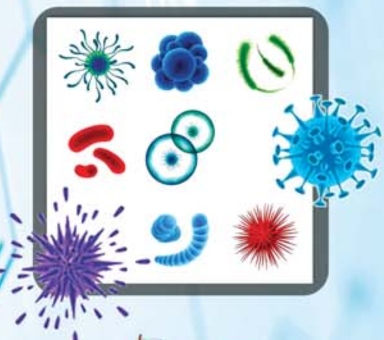
ISSN : 2319-3085

# বিজ্ঞান জেউতি

বৰ্ষ ৫৮ সংখ্যা ৫ মাৰ্চ-এপ্ৰিল ২০২৪

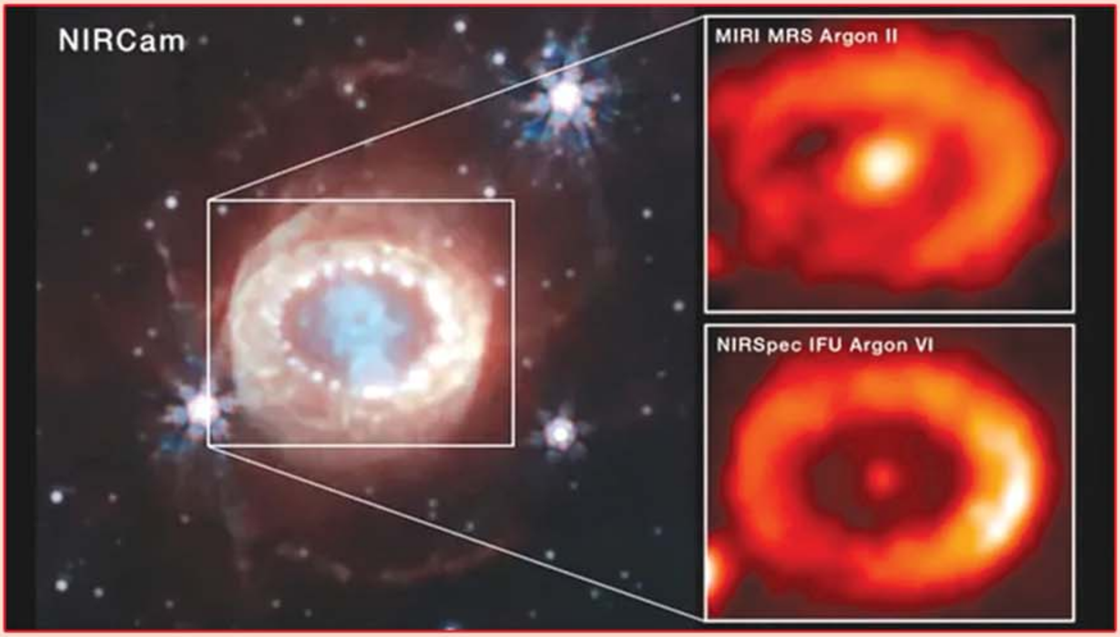
## সৰ্বত্ৰ ৰসায়ন
অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা



## ভাইৰয়ড
ড° দিলীপ কলিতা

## জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ প্ৰত্যাহ্বান
ড° শশাংক শেখৰ বৰকটকী

আৰু অন্যান্য...




'নাছা'ৰ জেম্‌ছ ৱেব স্পেচ টেলিস্ক'পৰ কেমেৰাত বন্দী পৃথিৱীৰপৰা ১,৭০,০০০ আলোকবৰ্ষ আঁতৰৰ ছুপাৰনোভা SN1987A

'ইছৰো'ৰে মহাকাশলৈ প্ৰেৰণ কৰিবলগীয়া গগনযানৰ মহাকাশচাৰীসকল - গ্ৰুপ কেপ্টেইন প্ৰশান্ত বালকৃষ্ণণ নায়াৰ, গ্ৰুপ কেপ্টেইন অজিত কৃষ্ণণ, গ্ৰুপ কেপ্টেইন অংগদ প্ৰতাপ, উইং কমাণ্ডাৰ শুভাংসু শুক্লা

১৯৬১ চনৰপৰা প্ৰকাশিত

# বিজ্ঞান জেউতি

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ জনপ্ৰিয় দুমহীয়া বিজ্ঞান আলোচনী
বৰ্ষ ৫৮ ✡ সংখ্যা ৫ ✡ মাৰ্চ-এপ্ৰিল ২০২৪
RNI 42223, ISSN : 2319-3085, Vol: 58, Issue: 5, March-April 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 নেন'প্ৰযুক্তিৰ মনোৰম জগতখন
❖ বিকাশ শৰ্মা

১৫ ভাইৰয়ড
❖ ড° দিলীপ কলিতা

১৮ সেউজগৃহ গেছবোৰ
❖ ড° বাণীকান্ত গোস্বামী

২১ বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডত এভুমুকি ঃ নক্ষত্ৰৰ ইতিবৃত্ত
❖ ৰূপজ্যোতি বৰুৱা শইকীয়া

২৫ শক্তিশালী 'ছয়' ঃ এক বিশ্লেষণ
❖ ড° বশিষ্ঠ ৰাম ভূএগ্ৰা

৩০ জগতখনক জানিম আমি
❖ জ্যোতি খাটনিয়াৰ

৩৩ ৰাষ্ট্ৰীয় বিজ্ঞান দিৱসৰ আঁৰৰ পৰিঘটনা
❖ প্ৰতিভা দেৱী

৩৬ সৰ্বত্ৰ ৰসায়ন
❖ অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা

৩৮ দীপাৱলীৰ ৰসায়ন
❖ ড° দীপক গোস্বামী

৪০ জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ প্ৰত্যাহ্বান
❖ ড° শশাংক শেখৰ বৰকটকী

৪৪ এনাছ মিৰাবিলিছ ঃ চমৎকাৰী বছৰটো
❖ ডাঃ প্ৰিতম কুমাৰ বৰঠাকুৰ

৫১ মাধ্যাকৰ্ষণ বেটাৰি
❖ অনুৰাধা দেৱী

৫৩ গছৰ গুৰি পকীকৰণ
❖ ধ্ৰুৱজ্যোতি কলিতা

৫৪ বিস্ময়কৰ পতংগ পঁইতাচোৰা
❖ মহানন্দ শৰ্মা

৫৬ কৃষ্ণগহ্বৰৰ ৰহস্য
❖ সূৰ্য্যাংশ প্ৰতিম দাস

৫৮ মহান বিজ্ঞানী ভাস্কৰাচাৰ্য্য
❖ কংকনা শৰ্মা

৫৯ বিজ্ঞান কুইজ
❖ পৰীস্মিতা শৰ্মা

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

# বাঁওহতীয়া মানুহ

বাঁওহাত আৰু সোঁহাত—দুয়ো হাত থকা যি মানুহৰ দৈনন্দিন কামবোৰ বাঁওহাতেৰে কৰাৰ প্ৰৱণতা অধিক বা যি মানুহে বাঁওহাতেৰে কামবোৰ কৰি বেছি স্বাচ্ছন্দ্য অনুভৱ কৰে, সেই মানুহবোৰেই বাঁওহতীয়া। অৱশ্যে কোনো মানুহক দেখিয়েই কাৰো ধৰাৰ সাধ্য নাই যে মানুহজন সোঁহতীয়া নে বাঁওহতীয়া। বাঁওহতীয়া মানুহে যে সোঁহাতেৰে কাম কৰিব নোৱাৰে, তাৰ কোনো কথা নাই। পাছে তেওঁ বাঁওহাতেৰে কৰিলে কামবোৰ অধিক সুদক্ষ বা ভাল হয় আৰু নিজেও আৰাম পায়। বাঁওহাতৰ ব্যৱহাৰ তেওঁৰ ইচ্ছাকৃত নহয়, বৰং ই তেওঁৰ সহজাত স্বভাৱহে। পৃথিৱীৰ বেছিভাগ মানুহেই সোঁহতীয়া। এটা সমীক্ষাৰ মতে বিশ্বত সোঁহতীয়া মানুহৰ পৰিমাণ প্ৰায় ৯০ শতাংশ আৰু বাকী ১০ শতাংশ—মানে এক দশমাংশ মানুহহে বাঁওহতীয়া। বাঁওহতীয়াৰ ভিতৰতো নাৰীতকৈ পুৰুষৰ সংখ্যা অধিক। বাঁওহতীয়া হোৱাটো কিন্তু একো অস্বাভাৱিক বা অস্বস্তিকৰ অৱস্থা নহয়। বাঁওহতীয়া-সোঁহতীয়া হোৱাৰ কোনো নিৰ্দিষ্ট কাৰণ ক'ব পৰা নাযায়। তথাপি বিজ্ঞানীসকলে এনে হোৱাৰ অন্তৰালত থাকিব পৰা কাৰণসমূহ বিশ্লেষণ কৰিছে। কিছুসংখ্যক বিজ্ঞানীৰ মতে এটি শিশু বাঁওহতীয়া হ'ব নে সোঁহতীয়া হ'ব, সেয়া তাৰ মাতৃগৰ্ভতে নিৰ্ধাৰিত হয়। গৰ্ভত বিকশিত হ'বলৈ ধৰা শিশুটিৰ কোনখন হাত মুখৰ বেছি ওচৰত থাকে—তাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি শিশুটি বাঁওহতীয়া বা সোঁহতীয়া হয়। ২০০৭ চনত এক গৱেষক দলে মত প্ৰকাশ কৰিলে যে মানুহৰ দেহকোষত থকা LRRTM নামৰ জিনটোৰ কিছু বিশেষত্বৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি এজন মানুহ সোঁহতীয়া বা বাঁওহতীয়া হয়। আন এক মতবাদমতে সন্তান জন্মৰ আগতে মাক বেছি পৰিমাণৰ টেষ্ট'ষ্টেৰনৰ প্ৰভাৱত থাকিলে এটি বাঁওহতীয়া শিশুৰ জন্ম হয়। নৰ্মান গেছউইণ্ড নামৰ এজন নিউৰ' বিশেষজ্ঞই প্ৰথমতে এই মতবাদ দাঙি ধৰিছিল বাবে এই মতবাদক 'গেছউইণ্ড' মতবাদ নামেৰেও জনা যায়। পৃথিৱীত সোঁহতীয়াৰ সংখ্যা বেছি কাৰণেই নেকি, প্ৰায় প্ৰতিটো সভ্যতা-সংস্কৃতিতে বাঁওহাতক অপমান কৰাৰ এক প্ৰৱণতা দেখা যায়। পাছে ধৰ্ম-সংস্কৃতিয়ে যিয়েই নকওক, এইবোৰ কথাৰ কোনো যুক্তিসংগত বা বৈজ্ঞানিক ভিত্তি নাই। আমি ব্যৱহাৰ কৰা প্ৰায়বোৰ সঁজুলি-পাতি, আহিলা তথা সামগ্ৰী সোঁহতীয়া মানুহক উদ্দেশ্য কৰিয়েই সজা হয়, বা পোনপটীয়াভাৱে ক'বলৈ গ'লে পৃথিৱীখন যেন সোঁহতীয়া মানুহৰ বাবেই। উদাহৰণস্বৰূপে, কাপোৰ বা কাগজ কটা কেঁচীখন আচলতে সোঁহতীয়া মানুহক উদ্দেশ্য কৰিয়েই সজা হৈছে। কম্পিউটাৰৰ মাউছৰ ক্ষেত্ৰতো সেইটো মূলতঃ সোঁহতীয়া মানুহৰ বাবে উপযুক্ত হোৱাকৈ তৈয়াৰ কৰা হৈছে। এতিয়া অৱশ্যে প্ৰায়বোৰ অপাৰেটিং ছিষ্টেমতে মাউছটোৰ কাম-কাজৰ বিপৰীত কৰিব পৰাৰ সুবিধা ৰখা হৈছে, যাতে সেই সুবিধা প্ৰয়োগ কৰি বাঁওহতীয়ায়ো নিজৰ সুবিধা হোৱাকৈ তাক ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে। সংগীতৰ ক্ষেত্ৰতো সোঁহতীয়াৰে প্ৰাধান্য বেছি। বজাৰত পোৱা সাধাৰণ গিটাৰবোৰ বাঁওহতীয়াই বজাবলৈ অসুবিধা, কাৰণ সেইবোৰ সাজোঁতে সোঁহতীয়াৰ কথা মনত ৰাখিহে সজা হয়। অস্ত্ৰ-শস্ত্ৰৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰায়বোৰ অস্ত্ৰ-শস্ত্ৰ সোঁহতীয়াৰ বাবে সুবিধাজনক হোৱাকৈ নিৰ্মাণ কৰা হৈছে। বন্দুকৰ লিভাৰ টনা, কাৰ্ট্ৰিজ সুমুওৱা আদি কামবোৰ সোঁহতীয়াৰহে কৰিবলৈ সুবিধা। ইউনিভাৰ্ছিটি কলেজ, লণ্ডনৰ ক্ৰিছ মেকমানুছে তেওঁৰ 'ৰাইট হেণ্ড, লেফট হেণ্ড' গ্ৰন্থত কৈছে যে পৃথিৱীত বাঁওহতীয়া লোকৰ সংখ্যা ক্ৰমে বাঢ়ি আহিছে। তেওঁৰ মতে বাঁওহতীয়া লোকসকলৰ মেধা গড় মেধাতকৈ যথেষ্ট বেছি আৰু যিকোনো ক্ষেত্ৰতে বাঁওহতীয়াসকলে সফলতা অৰ্জন কৰাৰ সম্ভাৱনা বেছি। বাঁওহতীয়াসকলৰ ক্ষেত্ৰত মগজুৰ সোঁফালৰ অংশৰ সক্ৰিয়তা বেছি। এই সোঁফালৰ অংশ আকৌ সংগীত, গণিত, ভাষা শিক্ষা আদি সৃষ্টিমূলক কামৰ লগত বেছি সম্পৰ্কিত। সেই বাবে বাঁওহতীয়াসকলৰ মাজত সৃষ্টিমূলক প্ৰতিভা বেছি। ক্ৰীড়াৰ ক্ষেত্ৰতো বাঁওহতীয়াৰ বেছ সুনাম আছে। বিশেষকৈ সাঁতোৰ, ক্ৰিকেট, বেছ বল, টেনিছ, বেডমিণ্টন আদি খেলত বাঁওহতীয়াৰ সফলতাৰ হাৰ সোঁহতীয়াতকৈ বহুত বেছি। বাঁওহতীয়াসকলক আগতে যে কিছু হেয় দৃষ্টিৰে চোৱা হৈছিল, তাক নুই কৰিব নোৱাৰি। কিন্তু এতিয়া সেই দিন নাই। তদুপৰি বিভিন্ন ক্ষেত্ৰত নিজৰ শ্ৰেষ্ঠতা প্ৰতিপন্ন কৰি বাঁওহতীয়াসকলে সমাজত এক সন্মানজনক স্থানহে দখল কৰিবলৈ সক্ষম হৈছে। কিছু ক্ষেত্ৰততো সোঁহতীয়াতকৈও অধিক।

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

# ধূমকেতুৰ বোকোচাত—দূৰ-দূৰণিলৈ (৫)

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

■ মূল ঃ জুল ভাৰ্ন

■ অনুবাদ ঃ ড° দীনেশ চন্দ্ৰ গোস্বামী

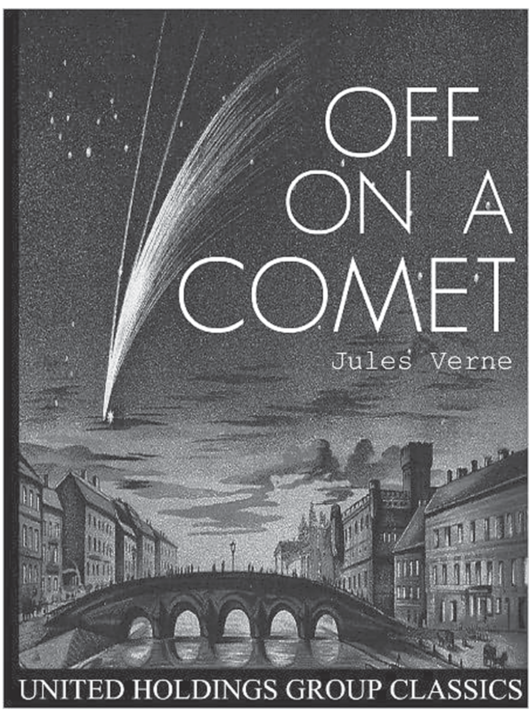
*(আগৰ সংখ্যাৰ পিছৰপৰা)*

### অধ্যায় ১৪

### স্পৰ্শকাতৰ জাতীয়তাবাদ

সৰু জাহাজখনৰ নাম 'ডব্রিনা' বুলি পঢ়িব পৰাত দ্বীপটোৰপৰা তেওঁলোকক জাহাজখন ঠেক পাৰটোতে চপাবলৈ ইছাৰা কৰা হ'ল। কাউণ্ট টিমাশ্চেফ আৰু কেপ্টেইন ছাৰভাডাকে পাৰত উঠাত অকণো পলম নকৰিলে।

টিমাশ্চেফে তেওঁলোকৰ কাৰণে বৈ থকা যেন লগা সেনা বিষয়া দুজনৰ ফালে চাই হাঁহি মাৰি




তেওঁলোকক সম্ভাষণ জনাই বৰ আনন্দ প্ৰকাশ কৰিলে যদিও বিষয়া দুজন কিন্তু গম্ভীৰ হৈ থাকিল।

ছাৰভাডাকে বৰ আগ্ৰহেৰে ফ্ৰান্স, ইংলণ্ড আৰু ৰুছিয়াৰ খা-খবৰ সুধিলে। ইউৰোপৰ খা-খবৰ জানে নেকি সুধিলে।

তাৰ উত্তৰত কৰ্নেল হেনেজ ফিঞ্চ মাৰ্ফিয়ে তেওঁলোকক কৃত্ৰিম বিনয়েৰে পৰিচয়হে খুজিলে।

টিমাশ্চেফ আৰু ছাৰভাডাকে লাজ পাই লগে লগে পৰিচয় দিলে। ইংৰাজ বিষয়া দুজনেও—তেওঁলোক মেজৰ ছাৰ জন টেম্পল অলিফেণ্ট আৰু কৰ্নেল হেনেজ ফিঞ্চ মাৰ্ফি—ইজনে সিজনৰ পৰিচয় দিলে।

এই পৰ্ব ফৰাছী ভাষাতে চলিল। কাৰণ, ফৰাছীসকলে সাধাৰণতে ইংৰাজী বা ৰুছ ভাষা শিকিব নোখোজে।

তেওঁলোকক মেজৰ আৰু কৰ্নেলজনৰ উমৈহতীয়া বাসগৃহটোলৈ লৈ যোৱা হ'ল। সেয়া আছিল শিলত খোলা বাকছ এটাৰ দৰে, কিন্তু আৰামদায়কেই।

বিষয়া দুজনৰ নিৰুত্তাপ ব্যৱহাৰত ক্ষুণ্ণ হেক্টৰ ছাৰভাডাকে কথা-বতৰা পতাৰ কামটো কাউণ্টলৈয়ে এৰিলে।

কাউণ্টে ক'লে, "ভদ্ৰলোকসকল, আপোনালোকে নিশ্চয় জানে যে যোৱা ১ জানুৱাৰি তাৰিখে এটা বৰ ভয়ংকৰ বিপৰ্যয় ঘটি গৈছে। আমি হ'লে ইয়াৰ কাৰণ আৰু সীমাৰ বিষয়ে একোৱে উলিয়াব পৰা নাই। কিন্তু, আপোনালোক এই দ্বীপটোৰ অৱস্থাটো দেখি বুজিব পাৰিছোঁ যে আপোনালোকেও সেই বিপৰ্যয়ৰ ফল ভুগিছে।"

ইংৰাজ দুজনে মাত্ৰ মূৰ দুপিয়ালে।

"কেপ্টেইন ছাৰভাডাক এই বিপৰ্যয়ত বৰকৈ

ক্ষতিগ্ৰস্ত হৈছে,” কাউণ্টে কৈ গ’ল, “কাৰণ, তেওঁ আলজিয়াৰ্ছৰ এটা জৰীপৰ কামত লাগি আছিল।”

তেওঁ কৈ গ’ল, “সেই ৰাতি শ্বেলিফৰ ওচৰৰ আফ্ৰিকাৰ এটা সৰু অংশ দ্বীপ হিচাবে ৰৈ গ’ল। বাকী গোটেই আফ্ৰিকা মহাদেশখন যেন কোনোদিনেই নাছিলহে তেনেদৰে নোহোৱা হৈ গ’ল।”

কৰ্নেলজনে নিৰুত্তাপ মন্তব্য এটা দিলে, “সঁচাকৈয়ে !”

মেজৰ অলিফেণ্টে সুধিলে, “আপোনালোক ক’ত আছিল ?”

কাউণ্টে ক’লে , “মই সৌভাগ্যবশতঃ মোৰ সৰু জাহাজখনত সাগৰত আছিলোঁ। মই আৰু মোৰ নৌ-চালকসকল বাচি গ’লোঁ।”

মেজৰে ক’লে, “আপোনাক আপোনাৰ ভাগ্যৰ বাবে অভিনন্দন।”

তাৰ পাছত কাউণ্টে আলজেৰিয়াৰ উপকূলৰ কাষেৰে তেওঁৰ সামান্য-বিনষ্ট জাহাজখনেৰে গৈ থাকোঁতে এমাহমান পাছত কেনেকৈ তেওঁৰ পূৰ্বৰ চিনাকি কেপ্টেইনক লগ পালে সেই কথা ক’লে। কেপ্টেইনৰ অৰ্ডাৰলি বেন জুফৰ কথাও ক’লে।

তাৰ পাছত কেপ্টেইনে বেন জুফক তেওঁৰ ঘৰৰখীয়া কৰি থৈ বাতৰিৰ সন্ধানত তেওঁৰ লগত ‘ডব্ৰিনা’ত উঠি ল’লে। পূবলৈ আলজেৰিয়াৰ সন্ধানত পাৰি দি শেষত তেওঁলোকে যে তাত আলজেৰিয়াৰ কোনো চিন নেদেখিলে সেইটোও কাউণ্টে ক’লে।

কৰ্নেলজনে তেওঁৰ ওঁঠটো বেঁকা কৰিলে। বুজা গ’ল যে ফৰাছী উপনিৱেশ এখন নোহোৱা হোৱাত তেওঁৰ কোনো সহানুভূতি নাই।

কাউণ্টে বিপৰ্যয়টো কেনে ভয়ানক আৰু সম্পূৰ্ণ আছিল বৰ্ণাই গ’ল। “আলজেৰিয়াই অকল নহয়, টিউনিছৰো কোনো চিন-চাব নোহোৱা হ’ল—ৰ’ল মাত্ৰ এগৰাকী প্ৰাচীন ৰজাৰ সমাধিস্থান থকা শিলটোহে।”

“ছেণ্ট লুই,” ছাৰভাডাকে ডাঙৰকৈ ক’লে।

কৰ্নেল মাৰ্ফিয়ে সামান্য হাঁহিলে।

টিমাশ্চেফে বৰ্ণাই গ’ল। ক’লে যে জাহাজখন দক্ষিণলৈ চলাই কেবিছ উপসাগৰ পাই তেওঁলোকে ছাহাৰা সাগৰখনো নিশ্চিহ্ন হোৱা দেখিলে।

ফৰাছী বস্তু এটা নোহোৱা হোৱাত তেওঁৰ যে একো বেয়া লগা নাই কৰ্নেলৰ মুখত ফুটি উঠিল।

তাৰ পাছতো কাউণ্ট আৰু কেপ্টেইনে ট্ৰিপ’লিৰপৰা মাল্টালৈ কেনেকৈ নতুন উপকূল এটা গঠিত হৈছে, মাল্টাৰ দুৰ্গবোৰ, টাউন, সৈন্যবোৰ, গৱৰ্নৰ সকলো নোহোৱা হৈছে, সেই কথা আতংকভৰা কণ্ঠেৰে ক’লে।

“কিন্তু কথাটো বিশ্বাস নহয় !” কৰ্নেলে ক’লে।

“মোৰ কথাত আপুনি সন্দেহেই বা কৰিছে কিয় ?” ছাৰভাডাকে খঙেৰে সুধিলে।

“কাৰণ, মাল্টা ইংলণ্ডৰ বস্তু,” কৰ্নেলজনে সহজকৈ ক’লে।

ছাৰভাডাকে চোকাকৈ উত্তৰ দিলে, “গৈছে গৈছে, সম্পূৰ্ণ নোহোৱা হৈ গৈছে—এনেকৈ গৈছে যে এইখন যেন চীনৰহে অংশহে।”

কৰ্নেল মাৰ্ফিয়ে কাউণ্টক সুধিলে, “হেৰি নেকি ? আপোনাৰ জাহাজখনৰ নিজ স্থান-দিশ নিৰ্ণয়ত কিবা ভুল— ?”

কাউণ্টে তেনে হোৱা নাই বুলি কৈ মাল্টা সম্পূৰ্ণ বিলুপ্ত হোৱা বুলি আৰু এখন নতুন মহাদেশে ভূমধ্য সাগৰৰ বহু অংশ বন্ধ কৰি দিয়া বুলি জনালে। ক’লে যে তাৰ মাজৰ সৰু জান যেন পানী বাটটোৰে তেওঁলোকে কোনোমতে এইখিনি ওলাইছে। তেওঁ ক’লে, “মই ভাবোঁ বিপৰ্য্যয়টোত ইংলণ্ডৰো যথেষ্ট ক্ষতি হৈছে। ইংলণ্ডৰ অধীনত থকা আয়নিয়ান দ্বীপৰো কোনো চিন নাই।”

ছাৰভাডাকে ক’লে যে কৰ্ফুৰ অৱস্থা দেখিও আপোনালোকৰ গ্ৰেণ্ড ৰেছিডেণ্ট লৰ্ডে মনত দুখহে পাব।

“কৰ্ফু ?” কৰ্ফু বুলি নিশ্চিত হোৱাৰ পাছত বিষয়া দুগৰাকী হতবাক হ’ল।

টিমাশ্চেফে ইংলণ্ডৰ কিবা খবৰ পাইছে নেকি সোধাত কৰ্নেলে ক’লে, “নাই, নাই। জাহাজ এখনো অহা

নাই, আৰু কেবলডালো ছিগি গৈছে।”

তেওঁলোকৰ প্ৰশ্নৰ উত্তৰত কৰ্নেলজনে জনালে যে স্পেইন বা ইটালিৰ টেলিগ্ৰাফৰপৰাও কোনো খবৰেই অহা নাই। অৱশ্যে সোনকালেই ইংলণ্ডৰপৰা খা-খবৰ আহিব বুলি তেওঁলোক নিশ্চিত।

ঠাট্টাৰ মৃদু সুৰত ছাৰভাডাকে ক’লে, “ইংলণ্ডখন থাককেই বা নাথাককেই, নহয় জানো?”

ইংৰাজ দুজন জাঁপ মৰাদি বহাৰপৰা থিয় হ’ল। কৰ্নেলে চিঞৰি ক’লে, “ইংলণ্ড নাথাকিব ! তাতকৈ ফ্ৰান্সৰহে দহগুণ সম্ভাৱনা—”

পৰিস্থিতি উত্তপ্ত হৈ পৰাত তাক শান্ত কৰিবলৈ কাউণ্ট টিমাশেচেফে চেষ্টা কৰিলে যদিও সি বৃথা হ’ল।

ছাৰভাডাকে শান্তস্বৰে প্ৰস্তাৱ দিলে যে তেওঁলোকে মুকলি ঠাইতহে আলোচনাটো চলাই নিব লাগে—বিষয়া দুজনৰ বাসগৃহত নহয়।

আটায়ে বাহিৰ ওলাই মুকলি সমান ঠাই এডোখৰ পোৱাত ছাৰভাডাকে ভাবিলে যে সেইখিনি নিৰপেক্ষ ভূমি হ’ব।

তেওঁ অহংভাৱে ক’লে যে আলজেৰিয়াৰ দুৰ্দশাত ফ্ৰান্সৰ ক্ষতি হৈছে যদিও দেশখনে তাৰ সন্মান লাঘৱ হ’ব পৰা যিকোনো কথাৰে প্ৰত্যুত্তৰ দিবলৈ এতিয়াও সাজু হৈ আছে। “মই সেইখন দেশৰ প্ৰতিনিধি। আৰু এই নিৰপেক্ষ ভূমিত—”

“নিৰপেক্ষ কেনেকৈ হ’ব?” কৰ্নেল মাৰ্ফিয়ে মুখ পাতি ধৰিলে। “এইখন একেবাৰে ইংলণ্ডৰ ঠাই। সৌৱা ইংলণ্ডৰ পতাকা দেখা নাই?”

“ছহ, ছহ,” ছাৰভাডাকে ক’লে, “সেই পতাকাখন মাত্ৰ কেইসপ্তাহমানৰপৰাহে তাত উঠোৱা হৈছে।”

“নাই নাই, সেইখন তাত যুগ যুগ ধৰি উৰি আছে,” কৰ্নেলে জোৰ দি ক’লে।

“মিথ্যাবাদ !” ছাৰভাডাকে মজিয়াত গোৰ মাৰি ক’লে, “এই দ্বীপ আয়নিয়ান প্ৰতিনিধিত্বমূলক গণতন্ত্ৰ, তাৰ ওপৰত ইংলণ্ডৰ দায়িত্ব হ’ল তাক ৰক্ষণাবেক্ষণ দিয়াহে, শাসনকাৰ্য্য চলোৱাটো নহয়—মই নাজানো বুলি ভাবিছে নেকি?”

টিমাশেচেফে সকলোকে শান্ত হ’বলৈ বুজালে। কৰ্নেলে বৰ গাম্ভীৰ্য্যেৰে আৰম্ভ কৰিলে যে ১৭২৭, ১৭৭৯ আৰু ১৭৯২ চনৰ তিনিখন চুক্তিৰদ্বাৰা এই দ্বীপৰ শাসনভাৰ ইংলণ্ডৰ হাতত দিয়া হৈছে। “আপোনালোক ঠিক লণ্ডনৰ ট্ৰেফালগাৰ স্ক’ৱেৰত থকাৰ দৰে ইংলণ্ডৰ মাটিতে আছে।”

“তেনেহ’লে আমি বাৰু কৰ্ফুত আছোঁ নেকি?” আচৰিত হৈ কেপ্টেইন আৰু কাউণ্টে সুধিলে।

“জিব্ৰাল্টৰত !” কৰ্নেলে উত্তৰ দিলে।

ভূমধ্য সাগৰৰ পশ্চিম সীমাৰ জিব্ৰাল্টৰত?—তেনেহ’লে ইমান দূৰ যে পূবমুৱাকৈ জাহাজ চলাই থাকিবলগীয়া হৈছিল, এইটোৱে তাৰ কাৰণ !

তেনেতে হাই-উৰুমিৰ ডাঙৰ শব্দ কিছুমান আহিল। ডব্ৰিনা জাহাজৰ নাৱিককেইজনৰ ইংৰাজ সৈন্যৰ লগত তৰ্কাতৰ্কি-দবৰা-দবৰি। নাৱিক পেন’ফ্কা আৰু কৰ্প’ৰেল পিমৰ মাজত ভীষণ কাজিয়া। কাৰণ, দ্বীপটোৰপৰা পৰীক্ষাকাৰ্য্যত মাৰি পঠোৱা কামানৰ গুলীটোৱে অকল জাহাজখনৰ স্পাৰ আৰু পেন’ফ্কাৰ ধোঁৱা-খোৱা পাইপৰে অনিষ্ট কৰা নাই, ৰুছজনৰ নাকৰ আগেৰেও চুঁচৰি গৈছে।

ছাৰভাডাকে নিজ নাৱিক পেন’ফ্কাৰ পক্ষই ল’ব খুজিছিল, কিন্তু মেজৰ অলিফেণ্টে জোৰ দি ক’লে যে ৰুছজনৰ নাকটো বৰ দীঘল কাৰণেহে তেনে হৈছে, তাৰ বাবে ইংলণ্ডক দোষ দিব নোৱাৰে।

এইবোৰ কাউণ্ট টিমাশচফৰ বৰ অসহ্য লাগিল। তেওঁ নাৱিককেইজনক জাহাজত উঠিবলৈ হুকুম দিলে।

“আমাৰ আকৌ দেখা হ’ব” বুলি কৈ ছাৰভাডাকে পাৰ এৰিলে।

ভৌগোলিক এই ৰহস্যবোৰে কাউণ্ট আৰু কেপ্টেইনক বৰকৈ আমনি কৰিলে। সেই দেশসমূহৰ বৰ্তমান স্থিতি জানিবলৈ তেওঁলোক ব্যগ্ৰ হৈ পৰিল। সেই সন্ধানী নৌযাত্ৰা আৰম্ভ কৰি তেওঁলোকৰ ভালহে লাগিল। অলপ পাছতে জিব্ৰাল্টৰৰ সেই অৱশিষ্টাংশৰপৰা তেওঁলোক অদৃশ্য হৈ পৰিল।

## অধ্যায় ১৫
## সাগৰৰপৰা অহা সাঁথৰ

ড্ৰবিনাৰ তদাৰকৰ দায়িত্বত তাতে ৰৈ যোৱা লেফটেনেণ্ট প্ৰ'ক'পক অলপ আগতে তেওঁলোকে জানিব পৰা সেই ৰহস্যময় পৰিৱেশৰ কথা বুজাই কওঁতে কিছু সময় লাগি গ'ল। জাহাজখন চলি থাকিল।

তেওঁলোকে গউৰ্বি দ্বীপৰপৰা পূব ফালে কিমান দূৰ জাহাজ চলাই আহি সেই অজ্ঞাত উপকূলটো পাইছিল তাৰ সঠিক হিচাব জানে, উপকূলটোৰ কাষেৰে ১৫ ডিগ্ৰি আহি সৰু জানটোৰ দৈৰ্ঘ্য চাৰে তিনি মাইল অহাৰ পাছত তেওঁলোকে এক মুকলি সাগৰ পাইছিল। তাৰ পাছত জিব্ৰাল্টৰ বুলি পাছত জনা দ্বীপটোলৈ চাৰি ডিগ্ৰি গৈছিল। তাৰপৰা গউৰ্বি দ্বীপলৈ সাত ডিগ্ৰিমান। এনেদৰে মুঠতে ত্ৰিছ ডিগ্ৰি হ'ল। মাইলত, তাত, সি ১,৪০০ মাইল হ'ব। অৰ্থাৎ, ডব্ৰিনাই গোলকটো পৰিভ্ৰমণ কৰি আহি আগৰ ঠাই পালে। আগতেতো মাল্টাৰপৰা জিব্ৰাল্টৰলৈ পূবমুৱাকৈ গ'লে ছুৱেজ কেনেল, ৰক্ত সাগৰ, আৰু ভাৰত মহাসাগৰ, প্ৰশান্ত আৰু আটলাণ্টিক মহাসাগৰ পাৰ হৈ যাব লাগিছিল। এতিয়া কি হ'ল? এতিয়া জিব্ৰাল্টৰ পাওঁতে কৰ্ফু পোৱা যেন লাগে কিয়? আৰু পৃথিৱী-বৃত্তৰ প্ৰায় ৩৩০ ডিগ্ৰিমান নোহোৱা হ'ল কিয়?

