - ছাৰ্জ আছে - চাৰ্জ নাই - ছাৰ্জ আছে'; অথবা, 'আছে-আছে-নাই-আছে'; অথবা, 'হয়-হয়-নহয়-হয়' (YYNY); অথবা, 'শুদ্ধ-শুদ্ধ-অশুদ্ধ-শুদ্ধ' (TTFT); অথবা, '১১০১'। বিশ্লেষণৰ সুবিধাৰ্থে বিজ্ঞানীসকলে বহুলভাৱে গ্ৰহণ কৰিলে এই শেষৰটো ধৰণক। যিহেতু ইয়াক বুজিবলৈ আৰু প্ৰকাশ কৰিবলৈ সহজ, ইয়াক গাণিতিকভাৱে উপস্থাপন কৰিব পৰা যায় আৰু এনেদৰে বিশ্লেষণ কৰোঁতে নিচেই কম সময়ৰ প্ৰয়োজন হয়। কথাটো ভালদৰে বুজিবলৈ শিপিনীসকলে কাপোৰত ফুল তুলিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা গ্ৰাফ পেপাৰত অংকিত চানেকিৰ উদাহৰণ দিব পৰা যায়। প্ৰথম অৱস্থাত গ্ৰাফ পেপাৰখনৰ সৰু সৰু ঘৰসমূহত একো নাথাকে (ঋণাত্মক); ফুলৰ চানেকি অংকনৰ সময়ত নিৰ্দিষ্ট ঘৰসমূহত পূৰণ চিন দি অথবা ডাঠকৈ ৰঙেৰে বোলাই লোৱা হয় (ধনাত্মক)। এনেদৰে গ্ৰাফখনৰ ঘৰসমূহ পূৰণ কৰি অথবা উকাকৈ ৰাখি একোটা অৰ্থপূৰ্ণ চানেকি তৈয়াৰ কৰা হয়। মেমৰি ছিপৰ ক্ষেত্ৰতো কথাটো এনেদৰে ভাবিব পৰা যায়।

গতিকে দেখা গ'ল যে, কম্পিউটাৰে বুজা ভাষাটো হ'ল ছাৰ্জ আছে - ছাৰ্জ নাই ধৰণৰ এক বিমূৰ্ত (Abstract) ৰূপৰ; তাকে যেনিবা মানুহে বুজিবলৈ '০' আৰু '১' ৰূপত উপস্থাপন কৰা হ'ল। উল্লেখযোগ্য যে, কম্পিউটাৰে বিদ্যুৎ সাংকেতিকভাৱে যি ৰূপত মেমৰি ছিপত কোষসমূহ আহিত কৰে সেয়া আমি কল্পনাহে কৰিব পাৰোঁ; সম্পূৰ্ণ শুদ্ধ ৰূপত উদঘাটন কৰিব নোৱাৰোঁ।

সি যি নহওক, ইয়াৰ পৰা বুজা গ'ল যে কম্পিউটাৰে মানুহৰ ভাষা কোনোমতেই বুজি নাপায়। ই বুজি পায় কেৱল '০' আৰু '১' ৰ ভাষাহে। কম্পিউটাৰে বুজি পোৱা এই ভাষাক কোৱা হয় যন্ত্ৰৰ ভাষা (Machine Language)। আনহাতে, প্ৰগ্ৰামিঙৰ ভাষাসমূহক বহলভাৱে দুটা ভাগত বিভক্ত কৰা হয়; যেনে — উচ্চস্তৰৰ ভাষা (High Level Language চমুকৈ HLL) আৰু নিম্নস্তৰৰ ভাষা (Low Level Language চমুকৈ LLL)। এই HLL বা LLL সমূহৰ দ্বাৰা যিকোনো ধৰণৰ ডিজিটেল আহিলাৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় প্ৰগ্ৰাম লিখিব পৰা যায়। সাধাৰণতে যিকোনো ধৰণৰ প্ৰগ্ৰামিঙৰ ভাষাৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰথম পৰ্যায়ত ইবিলাক মানুহে বুজি পোৱা কিছুমান আখৰ, সংখ্যা অথবা চিহ্ন ব্যৱহাৰ কৰি লিখা হয়; কিন্তু এনেদৰে লিখা কথাবিলাকতো যন্ত্ৰই বুজি নাপায়; গতিকে প্ৰয়োজন হয় এটা অনুবাদক ছফ্টৱেৰৰ — যি মানুহে লিখা নিৰ্দেশসমূহ যন্ত্ৰই বুজি পোৱা ৰূপলৈ নিব পাৰে। সহজকৈ ক'বলৈ গ'লে, এই অনুবাদক ছফ্টৱেৰ বিধেই হৈছে কম্পাইলাৰ।

ইমানখিনি কথাৰ সাৰমৰ্ম হ'ল যে কম্পিউটাৰে তাৰ নিজস্ব যন্ত্ৰৰ ভাষাৰ বাদে আন কোনো ভাষা বুজি নাপায়। মানুহে সেই যন্ত্ৰৰ ভাষা সম্পূৰ্ণৰূপে আয়ত্ত কৰাটো সম্ভৱ নহয় বাবে নিজৰ ভাষাত প্ৰগ্ৰাম লিখে যদিও সেয়া কম্পিউটাৰৰ ভাষালৈ অনুবাদ কৰিবৰ বাবে কম্পাইলাৰৰ সহায় লয়। গতিকে দেখা গ'ল কম্পিউটাৰৰ প্ৰগ্ৰাম যি ভাষাতেই লিখা নহওক কিয়, সেয়া কম্পাইলাৰে যন্ত্ৰৰ ভাষালৈ অনুবাদ কৰিব পাৰিলেহে কম্পিউটাৰে 'বুজি' পাব। গতিকে কম্পিউটাৰক বুজোৱাৰ আগতে কোনো এটা ভাষা কম্পাইলাৰক বুজোৱাটোহে দৰকাৰী কথা। লাগিলে সেয়া ইংৰাজী, অসমীয়া, হিন্দী, বাঙালী, তামিল, তেলুগু, চীনা যিয়েই নহওক কিয়। প্ৰসংগক্ৰমে উল্লেখযোগ্য যে তামিল ভাষাত প্ৰগ্ৰামিং কৰিব

পৰাকৈ ইতিমধ্যে ইঝিল (Ezhil) নামৰ প্ৰগ্ৰেমিঙৰ ভাষা এবিধ প্ৰস্তুত কৰি উলিওৱা হৈছে।

এতিয়া কথা হ'ল, 'নাছা'ৰ সেই গৱেষকজনেনো কিয় সংস্কৃত ভাষাক প্ৰগ্ৰামিঙৰ বাবে আটাইতকৈ সহজ বুলি কৈছিল? 'নাছা'ৰ গৱেষক ৰিগ ব্ৰিগছে তেওঁৰ গৱেষণা পত্ৰখনত উল্লেখ কৰিছিল যে কম্পিউটাৰ আৰু কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ বাবে যি প্ৰগ্ৰেম লিখিব লগা হয় সেয়া সংস্কৃত ভাষাত লিখিবলৈ সহজ হ'ব। সংস্কৃত ভাষাৰ ব্যাকৰণৰ সুবিধাজনক গাঁথনিৰ বাবে কম শব্দৰে স্পষ্টৰূপত ভাব প্ৰকাশ কৰিব পৰা যায় বুলি তেওঁ পতিয়ন গৈছিল। এইক্ষেত্ৰত পাণিনীৰ 'অষ্টাধ্যয়ী' নামৰ পুথিৰ পৰা ভালেকেইটা উদাহৰণৰ সহায়ত তেওঁ নিজৰ মতৰ সপক্ষে যুক্তি দাঙি ধৰিছিল। ইংৰাজীৰ বাক্য গাঁথনিত সাধাৰণতে ব্যৱহৃত সূত্ৰটো হৈছে — Subject + Verb + Object। কোনো এটা বাক্যত যদি এই ক্ৰমটো সলনি হয় তেনেহ'লে ইয়াৰ অৰ্থও সলনি হ'ব পাৰে। কিন্তু সংস্কৃতৰ বাক্য গাঁথনিত তেনে কোনো ধৰা-বন্ধা ক্ৰম নাই আৰু সেয়ে সংস্কৃতত কোৱা বা লিখা বাক্যত শব্দৰ ক্ৰম সলনি হ'লেও ইয়াৰ অৰ্থৰ সলনি নহয়।

এইখিনিলৈকে কথাটো বাৰু ঠিকেই আছে। কিন্তু কথাটো হ'ল দেৱভাষা সংস্কৃতত যদি কেতিয়াবা প্ৰগ্ৰামিং কৰা হয় তাৰ বাবে প্ৰগ্ৰামাৰজনে সৰ্বপ্ৰথমে সংস্কৃত ভাষাটো আয়ত্ত কৰি ল'ব লাগিব। যিটো সকলোৰে বাবে সহজসাধ্য নহ'ব। তদুপৰি বিশ্বৰ ভালেখিনি ভাষাত ইতিমধ্যে প্ৰগ্ৰামিঙৰ ভাষা প্ৰস্তুত কৰি উলিওৱা হৈছে আৰু সেইখিনি বিভিন্ন পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাৰ দ্বাৰা বহু স্তৰলৈ উন্নীতকৰণ কৰাও হৈছে। তেনে অৱস্থাত সম্প্ৰতি বিশ্বৰ নগন্যসংখ্যক মানুহৰ মাজতে সীমাবদ্ধ হৈ থকা সংস্কৃতৰ দৰে এটা মৃত ভাষাৰ দ্বাৰা প্ৰগ্ৰামিঙৰ ভাষা প্ৰস্তুত কৰি তাৰ দ্বাৰা কাম চলোৱাটো কিমানদূৰ ব্যৱহাৰিক হ'ব সেয়া প্ৰণালীবদ্ধ অধ্যয়নৰদ্বাৰাহে গম পোৱা যাব। আৰু সংস্কৃত ভাষাৰ দ্বাৰা প্ৰগ্ৰামিঙৰ ভাষা এটা কেতিয়াবা প্ৰস্তুত হ'লেহে গম পোৱা যাব কম্পিউটাৰ প্ৰগ্ৰামিঙৰ বাবে সংস্কৃত ভাষা আটাইতকৈ সহজ বোলা কথাটো কিমান সঁচা, কিমান মিছা। ❖

*লেখকৰ ঠিকনা ঃ কম্পিউটাৰ বিশেষজ্ঞ,*
*ইউনিকা প্ৰকাশন, যোৰহাট-৭৮১০০১*

## অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ সদস্যসকলৰ জ্ঞাতাৰ্থে

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ বৰ্তমানৰ নিয়মানুসৰি অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ সাধাৰণ সদস্য আৰু আজীৱন সদস্য হোৱা প্ৰতিজন ব্যক্তিকে প্ৰথম বছৰৰ বাবে এই সমিতিৰদ্বাৰা প্ৰকাশিত বিজ্ঞান আলোচনী 'বিজ্ঞান জেউতি' বিনামূলীয়াকৈ দিয়া হ'ব। তাৰ পাছৰ প্ৰতিটো বছৰতে তেওঁলোকে আধা মূল্যত এই আলোচনীখন লাভ কৰিব। এই ক্ষেত্ৰত কিছু খেলিমেলি হোৱা বাবে বহু ইচ্ছুক সদস্যই 'বিজ্ঞান জেউতি' লাভ কৰিব পৰা নাই। তেওঁলোকে যেন নিজস্ব শাখাৰ সম্পাদকৰ জৰিয়তে অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ মূল কাৰ্য্যালয়লৈ এবছৰৰ বাবে আধা বৰঙণি (১৩৫ টকা) পঠিয়াই দিয়ে। সেইসকলে যাতে নিয়মীয়াভাৱে বিজ্ঞান জেউতি লাভ কৰে, মুখ্য কাৰ্য্যালয়ৰপৰা সেই ব্যৱস্থা লোৱা হ'ব।

# বসতিৰ বাবে হাৰাই আগ্নেয়গিৰিৰ দ্বীপপুঞ্জ

■ বিনোদ চেতিয়া

আমি জানো যে আগ্নেয়গিৰিৰ উদ্‌গিৰণে মানুহ তথা জীৱজন্তুৰ বাবে বিভিন্ন ধৰণে বিপদ সৃষ্টি কৰে। ই তাৎক্ষণিক ভাবুকিৰপৰা আৰম্ভ কৰি পৰিৱেশ আৰু মানুহৰ স্বাস্থ্যৰ ওপৰত দীৰ্ঘম্যাদী প্ৰভাৱ পেলায়। আগ্নেয়গিৰিৰপৰা বৈ যোৱা গলিত লাভাই ইয়াৰ পথত থকা ঘৰ, আন্তঃগাঁথনি, গছ-গছনি আদি সকলো ধ্বংস কৰিব পাৰে। অৱশ্যে লাহে লাহে গতি কৰা লাভাৰ প্ৰবাহৰ বিষয়ে ভৱিষ্যদ্বাণী কৰিব পাৰি যদিও দ্ৰুত প্ৰৱাহে অধিক তাৎক্ষণিক ক্ষতি কৰে। আগ্নেয়গিৰিৰ প্ৰকাৰ, মেগ্‌মাৰ গঠন, বিস্ফোৰণৰ ধৰণৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি আগ্নেয়গিৰিৰ বিস্ফোৰণে কেইবাবিধো পদাৰ্থ মুক্ত কৰিব পাৰে। লাভাৰপৰা ওলোৱা পাইৰ'ক্লাষ্টিক প্ৰৱাহ হৈছে গৰম গেছ, ছাই আৰু আগ্নেয়গিৰিৰ শিলৰ দ্ৰুত গতিশীল সোঁত, যিবোৰে আগ্নেয়গিৰিৰ মুখেৰে অতি বেগেৰে ওলাই তললৈ বৈ আহি নিজৰ বাটত থকা সকলো বস্তু ধ্বংস কৰি পেলাব পাৰে। আগ্নেয়গিৰিৰ ছাই, মিহি শিলৰ কণা যাক ছাইফল (ashfall) বুলি কোৱা হয়, ই বিস্ফোৰণৰ চাৰিওফালে থকা বৃহৎ অঞ্চলক কম্বলৰ দৰে আগুৰি ধৰিব পাৰে। আনহাতে, ছাই পৰিলে শ্বাস-প্ৰশ্বাসজনিত সমস্যা হয়, শস্যৰ ক্ষতি হয়, পৰিবহণ ব্যৱস্থাত ব্যাঘাত জন্মে, আৰু ইয়াৰ ওজনৰ ফলত চাল ভাঙি আন্তঃগাঁথনিত প্ৰভাৱ পেলাব পাৰে। কিছুমান আগ্নেয়গিৰি বোকা প্ৰৱাহ, প্ৰচণ্ড বৰষুণ অথবা বিস্ফোৰণৰ সময়ত বৰফ বা বৰফ গলি যোৱাৰ ফলত উদ্ভৱ হয়, যাক লাহৰ বা গেদসোঁত বুলি কোৱা হয়। ই উপত্যকাৰ তললৈ তীব্ৰ বেগেৰে গৈ শিল, ধ্বংসাৱশেষ, গছ গছনি আদি কৰি যি পায় কঢ়িয়াই নি ব্যাপক ধ্বংস কৰিব পাৰে। আগ্নেয়গিৰিৰ বিস্ফোৰণে ছালফাৰ ডাই-অক্সাইড, কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড, হাইড্ৰ'জেন ছালফাইডৰ দৰে গেছ নিৰ্গত কৰে। এই গেছবোৰ মানুহৰ স্বাস্থ্যৰ বাবে ক্ষতিকাৰক আৰু পৰিৱেশৰ সমস্যা, যেনে— বায়ু প্ৰদূষণ আৰু এছিড বৰষুণত অৰিহণা যোগায়। বৃহৎ আগ্নেয়গিৰিৰ বিস্ফোৰণে পৃথিৱীৰ বায়ুমণ্ডলৰ ষ্ট্ৰেট'স্ফিয়াৰত যথেষ্ট পৰিমাণৰ ছাই আৰু ছালফাৰ ডাইঅক্সাইড ইনজেকচন কৰিব পাৰে, যাৰ ফলত সূৰ্য্যৰ পোহৰ বন্ধ কৰি পৃথিৱীৰ পৃষ্ঠভাগ সাময়িকভাৱে শীতল কৰি পেলায়। ইয়াৰ ফলত বতৰৰ ধৰণত প্ৰভাৱ পৰিব পাৰে আৰু অন্তিম ক্ষেত্ৰত হ্ৰস্বম্যাদী গোলকীয় শীতলতাৰ সৃষ্টি হ'বও পাৰে। ইফালে আগ্নেয়গিৰি বিস্ফোৰণৰ ফলত গৌণ বিপদ, যেনে— ভূমিকম্প, চুনামি (যদি আগ্নেয়গিৰিটো পানীৰ ওচৰত থাকে), আনকি ভূ-প্ৰকৃতি অস্থিৰ হ'লে হিমস্খলন বা ভূমিস্খলনৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰে। আগ্নেয়গিৰিৰ ছাই আৰু ধ্বংসাৱশেষে পৰিৱেশতন্ত্ৰ, কৃষি আৰু পানীৰ গুণাগুণৰ ওপৰতো দীৰ্ঘম্যাদী প্ৰভাৱ পেলাব পাৰে, ফলত বিস্ফোৰিত অঞ্চলৰ সম্পদসমূহ প্ৰভাৱিত কৰিব পাৰে।

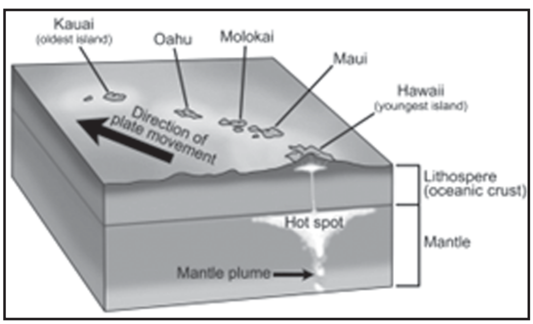
পৃথিৱীৰ ইতিহাসত আগ্নেয়গিৰিৰ বিস্ফোৰণ বহু কোটি বছৰৰ আগৰে পৰা সংঘটিত হৈ আহিছে আৰু আজিও এই বিস্ফোৰণ ঘটি আছে। এই বিস্ফোৰণসমূহ সমগ্ৰ বিশ্বৰ বিভিন্ন অঞ্চলত সংঘটিত হৈ ভূ-প্ৰকৃতিৰ গঢ় দিছে আৰু পৃথিৱীৰ ভূতাত্ত্বিক প্ৰক্ৰিয়াত অৰিহণা যোগাইছে। বিশ্বজুৰি অসংখ্য সক্ৰিয় আগ্নেয়গিৰি আছে আৰু এনে বিস্ফোৰণ নিয়মিতভাৱে ঘটি থাকে যদিও পুনৰ সংঘটিত হোৱাৰ কম্পনাংক আৰু তীব্ৰতা ভিন্ন হয়। কিছুমান আগ্নেয়গিৰিত অবিৰত নিম্নস্তৰৰ কাৰ্য্যকলাপ চলি থাকে। আন কিছুমানত বিচ্ছিন্ন প্ৰকাৰে বিস্ফোৰণ ঘটে আৰু মাজত নিস্তব্ধতাৰ সময় থাকে। আগ্নেয়গিৰিৰ বিস্ফোৰণক বিশ্বজুৰি বিজ্ঞানীসকলে নিৰীক্ষণ কেন্দ্ৰসমূহৰদ্বাৰা নিৰীক্ষণ কৰি আছে, যিয়ে বিস্ফোৰণৰ ভৱিষ্যদ্বাণী কৰাত সহায় কৰে আৰু ওচৰত বাস কৰা

সম্প্ৰদায়সমূহৰ সম্ভাব্য বিপদৰ মূল্যায়ন কৰে। এই নিৰীক্ষণত ভূমিকম্পীয় কাৰ্য্যকলাপ, গেছ নিৰ্গমন, মাটিৰ বিকৃতি, আৰু অন্যান্য আগ্নেয়গিৰিৰ সূচকসমূহ অধ্যয়ন কৰি সক্ৰিয় আগ্নেয়গিৰিৰ আচৰণ বুজা আৰু প্ৰয়োজনসাপেক্ষে আগতীয়া সতৰ্কবাণী প্ৰদান কৰিব পৰা যায়।

আগ্নেয়গিৰিৰ দ্বীপ আগ্নেয়গিৰিৰ কাৰ্য্যকলাপৰ দ্বাৰা গঠিত হয়। এনে দ্বীপ বিশ্বৰ বিভিন্ন মহাসাগৰ আৰু সাগৰত পোৱা যায়। আগ্নেয়গিৰি দ্বীপসমূহৰ সংখ্যা সঠিক গণনা কৰা কঠিন কাৰণ ই অসংখ্য আৰু ভূতাত্ত্বিক প্ৰক্ৰিয়াৰ বাবে অহৰহ পৰিৱৰ্তিত হৈ আছে। কিন্তু বিশ্বৰ বিভিন্ন অঞ্চলত কেইবাটাও সুপৰিচিত আগ্নেয়গিৰিৰ দ্বীপ শৃংখল আছে, যেনে— হাৱাই দ্বীপপুঞ্জ, পৃথিৱীৰ মেণ্টেলৰ এটা উষ্ণ স্থানৰ ওপৰেৰে প্ৰশান্ত মহাসাগৰীয় টেকটনিক প্লেটৰ গতিৰ ফলত গঠিত, যাৰ ফলত সক্ৰিয় আৰু নিদ্ৰাহীন আগ্নেয়গিৰিকে ধৰি আগ্নেয়গিৰিৰ দ্বীপসমূহৰ শৃংখলৰ সৃষ্টি হৈছে। কেনেৰী দ্বীপপুঞ্জ, আফ্ৰিকাৰ উত্তৰ-পশ্চিম উপকূলৰ ওচৰত অৱস্থিত টেকটনিক প্লেটৰ সীমাৰ কাষেৰে আগ্নেয়গিৰিৰ বিস্ফোৰণৰ দ্বাৰা গঠিত। গালাপাগোছ দ্বীপপুঞ্জ, প্ৰশান্ত মহাসাগৰত অৱস্থিত টেকটনিক প্লেটৰ গতিবিধিৰ সৈতে জড়িত আগ্নেয়গিৰিৰ কাৰ্য্যকলাপৰ ফলত গঠিত হৈছে, যিবোৰৰ অনন্য জীৱবৈচিত্ৰ্যৰ বাবে জনাজাত। আইচলেণ্ড হ'ল মধ্য আটলাণ্টিক ৰিজত (ridge) অৱস্থিত আইচলেণ্ড ইউৰেছিয়ান আৰু উত্তৰ আমেৰিকাৰ টেকটনিক প্লেটৰ মাজৰ সীমাৰেখাৰ দ্বাৰা গঠিত এখন আগ্নেয়গিৰিৰ দ্বীপ দেশ। জাপানী দ্বীপপুঞ্জ, জাপান ইউৰেছিয়ান প্লেটৰ তলত প্ৰশান্ত মহাসাগৰীয় প্লেটৰ তললৈ যোৱাৰ ফলত গঠিত অসংখ্য আগ্নেয়গিৰিৰ দ্বীপৰে গঠিত। আলেউচিয়ান দ্বীপপুঞ্জ, আলাস্কাৰ পৰা ৰাছিয়াৰ ফালে উত্তৰ প্ৰশান্ত মহাসাগৰৰ ওপৰেৰে বিস্তৃত এই দ্বীপসমূহ প্ৰশান্ত মহাসাগৰীয় ৰিং অৱ ফায়াৰৰ সৈতে জড়িত আগ্নেয়গিৰিৰ কাৰ্য্যকলাপৰ ফলত গঠিত, য'ত টেকটনিক প্লেটসমূহৰ সংঘৰ্ষ হয়।

বিভিন্ন ভূতাত্ত্বিক প্ৰক্ৰিয়াৰ ফলস্বৰূপে আগ্নেয়গিৰিৰ দ্বীপ গঠন হয়। প্ৰাথমিক ব্যৱস্থাটোত পৃথিৱীৰ মেণ্টেলৰ পৰা পৃষ্ঠলৈ উঠি অহা মেগমা জড়িত হৈ থাকে। এইটো বিভিন্ন ধৰণে হ'ব পাৰে, যেনে— হট স্পট আগ্নেয়গিৰি— যিবোৰ অঞ্চলত মেগমা মেণ্টেলৰ ভিতৰৰ গভীৰতাৰপৰা উঠি আগ্নেয়গিৰিৰ সৃষ্টি কৰে। এই উষ্ণ ঠাইবোৰৰ ওপৰেৰে টেকটনিক প্লেটবোৰ গতি কৰাৰ লগে লগে ই হাৱাই দ্বীপপুঞ্জৰ দৰে আগ্নেয়গিৰিৰ দ্বীপৰ শৃংখল সৃষ্টি কৰে। ছাবডাকচন জ'ন আগ্নেয়গিৰি— যিবোৰ অঞ্চলত টেকটনিক প্লেট একত্ৰিত হয়, সেইবোৰ অঞ্চলত এটা প্লেটক আন এখন প্লেটৰ তলত জোৰকৈ হেঁচা খাই পৰে (ছাবডাকচন)। এই প্ৰক্ৰিয়াত অৱতৰণকাৰী প্লেটখন গলি যায়, যাৰ ফলত মেগমাৰ সৃষ্টি আৰু আগ্নেয়গিৰিৰ বিস্ফোৰণ ঘটে, ফলস্বৰূপে আগ্নেয়গিৰিৰ চাপ আৰু দ্বীপ গঠন হয়। মধ্য সাগৰীয় ৰিজ আগ্নেয়গিৰি— মধ্য সাগৰীয় ৰিজত টেকটনিক প্লেটবোৰ পৃথক হৈ যায়, যাৰ ফলত মেগ্মা মেণ্টেলৰ পৰা ওপৰলৈ উঠি যায়, ফলত নতুন সাগৰীয় খোলা আৰু আগ্নেয়গিৰিৰ দ্বীপ বা সাগৰীয় পৰ্বতৰ সৃষ্টি হয়। গতিকে আগ্নেয়গিৰিৰ দ্বীপ গঠন হৈছে টেকটনিক প্লেটৰ গতি আৰু পৃথিৱীৰ আভ্যন্তৰীণ তাপৰ দ্বাৰা গঢ় লৈ উঠা এক গতিশীল আৰু চলি থকা প্ৰক্ৰিয়া।