পৃথিৱীৰ ওপৰেৰে বৃত্তীয় নৌভ্ৰমণ মাত্ৰ ১,৪০০ মাইলত সম্পূৰ্ণ হোৱালৈ চাই লেফটেনেণ্ট প্ৰ'ক'পে ভাবি পালে যে পৃথিৱীখনৰ ব্যাসৰ দৈৰ্ঘ্য তাৰ আগৰ ব্যাসৰ দৈৰ্ঘ্যৰ প্ৰায় যোল ভাগৰ পোন্ধৰ ভাগেই কমি গৈছে।

কিন্তু, কাউণ্টে প্ৰশ্ন কৰিলে পৃথিৱীৰ ব্যাসৰ দৈৰ্ঘ্যৰ এই হ্ৰাসে পৃথিৱীখন এক নধৰ্তব্য গোলকলৈ ৰূপান্তৰিত কৰা বুলি ধৰিলে তাৰ বৰ্তমানৰ নিম্ন মাধ্যাকৰ্ষণিক টান আৰু বৰ্ধিত আৱৰ্তনৰ কথা বুজিব পাৰি। "তেতিয়া ইয়াৰ দিন-ৰাতি চুটি চুটি হোৱাটোও বুজিব পাৰি, কিন্তু এই যে এটা নতুন কক্ষপথত আমি ঘূৰিব লাগিছোঁ, তাৰ ব্যাখ্যা কি হ'ব পাৰে?"

ছাৰভাডাকে লেফটেনেণ্টজনৰপৰানো কি উত্তৰ আহিব সেইটো জনাৰ বাবে হাঁহি থাকিল।

প্ৰ'ক'পে ক'লে, "মইতো ভাবোঁ বৰ বৃহৎ খণ্ড এটা পৃথিৱীখনৰপৰা বিচ্ছিন্ন হৈ পৰিছে। খণ্ডটোৰে তাৰ লগত পৃথিৱীৰ বায়ুমণ্ডলখনৰ গিলিপ এটাও লৈ আহিছে। এতিয়া আমি সৌৰজগতখনৰ মাজেৰে এনে এটা কক্ষপথত গৈ আছোঁ যিটো আগৰ আমাৰ পৃথিৱীৰ কক্ষপথৰ লগত একেবাৰে নিমিলে।"

এনে আশ্চৰ্য্যজনক উপকল্প শুনি আটায়ে চিন্তাত পৰিল। এনে এটা খণ্ড যদি ভাঙি নিয়া হৈছেই, ই কেনে বক্ৰৰেখাৰে যাব, ইয়াৰ নতি কি হ'ব, উৎকেন্দ্ৰতা কেনে হ'ব? সূৰ্য্যৰ চৌপাশে ইয়াৰ পৰিভ্ৰমণ কাল কিমান হ'ব? ইয়াক বাৰু, ধূমকেতু একোটাৰ দৰে মহাকাশৰ অসীমলৈ চলাই নিব নেকি? নাইবা, ই পোহৰ আৰু তাপৰ কোনো বৃহৎ উৎসৰদ্বাৰা আকৰ্ষিত হৈ তাত শোষিত হৈ যাব নেকি? ইয়াৰ কক্ষপথ বৃহৎ বৃত্তৰ সদৃশ হ'ব নেকি? নাইবা, যিটো গোলকৰপৰা ইয়াক ফালি অনা হৈছে তাৰ লগত ই পুনৰ গৈ মিলি যোৱাৰ কোনো সম্ভাৱনাই নাইনে?

কেপ্টেইন ছাৰভাডাকে লেফটেনেণ্ট প্ৰ'ক'পৰ উপকল্পটো আকৌ এবাৰ ভালদৰে বুজি লৈ ক'লে যে "যদি বিপৰ্যয়টোত জিব্ৰাল্টৰৰপৰা মাল্টালৈ উপকূলেৰে সৈতে ভূমধ্য সাগৰ থকা অঞ্চলটোৱেই ফালি অনা হৈছে, তেনেহ'লে ইয়াৰ ভূ-ভাগৰ গঠন আগৰ দৰে নহৈ সম্পূৰ্ণ বেলেগ কিয়? ইয়াৰ পূৰ্বৰ গ্ৰেনাইট আৰু কেলকেৰিয়াছ পদাৰ্থৰ গঠন এক নতুন ধাতৰ কংক্ৰিট হৈ পৰিছে কিয়?"

আগৰ নানা উদ্ভিদেৰে ভৰি থকা সাৰুৱা উপকূলৰ সলনি এতিয়া যে নতুন কংক্ৰিট হৈ পৰিছে সেই কথাৰ ব্যাখ্যা লেফটেনেণ্ট প্ৰ'ক'পে দিব নোৱাৰিলে। কিন্তু তেওঁ তেওঁৰ তত্ত্বটো উঠায়ো ল'ব নুখুজিলে। তেওঁ আৰু ক'লে, "অৱশ্যে মই এই বিভংগনৰ আচল কাৰণ কি ক'ব নোৱাৰোঁ। মই ভাবোঁ পৃথিৱীৰ ভিতৰৰ বলে এই কাম কৰিছে। অৱশ্যে এই বিপৰ্যয়ৰ প্ৰথম কাৰণ কি আছিল সেই কথাৰ এতিয়াও কোনো সমাধান পোৱা নাই।"

"হ'ব," ছাৰভাডাকে ক'লে, "ফ্ৰান্সখন ইয়াত যদি লৈ অহা হৈছে, মোৰ কাৰণে আন চিন্তা নাই।"

"আৰু ৰুছিয়াও," কাউণ্টে ক'লে।

ছাৰভাডাকে মানি ল'লে।

ডব্ৰিনাই কৰি অহা নৌ ভ্ৰমণৰ দূৰত্বৰপৰা তেওঁলোকে বুজি পালে যে উত্তৰ মেৰুটো ৩৫০ মাইল দূৰত আছে আৰু দক্ষিণ মেৰুটোও ৩৫০ মাইল দূৰত আছে।

ভৌগোলিক নানা আশ্চৰ্য্যৰ মাজেৰে গৈ থাকোঁতে এজন নাৱিকে চিঞৰি উঠিল, "বটল এটা সাগৰত !"

কিন্তু সেইটো নানা চেষ্টাৰে তুলি আনি চোৱাত দেখা গ'ল সেইখনচোন এটা দূৰবীন থোৱা এফুটমান দীঘল চামৰাৰ মোনাহে। তাৰ মুখখন পানী সোমাব নোৱৰাকৈ মম লগোৱা। মোনাখনৰ ওপৰত নিৰ্মাণকৰ্তাৰ নাম আৰু দুটা স্পষ্ট আখৰ—'P, R'।

সাৱধানে মোনাখন খোলাত তাত এখিলা টোকা বহীৰপৰা ফালি অনা কাগজ। তাত লিখা আছে

"Gallia??? Ab Sole, au 15-fev. 59,000,000 I-!..." ইত্যাদি।

বহু চেষ্টাৰ মূৰত ছাৰভাডাকে ক'লে, "...এটা কথা একেবাৰে নিশ্চিত—ছদিন আগতে, ১৫ তাৰিখে, এইখিনি লিখিবলৈ কোনোবা জীৱিত আছিল।"

তাত কোনো স্বাক্ষৰ নাছিল। ক'তনো সাগৰত পেলাই দিছিল তাৰো একো উল্লেখ নাই !

প্ৰ'ক'পে জোৰ দি ক'লে যে কোনোবাই এই উফৰি ওলাই অহা খণ্ডটোৰ নাম 'গেলিয়া' দিব খুজিও সন্দেহতে তিনিটামান প্ৰশ্নবোধক চিন দিছে।

"আৰু ১৫ তাৰিখে আমি সূৰ্য্যৰপৰা ঠিক ৫৯,০০০,০০০ লিগ আঁতৰত আছিলোঁ। সিদিনা আমি মঙলৰ কক্ষপথ পাৰ হৈছিলোঁ," প্ৰ'ক'পে ক'লে।

কক্ষটোৰ নানা আনুমানিক কথা আলোচনাৰ পাছত ছাৰভাডাকে ক'লে, "আমাৰ গেলিয়া তেনেহ'লে এদিন গৌণ গ্ৰহ বা অপ্ৰধান গ্ৰহ হিচাবে গণ্য হ'ব।"

প্ৰ'ক'পে ক'লে, "নহয়, কাৰণ গৌণ গ্ৰহবোৰ মঙল আৰু বৃহস্পতিৰ কক্ষপথৰ মাজতহে আছে। আমাৰটোৰ নিচিনা সেইবোৰে সূৰ্য্যৰ ফালে গৈ নাথাকে।"

হাতত একো যন্ত্ৰপাতি নথকাকৈ তেওঁলোকে গেলিয়াৰ অন্য বৈশিষ্ট্য আৰু বিশেষ অনুমান কৰিব নোৱাৰিলে যদিও এই কথা বুজি পালে যে টোকা লিখোঁতাজনে নতুন পৰিৱেশ-পৰিস্থিতিত একো অসন্তুষ্টি প্ৰকাশ কৰা নাই, তেওঁ বৰং সন্তুষ্টিহে প্ৰকাশ কৰিছে।

## অধ্যায় ১৬
## এক মহাদেশৰ অৱশিষ্ট অংশ

মহাকাশৰ বিশালতাৰ মাজেৰে এক অভিনৱ যাত্ৰাত তেওঁলোকক কঢ়িয়াই নিয়া যানখনক ডব্ৰিনাৰ অভিযাত্ৰীসকলে গেলিনা নামেৰেই বুজোৱা কৰিলে। তেওঁলোকে অৱশ্যে তেওঁলোকৰ আগত দেখা দিয়া ভূমধ্য সাগৰৰ এই নতুন উপকূলটোৰ জৰীপো কষ্টেৰে চলাই গৈ থাকিল।

কিন্তু শেষত গৈ আশা কৰামতে তেওঁৰ মৰমৰ ফ্ৰান্সৰ চমৎকাৰ সীমাটো য'ত থাকিব লাগিছিল তাত গোটা শিলৰ সীমা এটা দেখি হেক্টৰ ছাৰভাডাক বিমৰ্ষ হৈ পৰিল। সেই শিলৰ দেৱালখন ওখই এহাজাৰ ফুটমান হ'ব। প্ৰভেন্সৰ সুন্দৰ উপকূলভূমিৰ সলনি সাগৰৰ টোৰে কোবাই থকা এই কঠিন দেৱাল দেখি, বিপৰ্য্যয়টোত তেওঁৰ মৰমৰ ফ্ৰান্সৰ অৱস্থা কি হৈছে তাৰ একো উমান নাপাই তেওঁ অতি হতাশ হ'ল।

"নাই নাই, আলজেৰিয়াৰ ক্ষুদ্ৰ ছিন্ন অংশ গউৰ্বি দ্বীপেই ফ্ৰান্সৰ একমাত্ৰ অৱশেষ হ'ব নোৱাৰে। আমি এই ঠাইত নামি এক সুউচ্চ দেৱালৰ সিপাৰে ফ্ৰান্সৰ অংশ পামেই পাম !" ছাৰভাডাকে ভাবিলে।

কিন্তু তাত নমাটো অসম্ভৱ আছিল। তাত কোনো জান-জুৰিও নাছিল যে ভিতৰলৈ সোমাই যাব পাৰিব।

জাহাজখন বেগাই পূবমুৱাকৈ গৈ থাকিল। বতৰ ঠাণ্ডা হৈ আৰামদায়ক হৈ আহিল। ৰাতি কুঁৱলীবিহীন আকাশত বহু তৰাও দেখা গ'ল। মঙল, বুধ আৰু সেই অজ্ঞাত গ্ৰহটো বহু দূৰত অস্পষ্ট হৈ পৰিল। কিন্তু বৃহস্পতি, শনি বৃহদাকাৰ হৈ দেখা দিলে। আগতে মাত্ৰ দূৰবীনেৰেহে দেখা ইউৰেনাছকো খালী চকুৰে দেখা গ'ল। বুজা গ'ল যে গেলিয়া সূৰ্য্যৰপৰা আঁতৰি গ্ৰহীয় অঞ্চলটোৰ মাজেৰে দূৰ-দূৰণিলৈ গৈ আছে।

২৪ ফেব্ৰুৱাৰি তাৰিখে, দুৰ্য্যোগটোৰ আগতে নানা দ্বীপ, উপমহাদেশ থকা ঠাইত সেইবোৰৰ কোনো চিন নেদেখি গৈ থকাৰ পাছত, ডব্ৰিনা অন্টিব অন্তৰীপত উপস্থিত হ'ল।

তাত হঠাতে তেওঁলোকে বৃহৎ শিলা দেৱালখন দুভাগ কৰি ওলাই অহা সৰু শুকান জানৰ দৰে এটা চিন দেখা পালে। ছাৰভাডাক আনন্দতে নাচি উঠিল।

সেই ঠেক জানটোৰেদি ভিতৰ সোমাই তাত মাটি দেখা পাই তিনিওজন বিহ্বল হৈ পৰিল। আৰু, পুৰা চাৰে সাত বজাত তেওঁলোকে সেই অজান ভূমিত ভৰি দিলে। সেই সৰু ভূমিভাগৰ গঠনো প্ৰভেন্সৰ উপকূলৰ দৰেই আছিল। কিন্তু, সেইবোৰ বেছি মন নকৰি তেওঁলোকে ওখলৈ বগাবলৈ ধৰিলে। তেওঁলোকে বৰফাবৃত উচ্চতাবোৰ দেখাৰ লগে লগে বুজি উঠিল যে এদিন এই শুকান জানেৰেও বৰফ-গলিত পানী বৈ যাব।

হঠাতে কাউণ্টে ক'লে, "অ, এয়াচোন গেলিয়াত দেখা প্ৰথম পৰিষ্কাৰ পানী !"

"আমি আমাৰ গেলিয়াত টান বৰফ-আবৃত উচ্চতাও দেখিম," লেফটেনেণ্টে ক'লে, "আমি গেলিয়াৰ উত্তৰ মেৰুৰ ওচৰ চাপিছোঁ নিশ্চয় ! গেলিয়া পৃথিৱীৰ দৰে আনত হৈ থকা বাবে এতিয়া সূৰ্য্যৰ ৰশ্মি বৰ হেলনীয়াকৈ পৰিব আৰু ঠাণ্ডাও বৰকৈ বাঢ়ি যাব !"

কথা-বতৰাৰ মাজতে লেফটেনেণ্টজনে ক'লে যে ঠাণ্ডা হ'লেও উষ্ণতা শূন্যৰ ৬০ ডিগ্ৰিৰ তললৈ নানামে। তেওঁ অভয় দি ক'লে যে উত্তৰ মেৰু অভিযানত মেলভিল দ্বীপত কেপ্টেইন পেৰি শূন্যৰ ৫৬ ডিগ্ৰিৰ তলতো আছিল বুলি ৰেকৰ্ডেই আছে।

বায়ু পাতল হৈ গৈ আছে। তেওঁলোকে ভালদৰে উশাহ ল'বলৈ মাজে মাজে ৰৈ গ'ল। তেওঁলোকে ৬০০ ফুট উচ্চতা পাওঁতে পাওঁতে উষ্ণতা বহুখিনি কমি গ'ল। কিন্তু শীত আৰু ক্লান্তি অৱজ্ঞা কৰি তেওঁলোক উঠি গৈ থাকিল। দক্ষিণফালে কেৱল সাগৰ, আৰু উত্তৰফালে কেৱল ওখ পাহাৰ।

নিজৰ মৰমৰ ফ্ৰান্স দেখাৰ সলনি তেওঁ বাৰু কেৱল বৰফ-আবৃত শিলহে দেখি থাকিব নেকি ?—ভাবি ছাৰভাডাক হতাশ হৈ পৰিল। আগৰ সুন্দৰ সুন্দৰ কমলা-নেমুটেঙাৰ গছৰ শাৰীবোৰ নাই। আগৰ প্ৰভেন্সখনৰ সুন্দৰ দৃশ্যৰাজিও নাই। তাৰ ঠাইত নতুন ভূতাত্ত্বিক ধাতৰ ভূভাগহে।

"এই বৰফে-ঢকা অঞ্চলৰ সিপাৰে মোৰ মনোৰম ফ্ৰান্সখন থাকিবই। আহক, কাউণ্ট, আহক আগ বাঢ়ি আহি থাকক," ছাৰভাডাকে কাতৰ কণ্ঠে ক'লে।

অলপ পাছতে কিবা এটা পোত গৈ থকা বস্তু পাই ছাৰভাডাকে তুলি আনি চালে। এডোখৰ মাৰ্বল—তাত কিবাকিবি আখৰ খোদিত আছে। তাৰে দুটা আখৰহে চিনি পোৱা হৈ আছে—"Vil"।

"Vil–Villa," তেওঁ চিঞৰি উঠিল। কোনোবা বৃহৎ অট্টালিকাৰ নাম ফলকেই হ'ব লাগিব তেনেহ'লে। অন্টিবৰ ৰাজধানী মহানগৰীৰ কোনো বৃহদাকাৰ অট্টালিকাৰ অৱশিষ্টাংশ তেনেহ'লে। আৰু ইয়াৰপৰাই বুজা নাযায় জানো যে সেই ধ্বংসকাৰী দুৰ্য্যোগে অন্টিবখনো ধ্বংস কৰি থৈ গ'ল ? তাৰ সিফালে থাকিব লগা পূৰ্বৰ সেই মনোমোহা ভূভাগলৈ চাই থাকোঁতে তেওঁৰ অন্তৰ ডেই-পুৰি গ'ল।

টিমাশ্চেফে কেপ্টেইন ছাৰভাডাকৰ কান্ধত হাত থৈ সহানুভূতি প্ৰকাশ কৰিলে। ক'লে, "বন্ধু মোৰ, জগতখন চূৰ্ণ হৈ গ'লেও আশা অক্ষত হৈ ৰয় !"

ছাৰভাডাকে শেঁতা হাঁহি এটা মাৰি কাউণ্টলৈ চালে। ক'লে, "মোৰ মাত্ৰ ডাণ্টেৰ সেই কথাষাৰলৈ মনত পৰিছে—'তোমালোক যি যি ইয়াত সোমাইছা, সমস্ত আশা বিসৰ্জন দিয়া !' "

"নাই নাই," কাউণ্টে উত্তৰ দিলে, "অন্ততঃ বৰ্তমানৰ বাবে, আমাৰ প্ৰৱচন হ'ব—'হতাশাৰ স্থান নাই।' " ❖

*(আগলৈ)*

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

# নেন'প্ৰযুক্তিৰ মনোৰম জগতখন

■ বিকাশ শৰ্মা

মানৱ সমাজত বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিবিদ্যাৰ অৱদান অপৰিসীম। বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিবিদ্যাই মানুহক অতি উন্নত জীৱনশৈলী দিবলৈ সক্ষম হৈছে। বৰ্তমান বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিবিদ্যা ইমানে আগ বাঢ়ি গৈছে যে আগতে মানুহে অসম্ভৱ বুলি ভবা বহু কথা এতিয়া সম্ভৱপৰ হৈ পৰিছে। মানুহৰ কল্পনাৰ কথাবোৰ বাস্তৱত ৰূপায়িত কৰি বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিবিদ্যাই নতুন দিগন্তৰ সূচনা কৰিছে। উদাহৰণস্বৰূপে, ক'ব পাৰি যে বিগত সময়ত নিৰামিষভোজী লোকৰ বাবে মাছ আৰু মাংসৰ সোৱাদ লোৱাটো বা তাৰ অভিজ্ঞতা গ্ৰহণ কৰাটো এক অলীক কল্পনা যেন আছিল। আমিষ আৰু নিৰামিষভোজী দুটা শ্ৰেণীবিভাগ স্পষ্ট ৰূপত দেখা গৈছিল। কিন্তু বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিবিদ্যা হ'ল এক নতুন চিন্তা-চৰ্চাৰ মাতৃস্বৰূপ। নিৰামিষভোজী লোকে মাছ বা মাংসৰ সোৱাদ গ্ৰহণ কৰাৰ দৰে অসম্ভৱ যেন লগা কথাটো বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিবিদ্যাৰ জগতখনৰ মুকুতামণিস্বৰূপ নেন'প্ৰযুক্তিৰে সম্ভৱপৰ কৰি তুলিব পাৰি নেকি তাৰ ওপৰতো বিজ্ঞানীসকলে গভীৰ অধ্যয়ন তথা গৱেষণা অব্যাহত ৰাখিছে। হয়তো অদূৰ ভৱিষ্যতে মানৱ সমাজে নিজৰ ৰুচি বা খাদ্যাভ্যাস পৰিৱৰ্তন নকৰাকৈ এনে বিশেষ সোৱাদৰ আমেজ ল'ব পাৰিব। এনে আৰু বহুতো বিস্ময়কৰ কথাৰ বিষয়ে ভালকৈ জানিবলৈ আমি জানিব লাগিব নেন'প্ৰযুক্তিৰ বিষয়ে।

১৯৫৯ চনৰ ২৯ ডিচেম্বৰত কেলিফৰ্নিয়া ইন্সটিটিউট অৱ টেকন'লজিত (Caltech) প্ৰদান কৰা এটা বক্তৃতাত মহান পদাৰ্থবিজ্ঞানী ৰিচাৰ্ড ফাইনমেনে কৈছিল, "There's plenty of room at the bottom।" এই কথাষাৰে বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিবিদ্যাৰ এটা নতুন শাখাৰ জন্ম দিছিল। এই নতুন শাখাটোৱেই হ'ল নেন'প্ৰযুক্তি (Nanotechnology)। নেন' শব্দটো গ্ৰিক শব্দ নেন'ছৰপৰা (nanos) আহিছে, যাৰ অৰ্থ হৈছে বাওনা বা ক্ষুদ্ৰ। গতিকে নেন'প্ৰযুক্তি বুলিলে সহজ ভাষাত আমি ক্ষুদ্ৰাতিক্ষুদ্ৰ আকাৰৰ পদাৰ্থৰ লগত জড়িত প্ৰযুক্তিক বুজোঁ।

নেন'প্ৰযুক্তিৰ বিষয়ে জানিবলৈ হ'লে আমি প্ৰথমে পদাৰ্থৰ বিভিন্ন ধৰ্মৰ বিষয়ে জানিব লাগিব। আমি জানো

যে আমি দৈনন্দিন জীৱনত দেখা বেলেগ বেলেগ পদাৰ্থৰ ধৰ্মবোৰ বেলেগ বেলেগ হয়। উদাহৰণস্বৰূপে, লো কঠিন আৰু বিদ্যুতৰ পৰিৱাহী। আনহাতে ৰবৰ এটুকুৰা টানি দীঘল কৰিব পাৰি আৰু ই বিদ্যুতৰ অপৰিৱাহী। অৰ্থাৎ লো আৰু ৰবৰৰ ধৰ্মবোৰৰ মাজত পাৰ্থক্য আছে। পদাৰ্থৰ এই ভিন্ন ধৰ্মৰ ওপৰত ভিত্তি কৰিয়েই মানুহে নিৰ্দিষ্ট কামত সুবিধা হোৱাকৈ সঠিক পদাৰ্থহে ব্যৱহাৰ কৰে।

এতিয়া প্ৰশ্ন হয়, এবিধ পদাৰ্থৰে ধৰ্মবোৰ সলনি কৰিব পৰা যায়নে? ইয়াৰ উত্তৰটো হ'ল নিশ্চয় পৰা যায়। পদাৰ্থৰ ধৰ্মবোৰ ইয়াৰ স্ফটিকীয় সজ্জা অৰ্থাৎ ইয়াৰ অণু বা পৰমাণুবোৰ কি ধৰণে সজ্জিত হৈ আছে তাৰ ওপৰত বহু পৰিমাণে নিৰ্ভৰশীল। উদাহৰণস্বৰূপে, গ্ৰেফাইট আৰু হীৰা দুয়োবিধ পদাৰ্থ কাৰ্বন পৰমাণুৰদ্বাৰা গঠিত। কিন্তু দুয়োবিধ পদাৰ্থতে কাৰ্বন পৰমাণুৰ সজ্জা বেলেগ বেলেগ। ফলত ইহঁতৰ ধৰ্মৰ মাজত যথেষ্ট পাৰ্থক্য দেখা যায়। ইয়াৰ উপৰি পদাৰ্থ এটুকুৰাৰ আকাৰ সৰু কৰি নিলেও ইয়াৰ বিভিন্ন ধৰ্মৰ পৰিৱৰ্তন হ'বলৈ আৰম্ভ কৰে। সাধাৰণতে পদাৰ্থৰ আকাৰ কিছু কমাই দিলেও ইয়াৰ ধৰ্মৰ পৰিৱৰ্তন হোৱা দৃষ্টিগোচৰ নহয়, কিন্তু যদি পদাৰ্থ এটুকুৰাৰ আকাৰ ১০০ নেন'মিটাৰতকৈ কম কৰা হয়, তেতিয়া তাৰ বহু ধৰ্মৰ পৰিৱৰ্তন ঘটে। ১ নেন'মিটাৰৰ দৈৰ্ঘ্য হৈছে ১ মিটাৰৰ ১০০ কোটি ভাগৰ এভাগ। ইয়াৰপৰা অনুমান কৰিব পাৰি যে নেন'পৰিসৰত (১নেন'মিটাৰ আৰু ১০০ নেন'মিটাৰৰ মাজত) থকা পদাৰ্থবোৰ অতিকৈ ক্ষুদ্ৰ। পদাৰ্থৰ ৰং, পৰিৱাহিতা, চুম্বকত্ব, ৰাসায়নিক সক্ৰিয়তা, কঠিনতা আদি ধৰ্মবোৰ নেন'পৰিসৰত সলনি হয়। নেন'পৰিসৰত পদাৰ্থৰ ধৰ্মৰ পৰিৱৰ্তন হোৱা পৰিঘটনাৰ সহায়ত এবিধ পদাৰ্থৰপৰা বেলেগ বেলেগ ধৰ্মবিশিষ্ট নেন'পদাৰ্থ বা নেন'দ্ৰব্য প্ৰস্তুত কৰিব পৰা যায়। নেন'দ্ৰব্য প্ৰস্তুত কৰা আৰু ইয়াৰপৰা নানা ধৰণৰ প্ৰয়োজনীয় সামগ্ৰী প্ৰস্তুত কৰা প্ৰক্ৰিয়াই হৈছে নেন'প্ৰযুক্তি (Nanotechnology)।

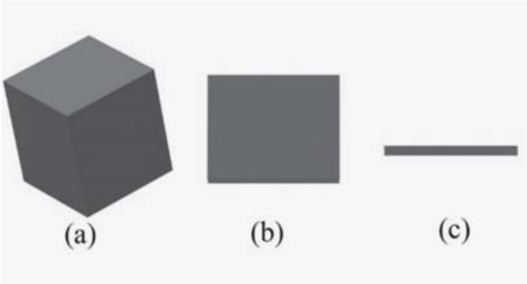
এতিয়া আমাৰ মনত আকৌ এটা প্ৰশ্নৰ উদয় হয় যে নেন'পৰিসৰত পদাৰ্থৰ ধৰ্মৰ পৰিৱৰ্তন কিয় বাৰু হয়? নেন'পৰিসৰত পদাৰ্থৰ ধৰ্মৰ পৰিৱৰ্তন হোৱাৰ প্ৰধান কাৰণ দুটা হৈছে—

**(ক) বৰ্ধিত পৃষ্ঠকালি আৰু আয়তনৰ অনুপাত** (Increased surface area to volume ratio) : যেতিয়া পদাৰ্থ এটুকুৰাৰ আকাৰ সৰু কৰা হয়, তেতিয়া তাৰ পৃষ্ঠকালি আৰু আয়তনৰ অনুপাত বাঢ়ি যায়। ফলত ইয়াৰ বহুতো ধৰ্মৰ পৰিৱৰ্তন ঘটে।

**(খ) কোৱাণ্টাম বন্দিত্ব প্ৰভাৱ** (Quantum confinement effect) : ডাঙৰ আকাৰৰ এটুকুৰা পদাৰ্থত থকা ইলেকট্ৰনবোৰে মুক্তভাৱে পদাৰ্থটুকুৰাৰ মাজত ঘূৰি ফুৰিব পাৰে। কিন্তু যেতিয়া পদাৰ্থটুকুৰাৰ আকাৰ নেন'পৰিসৰলৈ লৈ যোৱা হয়, তেতিয়া ইলেকট্ৰনবোৰৰ মুক্ত চলন বন্ধ হয়, কাৰণ নেন'পৰিসৰত পদাৰ্থটুকুৰাৰ আকাৰ ইমানে সৰু হৈ পৰে যে তাত ইলেকট্ৰনবোৰৰ মুক্ত চলনৰ বাবে পৰ্য্যাপ্ত ঠাই নাথাকে। ফলত নেন'পৰিসৰত পদাৰ্থই ডাঙৰ আকৃতিৰ পদাৰ্থতকৈ বেলেগ ধৰণে আচৰণ কৰে। এই প্ৰভাৱকেই কোৱাণ্টাম বন্দিত্ব প্ৰভাৱ বোলে।

**নেন'পদাৰ্থৰ আকৃতি** : আমি জানো যে ডাঙৰ আকাৰৰ পদাৰ্থ এটুকুৰাৰ তিনিটা মাত্ৰা বা দিশ থাকে— দৈৰ্ঘ্য, প্ৰস্থ আৰু উচ্চতা। অৰ্থাৎ ইয়াত থকা ইলেকট্ৰনবোৰে তিনিটা দিশত মুক্তভাৱে ঘূৰি ফুৰিব পাৰে। যদি এনেকুৱা পদাৰ্থ এটুকুৰাৰ এটা দিশৰ মান কমাই নেন'পৰিসৰলৈ অনা হয় তেতিয়া সেই নিৰ্দিষ্ট দিশত ইলেকট্ৰনবোৰে মুক্তভাৱে চলাচল কৰিব নোৱাৰিব, কিন্তু আন দুটা দিশত মুক্তভাৱে চলাচল কৰিব পাৰিব। এনেকুৱা আকাৰৰ নেন'পদাৰ্থক কোৱাণ্টাম পৃষ্ঠ (Quantum well) বোলে। যি পদাৰ্থটুকুৰাৰ দুটা দিশৰ মান নেন'পৰিসৰলৈ অনা হয়, তেতিয়া ইলেকট্ৰনবোৰৰ মুক্ত চলন সেই নিৰ্দিষ্ট দিশ দুটাত বন্ধ হ'ব, কিন্তু আন দিশটোত ইলেকট্ৰনবোৰে মুক্তভাৱে চলাচল কৰি থাকিব পাৰিব। এনেকুৱা নেন'পদাৰ্থক কোৱাণ্টাম তাঁৰ (Quantum wire) বোলে। যদি পদাৰ্থটুকুৰাৰ তিনিওটা দিশৰ মান নেন'পৰিসৰলৈ লৈ যোৱা হয়,