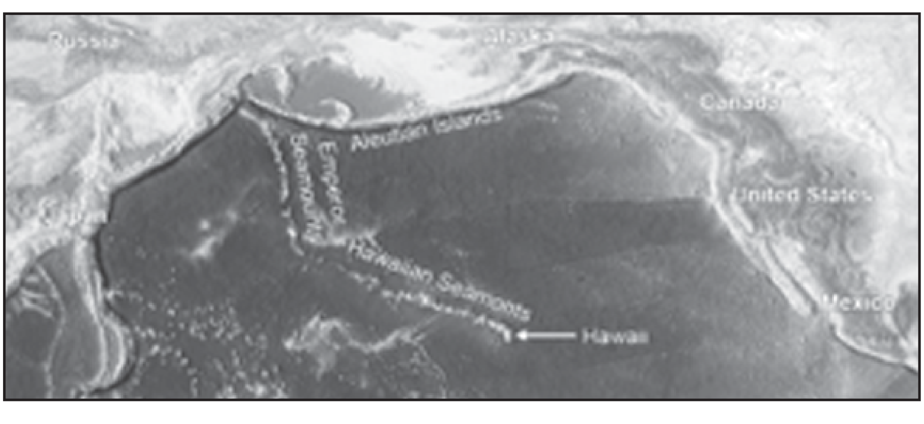
হাৱাই দ্বীপপুঞ্জ সাগৰীয় খোলাত অৱস্থিত, সেই খোলাটো প্ৰায় ৯ কোটি বছৰ পুৰণি, তথাপিও এই দ্বীপসমূহৰ ভিতৰত আটাইতকৈ পুৰণি দ্বীপটো মাত্ৰ ৫০ লাখ বছৰৰ আগতে গঠন হৈছিল। আচলতে সৰুটোৰ বয়স ডেৰ লাখ বছৰৰো কম। হাৱাই দ্বীপপুঞ্জ হৈছে মেণ্টেলৰ হট স্পটৰ



পৃষ্ঠীয় প্ৰকাশ, য'ত মেণ্টেলৰ গৰম লাভাৰ ওপৰলৈ উঠি অহা প্লিউমে (plume) খোলাৰ ওপৰত এটা বৃহৎ ফলক সৃষ্টি কৰে। হাৱাইৰ হট স্পটটোৰ উৎপত্তি পৃথিৱীৰ গভীৰতাত থকা ক'ৰ-মেণ্টেলৰ সীমাৰ ওচৰত হয়। যদি এনে অঞ্চলত উচ্চ উষ্ণতাৰ অসমান হয় তেন্তে তাপীয় প্লিউমৰ সৃষ্টি হয়। তাপীয় প্লিউম হৈছে কঠিন মেণ্টেল পদাৰ্থৰ এটা অঞ্চল যি লাহে লাহে ওপৰ পৃষ্ঠলৈ গতি কৰে। আনহাতে তাপীয় চাপে প্লিউমৰ গতিক পৰিচালিত কৰে; গৰম পদাৰ্থটো ওপৰলৈ উঠি যায় কাৰণ ই কম ঘন আৰু সেয়েহে ইয়াৰ চৌপাশৰ তুলনাত অধিক উত্তাল হয়। প্লিউমৰ দ্বাৰা সৃষ্টি হোৱা মেগ্‌মাই সাগৰৰ তলত বিস্ফোৰণ ঘটোৱাৰ লগে লগে লাভাৰ প্ৰৱাহে এটা বিশাল আগ্নেয়গিৰি গঢ়ি তোলে যিটো শেষত সাগৰৰ পৃষ্ঠত উপনীত হয় আৰু আগ্নেয়গিৰিৰ দ্বীপত পৰিণত হয়।

হাৱাইৰ হট স্পটটো প্ৰশান্ত মহাসাগৰীয় প্লেটৰ তলত অৱস্থিত। ই মেণ্টেলৰ ভিতৰত তুলনামূলকভাৱে এটা নিৰ্দিষ্ট অৱস্থানত ৰৈ আছে। ওপৰত থকা প্ৰশান্ত মহাসাগৰীয় প্লেটখন উত্তৰ-পশ্চিম দিশলৈ বছৰি ৮.৫ ছেণ্টিমিটাৰ (বছৰত ৩ ইঞ্চি) টেকটনিকভাৱে গতি কৰি আছে। এই উষ্ণ স্থানৰ ওপৰেৰে প্লেটখনৰ গতি কৰি থকাৰ ফলত হাৱাই দ্বীপপুঞ্জৰ পৰা এম্পেৰাৰ ছিমাউণ্টছলৈকে ৫,৮০০ কিল'মিটাৰ বিস্তৃত আগ্নেয়গিৰিৰ শৃংখলৰ সৃষ্টি হৈছে। হাৱাই আৰু সাগৰীয় সম্ৰাট পৰ্বত শৃংখলৰ আটাইতকৈ কম বয়সীয়া দ্বীপসমূহ বৰ্তমান হট স্পটৰ ওপৰত আছে আৰু এইবোৰ এতিয়াও আগ্নেয়গিৰিৰ দৰে সক্ৰিয় হৈ আছে। ইয়াৰ বিপৰীতে পুৰণি, বিলুপ্ত দ্বীপবোৰে হটস্পটৰ ওপৰেৰে পাৰ হৈ যোৱাৰ পিছত সাগৰীয় খোলাটোৱে অনুসৰণ কৰা ট্ৰেকটোত গতি কৰি আছে। এনেকৈ আগ্নেয়গি দ্বীপপুঞ্জ উষ্ণ স্থানৰ পৰা দূৰত্ব বৃদ্ধিৰ লগে লগে বয়স বাঢ়ি যায়। এই সাগৰৰ তলৰ পৰ্বতবোৰৰ উত্তৰতম মূৰত থকা সম্ৰাট ছিমাউণ্টছ হৈছে অতি পুৰণি আগ্নেয়গিৰি। আটাইতকৈ পুৰণি মেইজি ছিমাউণ্ট এতিয়া সুদূৰ উত্তৰ দিশত থকা আলেউচিয়ান খাদৰ ওচৰত আছে; এই সাগৰীয় পৰ্বতটো ৮ কোটি বছৰ পুৰণি। ইয়াৰ পৰা অনুমান কৰিব পাৰি যে হাৱাইৰ হট স্পটটো অন্ততঃ ক্ৰিটেছিয়াছৰ শেষৰ ফালৰ পৰাই সক্ৰিয় হৈ আহিছে। গতিকে হাৱাই দ্বীপপুঞ্জ আগ্নেয়গিৰি শৃংখলৰ আটাইতকৈ দক্ষিণ মূৰ আৰু আটাইতকৈ কম বয়সীয়া।

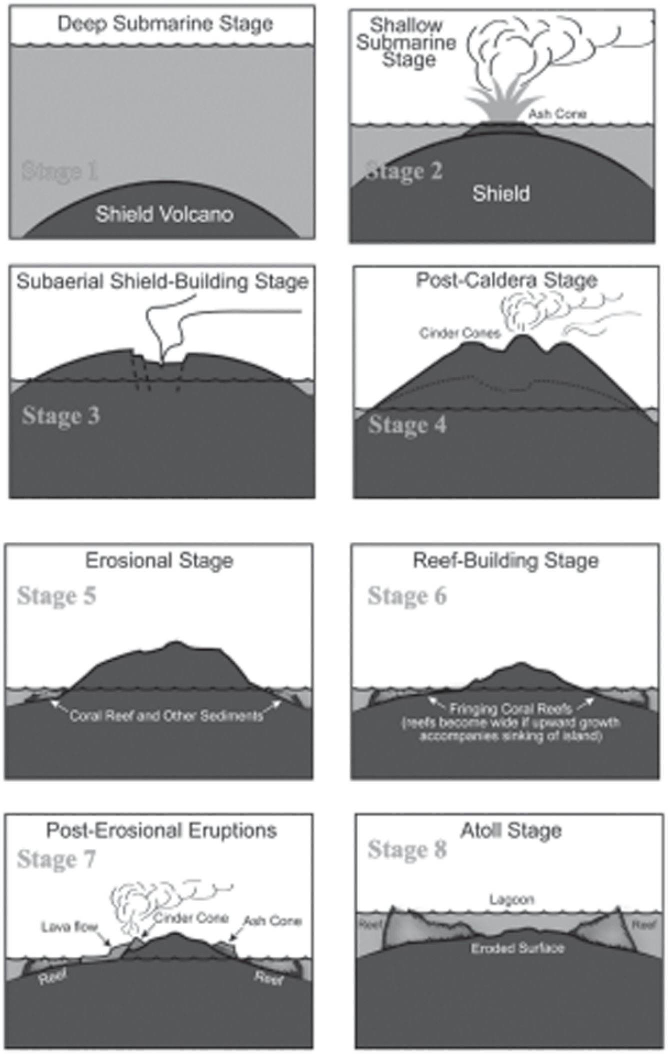
প্ৰতিটো আগ্নেয়গিৰি উষ্ণ স্থানৰ ওপৰত সৃষ্টি হৈ গতি কৰা পিছত গঠনমূলক আৰু ধ্বংসাত্মক প্ৰক্ৰিয়াৰ ক্ৰমৰ মাজেৰে পাৰ হয়। এই পৰিঘটনাসমূহক সাধাৰণতে নটা পৰ্যায়ত ভাগ কৰা হয়, যদিও ইহঁতৰ মাজত অধিক্ৰমণ আৰু ক্ৰমবিন্যাস হ'ব পাৰে। কিন্তু সকলো হাৱাই আগ্নেয়গিৰি ইয়াত বৰ্ণনা কৰা বিকাশৰ প্ৰতিটো পৰ্য্যায়ৰ মাজেৰে নাযাবও পাৰে। জীৱনচক্ৰৰ পৰ্য্যায়টো পাৰ হৈ যোৱাৰ লগে লগে হাৱাইৰ আগ্নেয়গিৰিবোৰৰ আকৃতি (ৰূপ) আৰু আচৰণ সলনি হৈ আহিছে আৰু ইহঁতে বিস্ফোৰণ কৰা লাভাবোৰ



ৰাসায়নিকভাৱে সলনি হৈছে। তলত সাগৰীয় হট স্পটত গঠিত হাৱাই দ্বীপপুঞ্জৰ ভূতাত্ত্বিক প্ৰক্ৰিয়াৰ নটা পৰ্য্যায় চমুকৈ আলোচনা কৰা হল; যাক আমি হট স্পটত বিকশিত আন দ্বীপৰ উদাহৰণ হিচাবে ল'ব পাৰো।

১. গভীৰ ছাবমেৰিন পৰ্য্যায় ঃ আমি ধৰি লৈছোঁ যে হাৱাইৰ সকলো আগ্নেয়গিৰিৰ আৰম্ভণি হয় গভীৰ ছাবমেৰিন পৰ্য্যায়ৰ পৰা, য'ত মেগ্মা সাগৰৰ তলৰ মাজেৰে বিস্ফোৰণ ঘটে আৰু কঠিন হৈ পৰে। এই পৰ্য্যায়ত মেগ্মা ক্ষাৰকীয় বেছাল্টৰ দ্বাৰা গঠিত হয়, যিটো তাপীয় প্লিউমৰ প্ৰান্তৰপৰা গঠিত হয়। ক্ষাৰকীয় বেছাল্টত প্ৰায় ৪৭% ছিলিকেট থাকে আৰু ইয়াত তুলনামূলকভাৱে ছডিয়াম আৰু পটাছিয়ামৰ পৰিমাণ বেছি।

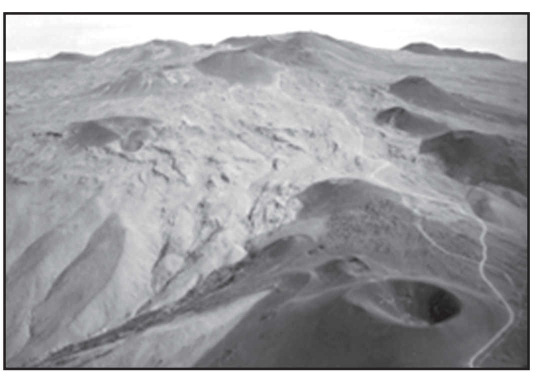
২. অগভীৰ ছাবমেৰিন বা আৰম্ভণিৰ ঢালৰ পৰ্য্যায় ঃ আৰম্ভণিৰ ঘন লাভাৰ প্ৰৱাহ জমা হৈ বহল ছাবমেৰিনৰ ঢালৰ সৃষ্টি কৰে। যেতিয়া গভীৰ সাগৰৰ তলত লাভা বিস্ফোৰণ হয়, তেতিয়া ওপৰৰ পানীৰ স্তম্ভৰ চাপে অক্সিজেন, কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড, হাইড্ৰ'জেন ছালফাইডৰ দৰে গেছ মেগ্মাত দ্ৰৱীভূত হৈ পৰে। কিন্তু ক্ৰমাৎ বৃদ্ধি পোৱা আগ্নেয়গিৰিৰ ঢালখন সাগৰৰ পৃষ্ঠৰ কাষ চাপি অহাৰ লগে লগে গেছবোৰে মেগ্মাত বুৰবুৰণি কাঢ়িবলৈ আৰম্ভ কৰে বা দ্ৰৱীভূত হয়। এই বুৰবুৰণিবোৰ ঠাণ্ডা লাভাত ভেছিকল হিচাপে সংৰক্ষণ হৈ যায়। এনেকৈ দ্ৰৱীভূত হোৱা গেছবোৰে অধিক তীব্ৰ বিস্ফোৰণত অৰিহণা যোগায়। যেতিয়া বৃদ্ধি পোৱা আগ্নেয়গিৰিটোৰ শিখৰটো সাগৰৰ পৃষ্ঠৰ কাষ চাপে, তেতিয়া বিস্ফোৰণ ঘটা মেগ্মাৰ সৈতে সাগৰৰ পানীৰ পাৰস্পৰিক ক্ৰিয়া যথেষ্ট দৰ্শনীয় হ'ব পাৰে, যাৰ বৈশিষ্ট্য হ'ল ভাপৰ জেট, ছিন্ন-ভিন্ন শিল আৰু বাষ্পীভৱন হোৱা লাভা। আইচলেণ্ড আৰু প্ৰশান্ত মহাসাগৰীয় অঞ্চলৰ অন্যান্য ঠাইত পৰ্য্যবেক্ষণ কৰা একেধৰণৰ বিস্ফোৰণৰ ভিত্তিত অৱশ্যে অনুমান কৰিব পাৰি যে সেইবোৰ নিশ্চয় হাৱাইৰ অতীতৰ দৰে।




৩. ভূপৃষ্ঠীয় ঢাল-নিৰ্মাণৰ পৰ্য্যায় ঃ ছাবমেৰিন আৰু ভূপৃষ্ঠীয় ঢাল নিৰ্মাণৰ পৰ্য্যায়টোৱেই হৈছে হাৱাইৰ

আগ্নেয়গিৰিৰ মূল গঠনমূলক পৰ্য্যায়। আগ্নেয়গিৰিটোৱে সাগৰ পৃষ্ঠৰ পৰা ওপৰলৈ ওলাই অহাৰ পিছত লাভাবোৰৰ ৰসায়নিক পৰিৱৰ্তন ঘটে। হট স্পটৰ কেন্দ্ৰৰ ওপৰেৰে গতি কৰি ই কম ক্ষাৰকীয় মৌল আৰু অধিক ছিলিকেট থকা লাভা উৎপন্ন কৰে, যাৰ ফলত থ'লেইটিক বেছাল্টৰ সৃষ্টি হয়। এই অধিক তৰল লাভাবোৰে ০.৫ৰপৰা ১০ লাখ বছৰৰ ভিতৰত বৃহৎ পৰিমাণে বিস্ফোৰণ ঘটাই এটা অত্যুত্তম ঢাল আকৃতিৰ আগ্নেয়গিৰি নিৰ্মাণ কৰে। এই আগ্নেয়গিৰিবোৰৰ শিখৰৰ পৰা কেইকিল'মিটাৰমান গভীৰত থকা অগভীৰ মেগ্মা ভাণ্ডাৰ পৰা বিস্ফোৰণ ঘটে, আৰু লগতে ৰেডিয়েল ৰিফ্ট জ'নৰ পৰাও বিস্ফোৰণ ঘটে, যাৰ ফলত মেগ্মাবোৰ সক্ৰিয় আগ্নেয়গিৰিৰ কাষলৈ বৈ যায়। মেগ্মা ভাণ্ডাৰটো দ্ৰুতগতিত খালী হ'লে উচ্চ আয়তনৰ বিস্ফোৰণৰ হ'ব; ফলত আগ্নেয়গিৰিৰ শিখৰটো ভাঙি যায় আৰু আগ্নেয়গিৰিৰ কেলডেৰাৰ সৃষ্টি হয়, যিটোৱে বৃহৎ, ঠেক দেৱালযুক্ত গহ্বৰ সৃষ্টি কৰে।

৪. কেলডেৰাৰ পিছৰ পৰ্য্যায় ঃ অবিৰত বিস্ফোৰণৰ ফলত কেলডেৰা শিখৰ থ'লেইটিক লাভাৰে ভৰি পৰে আৰু পোত খায় যায়। আগ্নেয়গিৰিটোৱে উষ্ণ স্থানৰ কেন্দ্ৰৰ পৰা আঁতৰি যোৱাৰ লগে লগে বিস্ফোৰণৰ পৰা ক্ষাৰকীয় বেছাল্ট পুনৰ গঠন হয়। পিছত হোৱা বিস্ফোৰণবোৰে পুৰণি ঢালখনক ঢাকি ৰাখে আৰু এই বিস্ফোৰণে প্লাভাৰ ফোৱাৰাৰ জন্ম দিয়ে যিয়ে আগ্নেয়গিৰিৰ শিখৰ আৰু পাৰ্শ্বত ছিণ্ডাৰ ক'ন উৎপন্ন কৰে। এই শঙ্কুবোৰে পুৰণি আগ্নেয়গিৰিবোৰক



মসৃণ, কম বয়সীয়া ঢালৰ বিপৰীতে এটা ওখোৰা-মোখোৰা পৃষ্ঠৰ সৃষ্টি কৰে।

৫. খহনীয়াৰ পৰ্য্যায় ঃ আগ্নেয়গিৰিৰ জীৱনচক্ৰৰ প্ৰথম চাৰিটা পৰ্য্যায় প্ৰধানকৈ নিৰ্মাণমূলক হয়। কিন্তু আগ্নেয়গিৰি সাগৰৰ তলৰ পৰা ওপৰলৈ উঠি অহাৰ লগে লগে খহনীয়া প্ৰক্ৰিয়া আৰম্ভ হয়। বিস্ফোৰণৰ কাৰ্য্যকলাপ লেহেমীয়া হোৱা পিছত খহনীয়া আৰু বতৰৰ পৰিৱৰ্তনে দ্বীপসমূহৰ বিৱৰ্তনক গঢ় দিয়াত প্ৰধান শক্তি হৈ পৰে। মাটি গঠন হয় আৰু অতি কম বয়সীয়া আগ্নেয়গিৰিত অনুপস্থিত নৈবোৰে ঢালৰ পৃষ্ঠভাগ কাটিবলৈ আৰম্ভ কৰে।

৬. ৰীফ নিৰ্মাণৰ পৰ্য্যায় ঃ হাৱাই গ্ৰীষ্মমণ্ডলীয় অক্ষাংশত থকা বাবে ৰীফ নিৰ্মাণত প্ৰৱালৰ বৃদ্ধিৰ হ'বলৈ ধৰে। ৰিফসমূহ মূলতঃ প্ৰতিটো দ্বীপৰ বতাহৰ দিশত পোৱা যায় য'ত নদীৰ পানী কম হয় আৰু সেয়েহে অতি পৰিষ্কাৰ পানী থাকে। এই প্ৰৱালবোৰৰ বহুতেই সমুদ্ৰপৃষ্ঠত বা তাৰ ওচৰত বাস কৰে, যাৰ বাবে ৰিফবোৰ সাগৰৰ জলপৃষ্ঠৰ উত্থান আৰু হ্ৰাসৰ উৎকৃষ্ট সূচক হৈ পৰে। দ্বীপবোৰৰ বয়স বঢ়াৰ লগে লগে প্ৰৱাল প্ৰাচীৰবোৰ প্ৰসাৰিত হয়, শেষত প্ৰতিটো দ্বীপক আগুৰি ধৰে। মাউনা ল'য়াৰ দৰে সৰু আগ্নেয়গিৰিবোৰত আৰম্ভণিৰ ৰীফ আছে, আনহাতে পুৰণি অ'আহু আৰু কাউয়া'ই দ্বীপসমূহত বিস্তৃত, সুবিকশিত ফ্ৰিঞ্জিং ৰীফ আছে।

৭. খহনীয়াৰ পিছত সজীৱ হোৱা বিস্ফোৰণ ঃ দীৰ্ঘ সময়ৰ নিস্তব্ধতাৰ পিছত হাৱাইৰ বেছিভাগ আগ্নেয়গিৰিতে বিস্ফোৰণৰ কাৰ্য্যকলাপৰ অন্তিম পৰিঘটনাৰ সন্মুখীন হৈছে। এই সজীৱ পৰ্য্যায়ত সাধাৰণতে ছিণ্ডাৰ শঙ্কু আৰু ইয়াৰ লগত জড়িত আগ্নেয়গিৰিৰ ছাইৰ উৎপন্ন কৰে। এনে বহুতো ছিণ্ডাৰ ক'ন উপকূলৰেখাৰ ওচৰতে অৱস্থিত আছে। এই শেষৰ পৰ্য্যায়ৰ বিস্ফোৰণৰ উৎপত্তিৰ বিষয়ে এটা অনুমান কৰা হয় যে খহনীয়াৰ ফলত হোৱা ক্ষতিৰ ফলত তলৰ মেগ্মাক বিসংকোচনমুক্ত কৰি অধিক গলনাংক আৰু বিস্ফোৰণৰ সূচনা কৰে।

৮. এটল পৰ্য্যায় ঃ আগ্নেয়গিৰিবোৰ গৰম ঠাইৰ পৰা বহু দূৰলৈ স্থানচ্যুতি হোৱাৰ লগে লগে ইহঁত ঠাণ্ডা হৈ পৰে আৰু শেষত বিলুপ্ত হৈ পৰে। দ্বীপবোৰ বহি থকা শিলামণ্ডলটোও ঠাণ্ডা হৈ ঘন হৈ পৰে। আগ্নেয়গিৰিৰ শিখৰটো লাহে লাহে কমি যায়, যাৰ ফলত দ্বীপবোৰ লাহে লাহে ডুব যায়। ডুব যোৱাৰ ফলত দ্বীপসমূহক ঢৌ, নৈ আদিয়ে খহনীয়াই দ্বীপসমূহ ওপৰৰ পৰা হ্ৰাস কৰাৰ কাম কৰে। ফ্ৰিঞ্জিং ৰিফবোৰে আগ্নেয়গিৰিটোক আগুৰি ধৰি প্ৰসাৰিত হ'বলৈ ধৰে। শেষত আগ্নেয়গিৰিটো সাগৰ পৃষ্ঠলৈকে খহি যোৱা পিছত কেৱল বৃত্তাকাৰ ৰিফটোহে বাকী থাকে, যাৰ ফলত এটা এটল গঠন হয়। উত্তৰ-পশ্চিম হাৱাইৰ বহু দ্বীপপুঞ্জ এটল পৰ্য্যায়ত আছে।

৯. গায়'ট ষ্টেজ ঃ ধাৰাবাহিকভাৱে ডুব গৈ থাকিলে প্ৰৱাল এট'লবোৰ সাগৰ পৃষ্ঠৰ তললৈ নামি যায়। অৱশেষত জীৱিত প্ৰৱাল প্ৰাচীৰবোৰে গায়'ট নামৰ সমতল শিখৰযুক্ত সাগৰীয় পৰ্বতলৈ পৰিণত হয়। হাৱাইৰ আগ্নেয়গিৰিৰ জীৱনচক্ৰৰ এই চূড়ান্ত পৰ্য্যায়টোৰ উদাহৰণ হৈছে সম্ৰাট ছিমাউণ্ট। গতিকে দেখা গৈছে যে সম্ৰাট ছিমাউণ্টৰ দৰে হাৱাই দ্বীপসমূহৰ প্ৰতিটোৱেই সক্ৰিয় প্লেটৰ সীমাত লাখ লাখ বছৰ পিছত ছাবডাকচনৰ জৰিয়তে মেণ্টেললৈ ঘূৰি যাব।

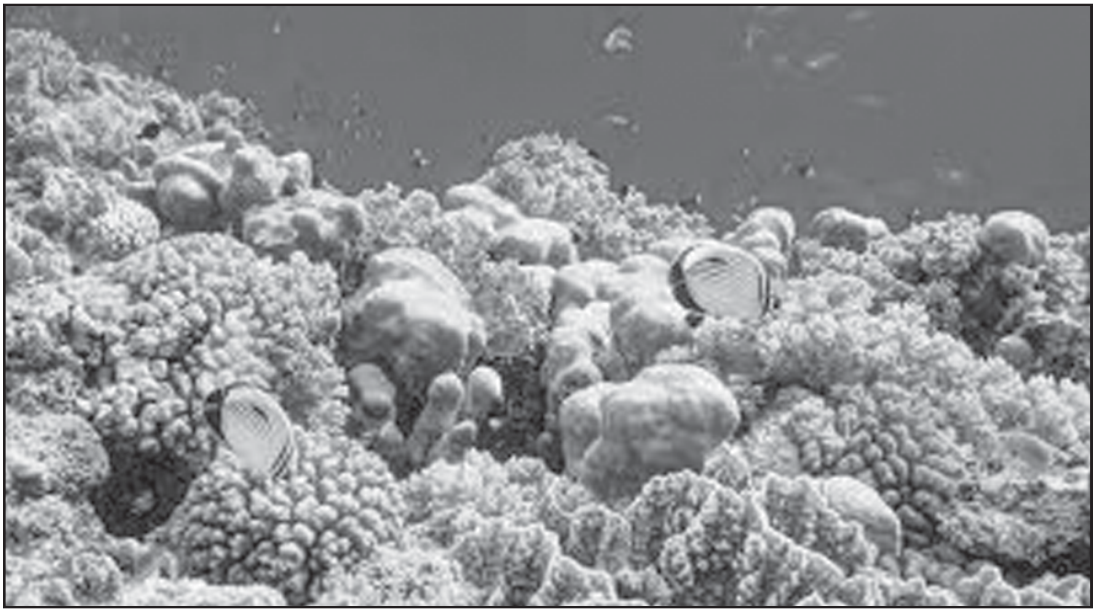
হাৱাই দ্বীপসমূহৰ কাহিনী আৰম্ভ হয় প্ৰায় ৭ কোটি বছৰৰ আগতে। হাৱাই দ্বীপপুঞ্জৰ প্ৰতিটো দ্বীপে ইয়াৰ জন্ম আৰু বিৱৰ্তনৰ কাহিনী কয়। কাউয়াই ৰসাল সেউজীয়া আৰু প্ৰাচীন আগ্নেয়গিৰিৰ কাৰ্য্যকলাপৰ দ্বাৰা ভাস্কৰ্য্য শিল্পকৰ্ম আচৰিত শিলৰ গৌৰৱ বহন কৰে। আনহাতে সজীৱ চহৰ জীৱন আৰু বিখ্যাত ডাইমণ্ড হেড ক্ৰেটাৰৰ সৈতে অ'আহু ইয়াৰ ভূমি গঢ় দিয়া অগ্নিময় অতীতৰ প্ৰমাণ দিয়ে। হনোলুলু হ'ল হাৱাই দ্বীপপুঞ্জৰ ৰাজধানী। এই দ্বীপসমূহ ১৮৯৮ চনৰ পৰা আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ এখন প্ৰদেশ। এই আগ্নেয়গিৰি দ্বীপসমূহৰ সৌন্দৰ্য্যৰ মাজতে আগ্নেয়গিৰিৰ কাৰ্য্যকলাপৰ অন্তৰ্নিহিত বিপদ নিহিত হৈ আছে। এই দ্বীপবোৰ বৰ্তমান নিশ্চিন্ত আৰু জীৱনেৰে সমৃদ্ধিশালী যদিও ইহঁতক জন্ম দিয়া অগ্নিময় হৃদয়খনে এতিয়াও পৃষ্ঠৰ তলত আলোড়িত হৈ আছে। কেলডেৰা বা আগ্নেয়গিৰিৰ গহ্বৰে পৃথিৱীৰ গভীৰতাৰ ভিতৰত ৰখা অপৰিসীম শক্তিৰ সোঁৱৰণী হিচাপে কাম কৰি আছে। বৰ্তমানৰ কেলডেৰাৰপৰা আগ্নেয়গিৰিৰ কাৰ্য্যকলাপৰ পুনৰ উত্থানৰ সম্ভাৱনা বাস্তৱ, যদিও বিজ্ঞানী আৰু বিশেষজ্ঞসকলে ইয়াক নিবিড়ভাৱে নিৰীক্ষণ কৰে। এই দ্বীপসমূহত আগ্নেয়গিৰিৰ কাৰ্য্যকলাপ তুলনামূলকভাৱে ভৱিষ্যদ্বাণীযোগ্য হৈ আহিছে যদিও সদায় অনিশ্চয়তাৰ এটা উপাদান থাকে। উদাহৰণস্বৰূপে, শেহতীয়াকৈ হোৱা কিলাউৱেয়া বিস্ফোৰণেৰে বিশ্বক আচৰিত কৰি তুলিছিল, যাৰ ফলত ভূ-প্ৰকৃতিৰ পৰিৱৰ্তন ঘটিছিল আৰু প্ৰকৃতিৰ অভাৱনীয় তাণ্ডৱে সকলোকে সোঁৱৰাই দিছিল।

হাৱাই দ্বীপপুঞ্জৰ ৰসাল প্ৰাকৃতিক দৃশ্য, সজীৱ সংস্কৃতি আৰু ভয়ংকৰ আগ্নেয়গিৰিয়ে আমাৰ পৃথিৱীৰ অবিশ্বাস্য শক্তি আৰু সৌন্দৰ্য্যৰ প্ৰমাণ দিয়ে। এই দ্বীপবোৰত কেৱল আচৰিত ধৰণৰ প্ৰাকৃতিক দৃশ্যই নহয়, আমাৰ পৃথিৱীখনক গঢ় দিয়া চিৰস্থায়ী শক্তিসমূহৰ বিষয়েও এক গভীৰ শিক্ষা নিহিত হৈ আছে। প্ৰশান্ত মহাসাগৰৰ মাজত অৱস্থিত হাৱাই দ্বীপপুঞ্জ হৈছে এক অতুলনীয় স্বৰ্গ আৰু বিশ্বজুৰি ভ্ৰমণকাৰীসকলৰ বাবে এক আকৰ্ষণীয় গন্তব্যস্থানত পৰিণত হৈছে। ইয়াৰ সংস্কৃতি, ইতিহাস আৰু প্ৰাকৃতিক আশ্চৰ্য্যই এক সমৃদ্ধ টেপেষ্ট্ৰী সৃষ্টি কৰিছে, যিয়ে দৰ্শনাৰ্থীৰ হৃদয়ক আকৰ্ষণ কৰে। হাৱাইৰ প্ৰাকৃতিক সৌন্দৰ্য্য হৈছে— ৰসাল বৰ্ষাৰণ্য, জলপ্ৰপাত, নাটকীয় শিলৰ ঢাল, স্ফটিক স্বচ্ছ পানী, অ'আহুৰ ৱাইকিকি বীচ্, হাৱাই আগ্নেয়গিৰি ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যান, পাৰ্ল হাৰ্বাৰ আৰু প্ৰাচীন পলিনেছিয়ান মন্দিৰ ইত্যাদি। হাৱাই সংস্কৃতি হৈছে পৰম্পৰা নৃত্য, সংগীত, আৰু শিল্পৰ এক সজীৱ মোজাইক। ❖

*লেখকৰ ঠিকনা ঃ*
*ডি-৪৭, আৰ্য্য স্মাৰ্ট লিভিং,*
*অভয়পুৰ, উত্তৰ গুৱাহাটী-৭৮১০৩১*
*ম'বাইল নং ঃ ৯৪১০৩৯১৮৯৩*

# সাগৰৰ প্ৰৱাল দ্বীপ আৰু দ সামুদ্ৰিক জীৱৰ অভিযোজন

■ ড° আব্দুল কাইউম ওচমানি



প্ৰৱাল এক বিস্ময়কৰ সামুদ্ৰিক অমেৰুদণ্ডী প্ৰাণী। একোটা প্ৰৱাল প্ৰাণীক প'লিপ (polyp) বুলি কোৱা হয়। এই প'লিপবোৰ সাধাৰণতে আকাৰত সৰু। অসংখ্য ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ প্ৰাণীৰ সমন্বয়ত তৈয়াৰ হয় প্ৰৱাল। এই প্ৰৱালৰ মাধ্যমত যি দ্বীপ গঢ়ি উঠে তাকে প্ৰৱাল দ্বীপ (Coral reefs) বোলে। ক'ৰেল বা প্ৰৱাল (coral) হ'ল একনলদেহী আৰু বৰ্তমান নিডাৰিয়া (nidaria) পৰ্ব, শ্ৰেণী এন্থ'যৱাৰ অন্তৰ্গত সামুদ্ৰিক প্ৰাণী। ক'ৰেল প'লিপসমূহে দেহৰ চাৰিওফালে চুৰ্ণ অথবা কেলছিয়াম কাৰ্ব'নেটৰ অৱশিষ্ট অংশ ক্ষৰণ কৰে। প্ৰকৃত প্ৰৱালসমূহ মেড্ৰিপ'ৰেৰিয়া (Madreporaria) বৰ্গৰ অন্তৰ্ভুক্ত যদিও অক্ট'ক'ৰালিয়া (Octocorallia) শ্ৰেণীৰ অন্তৰ্গত কিছুমান প্ৰাণীও থাকে। এন্থ'যৱা শ্ৰেণীৰ অন্তৰ্গত প্ৰায় ২,৫০০ জীৱিত প্ৰজাতি আৰু প্ৰায় ৫,০০০ জীৱাশ্ম প্ৰজাতিৰ প্ৰৱাল গঠনকাৰী প্ৰাণী সমুদ্ৰৰ একেবাৰে চেঁচা আৰু পোহৰ নপৰা গভীৰ অন্ধকাৰ অংশত বাস কৰে। এনেদৰে প্ৰৱাল প্ৰাণীসমূহে দেহৰ চাৰিওফালে চুৰ্ণ বা কেলছিয়াম কাৰ্ব'নেট ($CaCO_3$) ক্ষৰণ কৰি এখন টান আৱৰণ সৃষ্টি কৰি লয়। এইদৰে ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ প্ৰৱাল প্ৰাণীবোৰৰ মৃত্যুৰ পাছত আকৌ তাত অন্য প্ৰৱাল প্ৰাণীসমূহ থিতাপি লৈ শেষত একোটা একোটা প্ৰকাণ্ড শিলৰ আকৃতি লয়।

প্ৰৱাল দ্বীপসমূহ বিভিন্ন ধৰণৰ সাগৰীয় জীৱ-জন্তুৰ বাসস্থান আৰু সেই কাৰণে প্ৰৱাল দ্বীপক 'সমুদ্ৰৰ বৰ্ষাৰণ্য' (Rainforest of the sea) বুলিও কোৱা হয়। সাগৰৰ প্ৰায় ২৫ শতাংশ মাছ প্ৰৱাল দ্বীপবোৰৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল। প্ৰৱাল দ্বীপত থকা চুক-কোণবোৰত বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ মাছ আৰু অন্য প্ৰাণীয়ে খাদ্য সংগ্ৰহ, প্ৰজনন তথা পোৱালিবোৰক লালন-পালন কৰে। অষ্ট্ৰেলিয়াৰ গ্ৰেট বেৰিয়াৰ দ্বীপপুঞ্জ (The Great Barrier Reef)

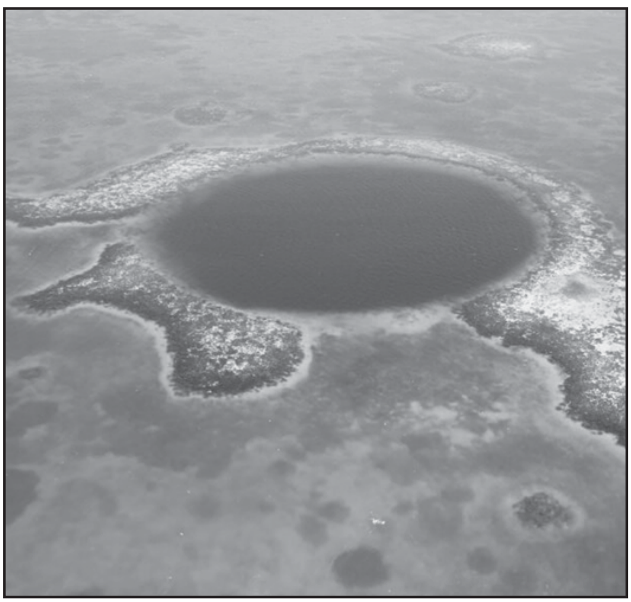
পৃথিৱীৰ বৃহত্তম প্ৰৱাল প্ৰাচীৰ। উত্তৰ-পশ্চিম হাৱাই দ্বীপপুঞ্জ (Hawaiian Island Coral reefs) প্ৰায় ৭০০০ প্ৰজাতিৰ মাছ, অমেৰুদণ্ডী প্ৰাণী, উদ্ভিদ, সামুদ্ৰিক কাছ, পক্ষীকুল আৰু সামুদ্ৰিক স্তন্যপায়ী প্ৰাণী আদিৰ ৰম্যভূমি। প্ৰৱালবোৰৰ বিস্তৃতি আৰু গঠন প্ৰক্ৰিয়া বিভিন্ন কাৰকৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। সাধাৰণতে প্ৰৱাল গঠন প্ৰক্ৰিয়া কেৱল ক্ৰান্তীয় (Tropical) সাগৰবোৰতহে অৰ্থাৎ অক্ষাংশ ২৮°Nৰপৰা ২৮°Sৰ ভিতৰত পোৱা যায়। যিবোৰ সাগৰৰ পানীৰ উষ্ণতা ২০° ছেলছিয়াছৰ তললৈ নাযায়, তেনে ধৰণৰ সাগৰত দ্বীপ গঠনকাৰী প্ৰৱাল প্ৰাণীৰ বৃদ্ধি হয়। এই দ্বীপ গঠনকাৰী প্ৰৱালবোৰ বিশ্বৰ দুটা অংশত পোৱা যায়—১ম অংশত পোৱা প্ৰৱালবোৰ কেৰিবিয়ান সাগৰৰ পানীত (যেনে— ফ্ল'ৰিডা, বাৰ্মুদা, বাহামাছ আৰু ৱেষ্ট-ইণ্ডিজ) আৰু দ্বিতীয় অংশ ভাৰত-ভূমধ্য সাগৰীয় পানীত অৰ্থাৎ ভাৰত মহাসাগৰ আৰু পশ্চিমীয়া ভূমধ্য মহাসাগৰৰপৰা হাৱাই দ্বীপপুঞ্জৰ মাজ অংশত।

**প্ৰৱাল দ্বীপৰ প্ৰকাৰ ঃ** প্ৰৱাল দ্বীপ সাধাৰণতে তিনি প্ৰকাৰৰ। যেনে—ফ্ৰিঞ্জিং ৰীফ (Fringing reef) বা ওলমি থকা প্ৰৱাল দ্বীপ, বেৰিয়াৰ ৰীফ (Barrier reef) আৰু অটল ৰীফ (Atoll reef)।

১। **ফ্ৰিঞ্জিং দ্বীপ ঃ** ফ্ৰিঞ্জিং দ্বীপবোৰ সমুদ্ৰতীৰৰপৰা সৃষ্টি হৈ কিছু দূৰলৈকে বিস্তৃত হৈ পৰে। এইবোৰ সাধাৰণতে মৃত প্ৰৱাল শিলৰদ্বাৰা গঠিত যদিও জীৱিত প্ৰৱাল গঠনকাৰী সদস্যৰদ্বাৰা বাহিৰৰ দাঁতি আৰু ঢাল অংশ আৱেষ্টিত হৈ থাকে। এইবোৰ আধা মাইল পৰ্য্যন্ত বহল আৰু মহীসোপানৰ (continental shelf) ঢৌবিহীন অংশত গঠিত হয়। এনে ধৰণৰ প্ৰৱাল দ্বীপত বালি আৰু অন্য অলাগতিয়াল পদাৰ্থও লগ হৈ থাকে। এই ধৰণৰ প্ৰৱাল দ্বীপ সাধাৰণতে ৱেষ্ট-ইণ্ডিজত পোৱা যায়। পৃথিৱীৰ আটাইতকৈ ডাঙৰ ফ্ৰিঞ্জিং দ্বীপ হৈছে পশ্চিম অষ্ট্ৰেলিয়াৰ নিনগালো দ্বীপ (Ningaloo reef)।

২। **বেৰিয়াৰ দ্বীপ ঃ** এই দ্বীপ হ'ল এটা ঠেক অথবা বহল সাগৰীয় তলযুক্ত ফ্ৰিঞ্জিং দ্বীপ। ই সমুদ্ৰতীৰৰপৰা এটা লুণীয়া পানীৰ লেগুনৰ বা উপহ্ৰদৰদ্বাৰা (Lagoon) পৃথক হৈ থাকে। ইয়াৰ অভ্যন্তৰীণ অংশটো ফ্ৰিঞ্জিং দ্বীপৰদ্বাৰা পৰিপূৰ্ণ হৈ থাকে। এই উপদ্বীপটো প্ৰায় আধা মাইল বহল। এই দ্বীপৰ মাজ অংশত জাহাজ অহা-যোৱা কৰিব পৰা কিছুমান পথ থাকে। উত্তৰ-পূব অষ্ট্ৰেলিয়াৰ বৃহৎ বেৰিয়াৰ দ্বীপ (Great barrier reef) প্ৰায় ৩০০০ মাইল দীঘল, ২০-৭০ মাইল বহল আৰু মাজ অংশত ১৪-৪৫ মিটাৰ দ নলাযুক্ত।

৩। **এটল দ্বীপ** (Atoll) ঃ এটল হ'ল এটা প্ৰৱাল পটিযুক্ত প্ৰৱাল দ্বীপ আৰু ইয়াৰ অভ্যন্তৰীণ অংশটো সাগৰৰ লগত এটা কেন্দ্ৰীয় নলাৰদ্বাৰা সংযুক্ত হৈ থাকে। এইটো দেখাত অশ্বখুৰাসদৃশ অথবা লেগুনযুক্ত বৃত্তাকাৰ দ্বীপসদৃশ। এই লেগুনবোৰ প্ৰায় ৪০-৫০ মাইল বহল। দক্ষিণ ভূমধ্য সাগৰত এই ধৰণৰ এটল বহুত দেখিবলৈ পোৱা যায়। বিকিনিৰ এটল (Atoll of Bikinii) এবিধ বিখ্যাত প্ৰৱাল দ্বীপ।



প্ৰৱাল দ্বীপৰ বৃদ্ধিৰ হাৰ বিভিন্ন ধৰণৰ। লেহেমীয়া পিণ্ড আকৃতিৰ প্ৰৱালবোৰ প্ৰতি বছৰে ৫ মিমি.কৈ আৰু খৰতকীয়াবোৰ প্ৰতি বছৰে ১০ৰপৰা ২০ মিমি.কৈ বৃদ্ধি হয়। প্ৰৱাল দ্বীপত কিছুমান প্ৰাণী, যেনে—স্পঞ্জ, খোলাধাৰী প্ৰাণী, মাছ, কণ্টকচৰ্মী আদিয়ে বাস কৰে। প্ৰৱাল দ্বীপসমূহ পেট্ৰ'লিয়ামৰ থলী হিচাবে চিহ্নিত। কিছুমান প্ৰৱাল মূল্যৱান আলংকাৰিক পদাৰ্থ হিচাবে ব্যৱহাৰ হয়। ক'ৰেলিয়াম ৰুব্ৰেম (Corellium rubrem) নামৰ প্ৰৱালবিধ অতি মূল্যৱান, পাথৰ হিচাবে ব্যৱহাৰ হয়। প্ৰৱাল কংকাল ছিমেণ্ট, চূণ আদি গঠনত ব্যৱহাৰ হয়।

**দ সামুদ্ৰিক জীৱৰ অভিযোজন** (Adaptations of deep sea organisms) ঃ

সমুদ্ৰৰ ওপৰপৃষ্ঠৰ পানীখিনিত সূৰ্য্যৰ ৰশ্মি ভালদৰে পৰে কাৰণে ইয়াত শেলাইবোৰৰ বৃদ্ধিত সহায়ক হয়। এই অঞ্চলবোৰক অধিসামুদ্ৰিক বা অধিবেলাপৰৱৰ্তী (epipelagic) মণ্ডল বুলি কোৱা হয়। ইয়াৰ তলৰ অঞ্চলসমূহ অলপ বেলেগ আৰু ইয়াত সূৰ্য্যৰ ৰশ্মি নপৰে। এনে অঞ্চলসমূহৰদ্বাৰা দ সমুদ্ৰ তল (deep sea) গঠিত হয়। ইয়াক সাধাৰণতে তিনিটা অংশত বিভক্ত কৰিব পাৰি, যেনে—(১) ২০০-১০০০ মিটাৰৰ ভিতৰৰ অঞ্চলসমূহক মধ্যসামুদ্ৰিক অথবা মধ্যবেলাপৰৱৰ্তী অঞ্চল (mesopelagic zone)। এই অঞ্চলত ওপৰৰপৰা তললৈ সূৰ্য্যৰ ৰশ্মি ক্ৰমাৎ কমি আহে আৰু পানীখিনিৰ উষ্ণতা ৪ৰপৰা ৮ ডিগ্ৰি ছে.ৰ ভিতৰত থাকে। চাপ বৃদ্ধিৰ লগে লগে এই অঞ্চলত খাদ্যবস্তু আৰু দ্ৰৱীভূত অক্সিজেনৰ ($O_2$) পৰিমাণ কমি যায়। ২। সমুদ্ৰৰ ১০০০ মিটাৰ অৰ্থাৎ মধ্যসামুদ্ৰিক অঞ্চলৰ (bathypelagic zone) তলৰ অঞ্চলখিনিক গভীৰ বেলাপৰৱৰ্তী অথবা গভীৰ সমুদ্ৰ অঞ্চল বুলি কোৱা হয়। ৩। বেলাপৰৱৰ্তীৰ একেবাৰে তলৰ আন্ধাৰ অঞ্চলক বেন্থিক অঞ্চল (benthic zone) বুলি কোৱা হয়। এই বৃহৎ তিনিটা অঞ্চল বা তৰপৰদ্বাৰা দ সাগৰীয় তল গঠিত আৰু এই অঞ্চলসমূহত বিশেষ ধৰণৰ মাছৰ প্ৰজাতিসমূহৰ অভিযোজিত বাসস্থান। দ সাগৰীয় অঞ্চলসমূহত বাস কৰা মাছৰ প্ৰজাতিবোৰ বিশেষকৈ বিভিন্ন বৰ্গত অন্তৰ্ভুক্ত। এই বৰ্গসমূহৰ ভিতৰত, যেনে—বৰ্গ—এংগুইলিফ'ৰ্মিছ (Anguilliformes, যেনে, ঈল), বৰ্গ—ন'টাকান্থিফ'ৰ্মিছ (Notacanthiformes, যেনে, কাঁইটীয়া ঈল), বৰ্গ—ষ্ট'মিফ'ৰ্মিছ (Stomiiformes, যেনে, ড্ৰেগন মাছ, হেটছেট মাছ), বৰ্গ—মিক্ট'ফিফ'ৰ্মিছ (Myctophiformes, যেনে, বাৰাকুডাছ), বৰ্গ—গেডিফ'ৰ্মিছ (Gadiiformes, যেনে, টেৰ'ফাইছিছ) আৰু বৰ্গ—ল'ফিফ'ৰ্মিছৰ (Lophiiformes, যেনে, এংলাৰ মাছ) অন্তৰ্ভুক্ত।

**দ সমুদ্ৰত মাছৰ অভিযোজন** (Adaptatiens of fishes is deep sea) ঃ

দ সমুদ্ৰৰ বিভিন্ন অঞ্চলত থকা মাছবোৰৰ দেহত বিভিন্ন ধৰণৰ বিশেষ পৰিৱৰ্তন অথবা অভিযোজন হোৱা দেখা যায়।

**(ক) মধ্যসামুদ্ৰিক মাছত হোৱা অভিযোজন** (Adaptations of fishes in deep sea) ঃ এই অঞ্চলত থকা মাছবোৰ কম পোহৰত সক্ৰিয়ভাৱে জীয়াই থাকে আৰু ৰাতি উলম্ব দিশত প্ৰব্ৰজন কৰি অধিসামুদ্ৰিক অঞ্চললৈ গতি কৰে। ইয়াত মাছবোৰে প্লাৱক (Plankton) ভক্ষণ কৰি দিনৰ পোহৰত কেইবাশ মিটাৰ তললৈ যায়। এই অঞ্চলত থকা মাছবোৰৰ দেহটো পেশীময়, বাকলি আৰু কংকাল সু-অস্থিযুক্ত। হৃদযন্ত্ৰ আৰু বৃক্কৰ আকাৰ ডাঙৰ আৰু বায়ুথলী থাকে। শত্ৰুৰপৰা বাছি থাকিব পৰাকৈ দেহটো ক'লা অথবা ৰূপালী বৰণৰ। প্ৰায়বোৰ মাছৰে চকুবোৰ নলিকাসদৃশ ওপৰফালে থাকে। এই মাছবোৰৰ দেহৰ অংকীয় অংশত আলোক সংবেদী কোষ আলোকধৰ অথবা ফট'ফ'ৰবোৰ থাকে। এই আলোকধৰবোৰে প্ৰজাতিৰ চিনাক্তকৰণতো সহায় কৰে। সৰু মুখৰ মধ্যসামুদ্ৰিক মাছবোৰে প্ৰাণীপ্লাৱক (zooplankton) আৰু ডাঙৰ মুখৰ মাছবোৰে সৰু সৰু মাছক নিজৰ খাদ্য হিচাবে গ্ৰহণ কৰে।

**খ) গভীৰ সামুদ্ৰিক মাছত হোৱা অভিযোজন** (Adaptation in bathypelagic fishes) ঃ গভীৰ সমুদ্ৰৰ মাছবোৰে সূৰ্য্যৰ পোহৰ নপৰা একেবাৰে আন্ধাৰ

অঞ্চলত নিজকে অভিযোজিত কৰি লয়। এই অঞ্চলত পোহৰ আৰু খাদ্যৰ অভাৱ হয়। এই মণ্ডলত থকা মাছবোৰৰ দেহৰ পেশীবোৰ কম বিকশিত, দুৰ্বল কংকালযুক্ত, দেহ বাকলিবিহীন আৰু জলক্লোমবোৰ সৰু। বৃক্কবোৰ সৰু আৰু বায়ুথলী নাথাকে অথবা অনুন্নত। চকুবোৰ সৰু অথবা কাৰ্য্যক্ষমবিহীন; কিন্তু শাব্দিক পাৰ্শ্বতন্ত্ৰ (acousticolateralis system) আৰু ঘ্ৰাণতন্ত্ৰ (olfactory system) সুবিকশিত। দেহৰ বৰণ প্ৰায় ক'লা আৰু আলোকধৰবোৰ সৰু। এই আলোকধৰবোৰে চিকাৰ কৰিবলগীয়া প্ৰাণীক নিজৰ প্ৰতি আকৰ্ষণ কৰে। গভীৰ সামুদ্ৰিক অঞ্চলত খাদ্যৰ অভাৱ হোৱা বাবে মাছবোৰে যিকোনো প্ৰাণী, অমেৰুদণ্ডী অথবা সৰু সৰু মাছক খাদ্য হিচাবে গ্ৰহণ কৰে। মুখখন তুলনামূলকভাৱে ডাঙৰ, দাঁতিবোৰ জোঙা আৰু জলক্লোমবোৰ সুবিকশিত।

**(গ) নিতল মাছত হোৱা অভিযোজন** (Adaptation is benthic fishes) ঃ সাগৰৰ একেবাৰে গভীৰ অঞ্চলত বাস কৰা মাছবোৰ সুবিকশিত অংগতন্ত্ৰযুক্ত। এই মাছবোৰ অধিক সক্ৰিয়। এই মাছবোৰৰ দেহটো দীঘল, দেখাত ঈলসদৃশ আৰু পাৰ্শ্বৰেখাতন্ত্ৰ সুবিকশিত। আলোকধৰবোৰ সাধাৰণতে নাথাকে। ঘ্ৰাণতন্ত্ৰটো খাদ্যবস্তুৰ স্থান নিৰ্ণয় কৰিব পৰাকৈ সুবিকশিত।

**দ সামুদ্ৰিক মাছৰ খাদ্যাভ্যাস আৰু অংগতন্ত্ৰৰ বিকাশ**

দ সমুদ্ৰৰ তলত প্ৰায়েই উদ্ভিদবিহীন হোৱা বাবে মাছবোৰ মাংসাহাৰী আৰু মাছবোৰে ওপৰৰপৰা তললৈ যোৱা মৃত মাছবোৰৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল। মৃত প্ৰাণী আৰু উদ্ভিদেই এই মাছবোৰৰ প্ৰধান আহাৰ। সেইবাবে দ সামুদ্ৰিক মাছবোৰে যি পায় তাকে ভক্ষণ কৰে। চিকাৰ কৰি খাব লগা হোৱা বাবে মাছবোৰৰ হনুবোৰ দৃঢ় দাঁতযুক্ত, মুখ বহল, সুবিকশিত আৰু খাদ্যনলী দীঘল। দ সমুদ্ৰত বাস কৰা প্ৰায় সকলোবোৰ মাছত জীৱদীপ্ত (bioluminescence) থাকে। এই অংগৰ সহায়ত মাছবোৰে আলোক বা পোহৰৰ সৃষ্টি কৰে। আন্ধাৰত থকা বাবে এই মাছবোৰত এনে ধৰণৰ অংগৰ গঠন হোৱা দেখা যায়। এই অংগ দেহৰ প্ৰায় সকলো ঠাইত অথবা মূৰ অথবা পেটৰ পাৰ্শ্বীয় দিশত বিস্তাৰিত হৈ থাকে। উদাহৰণ, ফট'ব্লিফেৰণ (photoblepharon species)। মাছৰ জীৱদীপ্তি দুই ধৰণৰ কামৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰে—প্ৰথম প্ৰাণীক আকৰ্ষণ কৰিবলৈ আৰু দ্বিতীয়তে প্ৰজাতি তথা লিংগ চিনাক্তকৰণৰ। এই মাছবোৰৰ চকুবোৰ অনাকাংক্ষিতভাৱে বৃহৎ। চকুবোৰ বৃহৎ আকাৰৰ হোৱা বাবে অধিক পোহৰৰ ৰশ্মি সংগ্ৰহ কৰে। কিছুমান মাছৰ চকুবোৰ আগপিনে (যেনে—জাইগাণ্টুৰা) অথবা ওপৰপিনে (যেনে—আৰ্গিৰ পেলিকাছ) দিশ কৰি থাকে। আনহাতে, কিছুমান চক্ষুবিহীন দ সামুদ্ৰিক মাছত দীঘল, সুবিকশিত স্পৰ্শক থাকে আৰু এই স্পৰ্শকবোৰে ওচৰে-পাঁজৰে থকা পৰিৱেশৰ উমান দিয়ে। কিছুমান প্ৰজাতি মাছৰ, যেনে—বেথাইটেৰ'ইছ বিভিন্ন ফানৰ এডাল ৰশ্মি দেহতকৈ দীঘলীয়া হৈ স্পৰ্শকৰ কাম কৰে। দ সামুদ্ৰিক মাছত পাৰ্শ্বৰেখা তন্ত্ৰটো সুবিকশিত আৰু ইয়াৰ সহায়ত সমুদ্ৰত হোৱা অতি সামান্য মাত্ৰাৰ বাধা বা পৰিৱৰ্তনৰ উমান পায়।