তেতিয়া ইলেকট্ৰনৰ মুক্ত চলন তিনিওটা দিশতে বন্ধ হ'ব আৰু ই সম্পূৰ্ণৰূপে আবদ্ধ হৈ পৰিব। এনেকুৱা আকৃতিৰ নেন'পদাৰ্থক কোৱাণ্টাম বিন্দু (Quantum dot) বোলে। চিত্ৰ ১ত নেন'পদাৰ্থৰ এই তিনি ধৰণৰ আকৃতি দেখুওৱা হৈছে।

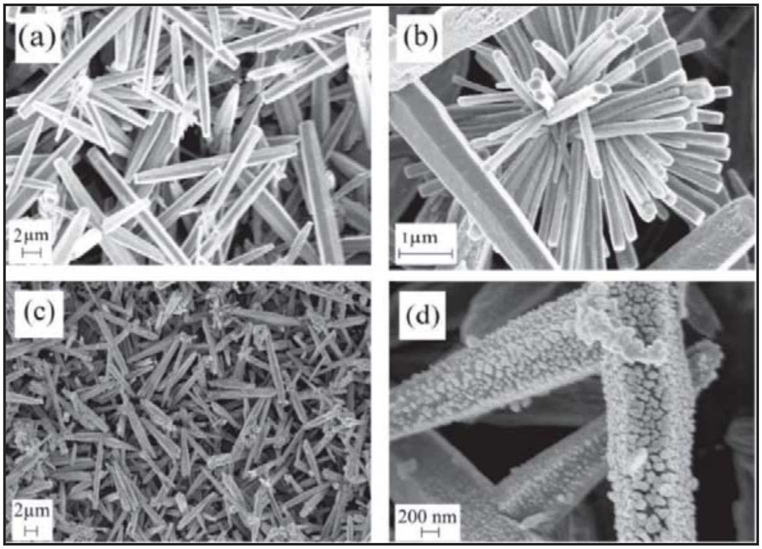



চিত্ৰ ১ : (a) ডাঙৰ পদাৰ্থ (Bulk material), (b) কোৱাণ্টাম পৃষ্ঠ (Quantum well), (c) কোৱাণ্টাম তাঁৰ (Quantum wire) আৰু (d) কোৱাণ্টাম বিন্দু (Quantum dot)।

**নেন'পদাৰ্থ তৈয়াৰ কৰা পদ্ধতি :** নেন'পদাৰ্থ দুটা পদ্ধতিৰ সহায়ত তৈয়াৰ কৰিব পাৰি। প্ৰথম পদ্ধতিত ডাঙৰ আকাৰৰ পদাৰ্থ এটুকুৰাক বিভিন্ন কৌশলেৰে সৰু কৰি ইয়াৰ আকাৰ নেন'পৰিসৰলৈ লৈ যোৱা হয়। যিহেতু অণু বা পৰমাণুৰ আকাৰ ১ নেন'মিটাৰতকৈ কম সেয়েহে কেইবাটাও অণু বা পৰমাণু লগ লগাইহে নেন'পদাৰ্থ প্ৰস্তুত কৰিব পাৰি। ভৌতিক আৰু ৰাসায়নিক দুয়োটা কৌশলেৰে নেন'পদাৰ্থ প্ৰস্তুত কৰিব পৰা যায়।

**নেন'পদাৰ্থবোৰ কেনেকৈনো অধ্যয়ন কৰিব পাৰি :** নেন'পদাৰ্থবোৰ ইমান ক্ষুদ্ৰ যে ইহঁতক খালী চকুৰে দেখা পোৱাতো দূৰৰে কথা ইহঁতক আলোক অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰেৰেও দেখা নাযায়। নেন'পদাৰ্থ চাবলৈ সাধাৰণতে ইলেকট্ৰন অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰ, যেনে—স্কেনিং ইলেকট্ৰন মাইক্ৰ'স্ক'প (SEM) আৰু ট্ৰেন্সমিছন ইলেকট্ৰন মাইক্ৰ'স্ক'প (TEM) ব্যৱহাৰ কৰা হয়। আলোক অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰত যেনেকৈ পোহৰে প্ৰতিবিম্ব গঠন কৰে ঠিক সেইদৰে ইলেকট্ৰন অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰত ইলেকট্ৰনে প্ৰতিবিম্ব গঠন কৰে। ইলেকট্ৰন অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰবোৰ অত্যন্ত দামী আৰু ইয়াক ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ অধিক শ্ৰমৰ প্ৰয়োজন হয়। ইলেকট্ৰন অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি নেন'পদাৰ্থবোৰৰ কেইবা লাখ গুণ বিৱৰ্ধিত প্ৰতিবিম্ব পাব পাৰি আৰু কিছুমান ছফট্‌ৱেৰ (যেনে Image J) ব্যৱহাৰ কৰি প্ৰতিবিম্ববোৰ অধ্যয়ন কৰিব পাৰি। ইলেকট্ৰন অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ উপৰি আন কিছুমান

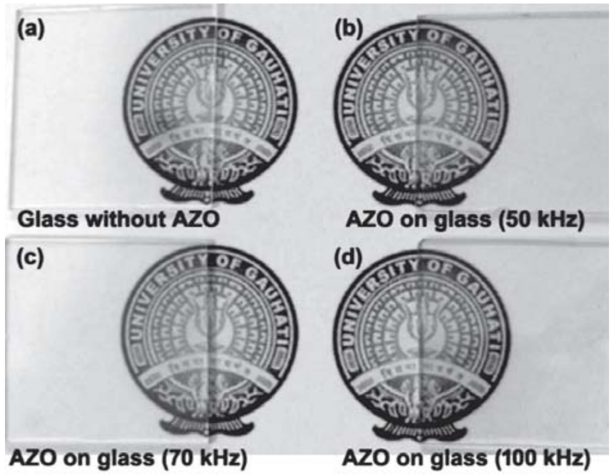
চিত্ৰ ২ : (a)-(c) SEMৰ সহায়ত লোৱা ZnO micro rodৰ ফটো, (d) ZnO micro rodত লাগি থকা Ag নেন'কণিকাৰ ফটো



অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰ, যেনে—Atomic Force Microscope (AFM), Scanning Tunneling Microscope (STM) ইত্যাদিৰ সহায়তো নেন'পদাৰ্থবোৰ চাব পাৰি আৰু ইহঁতৰ ধৰ্মবোৰ অধ্যয়ন কৰিব পাৰি। তদুপৰি, নেন'পদাৰ্থৰ ধৰ্মবোৰ অধ্যয়ন কৰিবলৈ আন কিছুমান যন্ত্ৰ, যেনে—X-Ray Diffractometer (XRD), Photoluminescence Spectrometer (PL), UV-Vis spectro-photometer আদিও ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

**নেন'প্ৰযুক্তিৰ ব্যৱহাৰ :** মানুহৰ অন্তহীন কামনাই মানুহক চিৰদিন কৰ্মচঞ্চল কৰি ৰাখিছে। এটা সুন্দৰ ভৱিষ্যতৰ অৰ্থে মানুহে দিনে-নিশাই বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিবিদ্যাক উন্নতিৰ শিখৰলৈ লৈ গৈ আছে। নেন'প্ৰযুক্তিবিদসকলো ইয়াৰ ব্যতিক্ৰম নহয়। পৃথিৱীখনক এক সুন্দৰ ভৱিষ্যৎ দিবলৈ তেওঁলোকে দিনে-নিশাই কাম কৰি আছে আৰু ইয়াৰ ফলত আমি দেখিবলৈ আৰম্ভ কৰিছোঁ এক সোণালী ভৱিষ্যতৰ সপোন। নেন'প্ৰযুক্তিৰ উন্নতিৰ ফলত নানা উচ্চমানৰ দ্ৰব্য বা আহিলা প্ৰস্তুত কৰিব পৰা গৈছে, যাৰ ফলত জনসাধাৰণ লাভান্বিত হৈছে। উদাহৰণস্বৰূপে, কৰ্কট ৰোগ সাধাৰণতে অতি বেছি পাৰ্শ্বক্ৰিয়া, ইয়াক কেম'থেৰাপিৰদ্বাৰা চিকিৎসা কৰা হয়। কিন্তু নেন'প্ৰযুক্তিৰ সহায়ত কৰা কৰ্কট ৰোগৰ চিকিৎসাৰ (Targeted drug delivery) পাৰ্শ্বক্ৰিয়া অতি কম। এই পদ্ধতিত কৰ্কট ৰোগত আক্ৰান্ত কোষবোৰতহে দৰবে ক্ৰিয়া কৰে। ফলত শৰীৰৰ আন অংগত কোনো ধৰণৰ পাৰ্শ্বক্ৰিয়া নহয়। আমি শৰীৰৰ ৰোগ পৰীক্ষাৰ বাবে পৰীক্ষাগাৰলৈ যাওঁ। পাছে বেছিভাগ পৰীক্ষাই অত্যধিক সময় লয় আৰু কেতিয়াবা ভুল তথ্যও পোৱা যায়। এই সমস্যা আঁতৰাবলৈ বিজ্ঞানীসকলে কিছুমান নেন'ৰবট তৈয়াৰ কৰাৰ দিশত আগ বাঢ়ি আছে যিবোৰ শৰীৰত সোমাই দিলে স্বাস্থ্যজনিত নিখুঁত তথ্য দিয়াৰ লগতে বিভিন্ন জটিল ৰোগৰ আগজাননীও দিব পাৰিব। শল্য চিকিৎসাতো বিজ্ঞানীসকলে নেন'ৰবটৰ ব্যৱহাৰৰ ওপৰত চিন্তা-চৰ্চা কৰি আছে। এই ৰবটবোৰে নিৰ্ভুলভাৱে শল্য চিকিৎসা কৰিব পাৰিব, ফলত ৰোগীৰ মৃত্যুৰ সংখ্যা কমিব। এই নেন'ৰবটবোৰ ইমানেই কাৰ্য্যক্ষম হ'ব যে এইবোৰে মানুহৰ সিৰা বা ধমনীৰ ভিতৰত জমা হোৱা চৰ্বীবোৰ উলিয়াই আনিব পাৰিব। ফলত হৃদৰোগ বা উচ্চ ৰক্তচাপত আক্ৰান্ত ৰোগীসকলে আৰোগ্য লাভ কৰিব। কেলছিয়াম ফছফেটৰ ওপৰতো বিজ্ঞানীসকলে যথেষ্ট গৱেষণা কৰি আছে। এই গৱেষণাৰ ফলাফলবোৰ অতি উৎসাহজনক আৰু ই ভৱিষ্যতে হাড় আৰু দাঁতৰ চিকিৎসাক উন্নতিৰ উচ্চ শিখৰলৈ লৈ যাব।

নেন'ইলেকট্ৰনিক্ছৰ উন্নতিয়ে ইলেকট্ৰনিক্ছৰ জগতখনলৈ আমূল পৰিৱৰ্তন আনিছে। নেন'প্ৰযুক্তি ব্যৱহাৰ কৰি তৈয়াৰ কৰা আহিলা, যেনে—কাৰ্বন নেন'টিউব বা গ্ৰাফিনযুক্ত বৰ্তনীৰ কাৰ্য্যদক্ষতা আমি সাধাৰণতে ব্যৱহাৰ কৰা ইলেকট্ৰনিক্ছৰ আহিলাতকৈ বহুত বেছি। ইলেকট্ৰনিক্ছৰ জগতখনলৈ নেন'প্ৰযুক্তিৰ এক অন্যতম অৱদান হ'ল স্বচ্ছ পৰিৱাহী (Transparent Conductor)। সাধাৰণতে আমি দেখা স্বচ্ছ পদাৰ্থবোৰ বিদ্যুতৰ অপৰিৱাহী। কিন্তু স্বচ্ছ পৰিৱাহীবোৰ স্বচ্ছ হোৱাৰ লগতে এইবোৰে বিদ্যুৎ পৰিৱহণো কৰিব পাৰে। আগতে স্বচ্ছ পৰিৱাহী হিচাবে ইণ্ডিয়ান টিন অক্সাইড (ITO) ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল। কিন্তু আজিকালি ITOৰ সলনি অতি কম খৰচী আৰু সহজে উপলব্ধ এলুমিনিয়াম যুক্ত জিংক অক্সাইড (Aluminium doped Zinc Oxide বা (AZO) ব্যৱহাৰ কৰা হয়। গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পদাৰ্থবিজ্ঞান বিভাগৰ সহকাৰী অধ্যাপক ড° বিমল কুমাৰ শৰ্মা ছাৰৰ তত্ত্বাৱধানত আমি অতি উন্নতমানৰ AZO sputtering target আৰু AZO thin film তৈয়াৰ কৰিছিলোঁ, যাৰ স্বচ্ছতা আৰু পৰিৱাহিতা সময়ৰ লগত সলনি নহয়। AZO thin film সৌৰকোষ, চেন্‌চৰ, touchscreen আদিত বহুলভাৱে ব্যৱহৃত হয়। AZO thin film ব্যৱহৃত সৌৰকোষৰ কাৰ্য্যদক্ষতা সাধাৰণতে ব্যৱহাৰ কৰা সৌৰকোষতকৈ অতি বেছি। সৌৰশক্তিৰ অধিক ব্যৱহাৰে আমাৰ মাজত খনিজ ইন্ধনৰ অভাৱ দূৰ কৰাৰ লগতে প্ৰদূষণৰ মাত্ৰাও হ্ৰাস কৰিব।




চিত্ৰ ৩ ঃ (a) AZO হীন কাচ, (b)-(d) কাচৰ ওপৰত বিভিন্ন কম্পনাংকত তৈয়াৰ কৰা AZO thin film (আটাইকেইটা ফটোতে দেখা গৈছে যে AZO thin filmৰ স্বচ্ছতা অতি বেছি)

টেলিপেথীৰ দিশতো বিজ্ঞানীসকলে অহৰহ কাম কৰি আছে। টেলিপেথী হৈছে যিকোনো দুজন মানুহৰ মগজুৰ মাজৰ বাৰ্তালাপ। অৰ্থাৎ কোনো কথা নোকোৱাকৈ বা লিখিত সংকেত নিদিয়াকৈ এজন মানুহে কি চিন্তা কৰি আছে সেইটো আন মানুহজনে গম পাব। ইয়াৰ বাবে দুয়োজন মানুহৰ মগজুত কিছুমান নেন'চিপ লগোৱাৰ কথা বিজ্ঞানীসকলে ভাবিছে। পাছে টেলিপেথীৰ এটা ডাঙৰ ঋণাত্মক দিশ আছে। যিহেতু এজন মানুহে চিন্তা কৰা সকলো কথা আন মানুহজনে গম পাব, সেয়েহে ইয়াৰ ফলত মানুহৰ গোপনীয়তা ভংগ হ'ব। গতিকে বিজ্ঞানীসকলে টেলিপেথীৰ দিশত উক্ত বিষয়টো ভাবি-চিন্তি চাইহে আগ বাঢ়িলে জনসাধাৰণ উপকৃত হ'ব।

নেন'প্ৰযুক্তিৰ সহায়ত শক্তিশালী কিন্তু পাতল পদাৰ্থ তৈয়াৰ কৰিব পৰা যায়। ইয়াৰ সহায়ত এখন বিমানৰ ক্ষমতা ঠিকে ৰাখি ইয়াক কেইবাগুণেও পাতল কৰিব পৰা যাব। ফলত ইন্ধনৰ খৰচ কমি যাব আৰু মানুহে অতি কম খৰচত বিমানযাত্ৰা কৰিব পাৰিব। নেন'প্ৰযুক্তিৰ ফলতেই মানুহে জলঘৃণী প্ৰলেপযুক্ত কাপোৰ তৈয়াৰ কৰিছে যাক পানীয়ে তিয়াব নোৱাৰে। তদুপৰি, টাইটেনিয়াম ডাইঅক্সাইড ($TiO_2$) আৰু জিংক অক্সাইড (ZnO) নেন'কণিকা প্ৰসাধন সামগ্ৰীত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। আকৌ ৰূপ (Ag)যুক্ত ZnO কণিকাই কিছুমান অশুদ্ধি মিহলি হৈ থকা পানী পৰিষ্কাৰ কৰিব পাৰে। ইয়াৰ উপৰি নেন'কণিকাৰ পৃষ্ঠকালি আৰু আয়তনৰ অনুপাত অতি বেছি বাবে ইয়াৰ ৰাসায়নিক সক্ৰিয়তা অধিক হয় আৰু সেয়েহে নেন'কণিকাবোৰ অনুঘটক হিচাবেও ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

নেন'প্ৰযুক্তি ব্যৱহাৰ কৰি উদ্ভিদ আধাৰিত মাছ বা মাংস উৎপাদন হৈছে এক আকৰ্ষণীয় ধাৰণা। নেন'প্ৰযুক্তিয়ে উপাদানৰ গাঁথনি সলনি কৰিব পাৰে আৰু বাস্তৱিক মাছ বা মাংস সদৃশ সামগ্ৰী সৃষ্টি কৰিব পাৰে, যাৰ ফলত নিৰামিষভোজী লোকসকলৰ মাজত ইয়াৰ এক বহুল গ্ৰহণযোগ্যতা হ'ব পাৰে। অৱশ্যে, বাণিজ্যিকীকৰণৰ বাবে এই দিশত আৰু অধিক গৱেষণাৰ প্ৰয়োজন আছে।

বৰ্তমান সময়ত নেন'প্ৰযুক্তি হৈছে পৃথিৱীৰ আটাইতকৈ দ্ৰুতগতিত থকা প্ৰযুক্তি। ই প্ৰত্যক্ষভাৱে সমাজৰ উন্নতিৰ লগত জড়িত। পাছে ই প্ৰযুক্তিবিদ্যাৰ ক্ষেত্ৰখনত তুলনামূলকভাৱে নতুন। সেয়েহে ই এতিয়াও আমাৰ সমাজত অধিক প্ৰভাৱ বিস্তাৰ কৰিব পৰা নাই। কিন্তু ইয়াৰ ওপৰত উচ্চমানৰ নানা গৱেষণা চলি আছে। গতিকে ভৱিষ্যতে নেন'প্ৰযুক্তিয়ে আমাক বিচিত্ৰ আৰু চমকপ্ৰদ অৱদানেৰে উপকৃত কৰিব বুলি আশা কৰিব পাৰি। ❖

*লেখকৰ ঠিকনা ঃ সহকাৰী শিক্ষক, বৰমা উচ্চতৰ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, বৰমা, দূৰভাষ ঃ ৯৩৬৫০১৩৮১৭*

# ভাইৰয়ড

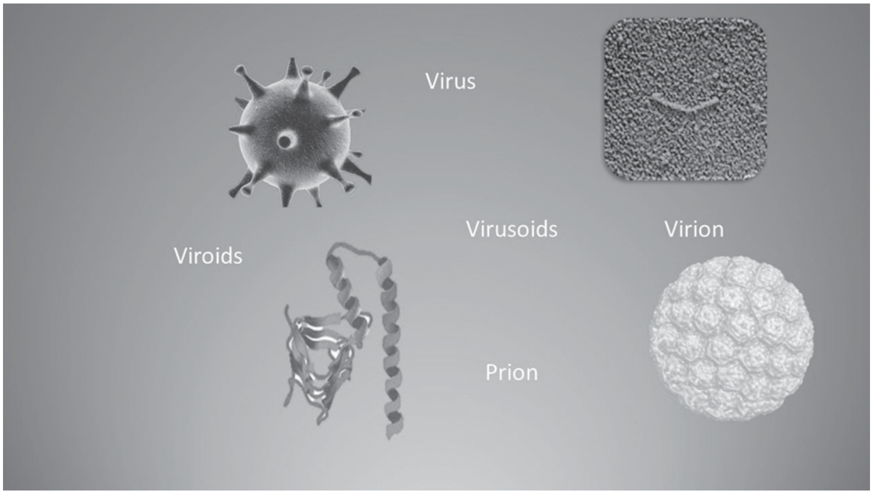
■ ড° দিলীপ কলিতা

ভাইৰয়ড হৈছে ভাইৰাছতকৈও সৰল গঠনৰ আকাৰত বহুত সৰু ৰোগজনক কণা। ৰোগজনক কণাৰ অৰ্থ হৈছে ৰোগ সৃষ্টি কৰা কণা। এই ভাইৰয়ডবোৰ কেৱল মাত্ৰ এডাল অতি চুটি আৰ.এন.এ. সূত্ৰৰদ্বাৰা গঠিত। যিহেতু ভাইৰয়ডবোৰৰ ভাইৰাছৰ দৰে নিউক্লিক এছিডৰ কেউকাষে প্ৰ'টিন আৱৰণ নাথাকে, সেয়েহে ইহঁতৰ নিৰ্দিষ্ট আকাৰ নাই। ভাইৰাছৰ নিউক্লিক এছিডৰ বেৰি ৰখা প্ৰ'টিনৰ আৱৰণখনক কেপছিড বুলি কোৱা হয়। ভাইৰাছৰ ক্ষেত্ৰত এই কেপছিডখনেই ভাইৰাছক নিৰ্দিষ্ট আকাৰ প্ৰদান কৰে। অসমীয়া ভাষাত ভাইৰাছক বিষাণু আৰু ভাইৰয়ড উপবিষাণু বুলি কোৱা হয় যদিও ভাইৰাছ আৰু ভাইৰয়ড নাম দুটাহে অধিক প্ৰচলিত, সেয়েহে এই আলোচনাতো ভাইৰাছ আৰু ভাইৰয়ড বুলিয়েই উল্লেখ কৰা হৈছে।

ভাইৰয়ডৰ আৰ.এন.এ. সূত্ৰডালত ৩০০-৪০০ নিউক্লীঅ'টাইড থাকে আৰু এই সূত্ৰডাল সাধাৰণতে ৰৈখিক (Linear) ধৰণৰ কিন্তু কেতিয়াবা এই আৰ.এন.এ. সূত্ৰডালত নিউক্লীঅ'টাইডবোৰ আভ্যন্তৰীণভাৱে যোৰ পাতি সূত্ৰডালক বৃত্তাকাৰ (Circular) অৱয়ৱ প্ৰদান কৰে।

সাধাৰণতে একে প্ৰকাৰৰ ভাইৰয়ডৰ বৃদ্ধিৰ ভিন ভিন দশাত আৰ.এন.এ. সূত্ৰডালক ৰৈখিক নতুবা সূত্ৰাকাৰ ৰূপত পোৱা যায়। সম্ভৱতঃ ভাইৰয়ডৰ আৰ.এন.এ. সূত্ৰডালে প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ কৰিবলৈ অসমৰ্থ বাবেই ভাইৰয়ড কণাত প্ৰ'টিনৰ আৱৰণ পোৱা নাযায়। ভাইৰাছৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰ'টিন আৱৰণখন অৰ্থাৎ কেপছিডখনেহে ভাইৰাছক নিৰ্দিষ্ট আকাৰ প্ৰদান কৰে। ভাইৰয়ডৰ আৰ.এন.এ. সূত্ৰডালত মাত্ৰ ২৫০-৩৫০ নিউক্লীঅ'টাইড থাকে। ভাইৰয়ডৰ আণৱিক ওজন ১১,৫০০-১৩০.০০০ ডেল্টন।

**ভাইৰয়ডৰ আৱিষ্কাৰ ঃ** ১৯৭১ চনত টি.এন. ডাইনাৰ নামৰ অণুজীৱবিদজনে প্ৰথমে ভাইৰয়ড আৱিষ্কাৰ কৰে। তেওঁ আলুৰ স্ফীতকন্দৰ টাকুৰী ৰোগৰ (Potato spindle tuber disease) বিষয়ে গৱেষণা কৰোঁতে গম পালে যে এই ৰোগৰ ৰোগজনক এডাল আৰ.এন.এ. সূত্ৰ। এই আৰ.এন.এ. সূত্ৰডালৰ কেউকাষে



নিউক্লীঅ' প্ৰ'টিনৰ আৱৰণ নাথাকে। উল্লেখযোগ্য যে ইয়াৰ আগলৈকে ৰোগবিধ ভাইৰাছৰদ্বাৰা হয় বুলি ভবা হৈছিল। ১৯৭১ চনত টি.এন. ডাইনাৰে এই ৰোগজনক কণাবিধক ভাইৰয়ড নামেৰে নামকৰণ কৰে। উল্লেখযোগ্য যে ভাইৰয়ডে সংক্ৰমণ কৰাৰপৰা ৰোগৰ লক্ষণসমূহ দেখা দিবলৈ বহু সময়ৰ প্ৰয়োজন হয়। সেয়ে ডাইনাৰ আগলৈকে ভাইৰয়ডে কৰা ৰোগসমূহ লেহেমীয়া ভাইৰাছৰদ্বাৰা হয় বুলি ভবা হৈছিল।

প্ৰিয়ন, ভাইৰয়ড আৰু ভাইৰাছৰ মাজৰ মূল সাদৃশ্যকেইটা হৈছে—ইহঁত কোষীয় নহয়। জীৱজগতৰ অন্তৰ্ভুক্ত হ'বলৈ হ'লে ইহঁতৰ কোষেৰে গঠিত দেহ থাকিব লাগিব। অৱশ্যে এককোষী জীৱসমূহৰ দেহটো এটা কোষেৰে গঠিত আৰু এটা কোষেই সিহঁতৰ সকলো বিপাকীয় কাৰ্য্য, যেনে—খাদ্য প্ৰস্তুতকৰণ, বৰ্জিত পদাৰ্থ দেহৰপৰা বাহিৰ কৰা অৰ্থাৎ ৰেচন আদি কাৰ্য্য সম্পাদন কৰে। প্ৰিয়ন, ভাইৰয়ড আৰু ভাইৰাছ—এই তিনিও কেৱল নিৰ্দিষ্ট পোষক দেহৰ ভিতৰতহে সক্ৰিয় হৈ থাকে। নিৰ্দিষ্ট পোষক কোষৰ অবৰ্তমানত ইহঁত নিষ্ক্ৰিয় হৈ পৰে। তদুপৰি, ইহঁতৰ কোনো বিপাকীয় ক্ৰিয়া পোৱা নাযায়। প্ৰিয়ন, ভাইৰয়ড আৰু ভাইৰাছৰ মূল পাৰ্থক্য হ'ল—প্ৰিয়ন প্ৰ'টিন অণুৰদ্বাৰা গঠিত, ভাইৰয়ড ৰাইব'নিউক্লিক এছিডৰদ্বাৰা গঠিত, আনহাতে ভাইৰাছৰ দেহত নিউক্লিক এছিড আৰু প্ৰ'টিন এই দুয়োবিধ কণা পোৱা যায়। ভাইৰাছৰ নিউক্লিক এছিড ডিঅক্সিৰাইব' নিউক্লিক এছিড (ডি.এন.এ.) নতুবা ৰাইব' নিউক্লিক এছিড (আৰ.এন.এ.)। নিউক্লিক এছিড সূত্ৰডালক প্ৰ'টিন আৱৰণ অৰ্থাৎ কেপছিডেৰে আৱৰি থাকে। ভাইৰাছৰ তুলনাত ভাইৰয়ডবোৰ অতি সৰু পাৰ এনত্ৰু' প্ৰিয়ন আৰু ভাইৰয়ডৰ দেহৰ গঠন অতি সৰল। ভাইৰাছৰ সূত্ৰডালতকৈ ভাইৰয়ডৰ সূত্ৰডাল বহুগুণে চুটি।

প্ৰিয়ন, ভাইৰয়ড আৰু ভাইৰাছক জীৱ বুলি ক'ব নোৱাৰি। ইহঁতক ৰোগজনক কণা হিচাবে আখ্যা দিয়া হৈছে। বহুতে ভাইৰাছক জীৱ আৰু জড়ৰ মধ্যাৱস্থা বুলি ক'ব বিচাৰে।

**ভাইৰয়ডৰ উৎপত্তি ঃ** ভাইৰয়ডৰ উৎপত্তি চাৰি প্ৰকাৰে হয় বুলি বিজ্ঞানীসকলে অনুমান কৰিছে।

(১) ভাইৰাছৰ নিউক্লিক এছিডৰ কেউফালে থকা প্ৰ'টিন আৱৰণখন অৰ্থাৎ কেপছিডখন নষ্ট হোৱাৰ বাবে নতুবা প্ৰয়োজন নোহোৱাত এই কেপছিডখনৰ বিলুপ্তিকৰণৰ ফলত ভাইৰয়ডৰ উৎপত্তি হৈছে বুলি ভবা হৈছে। এই ধাৰণা মতে ভাইৰয়ড ভাইৰাছৰপৰা পশ্চাদপদ (retrogressive) ক্ৰমবিৱৰ্তনৰ ফলত উৎপত্তি হৈছে। সেয়েহে ভাইৰয়ড হ'ল উপভাইৰাছ (Subviral agent) কণা।

(২) ধঁপাতৰ ফুটুকা-ফুটুকী ৰোগ সৃষ্টি কৰা ভাইৰাছ আৰু ইচাৰচিয়া কলায়ে সংক্ৰমণ কৰা পোষক উদ্ভিদত কম আণৱিক ওজনৰ আৰ.এন.এ. পোৱা যায়। এই কম আণৱিক ওজন বিশিষ্ট আৰ.এন.এ.বোৰৰ উৎপৰিৱৰ্তন হৈও ভাইৰয়ডৰ সৃষ্টি হ'ব পাৰে।

(৩) ভাইৰয়ডৰ উৎপত্তিৰ তৃতীয়টো মতবাদ মতে কেতবোৰ সাধাৰণ কোষ বিশেষকৈ কোষৰ কোষকেন্দ্ৰ আৰু অতিকেন্দ্ৰত কম আণৱিক ওজনৰ আৰ.এন.এ. পোৱা যায়। সম্ভৱতঃ এই কম আণৱিক ওজনৰ আৰ.এন.এ.বোৰে জিন'মৰপৰা হোৱা আৰ.এন.এ. লিপান্তৰকৰণ (Transeription) নিয়ন্ত্ৰণ কৰে আৰু ইহঁত জীৱৰ বিকাশৰ কাৰণে অতি প্ৰয়োজনীয়। এই কম আণৱিক ওজনৰ আৰ.এন.এ.সমূহৰপৰাই ভাইৰয়ড উৎপন্ন হ'ব পাৰে বুলি অনুমান কৰা হৈছে।

(৪) সাধাৰণতে আৰ.এন.এ.ৰ লিপান্তৰকৰণ ডি.এন.এ.ৰদ্বাৰা নিয়ন্ত্ৰিত যদিও স্বপ্ৰতিলিপিকৰণৰদ্বাৰা উৎপত্তি হোৱা আৰ.এন.এ. কেতবোৰ স্বাস্থ্যৱান প্ৰাণীকোষ আৰু বিলাহীৰ কোষত পোৱা গৈছে। এনে স্বপ্ৰতিলিপিকৰণৰদ্বাৰা সৃষ্টি হোৱা আৰ.এন.এ.ৰ উৎপৰিৱৰ্তন হৈ ভাইৰয়ডৰ উৎপত্তি হ'ব পাৰে বুলি কোনো কোনো বিজ্ঞানীয়ে মত প্ৰকাশ কৰিছে।

**ভাইৰয়ডৰ সংশ্লেষণ ঃ** ভাইৰয়ডৰপৰা কেনেকৈ অপত্য ভাইৰয়ডৰ সংশ্লেষণ হয়, এতিয়ালৈকে সঠিকভাৱে জানিব পৰা নাই যদিও অনুকৃত্যায়ন (replication) প্ৰক্ৰিয়াৰদ্বাৰা নতুন ভাইৰয়ডৰ সৃষ্টি হয় বুলি ধাৰণা কৰা হৈছে। ভাইৰয়ডৰপৰা অপত্য

ভাইৰয়ডৰ সৃষ্টি সম্পৰ্কে দুটা প্ৰকল্প আগ বঢ়োৱা হৈছে।

(১) আৰ.এন.এ. পৰিচালনাত হোৱা অনুকৃত্যায়ন (RNA directed replication) ঃ এই ধাৰণা মতে অনুকৃত্যায়নৰ উৎসেচক পোষক উদ্ভিদৰ নিৰোগ কলাত থাকে। এই উৎসেচকে কেইবাপ্ৰকাৰৰ আৰ.এন.এ.ক চানেকি কটা পটি বা ফলি (templatc) হিচাবে কাম কৰে। আৰ.এন.এ.ৰদ্বাৰা পৰিচালিত আৰ.এন.এ. পলিমেৰেজ নিৰোগী চীনা বন্ধাকবিত পোৱা যায়।

(২) ডি.এন.এ. নিৰ্দেশত হোৱা অনুকৃত্যায়ন (DNA directed replication) ঃ এই ধাৰণা মতে ভাইৰয়ডৰ অনুকৃত্যায়ন ডি.এন.এ. নিৰ্দেশত হয় যি ডি.এন.এ.ৰ চানেকিৰ পটি নতুবা ফলি প্ৰস্তুত কৰে। এই ডি.এন.এ. ফলি নিৰোগ কলাত সুপ্ত অৱস্থাত থাকিব পাৰে নতুবা ভাইৰয়ডৰদ্বাৰা সংক্ৰমণ হোৱাৰ ফলত সংশ্লেষিত হ'ব পাৰে।

**ভাইৰয়ডৰদ্বাৰা হোৱা ৰোগ আৰু ৰোগৰ লক্ষণসমূহ ঃ** ভাইৰয়ডৰদ্বাৰা হোৱা ৰোগৰ লক্ষণসমূহ ভাইৰাছৰদ্বাৰা হোৱা ৰোগৰ লক্ষণৰ সৈতে একে।