অভিযোজনে প্ৰাণীবোৰক এটা বিশেষ পৰিৱেশত জীয়াই থাকিবলৈ উপযোগী কৰি তোলে। যিবিলাক প্ৰাণীয়ে নিজকে উপযুক্তভাৱে পৰিৱেশৰ লগত খাপ খুৱাই ল'ব পাৰে, তেনেকুৱা অভিযোজনক উপযুক্ত অভিযোজন বোলা হয়। বিভিন্ন পৰিৱেশত সুকলমে জীয়াই থাকিবলৈ প্ৰাণীবোৰে পৰিৱেশ সাপেক্ষে নিজকে খাপ খুৱাই লয়। অভিযোজন ক্ৰমবিকাশত অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা গ্ৰহণ কৰে। পূৰ্ব অভিযোজনে জীৱবোৰক নতুন আৰু পৰিব্যাপ্ত নোহোৱা আৱাস অঞ্চলবোৰ দখল কৰি জীয়াই থাকিবলৈ আৰু ক্ৰমবিকশিত হ'বলৈ অধিক সুবিধা কৰি দিয়ে। অভিযোজনে জীয়াই থকাৰ সংগ্ৰামত বৰ্তী থাকিবলৈ প্ৰাণীবোৰক অধিক জীৱনী শক্তি প্ৰদান কৰে। ❖

*লেখকৰ ঠিকনা ঃ  সহযোগী অধ্যাপক, প্ৰাণীবিজ্ঞান বিভাগ*
*মৰিগাঁও মহাবিদ্যালয়, মৰিগাঁও-৭৮২১০৫*
*ম'বাইল নং ঃ ৯৭০৬৫৭৩৪৮৫*

# পৰ্বত-পাহাৰবোৰৰ সুৰক্ষা

■ ধ্ৰুৱজ্যোতি কলিতা

পৰ্বত বুলিলে আমাৰ মনলৈ সাধাৰণতে নীলগিৰি, হিমালয় বা আল্পছৰ দৰে ওখ ওখ ভূমিভাগৰ ছবিবোৰেই প্ৰথমে মনলৈ আহে। সেয়েহে, বিভিন্ন প্ৰসংগত পৰ্বতৰ কথা আলোচনা কৰোঁতে বেছি সময়ত তেনেবোৰ বিশ্ববিখ্যাত ওখ ওখ গিৰিমালাৰ কথাকেই প্ৰাধান্য দিয়া দেখা যায়। হয়, বৰফৰ আচ্ছাদন, পৰ্য্যটন, পৰ্বতাৰোহণ ক্ৰীড়া আদিৰ বাবে এইবোৰ গিৰিমালাৰ খ্যাতি বিশ্বজোৰা বা সহজে বিশ্ববাসীৰ বাবে সুপৰিচিত। পাছে প্ৰকৃতিয়ে নিজাকৈ সৃষ্টি কৰা সৰু-বৰ পাহাৰ, টিলা আদিবোৰৰো গুৰুত্ব অপৰিসীম। সেয়েহে, আমি অতি উচ্চ পৰ্বতমালাৰ লগতে সৰু-বৰ পাহাৰ, টিলাবোৰৰো কথাকো আলোচনাত প্ৰাধান্য দিয়াৰ লগতে সেইবোৰৰ সুৰক্ষাৰ দিশবোৰৰ ওপৰত গভীৰভাৱে আলোকপাত কৰা উচিত। নৈ-বিল বা গভীৰ অৰণ্যবোৰৰ দৰে, আমি আমাৰ চাৰিওফালে থকা বিভিন্ন আকৃতিৰ পৰ্বত-পাহাৰবোৰকো সুৰক্ষিত কৰাৰ বাবে সকলো শ্ৰেণীৰ জনসাধাৰণক ঐক্যবদ্ধ কৰাত গুৰুত্ব দিব লাগে।

আমি যদি ওখ ওখ আৰু সুবিশাল পৰ্বতবোৰৰ লগতে সৰু-বৰ পাহাৰ আৰু টিলাবোৰকো সামৰি সেইবোৰৰ গুৰুত্ব সম্পৰ্কে আলোচনা কৰিবলৈ যাওঁ, তেন্তে কে'বাটাও কথা প্ৰাথমিকভাৱে আমাৰ মনলৈ আহে। যেনে— (১) পৰ্বত-পাহাৰবোৰ বিভিন্ন ধৰণৰ আপুৰুগীয়া গছ-গছনিৰে ভৰপূৰ, যিবোৰ জলাহভূমি বা সমতলভূমিত নগজে বা স্বাভাৱিকভাৱে বৰ্তি নাথাকে। এনেবোৰ গছ-বনৰ ভিতৰত বহুতো অতি মূল্যৱান ঔষধি উদ্ভিদো আছে। (২) পৰ্বত-পাহাৰৰ স্বকীয় বৈশিষ্ট্যপূৰ্ণ গছ-বনৰ বাবে তাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল প্ৰাণীবোৰৰ প্ৰজাতিও সমতলভূমি, মৰুভূমি বা জলাহভূমিতকৈ সুকীয়া। এনেদৰে পৰ্বত-পাহাৰবোৰে পৃথিৱী গ্ৰহটোৰ জীৱবৈচিত্ৰ্য চহকী হোৱাত সহায় কৰিছে। (৩) সুউচ্চ পৰ্বতমালাত থকা হিমৱাহবোৰে তাৰপৰা ওলাই অহা নদীবোৰক বছৰৰ বাৰমাহে পানী যোগান ধৰি আহিছে। এই নদীবোৰ প্ৰাচীন কালৰেপৰাই মানুহক খেতি-বাতি কৰা, জলপথেৰে যাতায়াত কৰাৰ সুযোগ দিছে। একেদৰে বন্যপ্ৰাণীকো জীয়াই থকাৰ সুবিধা দিছে। (৪) পৰ্বতবোৰে বতাহৰ গতি নিয়ন্ত্ৰণ কৰে। সাগৰৰপৰা জলীয় বাষ্প কঢ়িয়াই অনা বতাহ পৰ্বতত খুন্দা খাই ওপৰলৈ উঠাৰ পাছত শীতল হৈ বৰষুণৰ ৰূপত তললৈ নামে। ইয়াৰ ফলত ভাৰতৰ উত্তৰ-পূৰ্বাঞ্চলৰ দৰে কিছুমান ঠাইত প্ৰচুৰ বৰষুণ হয়। (৫) পৰ্বত-পাহাৰবোৰ গছ-বনেৰে আবৃত হোৱাৰ লগতে শীতল হোৱাৰ বাবে তাৰ জলবায়ু স্বাস্থ্যকৰ। এনে কাৰণতেই বহুতো পাহাৰীয়া এলেকাত স্বাস্থ্য নিবাস গঢ়ি তোলা হৈছে। (৬) ওখ ওখ পৰ্বতবোৰৰ এটা ফালে যিদৰে প্ৰচুৰ পৰিমাণে সূৰ্য্যৰ পোহৰ পায়, আনটো ফালে পোনপটীয়া ৰ'দৰপৰা বঞ্চিত হৈ থাকে। একেদৰে এফালে প্ৰচুৰ বৰষুণ হোৱাৰ বিপৰীতে আন ফালটো প্ৰচুৰ বৰষুণৰপৰা বঞ্চিত হয়। ইয়াৰ ফলত পৰ্বত বা পাহাৰৰ দুফালে দুই ধৰণৰ পৰিৱেশৰ সৃষ্টি হয়। (৭) বতাহ-ধুমুহাৰ ক্ষেত্ৰতো পৰ্বত এখনৰ দুটা ফালত দুই ধৰণৰ পৰিৱেশ বিৰাজ কৰে। কিয়নো, কোনো এটা নিৰ্দিষ্ট বতৰত এটা নিৰ্দিষ্ট দিশৰপৰা বৈ অহা বতাহ বা ধুমুহাই যিদৰে বতাহৰ গতিৰ দিশত থকা ফালটোত খুন্দা মাৰে, সেইদৰে আনটো দিশে আকৌ তাৰপৰা বঞ্চিত হয়। (৮) গুৱাহাটী মহানগৰৰ দৰে ঠাইবোৰত থকা পাহাৰ-টিলাবোৰে শব্দ প্ৰদূষণবোৰ দূৰ-দূৰণিলৈ বিয়পি পৰাত বাধা দিয়ে। সেউজীয়া হৈ থকা পাহাৰৰ গছ-গছনিয়ে শব্দ আৰু বায়ু প্ৰদূষণ বহু পৰিমাণে শোষণ কৰে। এনেবোৰ সেউজীয়া দৃশ্যই নগৰবাসীক এক মনোৰম দৃশ্য উপভোগ কৰাৰ সুযোগো দিয়ে। (৯) গাঁৱে-ভূঞে থকা পৰ্বত-পাহাৰ, টিলাবোৰত বাৰিষা পানীত বুৰ যোৱা সমতলভূমিবোৰৰপৰা গৈ বন্যপ্ৰাণীবোৰেও আশ্ৰয় গ্ৰহণ কৰে। (১০) পুৰণি কালৰপৰাই ওখ ওখ পৰ্বত-পাহাৰবোৰে কিছুমান ৰাষ্ট্ৰৰ বাবে সীমান্তৰ প্ৰহৰীৰ দৰে কাম কৰি আহিছে। (১১) নৈ, নিজৰা, সৰোবৰ, গভীৰ অৰণ্যেৰে ভৰপূৰ পৰ্বতবোৰ সংস্কৃতিৰো উৎস। প্ৰাচীন ভাৰতৰ ঋষি-মুনিসকলে হিমালয়ৰ

পাদদেশত গৈ ধ্যান কৰিছিল বুলি ইতিহাসে কয়। আজিও তাত তেনে বহুতো কেন্দ্ৰ আছে। অসমৰো কিছু পাহাৰত তেনে ঐতিহ্য জড়িত স্থান কিছুমান আছে, ইত্যাদি।

আমি জানো যে এখন ঠাইৰ সভ্যতা-সংস্কৃতি, অৰ্থনীতি সেই ঠাইখনৰ ভৌগোলিক পৰিৱেশৰ ওপৰত ভিত্তি কৰিহে গঢ়ি উঠে। বিশেষকৈ গ্ৰাম্য সংস্কৃতি আৰু অৰ্থনীতি সম্পূৰ্ণৰূপে স্থানীয় ভৌগোলিক পৰিস্থিতিকেন্দ্ৰিক। সেই ফালৰপৰা পৰ্বত-পাহাৰবোৰৰ সম্পৰ্ক চৌপাশৰ অঞ্চলৰ জনজীৱনৰ সৈতে অতিকৈ গভীৰ আৰু বিস্তাৰিত হৈ থাকে। যিদৰে নদীক কেন্দ্ৰ কৰি বহুতো সভ্যতাৰ বিকাশ ঘটিছে, সেইদৰে এখন পৰ্বত-পাহাৰৰ ঢাল, তাৰপৰা ওলাই অহা নৈ-নিজৰাৰ গতিপথ আৰু বিস্তাৰ, বতাহৰ গতিপথ, সূৰ্য্যৰ পোহৰ ব্যাপকতা, অৰণ্যৰ শ্ৰেণী, মাটিৰ গুণাগুণ আদিৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি পৰ্বত-পাহাৰ এখনৰ চৌপাশৰ নামনিৰ এলেকাৰ জনসাধাৰণে বাসস্থান, খেতিপথাৰ, বাট-পথ আদি গঢ়ি তোলে। গতিকে পৰ্বত-পাহাৰ, টিলা এখনৰ অৱস্থিতি আৰু গাঁথনিৰ সুৰক্ষাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি পৰ্বত বা পাহাৰখনৰ লগতে তাৰ চৌপাশৰ মানুহৰ জীৱন, সভ্যতা-সংস্কৃতিৰ অস্তিত্বৰ সুৰক্ষাৰ দিশবোৰো নিৰ্ভৰশীল হৈ থাকে।

আমি যদি পৰ্বত বা পাহাৰ এখনৰ অৰণ্য অবাধে ধ্বংস কৰোঁ বা মাটি খান্দি, শিল কাটি পাহাৰখন টকলা কৰোঁ, তেন্তে তাৰ ওপৰত বাস কৰা জনজীৱনৰ লগতে চৌপাশৰ বাসিন্দাসকলো ভয়াৱহ বিপদত পৰিব পাৰে। যেনে—নৈ, নিজৰাবোৰ শুকাই যাব পাৰে, বৰষুণৰ পানীয়ে উটুৱাই অনা মাটিয়ে তলৰ খেতিপথাৰ, খাল-বিল, নৈবোৰ পুতি পেলাব পাৰে, পাহাৰত বাস কৰা কিছুমান পোক-পতংগ ভৈয়ামলৈ আহি খেতিপথাৰ, ঘৰচীয়া জীৱ-জন্তু, মানুহৰ মাজত নতুন নতুন মহামাৰীৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰে, ধূলিৰ ধুমুহাই নামনিত আতংকৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰে, ধুমুহাই উৰুৱাই অনা ধূলি নামনিৰ গছ-বনৰ পাত-ফুলত তৰপে তৰপে জমা হৈ উৎপাদিকা শক্তি হ্ৰাস কৰিব পাৰে, কিছুমান আপুৰুগীয়া বনৌষধি লুপ্ত হোৱাৰ বাবে আমাৰ পৰম্পৰাগত আৰু আধুনিক কিছুমান দৰৱ প্ৰস্তুতৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় কেঁচা দ্ৰব্যৰ নাটনি হ'ব পাৰে, পাহাৰত বাস কৰা জীৱ-জন্তুবোৰে তেনেবোৰ ঘাঁহ-পাত, ফল-মূল খাবলৈ নোপোৱাৰ বাবে অপৰিপুষ্টি বা দুৰাৰোগ্য ৰোগত ভুগিব পাৰে, পাহাৰীয়া প্ৰাকৃতিক বৈচিত্ৰ্যক লৈ গঢ়ি উঠা জনগোষ্ঠীবোৰৰ চহকী লোক-সংস্কৃতি লুপ্ত হৈ যাব পাৰে, বৰষুণৰ পানীৰ কোবাল সোঁতে ওপৰৰ তৰপৰ মাটি তললৈ উটুৱাই নিয়াৰ বাবে পাহাৰীয়া খেতি-মাটিৰ উৰ্বৰতা বিনাশ হৈ যাব পাৰে, পাহাৰীয়া এলেকাত ভূজলৰ নাটনি হ'ব পাৰে, ভূমিস্খলনৰ বাবে পাহাৰীয়া ঘৰ-দুৱাৰ, বাট-পথ বিধ্বস্ত হ'ব পাৰে। এনেদৰে পাহাৰৰ স্বাস্থ্যকৰ জলবায়ু আৰু অপৰূপ সৌন্দৰ্য্যৰ বাবে গঢ়ি উঠা স্বাস্থ্য নিৱাস বা পৰ্য্যটন উদ্যোগবোৰো ধ্বংস হৈ যাব। মুঠতে পৰ্বত বা পাহাৰ এখনৰ ওপৰত অত্যাচাৰ চলোৱা মানেই সেই পাহাৰীয়া পৰিৱেশ, সভ্যতা-সংস্কৃতি ধ্বংসৰ মুখলৈ আগ বঢ়াৰ লগতে চৌপাশৰ এলেকাবোৰো দুৰ্য্যোগৰ গৰাহত পৰাটো নিশ্চিত। সেয়েহে, আমি সকলো ধৰণৰ উন্নয়নৰ আঁচনি ৰচনা আৰু ৰূপায়ণ কৰোঁতে পৰ্বত, পাহাৰ, টিলাবোৰৰ সুস্বাস্থ্য বিঘিনি নঘটোৱাকৈ আগ বাঢ়িবলৈ সৰ্বোচ্চ সতৰ্কতা অৱলম্বন কৰা উচিত। পাহাৰীয়া এলেকাত নৈ-নিজৰাবোৰক স্বাভাৱিকভাৱে বৈ থাকিবলৈ দিয়াৰ লগতে তাত কৰা নিৰ্মাণ কাৰ্য্যবোৰো যিমান পাৰি মাটি সমান নকৰাকৈ কৰিবলৈ চেষ্টা কৰা উচিত। সেই দিশৰপৰা পাহাৰীয়া এলেকাত চাংঘৰৰ লগতে পথবোৰৰো অধিক অংশ উৰণ সেতুৰ আৰ্হিত নিৰ্মাণ কৰিলে গছ-বন বা পাহাৰৰ পৃষ্ঠভাগৰ মাটি কমকৈ কাটিলেও হ'ব। সেয়েহে জধে-মধে পাহাৰ কাটি আমি সমভূমিৰ আৰ্হিৰে উন্নয়নৰ পথ ৰচনা কৰাৰ সলনি পাহাৰীয়া পাৰিপাৰ্শ্বিকতা অক্ষত অৱস্থাত ৰাখি নিৰ্মাণ কাৰ্য্য কৰিব পৰা থলুৱা শৈলীৰে প্ৰযুক্তিৰ বিকাশ আৰু প্ৰয়োগত সৰ্বাধিক গুৰুত্ব দিয়া উচিত।

আহক, আমি আমাৰ চিন্তা, প্ৰযুক্তি, জীৱনশৈলীক পৰ্বত-পাহাৰৰ বন্ধুত্বসুলভ দৃষ্টিভংগীৰে গঢ়ি তোলোঁ। আমি মনত ৰখা উচিত যে জধে-মধে পৰ্বত-পাহাৰবোৰত খনন কাৰ্য্য চলালে বা পাহাৰৰ গছ-বন কাটি উছন কৰিলে, সেই পাহাৰেই মানুহৰ অহংকাৰ পুতি পেলাব। ❖

*লেখকৰ ঠিকনা ঃ আজীৱন সদস্য, অসম বিজ্ঞান সমিতি*
*খানাপাৰা, গুৱাহাটী*
*ম'বাইল নং ঃ ৯৮৬৪০-৬৯৫৮৩*

# অসমৰ জীৱবৈচিত্ৰ্য আৰু ইয়াৰ সুৰক্ষা

■ কবীন্দ্ৰ নাথ দাস

অসম জীৱবৈচিত্ৰ্যৰ ৰম্যভূমি—A Biodiversity Hotspot; বন-বননিৰে পৰিপূৰ্ণ এখনি চিৰসেউজ ৰাজ্য। বৰ্ণনাতীত সৌন্দৰ্য্যেৰে মনোমুগ্ধকৰ। যুগ যুগ ধৰি গছ-গছনি, জীৱ-জন্তুৰে উভৈনদী; পাহাৰ-পৰ্বত, নৈ-নিজৰা, জলাশয়, কৃষিভূমিৰে পৰিপূৰ্ণ এক সৌন্দৰ্য্যৰ আকৰ, অমূল্য প্ৰাকৃতিক সম্পদৰাজিৰে অনুপম। এনে প্ৰকৃতিৰ বুকুতে অসমীয়া সমাজ-সংস্কৃতি গঢ় লৈ বৰ্তি আছে। এনে বৈচিত্ৰ্যপূৰ্ণ প্ৰাকৃতিক ভূমিতে আমি অসমবাসী জীয়াই আছোঁ। জীৱবিচিত্ৰতাৰ অনৱদ্য উপাদনৰ বাবেই পৃথিৱীৰ ভিতৰতে ই আজিও জিলিকি আছে। কিন্তু ক্ৰমাগত উদ্ভিদ-সম্পদৰ ধ্বংসলীলা তথা পৰিৱেশ প্ৰদূষণৰ সমস্যাই অসমকো ভবাই তুলিছে। তদুপৰি জনসংখ্যাৰ দ্ৰুত বৃদ্ধিয়ে অসমৰ জীৱকুলক বৰ্তমান এক প্ৰতিকূল প্ৰভাৱৰ সন্মুখীন কৰাত অস্তিত্বৰ সংকটে দেখা দিছে।

অসম এখন জংগলী দেশ বুলি এটা 'সুবাদ' আছে (বৰ্তমান পৰিৱেশ-পৰিস্থিতিত মোৰ বোধেৰে ই এটা অপবাদ বা দুৰ্নাম নহয়)। জলবায়ুৰ অকল্পনীয় পৰিৱৰ্তন আৰু পৰিৱেশ প্ৰদূষণৰ ভয়াৱহতাৰ প্ৰতি লক্ষ্য ৰাখি গছ-গছনি সজীৱ আৰু সমৃদ্ধ হৈ থাকিলেহে অসমবাসীৰ লগতে সমগ্ৰ জীৱকুল সুকলমে বৰ্তি থাকিব। অৰণ্য মানৱ যাদৰ পায়েঙে অনুভৱ কৰে অসমৰ মানুহে গছ ৰোপণ নকৰিলেও হ'ব, যদিহে আজিৰেপৰা বনভূমিৰ এডালো গছ কটা নহয়। চৰকাৰী আঁচনিয়ে হওক নতুবা স্বেচ্ছাসেৱী অনুষ্ঠানৰ কাৰ্য্যসূচী ৰূপায়ণেই হওক অসমৰ বিভিন্ন স্থানত লাখ লাখ জোপা গছ ৰুই অহা হৈ আছে যদিও অসম কিন্তু 'হাবি গুচি ফুলবাৰী হোৱা নাই'। অথচ জীৱকুলৰ সমুখত এক অশনি সংকেতেহে দেখা দিব লাগিছে। পৃথিৱীৰ জলবায়ু উষ্ণ হোৱাৰ প্ৰৱণতা, বনাঞ্চল ধ্বংসৰ লগতে কয়লা, খনিজ তেল, ভিন্ ভিন্

উদ্যোগৰ আৱৰ্জনা ইত্যাদিৰ আধিক্যই ইয়াত বাৰুকৈয়ে ইন্ধন যোগাই আহিছে। সেয়েহে অস্তিত্ব ৰক্ষাৰ বাবে প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশৰ মাজত দেখা দিয়া সংঘাতৰ মোকাবিলা কৰাটোৱে অসমবাসীৰ সমুখত এতিয়া প্ৰধান প্ৰত্যাহ্বান। অসমৰ জীৱবৈচিত্ৰ্য তথা প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশ আৰু সম্পদ উন্নয়ন তথা সংৰক্ষণৰ সুপৰিকল্পনা হাতত লৈ তাক পৰিকল্পিতভাৱে পৰিচালনা কৰিবলৈ দৰকাৰ হ'লে ভাৰতবৰ্ষ নতুবা পৃথিৱীৰ বিভিন্নজন প্ৰকৃতিবিদৰ জীৱন আৰু কৰ্মৰাজিৰ উদাহৰণ গ্ৰহণ কৰিবলৈ আগ বাঢ়ি আহিব লাগিব। ভাৰতৰ ৰাজস্থানৰ অমৃতাদেৱী, গাড়োৱাল হিমালয়ৰ গৌৰাদেৱী, হিমাচল প্ৰদেশঞ্চলৰ সুন্দৰলাল বহুগুণাৰ বিক্ৰম আৰু সাহসিকতা আজিৰ অসমৰ প্ৰতিজন ব্যক্তিৰ বাবে একোটা উৎস হৈ উঠক। আমেৰিকাৰ ৰাছেল কাৰ্ছন অথবা জুলিয়া হিলৰ কথা নক'লোঁৱেই যেনিবা। তেওঁলোকৰ প্ৰকৃতি প্ৰেমৰ পৰাকাষ্ঠা প্ৰদৰ্শন অকল হৃদয়স্পৰ্শীয়ে নহয়, অতিকৈ বিৰল উদাহৰণ সাপেক্ষ।

প্ৰকৃতিৰ ৰম্যভূমি অসমৰ সমন্বিত জীৱবিচিত্ৰতা অসমবাসীৰ বাবে অমূল্য সম্পদ। তাক সুৰক্ষা দিয়া তথা সংৰক্ষিত কৰি ৰখা প্ৰতিজন লোকৰে চিৰন্তন কৰ্তব্য। জীৱবৈচিত্ৰ্য ৰক্ষাকাৰী ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যান, অভয়াৰণ্য আৰু সংৰক্ষিত বনাঞ্চলৰদ্বাৰা অসমখন সমৃদ্ধ হৈ আছে। ইবিলাকতে ভৰি আছে প্ৰাকৃতিক সম্পদ, আছে মূল্যৱান উদ্ভিদ শ্ৰেণী আৰু জীৱ-জন্তুৰ সমাহাৰ। সমগ্ৰ পৃথিৱীৰ প্ৰাকৃতিক ভাৰসাম্য অৱক্ষয়ৰ তুলনাত অসমৰ পাৰিৱেশিক অৱক্ষয় কিছু পৰিমাণে কম, তথাপি আমি অসমবাসী তৎপৰ হৈ থাকিলেহে আমাৰ অসম বাসোপযোগী হৈ থাকিব। বাসোপযোগিতাৰ বাবে অসমৰ জীৱবিচিত্ৰতা ৰক্ষা কৰচ হাবি-বননিসমূহ যিমান দিনলৈ সজীৱ, সক্ৰিয় আৰু সমৃদ্ধ হৈ থাকিব আমি অসমৰ বাসিন্দাও সিমান দিনলৈকে জীৱন বৰ্তাই গৈ থাকিব পাৰিম। তাৰ বাবে লাগিব আমাৰ সচেতন মনোভাৱ, সজাগতা আৰু সকলোৰে লগত পাৰস্পৰিক সহযোগিতা।

অসমৰ সংৰক্ষিত সোণসেৰীয়া বনাঞ্চলসমূহ প্ৰাকৃতিক সম্পদৰ ভঁৰাল। কিয়নো বন বিভাগৰ সংৰক্ষণস্থলী অকল ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যান বা অভয়াৰণ্যতে সীমাবদ্ধ নহয়। ইয়াৰ লগতে সহযোগী হৈ আছে বিশ্ব ঐতিহ্য ক্ষেত্ৰ, পক্ষী অভয়াৰণ্য, ব্যাঘ্ৰ প্ৰকল্প, হস্তী সংৰক্ষণ বনভূমি, পখিলা উদ্যান প্ৰভৃতি অনেক ডুখৰীয়া ছবি। এই সকলোবোৰ স্থলী মিলি আছে অসমৰ বনঅৰণ্য আৰু সভ্যতা ঃ ভাষা-সাহিত্য-সংস্কৃতিৰে ভৰা অসমৰ জনসাধাৰণ।

অসমৰ বনভূমি কাজিৰঙা, মানাহ, ডিব্ৰু-ছৈখোৱা, নামেৰি, ওৰাং প্ৰভৃতি ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যানেৰে সমৃদ্ধ। আটাইকেইখন ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যানেই আপুৰুগীয়া প্ৰাকৃতিক সম্পদ, জীৱ-জন্তু, গছ-গছনিৰে পৰিপূৰ্ণ, যিয়ে আজিও অসমৰ ঐতিহ্য বহন কৰি সুশোভিত কৰি আছে। তদুপৰি ৩খন প্ৰস্তাৱিত অভয়াৰণ্যকে সামৰি অসমত প্ৰায় ২০খন অভয়াৰণ্য বিদ্যমান। ইবিলাকৰ ভিতৰত দীপৰ বিল আৰু বৰদৈবাম বিলমুখ মুখ্যতঃ পক্ষী অভয়াৰণ্যৰূপে খ্যাত যদিও অসমত প্ৰায় ৪৬খন গুৰুত্বপূৰ্ণ পক্ষী এলেকা আছে—যিবোৰ দেশী-বিদেশী বহুতো পক্ষীৰ কলৰৱে মুখৰিত কৰি ৰাখে। আনকি নুমলিগড়ৰ এখন পখিলা উদ্যানেও প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশ শুৱনি কৰি আছে। ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যান আৰু অভয়াৰণ্যসমূহে অসমৰ জীৱবিচিত্ৰতাৰ বৈচিত্ৰ্য পূৰ্ণমাত্ৰাই বজাই ৰাখি ইয়াক এখন চিৰসেউজ ৰাজ্য হিচাবে বৰ্তাই ৰাখিছে। এই চিৰসেউজ বন্য এলেকাত প্ৰধানকৈ কাজিৰঙা, মানাহ আৰু নামেৰি ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যানত চৰকাৰৰ ব্যাঘ্ৰ প্ৰকল্প জড়িত হৈ আপুৰুগীয়া বাঘ সংৰক্ষণৰ দিহা কৰা হৈছে। তদুপৰি কাজিৰঙা আৰু মানাহ ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যান বিশ্ব ঐতিহ্য ক্ষেত্ৰ (World

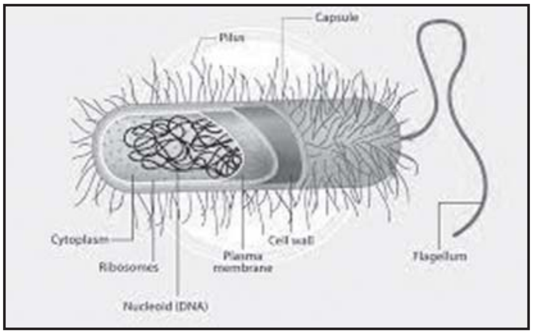
Natural Heritage Site) ৰূপেও খ্যাত। বন্যহস্তী সংৰক্ষণৰ বাবে মাৰাট লংবি বনাঞ্চলকে লৈ অসমত প্ৰায় ৫খন বন্যভূমিও নিৰ্ধাৰিত। এই আটাইবিলাক বন অৰণ্যতে আপুৰুগীয়া এশিঙীয়া গঁড়, বাঘ, ভিন্ ভিন্ প্ৰজাতিৰ হৰিণ, সোণালী বান্দৰকে লৈ অনেক প্ৰকাৰৰ বান্দৰ, সৰীসৃপ, বিভিন্ন গাহৰি, উৰণীয়া কেৰ্কেটুৱা, জলাশয়ৰ বিভিন্ন মাছ-কাছ, অলেখ প্ৰজাতিৰ চৰাই-চিৰিকটি, হৰেক ৰকমৰ পখিলা আৰু প্ৰায় ৩০৩ বিধৰো অধিক কপৌফুলকে ধৰি এখন সমন্বিত জীৱবৈচিত্ৰ্যৰ অপৰূপ ৰম্যভূমিৰ গঢ় লৈ উঠিছে। কিন্তু উল্লেখযোগ্য এটা বিষয় হ'ল অসমৰো বনমণ্ডলবোৰৰ জীৱ-জন্তু বা বৃক্ষসমগ্ৰৰ কেতবোৰ প্ৰজাতি বিপন্ন, কেতবোৰ আকৌ বিলুপ্তপ্ৰায়। যদি তেনেবোৰ জীৱপ্ৰজাতি সংৰক্ষণৰ দিহা কৰা নহয়, এদিন হয়তো মালদ্বীপৰ ড'ড' চৰাই জাতৰ দৰে পৃথিৱীৰপৰাই হেৰাই যাব। সেয়েহে আমি প্ৰতিজন অসমবাসীয়ে বিপন্ন বা বিলুপ্ত প্ৰায়সমূহ জীৱ প্ৰজাতিকে ৰক্ষণাৰেক্ষণ দিবলৈ সচেতন অথবা সজাগ হোৱাটো নিতান্তই আৱশ্যক। লগতে অসমৰ পাৰিপাৰ্শ্বিক অৱস্থা, জীৱ-বৈচিত্ৰ্য নতুবা প্ৰাকৃতিক সম্পদ সম্বন্ধে যথাবিহিত জ্ঞান আয়ত্ত কৰি লোৱাটো বৰ্তমান আমাৰ আৱশ্যকীয় তথা জৰুৰী বিষয় হৈ উঠিছে।

পৰিৱেশ সংৰক্ষণৰ ইতিহাসত ভাৰতকে ধৰি পৃথিৱীৰ বহুকেইজন ব্যক্তিৰ নাম ইতিমধ্যে উনুকিওৱা হৈছে। তেওঁলোকৰ কাৰ্য্যদক্ষতাৰপৰা আমি অসমবাসীয়েও উপযুক্ত জ্ঞান আৰু মনোবল আহৰণ কৰা উচিত। ১৯৬২ চনত প্ৰকাশিত 'Silent Spring' নামৰ গ্ৰন্থখনেই সমগ্ৰ পৃথিৱীজুৰি প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশৰ ওপৰত এক আলোড়নৰ সৃষ্টি কৰিছিল। ৰাছেল কাৰ্চন নামৰ এগৰাকী আমেৰিকান মহিলাৰদ্বাৰা ৰচিত গ্ৰন্থখনে বিজ্ঞানীৰ লগতে সাধাৰণ জনগণলৈকে পৃথিৱীৰ জীৱবৈচিত্ৰ্যৰ জ্ঞান আৰু তাৰ প্ৰয়োজনীয়তা সম্পৰ্কে পৰিকাল্পনিক দিশ নিৰ্ণয় কৰে। পৃথিৱীৰ মানৱজাতিক গ্ৰন্থখনৰ যোগেদি কাৰ্চনে পৰিৱেশ পৰিস্থিতি সম্পৰ্কে এক সতৰ্কতামূলক বাণী বিলাই যায়। ৰাজস্থানৰ যোধপুৰ জিলাৰ অমৃতাদেৱীৰ সাহসিকতাপূৰ্ণ কাৰ্য্যয়ো ভাৰতবাসীক সকীয়নি দি থৈ গৈছে। তেওঁৰ জীৱন বিসৰ্জনৰ লগতে ৩৬৩ জন সমৰ্থনকাৰীয়েও মৃত্যুবৰণ কৰি প্ৰকৃতি প্ৰেমৰ পৰাকাষ্ঠা প্ৰদৰ্শন কৰি থৈ গৈছে। প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশ সংৰক্ষণৰ ইতিহাসত আলোড়ন তোলা চিপকো আন্দোলন বিশ্ববাসীৰ বাবেই স্মৰণীয়। এই আন্দোলনতে গাড়োৱালৰ চামিল জিলাৰ গৌৰাদেৱীয়েও মৃত্যুক সাবটি লৈছিল। সুন্দৰলাল বহুগুণা, মেধা পাটেকাৰৰ অৱদানো এই ক্ষেত্ৰত বৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ। এনেকুৱা গুৰুত্ব উপলব্ধি কৰি আমি প্ৰতিজন অসমবাসীয়েও সচেতন আৰু সজাগ হোৱা উচিত। 'অসম বচোৱা' তদ্ৰূপ পৰিঘটনাৰদ্বাৰা আমিও অসমৰ পৰিৱেশ তথা জীৱবৈচিত্ৰ্য আৰু প্ৰাকৃতিক সম্পদ সুৰক্ষা আৰু সংৰক্ষণৰ বাবে আগ বাঢ়ি এক আন্তৰ্জাতিক উদাহৰণ ৰচনা কৰা উচিত। ❖

*(লেখকৰ ঠিকনা ঃ ১নং গলিয়া হাটী, বৰপেটা, ফোন ঃ ৯৭০৬৬৪০৩৩৮)*

# পৃথিৱীৰ আটাইতকৈ প্ৰাচীন জীৱ আৰকেবেক্টেৰিয়া

■ ড° দিলীপ কলিতা




পৃথিৱীৰ আটাইতকৈ প্ৰাচীন জীৱ আৰকেবেক্টেৰিয়া বুলি জীৱবিজ্ঞানীসকলে ঠাৱৰ কৰিছে। ইহঁত পৃথিৱীপৃষ্ঠৰ প্ৰথম জীৱ প্ৰগ'নেটৰপৰা উৎপত্তি হৈছে বুলি ধাৰণা কৰা হৈছে। জীৱ সৃষ্টিৰ ঠিক পাছতেই ইহঁতৰ সৃষ্টি হৈছিল। বেক্টেৰিয়াসমূহক বহলকৈ তিনিটা ভাগত ভগাব পাৰি ঃ আৰকেবেক্টেৰিয়া, প্ৰকৃত বেক্টেৰিয়া (Eubacteria) আৰু চায়েন বেক্টেৰিয়া। ৰেইছে ১৯৯৪ চনত আৰকেবেক্টেৰিয়াক প্ৰকৃত বেক্টেৰিয়াৰপৰা সম্পূৰ্ণভাৱে পৃথক কৰি আৰকে নামৰ এখন পৃথক উপৰাজ্যত ৰাখিছে। দেহৰ গঠন অতি সৰল বাবে ইহঁত অতি প্ৰতিকূল পৰিৱেশ, যেনে—গৰম পানীৰ উহ, অতিমাত্ৰা লৱণ থকা পৰিৱেশ, যেনে—পিটনি, ডোবা আদিত বাস কৰিব পাৰে। এই শ্ৰেণীৰ জীৱসমূহ অবিকল্পী অবায়ৱীয় (obligate anaerobic) আৰু আনবিধক বিকল্পী অবায়ৱীয় (facultative anaerobic) এই দুটা শ্ৰেণীত ভগাব পাৰি। প্ৰথমবিধ আৰকেবেক্টেৰিয়া সম্পূৰ্ণ অক্সিজেন নথকা পৰিৱেশতহে জীয়াই থাকে। অক্সিজেনৰ উপস্থিতিত ইহঁতৰ মৃত্যু হয়। মিথেন গেছ উৎপাদনকাৰী আৰকেবেক্টেৰিয়াবোৰ এই শ্ৰেণীৰ। দ্বিতীয় শ্ৰেণীৰ অৰ্থাৎ বৈকল্পিক অবায়ৱীয় আৰকেবেক্টেৰিয়াবোৰ প্ৰকৃততে বায়ৱীয় অৰ্থাৎ ইহঁতক অক্সিজেনৰ উপস্থিতিত পোৱা যায়। যদিও অক্সিজেনৰ অবৰ্তমানতো ইহঁতে কোনো অসুবিধা নোহোৱাকৈ বাস কৰিব পাৰে। উষ্ণ অম্লপ্ৰিয় (thermoacidofilic) আৰু উচ্চ লৱণপ্ৰিয় আৰকেবেক্টেৰিয়াসমূহ এই শ্ৰেণীৰ ভিতৰত পৰে।

আৰকেবেক্টেৰিয়াসমূহক বহলকৈ তিনিটা শ্ৰেণীত ভাগ কৰা হৈছে। সেই ভাগকেইটা হৈছে ঃ মিথেন প্ৰস্তুতকাৰী আৰকেবেক্টেৰিয়া, উষ্ণ অম্লপ্ৰিয় আৰকেবেক্টেৰিয়া আৰু উচ্চ লৱণপ্ৰিয় আৰকেবেক্টেৰিয়া। ইহঁতৰ বিষয়ে তলত আলোচনা কৰা হ'ল ঃ

**(ক) মিথেন প্ৰস্তুতকাৰী আৰকেবেক্টেৰিয়া (methanogenous archaebacteria) ঃ** ইহঁত অবিকল্পী অবায়ৱীয় আৰু স্বভোজী। ইহঁতে ৰস সংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়াৰদ্বাৰা নিজৰ প্ৰয়োজনীয় কাৰ্ব'হাইড্ৰেট জাতীয় খাদ্য প্ৰস্তুত কৰে। ৰস সংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়াত ইহঁতে বিয়োজন কৰা দ্ৰব্যসমূহৰপৰা শক্তি আৰু কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড উৎপাদন কৰে। এই শক্তি ইহঁতে কাৰ্ব'হাইড্ৰেট জাতীয় খাদ্য প্ৰস্তুত কৰোঁতে ব্যৱহাৰ কৰে। আনহাতে সালোকসংশ্লেষণকাৰী বেক্টেৰিয়া আৰু উদ্ভিদে খাদ্য প্ৰস্তুত কৰাৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় শক্তি সূৰ্য্যৰপৰা আহৰণ কৰে। ইহঁতক পিটনি আৰু ডোবাত পোৱা যায়। এনে ঠাইত ইহঁতে ফৰ্মিক এছিড আৰু কাৰ্বন ডাইঅক্সাইডক হাইড্ৰ'জেনৰ সহায়ত মিথেন গেছলৈ ৰূপান্তৰ কৰে। মিথেন গেছ সহজতে জ্বলি উঠে। এইবোৰ ঠাইত কেতিয়াবা জুই জ্বলা দেখা যায়। এনে জুইকে আগেয়ে মানুহে ধনগুলৈ

নামৰ দেৱতাজনে সঞ্চিত কৰি ৰখা টকা-পইচাত জুই লাগিছিল বুলি বিশ্বাস কৰিছিল। কয়লাৰ খনিতো এই গেছৰ বাবেই কেতিয়াবা জুই লাগে। গোবৰ গেছ প্ৰকল্পত মিথেন গেছ প্ৰস্তুতকাৰী আৰকেবেক্টেৰিয়াসমূহক গোবৰ গেছ উৎপাদনৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। মিথেন' বেক্টেৰিয়াম, মিথেন' কক্কাছ এই শ্ৰেণীৰ আৰকেবেক্টেৰিয়াৰ সুন্দৰ উদাহৰণ। কেতবোৰ মিথেন গেছ উৎপাদানকাৰী আৰকেবেক্টেৰিয়া তৃণভোজী প্ৰাণীৰ পাকস্থলীত সহজীৱী হিচাবে থাকে। ইহঁতে পাকস্থলীত ছেলুল'জৰ বিয়োজন হোৱাত সহায় কৰে।

**(খ) উষ্ণ অম্লপ্ৰিয় আৰকেবেক্টেৰিয়া (thermoacidofilic) ঃ** ইহঁত উচ্চ উষ্ণতা আৰু অম্লতা থকা পৰিৱেশত বাস কৰে। ভূতাপীয় ছিদ্ৰ, (geothermal vent) আৰু গৰম ছালফাৰ উহ আদিত য'ত উষ্ণতা ৮০° ছেলছিয়াছ আৰু হাইড্ৰ'জেন আয়ন গাঢ়তা দুইতকৈ কম এনে পৰিৱেশতহে এনে আৰকেবেক্টেৰিয়াসমূহক পোৱা যায়। ইহঁত মূলতঃ ৰস সংশ্লেষণকাৰী কোষাৱৰণত শাখা-প্ৰশাখাযুক্ত লিপিড অণু থকা বাবে ইহঁতে উচ্চ উষ্ণতা আৰু অম্লতা এই দুয়োটা প্ৰতিকূল পৰিৱেশ একেলগে সহ্য কৰিব পৰাৰ লগতে এনে পৰিৱেশত সক্ৰিয় হৈ থাকে।

**(গ) উচ্চ লৱণপ্ৰিয় আৰকেবেক্টেৰিয়া** (Halophilic) **ঃ** ইহঁত অতি উচ্চ গাঢ়তাৰ লৱণ থকা পৰিৱেশত বাস কৰে। ইহঁত বিকল্পী অবায়ৱীয়। ইহঁতৰ কোষাৱৰণত ৰঙচুৱা কেৰ'টিনজাতীয় ৰঞ্জক পদাৰ্থ থাকে যি অপকাৰী সূৰ্য্যৰ কিৰণৰপৰা ইহঁতক ৰক্ষা কৰে। অবায়ৱীয় অৰ্থাৎ অক্সিজেনবিহীন অৱস্থাত ইহঁতে বাহ্যিক পদাৰ্থৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰি সূৰ্য্যৰ ৰশ্মিৰ সহায়ত কোষাৱৰণত থকা ৰঞ্জক পদাৰ্থৰদ্বাৰা শক্তি প্ৰস্তুত কৰি জীয়াই থাকে। কোষবেৰৰ ওপৰৰ বীজলুৱা আৱৰণ, কোষাৱৰণত থকা শাখা-প্ৰশাখাযুক্ত লিপিড অণু, ৰসধানী নথকা আৰু কোষৰ ভিতৰত অতিমাত্ৰা লৱণ থকা হেতু ইহঁত অতি উচ্চ গাঢ়তাৰ লৱণ থকা পৰিৱেশত সক্ৰিয় হৈ থাকিব পাৰে। ইহঁত বিশেষকৈ ছালফাৰ থকা পৰিৱেশত থাকে আৰু ছালফাৰক ছালফিউৰিক এছিডলৈ ৰূপান্তৰ কৰে।

**দেহৰ গঠন ঃ** আৰকেবেক্টেৰিয়াবোৰৰ গণভেদে দেহৰ আকৃতি আৰু আকাৰ পৃথক পৃথক হয়। ইহঁতৰ দেহৰ গঠন সূচ্যাকাৰ, আয়তক্ষেত্ৰাকাৰ, চেপেটা, বৰ্গক্ষেত্ৰাকাৰ নতুবা অনিয়মিত দণ্ডাকৃতিৰ হ'ব পাৰে। ইহঁতৰ কোষটো ০.১ মাইক্ৰ'মিটাৰৰপৰা ১৫ মাইক্ৰ'মিটাৰ পৰ্য্যন্ত হ'ব পাৰে। কেতবোৰ প্ৰজাতিৰ কোষবোৰ লগ হৈ সংঘ গঠন কৰে। সংঘৰ আকাৰ আৰু আকৃতি প্ৰজাতিভেদে ভিন ভিন হয়।

**কোষৰ অভ্যন্তৰীণ গঠন ঃ** ইহঁত প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয়। কোষত কোষকেন্দ্ৰীয় আৱৰণ, সূত্ৰকণিকা (Mitochondria), লৱক (plastids), গলগি দেহ আদি নাথাকে। বেক্টেৰিয়াৰ লগত ইহঁতৰ এটা বিশেষ পাৰ্থক্য হ'ল ইহঁতৰ ডি.এন.এৰ লগত হিষ্টন প্ৰ'টিন সংলগ্ন হৈ থাকে।

**কোষবেৰ ঃ** থাৰ্ম'প্লাজমা আৰু ফেৰ'প্লাজমা এই দুই গণৰ বাদে সকলো আৰকেবেক্টেৰিয়াতে প্ৰ'টিনৰদ্বাৰা গঠিত এখন কোষবেৰ থাকে। বেক্টেৰিয়াৰ লগত আৰকেবেক্টেৰিয়াৰ মূল পাৰ্থক্য হ'ল বেক্টেৰিয়াৰ কোষবেৰৰ মূল উপাদান হ'ল পেপ্‌টিড'গ্লাইকেন আৰু মিউমেৰিক এছিড। মিথেন বেক্টেৰিয়েলছ বৰ্গৰ কোষবেৰত ছিউদ' পেপ্‌টিড গ্লাইকেন পোৱা যায়। ছিউদ' পেপ্‌টিড গ্লাইকেনৰ ৰাসায়নিক গঠন পেপ্‌টিড'গ্লাইকেনৰ দৰে নহয়।

**ফ্লেজেলা ঃ** আৰকেবেক্টেৰিয়াৰ কোষত এডাল নতুবা একাধিক ফ্লেজেলা বা কেশৰ থাকে। ফ্লেজেলাবোৰ ক্ষীণ আৰু গতিশীল। প্ৰকৃততে ইহঁতৰ ফ্লেজেলাডাল একোছা অতি ক্ষীণ সূত্ৰৰ সমষ্টি যি একক হিচাবে কাম কৰে। ফ্লেজেলাৰ সহায়ত ইহঁতে সাঁতুৰিব পাৰে।

**কোষপ্ৰৰস বা জীৱ দ্ৰব্য আৱৰণ ঃ** কোষবেৰৰ ভিতৰৰ ফালে এখন অৰ্দ্ধভেদ্য আৱৰণ থাকে। ইয়াকে কোষাৱৰণ বা জীৱ দ্ৰব্য আৱৰণ বোলে। আৰকেবেক্টেৰিয়াৰ কোষাৱৰণৰ ৰাসায়নিক গঠন আৰু ধৰ্ম আন আন বেক্টেৰিয়া আৰু সকোষকেন্দ্ৰীয় কোষৰ লগত একে নহয়। ৰাসায়নিকভাৱে ইহঁতৰ কোষাৱৰণখন গ্লিছাৰল ইথাৰ লিপিডৰদ্বাৰা গঠিত, আনহাতে আন জীৱৰ কোষাৱৰণ গ্লিছাৰল এষ্টাৰ লিপিডৰদ্বাৰা গঠিত। ইথাৰৰ বান্ধনিয়ে প্ৰতিকূল পৰিৱেশ বিশেষকৈ উচ্চ উষ্ণতা, আম্লিক আৰু খাৰকীয় পৰিৱেশক সহজে প্ৰতিহত কৰিব পাৰে। কিছুমান প্ৰজাতিৰ লিপিডৰ তৰপটো এতৰপীয়া, আনহাতে আনবোৰ কোষত ই দুতৰপীয়া। সম্ভৱতঃ দুটা ফচফ লিপিড অণুৰ সংযোজন হৈ এটা অণু গঠন কৰা বাবেই কোনো কোনো প্ৰজাতিৰ কোষবেৰখন এতৰপীয়া হয়। এনে এতৰপীয়া কোষাৱৰণ অধিক শক্তিশালী আৰু প্ৰতিৰোধ ক্ষমতাসম্পন্ন হয়।

**কোষপ্ৰৰস ঃ** আৰকেবেক্টেৰিয়াৰ কোষপ্ৰৰসত বেক্টেৰিয়াৰ দৰে সূত্ৰকণিকা, গলগি দেহ, লৱক আদি পোৱা নাযায়। ৰঞ্জক কণাবোৰ (pigments) কোষপ্ৰৰসত সিঁচৰতি হৈ থাকে। কোষপ্ৰৰসত প্ৰ'টিন, লিপ'প্ৰ'টিন, নিউক্লিঅ'প্ৰ'টিন, এমাইন' এছিড, উৎসেচক, পিউৰিন পিৰিমিডাইন, খাদ্যপ্ৰাণ, গ্লুক'জ আদি দ্ৰৱীভূত হৈ থাকে। এইবোৰৰ উপৰি গেছ গহ্বৰ, ভলিউটিন দানা, কাৰ্বক্সিছম, আৰ.এন.এ.ডি.এন.এ. কণা আদিও পোৱা যায়। ইহঁতৰ কোষপ্ৰৰসত পোৱা একমাত্ৰ কোষীয় অংগিকা হ'ল ৰাইব'জম। ইহঁতৰ ৰাইব'জম আন প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয় কোষৰ দৰে 70S প্ৰকাৰৰ, য'ত 50S আৰু 30S দুটা উপএকক থাকে।

**জিন'ম ঃ** আৰকেবেক্টেৰিয়াৰ কোষত আন আন প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয় কোষৰ দৰে কোষকেন্দ্ৰাৱৰণৰদ্বাৰা আৱৰি থকা সুস্পষ্ট কোষকেন্দ্ৰ নাথাকে। কোষত ক্ৰ'ম'ছ'ম হিচাবে হিষ্টন প্ৰ'টিন সংলগ্ন হৈ থকা এডাল গোলাকাৰ ডি.এন.এ. থাকে। জিন ক্ৰ'ম'ছ'মডালৰ সকলো অংশতে থাকে। বেক্টেৰিয়াৰ সৈতে আৰকেবেক্টেৰিয়াৰ মূল পাৰ্থক্য এয়ে যে বেক্টেৰিয়াৰ ডি.এন.এৰ সৈতে হিষ্টন প্ৰ'টিন সংলগ্ন হৈ নাথাকে, আনহাতে আৰকেবেক্টেৰিয়াত থাকে।

বেক্টেৰিয়াৰ দৰে আৰকেবেক্টেৰিয়াতো যৌন কাৰক নতুবা প্লাজমিড পোৱা যায়। ই এডাল সৰু হিষ্টন প্ৰ'টিন থকা গোলাকাৰ ডি.এন.এ.ৰদ্বাৰা গঠিত।

**প্ৰজনন ঃ** আৰকেবেক্টেৰিয়াই বিশেষকৈ অংগজ প্ৰজননৰদ্বাৰা বংশবৃদ্ধি কৰে। অংগজ প্ৰজনন দ্বিবিভাজন, ভংগন আৰু মূকোলোদম পদ্ধতিৰে সম্পাদন হয়।

**(ক) দ্বিবিভাজন ঃ** দ্বিবিভাজন পদ্ধতিত প্ৰথমে ডি.এন.এ, তন্তুডাল অনুকৃত্যায়নৰদ্বাৰা দুডাল অপত্য তন্তু গঠন কৰে। তাৰ পাছত কোষৰ বাকী দ্ৰব্যসমূহ দুগুণ হৈ পৰে। লাহে লাহে কোষটোৰ মাজত এখন কোষবেৰ গঠন হয় আৰু দুটা অপত্য কোষ গঠন কৰে। আৰকেবেক্টেৰিয়াই এই পদ্ধতিৰে অতি খৰতকীয়াকৈ বংশবৃদ্ধি কৰে।

**(খ) মূকোলোদম ঃ** এই পদ্ধতিত আৰকেবেক্টেৰিয়াৰ দেহত এটা সৰু টেমুনাৰ সৃষ্টি হয়। ডি.এন.এ. তন্তু গঠন কৰে আৰু ইয়াৰে এডাল টেমুনাটোলৈ গতি কৰে। কোষপ্ৰৰসৰ এটা অংশ টেমুনাটোলৈ যায়। পাছত টেমুনাটো মাতৃ কোষৰ পৰা পৃথক হয় আৰু এই পৃথক কোষ গঠন কৰে।

**ভংগন ঃ** সূত্ৰাকাৰ আৰকেবেক্টেৰিয়া কিবা কাৰণত খণ্ড-বিখণ্ড হৈ পৰে। প্ৰতিটো খণ্ডই দৈহিক বৃদ্ধিৰদ্বাৰা পাছত নতুন সূত্ৰ গঠন কৰে।

**অযৌন প্ৰজনন ঃ** আৰকেবেক্টেৰিয়াই বেক্টেৰিয়াৰ দৰে ৰেণু উৎপাদন কৰি বংশবৃদ্ধি নকৰে যদিও প্ৰতিকূল পৰিৱেশৰপৰা হাত সাৰিবৰ বাবে হেল'আৰকেই ডাঠ বেৰযুক্ত দেহ গঠন কৰা দেখা যায়।