ভাইৰয়ডৰদ্বাৰা হোৱা উদ্ভিদ-ৰোগত পাতৰ কোষত থকা হৰিৎকণাবোৰ নষ্ট হয়। তদুপৰি, গছৰ বৃদ্ধি ৰহিত হৈ কঁটীয়া হৈ পৰে, যাক কঁটীয়া লগা বা পঁয়ালগা বুলি কোৱা হয়। এই ৰোগৰ আন কেতবোৰ লক্ষণ হ'ল—পাতৰ সিৰাবোৰ বৰণহীন হয়, কেতিয়াবা গছবোৰ তললৈ দোঁ খাই যায়। ভাইৰয়ডৰদ্বাৰা হোৱা উদ্ভিদ ৰোগসমূহৰ ভিতৰত আলুৰ স্ফীত কন্দ টাকুৰীৰ দৰে হোৱা ৰোগ, ধঁপাতৰ পাত ফুটুকা-ফুটুকী হোৱা ৰোগ, শাক-পাচলিৰ উৎকক্ষয়ী হোৱা ৰোগ (necrosis), ক্ৰাই ছেনথিয়ামৰ পত্ৰহৰিৎ নষ্ট হৈ ফুটুকা-ফুটুকী হোৱা ৰোগ, তিয়ঁহৰ ফল শেঁতা পৰা ৰোগ, ক্ৰাইছেনথিমামৰ কঁটীয়া লগা বা পঁয়া ৰোগ, নেমুৰ এক্স'কৰটিছ (Exocortis) ৰোগ, যি ৰোগত উদ্ভিদজোপা মৰি যায় ইত্যাদি। ভাইৰয়ডৰ বাবে হোৱা প্ৰাণীৰ ৰোগসমূহৰ ভিতৰত ভেড়াৰ স্ক্ৰাৰপাই (Scrarpie), মানুহৰ এলঝেইমাৰ (Alzheimer) আদি প্ৰধান। ভাইৰয়ডৰদ্বাৰা হোৱা ৰোগবোৰ সাধাৰণতে স্থায়ী হয়। অৰ্থাৎ নিৰাময় কৰিব নোৱাৰি। গছজোপা নতুবা প্ৰাণীটো জীয়াই থকালৈকে ভাইৰয়ডবোৰ উদ্ভিদদেহ নতুবা প্ৰাণীদেহত থাকে। মৃত জীৱদেহত ভাইৰয়ড পোৱা নাযায়। ভাইৰয়ডে পোষক দেহৰ বিপাকীয় ক্ৰিয়াৰ ওপৰত কেনেদৰে প্ৰভাৱ পেলায় এতিয়ালৈকে সঠিকভাৱে জানিব পৰা হোৱা নাই। কেতবোৰ ভাইৰয়ডে সংক্ৰমণ কৰা পোষক উদ্ভিদৰ দেহত কিছুমান পোষক প্ৰ'টিনৰ পৰিমাণ অধিক পৰিমাণে পোৱা যায়। এইটো সম্ভৱতঃ ভাইৰয়ডৰ প্ৰভাৱত পোষক উদ্ভিদৰ প্ৰ'টিন সংশ্লেষণৰ বিপাকীয় ক্ৰিয়াত পৰা অনিয়মিত প্ৰভাৱৰ ফলত হয়।

**ভাইৰয়ড ৰোগৰ বিস্তাৰণ ঃ** ভাইৰয়ডৰদ্বাৰা হোৱা ৰোগ ভৌতিক উপায়েৰে, যেনে—এজোপা পোষক উদ্ভিদৰপৰা আনজোপালৈ বতাহৰ মাধ্যমেদি, স্পৰ্শ কৰাৰ ফলত বিস্তাৰিত হ'ব পাৰে। বীজ নতুবা পৰাগৰেণুৰদ্বাৰাও ভাইৰয়ডৰদ্বাৰা হোৱা ৰোগ বিস্তাৰিত হয়। কোনো কোনো পতংগৰদ্বাৰাও ভাইৰয়ডৰদ্বাৰা হোৱা ৰোগ বিস্তাৰিত হয় বুলি জনা গৈছে। ৰোগৰ বিস্তাৰণ পদ্ধতি ভাইৰাছৰদ্বাৰা হোৱা ৰোগৰ সৈতে প্ৰায় মিল থকা দেখা যায়।

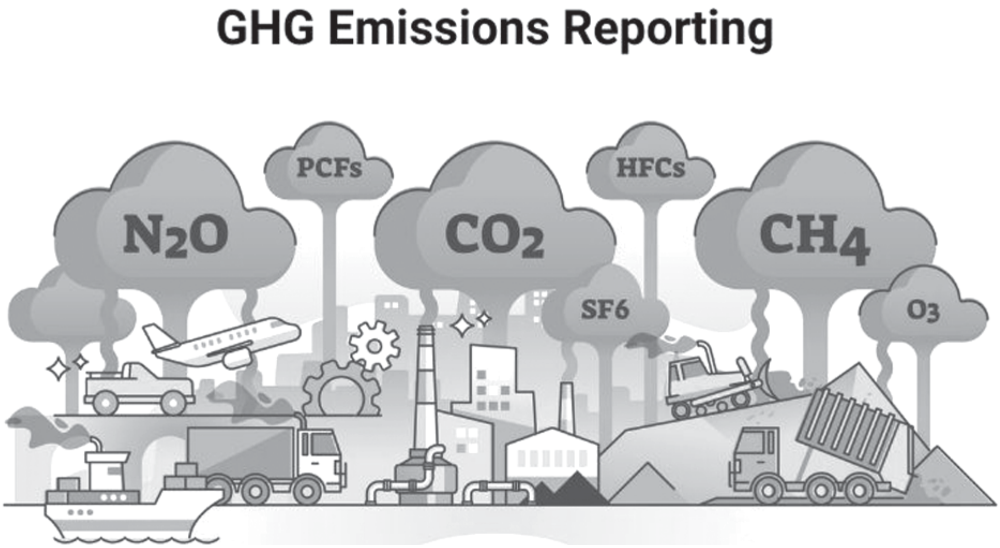
**ভাইৰয়ডৰদ্বাৰা হোৱা ৰোগ নিয়ন্ত্ৰণ ঃ** ভাইৰয়ডৰদ্বাৰা হোৱা ৰোগ নিৰাময় কৰা অতি কঠিন। প্ৰাণীৰ ক্ষেত্ৰত ভাইৰয়ডবোৰ প্ৰাণীটোৰ দেহত আজীৱন থাকি যায়। ভাইৰয়ডৰ সংক্ৰমণৰ ফলত দেহত দেখা দিয়া লক্ষণসমূহৰ ওপৰত চিকিৎসা কৰি ৰোগীক সাময়িকভাৱে ৰোগৰপৰা সকাহ দিব পাৰি। উদ্ভিদৰ ক্ষেত্ৰত ৰুগীয়া উদ্ভিদজোপা উভালি পুৰি পেলালে ৰোগৰ বিস্তাৰণ নিয়ন্ত্ৰণ কৰিব পাৰি।

প্ৰিয়ন, ভাইৰয়ড আৰু ভাইৰাছ হৈছে ৰোগ সংক্ৰমক জৈৱিক কণা। এই তিনিবিধ জৈৱিক কণাৰ অধ্যয়নৰপৰা সৰল প্ৰাচীন জীৱবোৰ এনে জৈৱিক কণাৰপৰা লেহেমীয়া ক্ৰমবিৱৰ্তনৰ ফলত উৎপত্তি হ'ব পাৰে বুলি অনুমান কৰিব পাৰি। ❖

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

# সেউজগৃহ গেছবোৰ

■ ড° বাণীকান্ত গোস্বামী




সাগৰপৃষ্ঠৰ ১০০ কিল'মিটাৰ ওপৰত, কাৰমান শাৰী (line) নামৰ এডাল কল্পিত শাৰী আছে। তাতেই পৃথিৱীৰ বায়ুমণ্ডলৰ শেষ সীমা আৰু তাৰপৰাই বহিৰ্মহাকাশ আৰম্ভ হয়। পৃথিৱীৰ বায়ুমণ্ডলত কেইবাবিধো গেছ আছে। এই গেছবোৰে পৃথিৱীয়ে এৰি দিয়া তাপ বাহিৰলৈ যোৱাত বাধা দিয়ে আৰু মহাকাশলৈ তাপগতি কৰাত প্ৰতিবন্ধকতাৰ সৃষ্টি কৰে। এই গেছবোৰকেই সেউজগৃহ (greenhouse gas) বোলে। সূৰ্য্য, পৃথিৱী আৰু বায়ুমণ্ডলৰ সংলগ্ন হৈ সৃষ্টি হোৱা প্ৰক্ৰিয়াটোক সেউজগৃহ প্ৰভাৱ বুলি কোৱা হয়, কিয়নো প্ৰক্ৰিয়াটোৱে সেউজগৃহ এটাৰ দৰে কাম কৰে। সেউজগৃহ এটাৰ কেউকাষৰ বেৰ আৰু চাল লগতে ভেণ্টিলেছনবোৰেও বায়ুমণ্ডলৰ গেছবোৰক কৰাৰ দৰে বাধাৰ সৃষ্টি কৰে। এইবোৰে কিছু তাপ পাৰ হৈ যাবলৈ দিয়ে, আনহাতে কিছু তাপ সেউজগৃহটোৰ ভিতৰতে আবদ্ধ কৰি ৰাখে। সূৰ্য্যৰ ৰশ্মি আৰু তাৰ তাপশক্তি সেউজগৃহৰ ভিতৰত সোমাই ভিতৰৰ বায়ু আৰু গছ-গছনি উত্তপ্ত কৰি তোলে।

বায়ুমণ্ডলত থকা গেছবোৰ লিপিবদ্ধ কৰিলে এখন দীঘল লিষ্ট হ'ব। তাৰ ভিতৰত উল্লেখযোগ্য কেতবোৰ হ'ল—

**জলীয় বাষ্প ঃ** জলীয় বাষ্প অত্যন্ত উল্লেখযোগ্য আৰু বায়ুমণ্ডলত আটাইতকৈ প্ৰচুৰভাৱে থকা সেউজগৃহ গেছ। বায়ুমণ্ডলত ই স্বাভাৱিকভাৱে মজুত থাকে। সাগৰ, মহাসাগৰ, হ্ৰদ, পুখুৰী, নদী ইত্যাদি আৰু মাটি, উদ্ভিদ, জীৱ-জন্তু আদিৰ গাৰপৰা পানী বাষ্পীভূত হৈ বায়ুমণ্ডললৈ যায়। বাষ্পীভৱনৰ ক্ৰিয়া কাষৰীয়া উষ্ণতা, বতাহৰ চাল-চলন, আপেক্ষিক আৰ্দ্ৰতা আৰু আন বহুতো কাৰকে নিয়ন্ত্ৰণ কৰে। উদাহৰণস্বৰূপে, ক্ৰান্তীয় অঞ্চলৰ উষ্ণ সাগৰৰ ওপৰত জলীয় ভাপ মেৰু অঞ্চলৰ

বৰফেৰে ঢাক খাই থকা অঞ্চলতকৈ বহু বেছি। যদিহে পৃথিৱীৰ উষ্ণতা ক্ৰমাগতভাৱে বাঢ়ি যায় বাষ্পীভৱন তীব্ৰ হ'ব আৰু বায়ুমণ্ডলত জলীয় ভাপৰ ঘনত্ব বাঢ়ি যাব, যাৰ ফলত সেউজগৃহৰ প্ৰভাৱ বৃদ্ধি পাব। এতেকে এবিধে আনবিধৰ প্ৰকোপ বৃদ্ধি কৰিব আৰু চক্ৰটো ঘূৰি থাকিব।

**কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড** ($CO_2$) **ঃ** যেতিয়া জীৱিত প্ৰাণীবোৰৰ উশাহ-নিশাহ স্বাভাৱিকভাৱে চলি থাকে তেতিয়া অৱধাৰিতভাৱে এইবিধ গেছ নিৰ্গত হয়। এক ক্ষুদ্ৰসংখ্যক প্ৰাণীৰ বাহিৰে বেছিভাগেই উশাহত অম্লজান (অক্সিজেন O) গেছ শুহি লয় আৰু এঙাৰ গেছ ($CO_2$) এৰি দিয়ে, যিটো বায়ুমণ্ডলত জমা হয়। আনহাতে সেউজীয়া উদ্ভিদে পোহৰৰ তলত সালোকসংশ্লেষণ সমাপন কৰে। সেইবোৰে এই কাৰ্য্যৰ বাবে এঙাৰ গেছ ব্যৱহাৰ কৰে আৰু অম্লজান এৰি দিয়ে। আগ্নেয়গিৰিয়েও উদ্গিৰণৰ সময়ত বায়ুমণ্ডলত এঙাৰ গেছ এৰি দিয়ে। জীৱাশ্মৰ ইন্ধন জ্বলালে বা ছিমেণ্ট উৎপাদনেও কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড অৰ্থাৎ এঙাৰ গেছ বায়ুমণ্ডলত এৰি দিয়ে। ক'বলৈ গ'লে উপৰিউক্ত দুবিধ শতকৰা ৭৫ ভাগতকৈও অধিক এঙাৰ গেছৰ মানৱসৃষ্ট অপদ্ৰব্য। নিৰ্বননীকৰণ, জৈৱিক ভৰৰ জ্বলন, কৃষিকৰ্মৰ অভ্যাসৰ সালসলনি আৰু মাটিৰ ব্যৱহাৰ আদিও এঙাৰ গেছ নিৰ্গমনৰ কাৰণ হ'ব পাৰে।

**মিথেন** ($CH_4$) **ঃ** এই গেছবিধ পাগুলা জন্তুবোৰৰ পাকস্থলীত উৎপন্ন হয়। ঘাঁহ পাগুলা জন্তুবোৰ খুৰা থকা, সমান খুৰাৰ আগফালৰ, শিং থকা স্তন্যপায়ী প্ৰাণী। গৰু-ম'হ, ভেড়া ছাগলী, হৰিণ আৰু জিৰাফ আদি এই শ্ৰেণীত পৰে। ইহঁতৰ পেটটোৰ ভিতৰভাগ চাৰি ভাগত বিভক্ত। সাধাৰণতে যেতিয়া এই জন্তুবোৰে আধা হজম হোৱা খাদ্যবোৰ সিহঁতৰ পেটৰপৰা উলিয়াই আনি সম্পূৰ্ণকৈ হজম হ'বলৈ গিলি পেলোৱাৰ আগতে পুনৰ চোবাবলৈ ধৰে, তেতিয়াই মিথেনৰ সৃষ্টি হয়।

আৰ্দ্ৰভূমিবোৰো মিথেনৰ উৎস হিচাবে পৰিচিত হৈছে। গেছবিধ উৎপন্ন হয় শস্য, পত্ৰ আদি অম্লজান নোহোৱাকৈয়ে পচন (decomposition) হোৱাৰ ফলত। খেতিপথাৰতো মিথেন উৎপন্ন হয়। মানৱসৃষ্ট বিভিন্ন কাম-কাজৰ ফলতো মিথেন উৎপন্ন হ'ব পাৰে। উদাহৰণস্বৰূপে, কয়লা, পেট্ৰ'লিয়াম আৰু প্ৰাকৃতিক গেছ আদি শক্তি উৎপাদনৰ বাবে যেতিয়া ব্যৱহাৰ কৰা হয়, মিথেন উৎপন্ন হয়। তদুপৰি মাটিত পুতি থোৱা বয়-বস্তুৰ পচন হৈও মিথেন উৎপন্ন হ'ব পাৰে। মিথেনৰ সহজে প্ৰজ্জ্বলন হয়। বহু দেশত গেছবিধ আহৰিত কৰি ইন্ধন হিচাবে ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ প্ৰচেষ্টা চলোৱা হৈছে। তুন্দ্ৰা অঞ্চলত তুষাৰমালা গলিবলৈ আৰম্ভ কৰিছে। কাৰণ, উষ্ণতাৰ হাৰ তীব্ৰভাৱে বৃদ্ধি। শস্য, ঘাঁহ আদি যিবোৰ বৰফৰ আঁৰত ঢাক খাই আছিল, পচিবলৈ আৰম্ভ কৰিছে আৰু এই পচনক্ৰিয়াই মিথেনৰ উৎপাদনৰ হাৰ বৃদ্ধি কৰিছে।

**নাইট্ৰাছ অক্সাইড** ($N_2O$) **ঃ** প্ৰাকৃতিক ক্ৰিয়া আৰু মানৱসৃষ্ট কাৰণতে নাইট্ৰাছ অক্সাইড উৎপন্ন হৈ আছে। এম'নিয়া গেছৰ আম্লীকৰণ, যিটো বায়ুমণ্ডলত ঘটি থাকে, গেছবিধৰ উল্লেখযোগ্য প্ৰাকৃতিক উৎস। মাটিত মিহলি হৈ থকা নাইট্ৰ'জেনো গেছবিধৰ উৎপন্ন হোৱাৰ আন এবিধ কাৰণ। কৃষি আদি কৰ্মতো এই গেছবিধ উৎপন্ন হয়। কৃষি আদি কাৰ্য্যত ৰাসায়নিক সাৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। সাৰবোৰে মাটিত এই গেছবিধ উৎপন্ন কৰে আৰু পাছত গেছবিধ বায়ুমণ্ডললৈ গৈ তাৰ লগত মিহলি হয়। মাটিত ঘটা নাইট্ৰ'জেন প্ৰস্তুত কৰা প্ৰক্ৰিয়াটো মাটিত চলি থকা নাইট্ৰ'জেন চক্ৰটোৰ এটা উল্লেখযোগ্য খোজ। প্ৰথম খোজত এম'নিয়া নাইট্ৰ'জেনলৈ ৰূপান্তৰ হয় আৰু দ্বিতীয় খোজত নাইট্ৰাইট নাইট্ৰেটলৈ সলনি হয়। শস্যৰ বাবে নাইট্ৰেট বৰ উপকাৰী আৰু সেয়েহে কৃষকৰ বন্ধু। বেলেগ বেলেগ জীৱাণুৱে এই দুইফেৰা কাম সমাধা কৰে। জীৱাণুৱে এম'নিয়াকে শক্তিৰ উৎস হিচাবে গ্ৰহণ কৰে। নাইট্ৰিফিকেছনৰ ওলোটা কাৰ্য্যত নাইট্ৰেট নাইট্ৰ'জেন গেছলৈ ৰূপান্তৰিত হয়। ৰূপান্তৰ সাধে জীৱাণুৱে, যিবোৰ বিপৰীত লক্ষণৰ সূক্ষ্মতম প্ৰাণী। ইহঁতে সালোকসংশ্লেষণ কৰিব নোৱাৰে। প্ৰায় সকলো জীৱাণু বিপৰীত লক্ষণযুক্ত। সেয়ে জীৱাণুৰ নাইট্ৰ'জেন

বিযুক্তিকৰণ ঘটি থাকে যেতিয়া অম্লজানৰ পৰিমাণ সামান্য, যেনে—পানী জমা হৈ থকা মাটিত। কিছু পৰিমাণৰ নাইট্ৰাছ অক্সাইড জীৱাশ্মৰ জ্বলন, জৈৱসাৰ প্ৰজ্জ্বালক হিচাবে ব্যৱহাৰ কৰা আৰু জন্তুৰ গোবৰ আদিৰ পচনক্ৰিয়াৰ ফলত উৎপন্ন হয়।

**অ'জ'ন** (Ozone) ঃ এইবিধ গেছ বায়ুমণ্ডলৰ দুটা তৰপত থাকে, যেনে—ষ্ট্ৰেট'স্ফিয়াৰ আৰু ট্ৰপ'স্ফিয়াৰ। ষ্ট্ৰেট'স্ফিয়াৰ ট্ৰপ'স্ফিয়াৰৰ ওপৰৰ ফালে থাকে। পৃথিৱীৰ খোলাটোৰ ৫০ কিল'মিটাৰ ওপৰলৈ তৰপবোৰ থাকে। পৃথিৱীৰ বায়ুমণ্ডলৰ পাঁচটা তৰপৰ একেবাৰে তলৰ তৰপটো হ'ল ট্ৰপ'স্ফিয়াৰ। তাৰ ওপৰতেই ষ্ট্ৰেট'স্ফিয়াৰ। জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ ক্ষেত্ৰত ট্ৰপ'স্ফিয়াৰত অ'জ'ন গেছৰ উপস্থিতি সম্পৰ্কে আমি সজাগ হ'বলগীয়া হৈছে। সাগৰপৃষ্ঠৰ ৭অৰপৰা ২০ কিল'মিটাৰ উচ্চতালৈ ট্ৰপ'স্ফিয়াৰৰ বিস্তৃতি। ট্ৰপ'স্ফিয়াৰত সূৰ্য্যৰ পোহৰত কাৰ্বন মনোক্সাইডৰ সৈতে মিথেনৰ বিক্ৰিয়া হ'লে অ'জ'নৰ সৃষ্টি হয়। হাইড্ৰ'কাৰ্বন আৰু যান-বাহনৰপৰা নিৰ্গত হোৱা নাইট্ৰ'জেনৰ বিভিন্ন অক্সাইডৰ ($NO_x$) সূৰ্য্যৰ পোহৰত বিক্ৰিয়া হ'লেও অ'জ'ন সৃষ্টি হয়। লগতে অন্যান্য দূষিত দ্ৰব্যও। ট্ৰপ'স্ফিয়াৰত অ'জ'নৰ জীৱনকাল কেইটামান দিন বা কেইটামান সপ্তাহ। কিন্তু প্ৰমাণ পোৱা গৈছে যে ট্ৰপ'স্ফিয়াৰত অ'জ'নৰ স্তৰ প্ৰায় শতকৰা ৩৮ ভাগ বৃদ্ধি পাইছে, যাক ঔদ্যোগিক যুগৰ তুলনাত মানৱসৃষ্ট কাৰ্য্যকলাপেই স্বাভাৱিকতে এই বৃদ্ধিৰ কাৰণ। উচ্চ মাত্ৰাৰ ওজনৰ উপস্থিতিয়ে বিভিন্ন স্বাস্থ্যজনিত অসুখৰ সৃষ্টি কৰে, উশাহ-নিশাহৰ লগে লগে তাৰ ভিতৰত বুকুৰ বিষ, চৰ্দি-কাহ, ডিঙিৰ জ্বালা আৰু কফ বহি যোৱা ইত্যাদি প্ৰধান। ব্ৰংকাইটিছ, এজ্মা আদি সকলো বৃদ্ধি হয়। ওজনৰ উচ্চ মাত্ৰাই হাঁওফাঁওৰ ধপধপনি হ্ৰাস কৰিব পাৰে। ভূমিৰ উপৰিভাগত ওজন মাত্ৰাৰ বৃদ্ধিয়ে খেতি-বাতিৰ অনিষ্ট আৰু পৰিস্থিতিতন্ত্ৰৰো হানি কৰে।

**হেলোজেন ধাৰণ কৰা গেছ ঃ** বিভিন্ন ধৰণৰ গেছ, যিবোৰে ক্ল'ৰিন, ব্ৰ'মিন, ফ্ল'ৰিন আৰু আয়'ডিন আদি গেছ ধাৰণ কৰে, এই শ্ৰেণীত পৰে। স্বাভাৱিকভাৱেই ইয়াৰ কিছু কিছু বায়ুমণ্ডলত বৰ্তমান, যেনে—মিথাইল ব্ৰ'মাইড, মিথাইল ক্ল'ৰাইড আৰু টেট্ৰাফ্ল'ৰ'মিথেন। বাকী সকলো বায়ুমণ্ডলত উপস্থিত থকা হেলোজেন ধাৰণ কৰা গেছ ছিন্থেটিক। সেয়েহে ঔদ্যোগীকৰণে শিপা মেলি বহাৰ আগতে বায়ুমণ্ডলত এইবোৰ গেছৰ উপস্থিতি নাছিল। সমসাময়িক বছৰকেইটাত ক্ল'ৰ'ফ্ল'ৰ'কাৰ্বনৰ নিৰ্গমন ১৯৮৯ৰ মণ্ট্ৰিল চুক্তিৰ পাছত কমি অহা দেখা গৈছে। এই ৰাসায়নিক পদাৰ্থবোৰে পৃথিৱীৰ বায়ুমণ্ডলৰ ষ্ট্ৰেট'স্ফিয়াৰত উপস্থিত থকা অ'জ'ন গেছ ধ্বংস কৰি আহিছে। এই অ'জ'ন তৰপৰ উপস্থিতি অতিকৈ আৱশ্যক, কাৰণ এই তৰপটোৱে সূৰ্য্যৰপৰা অহা অতিবেঙুনীয়া ৰশ্মিক বাধা দিয়ে, যিয়ে পৃথিৱীৰ জীৱন্ত প্ৰাণীবোৰক বিভিন্ন ৰোগেৰে আক্ৰান্ত কৰে।

সেয়েহে সেউজগৃহ প্ৰভাৱ বায়মুণ্ডলত এৰি দিয়া উপৰিউক্ত গেছবোৰৰ জৰিয়তেই হয়, যাক সামগ্ৰিকভাৱে সেউজগৃহ গেছ বুলি কয়। সেউজগৃহ গেছবোৰৰ মানৱসৃষ্ট বিকিৰণ বৃদ্ধি পাইছে ঔদ্যোগিক যুগ আৰম্ভ হোৱাৰপৰাই যাৰ সৈতে জনসংখ্যাৰ বিস্ফোৰণো জড়িত হৈ আছে। বৰ্তমান শতিকাত সেউজগৃহ গেছবোৰৰ বায়ুমণ্ডলত কেন্দ্ৰীভূত হোৱাৰ পৰিমাণ ভীষণভাৱে বৃদ্ধি পাইছে। কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড, মিথেন আৰু নাইট্ৰাছ অক্সাইডৰ উপস্থিতি অভূতপূৰ্বভাৱে বাঢ়ি গৈছে। ইয়াৰ প্ৰভাৱ মানৱসৃষ্ট অন্যান্য কাৰকৰ সৈতে লগ লাগি জলবায়ু চক্ৰটোকো আক্ৰান্ত কৰিছে। কুৰি শতিকাৰ মধ্যভাগৰপৰা যিদৰে গোলকীয় উষ্ণতা বৃদ্ধি পাইছে তাৰ কাৰণো যে বহুলাংশে সেউজগৃহ গেছবোৰেই সেই বিষয়ে IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) সন্মিলনে সকলোকে সতৰ্ক কৰি দিছে। গোলকীয় উষ্ণতা বৃদ্ধিয়ে অন্যান্য প্ৰভাৱো পেলাইছে, যেনে—বৰষুণ আৰু হিমৰাহৰ চক্ৰটো তদুপৰি ঠাইবিশেষে অদ্ভুত খৰাং আৰু প্ৰবল ধুমুহা বতাহ। ❖

*লেখকৰ ঠিকনা ঃ ঘৰ নং ৫, অধ্যাপকপাৰা, আজাৰা, গুৱাহাটী - ৭৮১০১৭, ফোন নং - ৯৪০১৭২৫১১২*

# বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডত এভুমুকি ঃ নক্ষত্ৰৰ ইতিবৃত্ত

■ ৰূপজ্যোতি বৰুৱা শইকীয়া

মেঘবিহীন ঋতুত আদি অন্তহীন মহাশূন্যৰ কোনোবা এটা চুকত থকা আমাৰ পৃথিৱীখনৰ মুকলি ঠাই এডোখৰত থিয় হৈ ৰাতিৰ আকাশখন চাই কেনে লাগে বাৰু? চিক্‌মিকাই থকা অসংখ্য তৰা, সুদৃশ্য তাৰকামণ্ডল, ৰূপালী পোহৰ বিলাই থকা জোনাবাই জনীয়ে মন পুলকিত নকৰা লোক নিশ্চয় কম ওলাব। তৰাবোৰৰ কোনোবা এটা নক্ষত্ৰ, কোনোবা এটা গ্ৰহ। আমি দেখা-নেদেখা অসংখ্য পদাৰ্থৰে গঠিত এই বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখন বৰ ৰহস্যময়। এই ৰহস্যৰ পাক খুলিবলৈ যুগ-যুগ ধৰি বিভিন্ন অভিযান আৰু অত্যাধুনিক যন্ত্ৰপাতিৰে অনুসন্ধান আৰু গৱেষণা চলি আছে।

আমি হাতীপটি তাৰকাৰাজ্যৰ বাসিন্দা। আমাৰ তাৰকাৰাজ্যৰ আটাইতকৈ ওচৰত থকা তাৰকাৰাজ্যখনৰ নাম 'এণ্ড্ৰ'মিডা' (Andromeda Galaxy)। ছিগনাছ - A (Cygnus A), মেগেলেনিক ডাৱৰ, (Magellanic Clouds), ভাৰ্জ- A (Virgo A) আদি অন্য কিছুমান তাৰকাৰাজ্যৰ নাম। তাৰকাৰাজ্যৰ তৰাবোৰৰ মাজে-মাজে গ্ৰহ-নক্ষত্ৰ কোনো ভাগত নপৰা ধূলি আৰু কুঁৱলী বা ডাৱৰৰ দৰে উজ্জ্বল মহাকাশীয় পদাৰ্থ আছে। এইবোৰক নীহাৰিকা বুলি (Nebula) কোৱা হয়। এই নীহাৰিকাবোৰতেই নক্ষত্ৰৰ জন্ম হয়। পৃথিৱীৰ ওচৰত থকা, খালী চকুৰেও চাব পৰা অৰিয়ন নীহাৰিকা (Orion Nebula) কালপুৰুষ নক্ষত্ৰমণ্ডলত পোৱা যায়।

কিন্তু এই ডাৱৰবোৰৰ সৃষ্টি কেনেকৈ হয়? বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখন ধূলি, গেছ, প্লাজমাৰে গঠিত। আন্তঃ নক্ষত্ৰীয় মাধ্যমৰ ভৌতিক অৱস্থা উষ্ণতা বৃদ্ধি আৰু শীতলীকৰণৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। উষ্ণতা বৃদ্ধিৰ মূল কাৰণটো হৈছে মহাকাশীয় ৰশ্মি আৰু তাৰকাপুঞ্জৰপৰা নিৰ্গত হোৱা X-ৰশ্মি। এটা উষ্ণ উজ্জ্বল তৰাৰ চাৰিওফালে থকা মাধ্যম গৰম হৈও উষ্ণতা বৃদ্ধি পায়।

শীতলীকৰণ হয় ঘাইকৈ অণু আৰু পৰমাণুৰ মাজত হোৱা সংঘৰ্ষৰ বাবে। এই সংঘৰ্ষত উত্তেজিত হৈ অণু-পৰমাণুবোৰ উচ্চ শক্তিসম্পন্ন হৈ পৰে। কিন্তু আহৰণ কৰা অতিৰিক্ত শক্তিখিনি পুনৰ ফ'টন হিচাবে এৰি দি অণু-পৰমাণুবোৰ পুনৰ ভূমিস্তৰলৈ নামি আহে। এই প্ৰক্ৰিয়াত

মাধ্যমটোৰে তাপীয় শক্তি হেৰুৱাই শীতল হ'বলৈ ধৰে।

বিভিন্ন পৰীক্ষা-পৰ্য্যৱেক্ষণৰ পৰা পোৱা গৈছে যে উষ্ণতা বৃদ্ধিৰ হাৰ উষ্ণতা হ্ৰাসৰ হাৰতকৈ কম। এই উষ্ণতা বৃদ্ধি-হ্ৰাস প্ৰক্ৰিয়াই আন্তঃনক্ষত্ৰীয় মাধ্যম অস্থিৰ কৰি তোলে। এই অস্থিৰতাৰ ফলত মাধ্যমটোত পাতল গেছেৰে আৱৰা কিছুমান ঘনীভৱনৰ সৃষ্টি হয়। ঘনীভৱন হোৱা অংশবোৰ উষ্ণতা কমি-কমি যদি এনেকুৱা অৱস্থা পায়গৈ যে অংশবোৰত থকা অণু-পৰমাণুবোৰক বাহিৰা কাৰকে আৰু উত্তেজিত কৰিব নোৱৰা হয়, তেতিয়া মাধ্যমটোত তাপীয় অস্থিৰতাৰ সৃষ্টি বন্ধ হৈ যায়। ফলত ঘনীভৱন হোৱা অংশবোৰৰ শীতলীভৱন বন্ধ হৈ চাৰিওফালৰ পৰিৱেশৰ সৈতে সাম্য অৱস্থালৈ আহে। সাম্য অৱস্থাত থাকিলেও ঘনীভৱন হোৱা অংশবোৰৰ উষ্ণতা কম আৰু গাঢ়তা বেছি হয়। সেয়েহে তাৰতম্য থাকিলেও অৱশেষত চাপৰ ভাৰসাম্যৰ সৃষ্টি হয়। এনেদৰে ঘনীভৱন হৈ সৃষ্টি হোৱা আন্তঃনক্ষত্ৰীয় ডাৱৰবোৰ তুলনামূলকভাৱে উষ্ণ আৰু পাতল মাধ্যমেৰে আৱৰা থাকে। যেতিয়ালৈকে ডাৱৰবোৰৰ ব্যাসাৰ্ধ জাঁৰ দৈৰ্ঘ্যৰ (Jeans' Length) সমান হৈ থাকে তেতিয়ালৈকে ডাৱৰবোৰত মহাকৰ্ষণিক অস্থিৰতাৰ সৃষ্টি নহয়। জাঁৰ দৈৰ্ঘ্য হৈছে তাপশক্তি আৰু মহাকৰ্ষণ, দুটা বিপৰীতমুখী বলৰ কবলত থকা আন্তঃনক্ষত্ৰীয় ধূলি আৰু গেছৰ ডাৱৰৰ ব্যাসাৰ্ধৰ সংকট দৈৰ্ঘ্য। জাঁৰ দৈৰ্ঘ্য বিশ্বজনীন ধ্ৰুৱক (Universal Constant) নহয়। ই আন্তঃনক্ষত্ৰীয় মাধ্যমৰ চাপ আৰু ঘনত্বৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে।