**যৌন প্ৰজনন ঃ** সকোষকেন্দ্ৰীয় প্ৰাণীৰ দৰে প্ৰকৃত যৌন প্ৰজনন পোৱা নাযায় যদিও যৌন

প্ৰজননৰ অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ বৈশিষ্ট্য জিনীয় পদাৰ্থৰ সালসলনি প্ৰক্ৰিয়া পোৱা গৈছে। জিনীয় পদাৰ্থৰ সালসলনি দুই প্ৰকাৰে হয়—জিনীয় সংযোজন আৰু ৰূপান্তৰকৰণ।

জিনীয় সংযোজন (Genetic exchange) দুটা বিপৰীত ধৰ্মবিশিষ্ট আৰকেবেক্টেৰিয়াৰ মাজত কোষপ্ৰৰসীয় সেতু গঠন হৈ জিনীয় পদাৰ্থৰ সালসলনি হয়। এই প্ৰক্ৰিয়াটো দাতা (+) আৰু গ্ৰহীতা (-) কোষৰ মাজত হয়। দাতা অৰ্থাৎ পুৰুষ কোষত থকা মূল ক্ৰ'ম'ছ'মৰ বাদে আন এডাল বলয়াকাৰ ক্ষুদ্ৰ দ্বিতন্তু বিশিষ্ট ডি.এন.এ.থাকে যাক প্লাজমিড বুলি কোৱা হয়। এই ডি.এন.এ.ডালে অনুকৃত্যায়নৰদ্বাৰা দুডাল অপত্য ডি.এন.এ. গঠন কৰে। পাছত দাতা আৰু গ্ৰহীতা কোষৰ মাজত এডাল সংযোজন নলিকাৰ সৃষ্টি হয়। এই সংযোজন নলিকাৰে দাতাৰ অপত্য প্লাজমিড দুডালৰ এডাল গ্ৰহীতা কোষত প্ৰৱেশ কৰে। এনেদৰে দাতা কোষৰ জিনীয় পদাৰ্থ গ্ৰহীতা কোষে লাভ কৰে।

**ৰূপান্তৰকৰণ ঃ** যেতিয়া বহুতো আৰকেবেক্টেৰিয়া একেলগে থাকে, তেতিয়া মৃত দাতা পুৰুষ আৰকেবেক্টেৰিয়াৰ কোষটো ভাঙি ডি.এন.এ.ডাল বাহিৰলৈ ওলাই আহে। এই বাহিৰলৈ ওলাই অহা ডি.এন.এৰ খণ্ড পৰিৱেশৰ জুলীয়া মাধ্যমৰ মাজেদি গ্ৰহীতা স্ত্ৰী আৰকেবেক্টেৰিয়াত প্ৰৱেশ কৰে।

**আৰকেবেক্টেৰিয়া জীৱিত জীৱাশ্ম ঃ** আৰকেবেক্টেৰিয়াবোৰ অতি প্ৰাচীন জীৱৰ অৱশিষ্ট সেয়েহে ইহঁতক জীৱিত জীৱাশ্ম (Living fossil) বুলি কোৱা হয়। ইহঁতে বৰ্তমান পৃথিৱীত জীয়াই থকা প্ৰাচীন জীৱৰ প্ৰতিনিধিত্ব কৰি আহিছে। সেয়েহে ইহঁতৰপৰা জীৱৰ উৎপত্তি আৰু ক্ৰমবিৱৰ্তনৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰিবৰ বাবে বহুতো তথ্য পোৱা যায়। পৃথিৱীত জীৱ সৃষ্টিৰ পাছতেই এই প্ৰাচীন জীৱবিধৰ উৎপত্তি হৈছিল বুলি অনুমান কৰা হৈছে। কিয়নো, ইহঁত পৃথিৱীত জীয়াই থকা অতি প্ৰাচীন জীৱৰ প্ৰতিনিধিত্ব কৰি আছে।

**অৰ্থনৈতিক গুৰুত্ব ঃ** আৰকেবেক্টেৰিয়াবোৰক জাবৰ-জোঁথৰৰপৰা গোবৰ গেছ উৎপাদন কৰিবৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। তৃণভোজী প্ৰাণীৰ অন্ত্ৰাশয়ত ইহঁতে ছেলুল'জৰ কিন্বণ ঘটায়। ইহঁতে বাস কৰা পৰিৱেশত কাৰ্বন, নাইট্ৰ'জেন, ছালফাৰ আদিৰ পুনৰ চক্ৰীকৰণ (recycle) কৰাত বিশেষভাৱে সহায় কৰে। ইহঁতে ভূমি আৰু সাগৰত এম'নিয়াৰ জাৰণ ঘটাই নাইট্ৰ'জেন লৱণৰ পৰিমাণ বৃদ্ধি কৰে। এনে লৱণ উদ্ভিদে শোষণ কৰে। অতি উচ্চ উষ্ণতা সহ্য কৰিব পৰা বাবে ইহঁতক উৎসেচকৰ উৎস হিচাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। খাদ্য প্ৰস্তুত কৰা উদ্যোগত এমাইলেজ, গেলাক্ট'ছিডেজছ (Galactosidases), পালুলেনেজছ (Pullulanases) আদি এনজাইম এই অণুজীৱবিধৰপৰা আহৰণ কৰা হয়। অম্লপ্ৰিয় আৰকেবেক্টেৰিয়াক খনিৰপৰা সোণ, কপাৰ, কবাল্ট শোধন কৰিবৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

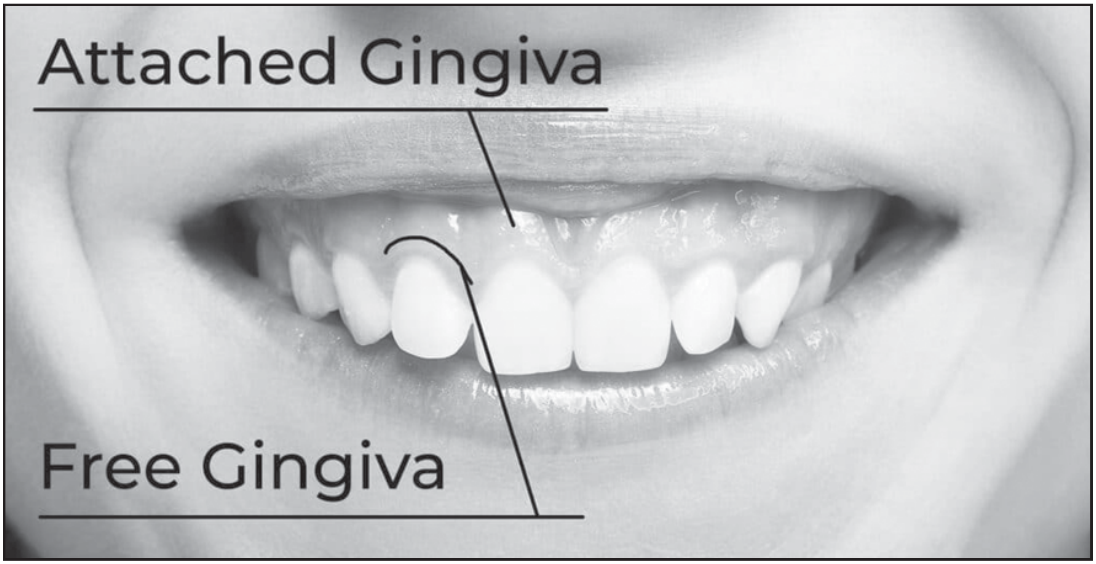
আৰকেবেক্টেৰিয়াসমূহে অতি উচ্চ উষ্ণতা সহ্য কৰিব পৰা বাবে ইহঁতক উৎসেচকৰ (enzyme) উৎস হিচাবেও ব্যৱহাৰ কৰা হয়। যেনে, পাইৰ'কক্কাছ ফুৰিঅ'ছাছ (pyroccoccus furiosus) নামৰ আৰকেবেক্টেৰিয়াৰপৰা আহৰণ কৰা পি.এফ.ইউ. ডি.এন.এ. পলিমোৰেজ নামৰ উৎসেচকবিধ বহু শৃংখল বিক্ৰিয়াত (Polymerase chain rcaction) আৰু ডি.এন.এৰ ক্ষিপ্ৰ প্ৰতিলিপিকৰণ কৌশলত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। আৰকেবেক্টেৰিয়াৰপৰা আন কেতবোৰ উৎসেচক, যেনে—এমাইলেজ, গেলাক্ট'ছিডেজছ আৰু পুল্লুলেনেজছ (pullulanases) আদি আহৰণ কৰা হয় যিবোৰ উচ্চ উষ্ণতাৰ খাদ্য উদ্যোগত ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

আৰকেবেক্টেৰিয়াবোৰে মিথেন গেছ উৎপাদন কৰি ভূমণ্ডলৰ উষ্ণতা বৃদ্ধিত অৰিহণা যোগাই পৰিৱেশৰ ক্ষতিসাধন কৰে। ❖

*লেখকৰ ঠিকনা ঃ সহযোগী অধ্যাপক*
*ডিব্ৰু মহাবিদ্যালয়, ডিব্ৰুগড়-১*
*ম'বাইল নং ঃ ৯৯৫৪৯১২১৬০*

# আধুনিক দন্ত চিকিৎসাত লেজাৰৰ বৈপ্লৱিক ভূমিকা

■ ডাঃ পি. অজিত কুমাৰ



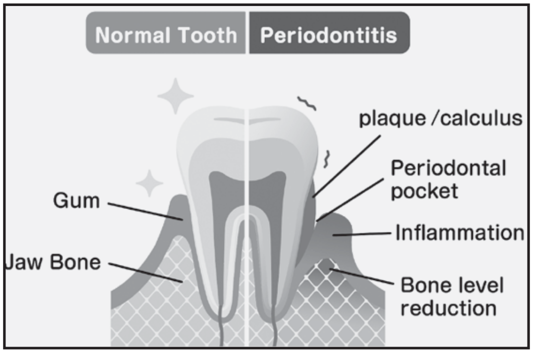

নতুন নতুন বৈজ্ঞানিক উদ্ভাৱনে চিকিৎসাবিজ্ঞানৰ প্ৰচুৰ উন্নতি সাধন কৰিছে। ইয়াৰ বিকশিত ৰূপে দন্ত চিকিৎসাৰো দৃশ্যপট সলনি কৰি দিছে। প্ৰযুক্তিগত উন্নতিয়ে আধুনিক দন্ত চিকিৎসাৰো পৰম্পৰাগত প্ৰক্ৰিয়াবোৰ সলনি কৰাত গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা পালন কৰিছে। আধুনিক বিজ্ঞানৰ অজস্ৰ উদ্ভাৱনৰ ভিতৰত, লেজাৰে এক বৈপ্লৱিক চিকিৎসা সঁজুলি হিচাবে আত্মপ্ৰকাশ কৰিছে। এই সঁজুলিয়ে অধিক সঠিকতা আৰু দক্ষতাৰে ৰোগীক উন্নত চিকিৎসা আৰু আৰাম প্ৰদান কৰে।

## কোমল কলাত প্ৰয়োগ

কোমল কলাৰ চিকিৎসা প্ৰক্ৰিয়াত উন্নত মানৰ চিকিৎসা পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰা দন্ত চিকিৎসকৰ বাবে লেজাৰ অপৰিহাৰ্য্য হৈ পৰিছে, যেনে—জিংগিভেকটমি (Gingivectomy), ফ্ৰেনেকটমি (frenectomy) আৰু দাঁতৰ ক্ৰাউন (Crown) অংশ নিৰাপদে দীঘল কৰা। বিশেষকৈ এই প্ৰয়োগবোৰৰ উৎকৃষ্টভাৱে ডায়ড লেজাৰ ইয়াৰ কোমল কলা শোষণ বৈশিষ্ট্যৰ বাবে সাধাৰণতে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। লেজাৰ প্ৰক্ৰিয়াত সঠিকতা আৰু নিম্নতম পাৰ্শ্বক্ৰিয়া হোৱা বাবে পৰম্পৰাগত পদ্ধতিৰ তুলনাত ৰক্তক্ষৰণ হ্ৰাস হয়, আৰোগ্যৰ সময় দ্ৰুত হয় আৰু ৰোগীৰ অসুবিধা নিম্নতম হয়।

## পেৰিঅ'ডণ্টাল (periodontal) থেৰাপি

লেজাৰ সহায়ক পেৰিঅ'ডণ্টাল থেৰাপিয়ে দাঁতৰ আলুৰ ৰোগৰ চিকিৎসাত ইয়াৰ কাৰ্য্যকাৰিতাৰ বাবে জনপ্ৰিয়তা অৰ্জন কৰিছে। এন.ডি.ৱাই.এ.জি. লেজাৰ উন্নত দেশত সঘনাই দাঁতৰ ফুলা আলুৰ কোষকলা আঁতৰাবলৈ আৰু পেৰিঅ'ডণ্টাল পকেটত বেক্টেৰিয়া আঁতৰ কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। লেজাৰৰ পোহৰৰ প্ৰভাৱে তেজ গোট মৰা, বীজাণুমুক্ত কৰাৰ লগতে জৈৱিক উদ্দীপনা বৃদ্ধি কৰে, যি পেৰিঅ'ডণ্টাল




চিকিৎসাত উন্নত ফলাফলত অৰিহণা যোগায়।

## দন্তক্ষয় আঁতৰাই পৰিষ্কাৰ কৰা

লেজাৰে দাঁত ফিলিং (Filling) কৰা চিকিৎসাৰো বৈপ্লৱিক পৰিৱৰ্তন আনিছে। ই আৰ.ৱাই.এ.জি. আৰু ই.আৰ.ছি.আৰ.ৱাই.এছ.জি.জি. লেজাৰ সাধাৰণতে দাঁতৰ ফিলিঙৰ বাবে শব্দহীন আৰু সিৰসিৰণি নোহোৱাকৈ দাঁতটো প্ৰস্তুত কৰা আৰু বেয়া অংশ সংৰক্ষিতভাৱে আঁতৰোৱাৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। লেজাৰ প্ৰয়োগৰ বাবে নিম্নতম ক্ষতিৰ সৈতে দক্ষতাৰে এনামেল (Anamel) আৰু ডেণ্টিন (Dentin) পৰিষ্কাৰ হয় আৰু স্বাস্থ্যকৰভাৱে দাঁতৰ গাঁথনি সংৰক্ষিত হয়। লেজাৰ প্ৰযুক্তিৰ সঠিকতাই স্থানীয় এনাস্থেচিয়াৰ (Anaesthetia) প্ৰয়োজনীয়তা হ্ৰাস কৰে আৰু ৰোগীসকলৰ বাবে অধিক আৰামদায়ক অভিজ্ঞতা প্ৰদান কৰে।

## দাঁত বগা কৰা

লেজাৰ-সহায়ক দাঁত বগা কৰাৰ প্ৰক্ৰিয়া ডেণ্টেল কছমেট'লজি (Dental cosmetology) এক উৎকৃষ্ট চিকিৎসা পদ্ধতি হৈ পৰিছে। ব্লিচিং এজেণ্টৰ (Bleaching Agent) কাৰ্য্যক্ষমতা অধিক সক্ৰিয় কৰি লেজাৰে দাঁত বগা কৰা প্ৰক্ৰিয়াটো ত্বৰান্বিত কৰে আৰু দ্ৰুততাৰে অধিক কাৰ্য্যকৰী ফলাফল প্ৰদান কৰে। লেজাৰ পোহৰৰ সঠিকতাই লক্ষ্যযুক্তভাৱে লেজাৰৰ প্ৰয়োগ নিশ্চিত কৰে আৰু চাৰিওফালৰ কোষকলাৰ ক্ষতি হোৱাৰ আশংকা হ্ৰাস কৰে, যাৰ ফলত দাঁতৰ সৌন্দৰ্য্য বৃদ্ধি পায় বাবে ইয়াক দাঁতৰ সৌন্দৰ্য্য বৃদ্ধি কৰিব খোজা লোকসকলৰ মাজত এক সুৰক্ষিত আৰু জনপ্ৰিয় পছন্দ কৰি তুলিছে।

## এণ্ডোডণ্টিক্‌ছ (Endodontics) (আৰ.ছি.টি.—RCT) চিকিৎসা

লেজাৰে ৰুট কেনেল (Root canal) চিকিৎসাত উৎকৃষ্ট ফলাফল দিয়ে, বিশেষকৈ ৰুট কেনেলৰ (Root Canel) বীজাণুমুক্তকৰণ আৰু সুন্দৰভাৱে পৰিষ্কাৰ কৰাত। ই.আৰ.ৱাই.এ.জি. (ERYAG) আৰু এন.ডি.ৱাই.এ.জি. (NDYAG) লেজাৰে ৰুট কেনেল প্ৰণালীৰ পচি যোৱা পাল্পৰপৰা বেক্টেৰিয়া আৰু আৱৰ্জনা কাৰ্য্যকৰীভাৱে আঁতৰ কৰে আৰু ৰুট কেনেল চিকিৎসাৰ সফলতাৰ হাৰ উন্নত কৰে। ৰুট কেনেল ফাইলৰদ্বাৰা পৰিষ্কাৰ কৰিব নোৱৰা ৰুট কেনেলৰ লগত সংযুক্ত হৈ বীজাণুৰ অন্যতম ঠাই হিচাবে থকা জটিল কিছুমান কেনেলৰ গাঁথনিত প্ৰৱেশ কৰাৰ সামৰ্থ্যই লেজাৰৰ আৰ.ছি.টি. (RCT) প্ৰক্ৰিয়াটোৰদ্বাৰা ৰুট কেনেল পুংখানুপুংখভাৱে পৰিষ্কাৰ কৰি বীজাণুমুক্ত কৰে।

## অৰ্থ'ডণ্টিক (Orthodontics) বা ব্ৰেছেছ (Braces) চিকিৎসাত প্ৰয়োগ

লেজাৰ প্ৰযুক্তি অৰ্থ'ডণ্টিকছতো ব্যৱহাৰ কৰা হয়। কোমল কলা লেজাৰ, যেনে—ডায়ড লেজাৰ, জিভাৰ তলৰ কোষকলা আৰু ওঁঠ-আলুৰ লগত বেছিকৈ সংযোগ হৈ অসুবিধাৰ সৃষ্টি কৰা আদিৰ দৰে সমস্যা সমাধানৰ বাবে ফ্ৰেনেকটমিৰ দৰে প্ৰক্ৰিয়াবোৰত ব্যৱহাৰ কৰা হয়, যি অৰ্থ'ডণ্টিক চিকিৎসাত বাধা দিয়ে। ইয়াৰ উপৰি, লেজাৰে আলুৰ ভিতৰত সোমাই থকা দাঁত চিকিৎসাৰ সংস্পৰ্শলৈ অহাত সহায় কৰে আৰু অৰ্থ'ডণ্টিক চিকিৎসাৰ সময়ত কোমল কোষকলাৰ সঠিকভাৱে মেনেজ কৰাত সহায় কৰে।

## মুখৰ ঘাৰ চিকিৎসা

লেজাৰে মুখৰ ঘাৰ চিকিৎসাৰ বাবে এক অনা-আক্ৰমণাত্মক আৰু সঠিক পদ্ধতি প্ৰদান কৰে, যাৰ ভিতৰত আছে আলছাৰ (ulcer), লিউক'প্লাকিয়া

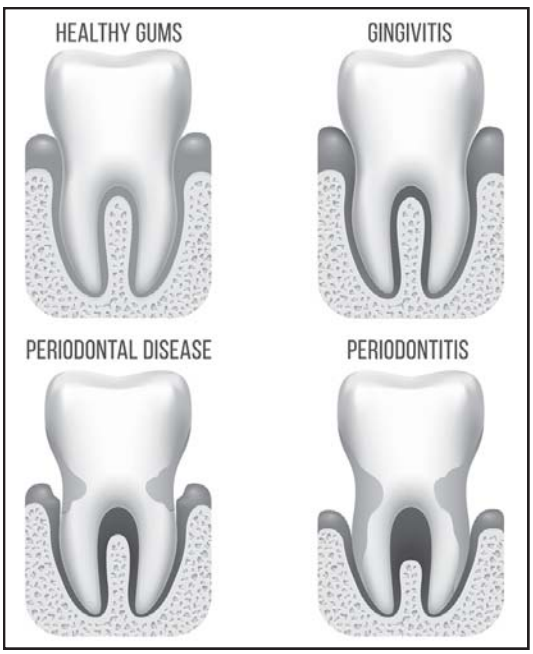
(leukoplakia) আৰু ফাইব্ৰ'মা (fibroma)। ই মুখৰ স্বাস্থ্যকৰ কোষকলা সংৰক্ষণ কৰি অস্বাভাৱিক কোষকলাক নিৰ্বাচিতভাৱে লক্ষ্য কৰাৰ সামৰ্থ্যৰদ্বাৰা মুখৰ ঘা নিয়ন্ত্ৰণত এক গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা লয়। এই ক্ষেত্ৰত ক'বাল্ট লেজাৰ সাধাৰণতে উৎকৃষ্টভাৱে কোমল কলা ক্ষতি নকৰা ক্ষমতাৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

## বিষ নিৰাৰণ আৰু জৈৱ উদ্দীপনা

লেজাৰ থেৰাপি অকল অস্ত্ৰোপচাৰৰ প্ৰক্ৰিয়াতে সীমাবদ্ধ নহয়; ই বিষ নিয়ন্ত্ৰণ আৰু জৈৱ উদ্দীপনাতো এক ভূমিকা পালন কৰে। নিম্নস্তৰৰ লেজাৰ থেৰাপিয়ে (এল.এল.এল.টি.) প্ৰদাহ হ্ৰাস কৰা, বিষ হ্ৰাস কৰা আৰু কোষকলাৰ আঘাত শুকোৱাত সহায় কৰা দেখা গৈছে। অস্ত্ৰোপচাৰৰ পাছৰ ইয়াৰ প্ৰয়োগে ঘা শুকোৱা আৰু ৰিক'ভাৰি প্ৰক্ৰিয়াও ত্বৰান্বিত কৰে।

## ৰোগ নিৰ্ণয়ৰ এপ্লিকেছনসমূহ

দন্ত চিকিৎসাৰ ক্ষেত্ৰত ৰোগ নিৰ্ণয় প্ৰক্ৰিয়াতো লেজাৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। লেজাৰ ফ্লুৰোছেন্স (fluorescence) সঁজুলিবোৰে দাঁতৰ গাঁথনিত খনিজ পদাৰ্থ কমি




যোৱা জোখাৰদ্বাৰা দন্তক্ষয় আগতীয়াকৈ চিনাক্ত কৰাত সহায় কৰে। এই আগতীয়া চিনাক্তকৰণে অন্য চিকিৎসাৰ পৰামৰ্শ দিয়াত সহায় কৰে, দাঁত ক্ষয় হোৱাৰপৰা ৰক্ষা কৰে।

## প্ৰত্যাহ্বান আৰু ভৱিষ্যতৰ সম্ভাৱনা

বহুতো সুবিধা থকা সত্ত্বেও দন্ত চিকিৎসাত লেজাৰৰ ব্যাপক প্ৰয়োগৰ বাবে উচ্চ প্ৰাৰম্ভিক ব্যয়, বিশেষ প্ৰশিক্ষণৰ প্ৰয়োজনীয়তা আদিৰ দৰে প্ৰত্যাহ্বানৰ সম্মুখীন হয়। অৱশ্যে, দন্ত চিকিৎসাত লেজাৰৰ প্ৰয়োগক লৈ চলিত গৱেষণাবোৰৰ লক্ষ্য হৈছে এই প্ৰত্যাহ্বানবোৰৰ মোকাবিলা কৰা আৰু লেজাৰ প্ৰযুক্তিৰ নতুন সীমা অন্বেষণ কৰা, যাৰ ভিতৰত আছে অধিক ব্যয়সাপেক্ষ সঁজুলিৰ পৰিৱৰ্তে সকলো দন্ত চিকিৎসকে ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা সুলভ দন্ত লেজাৰ বিকাশ আৰু দাঁতত তাৰ প্ৰয়োগৰ পৰিসৰ সম্প্ৰসাৰিত কৰা।

বৰ্তমান যুগত আধুনিক দন্ত চিকিৎসাত লেজাৰৰ প্ৰয়োগে দন্ত চিকিৎসাৰ দৃশ্যপট সলনি কৰিছে। অভূতপূৰ্ব শুদ্ধতা, দক্ষতা আৰু ৰোগীক আৰাম প্ৰদানত সহায় কৰিছে। কোমল কলা প্ৰক্ৰিয়াৰপৰা দাঁতৰ ফিলিং প্ৰস্তুত কৰা, পেৰিঅ'ডণ্টাল থেৰাপি আৰু অৰ্থ'ডণ্টিক চিকিৎসালৈকে, লেজাৰ দাঁত আৰু মুখৰ চিকিৎসাৰ বিভিন্ন পদ্ধতিৰ অবিচ্ছেদ্য হৈ পৰিছে। যিহেতু প্ৰযুক্তিৰ অগ্ৰগতি অব্যাহত আছে, দন্ত চিকিৎসাত লেজাৰৰ ভূমিকা অধিক সম্প্ৰসাৰিত কৰিবলৈ দন্ত চিকিৎসকসকল সাজু হোৱাৰ প্ৰয়োজন হৈছে আৰু অধিক অভিনৱ ফলাফল আৰু ৰোগীৰ দন্ত চিকিৎসা উন্নত কৰি আৰামদায়ক কৰাৰ প্ৰতিশ্ৰুতি দিছে। দন্ত চিকিৎসাত লেজাৰৰ এই জয়যাত্ৰা হৈছে দন্ত চিকিৎসা প্ৰযুক্তিৰ অধিক গতিশীল কৰি ৰোগীৰ দাঁত আৰু মুখৰ চিকিৎসাৰ উৎকৰ্ষ সাধন কৰা। ❖

*লেখকৰ ঠিকনা ঃ এম.এছ. (ইউ.এছ.এ.),*
*গ্লিজ ক্লিনিক, ছয়মাইল, গুৱাহাটী, দন্ত চিকিৎসাৰ প্ৰাক্তন*
*মুৰব্বী, এপ'ল' হস্পিটেল, ঢাকা,*
*ম'বাইল নং আৰু হোৱাট্ছএপ ঃ ৬০০৩৬৫৮৪৪৮*

# কল গছৰ অলেখ গুণ

■ অৰূপজ্যোতি হাজৰিকা

অসমত আটাইতকৈ কম কষ্টতেই হোৱা গছ হ'ল কল গছ। এই গছৰ উপকাৰিতা আন বহু গছতকৈ বেছি। কল হ'ল ভোকাতুৰৰ ভাত, গৃহিণীৰ পাচলি, পশুধনৰ খাদ্য, বিয়া-সবাহৰ উপচাৰ দ্ৰব্য আৰু কাঁহী-বাটি। কল হ'ল সহজ আৰু লাভজনক খেতি। য'তে-ত'তে, যেতিয়াই-তেতিয়াই হোৱা কল গছৰ গুণ-গৰিমা সাৰ্বজনীন।