তাপীয় অস্থিৰতাৰ বাহিৰেও তাৰকাপুঞ্জৰ গেছবোৰত ব্যাপ্ত হৈ থকা চুম্বক ক্ষেত্ৰয়ো নীহাৰিকা গঠনত সহায় কৰে। সাধাৰণতে এনে চুম্বকক্ষেত্ৰৰ ক্ষেত্ৰৰেখাবোৰ তাৰকাপুঞ্জৰ সমতলৰ সৈতে সমান্তৰাল হয়। ক্ষেত্ৰৰেখাৰ দিশত গেছবোৰে সহজে গতি কৰিব পাৰে। কিবা কাৰণত যদি এই ক্ষেত্ৰৰেখাৰ কোনো অংশ দোঁ খাই যায়, তেন্তে সেই দোঁ খাই যোৱা অংশটোত গেছ জমা হৈ হৈ ডাৱৰৰ সৃষ্টি হ'ব পাৰে। আমেৰিকাৰ পদাৰ্থবিদ ইউজিন নিউমেন পাৰ্কাৰে দেখুৱাইছে যে তাৰকাপুঞ্জ এটাৰ সৰ্পিল বাহুটোত এই প্ৰক্ৰিয়াৰ সক্ৰিয়তা বেছি।

সৰ্বোপৰি আন্তঃনক্ষত্ৰীয় মাধ্যমত সৃষ্টি হোৱা মহাকৰ্ষণিক অস্থিৰতাই পূৰ্বতেই সৃষ্টি হোৱা ডাৱৰবোৰ আৰু অধিক গাঢ় কৰি তুলিব পাৰে। অৱশ্যে ইয়াৰ বাবে ডাৱৰবোৰৰ ব্যাসাৰ্ধ জাঁৰ দৈৰ্ঘ্যতকৈ বেছি হ'ব লাগিব।

আন্তঃনক্ষত্ৰীয় ডাৱৰ বা নীহাৰিকাবোৰ তৰাৰ জন্মস্থান। নীহাৰিকাবোৰ ঘাইকৈ হাইড্ৰ'জেন, হিলিয়াম, ধূলিকণা আৰু প্লাজমাৰে গঠিত। নক্ষত্ৰ এটা গঠন হোৱাৰ প্ৰাক্‌মুহূৰ্তত ডাৱৰবোৰত (Nebula) মহাকৰ্ষণিক অস্থিৰতাৰ সৃষ্টি হয়। মহাকৰ্ষণে ডাৱৰবোৰ সংকুচিত কৰি গেছ আৰু অন্য কণাবোৰ ওচৰ চপাই আনে। উষ্ণ হৈ উঠা গেছবোৰৰ বৃদ্ধি পোৱা চাপে ডাৱৰবোৰ সম্প্ৰসাৰণ কৰিব বিচাৰে। যিমানেই মহাকৰ্ষণ বল বাঢ়ি যায় সিমানেই সংকুচিত অংশৰ ভৰ আৰু গাঢ়তা বাঢ়ি যায়। বাঢ়ি যোৱা ভৰৰ আকাৰ সংকট মাত্ৰা জাঁৰ দৈৰ্ঘ্যত উপনীত হ'লে অন্তৰ্মুখী মহাকৰ্ষণ বল আৰু বহিৰ্মুখী সম্প্ৰসাৰণ চাপৰ মাজত ভাৰসাম্য অৱস্থাৰ সৃষ্টি হয়। ডাৱৰবোৰ গাঢ় হৈ হৈ ভিতৰভাগ অত্যন্ত উত্তপ্ত হৈ এটা শিশু তৰা (Protostar) সৃষ্টি কৰে। এই শিশু তৰাই কালক্ৰমত নক্ষত্ৰলৈ ৰূপান্তৰ হয়। এই শিশু তৰাবোৰৰ অন্তৰভাগ অতি উত্তপ্ত হৈ নিউক্লীয় বিক্ৰিয়া আৰম্ভ হয়। ত্ৰিমাত্ৰীয় কম্পিউটাৰ আৰ্হিৰপৰা এইটো জানিব পৰা গৈছে যে মহাকৰ্ষণৰ ফলত গোত খাবলৈ লোৱা ঘূৰ্ণীয়মান

গেছবোৰ কেইবাটাও অংশত বিভক্ত হৈ পিছত একো একোটা নক্ষত্ৰৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰে। এই আৰ্হিৰ সহায়ত আমাৰ হাতীপটিত থকা যুগ্ম তৰা আৰু তৰাৰ থূপৰ জন্ম ব্যাখ্যা কৰিব পাৰি। নক্ষত্ৰ গঠন হোৱাৰ পিছতো নীহাৰিকাটোত ডাৱৰৰ অৱশিষ্ট থাকি যাব পাৰে। থাকি যোৱা পদাৰ্থখিনিৰপৰা গ্ৰহ, গ্ৰহাণু, ধূমকেতু ইত্যাদিৰ সৃষ্টি হ'ব পাৰে নতুবা ধূলি-গেছৰ ডাৱৰ হৈ ৰৈ যাব পাৰে।

নক্ষত্ৰ গঠন এটা বৰ দীঘলীয়া প্ৰক্ৰিয়া। আমাৰ সূৰ্য্যৰ আকৃতিৰ নক্ষত্ৰ এটাৰ আৰম্ভণিৰ মহাকৰ্ষণীয় সংকোচনৰপৰা পূৰ্ণবয়স্ক হ'বলৈ প্ৰায় ৫ কোটি বছৰ লাগিব।

সকলো নক্ষত্ৰৰে শক্তিৰ উৎস হৈছে নিউক্লীয় সংযোজন বিক্ৰিয়া। নক্ষত্ৰ এটা সাধাৰণতে হাইড্ৰ'জেন আৰু হিলিয়ামেৰে গঠিত। এই পদাৰ্থখিনি ইমান ডাঠকৈ থূপ খাই থাকে যে নক্ষত্ৰটোৰ কেন্দ্ৰত নিউক্লীয় সংযোজন বিক্ৰিয়াৰ সূচনা হয়। দুটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু লগ হৈ এটা হিলিয়াম পৰমাণুৰ গঠন হয় আৰু লগতে প্ৰচুৰ পৰিমাণে শক্তি নিৰ্গত হয়। এই নিৰ্গত শক্তি নক্ষত্ৰটোক আবৰি থকা বিভিন্ন তৰপৰ মাজেৰে পাৰ হৈ অৱশেষত একেবাৰে বাহিৰৰ তৰপ পায়গৈ। নক্ষত্ৰটোৰ এই বাহিৰৰ তৰপটো উজলি উঠি বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তৰংগ, যেনে— দৃশ্যমান ৰশ্মি, তাপ, অতিবেঙুনীয়া ৰশ্মি, ৰেডিঅ' তৰংগ ইত্যাদিৰ ৰূপত মহাশূন্যত শক্তিৰ বিতৰণ কৰে। নক্ষত্ৰ এটাৰ ভৰ অত্যন্ত বেছি হ'লে তাৰ কেন্দ্ৰত চলি থকা নিউক্লীয় বিক্ৰিয়াই হিলিয়াম শোষণ কৰি গধুৰ মৌল সৃষ্টি কৰিব পাৰে। এনেদৰে সৃষ্টি হ'ব পৰা আটাইতকৈ গধুৰ মৌলটো হৈছে লো।

সহজকৈ চাবলৈ গ'লে এনেদৰেই মহাবিশ্বৰ চুকে-কোণে দূৰ-দূৰণিত সিঁচৰিত হৈ থকা নীহাৰিকাবোৰত নক্ষত্ৰবোৰৰ জন্ম হয়। 'নাছা'ৰ জেমছ ৱেব টেলিস্কোপত লাখ লাখ কিল'মিটাৰ দূৰত্বত থকা নীহাৰিকা কিছুমান ধৰা পৰিছে। সেই নীহাৰিকাবোৰত শিশু তৰাই মূৰ দাঙি উঠা দেখিবলৈ পোৱা গৈছে।

জন্ম থকাৰ দৰে নক্ষত্ৰ এটাৰ মৃত্যুও আছে। নক্ষত্ৰ এটা যিমানেই ডাঙৰ হয়, সিমানেই তাৰ জীৱনকাল চুটি হয়। জীৱনৰ অন্তিম পৰ্য্যায়ত থকা নক্ষত্ৰ এটাৰ কেন্দ্ৰত থকা শক্তিৰ উৎস হাইড্ৰ'জেন শেষ হৈ নিউক্লীয় বিক্ৰিয়া বন্ধ হৈ যায়। প্ৰয়োজনীয় শক্তিৰ যোগান বন্ধ হৈ যোৱাত নক্ষত্ৰৰ ভিতৰৰ মূল অংশ নিজৰ গাতে ভাঙিবলৈ ধৰি কেন্দ্ৰটোক আৰু বেছি উত্তপ্ত কৰি তোলে। কিন্তু কেন্দ্ৰৰ বাহিৰৰ স্তৰত মজুত থকা হাইড্ৰ'জেনত নিউক্লীয় বিক্ৰিয়া চলি থাকে। গতিকে শক্তিৰ বিকীৰণ বন্ধ নহয়। কিন্তু ক্ৰমান্বয়ে বেছি উত্তপ্ত হৈ অহা কেন্দ্ৰত সৃষ্টি হোৱা অতিৰিক্ত চাপৰ বাবে নক্ষত্ৰটোৰ বাহিৰৰ স্তৰবোৰ সম্প্ৰসাৰিত হ'বলৈ আৰম্ভ কৰে। সম্প্ৰসাৰিত বাহিৰৰ আৱৰণখনে উষ্ণতা হেৰুৱাই শীতল হ'বলৈ আৰম্ভ কৰে। শেষত ই এটা ৰঙা তৰালৈ পৰিৱৰ্তন হয়। ইয়াকে 'ৰঙা দৈত্য' (Red Giant) বুলি কোৱা হয়। নক্ষত্ৰ এটা 'ৰঙা দৈত্য' হৈ যোৱাৰ পিছতো যদি বাহিৰৰ আবৰণখনৰ সম্প্ৰসাৰণ প্ৰক্ৰিয়া চলি থাকিলে এটা সময়ত সূৰ্য্যৰ দৰে সাধাৰণ নক্ষত্ৰবোৰৰ কেন্দ্ৰ অংশত উন্মুক্ত হৈ পৰে। মৃত কিন্তু তেতিয়াও উত্তপ্ত কেন্দ্ৰ অংশটো এটা বগা তৰাৰ দৰে দেখি বাবে তাক তেতিয়া 'বগা বাওনা' (White Dwarf) তৰা বুলি কোৱা হয়। 'বগা বাওনা' তৰাবোৰৰ উজ্জ্বলতা একেবাৰে কম আৰু ক্ৰমে শীতল হৈ হৈ এসময়ত এইবোৰ বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডত অদৃশ্য হৈ পৰে। তাত্ত্বিকভাৱে 'বগা বাওনা' তৰা এটাৰ সৰ্বোচ্চ ভৰ সূৰ্য্যৰ ভৰৰ ১.৪ গুণ হ'ব পাৰে (চন্দ্ৰশেখৰ সীমা)। অৰ্থাৎ চন্দ্ৰশেখৰ সীমাই নক্ষত্ৰ এটাৰ কেন্দ্ৰৰ ভৰ প্ৰতিনিধিত্ব কৰিব পাৰে। 'বগা বাওনা' তৰা হ'বলৈ নক্ষত্ৰ এটাৰ আৰম্ভণিৰ ভৰ সূৰ্য্যৰ ভৰৰ ৮ গুণ হ'ব লাগিব।

'বগা বাওনা' তৰা এটা যদি অন্য কোনো নক্ষত্ৰ বা তাৰকাপুঞ্জৰ লগ লাগে তেন্তে ই মহাকৰ্ষণৰদ্বাৰা অন্য নক্ষত্ৰৰপৰা হাইড্ৰ'জেন শোষণ কৰিবলৈ ধৰে (Binary Star System)। ফলত ভৰটোৰ চাৰিওফালে বেছি ঘনত্ব কিন্তু কম বেধযুক্ত গেছৰ আৱৰণৰ সৃষ্টি হয়। তৰাটোৰ কেন্দ্ৰত বৰ্তি থকা তীব্ৰ উষ্ণতাৰ বাবে হাইড্ৰ'জেনৰ তৰপটোত পুনৰ নিউক্লীয় বিক্ৰিয়া আৰম্ভ হৈ শক্তি উৎপাদন হ'বলৈ ধৰে। আকস্মাত হোৱা শক্তি বৃদ্ধিৰ বাবে হাইড্ৰ'জেনৰ বায়ুমণ্ডলটো বিস্ফোৰিত হয়, কিন্তু কেন্দ্ৰটো থাকি যায়। ইয়াকে 'ন'ভা' (Nova) বুলি কোৱা হয়।

যিবিলাক নক্ষত্ৰৰ আৰম্ভণিৰ ভৰ সূৰ্য্যৰ ভৰৰ ৮ গুণতকৈ বেছি হয়, তেনেবোৰ নক্ষত্ৰৰ বিৱৰ্তনৰ শেষ

পৰ্য্যায়ত হয় ই বগা বাওনাৰ দৰে কাষৰীয়া নক্ষত্ৰ বা তাৰকাপুঞ্জৰপৰা ভৰ বাঢ়ি আনি পিছত নিজৰেই মহাকৰ্ষণ বল সহিব নোৱাৰি বিস্ফোৰিত হয়, নতুবা হাইড্ৰ'জেনৰ সংযোজনত সৃষ্টি হোৱা হিলিয়াম পৰমাণুৰ সংযোজন হৈ কাৰ্বন, অক্সিজেনৰপৰা লোলৈকে গধুৰ পৰমাণুৰে কেন্দ্ৰ ভৰাই তোলে। কেন্দ্ৰ অংশৰ ভৰ চন্দ্ৰশেখৰ সীমাৰ বাহিৰলৈ গ'লে মৃত হৈ পৰা কেন্দ্ৰ অংশ মহাকৰ্ষণৰ প্ৰভাৱত তুলনামূলকভাৱে কম সময়ৰ ভিতৰত সংকুচিত হৈ পৰে আৰু চাৰিওফালৰ আৱৰণৰ সৈতে বিস্ফোৰিত হয়। ইয়াকে 'ছুপাৰন'ভা' (Supernova) বোলে। ছুপাৰন'ভাই অকল্পনীয় শক্তি নিৰ্গত কৰিব পাৰে। এটা ছুপাৰন'ভাই কেইবাদিনৰপৰা কেইবা সপ্তাহলৈকে এটা তাৰকাপুঞ্জ উজলাই ৰাখিব পাৰে। গড় হিচাবত এটা সাধাৰণ তাৰকাপুঞ্জত প্ৰতি এশ বছৰত এটা ছুপাৰন'ভা বিস্ফোৰণ হয়।

যদি ছুপাৰন'ভাৰ কেন্দ্ৰত থকা ভৰ সূৰ্য্যৰ ভৰৰ ১.৪ৰপৰা ৩ গুণ হয় তেন্তে বিস্ফোৰণৰ পিছত নিউট্ৰনেৰে ঠাই খাই থকা, উচ্চ মহাকৰ্ষণযুক্ত, শক্তিশালী চুম্বকক্ষেত্ৰ বিশিষ্ট এটা অংশ থাকি যায়। ইয়াকে নিউট্ৰ'ন তৰা (Neutron Star) কোৱা হয়। যিবিলাক নিউট্ৰ'ন তৰাই ঘূৰ্ণনশীল অৱস্থাত তাৰ চুম্বকীয় দুই মেৰুৰপৰা বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তৰংগৰ ৰশ্মি নিৰ্গত কৰে, তেনে নিউট্ৰ'ন তৰাক 'পালছাৰ' (Pulsar) বুলি কোৱা হয়।

যদি ছুপাৰন'ভাৰ কেন্দ্ৰ অংশৰ ভৰ সূৰ্য্যৰ ভৰৰ ৩ গুণতকৈ বেছি হয়, তেন্তে ই সম্পূৰ্ণ বিস্ফোৰিত হৈ এটা 'কৃষ্ণগহ্বৰ'ৰ (Black Hole) সৃষ্টি কৰে। এই 'কৃষ্ণগহ্বৰ' এনেকুৱা এটা গৰ্ত যাৰ মহাকৰ্ষণ শক্তি অত্যন্ত শক্তিশালী, ঘনত্ব অতি বেছি, য'ৰপৰা পোহৰো ওলাই আহিব নোৱাৰে। পৰোক্ষ উপায়েৰেহে কৃষ্ণগহ্বৰ এটা মহাকাশত বিচাৰি উলিয়াব পাৰি।

মহাকাশত থকা ধূলি আৰু ডাৱৰৰপৰা গ্ৰহ-নক্ষত্ৰবোৰৰ সৃষ্টি হয়। কোটি কোটি বছৰ উজলি থকাৰ পিছত জীৱন পৰিক্ৰমা শেষ কৰি বিস্ফোৰিত হৈ আকৌ ধূলি-ডাৱৰলৈ ৰূপান্তৰিত হয়। এই ধূলি-ডাৱৰৰপৰাই আকৌ তৰাৰ জন্ম হয়। নক্ষত্ৰৰ বিৱৰ্তন এটা চক্ৰীয় প্ৰক্ৰিয়া।

অন্য নক্ষত্ৰৰ দৰে সূৰ্য্যও এটা গেছীয় গোলাকাৰ ভৰ। সূৰ্য্যৰ বয়স প্ৰায় ৫০০ কোটি বছৰ। হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ সংযোজন প্ৰক্ৰিয়াই হৈছে সূৰ্য্যৰ শক্তিৰ উৎস। সূৰ্য্যই প্ৰতি ছেকেণ্ডত ৪ ×১০ $^{২৬}$ জুল শক্তি নিৰ্গত কৰে। সূৰ্য্যৰ শক্তিৰ উৎস আৰু ১০$^{১০}$ বছৰৰ বাবে বৰ্তি থাকিব বুলি ভবা হৈছে। জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানত দূৰত্বৰ একক আলোকবৰ্ষ। সূৰ্য্যৰপৰা পোহৰ আহি পৃথিৱী পাবলৈ ৮ ছেকেণ্ড সময় লয়। সূৰ্য্য এটা G-type মুখ্য শাৰীৰ তৰা। ই আমাৰ সৌৰজগতৰ ৯৯.৮৬ শতাংশ ভৰ অধিগ্ৰহণ কৰি আছে। জীৱনৰ অন্তিম কালত এই সূৰ্য্যও এটা ৰঙা দৈত্য হ'বগৈ আৰু পৃথিৱীলৈকে সৌৰজগতখন গিলি পেলাব। বিলিয়ন বছৰৰ পিছত জীৱনৰ অন্তিম পৰ্য্যায়ত সূৰ্য্যও এটা বগা বাওনা তৰা হ'বগৈ। কিন্তু সূৰ্য্য কেতিয়াও ছুপাৰন'ভা বা কৃষ্ণগহ্বৰ হ'ব নোৱাৰে।

ভাৰতীয় মহাকাশ গৱেষণা সংস্থাই (ISRO) সৌৰ-বায়ুমণ্ডল অধ্যয়ন কৰিবলৈ Aditya-L1 নামৰ মহাকাশযান এখন ২০২৩ চনৰ ২ ছেপ্টেম্বৰৰ দিনা সূৰ্য্য অভিমুখে প্ৰেৰণ কৰিছে। পৃথিৱীৰপৰা ১৫ লাখ কিল'মিটাৰ দূৰত্বত ই নিজৰ কক্ষপথত ঘূৰি থাকি সৌৰ-বায়ুমণ্ডল, সৌৰ-চুম্বকীয় ধুমুহা আৰু পৰিৱেশত ইয়াৰ প্ৰভাৱ সম্পৰ্কে অধ্যয়ন কৰিব।

বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখন লৈ মানুহৰ অনুসন্ধিৎসাৰ অন্ত নাই। বহিৰ্বিশ্বৰপৰা অহা কোনো সংকেত পৃথিৱী পাবলৈ লাখ লাখ বছৰ লয়। সেয়েহে তেনে সংকেতৰপৰা যি ঘটনাৰ বিষয়ে জনা যায় বা আলোকচিত্ৰ পোৱা যায়, সেইবোৰে কেইবা লাখ বছৰৰ আগতে হৈ যোৱা ঘটনা-পৰিঘটনাকহে প্ৰতিনিধিত্ব কৰে। অনুমান কৰা হৈছে যে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখনৰ বয়স প্ৰায় ১৫০০-১৮০০ কোটি বছৰ। মহাকাশত স্থাপন কৰা শক্তিশালী দূৰবীনৰ সহায়ত, যেনে — Hubble Space Telescope, Crompton Gamma Ray Observatory, Chandra X-ray Observatory, James Webb Space Telescope, মহাবিশ্বৰ দূৰ-দূৰণিত থকা নীহাৰিকা, তাৰকাপুঞ্জ ইত্যাদিৰ ফটো তোলাটো সম্ভৱ হৈ উঠিছে। মানুহৰ অনুসন্ধিৎসা আৰু বিজ্ঞান-প্ৰযুক্তিৰ অভিনৱ উন্নতিয়ে বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডখনৰ ৰহস্যৰ দুৱাৰ ক্ৰমান্বয়ে খুলি দিব বুলি নিশ্চয় আশা কৰিব পাৰি। ❖

*লেখিকাৰ ফোন নং ঃ ৯৯৫৪০৭৫০৬২*

# শক্তিশালী 'ছয়' ঃ এক বিশ্লেষণ

## (মূলকথা ঃ আৰ.জি. লাগু, ডি.টি. ট্ৰেইদ্বয়ৰ 'দি মাইটী ছিক্স')

■অনুবাদ ঃ ড° বশিষ্ঠ ৰাম ভূঞা

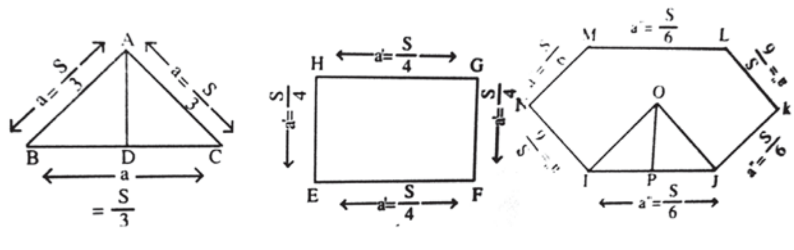
সংখ্যাতত্ত্বৰ সূত্ৰ অনুসৰি 6 এটা নিখুঁত (চমৎকাৰ) সংখ্যা। ইয়াক ইংৰাজীত কোৱা হয় 'Perfect Number'। এতিয়া 'Perfect Number' মানেনো কি? সংখ্যাতত্ত্বৰ মতে কোনো এটা সংখ্যাক হৰণ কৰিব পৰা সংখ্যাবোৰৰ যোগফল যদি সেই সংখ্যাটোৰ সমান হয়, তেন্তে হৰণ কৰা সংখ্যাটোক নিখুঁত সংখ্যা বুলি গণ্য কৰা হয়। কিন্তু ইয়াতে যোগফল লওঁতে হৰণ কৰা সংখ্যাটোক বাদ দিয়া হৈছে। এতিয়া আমি জানো যে 6 সংখ্যাটোক 1, 2, 3 আৰু 6ৰে হৰণ কৰিব পাৰোঁ, ইয়াৰ 6 সংখ্যাটো বাদ দিলে বাকী থকা সংখ্যাকেইটা হ'ল 1, 2, 3 আৰু দেখা যায় যে এই সংখ্যাকেইটাৰ যোগফল হ'ল 1 + 2 + 3 = 6। ঠিক সেইদৰে 28 সংখ্যাটো এটা নিখুঁত সংখ্যা। কিয়নো 28ক আমি 1, 2, 4, 7, 14 আৰু 28 সংখ্যাটোকে পাওঁ, যেনে—1 + 2 + 4 + 7 + 14 = 28। দেখা গৈছে যে, 1অৰপৰা 100ৰ ভিতৰত 6 আৰু 28 এই সংখ্যা দুটাই হ'ল নিখুঁত সংখ্যা। প্ৰথম পাঁচটা নিখুঁত সংখ্যা হ'ল যথাক্ৰমে 6, 28, 496, 8128, 33550336 আৰু শেহতীয়াকৈ 2018 চনত আৱিষ্কাৰ কৰা নিখুঁত সংখ্যাটো 49,724,095টা অংকৰে গঠিত।

অতীতত মানুহে নিখুঁত সংখ্যাৰ এক যাদুকৰী গুণ বা বল থকা বুলি বিশ্বাস কৰিছিল। তেওঁলোকে ভাবিছিল যে পৃথিৱীখন ভগৱানে 6 দিনত সৃষ্টি কৰিছিল, যিহেতু 6 সংখ্যাটো হ'ল আটাইতকৈ সৰু নিখুঁত সংখ্যা।

6 সংখ্যাটো 1, 3, 10, 15 সংখ্যাবোৰৰ দৰে এটা ত্ৰিভুজাকাৰ সংখ্যা। ইয়াক আমি তলত দেখুওৱা ধৰণে দেখুৱাব পাৰোঁ—

| (1) | (3) | (6) | (10) | (15) |
|---|---|---|---|---|
| X | X | X | X | X |
| | X X | X X | X X | X X |
| | | X X X | X X X | X X X |
| | | | X X X X | X X X X |
| | | | | X X X X X |

আমি সকলোৱে মৌ-মাখিৰ বাহ বা সজা দেখিছোঁ। মৌ-মাখিৰ বাহৰ কোঠাবোৰ ষড়ভুজাকৃতিৰ (Hexagonal) আকাৰৰ। মৌচাকৰ এই কোঠাবোৰৰ জ্যামিতিক আকাৰৰ বিষয়ে প্ৰাচীন গণিতজ্ঞ আলেকজেণ্ড্ৰিয়াই অধ্যয়ন কৰিছিল। তেওঁ দেখিলে যে, এই কোঠাবোৰ (Cell) সমবাহু ষড়ভুজ আকৃতিৰ আৰু এই সমবাহু ষড়ভুজৰ বৈশিষ্ট্য এয়ে যে সমান সমান পৰিধিৰে গঠিত বৰ্গক্ষেত্ৰ বা সমবাহু ত্ৰিভুজৰ কালিতকৈ ইয়াৰ কালি অধিক আৰু ইয়াক আমি অতি সহজে দেখুৱাব পাৰোঁ।



সমবাহু ত্ৰিভুজ                বৰ্গক্ষেত্ৰ                সমবাহু ষড়ভুজ

ধৰা হ'ল ABC এটা সমবাহু ত্ৰিভুজ আৰু ইয়াৰ বাহুৰ দৈৰ্ঘ্য = a। 'S' হ'ল ত্ৰিভুজটোৰ পৰিধি। এতিয়া A বিন্দুৰপৰা BCৰ ওপৰত AD লম্ব টনা হ'ল। ADয়ে BC বাহুক D বিন্দুত সমানে দুভাগ কৰিব, যিহেতুকে ত্ৰিভুজটো সমবাহু। গতিকে আমি পাওঁ—$BD = CD = \frac{a}{2}$।

এতিয়া পাইথাগ'ৰাছৰ সূত্ৰ অনুসৰি ABD সমকোণী ত্ৰিভুজটোৰপৰা পাওঁ—

$$AB^2 = AD^2 + BD^2 \Rightarrow a^2 = AD^2 + \frac{a^2}{4} \Rightarrow AD^2 = a^2 - \frac{a^2}{4} \Rightarrow AD^2 = \frac{3a^2}{4}$$

$$\therefore\ AD = \frac{a\sqrt{3}}{2} \text{ ...............(1)}$$

ABC সমবাহু ত্ৰিভুজটোৰ যিহেতু পৰিধি = S, গতিকে আমি পাওঁ যে

$$AB + BC + CA = S \Rightarrow a + a + a = S \Rightarrow a = \frac{s}{3} \text{ ..........(2)}$$

এতিয়া 'a'ৰ মান (1) নং সমীকৰণত বহুৱাই আমি পাম—

$$AD = AD = \frac{s}{3}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow AD = \frac{s}{2\sqrt{3}} \text{ ...........(3)}$$

আকৌ ABC ত্ৰিভুজটোৰ কালি = $\frac{1}{2}$ × ভূমি × উচ্চতা

$\therefore$ ABC ত্ৰিভুজটোৰ কালি = $\frac{1}{2} \times BC \times AD = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$ (*) ((1) নং সমীকৰণৰপৰা)

আকৌ ABC ত্ৰিভুজটোৰ কালি = $\frac{1}{2} \times BC \times AD = \frac{1}{2} \times a \times \frac{s}{2\sqrt{3}}$ ((3) নং সমীকৰণৰপৰা)

$= \frac{1}{2}\times\frac{s}{3}\times\frac{s}{2\sqrt{3}}$ ((2) নং সমীকৰণৰপৰা)

$\therefore$ ABC ত্ৰিভুজৰ কালি = $\frac{s^2}{12\sqrt{3}}$ ..........(4)

DEFG এটা বৰ্গক্ষেত্ৰ লোৱা হ'ল আৰু ধৰা হ'ল ইয়াৰ বাহুৰ দৈৰ্ঘ্য a আৰু পৰিধি s।
গতিকে বৰ্গক্ষেত্ৰটোৰ পৰিধি = a' + a' + a' + a' = s

$\Rightarrow 4a' = s' \Rightarrow a' = \dfrac{s}{4}$ ........... (5)

আৰু বৰ্গক্ষেত্ৰটোৰ কালি = $a'^2 = \left(\dfrac{s}{4}\right)^2$ ((5 নমং সমীকৰণৰপৰা)

$\therefore$ বৰ্গক্ষেত্ৰৰ কালি = $\dfrac{s^2}{16}$ .............. (6)

আৰু IJKLMN সুষম ষড়ভুজ এটা লোৱা হ'ল, ইয়াৰ বাহুৰ দৈৰ্ঘ্য a" আৰু পৰিধি s
গতিকে সুষম ষড়ভুজৰ পৰিধি = a" + a" + a" + a" + a" + a" = s

$$\Rightarrow 6a'' = s \Rightarrow a'' = \frac{s}{6} \text{ ............(7)}$$

আমি জানো যে সুষম ষড়ভুজৰ কালি আৰু ইয়াক সমানে 6টাকৈ সমবাহু ত্ৰিভুজত ভাগ কৰি ত্ৰিভুজবোৰৰ কালিৰ যোগফলৰ সমান হ'ব। য'ত ত্ৰিভুজকেইটাৰ শীৰ্ষবিন্দু '0' (একেটাই)।

গতিকে IJKLMN সুষম ষড়ভুজটোৰ কালি = 6 × $\Delta$0IJ (0IJ এটা সমবাহু ত্ৰিভুজ)

$= 6 \times \dfrac{a''^2\sqrt{3}}{4}$ (0IJ ত্ৰিভুজটোৰ বাহুৰ দৈৰ্ঘ্য = a" আৰু (*) নং সমীকৰণ ব্যৱহাৰ কৰি)

$= 6 \times \dfrac{s^2}{6^2} \times \dfrac{\sqrt{3}}{4}$ (7 নং সমীকৰণৰপৰা)

$= \dfrac{s^2\sqrt{3}}{24}$

$\therefore$ IJKLMN সুষম ষড়ভুজটোৰ কালি = $\dfrac{s^2}{\sqrt[8]{3}}$ .............. (8)

এতিয়া দেখা গ'ল যে, S পৰিধি বিশিষ্ট ত্ৰিভুজৰ কালি = $\dfrac{s^2}{12\sqrt{3}}$

S পৰিধি বিশিষ্ট বৰ্গক্ষেত্ৰৰ কালি = $\dfrac{s^2}{16}$

আৰু S পৰিধিবিশিষ্ট সুষম ত্ৰিভুজৰ কালি = $\dfrac{s^2}{8\sqrt{3}}$

যিহেতুকে $\sqrt{3} = 1.732$ (প্ৰায়), গতিকে $12\sqrt{3} = 20.784$ আৰু $8\sqrt{3} = 13.856$

$$\therefore\ 12\sqrt{3} > 16 > \sqrt[8]{3} \text{ অৰ্থাৎ } \frac{s^2}{8\sqrt{3}} > \frac{s^2}{16} > \frac{s^2}{12\sqrt{3}}$$