ডাকৰ বচনত কলৰ বিষয়ে আছে—

তিনিশ ষাঠিজোপা ৰুবা কল ।
মাহেকে পযেকে চিকুণাবা তল।।
কল ৰুই নেকাটিবা পাত।
তাতেই কাপোৰ তাতেই ভাত।।
পাত পচলা লাভত পাবা।
লংকাৰ বাণিজ্য ঘৰতে পাবা।।

কল গছৰ প্ৰায় সকলো অংশয়েই মানুহৰ বাবে খাদ্য। ইয়াৰ ফল, অৰ্থাৎ কল আদৰ্শ খাদ্য। তদুপৰি মানুহে ইয়াৰ কলডিল খায় আৰু পুলি অৱস্থাতে কাটি কলপচলা হিচাবেও খায়। কল গছৰৰ পটুৱাৰে ডোঙা বা খোল সাজে আৰু এই গছৰ পাতবোৰ বিয়া, সকামৰ খোৱাৰ থাল হিচাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। কল গছৰ আঁহৰ পৰা সূতা তৈয়াৰ কৰিব পাৰি।

কল গছ হাতীৰ খাদ্য আৰু কল বান্দৰৰ খাদ্য। তদুপৰি এই গছৰ ঔষধি গুণো আছে। কলডিল খালে শৰীৰত আইৰনৰ পৰিমাণ বৃদ্ধি হয়। কলপচলাই শৰীৰত ইউৰিক এছিডৰ সমস্যা ভাল কৰে বুলি কোৱা হয়। পচলাই কিডনিত পাথৰ হোৱাত বাধা দিয়ে আৰু শৰীৰৰপৰা বৰ্জনীয় পদাৰ্থ ওলাই যোৱাত সহায় কৰে। বহুমূত্ৰ ৰোগীৰ বাবে পচলা উপযুক্ত খাদ্য। পচলাই ৰক্তহীনতা দূৰ কৰে। মূত্ৰনলীত সংক্ৰমণ, উচ্চ ৰক্তচাপ, প্ৰস্ৰাৱজনিত ৰোগৰ বাবে পচলা উপযোগী খাদ্য। ফেটি লিভাৰ, জণ্ডিছ আৰু লিভাৰৰ যিকোনো ৰোগৰ বাবে পচলা উপযোগী। কলৰ বাকলিৰপৰা তৈয়াৰ কৰা খাৰো শৰীৰৰ বাবে উপযোগী।

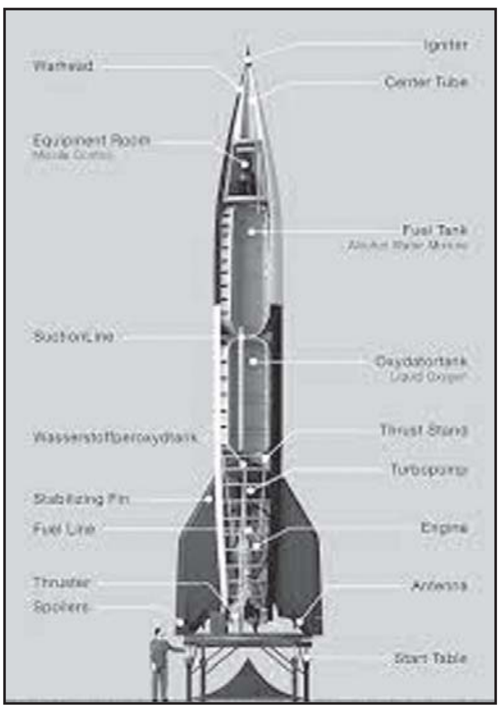
এতিয়া আহোঁ আচল কথালৈ। কল গছৰপৰা সজা ডোং আৰু কলপাত বিয়া-সবাহ আৰু আন ৰাজহুৱা সভাত খাদ্য খোৱা কামত লগালে পৰিৱেশ প্ৰদূষণৰপৰা হাত সাৰিব পাৰি। সেইদৰে হোটেলবিলাকতো এই ব্যৱস্থা কৰিলে আৰু ভাল হয়। পাছে কথা হ'ল ইমান কল গছ ক'ত পাব? গোটেই অসমতে এনে ব্যৱস্থা কৰা সম্ভৱ হ'বনে? একো অসম্ভৱ নহয়। অসমৰ নদ-নদী, ৰাস্তা-ঘাট, পুখুৰী, বিলৰ পাৰে পাৰে কল গছ ৰুই গ'লে, আমি কলো পাম, পচলাও পাম। লগতে কল গছে নৈ, বিলৰ খহনীয়াও নোহোৱা কৰে। বিশেষকৈ হাতী আৰু বান্দৰৰ বাবে খাদ্য যোগান ধৰি কল গছে মানুহ আৰু জীৱ-জন্তুৰ সংঘাতো হ্ৰাস কৰিব পাৰে। শেহতীয়াকৈ ভীমকলৰপৰা ভীম ভিতা প্ৰস্তুত কৰি বহু যুৱক স্বাৱলম্বী হৈছে। সেইদৰে পুৱাকলৰপৰা চিপছ প্ৰস্তুত কৰি এখন সুন্দৰ বজাৰ দখল কৰিব পৰা থল আছে। কল গছৰ আঁহৰপৰা সূতা তৈয়াৰ কৰিব পাৰি। এই সম্পৰ্কত উন্নত গৱেষণাৰ প্ৰয়োজন আছে। কেৱল লাগিব আমাৰ কৰ্ম উদ্দীপনা। চৰকাৰেও এই ক্ষেত্ৰত গুৰুত্ব দিলে অসমত কল গছভিত্তিক উদ্যোগ গঢ়ি তুলিবও পাৰি। অসমখন কল গছে সুজলা-সুফলা, শস্য-শ্যামলা কৰি গঢ়ি তুলিব পাৰে। কল গছৰপৰা পাব পৰা ডোং আৰু কলপাতেৰে প্লাষ্টিকমুক্ত সমাজো গঢ়ি তুলিব পাৰিব। ❖

*লেখকৰ ঠিকনা ঃ টীয়ক পৰ্বতীয়া, যোৰহাট*
*ডাক - জখৰীয়া, পিন - ৭৮৫১১২*

# বিজ্ঞান কুইজ

■ পৰীস্মিতা শৰ্মা

১) বৈদ্যুতিক বাল্‌বৰ উদ্ভাৱক কোন?
২) কম্পিউটাৰৰ জনক বুলি কাক কোৱা হয়?
৩) অক্সিজেন কোনে আৱিষ্কাৰ কৰিছিল?
৪) বাইচাইকেল কোনে আৱিষ্কাৰ কৰিছিল?
৫) বেক্টেৰিয়াৰ আৱিষ্কাৰক কোন?
৬) টেলিস্ক’প কোনে সাজি উলিয়াছিল?
৭) বৈদ্যুতিক ইষ্ট্ৰিৰ উদ্ভাৱক কোন?
৮) হেলিকপ্টাৰৰ উদ্ভাৱক কোন?
৯) মটৰচাইকেলৰ উদ্ভাৱক কোন?
১০) ছাবমেৰিনৰ উদ্ভাৱক কোন?

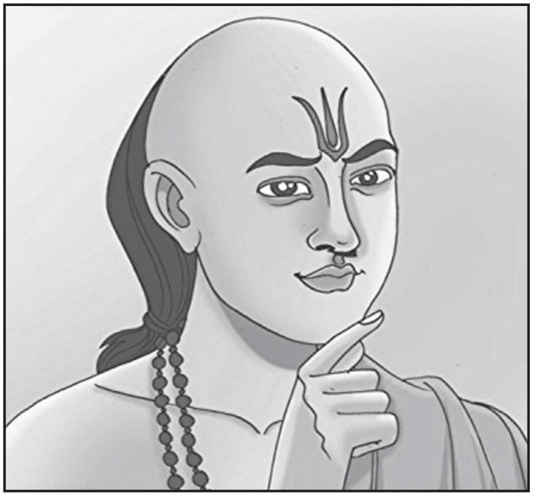



১১) টেলিফোনৰ উদ্ভাৱক কোন?
১২) ঘড়ীৰ উদ্ভাৱক কোন?
১৩) দূৰদৰ্শন কোনে উদ্ভাৱন কৰিছিল?
১৪) অণুবীক্ষন যন্ত্ৰ কোনে উদ্ভাৱন কৰিছিল?
১৫) সৌৰজগত কোনে আৱিষ্কাৰ কৰিছিল?
১৬) কুইনাইন কোনে আৱিষ্কাৰ কৰিছিল?
১৭) ফটোগ্ৰাফী কোনে উদ্ভাৱন কৰিছিল?
১৮) জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ পিতৃ বুলি কাক কোৱা হয়?
১৯) বেলিষ্টিক মিছাইল কোনে উদ্ভাৱন কৰিছিল?
২০) অতিবেঙুনীয়া ৰশ্মি কোনে আৱিষ্কাৰ কৰিছিল?

*লেখিকাৰ ঠিকনা ঃ টিহু কলেজ, টিহু নলবাৰী*

# মহান বিজ্ঞানী ভাস্কৰাচাৰ্য্য

■কংকনা শৰ্মা



ভাস্কৰাচাৰ্য্যৰ জন্ম হৈছিল আনুমানিক ১১১৪ চনত। তেতিয়াৰ দক্ষিণ ভাৰতৰ বিজাপুৰ ৰাজ্যৰ বিদুৰ নামে ঠাইত তেওঁৰ জন্ম হৈছিল। পাছত তেওঁ উজ্জয়িনী চহৰত থাকিবলৈ লয়। ৩৬ বছৰ বয়সত তেওঁ তেওঁৰ সুপ্ৰসিদ্ধ গ্ৰন্থ 'সিদ্ধান্ত শিৰোমণি' ৰচনা কৰে। গ্ৰন্থখনত আছে চাৰিটা ভাগ। সেইকেইটা হৈছে — লীলাৱতী, বীজগণিত, গণিতাধ্যায় আৰু গোলাধ্যায়। প্ৰথম দুটা ভাগত আছে গণিতৰ আলোচনা। আন দুটা ভাগত আছে জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ আলোচনা। তেওঁৰ 'লীলাৱতী' শীৰ্ষক ভাগটোৰ ৰচনা কৌশল চমৎকাৰ। ইয়াত ভাস্কৰাচাৰ্য্যই লীলাৱতী নামৰ এজনী ছোৱালীৰ লগত কথোপকথনৰ যোগেদি পাটীগণিতৰ আলোচনা কৰিছে। হয়তো লীলাৱতী তেওঁৰ জীয়েকৰ নাম আছিল। বীজগণিত খণ্ডত বীজগণিতৰ আলোচনা পোৱা যায়। দ্বিঘাত সমীকৰণৰ সমাধান কৰা নতুন কৌশল ভাস্কৰাচাৰ্য্যই উদ্ভাৱন কৰিছিল। গণিতৰ 'পাই'ৰ মান উলিওৱা কৌশলো তেওঁ উদ্ভাৱন কৰিছিল।

জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানলৈও ভাস্কৰাচাৰ্য্যৰ অৱদান কম নহয়। তেওঁৰ পুথিখনৰ 'গোলাধ্যায়' খণ্ডৰ অন্তৰ্গত 'যন্ত্ৰাধ্যায়' নামৰ অংশটোত জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান সম্পৰ্কীয় যন্ত্ৰপাতিবোৰৰ আলোচনা কৰা হৈছে। তেওঁ ভিন্নতামূলক কেলকুলাছ নীতি আৰু জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ সমস্যাত ইয়াৰ প্ৰয়োগ আদিৰো উদ্ভাৱন কৰিছিল। ভাস্কৰাচাৰ্য্যই চন্দ্ৰ আৰু সূৰ্য্যগ্ৰহণৰ ভৱিষ্যদ্বাণী কৰাৰো এক পদ্ধতি উদ্ভাৱন কৰিছিল। ১১৮৩ চনত ভাস্কৰাচাৰ্য্যই 'কৰণ কৌতূহল' নাম দি গ্ৰহবিলাকৰ গতি সম্পৰ্কীয় আন এখন গ্ৰন্থ ৰচনা কৰে। ইয়াৰ এবছৰ পাছতে সত্তৰ বছৰ বয়সত তেওঁৰ দেহাৱসান ঘটে। ❖

*লেখিকাৰ ঠিকনা ঃ টিহু কলেজ, টিহু নলবাৰী*

## বিজ্ঞান কুইজৰ উত্তৰসমূহ

১) টমাছ আলভা এডিছন, ২) চাৰ্লছ বেবেজ, ৩) প্ৰীষ্টলি, ৪) কিৰ্কপেট্ৰিক মেকমিলন, ৫) লিউয়েন হুক, ৬) গেলিলিঅ' গেলিলি, ৭) এইচ ডব্লিউ ছীল, ৮) এটিয়েন অ'মিছেন, ৯) জি ডেইমলাৰ, ১০) ডেভিদ বুশ্বনেল, ১১) আলেকজেণ্ডাৰ গ্ৰাহামবেল, ১২) বাৰ্থল'মিউ ম্যানফ্ৰেডি, ১৩) জে এল বেয়াৰ্ড, ১৪) জেদ জেনছেন, ১৫) কপাৰনিকাছ, ১৬) ৰালফ ৰেজউড, ১৭) জে এন নীপছ, ১৮) কপাৰনিকাছ, ১৯) ৱাৰ্নাৰ ভন ব্ৰাউন, ২০) জে ডব্লিউ ৰিটাৰ

# বিপদাপন্ন জীৱ-জন্তু

■ সূৰ্যাংশ প্ৰতিম দাস

বিশ্বৰ ৩১ শতাংশ অঞ্চল আবৃত বনাঞ্চলেৰে। এইসমূহ বনাঞ্চলত বাস কৰে বিভিন্ন প্ৰজাতিৰ জীৱ-জন্তু। কিন্তু শেহতীয়াভাৱে বিভিন্ন কাৰণত সংকুচিত হৈ আহিছে বিশ্বৰ বনাঞ্চল এলেকা। ফলত লাহে-লাহে বসতি হেৰুৱাইছে জীৱ-জন্তুৱে। এই পৰিস্থিতিত বিপদাপন্ন হৈছে বহু জীৱ-জন্তু। ইয়াৰ ভিতৰত আমাৰ দেশৰ লগেত ৰাজ্যত বিপদাপন্ন হৈছে বহু জীৱ প্ৰজাতি।

### সোণালী বান্দৰ

সোণালী বান্দৰ এবিধ প্ৰাইমেট প্ৰজাতিৰ বান্দৰ। ৰাজ্যৰ পশ্চিম অঞ্চলত সোণালী বান্দৰৰ বসতি। ভাৰতৰ চুবুৰীয়া ৰাষ্ট্ৰ ভূটানৰ পাহাৰৰ তলতো পোৱা যায় সোণালী বান্দৰ। ১৯০৭ চনত ভাৰত-ভূটান সীমান্তৰ ওচৰত সোণকোষ নদীৰ পূব পাৰত প্ৰথমে দেখা গৈছিল সোণালী বান্দৰ। ক্ৰিম ৰঙৰ এই বান্দৰটো সোণালী বান্দৰ বুলি নাম দিছিল প্ৰকৃতিবিদ এডৱাৰ্ড প্ৰিটচাৰ্ড গিয়ে। এই বান্দৰটোৰ পিঠিখন ক্ৰিম ৰঙৰ। ভাল পোহৰত বান্দৰটোৰ পিঠিখন সোণালী দেখা যায়। সোণালী বান্দৰৰ নেজডাল দীঘল। শীতকালত গৰমৰ দিনতকৈ অধিক সোণালী দেখা যায় বান্দৰটোৰ পিঠিখন। সোণালী বান্দৰ এবিধ গছত বাস কৰা প্ৰজাতি। সাধাৰণতে ৰাতিপুৱাৰ সময়তহে গছৰ পৰা মাটিলৈ নামি আহে সোণালী বান্দৰ। কেতিয়াবা সন্ধিয়াও পানী খাবলৈ মাটিলৈ নামি আহে। সোণালী বান্দৰ ভাৰত আৰু ভূটানৰ অন্যতম বিপন্ন প্ৰাইমেট প্ৰজাতি।

### হাড়গিলা

হাড়গিলা বা গ্ৰেটাৰ এডজুটেণ্ট ষ্টৰ্ক চিকোনিডে পৰিয়ালটোৰ সদস্য। এই পৰিয়ালটোৰ আছে ২০টা প্ৰজাতি। গ্ৰেটাৰ এডজুটেণ্ট ষ্টৰ্কৰ ডিঙি দীঘল। দক্ষিণ আৰু দক্ষিণ-পূব এছিয়াত পোৱা এই প্ৰজাতি বিশ্বৰ অন্যতম বিপন্ন প্ৰজাতিৰ। এই মাংসাহাৰী চৰাইটোৱে খাদ্য সংগ্ৰহ কৰে জলাশয়ৰ পৰা। কিন্তু জলাশয়ৰ ব্যাপক ধ্বংসৰ ফলত বিপদাপন্ন হৈছে এই গ্ৰেটাৰ এডজুটেণ্ট ষ্টৰ্ক প্ৰজাতি। বনাঞ্চল ধ্বংসৰ ফলত বাহ সজাবলৈ ওখ গছ নোহোৱা হোৱাত অসুবিধাত পৰিছে এই প্ৰজাতিবিধ। ফলত ক্ৰমান্বয়ে সংখ্যা হ্ৰাস পাইছে গ্ৰেটাৰ এডজুটেণ্ট ষ্টৰ্কৰ। গ্ৰেটাৰ এডজুটেণ্ট ষ্টৰ্কক ভগৱান বিষ্ণুৰ পৰ্বত বুলি গণ্য কৰা হয়। আনহাতে কৃষকৰ বন্ধু বুলিও কোৱা হয় এই প্ৰজাতিবিধক। নিগনি আৰু শামুককে ধৰি কীট-পতংগ ভক্ষণ কৰি কৃষকক

সহায় কৰে এই চৰাইবিধে। সাধাৰণতে কেম্ব'ডিয়া আৰু ভাৰতত প্ৰজনন হয় গ্ৰেটাৰ এডজুটেণ্ট ষ্টৰ্কৰ।

**পিগমি হগ**

পিগমি হগ বৰ্তমান পৃথিৱীৰ আটাইতকৈ বিৰল প্ৰজাতিৰ। পিগমি হগক পৰ্কুলা প্ৰজাতিৰ ভিতৰত ধৰা হয়। মানুহৰ দখল আৰু প্ৰকৃতি ধ্বংসৰ ফলত বিপদাপন্ন হৈছে পিগমি হগ। ১৯৬০ চনৰ আৰম্ভণিতে এই প্ৰজাতিটোক বিলুপ্ত বুলি ধৰা হৈছিল। কিন্তু ১৯৭৬ চনত অসমৰ বৰনদী বন্যপ্ৰাণী অভয়াৰণ্যত পুনৰ আৱিষ্কাৰ হৈছিল পিগমি হগৰ উপস্থিতি। বৰ্তমান অসমৰ মানাহ ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যানত পোৱা যায় পিগমি হগৰ বসতি। পিগমি হগক আই ইউ চি এন (International Union Conservation of Nature) তালিকাত বিপন্ন প্ৰজাতি বুলি তালিকাভুক্ত কৰা হৈছে। পিগমি হগৰ সংখ্যা হ্ৰাস পোৱাৰ কাৰণসমূহ হ'ল — বনাঞ্চল ধ্বংস, অবৈধ চিকাৰ আদি। ❖

*লেখকৰ ঠিকনা ঃ সপ্তম শ্ৰেণী*
*ডন বস্ক' স্কুল, পাণবজাৰ, গুৱাহাটী*

## 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 হ্বাটছএপযোগে বিতৰণ ব্যৱস্থাপক প্ৰধান সচিবলৈ (ফোন ঃ ৮৪৭১৯-৮০০৬৯) পঠাই দিয়ক।

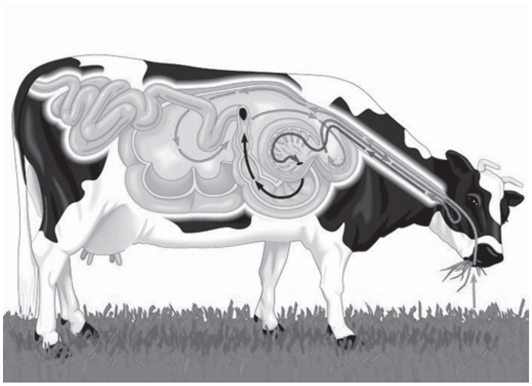
টকা জমা দিয়া একাউণ্ট ঃ

| | |
|---|---|
| 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

# বিজ্ঞানৰ ইটো-সিটো বহুতো

■ শান্তনু কৌশিক বৰুৱা

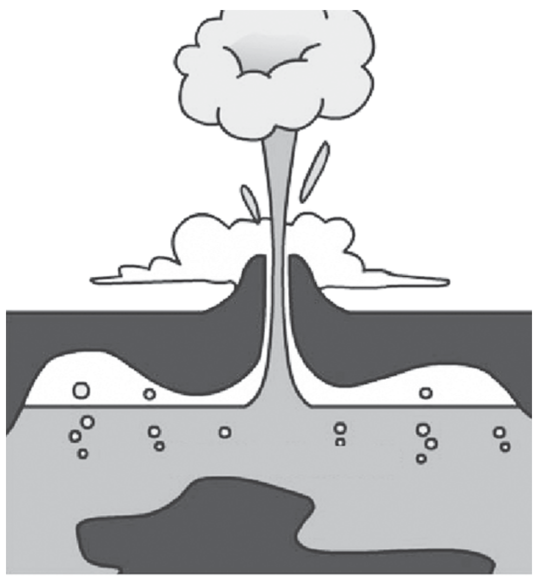


**গৰুৱে নিজৰ আহাৰ পাগুলে কিয় ?**

■ গৰুৱে সাধাৰণতে ঘাঁহ-বন, শাক-পাচলি, তুঁহ আদি খায়। শাক-পাচলিত চেলুলোজ নামৰ এক প্ৰকাৰৰ কাৰ্বহাইড্ৰেট থাকে। মানুহৰ পাচনতন্ত্ৰই শাক-পাচলিৰ ছেলুল'জ হজম কৰিব নোৱাৰে। সেয়ে খাদ্যৰ ছেলুল'জ অংশ সিটা হিচাপে বাদ দিয়া হয় বা হজম নোহোৱা ছেলুল'জ অংশ মলৰূপে শৰীৰৰ পৰা ওলাই যায়। কিন্তু গৰুৰ ক্ষেত্ৰত এনে কোনো ব্যৱস্থা নথকা বাবে গৰুৱে ঘাঁহ-বন, শাক-পাচলিৰ লগতে যথেষ্ট পৰিমাণে ছেলুল'জো খায়। গৰুৰ পাকস্থলীত ছেলুল'জ পাচনৰ বিশেষ ব্যৱস্থা আছে। গৰুৰ পাকস্থলীত এনে কিছুমান বেক্টেৰিয়া আছে যিবোৰে গৰুক ছেলুল'জ হজম কৰাত সহায় কৰে। ছেলুল'জ যাতে সহজে হজম হয় তাৰ বাবে গৰুৰ পাকস্থলীৰ গঠনো অলপ সুকীয়া ধৰণৰ। মানুহৰ পাকস্থলী এককক্ষীয়। কিন্তু গৰুৰ পাকস্থলীত চাৰিটা কক্ষ আছে। গৰুৱে প্ৰথমে আহাৰ অলপ চোবাই, পাকস্থলীৰ প্ৰথমটো কক্ষলৈ প্ৰেৰণ কৰে। তাত থকা বেক্টেৰিয়াই সেই আহাৰৰ ছেলুল'জ অংশক ভাঙি সৰু সৰু কণাত পৰিণত কৰে। ইয়াৰ ফলত আহাৰ বহুখিনি কোমল হৈ পৰে। ইয়াৰ পাছত গৰুৱে অলপ অলপকৈ এই আহাৰ উগাৰ মাৰি মুখলৈ লৈ আহে আৰু পুনৰ চোবাবলৈ আৰম্ভ কৰে। আহাৰ এনেদৰে দ্বিতীয়বাৰ চোবোৱাকে পাগুলা বোলে। গৰুৱে যেতিয়া আহাৰ পাগুলে তেতিয়া আহাৰৰ কণাবোৰক আৰু সৰু সৰু অংশলৈ পৰিৱৰ্তিত কৰে। পাগুলা শেষ হ'লে আহাৰ পাকস্থলীৰ আনকেইটা কক্ষলৈ যায় আৰু তাত আহাৰৰ বাকী অংশ হজম হয়। গৰুৰ বাবে পোনপটীয়াকৈ আহাৰৰ ছেলুল'জ অংশ হজম কৰা সম্ভৱ নহয়। সেয়েহে গৰুৱে আহাৰ পাগুলে।

**■ উষ্ণ প্ৰস্ৰৱণৰ সৃষ্টি কেনেকৈ হয় ?**

পৃথিৱীৰ খুব কম ঠাইত দেখিবলৈ পোৱা দৃষ্টিনন্দন এক ভূপ্ৰাকৃতিক পৰিঘটনা উষ্ণ প্ৰস্ৰৱণ। ভূগৰ্ভত সঞ্চিত হৈ থকা পানী কেতিয়াবা কোনো প্ৰাকৃতিক নলী বা বিন্ধাৰে আপোনা-আপুনি ভূপৃষ্ঠৰ ওপৰলৈ ওলাই আহে। ইয়াক প্ৰস্ৰৱণ (Water Spring) বোলে। এনে প্ৰস্ৰৱণৰ পানী কোনো কোনো অৱস্থাত অতিশয় গৰম আৰু বাষ্পীভূত অৱস্থাত ওলাই থাকে। ইয়েই উষ্ণ প্ৰস্ৰৱণ (Geyser)। পৃথিৱীৰ সক্ৰিয় আগ্নেয়গিৰি থকা অঞ্চলৰ আশে-পাশে সচৰাচৰ উষ্ণ প্ৰস্ৰৱণ দেখা যায়।



সাধাৰণতে ভূগৰ্ভীয় জলে পৃথিৱীৰ অন্তৰ্ভাগৰ প্ৰায় ২,০০০ মিটাৰ গভীৰতালৈকে ক্ৰিয়া কৰে। পৃথিৱীৰ অন্তৰ্ভাগত উৎপত্তি হোৱা তাপৰদ্বাৰা গৰম হোৱা এই ভূগৰ্ভীয় জল কোনো ঠেক গভীৰ নলী বা বিন্ধাৰে কেতিয়াবা বাহিৰ ওলাই আহে। যেতিয়া ভূগৰ্ভীয় পানী পৃথিৱীৰ অন্তৰ্ভাগত তাপৰ প্ৰভাৱত উতলাংক অতিক্ৰম কৰে, তেতিয়া তাৰ কিছু অংশ অত্যধিক গৰম হয় আৰু এই অংশটো অতি ক্ষিপ্ৰ গতিত প্ৰসাৰিত হয়। তেনে অৱস্থাত সেই উষ্ণ ভূগৰ্ভীয় জল গভীৰ নলী বা বিন্ধাৰে বাহিৰলৈ ওলাই আহিবলৈ বাধ্য হয়। তেনে অৱস্থাত নলীয়েদি বাহিৰলৈ ওলাই অহা ভূগৰ্ভীয় জল, জলীয় ভাপ মিশ্ৰিত পানীৰ ৰূপত ফোৱাৰা (Fountain) এটাৰ নিচিনাকৈ ওলাই থাকে।

প্ৰস্ৰৱণ সাধাৰণতে এটা নিয়মীয়া সময়ৰ অন্তৰত উদ্‌গিৰণ হয়। যেতিয়া ভিতৰত চাপৰ সৃষ্টি হয় তেতিয়াই উদ্‌গিৰণ হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ য়েল্ল'ষ্টোন (Yellow-stone) ৰাষ্ট্ৰীয় উদ্যানৰ অ'ল্ড ফেইটফুল (Old Faithful) উষ্ণ প্ৰস্ৰৱণটো ৬৫ মিনিটৰ অন্তৰে অন্তৰে উদ্‌গিৰণ হয় আৰু সেই সময়ত ৪৫ মিটাৰ উচ্চতালৈকে জলীয়ভাপ মিশ্ৰিত পানী বাহিৰ হয়। সমগ্ৰ পৃথিৱীত প্ৰায় ১,৫০০ উষ্ণ প্ৰস্ৰৱণ আছে। ইয়াৰে এহাজাৰতকৈ অধিক কেৱল ইয়েল্লোষ্টোন অঞ্চলতে আছে বুলি জনা যায়। অন্যান্য কিছুমান প্ৰাকৃতিক অৱয়বৰ দৰে উষ্ণ প্ৰস্ৰৱণো পৃথিৱীৰ উপৰি অন্য গ্ৰহ-উপগ্ৰহত আছে বুলি জানিব পৰা গৈছে।

**বৃক্কৰ পাথৰ বা কিডনী ষ্টোন কি ?**

বৃক্কৰ পাথৰ হ'ল বিভিন্ন অজৈৱ লৱণ, যেনে— কেলছিয়াম, ফছফৰাছ আৰু এম'নিয়ামৰ মিশ্ৰণ। সঠিক খাদ্যৰ অভাৱ, প্ৰস্ৰাৱ প্ৰস্তুতকৰণত ৰাসায়নিক ভাৰসাম্যৰ অভাৱ, ভিটামিনৰ অভাৱ, হজমৰ গণ্ডগোল আদিৰ কাৰণে বৃক্কত পাথৰ জমা হোৱা আৰম্ভ হয়। তেজত অতিৰিক্ত কেলছিয়ামৰ উপস্থিতিও এনে পাথৰ জমা হোৱাৰ কাৰণ হ'ব পাৰে। মানৱ দেহৰ ডিঙিত থকা পেৰাথাইৰয়ড নামৰ এক গ্ৰন্থিৰ পৰা পেৰাথৰম'ন নামৰ এবিধ হৰম'ন ক্ষৰিত হয়। এই হৰম'নবিধে দেহৰ হাড়ৰপৰা অতিৰিক্ত কেলছিয়াম আৰু ফছফেট আঁতৰাই ৰাখে। কিন্তু কোনো কাৰণত যদি

পেৰাথৰম'ন তেজত মিহলি হয়, তেতিয়া হাড়ৰপৰা ওলোৱা কেলছিয়াম আৰু ফছফেটৰ পৰিমাণো অতিৰিক্তভাৱে বাঢ়ি যায়। সেই অতিৰিক্ত কেলছিয়াম আৰু ফছফেট বৃক্কৰ পাথৰ হোৱাৰ কাৰণ হ'ব পাৰে। যথেষ্ট পৰিমাণে পানী নাখালে আৰু সঘনাই বেছি সময় মূত্ৰ ধৰি ৰাখিলেও বহু সময়ত বিভিন্ন লৱণবোৰ জমা হৈ থাকে আৰু পাথৰ সৃষ্টি হয়। সাধাৰণতে এই পাথৰবোৰ অতি ক্ষুদ্ৰ হয় আৰু বহু সময়ত সেইবোৰ মূত্ৰনলীয়েদি প্ৰস্ৰাৱৰ লগত বাহিৰলৈ ওলাই যায়। পাথৰ ডাঙৰ হ'লে অস্ত্ৰোপচাৰৰ জৰিয়তে তাক আঁতৰ কৰা হয়। সাধাৰণতে ৫০ বা অধিক বয়সীয়া লোকৰ পাথৰ হোৱা দেখা যায়।

দেহৰ বৃক্ক অথবা মূত্ৰথলীত যি পাথৰ হয় তাক বহু সময়ত অস্ত্ৰোপচাৰ নকৰি 'এক্সট্ৰা কৰ্পেৰিয়েল শ্বক ৱেভ লিথ'ট্ৰিপটাৰ' নামৰ এটা যন্ত্ৰৰ সহায়ত এক বিশেষ তৰংগেৰে গুড়ি কৰি দিয়া হয়। ইয়াৰ নামেই লিথ'ট্ৰিপছী। 'লিথ'ছ' মানে পাথৰ আৰু 'ট্ৰিপছী' মানে ভঙা। এই পদ্ধতিত ৰোগীৰ বৃক্ক বা মূত্ৰনলীত থকা পাথৰ গুড়ি হৈ যায় আৰু ই ৰোগীৰ প্ৰস্ৰাৱত বাহিৰলৈ ওলাই আহে।

**ভেকুৱাম ফ্লাস্ক আৱিষ্কাৰ**

■ ভেকুৱাম ফ্লাস্ক এক বিশেষ ধৰণৰ কাচ-পাত্ৰ বা ফ্লাস্ক। যাৰ ভিতৰত ৰাখি কোনো পদাৰ্থৰ উষ্ণতা বহু সময় বজাই ৰাখিব পাৰি। এইবিধ পাত্ৰৰ ভিতৰত ঠাণ্ডা দ্ৰব্য ঠাণ্ডা আৰু গৰম দ্ৰব্য গৰম হৈ থাকে। ১৮৭০ চনত ইংৰাজ বিজ্ঞানী ছাৰ জেমছ ডিৱাৰে (Sir James Dewar, ১৮৪২-১৯২৩) ভেকুৱাম ফ্লাস্ক আৱিষ্কাৰ কৰে। তেওঁৰ নামেৰে এই ফ্লাস্কক 'ডিৱাৰ ফ্লাস্ক' নামেৰেও জনা যায়। ১৯০২ চনত ভেকুৱাম ফ্লাস্কৰ বাণিজ্যিক উৎপাদন আৰম্ভ হয়। ভেকুৱাম ফ্লাস্ক থাৰ্ম'ফ্লাস্ক (Thermo Flask) নামেৰেও সমধিক পৰিচিত। গ্ৰীক শব্দ 'থাৰ্মো'ৰ অৰ্থ গৰম, তপত। ❖

*লেখকৰ ঠিকনা ঃ 'প্ৰীতিকুঞ্জ', শুৱনি পথ, মংগলচণ্ডী থানৰ সমীপত, বীৰকুছি, নাৰেংগী, গুৱাহাটী ৭৮১ ০২৬*

শাখাৰ বাতৰি

# ডিমৌ শাখাৰ তিনিদিনীয়া বিজ্ঞান চেতনা যাত্ৰা

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ বিজ্ঞান চেতনা যাত্ৰাৰ অধীনত বিজ্ঞান সমিতি ডিমৌ শাখাই যোৱা ২৬ আগষ্টৰপৰা অনুষ্ঠিত কৰা তিনিদিনীয়া কাৰ্য্যসূচীৰ আজি সফল সামৰণি পৰে। অসম চৰকাৰ বিজ্ঞান, প্ৰযুক্তি আৰু জলবায়ু পৰিৱৰ্তন বিভাগৰ পৃষ্ঠপোষকতাত আয়োজিত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ উক্ত বিজ্ঞান চেতনা যাত্ৰাৰ অংশ হিচাবে ডিমৌ শাখাই ক্ৰমে যোৱা ২৬ আগষ্টত ৰাজমাই ছানী ৰ'জ ইংলিছ হাইস্কুলত, ২৮ আগষ্টত বকতা নেমুগুৰি উচ্চতৰ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ত আৰু আজি পানীদিহিঙৰ বামৰজাবাৰী উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ত বিজ্ঞান মানসিকতাৰ প্ৰচাৰ আৰু প্ৰসাৰৰ উদ্দেশ্যে এলানি কাৰ্য্যসূচী ৰূপায়ণ কৰে। অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ নিৰ্দেশনা অনুসৰি আজি পানীদিহিঙৰ বামৰজাবাৰী উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ৰ সহযোগত ডিমৌ শাখাই অনুষ্ঠিত কৰা বিজ্ঞান চেতনা যাত্ৰাৰ কাৰ্য্যসূচী অনুসৰি পুৱা দহ বজাত বামৰজাবাৰীস্থিত জননেতা ভীমবৰ দেউৰী প্ৰেক্ষাগৃহ প্ৰাংগণত বিজ্ঞান সমিতিৰ লগতে বামৰজাবাৰী উচ্চতৰ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ৰ পতাকা উত্তোলন কৰে। ইয়াৰ পাছতে বিজ্ঞান সমিতি ডিমৌ শাখাৰ সম্পাদক মহেন্দ্ৰ কুৰ্মীয়ে আঁত ধৰা সজাগতা সভাখনৰ সঞ্চালনা কৰে শাখাৰ সভাপতি অৰূপ কুমাৰ দত্তই। সভাত আদৰণী ভাষণ প্ৰদান কৰে বামৰজাবাৰী উচ্চতৰ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ৰ প্ৰধান শিক্ষক ক্ষীৰোদ দেউৰীয়ে। বিজ্ঞান সমিতি ডিমৌ শাখাৰ প্ৰতিষ্ঠাপক সম্পাদক তথা ডিমৌ উচ্চতৰ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ৰ প্ৰাক্তন অধ্যক্ষ ঘনকান্ত গগৈয়ে সভাত বিজ্ঞান সমিতিৰ চেতনা যাত্ৰাৰ লক্ষ্য, উদ্দেশ্য ব্যক্ত কৰি সমাজত অন্ধবিশ্বাসৰ বিৰুদ্ধে বিজ্ঞান মানসিকতা প্ৰতিষ্ঠা কৰি অশুভ শক্তিক নাশ কৰিবলৈ সকলোকে আহ্বান জনায়। ইয়াৰ পাছতে কাৰ্য্যসূচী মতে ডিমৌ প্ৰেছ ক্লাবৰ সাংবাদিক গৌতম হীৰাই যাদুৰ মাজত লুকাই থকা বিজ্ঞানৰ খেল প্ৰদৰ্শন কৰি ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক ইয়াৰ কৌশল সম্পৰ্কে বৰ্ণনা কৰে। সজাগতা সভাখনত বিজ্ঞান সমিতিৰ অন্যতম কাৰ্য্যসূচী জনপ্ৰিয় বক্তৃতা প্ৰদান কৰে ডিমৌ মহাবিদ্যালয়ৰ গ্ৰন্থাগাৰিক ড° ৰাকিদুৰ ৰহমানে। জনপ্ৰিয় বক্তৃতাৰ সমল ব্যক্তি হিচাবে বক্তব্য প্ৰদান কৰি ড° ৰাকিদুৰ ৰহমানে বিভিন্ন জনগোষ্ঠীসমূহৰ মাজত প্ৰচলিত অন্ধবিশ্বাসৰ ভয়াৱহতাৰ উপৰি লোকাচাৰৰ মাজত লুকাই থকা বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভংগীৰ ওপৰত বিশদভাৱে আলোকপাত কৰে। বিজ্ঞান সমিতি ডিমৌ শাখাৰ বিজ্ঞান চেতনা যাত্ৰাৰ আজি অন্তিম দিনাৰ সজাগতা সভাখনত বিশিষ্ট অতিথি হিচাবে অংশগ্ৰহণ কৰি অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ যুটীয়া সচিব, ৰাষ্ট্ৰীয় শিশু বিজ্ঞান সমাৰোহৰ ৰাজ্যিক সমন্বয়ক ৰমেন গগৈয়ে সমাজৰপৰা অন্ধবিশ্বাস, কুপ্ৰথা নিৰ্মূল কৰি বিজ্ঞান মানসিকতা জগাই তোলাৰ বাবে অসম বিজ্ঞান সমিতিয়ে জন্মলগ্নৰেপৰা কৰি অহা বিভিন্ন কৰ্মসূচী সন্দৰ্ভত ব্যক্ত কৰে। আজি সজাগতা সভাত বিজ্ঞান সমিতি ডিমৌ শাখাৰ কৰ্মকৰ্তা অঞ্জুমণি গগৈ মেধি, মৃণাল ৰঞ্জন গগৈ, সমাজ সংগঠক নিৰোজ কুমাৰ ৰাজমেধি, অৱসৰী শিক্ষক মাধৱজ্যোতি দেউৰী, বামৰজাবাৰী উচ্চতৰ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ৰ শিক্ষক, কৰ্মচাৰী, ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ লগতে স্থানীয় কেইবাখনো শিক্ষানুষ্ঠানৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰী আৰু ৰাইজ উপস্থিত থাকে। অন্যহাতে বিজ্ঞান চেতনা যাত্ৰাৰ প্ৰথমদিনা অৰ্থাৎ ২৬ আগষ্টত ৰাজমাই ছানী ৰ'জ ইংলিছ হাইস্কুলত অনুষ্ঠিত কৰা কাৰ্য্যসূচী অনুসৰি পুৱা বিজ্ঞান সমিতিৰ পতাকা ডিমৌ শাখাৰ সভাপতি অৰূপ কুমাৰ দত্তই আৰু বিদ্যালয়ৰ পতাকা উত্তোলন কৰে অধ্যক্ষ পোনা গগৈয়ে। ইয়াৰ পাছতে বিজ্ঞানৰ যাদু প্ৰদৰ্শন কৰে সাংবাদিক গৌতম হীৰাই। জনপ্ৰিয় বক্তৃতানুষ্ঠানত সৰ্প দংশন আৰু ইয়াৰ চিকিৎসাৰ ক্ষেত্ৰত সমাজত বৰ্তি থকা অন্ধবিশ্বাসৰ পৰিৱৰ্তে সঠিক সময়ত বিষাক্ত সাপে দংশন কৰা ব্যক্তিক চিকিৎসালয়লৈ আনি বিজ্ঞানসন্মত চিকিৎসাৰে কেনেদৰে প্ৰাণ ৰক্ষা কৰিব পাৰি, সেই বিষয়ে সমল ব্যক্তি হিচাবে বিশদভাৱে কয় ডিমৌ

আদৰ্শ চিকিৎসালয়ৰ সংজ্ঞাহাৰক তথা সৰ্প বিশেষজ্ঞ সুৰজিৎ গগৈয়ে। বকতা নেমুগুৰি উচ্চতৰ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ত যোৱা ২৬ আগষ্টত বিজ্ঞান সমিতি ডিমৌ শাখাই ৰূপায়ণ কৰা বিজ্ঞান চেতনা যাত্ৰাৰ দ্বিতীয় দিনাৰ কাৰ্য্যসূচী অনুসৰি উদ্বোধনী ভাষণ প্ৰদান কৰে বিদ্যালয়খনৰ অধ্যক্ষা পদ্মা গগৈয়ে। উক্ত দিনা জনপ্ৰিয় বক্তৃতানুষ্ঠানত সমল ব্যক্তি হিচাবে হেমচন্দ্ৰ দেৱগোস্বামী মহাবিদ্যালয় নিতাইপুখুৰীৰ সহযোগী অধ্যাপক ড° দিগন্ত গগৈয়ে সমাজত প্ৰচলিত অন্ধবিশ্বাস, ভূত-প্ৰেত, তন্ত্ৰ-মন্ত্ৰৰ বিপৰীতে বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভংগী সামৰি বক্তৃতা প্ৰদান কৰে। বিজ্ঞান চেতনা যাত্ৰাৰ অংশ হিচাবে ৰাজমাই আৰু বকতা নেমুগুৰিত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ নিৰ্দেশনা মৰ্মে হিন্দুজ্যোতি গগৈৰ পৰিচালনাৰে 'এখোজ' নামৰ বাটৰ নাট প্ৰদৰ্শন কৰাৰ উপৰি তিনিওটা দিনৰ কাৰ্য্যসূচীতে বিজ্ঞান সমিতি ডিমৌ শাখাই বিজ্ঞান সজাগতাৰ বাবে যুগুত কৰা প্ৰচাৰ পত্ৰ স্থানীয় ৰাইজ আৰু ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মাজত বিতৰণ কৰে। ❖

***প্ৰতিবেদক ঃ অৰূপ কুমাৰ দত্ত***

*সভাপতি, ডিমৌ শাখা বিজ্ঞান সমিতি*

## উত্তৰ গুৱাহাটীত 'আকাশ-দৰ্শন'

১৮ ডিছেম্বৰত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ উত্তৰ গুৱাহাটী শাখাই শ্ৰীশ্ৰী আউনীআটী সত্ৰৰ উত্তৰ গুৱাহাটী শাখাৰ 'ঐতিহ্য ভৱন'ৰ প্ৰাংগণত 'আকাশ-দৰ্শন' কাৰ্য্যসূচী ৰূপায়ণ কৰে। গুৱাহাটী তাৰকাগৃহৰ ব্যৱস্থাপক বাবুল চন্দ্ৰ বৰা আৰু সহযোগী মানস প্ৰতীম শৰ্মাই এই ক্ষেত্ৰত বিশেষ সহযোগ আগবঢ়ায়। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে সৌৰজগতৰ বৃহস্পতি গ্ৰহ আৰু ইয়াৰ উপগ্ৰহ, শনি গ্ৰহত থকা আঙুঠি, চন্দ্ৰ আৰু ইয়াৰ গাত থকা ক'লা দাগসদৃশ গাঁতসমূহ প্ৰাকৃতিকভাৱে দৰ্শন কৰে। তিনি শতাধিক ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ লগতে এই কাৰ্য্যসূচীত অভিভাৱকসকলো উপস্থিত থাকে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক বিজ্ঞান সম্পৰ্কীয় বিভিন্ন প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়ে গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়ৰ প্ৰাকৃতিক বিজ্ঞান বিভাগৰ মুৰব্বী অধ্যাপক ড° ঈশাংকুৰ শইকীয়াই। এই কাৰ্য্যসূচীত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ উত্তৰ গুৱাহাটী শাখাৰ সভাপতি থানেশ্বৰ শৰ্মা, সাধাৰণ সম্পাদিকা বৃন্দালী দেৱী, অধ্যাপক প্ৰভাত চৌধুৰী, অধ্যাপিকা ডঃ মালতী চৌধুৰী, পাৰ্থপ্ৰতিম বৰকাকতি, অশোক দত্ত আদি বিশিষ্ট ব্যক্তিয়ে অংশ গ্ৰহণ কৰে।

## 'ৰাষ্ট্ৰীয় গণিত দিৱস'

যোৱা ২২ ডিচেম্বৰত বাক্সাৰ ছিমলাৰ কাকলাবাৰী উচ্চতৰ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ ছিমলা শাখা আৰু জালাহ ব্লকৰ আৰ্য্যভট্ট বিজ্ঞান কেন্দ্ৰৰ উদ্যোগত 'ৰাষ্ট্ৰীয় গণিত দিৱস' উদযাপন কৰা হয়।

## বকোত অনুষ্ঠান

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ বকো শাখাৰ উদ্যোগত লামপাৰা আঞ্চলিক হাইস্কুলৰ ছাত্ৰীসকলৰ মাজত 'ঋতুস্ৰাৱৰ সময়ত ল'বলগীয়া সাৱধানতা' শীৰ্ষক এক কাৰ্য্যসূচী অনুষ্ঠিত হৈ যায়। এই অনুষ্ঠানত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ আজীৱন সদস্য তথা বকো সাহিত্য সভাৰ সভাপতি বিজয়া ডেকা, বকোৰ জৱাহৰলাল নেহৰু মহাবিদ্যালয়ৰ অমৃতপ্ৰভা ৰেঞ্জাৰ টীমৰ লগতে আন বিশিষ্ট ব্যক্তিসকলে অংশ গ্ৰহণ কৰে।

## ডিব্ৰুগড়ত বক্তৃতানুষ্ঠান

২১ ডিচেম্বৰত ডিব্ৰুগড়ৰ শ্ৰীমন্ত শংকৰদেৱ সভাকক্ষত ডিব্ৰুগড় বিজ্ঞান সমিতি আৰু ডিব্ৰুগড় হনুমানবক্স সূৰজমল কানৈ মহাবিদ্যালয়ৰ উদ্যোগত আৰু পৰিয়ালৰ সহযোগত জয়শ্ৰী মেধি সোঁৱৰণি ৰচনা প্ৰতিযোগিতাৰ বঁটা বিতৰণী সভা আৰু বক্তৃতানুষ্ঠান অনুষ্ঠিত হয়। বক্তৃতানুষ্ঠানত 'জলবায়ু পৰিৱৰ্তন' বিষয়ত মূল বক্তৃতা প্ৰদান কৰে ড° প্ৰদীপ কুমাৰ ভূএগ্ৰাই।

## মৰিগাঁৱত কৰ্মশালা

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ মৰিগাঁও শাখাৰ উদ্যোগত, ঝাৰগাঁও কৃষি বিজ্ঞান কেন্দ্ৰত 'পৰিৱেশ শিক্ষা কৰ্মসূচী'ৰ (Environment Education Programme - EEP) অধীনত মৰিগাঁও জিলাৰ ৩৫খন বিদ্যালয়ৰ ইক'ক্লাবসমূহৰ ৭০জন শিক্ষক-শিক্ষয়িত্ৰীৰ মাজত 'কেঁচুসাৰ প্ৰস্তুতকৰণ' বা 'ভাৰ্মিকম্পষ্টিং' আৰু 'গোটা আৱৰ্জনা ব্যৱস্থাপনা'

সম্পৰ্কত এখন দুদিনীয়া কৰ্মশালা অনুষ্ঠিত হয়। কৰ্মশালাত সমল ব্যক্তি হিচাপে উপস্থিত থাকে ঝাৰগাঁও কৃষি কেন্দ্ৰৰ মুখ্য বিজ্ঞানী ড° ৰুজুস্মৃতা শৰ্মা ডেকা, কৃষিবিজ্ঞানী সৌৰভ বৰুৱা আৰু বিশ্বনাথ চাৰিআলিৰ বি এন কৃষি বিজ্ঞান মহাবিদ্যালয়ৰ (অসম কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়) মুখ্য বিজ্ঞানী ড° পল্লৱ কুমাৰ শৰ্মা।

## 'পৰিৱেশৰ বাবে জীৱনশৈলী' কাৰ্য্যসূচীৰ সফল সামৰণি

অসম বিজ্ঞান সমিতি আৰু অসম চৰকাৰৰ অসম বিজ্ঞান প্ৰযুক্তি আৰু পৰিবেশ পৰিষদৰ যুটীয়া উদ্যোগত 'পৰিৱেশৰ বাবে জীৱনশৈলী' কাৰ্য্যসূচী যোৱা ৮ ডিছেম্বৰত সামৰণি পৰে। ৰাজ্যখনৰ ৩১খন জিলাক ৯টা গ্ৰুপত ভাগ কৰি লোৱা হৈছিল আৰু অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ শাখাসমূহৰ জৰিয়তে সফলভাৱে অনুষ্ঠিত হৈছিল। এই কাৰ্য্যসূচীত আন অনুষ্ঠানৰ লগতে বাটৰ নাটো অনুষ্ঠিত কৰা হৈছিল। নলবাৰীৰ ৰাস মহোৎসৱত এইলানি অনুষ্ঠানৰ প্ৰথম কাৰ্য্যসূচী ৰূপায়িত হয়। অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ সভাপতি ধীৰেশ্বৰ কলিতা আৰু প্ৰধান সচিব মৃণাল কুমাৰ কাজৰিকাই ইয়াৰ বাবে অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ শাখাসমূহৰ সকলো সদস্য, কাৰ্য্যালয়ৰ কৰ্মচাৰীবৃন্দক ধন্যবাদ জনাইছে আৰু অসম বিজ্ঞান প্ৰযুক্তি আৰু পৰিৱেশ পৰিষদৰ সঞ্চালক, উপ-সঞ্চালক, আন কৰ্মকৰ্তাসকল, আমন্ত্ৰিত অতিথিবৃন্দক কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন কৰিছে।

## কাৰ্য্যকৰী সমিতিৰ সভা

২৪ ডিছেম্বৰত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ বৰ্তমানৰ কাৰ্য্যকৰী সমিতিৰ তৃতীয়খন সভা গুৱাহাটীৰ খানাপাৰাস্থিত মুখ্য কাৰ্য্যালয়ত অনুষ্ঠিত হৈ যায়। উক্ত বৈঠকত সমিতিৰ কাম-কাজ সম্পৰ্কত বিশদ আলোচনা কৰা হয় আৰু কেইটামান গুৰুত্বপূৰ্ণ সিদ্ধান্ত গ্ৰহণ কৰা হয়। ❖

## পিছলা বিজ্ঞান সমিতিৰ উদ্যোগত পৰিৱেশৰ বাবে জীৱনশৈলীৰ (LIFE) বাটৰ নাট প্ৰদৰ্শন

ই. আই. এ. চি.পি হাব অসম আৰু অসম বিজ্ঞান প্ৰযুক্তিবিদ্যা আৰু পৰিৱেশ পৰিষদ (এছটেক) তথা অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ সৌজন্যত ইং ০৭ আৰু ০৮ ডিচেম্বৰ/২০২৩ তাৰিখৰ পৰা ক্ৰমে ধেমাজি, লখিমপুৰ, বিশ্বনাথ, আৰু শোণিতপুৰ জিলাৰ নিৰ্বাচিত স্থানত প্ৰভাত বণিয়াৰ ৰচিত আৰু দিবাকৰ হাজৰিকাৰ পৰিচালনাত 'মানুহ পৃথিৱী আৰু সেউজীয়া' নামৰ নাটৰ আধাৰত বাটৰ নাট প্ৰদৰ্শন কৰে। বাটৰ নাটৰ শিল্পীসকল ক্ৰমে দিবাকৰ হাজৰিকা, দাদু বৰুৱা, মহেন্দ্ৰ বৰদলৈ, ৰাজু বৰা, প্ৰদীপ বৰা আৰু পাৰদৰ্শী ব্যক্তিসকল ক্ৰমে ড° লক্ষীৰাম ভূএগ আৰু প্ৰদীপ নেওগে অংশ গ্ৰহণ কৰে। এই নাটৰ জৰিয়তে শক্তি সংৰক্ষণ, পানী সংৰক্ষণ, প্লাষ্টিকৰ ব্যৱহাৰ হ্ৰাস কৰা, বহণক্ষম খাদ্য প্ৰণালীৰ প্ৰয়োগ, আৱৰ্জনা হ্ৰাস তথা স্বাস্থ্য সন্মত জীৱন শৈলীৰ বাবে জীৱবৈচিত্ৰ্য সংৰক্ষণত গুৰুত্ব প্ৰদান আদি বিষয়ত শ্ল'গান, প্লে-কাৰ্ড, বেনাৰ আদি প্ৰদৰ্শন কৰাই বাটৰ নাটৰ জৰিয়তে স্থানীয় ৰাইজক সজাগ কৰি তোলাৰ বাবে উদ্যোক্তাসকলক ৰাইজে শলাগ লয়। ❖

*প্ৰতিবেদক ঃ প্ৰদীপ নেওগ*
*সাধাৰণ সম্পাদক, পিছলা শাখা বিজ্ঞান সমিতি*

# 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