সেয়েহে আমি ক'ব পাৰোঁ যে একে পৰিধিৰ এটা সুষম ষড়ভুজৰ কালি সমবাহু ত্ৰিভুজ বা বৰ্গক্ষেত্ৰত কালিতকৈ অধিক। সেইবাবেই হয়তো মৌ-মাখিয়ে মৌচাকৰ কোঠাবোৰ সুষম ষড়ভুজাকৃতিৰ আৰ্হিত কৰিছিল, যাতে বেছিকৈ খাদ্য গোটাব পাৰে।

6 সংখ্যাৰ গুণিতকবোৰৰ বৈশিষ্ট্য—যিবোৰ সংখ্যা 3 আৰু 2 দুয়োটা সংখ্যাৰ গুণিতক, সেই সংখ্যাবোৰ নিশ্চিতভাৱে 6 সংখ্যাটোৰো গুণিতক।

এতিয়া আমি জানো যে, {2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18...} এইটো এটা যুগ্ম সংখ্যা সংহতি। এই সংহতিটোৰ 6 সংখ্যাটোৰ লগত এক বিশেষ সম্পৰ্ক আছে। যদি আমি এই সংহতিটোক তিনিটা সংখ্যা (মৌল)বিশিষ্ট একোটাকৈ গোটত ভাগ কৰোঁ, যেনে—{2, 4, 6}, {8, 10, 12}, {14, 16, 18}...। দেখা যায় যে এই গোটবোৰৰ প্ৰথম সংখ্যা দুটাৰ যোগফল সদায় 6 সংখ্যাটোৰ গুণিতক (multiples) আৰু শেষৰ সংখ্যাটো অৰ্থতে তৃতীয় সংখ্যাটো 6 সংখ্যাটোৰ গুণিতক।

আকৌ আমি যদি মৌলিক সংখ্যাৰ সংহতিটো {2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, ...} লক্ষ্য কৰোঁ, তেন্তে দেখিবলৈ পাওঁ যে এই সংহতিটোৰো 6 সংখ্যাটোৰ লগত এক অভাৱনীয় সম্পৰ্ক আছে। সংহতিটোৰ 2 আৰু 3 মৌলটোৰ বাহিৰে যদি আমি যিকোনো এটা মৌল P লওঁ, তেন্তে দেখিবলৈ পাওঁ যে, (P-1) বা (P + 1) সংখ্যাটো 6ৰ গুণিতক। গতিকে আমি ক'ব পাৰোঁ যে, যদি P এটা যিকোনো মৌলিক সংখ্যা য'ত P সদায় 3 মৌলিক সংখ্যাটোতকৈ ডাঙৰ (P > 3), তেন্তে (P-1) বা (P+1) সাধাৰণতে 6 সংখ্যাটোৰ গুণিতক। অন্য কথাত ক'ব পাৰি যে, যদি P এটা যিকোনো মৌলিক সংখ্যা য'ত (P > 3), তেন্তে (P-1) বা (P+1) সংখ্যাটোক 6 সংখ্যাটোৰে বিভাজন কৰিব পাৰি।

উক্ত প্ৰবাদটো আমি এনেদৰে প্ৰমাণ কৰিব পাৰোঁ। আমি জানো যে, যিবোৰ সংখ্যাক মাত্ৰ সেই সংখ্যাটোৰে আৰু 1ৰে বিভাজিত কৰিব পাৰি, সেইবোৰ সংখ্যাকে মৌলিক সংখ্যা বোলে। আমি এইটোও জানো যে, আটাইতকৈ সৰু মৌলিক সংখ্যাটো হ'ল 2 সংখ্যাটো। গতিকে 3তকৈ ডাঙৰ সকলো মৌলিক সংখ্যা P(>3)ক 2 সংখ্যাটোৰে বিভাজিত কৰিব পৰা নাযায়। গতিকে 2ৰ বাহিৰে সকলো মৌলিক সংখ্যা অযুগ্ম। অৰ্থাৎ আমি ক'ব পাৰোঁ যে, 2 সংখ্যাটোৰে হ'ল একমাত্ৰ যুগ্ম মৌলিক সংখ্যা। গতিকে (P-1) বা (P+1) সংখ্যা দুটা সদায় যুগ্ম সংখ্যা আৰু (P-1), P, (P+1) এই তিনিটা ক্ৰমিক সংখ্যাৰ (P-1) আৰু (P+1) সংখ্যা দুটা সদায় 2 সংখ্যাটোৰ বিভাজিত হয়। এতিয়া আমি যদি P সংখ্যাটোক 3 সংখ্যাটোৰে বিভাজন কৰোঁ, তেন্তে বাকী (Remainder) সংখ্যাটো নিশ্চয় 3 সংখ্যাটোতকৈ সৰু হ'ব, অৰ্থাৎ 0, 1 বা 2 তিনিটা সংখ্যাৰ যিকোনো এটা হ'ব। গতিকে P সংখ্যাটো এনেদৰে প্ৰকাশ কৰিব পাৰোঁ—

P = 3n + 1 বা P = 3n + 2, ইয়াত n এটা ধনাত্মক পূৰ্ণ সংখ্যা (যিহেতুকে P এটা মৌলিক সংখ্যা, গতিকে আমি '0'টো বাদ দিব লাগিব)।

i) যদি P = 3n + 1, তেনেহ'লে P-1 = 3n অৰ্থাৎ (P-1) সংখ্যাটো 3 সংখ্যাটোৰে বিভাজিত হয়। আকৌ আগতে পাই আহিছোঁ (P-1) এটা যুগ্ম সংখ্যা, গতিকে ই 2 সংখ্যাটোৰেও বিভাজিত হ'ব। গতিকে (P-1) সংখ্যাটো 6 সংখ্যাটোৰ গুণিতক।

ii) যদি P = 3n + 2, তেনেহ'লে P + 1 = 3(n + 1) অৰ্থাৎ (P + 1) সংখ্যাটো 3 সংখ্যাটোৰে বিভাজ্য

হয়। আকৌ (P + 1) সংখ্যাটো 6 সংখ্যাটোৰে বিভাজ্য হয়।

উদাহৰণ হিচাবে যদি আমি 17 আৰু 31 মৌলিক সংখ্যা দুটা লওঁ। তেন্তে দেখিবলৈ পাম যে, 17 + 1 = 18 আৰু 31-1 = 30 দেখা গ'ল যে 18, 30 এই দুয়োটা সংখ্যাই 6 সংখ্যাটোৰ গুণিতক।

যদি আমি এনেকুৱা এটা সংহতি লওঁ, য'ত মৌলবোৰ 6 সংখ্যাটোৰ গুণিতক হয়। যেনে—{6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60, 66, 72, ....},

এই সংহতিটোৰ মৌলবোৰৰ শেষৰ অংকটো একোটা যুগ্ম সংখ্যা, অৰ্থাৎ সংখ্যা এটাৰ শেষৰ অংকটো অযুগ্ম হ'লে ই কেতিয়াও 6 সংখ্যাটোৰে বিভাজিত নহয়। উক্ত সংহতিটো লক্ষ্য কৰিলে আমি তলত দিয়া বৈশিষ্ট্যবোৰ দেখিবলৈ পাওঁ—

**A.** যেতিয়া সংহতিটোৰ মৌলবোৰৰ শেষৰ অংকটো '6' বা '0' হয় আৰু ইয়াক যদি আমি আঁতৰাই দিওঁ তেন্তে সেই মৌলবোৰে এটা সমান্তৰ শ্ৰেণী (A.P.) গঠন কৰে, 3, 6, 9, 12, ... উদাহৰণ হিচাবে যদি আমি 216 সংখ্যাটো লওঁ, তেন্তে দেখা যায় ই এটা 6 সংখ্যাৰ গুণিতক। ইয়াৰ শেষৰ অংকটো অৰ্থাৎ 6টো যদি বাদ দিয়া হয় তেন্তে আমি এটা নতুন সংখ্যা 21 পাম। এই নতুন সংখ্যাটোত 3, 6, 9, 12, .... এই সমান্তৰ শ্ৰেণীত (A.P.) সন্নিৱিষ্ট।

**B.** যেতিয়া সংহতিটোৰ মৌলবোৰৰ শেষৰ অংকটো '2' বা '8' হয় আৰু ইয়াক যদি আমি আঁতৰাই দিওঁ তেন্তে সেই মৌলবোৰে এটা সমান্তৰ শ্ৰেণী গঠন কৰে, 1, 4, 7, 10, 13, .... উদাহৰণ হিচাবে যদি আমি 558 এই মৌলটো লওঁ আৰু ইয়াৰ শেষৰ অংক 8টো বাদ দিওঁ, তেন্তে নতুন সংখ্যা 55টো আমি 1, 4, 7, 10, 13, .... এই সমান্তৰ শ্ৰেণীত সন্নিৱিষ্ট হোৱা দেখা পাম।

**C.** আকৌ যদি মৌলবোৰৰ শেষৰ অংকটো 4 হয় আৰু ইয়াক আঁতৰাই দিওঁ, তেন্তে আমি এটা সমান্তৰ শ্ৰেণী পাম। যেনে—2, 5, 8, 11, .... উদাহৰণ হিচাবে যদি সংহতিটোৰ 954 মৌলটো লওঁ আৰু ইয়াৰ শেষৰ অংক 4টোক আঁতৰাই দিওঁ, তেন্তে নতুন সংখ্যা 95টো 2, 5, 8, 11, .... এই সমান্তৰ শ্ৰেণীত সন্নিৱিষ্ট হোৱা দেখা পাম।

গতিকে দেখা যায় 6 সংখ্যাটোৰ শক্তি অপাৰ। ❖

## 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

## বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ বতৰা

# জগতখনক জানিম আমি

■ জ্যোতি খাটনিয়াৰ

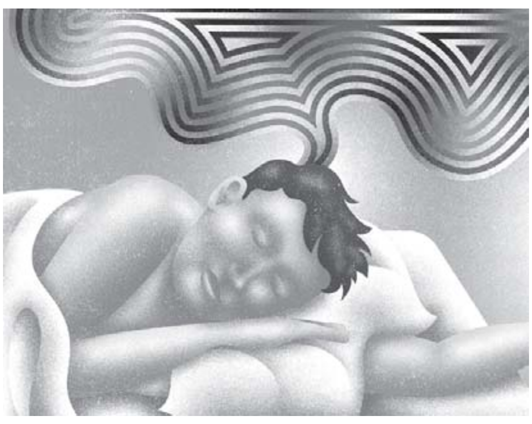
**ৰ'ব'কেম**

বিভিন্ন ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াক সঠিকভাৱে বুজি উঠিবলৈ বিজ্ঞানীসকলে এক বিশেষ ৰবট নিৰ্মাণ কৰি উলিয়াইছে। কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ ব্যৱহাৰেৰে যান্ত্ৰিক শিকন পদ্ধতিৰে ( machine learning system) পৰিচালিত এই ব্যৱস্থাটোৱে স্বয়ংচালিত ৰাসায়নিক সংশ্লেষণসমূহৰ বিশ্লেষণত গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা গ্ৰহণ কৰিব। এই নতুন সঁজুলিবিধে এজন মানুহে যি দ্ৰুত গতি আৰু সঠিকতাৰে বিভিন্ন ৰাসায়নিক পৰীক্ষা কৰিব পাৰে, তাতকৈ অধিক গতিত কাম কৰিব পাৰিব। এমষ্টাৰডাম বিশ্ববিদ্যালয়ৰ অধ্যাপক টিমথি নোৱেলৰ নেতৃত্বত এদল গৱেষকৰ দলে এই ৰ'ব'কেম নামৰ ৰবটবিধ সাজি উলিয়াইছে। এই ৰবটে বিভিন্ন ধৰণৰ ৰাসায়নিক প্ৰক্ৰিয়া সৃষ্টি আৰু বিশ্লেষণ কৰিব পাৰে। লগতে এই সঁজুলিবিধৰ ব্যৱহাৰৰ ফলত ন্যূনতম পৰিমাণৰ বৰ্জনীয় পদাৰ্থৰ সৃষ্টি হয়। ই অকণো জিৰণি নোলোৱাকৈ একেৰাহে কাম কৰি থাকিব পাৰে। ফলত, ৰাসায়নিক পৰীক্ষাগাৰত কৰ্মদক্ষতা বৃদ্ধি হয়। মাত্ৰ এসপ্তাহৰ ভিতৰতে ই দহৰপৰা বিছটা পৰিমাণৰ অণু সংশ্লেষণ কৰিব পাৰে। এই ৰবটবিধৰ ব্যৱহাৰৰ ফলত ঔষধ প্ৰস্তুতকাৰী উদ্যোগ বিশেষভাৱে লাভাৰান্বিত হ'ব বুলি ভবা হৈছে। ৰসায়নবিজ্ঞানৰ অন্তৰ্গত প্ৰৱাহ ৰসায়ন (flow chemistry) নামৰ শাখাটোত এই ৰবটবিধ ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে। এই শাখাটোত বিভিন্ন ক্ষুদ্ৰ নমনীয় টিউব ব্যৱহাৰ কৰি পূৰ্বৰ বীকাৰ, ফ্লাক্স আদিৰ ব্যৱহাৰ নাইকিয়া কৰা হয়। এই ৰ'ব'কেম ব্যৱস্থাটোত এডাল অতি ক্ষুদ্ৰ ৰবটিক বেজিয়ে প্ৰয়োজনীয় বস্তুবিধ সংগ্ৰহ কৰি ইয়াক বিভিন্ন মিশ্ৰণৰ সৈতে মিহলাই দিয়ে। ইয়াৰ ফলত এটা চুল্লী বা বিকাৰক (ৰিয়েক্টৰ) আগলৈ নলিকাৰ মাজেৰে আগুৱাই লৈ যোৱা হয়। ইয়াৰ পাছত এটা শক্তিশালী এল.ই.ডিৰপৰা অহা পোহৰে আণৱিক ৰূপান্তৰৰ (molecular conversion) সৃষ্টি কৰে। এই ক্ষেত্ৰত মিশ্ৰণটোত থকা এটা আলোক অনুঘটকক (photocatalyst) সক্ৰিয় কৰি তোলা হয়। ইয়াৰ পাছৰ পৰ্য্যায়ত এই দ্ৰব্যখিনি এটা এন. এম.আৰ. স্পেক্ট'মিটাৰৰ ফালে আগুৱাই লৈ যোৱা হয়। এই স্বয়ংক্ৰিয় স্পেক্ট'মিটাৰবিধে পৰিৱৰ্তিত অণুসমূহক চিহ্নিত কৰে। এই ডাটাসমূহ একে সময়তে ( real time) স্পেক্ট'মিটাৰটোক নিয়ন্ত্ৰণ কৰা কম্পিউটাৰটোক দিয়া হয়। ক'ব পাৰি যে এইটোৱেই ৰ'ব'কেমটোৰ মগজু। কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তা ব্যৱহাৰ কৰি এই তথ্য—পাতিসমূহক বিশ্লেষণ কৰা হয়। ব্যৱস্থাটোত থকা এক বিশেষ এলগ'ৰিথিমে ( machine learning algorithm) কি ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া সংঘটিত কৰিব লাগিব, সেয়া নিৰ্ধাৰণ কৰি দিয়ে। ব্যৱস্থাটোৱে সদায়ে আটাইতকৈ গ্ৰহণযোগ্য ফল (optimal outcome) লাভৰ বাবে প্ৰস্তুত কৰি তোলে। এই গৱেষণাৰ নেতৃত্ব দিয়া অধ্যাপক নোৱেলৰ

মতে তেওঁ দুই দশকৰো অধিক কাল ধৰি আলোক অনুঘটকৰ সৈতে কাম কৰি আছে আৰু ৰ'ব'কেমৰ জৰিয়তে তেওঁ অধিক গ্ৰহণযোগ্য আৰু খৰতকীয়া ফলাফল লাভ কৰিবলৈ সক্ষম হৈছে। ৰ'ব'কেমৰ জৰিয়তে উন্নত পৰ্য্যায়ৰ তথ্য আৰু ভৱিষ্যতে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাক বিভিন্ন ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াৰ গৱেষণাৰ ক্ষেত্ৰত কেনেকৈ প্ৰয়োগ কৰা যাব, সেই সম্পৰ্কে কেতবোৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ ধাৰণাৰ বিষয়ে অনুমান কৰা হৈছে। লক্ষ্যণীয় যে ৰসায়নৰ পৰম্পৰাগত অধ্যয়নত মাত্ৰ কেইটামান অণুকহে বিতংকৈ অধ্যয়ন কৰিব পৰা যায়। তাৰ পাছত পৰিসংখ্যাৰ পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰি অন্যান্য অণুৰ ক্ষেত্ৰত কেতবোৰ অনুমান কৰা হয়। ইয়াৰ বিপৰীতে ৰ'ব'কেমে এক সম্পূৰ্ণ তথ্যভাণ্ডাৰ আমাৰ আগত তুলি দিব পাৰে। আকৌ, বৰ্তমানৰ বৈজ্ঞানিক গৱেষণাত কেৱল সফল পৰীক্ষাসমূহৰ বিষয়েহে উল্লেখ কৰা হয়। কিন্তু ৰ'ব'কেম ব্যৱস্থাটোৱে কৃত্ৰিম বুদ্ধিমত্তাৰ যোগেদি বিফলতাসমূহকো সঠিকভাৱে লিপিবদ্ধ কৰি যাবলৈ সক্ষম।

## মানুহ আৰু সংস্কৃতিভেদে সপোন বেলেগ

জেনেভা বিশ্ববিদ্যালয় আৰু টৰণ্টো বিশ্ববিদ্যালয়ৰ গৱেষকে যুটীয়াভাৱে চলোৱা গৱেষণাই দেখুৱাইছে যে সমাজ আৰু সংস্কৃতিভেদে মানুহৰ সপোন বেলেগ বেলেগ হ'ব পাৰে। এই গৱেষণাৰ ফলত ইউৰোপ আৰু উত্তৰ আমেৰিকা, তথা টাঞ্জানিয়া আৰু কংগোৰ মানুহৰ সপোন বেলেগ বেলেগ বুলি জানিব পৰা গৈছে। কংগো



আৰু টাঞ্জানিয়াৰ বাকা য়াকা আৰু হাডজা নামৰ সম্প্ৰদায় দুটাৰ মানুহে দেখা সপোনৰ সৈতে ছুইজাৰলেণ্ড, বেলজিয়াম আৰু কানাডাৰ মানুহৰ সপোন একে নহয়। উল্লেখ্য যে আফ্ৰিকাৰ এই জনগোষ্ঠী দুটাৰ জীৱন ধাৰণ মূলতঃ অতীজৰ অঘৰী চিকাৰী মানুহৰ লেখীয়া। আনহাতে, ইউৰোপৰপৰা এই পৰীক্ষাৰ বাবে বাছি লোৱা মানুহখিনিৰ মাজত একাংশ শাৰীৰিক আৰু মানসিকভাৱে সুস্থ লোক আৰু একাংশ বিভিন্ন পৰ্য্যায়ৰ মানসিক ৰোগী। টৰণ্টো বিশ্ববিদ্যালয়ৰ নৃতত্ত্ববিদসকলে দুবছৰৰো অধিক সময় ধৰি বাকা য়াকা আৰু হাডজা জনগোষ্ঠীৰ লোকসকলৰ সপোন সম্বন্ধীয় তথ্যপাতি সংগ্ৰহ কৰিছিল। তেওঁলোকে দেখিছিল যে এই জনগোষ্ঠী দুটাৰ মানুহে দেখা সপোনত জীৱনৰ প্ৰতি ভাবুকি থকা আৰু বিপদজনক পৰিস্থিতি থাকে। তাৰ পাছত তেওঁলোকে কিবা উপায়েৰে বিপদৰপৰা উদ্ধাৰ পায়। এই জনগোষ্ঠী দুটাৰ এজনে সপোনত দেখিছিল যে হঠাৎ এটা ম'হে হাবিৰ মাজত জোপোহা এটাৰপৰা তেওঁক খুঁচিছে আৰু সেই সম্প্ৰদায়ৰ আন এজন লোকে তেওঁক উদ্ধাৰ কৰি আনিছে। আন এটা সপোনত দেখা গৈছে যে এজন মানুহ কুঁৱাত পৰিছে আৰু আন এজন বন্ধুৱে তেওঁক উদ্ধাৰ কৰিছে। এই সপোনবোৰত এক ধৰণৰ আৰোগিক সমাধান থাকে। আফ্ৰিকাৰ এই জনগোষ্ঠী দুটাৰ মানুহখিনিৰ মাজত সামাজিক বন্ধন অতি শক্তিশালী। আনহাতে ইউৰোপ আৰু উত্তৰ আমেৰিকাৰ মানুহখিনিৰ মাজত বিশেষ সামাজিক সম্পৰ্ক নাই। তেওঁলোকৰ সপোনসমূহ তীব্ৰ হ'লেও ইয়াত কোনো আৰোগিক আৰু প্ৰশান্তিময় সমাধান নাথাকে। এই অধ্যয়নৰ এজন ব্যক্তি টৰণ্টো বিশ্ববিদ্যালয়ৰ সহকাৰী অধ্যাপক ডেভিদ ছেমছনৰ মতে দৈনন্দিন জীৱনৰ প্ৰত্যাহ্বানসমূহৰ সন্মুখীন হ'বলৈ সামাজিক সম্পৰ্কসমূহে এক আৰোগিক সঁজুলিৰূপে কাম কৰাৰ কথাটোৰ বিষয়ে এই সপোনসমূহৰপৰা কিছু ধাৰণা কৰিব পৰা যায়। এই গৱেষণাৰ নেতৃত্ব দিয়া লেম্প্ৰছ পেৰোগেম্ব্ৰছৰ মতে পশ্চিমৰ যিসকল লোকে সামাজিক উৎকণ্ঠা আদিৰ অহৰহ চিকাৰ হৈ থাকে, তেওঁলোকৰ সপোনসমূহৰ

ক্ষেত্ৰত বিৰূপ পৰিস্থিতিৰ সৈতে মোকাবিলা কৰিব পৰা কোনো কথা দেখা নাযায়।

## সেউজ শোধন সামগ্ৰীৰ বিপদ

য়ৰ্ক বিশ্ববিদ্যালয়ৰ এটা গৱেষণাই দাবী কৰিছে যে সেউজ শোধন সামগ্ৰীসমূহ (Green Cleaning Products) আমি ভবাৰ দৰে নিৰাপদ নহ'বও পাৰে। বিশেষকৈ সুগন্ধি শোধন সামগ্ৰীসমূহত বিভিন্ন উদ্বায়ী (volatile) পদাৰ্থ থাকিব পাৰে, যিবোৰে আমাৰ ঘৰৰ বায়ু মান হ্ৰাস কৰাৰ লগতে স্বাস্থ্যলৈ নানান বিপদ আনিব পাৰে। এই গৱেষকৰ দলটোৱে শোধন সামগ্ৰীৰ ক্ষেত্ৰত বিভিন্ন ধৰণৰ উদ্বায়ী জৈৱ যৌগ (Volatile Organic Compounds, VOCs) ধৰা পেলাইছে। এইবোৰৰ বহুকেইটা বিপদজনক, বহুকেইটা আকৌ বিভিন্ন ৰাসায়নিক পৰিৱৰ্তনৰ মাজেৰে আগ বাঢ়ি নানা ধৰণৰ ক্ষতিকাৰক প্ৰদূষকৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰে। গৱেষকৰ দলটোৱে দহবিধ সাধাৰণ শোধন সামগ্ৰী আৰু তেৰবিধ সেউজ শোধন সামগ্ৰীক লৈ পৰীক্ষা কৰি চাইছিল। এই সেউজ শোধন সামগ্ৰীসমূহে সাধাৰণ শোধন সামগ্ৰীৰ তুলনাত অধিক ম'ন'টাৰপিনছ (monoterpenes) নিৰ্গমন কৰাৰ সম্ভেদ গৱেষকৰ দলটোৱে লাভ কৰিছিল। এনে সেউজ শোধন সামগ্ৰীসমূহে ফৰ্মেলডিহাইডৰ দৰে বিপদজনক ৰাসায়নিক দ্ৰব্য সৃষ্টি কৰাৰ তথ্যও লাভ কৰিছিল। উল্লেখ্য যে, এইবোৰ সামগ্ৰী সৃষ্টিৰ ফলত উশাহ-নিশাহত সমস্যাৰ সৃষ্টি হ'ব পাৰে; চকু, নাক, কাণ, ডিঙি আৰু ছালত খজুতিৰ সৃষ্টি হ'ব পাৰে। আকৌ ফৰ্মেলডিহাইডৰ উপস্থিতিয়ে কিছুমান ক্ষেত্ৰত কেন্সাৰৰ সৃষ্টিও কৰিব পাৰে। ৰয়েল ছ'ছাইটি অৱ কেমেষ্ট্ৰিয়ে প্ৰকাশ কৰা এই অধ্যয়নে দেখুৱাইছে যে সেউজ মানেই পৰিষ্কাৰ নহ'বও পাৰে (green doesn't mean clean)।

## চন্দ্ৰৰ বুকুত পাৰমাণৱিক ৰিয়েক্টৰ

২০৩০অৰ আশে-পাশে চন্দ্ৰৰ বুকুত পাৰমাণৱিক ৰিয়েক্টৰ স্থাপন কৰিব নাছাই। এই ৰিয়েক্টৰে অন্ততঃ দহ বছৰ ধৰি চন্দ্ৰৰ বুকুত থাকিবলৈ যোৱা মানুহখিনিৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় বিদ্যুৎ যোগানক নিশ্চিত কৰিব। উল্লেখ্য যে, চন্দ্ৰৰ এটা ৰাতি পৃথিৱীৰ চাৰে চৌধ্যটা দিনৰ সমান। সেয়েহে, চন্দ্ৰৰ বুকুত সৌৰ শক্তিৰে কাম-কাজ কৰা সহজ নহয়। ফলত, চন্দ্ৰৰ বুকুত নাছাই নিৰৱচ্ছিন্ন বিদ্যুৎ শক্তি উৎপাদনৰ কাৰণে এটা পাৰমাণৱিক ৰিয়েক্টৰ স্থাপন কৰিব খুজিছে। এই ফিছন ৰিয়েক্টৰটোৰ ওজন ছয় মেট্ৰিক টনৰ কম হ'ব আৰু ই চল্লিছ কিল'ৱাট বৈদ্যুতিক শক্তি যোগান ধৰিব। উল্লেখ্য যে মাৰ্কিন যুক্তৰাষ্ট্ৰত চল্লিছ কিল'ৱাটেৰে ৩৩টা পৰিয়ালক বিদ্যুৎ যোগান দিব পৰা যায়। এই পাৰমাণৱিক ৰিয়েক্টৰটোৱে চন্দ্ৰৰ বুকুত প্ৰথম এটা বছৰ পৰীক্ষামূলকভাৱে কাম কৰিব। তাৰ পাছৰ ন বছৰ ই চন্দ্ৰৰ বুকুত বাস কৰা মানুহখিনি, বিভিন্ন যান-বাহনৰ চলাচল আৰু বৈজ্ঞানিক পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাৰ বাবে বিদ্যুৎ যোগান ধৰিব। উল্লেখ্য যে, এই ধৰণৰ পাৰমাণৱিক ৰিয়েক্টৰৰ ক্ষেত্ৰত যি ধৰণৰ তাপীয় শক্তি (thermal power) উৎপাদন হয়, তাক বিদ্যুৎ শক্তিলৈ ৰূপান্তৰ কৰাটো যথেষ্ট প্ৰত্যাহ্বানমূলক। ইয়াৰ বাবে টাৰ্বাইনসমূহ তীব্ৰ গতিত ঘূৰাবলগীয়া হয়। চন্দ্ৰৰ বুকুত এই কামটো কৰা সহজ নহ'ব। সেইবাবে নাছাই ইয়াৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় প্ৰযুক্তি যুগুতাই উলিয়াবলৈ ৰলছ ৰইছ, ব্ৰেটন এনাৰ্জি আৰু জেনেৰেল ইলেকট্ৰিকক দায়িত্ব দিছে। বৰ্তমান ব্যৱহাৰ কৰা ব্ৰেটন পাৱাৰ কনভাৰ্টৰসমূহত যথেষ্ট পৰিমাণে তাপ শক্তিৰ অপচয় হয়। উল্লেখ্য যে, এই পাৰমাণৱিক ৰিয়েক্টৰটো যাতে চন্দ্ৰৰ বুকুত মানুহৰ অনুপস্থিতিতো দহ বছৰ কাম কৰি থাকিব পাৰে, সেয়া নিশ্চিত কৰাৰ ক্ষেত্ৰতো নাছাই বিশেষ গুৰুত্ব দিছে। যি পদ্ধতিৰে এই শক্তি উৎপাদন কৰা হ'ব, সেয়া ১৯৩৮ চনত জাৰ্মান বিজ্ঞানী ৰসায়নবিজ্ঞানী অটো হান আৰু ফ্ৰিছ ষ্ট্ৰছমেনে আৱিষ্কাৰ কৰিছিল। পৰৱৰ্তী সময়ত (জানুৱাৰি, ১৯৩৯) মহিলা পদাৰ্থবিদ লিজে মেইটনাৰ আৰু অটো ফ্ৰিছে ইয়াৰ তাত্ত্বিক ব্যাখ্যা আগ বঢ়াইছিল। ❖

*লেখকৰ ফোন নং ঃ ৮৪৭২০৫১৩৩৯*

# ৰাষ্ট্ৰীয় বিজ্ঞান দিৱসৰ আঁৰৰ পৰিঘটনা

■ প্ৰতিভা দেৱী

মানুহৰ অন্তহীন জিজ্ঞাসাৰ প্ৰবৃত্তিয়ে মানৱ সভ্যতাৰ গতি আৰু উত্তৰণক ত্বৰান্বিত কৰি আহিছে। সময়ৰ অগ্ৰগতিৰ লগে লগে এদিন এচাম কৌতূহলী মানৱ মনেই জন্ম দিলে বিজ্ঞানৰ আৰু এচাম জ্ঞানান্বেষী মানুহে সত্যৰ সন্ধানত ব্ৰতী হৈ প্ৰয়োজন আৰু পৰিস্থিতিৰ তাগিদাত সমৃদ্ধি কৰি তুলিলে আধুনিক বিজ্ঞানক। আজি একৈছ শতিকাত গোটেই বিশ্ব আলোড়িত হৈছে আধুনিক বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিৰ প্ৰসাৰ আৰু প্ৰয়োগৰ ওপৰত। সেয়েহে ভাৰতবৰ্ষত বিজ্ঞান দিৱস পাতি জনগণৰ মনত বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তি সম্পৰ্কে প্ৰত্যয় প্ৰতিষ্ঠা কৰাৰ বাবে বিজ্ঞান দিৱসৰ দৰে কাৰ্য্যসূচীৰ প্ৰয়োজনীয়তা নুই কৰিব নোৱাৰি। আমাৰ দেশ বিজ্ঞান তথা প্ৰযুক্তিৰ দিশত আগ বঢ়া যদিও বিশ্বৰ উন্নত দেশ আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰ, চীন, জাপান, ৰাছিয়া আদিৰ তুলনাত বহু ক্ষেত্ৰতেই পিছপৰা। ইয়াৰ কাৰণ হ'ল—ভাৰতবৰ্ষত বিজ্ঞানৰ দিশত 'ৰাষ্ট্ৰীয় নীতি' সুপৰিকল্পিতভাৱে গ্ৰহণ কৰা হোৱা নাই, তাৰ উপৰি ভাৰতীয় জনসাধাৰণৰ অধিকাংশই বৈজ্ঞানিকভাৱে সচেতন নহয়। জনসাধাৰণৰ কামত অহাকৈ বিজ্ঞানৰ অৱদানসমূহৰ সুপ্ৰয়োগৰ অভাৱ এতিয়াও পৰিলক্ষিত হোৱা দেখা যায়।

ভাৰতীয় বিজ্ঞান তথা বিজ্ঞানীৰ ভূমিকা, জনসাধাৰণৰ বিজ্ঞান সচেতনতা, সহযোগিতা আৰু জাতীয় দায়বদ্ধতাৰ প্ৰতি মনোযোগ আকৰ্ষণ কৰিবলৈ ভাৰত চৰকাৰে ১৯৮৭ চনৰপৰা প্ৰতি বছৰে ২৮ ফেব্ৰুৱাৰিৰ দিনটো 'ৰাষ্ট্ৰীয় বিজ্ঞান দিৱস' (National Science Day) হিচাবে ৰাষ্ট্ৰজুৰি পালন কৰাৰ কথা ঘোষণা কৰিছে। ২৮ ফেব্ৰুৱাৰি দিনটো 'ৰাষ্ট্ৰীয় বিজ্ঞান দিৱস' হিচাবে পালন কৰাৰ এক অন্তৰ্নিহিত তাৎপৰ্য্য আছে। সেই দিনটোতে ভাৰতৰ মাটিতেই থাকি দৃঢ়তা আৰু আত্মবিশ্বাসেৰে কাম কৰি মহান ভাৰতীয় বিজ্ঞানী ছি.ভি. ৰামণে 'পোহৰৰ বিচ্ছুৰণ' সম্বন্ধীয় 'ৰামণ প্ৰক্ৰিয়া' (Raman effect) আৱিষ্কাৰ কৰি ১৯২৮ চনৰ ২৮ ফেব্ৰুৱাৰিত ভাৰতীয় বিজ্ঞান চৰ্চাক বিশ্বদৰবাৰত প্ৰতিষ্ঠা কৰিছিল। এইজনা মহান বিজ্ঞানীয়ে 'ৰামণ পৰিঘটনা'ৰ বাবে ১৯৩০ চনত পৃথিৱীৰ সৰ্বোচ্চ সন্মান 'ন'বেল বঁটা'ৰে বিভূষিত হৈ ভাৰতৰ বিজ্ঞান ক্ষেত্ৰখনৰ নাম উজলাইছিল। তেওঁৰ সন্মানাৰ্থে সমগ্ৰ ভাৰতবৰ্ষতে প্ৰতি বছৰে পালন কৰা হয় 'ৰাষ্ট্ৰীয় বিজ্ঞান দিৱস'। ২০২৩ বৰ্ষৰ ৰাষ্ট্ৰীয় বিজ্ঞান দিৱসৰ মূল বিষয় আছিল 'বিশ্বৰ কল্যাণৰ বাবে বিশ্বৰ বিজ্ঞান' (Global Science for Global well being)।

বিজ্ঞান দিৱসৰ উদ্দেশ্য সফল হ'ব যদিহে প্ৰতিজন ভাৰতীয়ই মহান বিজ্ঞানীজনাৰ আদৰ্শেৰে উদ্বুদ্ধ হৈ নিজ নিজ আৱিষ্কাৰৰ জৰিয়তে সুপ্ত প্ৰতিভা জাগ্ৰত কৰি জাতীয় জীৱন চহকী কৰি তুলিব পাৰে।

স্কুলীয়া পৰ্য্যায়ত শিশু, কিশোৰ-কিশোৰীসকলৰ বিজ্ঞান ক্ষেত্ৰখনত বিজ্ঞান দিৱসেই হ'ব এক নতুন দিক্‌দৰ্শন। বিজ্ঞানৰ জয়যাত্ৰাত 'শিশু বিজ্ঞান সমাৰোহ'ত শিশুসকলে দেখুৱাই অহা চমকপ্ৰদ সাফল্য 'বিজ্ঞান দিৱস'ৰ সফলতাৰ কথাকে সূচায়।

'ৰামণ প্ৰক্ৰিয়া'ৰ আৱিষ্কাৰক ছি.ভি. ৰামণে নিষ্ঠা আৰু একাগ্ৰতাৰ বাবে জীৱনৰ কাঁইটীয়া পথবোৰ অতিক্ৰম কৰি কেনেদৰে চূড়ান্ত লক্ষ্যত উপনীত হ'ব পাৰিছিল সেয়া প্ৰতিজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰে প্ৰেৰণাৰ উৎস হোৱা উচিত। অধ্যাপক ৰামণৰ কৰ্মৰাজি সুখপাঠ্য উপন্যাসৰ কাহিনীতকৈও অতি মনোৰম। তেওঁ মাত্ৰ ১২ বছৰ বয়সতে সুখ্যাতিৰে মেট্ৰিকুলেছন আৰু ১৬ বছৰ বয়সত মাদ্ৰাজ প্ৰেছিডেন্সি কলেজৰপৰা বি.এ. পৰীক্ষাত পদাৰ্থবিজ্ঞানত সৰ্বোচ্চ নম্বৰ পাই 'আৰ্নি স্বৰ্ণপদক' লাভ

কৰিছিল। ৰামণে ১৮ বছৰ বয়সতে পদাৰ্থবিজ্ঞানত এম.এ. ডিগ্ৰি লাভ কৰি সকলোকে স্তম্ভিত কৰিছিল। এম.এ. পঢ়ি থাকোঁতেই ইংলণ্ডৰপৰা প্ৰকাশিত 'ফিল'ছফিকেল মেগাজিন'ত ১৯০৬ চনত তেওঁৰ প্ৰথম গৱেষণামূলক প্ৰবন্ধ প্ৰকাশ হৈছিল।

ৰামণে ইংলণ্ডত উচ্চ পৰ্য্যায়ৰ গৱেষণাৰ বাবে চৰকাৰী বৃত্তি লাভ কৰিছিল যদিও ভগ্ন স্বাস্থ্যৰ বাবে বিলাতত গৱেষণা কৰাৰপৰা বঞ্চিত হ'ল। মেধাৱী ছাত্ৰ ৰামণে ভাৰতত অনুষ্ঠিত বিত্ত বিভাগৰ পৰীক্ষাত উত্তীৰ্ণ হৈ ১৯০৭ চনত IFD (Indian Finance Department: Audit and Account Service) চাকৰিত যোগদান কৰে। বিত্তীয় আমোলা হিচাবে দহ বছৰৰ ভিতৰত কিছুদিন ৰেংগুন আৰু নাগপুৰলৈ যোৱাৰ বাহিৰে বাকী সময় ৰামণে কলিকতাতে কটাইছিল।

কলিকতাৰ 'ইণ্ডিয়ান এছ'ছিয়েছন ফৰ দি কাল্টিভেছন অৱ ছায়েন্সৰ (Indian Association for the Cultivation of Science) লগত জড়িত হৈ গৱেষণাৰ কাম-কাজ চলাই নিছিল।

ৰামণৰ গৱেষণা প্ৰতিভাত মুগ্ধ হৈ কলিকতা বিশ্ববিদ্যালয়ৰ উপাচাৰ্য্য আশুতোষ মুখাৰ্জীয়ে ৰামণক 'পালিত অধ্যাপক'ৰ পদ যাচে। ১৯১৭ চনত তেওঁ বিত্ত বিভাগৰ চাকৰি বাদ দি অতি কম দৰমহাত কলিকতা বিশ্ববিদ্যালয়ত যোগ দিয়ে আৰু নতুন নতুন গৱেষণাত ব্যস্ত হৈ পৰে।

১৯২১ চনত লণ্ডনত ব্ৰিটিছ ৰাষ্ট্ৰমণ্ডলৰ বিশ্ববিদ্যালয়সমূহৰ অধ্যাপকসকলৰ এখন সন্মিলন অনুষ্ঠিত হয়। ৰামণে এই সন্মিলনত কলিকতা বিশ্ববিদ্যালয়ৰ প্ৰতিনিধি হিচাবে যোগদানৰ সুবিধা লাভ কৰে। তেওঁ জাহাজাৰে বিলাতলৈ যাওঁতে ভূমধ্য সাগৰৰ মাজত এঠাইত সাগৰৰ পানী অত্যন্ত গাঢ় নীলা দেখি বিমুগ্ধ হৈছিল। তেওঁ মনতে চিন্তা কৰিছিল যে সূৰ্য্যৰ পোহৰ সাগৰৰ পানীত বিচ্ছুৰিত হৈ এনেকুৱা ধুনীয়া দৃশ্যৰ সৃষ্টি কৰিছে। এই অনুমান সঁচা হয়নে নহয় তাৰ বাবে জুলীয়া বস্তুত পোহৰ কেনেকৈ প্ৰসাৰিত হয়, সেই তত্ত্ব জনাৰ দৰকাৰ হৈ পৰিল। তেওঁ কলিকতালৈ উভতি আহিয়েই 'পোহৰৰ বিচ্ছুৰণ' সম্বন্ধীয় গৱেষণাত ব্যস্ত হৈ পৰিল। ১৯২২ চনৰপৰা ১৯২৭ চনলৈকে অতি নিষ্ঠাৰে তেওঁৰ সহযোগীসকলৰ সৈতে দিন-ৰাতি একাকাৰ কৰি পৰিশ্ৰম কৰি গ'ল। ১৯২৮ চনত ৰামণে তেওঁৰ সহযোগী কে.এছ. কৃষ্ণণৰ সৈতে কলিকতাৰ বৌ-বাজাৰ ষ্ট্ৰিটৰ সৰু গৱেষণাগাৰটোত এটা পকেট 'বৰ্ণালীবীক্ষণ যন্ত্ৰ' আৰু এটা পাৰাৰ চাকিৰে পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা চলাই সাগৰৰ পানী নীলা হোৱাৰ প্ৰকৃত ৰহস্য উদ্‌ঘাটন কৰিবলৈ সক্ষম হয়। ৰামণৰ মতে সূৰ্য্যৰ পোহৰত থকা সাতটা ৰঙৰ নীলা ৰংটো সাগৰৰ পানীৰ অণুবোৰে চৌদিশে বিচ্ছুৰণ ঘটায় আৰু আনবোৰ ৰং শোষণ কৰে।

পোহৰৰ বিচ্ছুৰণ সম্পৰ্কীয় ৰামণ তত্ত্বটো হ'ল— "কোনো স্বচ্ছ মাধ্যমৰ মাজেদি দৃশ্যমান পোহৰ পাৰ হৈ যাবলৈ দিলে মাধ্যমত সেই পোহৰৰ বিচ্ছুৰণ ঘটে। বিচ্ছুৰিত পোহৰত আপতিত তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ পোহৰ থকাৰ উপৰি তাতকৈ কম বা বেছি তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ পোহৰো থাকে। এই প্ৰক্ৰিয়াত সৃষ্টি হোৱা তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ পৰিৱৰ্তন বিচ্ছুৰক মাধ্যমৰ গুণাগুণৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে, আপতিত ৰশ্মিৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰে।"

'ৰামণ প্ৰক্ৰিয়া' সম্পন্ধীয় গৱেষণা-পত্ৰখন ১৯২৮ চনৰ ১৬ ফেব্ৰুৱাৰিত 'নেচাৰ' আলোচনীলৈ পঠোৱা হয় আৰু ১৯২৮ চনৰ ২৮ ফেব্ৰুৱাৰিত ৰামণে এখন সভাত এই বিষয়ে বক্তৃতা প্ৰদান কৰি গোটেই বিশ্বৰ বিজ্ঞানীসকলৰ দৃষ্টি আকৰ্ষণ কৰে। এই গৱেষণা-পত্ৰখনে ভাৰতৰ বিজ্ঞানজগতলৈ অভূতপূৰ্ব সন্মান কঢ়িয়াই আনে।

ৰামণ প্ৰক্ৰিয়াৰ বাহিৰেও ৰামণে মৃদংগ আৰু তবলাৰ ধ্বনিৰ বিষয়ে বহুতো নতুন তথ্য আৱিষ্কাৰ কৰে। তদুপৰি পখিলা, মণি, ফুল আদিৰ ৰঙৰ বিষয়েও বিভিন্ন গৱেষণামূলক প্ৰবন্ধ প্ৰকাশ কৰে।

'ৰামণ প্ৰক্ৰিয়া' আৱিষ্কাৰ হোৱাৰেপৰা গোটেই পৃথিৱীৰে পদাৰ্থ আৰু ৰসায়নবিজ্ঞানীসকলৰ মনোযোগ আকৰ্ষণ কৰে। এই প্ৰভাৱৰ জৰিয়তে ৰাসায়নিক যৌগৰ অভ্যন্তৰীণ গঠন ভালদৰে জনাৰ সহায় হ'ল। নতুন নতুন অণুৰ সংশ্লেষণো সম্ভৱ হৈ পৰিল। উদ্যোগ আৰু

বিজ্ঞানৰ প্ৰগতিত সংশ্লেষিত অণুবোৰে বিশিষ্ট ভূমিকা গ্ৰহণ কৰিলে। অতি সূক্ষ্মভাৱে পদাৰ্থৰ অন্তৰভাগ অধ্যয়নৰ বাবে পাছত লেজাৰ (Laser) আৱিষ্কাৰ কৰি বিজ্ঞানীসকলে 'লেজাৰ ৰামণ প্ৰক্ৰিয়া' নামৰ এক নতুন পৰিঘটনা আৱিষ্কাৰ কৰিলে। প্ৰকৃতাৰ্থত 'ৰামণ প্ৰক্ৰিয়া'ৰ প্ৰভূত ঔদ্যোগিক আৰু বৈজ্ঞানিক সম্ভাৱনাৰ বাবেই ৰামণে 'ন'বেল বঁটা' লাভ কৰিবলৈ সক্ষম হয়।

আমি প্ৰতিজন ভাৰতীয়ই গৌৰৱবোধ কৰিব পাৰোঁ, কাৰণ সমগ্ৰ এছিয়া মহাদেশৰ ভিতৰত পদাৰ্থবিজ্ঞানত ন'বেল বঁটা পোৱা ৰামণেই প্ৰথম ব্যক্তি। ন'বেল বঁটা পোৱাৰ উপৰি ৰামণে আন বহুতো সন্মানীয় বঁটা লাভ কৰে। ১৯৪৯ চনত তেওঁ স্বাধীন ভাৰতৰ প্ৰথম জাতীয় অধ্যাপক হিচাবে নিযুক্তি পায়। বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভংগী সম্পৰ্কত ৰামণৰ মতামত হ'ল—"বিজ্ঞান সেৱাত লাগি থকা প্ৰধান ব্যক্তিসকলৰ মুখ্য কামেই হ'ল নতুন পুৰুষসকলৰ মাজত নতুন প্ৰতিভাৰ সন্ধান কৰা আৰু এনে প্ৰতিভাৰ মুক্ত প্ৰকাশ আৰু প্ৰসাৰত সহায় কৰা।" দিন-ৰাতি একাকাৰ কৰি কাম কৰি ভাগৰি নপৰা বিজ্ঞানীজনৰ এই উক্তিৰ প্ৰাসংগিকতা নিশ্চয় থাকিব। সেয়ে তেওঁৰ সৰ্বস্ব ত্যাগেৰে গঢ়ি তোলা 'ৰামণ গৱেষণা প্ৰতিষ্ঠান' (Raman Research Institute) দেশৰ ডেকা বিজ্ঞানীসকলৰ বাবে উছৰ্গা কৰি গৈছে।

পৰাধীন দেশৰ প্ৰতিকূল পৰিৱেশ আৰু অনুষ্টুপীয়া সুবিধাৰে উন্নতিৰ সৰ্বোচ্চ শিখৰত আৰোহণ কৰি ছি.ভি. ৰামণে দৃঢ়ভাৱে প্ৰতিষ্ঠা কৰি গ'ল—"কঠোৰ পৰিশ্ৰম, বিৰামহীন প্ৰচেষ্টা আৰু উচ্চাকাংক্ষা সাফল্যৰ মূলমন্ত্ৰ।" প্ৰতিজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰী এইজনা মানৱদৰদী বিজ্ঞানীৰ আদৰ্শেৰে অনুপ্ৰাণিত হৈ সঠিক পথৰ সন্ধানত ব্ৰতী হ'লে নিশ্চয় জীৱনত সোণালী ছিৰিয়েদি বগাবলৈ সক্ষম হ'ব। এই ক্ষেত্ৰত ৰাষ্ট্ৰীয় বিজ্ঞান দিৱসেই হ'ব দিক্‌দৰ্শন। ❖

*লেখিকাৰ ঠিকনা ঃ অৱসৰপ্ৰাপ্ত অধ্যক্ষা, মাখিবাহা উচ্চতৰ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ফোন নং - ৯৪৩৫২৯৭৫৫৬*

## 'বিজ্ঞান জেউতি'লৈ লেখা পঠিওৱাৰ ঠিকনা

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

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

# সৰ্বত্ৰ ৰসায়ন

■ অভিজিত শৰ্মা বৰুৱা

বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ প্ৰতিটো একক দ্ৰব্য আচলতে ৰাসায়নিক পদাৰ্থহে। আমি যে আধুনিক খাদ্যৰপৰা ঔষধলৈকে, প্লাষ্টিকৰপৰা কম্পিউটাৰলৈকে, কাগজৰপৰা কৃত্ৰিম সূতালৈকে বিভিন্ন ধৰণৰ সামগ্ৰী তৈয়াৰ কৰিব পাৰিছোঁ, তাৰ মূল কাৰণ হ'ল আমি আমাৰ পৃথিৱীত থকা ৰাসায়নিক পদাৰ্থবোৰৰ কিছু উপযুক্ত ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিছোঁ। আমি কেতিয়াবা আমাৰ নিজৰ বুদ্ধি-কৌশল খটুৱাই কিবা এটা নতুন সামগ্ৰী নিৰ্মাণ কৰিছোঁ বুলি গৌৰৱ কৰোঁ হয়, পাছে প্ৰকৃততে সেই বস্তুটো গঠন কৰা ৰাসায়নিক পদাৰ্থবোৰৰ এটা অণুওতো আমি সৃষ্টি কৰিব পৰা নাইহু তেন্তে আমি কিনো কৰিলোঁ? আমি মাত্ৰ প্ৰকৃতিত পোৱা ৰাসায়নিক দ্ৰব্যবোৰ, অধিক শুদ্ধকৈ ক'বলৈ গ'লে ৰাসায়নিক পদাৰ্থৰ অণুবোৰ, 'ইফাল-সিফাল' কৰিলোঁ। ৰসায়নবিজ্ঞানৰ জ্ঞান নথকা হ'লে আমাৰ বাবে পৃথিৱীখন বেছি দুৰ্বোধ্য হৈ পৰিলহেঁতেন আৰু এতিয়া আমি যিমান উন্নত হৈ উঠিছোঁ, সিমান উন্নতো হৈ উঠিব নোৱাৰিলোঁহেঁতেন !

প্ৰকৃততে কোনো বিজ্ঞানেই—অৰ্থাৎ বিজ্ঞানৰ কোনো শাখাই—কেৱল সেইবিধ বিজ্ঞানৰে বিশুদ্ধ চৰ্চা নহয়। বিজ্ঞানৰ ইটো শাখাৰ লগত সিটো শাখাৰ বেছ সম্পৰ্ক আছে, লগতে আছে আধুনিক প্ৰযুক্তিৰো। এই যে গাড়ী এখন ৰাস্তাত চলি গৈ আছে, বা কম্পিউটাৰে জটিল গণনা আৰু মানুহে কৰিব নোৱাৰা আন বহু কাম কৰি আছে, তাৰ লগত কি মেকানিকেল ইঞ্জিনিয়াৰিং আৰু ইলেকট্ৰনিক্সৰ লগতে ৰসায়নবিজ্ঞানো জড়িত হৈ থকা নাই? নিশ্চয় আছে। সেয়ে এতিয়া আধুনিক প্ৰযুক্তিৰ কোনো এটা প্ৰজেক্ট আৰম্ভ কৰাৰ সময়ত সেই প্ৰজেক্ট দলটোত পদাৰ্থবিজ্ঞানী, ৰসায়নবিজ্ঞানী আদিকো লোৱা হয়, যাতে তেনে বিষয়ৰ সমস্যা হ'লে সেইসকলে সেই সমস্যাৰ সমাধান কৰিব পাৰে। ধৰা, মহাকাশলৈ এটা ৰকেট বা মহাকাশযান এখন পঠিয়াব লাগে। সেই কাম কি ৰসায়নবিজ্ঞানী নোহোৱাকৈ কেৱল মহাকাশ বিজ্ঞানীৰে সম্ভৱ হ'ব?

প্লাষ্টিক, এলুমিনিয়াম, ষ্টীল, কাচ, ভলকেনাইজড ৰবৰ, পেইণ্ট আদিৰ ব্যৱহাৰ নোহোৱাকৈ এতিয়াৰ আধুনিক বিশ্বৰ প্ৰায়ভাগ সামগ্ৰীৰে নিৰ্মাণ সম্ভৱ নহয়। পাছে এই বস্তুবোৰৰ যোগান ধৰিব পাৰে ৰাসায়নিক উদ্যোগসমূহেহে। এতিয়া প্ৰযুক্তিবিদসকলে তেওঁলোকৰ কাম-কাজৰ বাবে ৰসায়নবিজ্ঞানীৰ ওপৰত যথেষ্ট নিৰ্ভৰ কৰে। তেওঁলোকে হোটেলত খানাৰ অৰ্ডাৰ দিয়াৰ দৰে অৰ্ডাৰ দিয়ে—আমাক উচ্চ উষ্ণতা সহ্য কৰিব পৰা দ্ৰব্য লাগে, বা অতি উচ্চ চাপতো একো খতি-খুন নোহোৱা পদাৰ্থ লাগে অথবা ইলেকট্ৰনিক আৰু আলোকীয় যোগাযোগ ক্ষেত্ৰত ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা বিধৰ দ্ৰব্য লাগে। এতিয়া এই ধৰণৰ দ্ৰব্য প্ৰস্তুত কৰি দিব ৰসায়নবিজ্ঞানীয়ে। উৰাজাহাজ বা মহাকাশযান নিৰ্মাণৰ লগত জড়িত প্ৰযুক্তিবিদসকলে হয়তো হিচাব-নিকাচ কৰি ক'ব যে তেওঁলোকক দৃঢ়, শক্তিশালী, অনমনীয়, তাপ-প্ৰতিৰোধী, কিন্তু যথেষ্ট পাতল দ্ৰব্য লাগে। সেই দ্ৰব্য নিৰ্মাণ কৰিবলৈওতো ৰসায়নবিজ্ঞানৰ জ্ঞানেই দৰকাৰ হ'ব ! ৰসায়নবিজ্ঞানীসকলৰ নিৰলস প্ৰচেষ্টাত যোৱা তিনিশ বছৰত এনে কিছু চমকপ্ৰদ দ্ৰব্য ওলাইছে, যিবোৰে প্ৰযুক্তিবিদসকলৰ লগতে সাধাৰণ মানুহকো যথেষ্ট উপকৃত কৰিব পাৰিছে। আচলতে ৰাসায়নিক মৌলিক পদাৰ্থসমূহৰ তালিকাসম্বলিত পৰ্য্যাবৃত্ত তালিকাৰ আৱিষ্কাৰৰ পাছতে দ্ৰব্য বিজ্ঞানত এক বৈপ্লৱিক উন্নতি দেখা গ'ল। কাৰণ, সেই তালিকাৰপৰা কোন মৌলিক পদাৰ্থৰ ৰাসায়নিক আৰু ভৌতিক ধৰ্ম কেনে হ'ব পাৰে, তাৰ এক প্ৰণালীবদ্ধ ধাৰণা কৰিব পৰা গ'ল, আৰু ই

নতুন প্ৰযুক্তিৰ প্ৰয়োজনীয়তা পূৰণ কৰিব পৰাকৈ উপযুক্ত দ্ৰব্য নিৰ্বাচন কৰাতো বিজ্ঞানীসকলক প্ৰভূত সহায় কৰিলে। এতিয়া মূলতঃ নতুন তথা উপযুক্ত দ্ৰব্য নিৰ্বাচনত ৰসায়নবিজ্ঞান ব্যৱহাৰ কৰা হয়। তদুপৰি, অৱক্ষয়ৰ (Corrosion) দৰে বিদ্যুৎ ৰাসায়নিক প্ৰক্ৰিয়াসমূহ অধ্যয়ন কৰা, দ্ৰব্য উৎপাদনৰ কম খৰচী উপায় উদ্ভাৱন কৰা আদিতো ৰসায়নবিজ্ঞানৰ ব্যৱহাৰ আছে। সেই প্ৰাগৈতিহাসিক যুগৰেপৰা এতিয়ালৈকে মানুহে প্ৰতিটো বস্তু বা আহিলা সাজোঁতে জানি বা নাজানি ৰসায়নবিজ্ঞান ব্যৱহাৰ কৰি আহিছে। আৰু নিজৰ লগতে আমাৰ বাবেও যে উদ্ভিদে খাদ্য প্ৰস্তুত কৰে, সেয়া ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াৰ জৰিয়তেই নহয় জানো? আমাৰ মস্তিষ্কত বিভিন্ন ভাব সৃষ্টি হোৱাৰ মূল কাৰণ কোষীয় পৰ্য্যায়ত সংঘটিত কিছুমান ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া।

আমি যিবোৰ তৰা দেখি থাকোঁ, সেইবোৰ ৰাসায়নিক দ্ৰব্য। প্ৰতিটো ধূলিকণা আচলতে বেলেগ বেলেগ সংযুক্তিৰ ৰাসায়নিক দ্ৰব্য। খাদ্য ৰাসায়নিক দ্ৰব্য। চৰ্বীৰ অণুৰপৰা কেনটাকি চিকেন— সকলো ৰাসায়নিক দ্ৰব্য। বায়ুও ৰাসায়নিক দ্ৰব্য। সকলো বস্তুৱেই ৰাসায়নিক দ্ৰব্য। সেই হিচাবে পৃথিৱীও এক ৰাসায়নিক বিশ্বই !

আধুনিক প্ৰযুক্তিৰ অজস্ৰ ক্ষেত্ৰত ৰসায়নবিজ্ঞানৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ প্ৰয়োগ আছে। সেইবোৰৰ কেইটামান হ'ল— আধুনিক দৰব তৈয়াৰ, কাগজকলৰ পাল্পৰ বৰণ নাশ কৰাত এনজাইমৰ ব্যৱহাৰ, নতুন কাগজ তৈয়াৰ কৰা প্ৰযুক্তিত বিশেষ ৰাসায়নিক দ্ৰব্যৰ ব্যৱহাৰ, বিশেষ পেকেজিঙৰ বাবে ছেলুলজ তন্তুৰ ব্যৱহাৰ, ৰিচাইকল কৰা কাগজৰ বৰণ গুচাবলৈ নতুন ৰাসায়নিক দ্ৰব্যৰ ব্যৱহাৰ, প্ৰদূষক দ্ৰব্যক আন উপকাৰী দ্ৰব্যলৈ ৰূপান্তৰিত কৰা, উৰাজাহাজ-মটৰ গাড়ী আদিৰ অংশ নিৰ্মাণ, পেকেজড খাদ্য প্ৰস্তুত, প্লাষ্টিকৰ সামগ্ৰী প্ৰস্তুত, টেলিভিছন-কম্পিউটাৰ নিৰ্মাণ, সাৰ প্ৰস্তুতকৰণ আদি।

আমি যদি ধৰি লওঁ যে আমাৰ ওচৰত সকলো বিজ্ঞানৰে জ্ঞান আছে, কেৱল ৰসায়নবিজ্ঞানৰ জ্ঞান নাইছু তেতিয়া বাৰু আমি কি কি নাপালোঁহেঁতেন ! এখন তালিকাকে কৰা যাওক ঃ

- প্লাষ্টিক নাই ! মানে কোনো প্লাষ্টিকৰ মোনা নাই, ছি.ডি. নাই, ডি.ভি.ডি. নাই, প্লাষ্টিকৰ কাপ-প্লেট নাই, ছেলোটেপ নাই, নাইলন-ৰেয়ন আদি কাপোৰ নাই, গাড়ী বা মটৰ ছাইকেলখনৰো বেছি অংশ নাইছু

- গাড়ী চলোৱাৰ উপায় নাই। বিমানতো ক'ৰবালৈ যাবলৈ উপায় নাই। কাৰণ পেট্ৰল-গেছ'লিন নাই।

- কোনো ফাৰ্মাছিউটিকেল সামগ্ৰী নাই। আধুনিক দৰব নাই, এছপিৰিন নাই, পেইন কিলাৰ নাইছু

- ইফালে পানীৰপৰা উৎপত্তি হোৱা বেমাৰৰ ৰোগীৰে হস্পিটেল-নাৰ্ছিংহোম ভৰ্তি। কাৰণ 'ৱাটাৰ পিউৰিফায়াৰ' নাইছু

- সাংশ্লেষিক সাৰ নাই, কীটনাশক দ্ৰব্য নাই। উৎপাদন বৃদ্ধিত সমস্যা, বহু ঠাইত আকাল-দুৰ্ভিক্ষ।

- কোনো পেইণ্ট নাই, প্ৰসাধনৰ সামগ্ৰী নাই, প্ৰছেছ কৰা খাদ্য নাই, উৎপাদিত শস্য আৰু খাদ্য বহু দিনলৈকে ভাল কৰি ৰখাৰ উপায় নাই।

- এয়াৰ কণ্ডিছনাৰ নাই, ৰেফ্ৰিজাৰেটৰ নাই।

- চাবোন নাই, চাফা কৰা সামগ্ৰী নাই, ফট'গ্ৰাফি নাই, টেলিভিছন-ৰেডিঅ' একো নাই।

- কম্পিউটাৰ নাই, আঠা নাই, বেটাৰি নাই, ঘৰত বিদ্যুৎ নাই !

- নাই মানে একোৱেই নাই ! পুনৰ গুহা যুগলৈ উভতি গৈ গুহাত বাস কৰি শিল দলিয়াই জন্তু চিকাৰ কৰাৰ বিকল্প নাইছু

আমি যদি গভীৰভাৱে ভাবি চাওঁ, তেন্তে এটা সত্য উপলব্ধি কৰিম যে আচলতে ৰসায়নেহে আমাক জীয়াই ৰাখিছে। আমাৰ দেহত প্ৰায় প্ৰতি মুহূৰ্ততে ঘটি থকা ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াবোৰ যদি নঘটিলহেঁতেন, খাদ্যবস্তুৰ দহন হৈ যদি শক্তি উৎপত্তি নহ'লহেঁতেন, তেন্তে আমি কেনেকৈ জীয়াই থাকিলোঁহেঁতেন? ৰসায়নে যে আমাৰ জীৱন সহজ কৰি তুলিছে কেৱল সেয়ে নহয়, পৰম সত্যটো হ'ল যে আমি এই বিশ্বত জীয়াই থকাটো ৰসায়নৰ বাবেহে সম্ভৱ হৈছে। ❖

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

# দীপাৱলীৰ ৰসায়ন

■ ড° দীপক গোস্বামী

(১)

দীপাৱলী বা দেৱালী হ'ল মূলতঃ পোহৰৰ উৎসৱ। আজিকালি অৱশ্যে পোহৰৰ চিকমিকনিৰ উপৰি, বিভিন্ন তৰহৰ ফটকাৰ প্ৰাদুৰ্ভাৱৰ যোগেদি, কাণ তাল মৰা শব্দৰ সমস্যাটোও উৎসৱটোৰ লগত জড়িত হৈ পৰিছে। এতিয়া, দীপাৱলীৰ ক্ষেত্ৰত চিন্তনীয় বিষয় হৈ পৰিছে—শব্দ প্ৰদূষণ, পোহৰ প্ৰদূষণ, পৰিৱেশ প্ৰদূষণ আদি।

ফটকাৰ যোগেদি পোহৰ প্ৰদূষণ হ'ব পাৰে। চকু চাঁত মাৰি ধৰা পোহৰ আমাৰ বাবে অপকাৰী। কিছুমান পৰিস্থিতিত, যেনে—গাড়ীচালকৰ ক্ষেত্ৰত, অতি তীব্ৰ প্ৰাবল্যৰ পোহৰে গাড়ীচালকৰ চকু জলক-তবক লগাই দুৰ্ঘটনা পৰ্য্যন্ত ঘটাব পাৰে। এটা হিচাবৰ বাবে, অতি উজ্জ্বল পোহৰৰ উৎস হিচাবে দুপৰীয়াৰ সূৰ্য্যৰ কথাকে ক'ব পাৰি: ইয়াৰ পোহৰ-প্ৰাবল্য হ'ল ১০,০০০ লুমেন (Lumen), যি চকুৰ কাৰণে অতি অনিষ্টকাৰী। সাধাৰণতে, একোটা ফটকাৰ পোহৰ-প্ৰাবল্য দহৰপৰা এশ লুমেন মানৰ ভিতৰত থাকে। কিন্তু দীপাৱলীত বহুসংখ্যক ফটকা ধাৰাৱাহিকভাৱে বা একেলগে ফুটোৱা দেখা যায় আৰু তাৰ পোহৰ-প্ৰাবল্য বহু হাজাৰ লুমেন হ'ব পাৰে; গতিকে এনে ধৰণৰ ফটকা-বিস্ফোৰণৰপৰা পোহৰ প্ৰদূষণ হ'ব পাৰে।

ফটকাৰ যোগেদি শব্দ প্ৰদূষণ হ'ব পাৰে। শব্দৰ প্ৰাবল্যক ডেছিবেলত জোখা হয়। আমি যেতিয়া কথা-বতৰা পাতোঁ, তাত শব্দ-প্ৰাবল্য ৬০ ডেছিবেলমান থাকে। আমাৰ কাণৰ বাবে ৩০ অৰপৰা ১২০ ডেছিবেলৰ ভিতৰত থকা শব্দ শুনিবলৈ অসুবিধা নহয়। কিন্তু, তৎসত্ত্বেও, ৮৫ ডেছিবেল প্ৰাবল্যৰ শব্দও নিৰৱচ্ছিন্নভাৱে শুনি থাকিলে সি কাণৰ বাবে অনিষ্টকাৰী হ'ব পাৰে। ফটকাবিলাকৰ শব্দ প্ৰাবল্য ১২৫-১৪৫ ডেছিবেলৰ ভিতৰত থাকিব পাৰে; এনে শব্দ প্ৰাবল্য জেট ইঞ্জিনৰ বা বন্দুকৰ গুলীৰ সমান হ'ব পাৰে। দীপাৱলীত এনে প্ৰাবল্যৰ ফটকা অনৱৰত বহুত সময়ৰ বাবে একেৰাহে শুনিবলৈ পোৱা যায়, যিটো কাণৰ কাৰণে অতি অনিষ্টকাৰী। মানুহৰ উপৰি, চৰাই-চিৰিকটি, কুকুৰ-মেকুৰী আদিৰ ওপৰত উচ্চপ্ৰবল্যৰ শব্দৰ প্ৰভাৱ অতি মাৰাত্মকো হ'ব পাৰে।

(২)

ফটকা বিস্ফোৰণৰ ক্ষেত্ৰত, কিছু জটিল ধৰণৰ ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া হয়। ফটকা মূলতঃ গান-পাউডাৰ বা বাৰুদ। এই বাৰুদ ৭৫% পটাছিয়াম নাইট্ৰেট, ১৫% এঙাৰ বা কাৰ্বন আৰু ১০% ছালফাৰৰ এক মিশ্ৰণ। এক কিল'গ্ৰাম ফটকাত মোটামুটি ৭৫০ গ্ৰাম পটাছিয়াম নাইট্ৰেট, ১৫০ গ্ৰাম কাৰ্বন আৰু ১০০ গ্ৰাম ছালফাৰ থাকে। ফটকা বিস্ফোৰণত প্ৰধানকৈ এইকেইটা ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া ঘটে:

১। পটাছিয়াম নাইট্ৰেটৰ বিভাজন

২। ছালফাৰৰ দহন

৩। কাৰ্বনৰ দহন

ইয়াৰ ভিতৰৰ দ্বিতীয় আৰু তৃতীয় বিক্ৰিয়া দুটাত, ছালফাৰ ডাইঅক্সাইড আৰু কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয়। এই দুয়োটা মানৱ স্বাস্থ্য আৰু পৰিৱেশৰ বাবে অনিষ্টকাৰী গেছ; ছালফাৰ ডাইঅক্সাইডে শ্বাস-প্ৰশ্বাসত বিঘিনি ঘটায়, হৃদৰোগত জটিলতাৰ সৃষ্টি কৰে, এছিড-বৃষ্টি ঘটাব পাৰে আৰু বায়ুমণ্ডলত জলীয় ভাপৰ লগত বিক্ৰিয়া কৰি এৰ'ছ'ল সৃষ্টি কৰি পৃথিৱীৰ উষ্ণতা বৃদ্ধি কৰিব পাৰে; আনহাতে, কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড এটা সেউজগৃহ গেছ আৰু জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ এক প্ৰধান কাৰক। এৰ'ছ'ল এবিধ এতি ক্ষুদ্ৰাকাৰ কণিকা (Particulate Matter) যাৰ ব্যাসাৰ্ধ ২.৫ মাইক্ৰ'ন (এক মাইক্ৰ'ন মানে এক মিটাৰৰ এক নিযুত ভাগৰ

এভাগ) বা ১০ মাইক্ৰ'ন হ'ব পাৰে; ২.৫ মাইক্ৰ'ন বা তাতকৈ কম ব্যাসাৰ্ধৰ কণিকাবোৰক PM২.৫ আৰু ১০ মাইক্ৰ'ন বা তাতকৈ কম ব্যাসাৰ্ধৰ কণিকাবোৰক PM10 বুলি কোৱা হয়। এৰ'ছ'ল মানুহৰ হাঁওফাঁও আৰু হৃদযন্ত্ৰৰ বাবেও ক্ষতিকাৰক। দ্বিতীয় বিক্ৰিয়াত, এক কিল'গ্ৰাম ফটকাৰ বিস্ফোৰণ ঘটালে, ২০০ গ্ৰাম ছালফাৰ ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয়। তৃতীয়টো বিক্ৰিয়া মতে এক কিল'গ্ৰাম ফটকাৰ বিস্ফোৰণ ঘটালে, ৫৫০ গ্ৰাম কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয়।

অৱশ্যে, সকলো ফটকা একে নহয়। পটাছিয়াম নাইট্ৰেটৰ ঠাইত বেৰিয়াম নাইট্ৰেট ব্যৱহাৰ কৰিও ফটকা তৈয়াৰ কৰা হয়; এনে ধৰণৰ বেৰিয়াম-আধাৰিত ফটকা অধিক অনিষ্টকাৰী, কিয়নো ইয়াৰ বিস্ফোৰণৰ ফলত উৎপন্ন হোৱা পদাৰ্থবিলাক অধিক বিষাক্ত (toxic)। ইয়াৰ ফলত বমি, ডায়েৰিয়া, মাংসপেশীৰ দুৰ্বলতা আৰু আনকি পক্ষাঘাত পৰ্য্যন্ত হ'ব পাৰে। ইয়াৰ যোগেদি পৰিৱেশ প্ৰদূষণো বেছিকৈ ঘটে। এনে কাৰণতে, সৰ্বোচ্চ ন্যায়ালয়ে বেৰিয়াম-আধাৰিত ফটকাৰ বিক্ৰী দেশত নিষিদ্ধ কৰিছে। দীপাৱলীত ফটকা ফুটাব খুজিলে, সেউজ-ফটকা (Green Crackers) ব্যৱহাৰ কৰা উচিত; এনে ফটকাত শব্দ, অনিষ্টকাৰী গেছ আৰু ছাইৰ উৎপাদন কমকৈ হয়। এনে ফটকাবিলাকত CSIR-NEERI বুলি লিখা থাকে। ফুলজাৰি, কলগছ, চকৰি আদি সেউজ-ফটকাৰ উদাহৰণ।

(৩)

দীপাৱলীত মিঠাতেলৰ চাকি জ্বলোৱাৰ প্ৰথাটো এক পৰম্পৰা হিচাবে চলি আহিছে। চাকি জ্বলোৱাটো যিহেতু এটা দহন ক্ৰিয়া, গতিকে ইয়াৰপৰা কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড আৰু জলীয় ভাপ উৎপন্ন হ'বই। গতিকে জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ দিশৰপৰা ইও কাম্য হ'ব নোৱাৰে। কিন্তু হ'লেও, ইয়াক সীমিতভাৱে ব্যৱহাৰ কৰি, কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড নিৰ্গমনৰ পৰিমাণ কমাব পাৰিলে ইয়াক দীপাৱলী উদ্‌যাপনৰ বাবে এটা মোটামুটি গ্ৰহণযোগ্য উপায় বুলি ধৰিব পৰা যায়।

মিঠাতেল এবিধ জৈৱ ৰাসায়নিক পদাৰ্থ। ইয়াৰ দহনত অক্সিজেনৰ সৈতে বিক্ৰিয়া ঘটি কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড, জলীয় ভাপ, ছালফাৰ ডাইঅক্সাইড আৰু নাইট্ৰ'জেন ডাইঅক্সাইড সৃষ্টি হয়। এক কিল'গ্ৰাম বা এহাজাৰ গ্ৰাম মিঠাতেলৰ দহনত ১৪৯২ গ্ৰাম কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড, ৩৬২ গ্ৰাম ছালফাৰ ডাইঅক্সাইড আৰু ২৬০ গ্ৰাম নাইট্ৰ'জেন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হয়। ইয়াৰ ভিতৰত, জলীয় ভাপ বা পানীৰ বাহিৰে বাকী গোটেইকেইটা গেছেই ক্ষতিকাৰক গেছ।

(৪)

দীপাৱলী উদ্‌যাপনৰ বাবে মানুহৰ আগত থকা সকলো বিকল্প কিছু এৰা-ধৰাৰ মাজেৰে ব্যৱহাৰ কৰা ভাল। ফটকাৰ ক্ষেত্ৰত বেৰিয়াম-আধাৰিত সকলো ফটকা পৰিহাৰ কৰি সেউজ ফটকাহে ব্যৱহাৰ কৰিব লাগে। মিঠাতেলৰ চাকিও কমকৈ জ্বলাব লাগে; কিয়নো এক কিল'গ্ৰাম ফটকাই যদি ৫৫০ গ্ৰাম কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড উৎপাদন কৰে, এক কিল'গ্ৰাম মিঠাতেল জ্বলালে ১৪৯২ গ্ৰাম 'অৰ্থাৎ প্ৰায় তিনিগুণ' কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড উৎপাদন হয়। নিম্ন গাঢ়তাত কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড মানুহৰ স্বাস্থ্যৰ বাবে সিমান অপকাৰী নহয়; কিন্তু, ই এটা সেউজগৃহ গেছ আৰু জলবায়ুৰ নেতিবাচক পৰিৱৰ্তনৰ এক কাৰক। মিঠাতেলৰ চাকি জ্বলোৱাৰ ফলত ছালফাৰ ডাইঅক্সাইডৰ উপৰি নাইট্ৰ'জেন ডাইঅক্সাইডো উৎপন্ন হয় আৰু এই দুয়োটাই ক্ষুদ্ৰ কণিকা (Particulate Matter) সৃষ্টি কৰে। গতিকে, মিঠাতেলৰ চাকিৰ পোহৰৰ এটা আধুনিক বিকল্প হিচাবে, জিকমিকাই থকা এল.ই.ডি. লাইটৰ মালা ব্যৱহাৰ কৰা ভাল; ই ক্ষতিকাৰক পদাৰ্থবিলাক উৎপাদন নকৰে আৰু ইয়াৰ ফলত জুই জ্বলাৰ সম্ভাৱনাও নাথাকে। কিছুমান অধ্যয়নত প্ৰকাশ হৈছে যে দীপাৱলীত জুই জ্বলাৰ বেছিভাগ ঘটনাৰে মূল কাৰণ হ'ল তেলৰ চাকি জ্বলোৱা। ❖

*(লেখক অৱসৰপ্ৰাপ্ত উপ-সঞ্চালকপ্ৰধান, ৰাষ্ট্ৰীয় তথ্য-বিজ্ঞান কেন্দ্ৰ)*

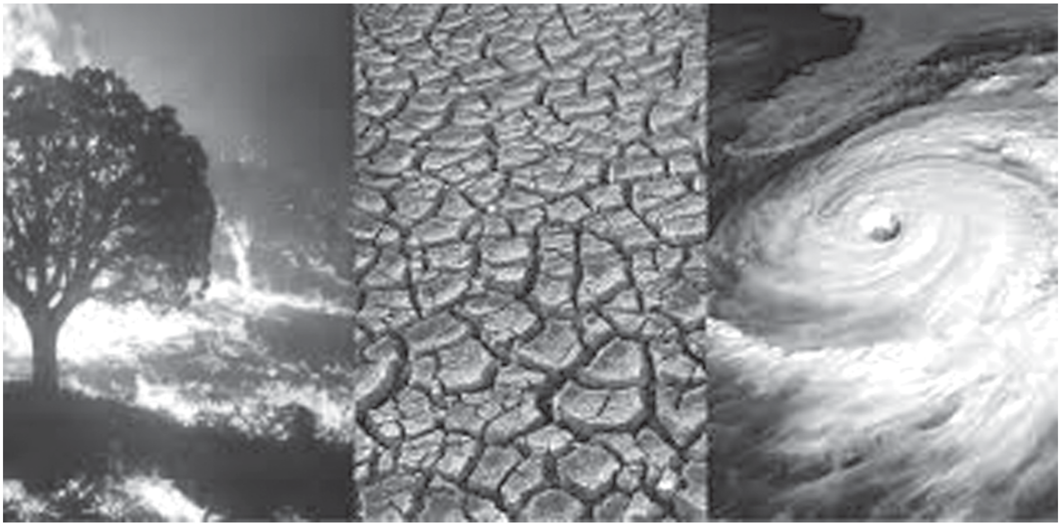
# জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ প্ৰত্যাহ্বান

■ ড° শশাংক শেখৰ বৰকটকী

বৰ্তমান সময়ৰ সমগ্ৰ বিশ্বৰ ভিতৰতেই এক প্ৰধান আলোচ্য বিষয় হৈছে জলবায়ুৰ পৰিৱৰ্তন আৰু ইয়াৰ কুপ্ৰভাৱসমূহ। সময়ৰ লগে লগে লাহে লাহে শীতৰ প্ৰকোপ কমি আহিবলৈ ধৰিছে। অসমীয়াৰ এক প্ৰচলিত আপ্তবাক্য, "মাঘৰ আদি পুহৰ শেহ, তেহে চাবা জাৰৰ ঠেহ" অৰ্থাৎ পুহ মাহৰ শেষ ভাগৰপৰা মাঘ মাহৰ প্ৰথম অংশলৈকে ভীষণ ঠেঁটুৱৈ ধৰা জাৰৰ প্ৰকোপৰ কথা উল্লেখ আছে। কিন্তু বৰ্তমানৰ প্ৰেক্ষাপটত এই বাক্যশাৰীৰ অৰ্থ লাঘৱ হৈ আহিছে। জাৰকালিৰ সময় লাহে লাহে হ্ৰাস পাই আহিবলৈ ধৰিছে। আজিকালি সাধাৰণতে বছৰটোৰ অতি বেছি ৩ মাহমানহে ঠাণ্ডা অনুভৱ কৰা যায়। ইয়াৰো মাত্ৰ ১০-১৫ দিনমানহে অতি বেছি মাত্ৰাত জাৰৰ অনুভৱ কৰা যায়। এই ধৰণৰ অস্বাভাৱিক পৰিৱৰ্তনসমূহ লাহে লাহে আমাৰ চকুত পৰিবলৈ আৰম্ভ কৰিছে।

জলবায়ু হৈছে যিকোনো এটি অঞ্চলৰ বতৰৰ ধৰণত বা বতৰৰ চলকসমূহৰ গড় পৰিৱৰ্তনশীলতা। সাধাৰণতে গড়ে ৩০ বছৰমানৰ বতৰৰ প্ৰতিৱেদনৰ ভিত্তিত জলবায়ুৰ এক ধাৰণা পাব পৰা যায়। এই জলবায়ুৰ সময়ৰ লগে লগে কিছু পৰিৱৰ্তন লক্ষ্য কৰা যায়। সাধাৰণভাৱে ক'বলৈ গ'লে পৃথিৱীৰ গোলকীয় উষ্ণতা আৰু বতৰৰ আৰ্হিৰ দীৰ্ঘম্যাদী পৰিৱৰ্তনকে জলবায়ু পৰিৱৰ্তন বুলি ক'ব পৰা যায়। এই পৰিৱৰ্তনসমূহ স্বাভাৱিক প্ৰক্ৰিয়াৰদ্বাৰাও হ'ব পাৰে। কিন্তু মানুহৰ কাৰ্য্যকলাপৰ ফলত দেখা দিয়া জলবায়ুৰ ব্যাপক পৰিৱৰ্তনকে মুখ্যতঃ আলোচনাৰ বিষয় হিচাবে গণ্য কৰা হয়। কিয়নো, ইয়াৰ ফলত এক অস্বাভাৱিক হাৰত পৃথিৱীপৃষ্ঠৰ গড় উষ্ণতা বৃদ্ধি লক্ষ্য কৰা হৈছে।

১৮০০ শতিকাৰ প্ৰাক্-ঔদ্যোগীকৰণৰ যুগৰ গড় গোলকীয় উষ্ণতাৰপৰা বৰ্তমান ২০২৩ চনলৈ প্ৰায় ১.১ গড় উষ্ণতা বৃদ্ধি লক্ষ্য কৰা গৈছে। এই অস্বাভাৱিক বৃদ্ধিৰ কুফলসমূহ মানৱ সমাজে লাহে লাহে দেখিবলৈ পাইছে। কিয়নো ১৮০০ শতিকাৰপৰা ই বিশ্বত ঔদ্যোগীকৰণ তথা নগৰীকৰণৰ সূত্ৰপাত হয়। ইয়াৰ



ফলত বিভিন্ন ধৰণৰ কল-কাৰখানা তথা শক্তি আহৰণ কৰিবলৈ কয়লা তথা আন জীৱাশ্ম ইন্ধনৰ ব্যৱহাৰ আৰম্ভ হ'বলৈ ধৰে। তদুপৰি, পৰিৱহণৰ ক্ষেত্ৰখনত এক ব্যাপক গতিশীলতা আৰম্ভ হয় এই শতিকাতে। জীৱাশ্ম ইন্ধন তথা কয়লা দহনৰ ফলত বিভিন্ন সেউজগৃহ গেছ (greenhouse gas), যেনে—কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড ($CO_2$), মিথেন আদিৰ ব্যাপক হাৰত জলবায়ুলৈ নিৰ্গমন হোৱা আৰম্ভ হয়। তদুপৰি, বনাঞ্চলসমূহৰ ধ্বংসৰ ফলত পৰিৱেশত কাৰ্বন ডাইঅক্সাইডৰ মাত্ৰা বৃদ্ধি পাই আহে। কিয়নো গছসমূহে কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড শোষণ কৰি বিশুদ্ধ অম্লজান বা অক্সিজেন পৰিৱেশলৈ এৰি দিয়ে। নিৰ্বনানীকৰণৰ ফলত দেখা দিয়া আন এক সমস্যা হৈছে অত্যধিক হাৰত হোৱা বায়ু প্ৰদূষণ। শক্তি, উদ্যোগ, পৰিৱহণ, কৃষি আদি খণ্ডত জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ প্ৰভাৱ সুস্পষ্ট হৈ পৰিছে। সেউজগৃহ গেছসমূহে তাপমাত্ৰা শোষণ কৰে আৰু ইয়াক জলবায়ুৰ বাহিৰলৈ ওলাই যোৱাত বাধা প্ৰদান কৰে। এই গেছসমূহ পৃথিৱীৰ জলবায়ুৰ ওপৰত এক আচ্ছাদনৰূপে থাকি জলবায়ুৰ তাপমাত্ৰা বৃদ্ধিত অৰিহণা যোগায়। ইয়াৰ ফলস্বৰূপে গোলকীয় উষ্ণতা তথা পৃথিৱীপৃষ্ঠৰ তাপমাত্ৰাৰ ব্যাপক পৰিৱৰ্তন লক্ষ্য কৰা যায়। ১৮৫০ চন মানৱপৰাই এই বৃদ্ধি লক্ষ্য কৰা হৈছে। অসম তথা ভাৰতবৰ্ষত জলবায়ুৰ পৰিৱৰ্তনৰ ওপৰত হোৱা গৱেষণাসমূহ এতিয়াও চালুকীয়া অৱস্থাতেই আছে। কিন্তু ইউৰোপীয় তথা উন্নত দেশসমূহত এই ক্ষেত্ৰত বহুতো যুগান্তকাৰী কাৰ্য্যসূচী হাতত লোৱা হৈছে। কিন্তু জলবায়ুৰ পৰিৱৰ্তন তথা গোলকীয় উষ্ণতা বৃদ্ধিৰ কিছু কুফল অসমতো পৰিলক্ষিত হৈছে। শেহতীয়াকৈ অসমৰ ডিমা হাছাও জিলাত হোৱা প্ৰাকৃতিক বিপৰ্যয়, কেইবাখনো নদীৰ জলস্তৰ হ্ৰাস পোৱা, চৰাইদেউ জিলাৰ মৰাণত যোৱা বছৰ আকস্মিকভাৱে হোৱা প্ৰচণ্ড শিলাবৃষ্টি আদি উল্লেখ কৰিব পাৰি।

ৰাষ্ট্ৰসংঘৰ শেহতীয়া প্ৰতিৱেদনমৰ্মে ২০২৩ বৰ্ষটোৱে তাপমাত্ৰা বৃদ্ধিৰ ক্ষেত্ৰত কেইবাটাও অভিলেখ ভংগ কৰে। এই বছৰটিত গড় গোলকীয় উষ্ণতা আছিল ১৪.৯৮°C যি আছিল যোৱা প্ৰায় ৫০-৬০ বছৰৰ ভিতৰতে সৰ্বাধিক। বিশ্ব বতৰ বিজ্ঞান সংস্থাৰ (world meteorological organization) শেহতীয়া তথ্য মতে ২০২৩ বৰ্ষই গড় তাপমাত্ৰাৰ ক্ষেত্ৰত ২০১৬ আৰু ২০২১ চনক অতিক্ৰম কৰি ১৮৫০ পাছৰ সৰ্বোচ্চ উষ্ণ বৰ্ষ হিচাবে পৰিগণিত হৈছে। সংস্থাটোৰ সমীক্ষা মৰ্মে বৰ্তমানৰ ২০২৪ বৰ্ষটোৱে ২০২৩ চনকো অতিক্ৰম কৰাৰ সম্ভাৱনা আছে। তদুপৰি, ২০২৩ বৰ্ষত জলবায়ুত কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড আৰু মিথেনৰ পৰিমাণ ক্ৰমে ২.৪ ppm আৰু ১১ ppm বৃদ্ধি পায় ২০২২ বৰ্ষৰ তুলনাত। ফলস্বৰূপে ই হৈ পৰে মানৱ ইতিহাসৰ নথিভুক্ত সবাতোকৈ গৰম বৰ্ষ।

তদুপৰি, উষ্ণতা বৃদ্ধিৰ ফলস্বৰূপে মেৰু অঞ্চলৰ বৰফসমূহ গলি যাব ধৰিছে আৰু ইয়াৰ ফলত সমুদ্ৰপৃষ্ঠৰ জলস্তৰ অস্বাভাৱিক হাৰত বৃদ্ধি হোৱা দেখা গৈছে। এনেকৈ তাপমাত্ৰা বাঢ়ি গৈ থাকিলে এটা সময়ত সমগ্ৰ বিশ্বৰ অধিকাংশ অঞ্চল পানীত বুৰ যোৱাৰ সম্ভাৱনা নুই কৰিব নোৱাৰি। এই ক্ষেত্ৰত বিশ্বব্যাপী হোৱা গৱেষণাসমূহৰপৰা বিজ্ঞানীসকলে পৃথিৱীৰ গড় উষ্ণতা বৃদ্ধি ১.৫°Cৰ তলত ধৰি ৰখাত গুৰুত্ব আৰোপ কৰিছে। কিন্তু বৰ্তমানৰ হাৰত যদি কাৰ্বনৰ নিৰ্গমন বাঢ়ি গৈ থাকে তেনেহ'লে এই শতিকাৰ শেষত প্ৰায় ৩°Cৰপৰা ৪°C লৈ গোলকীয় উষ্ণতা বৃদ্ধি পাব আৰু ই সমগ্ৰ মানৱ জাতিৰ অস্তিত্বৰ প্ৰতি সংকট নমাই আনিব।

জলবায়ুৰ পৰিৱৰ্তনৰ প্ৰভাৱসমূহ লাহে লাহে মানৱ স্বাস্থ্য আৰু কৃষিখণ্ডত দেখা পোৱা গৈছে। এই দিশত কাম কৰি অহা বিশ্বৰ এক অগ্ৰণী সংস্থা 'বিশ্ব অৰ্থনৈতিক মঞ্চ'ৰ (world economic forum) শেহতীয়া প্ৰতিৱেদন "Quantifying the impact of climate change on human health"ত প্ৰকাশিত তথ্য অনুসৰি ২০৫০ চনলৈ জলবায়ুৰ পৰিৱৰ্তনৰ ফলত বিশ্বৰ প্ৰায় ১৪.৫ মিলিয়ন মানুহৰ মৃত্যু তথা ১২.৫ ট্ৰিলিয়ন ডলাৰৰ অৰ্থনৈতিক লোকচানৰ সন্মুখীন হ'ব। এই সংকটৰ জোৰা মাৰিবলৈ স্বাস্থ্যখণ্ডত ১.১ ট্ৰিলিয়ন ডলাৰৰ অতিৰিক্ত খৰচৰ প্ৰয়োজন হ'ব আৰু অনুৰূপ

আন্তঃগাঁথনিৰ প্ৰয়োজন হ'ব। এই পৰিৱৰ্তনৰ ফলস্বৰূপে জলবায়ু সংবেদনশীল ৰোগৰ বীজাণুৰ প্ৰাদুৰ্ভাৱৰ ফলত ক'ভিড-১৯ জাতীয় কিছু কিছু নতুন ধৰণৰ ৰোগৰ সৃষ্টি হোৱাৰ সম্ভাৱনা বৃদ্ধি পাব। উক্ত প্ৰতিৱেদনত জলবায়ুৰ পৰিৱৰ্তনৰ ফলত হোৱা চৰম অৱস্থা, যেনে—বানপানী, খৰাং, গৰম ঢৌ, ক্ৰান্তীয় ধুমুহা, বনজুই, সাগৰপৃষ্ঠৰ উচ্চতা বৃদ্ধি আদিৰ প্ৰভাৱে সমগ্ৰ মানৱ সভ্যতাৰ প্ৰতি ভাবুকি কঢ়িয়াই আনিব বুলি উল্লেখ কৰা হৈছে। মেৰু অঞ্চলৰ বৰফসমূহ গলিবলৈ ধৰাৰ ফলত ১৮৮০ চনৰপৰা বৰ্তমানলৈ সমুদ্ৰপৃষ্ঠৰ উচ্চতা ২০ ছেণ্টিমিটাৰ বৃদ্ধি হোৱা পৰিলক্ষিত হৈছে। এই অস্বাভাৱিক বৃদ্ধিৰ ফলত সাগৰৰ উপকূলত অৱস্থিত চহৰ, দেশ তথা সৰু সৰু দ্বীপসমূহৰ প্ৰতি চৰম ভাবুকি আহি পৰিছে। এই অৱস্থাতে যদি ইয়াক নিয়ন্ত্ৰণ কৰিব পৰা নাযায় তেনেহ'লে আমাৰ চুবুৰীয়া বাংলাদেশকে আদি কৰি বহুতো ৰাষ্ট্ৰৰ অস্তিত্বৰ প্ৰতি ভাবুকি আহি পৰিব আৰু বিশ্বৰ অধিকাংশ অঞ্চল পানীৰ তলত বুৰ যাব। ইতিমধ্যেই ২০২২ চনৰ মে মাহৰ শেষৰপৰা ছেপ্টেম্বৰ মাহৰ আৰম্ভণিলৈকে ইউৰোপত দেখা দিয়া অভিলেখসংখ্যক গৰম লহৰ তথা তাপমাত্ৰা বৃদ্ধিৰ ফলত প্ৰায় ৬২,০০০ৰ অধিক লোক মৃত্যুমুখত পৰিছে। ২০২৩ত এই বৃদ্ধি অধিক পৰিমাণে লক্ষ্য কৰা হৈছে।

জলবায়ুৰ পৰিৱৰ্তনৰ বাবে যে অকল কাৰ্বন নিৰ্গমনেই জগৰীয়া এনে নহয়। জলবায়ুৰ ক্ষেত্ৰত বিভিন্ন উপাদান, যেনে—নদী, জলাশয়, ভূমি আদিও ওতপ্ৰোতভাৱে জড়িত হৈ আছে। এটা উপাদানক বাদ দিও আমি এই পৰিস্থিতিৰপৰা হাত সাৰিব নোৱাৰোঁ। নিৰ্বনানীকৰণৰ ফলত হোৱা ভূমিৰ অৱক্ষয়, বায়ু প্ৰদূষণ, মৰুভূমিকৰণ, পানীৰ লৱণীয়তাৰ তাৰতম্য আদিৰ ফলত কৃষিখণ্ডত ব্যাপক ক্ষতি লক্ষ্য কৰা গৈছে। তদুপৰি, ইয়াৰ ফলত বিভিন্ন দেশত খাদ্য সংকট, শ্বাস-প্ৰশ্বাসজনিত ৰোগ, সংক্ৰামক ৰোগ, তাপ সম্পৰ্কীয় ৰোগ আদিয়ে দেখা দিছে। আন এক সমস্যা হৈছে প্লাষ্টিকৰ দহন। প্লাষ্টিকসমূহ জ্বলাই দিয়াৰ ফলত বিভিন্ন ধৰণৰ মাৰাত্মক গেছ, সেউজগৃহ গেছৰ উৎপত্তি হয়। এই সকলোবোৰ মিলি জলবায়ুৰ পৰিৱৰ্তনৰ ক্ষেত্ৰত ব্যাপক প্ৰভাৱ পেলাইছে।

বিংশ শতিকাৰ সত্তৰ দশকত সমগ্ৰ বিশ্বতে দেখা দিয়া শক্তি সংকটৰ সময়তে পশ্চিমীয়া দেশসমূহে পেট্ৰলজাত ইন্ধনৰ বিকল্প হিচাবে নৱীকৰণযোগ্য সেউজ ইন্ধনৰ বিকাশৰ বাবে বৈজ্ঞানিক গৱেষণাত মনোনিৱেশ কৰে। জীৱাশ্ম ইন্ধনৰ বিকল্প হিচাবে বিগত দশককেইটাত সৌৰ শক্তি, জলবিদ্যুৎ, আণৱিক শক্তি আৰু বায়ুচালিত শক্তিয়ে যথেষ্ট প্ৰতিশ্ৰুতি বহন কৰিছে। এই নৱীকৰণযোগ্য ইন্ধনৰ দহনৰ ফলত কোনো ধৰণৰ সেউজগৃহ গেছৰ উৎপাদন নহয়, ফলত ই গোলকীয় উষ্ণতা বৃদ্ধিত কোনো ধৰণৰ ঋণাত্মক প্ৰভাৱ নেপেলায়। বৰ্তমান সেউজ হাইড্ৰ'জেন ইন্ধনৰ উৎপাদন, ব্যৱহাৰ আৰু সংৰক্ষণৰ দিশত বিভিন্ন গৱেষণা চলি আছে আৰু অতি শীঘ্ৰে এক গ্ৰহণযোগ্য প্ৰযুক্তিৰ বিকাশৰ সম্ভাৱনা দেখা গৈছে।

জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ প্ৰত্যাহ্বানসমূহৰ গুৰুত্ব অনুধাৱন কৰি বিশ্বৰ দেশসমূহে কিছু নিৰ্দিষ্ট কৰ্মপন্থা গ্ৰহণ কৰি আহিছে। এই দিশত ৰাষ্ট্ৰসংঘৰ পৰিৱেশমূলক কাৰ্য্যসূচীসমূহ অন্যতম। এক প্ৰতিৱেদন মতে গোলকীয় উষ্ণতা বৃদ্ধিৰ বাবে প্ৰধানতঃ জগৰীয়া সেউজগৃহ গেছসমূহৰ প্ৰায় ৫০% নিৰ্গমন কৰে ব্ৰাজিল, ভাৰত, চীন, ইউৰোপীয় সংঘ, ইণ্ডোনেছিয়া, ৰুছ আৰু আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰই। ৰাষ্ট্ৰসংঘৰ জলবায়ু পৰিৱৰ্তন সন্মিলনৰ (United Nations Climate Change Conference চমুকৈ UNCCC) অন্তৰ্গত দলসমূহৰ সন্মিলনত (Conference of the Parties চমুকৈ COP) পৰিৱেশ তথা জলবায়ুৰ পৰিৱৰ্তন নিয়ন্ত্ৰণৰ ক্ষেত্ৰত বিভিন্ন কাৰ্য্যসূচী লোৱা হৈছে। সেইমৰ্মে ২০১৫ চনত ফ্ৰান্স ৰাষ্ট্ৰৰ পেৰিছ চহৰত অনুষ্ঠিত হোৱা জলবায়ু সন্মিলনত পোনপ্ৰথমবাৰৰ বাবে সকলো সদস্য ৰাষ্ট্ৰ একগোট হৈ গোলকীয় উষ্ণতাৰ বৃদ্ধিৰ হাৰ 2°Cৰ তলত ৰাখিবলৈ কিছুমান নীতি প্ৰস্তুত কৰে। পাছলৈ ইয়াক ১.৫°Cলৈ অৱনমিত কৰা হয়। ঠিক তেনেদৰে কাৰ্বন নিৰ্গমনৰ ক্ষেত্ৰত বিকশিত আৰু উন্নত দেশসমূহে

২০৩০ চনৰ ভিতৰত ৫০% কাৰ্বনৰ নিৰ্গমন হ্ৰাস কৰাৰ লক্ষ্য বান্ধি লৈছে যাতে গড় শূন্য নিৰ্গমনৰ (Net Zero emission) লক্ষ্যত উপনীত হ'ব পৰা যায়। নৱীকৰণযোগ্য ইন্ধনৰ বিকাশ আৰু প্ৰসাৰৰ ক্ষেত্ৰত উন্নত দেশসমূহে কৰ্মপন্থা গ্ৰহণ কৰিছে। এই দেশসমূহে লাহে লাহে ইলেকট্ৰিক বাহনৰ বিকাশৰ বাবে বিভিন্ন কাৰ্য্যসূচী হাতত লৈছে। শেহতীয়াকৈ অনুষ্ঠিত হোৱা ডুবাই জলবায়ু সন্মিলনত (COP ২৮) কেইবাটাও গুৰুত্বপূৰ্ণ সিদ্ধান্ত গ্ৰহণ কৰা যায়। ইয়াৰ ভিতৰত জীৱাশ্ম ইন্ধনসমূহ পৰ্য্যায়ক্ৰমে আঁতৰাই অনা, নৱীকৰণযোগ্য ইন্ধনৰ উৎপাদন বৰ্তমানৰ অৱস্থাতকৈ ৩ গুণ বৃদ্ধি কৰা, কয়লাক পৰ্য্যায়ক্ৰমে ইন্ধন হিচাবে ব্যৱহাৰ কৰাৰপৰা অব্যাহতি দিয়া, কয়লা ব্যৱহৃত তাপবিদ্যুৎ প্ৰকল্পসমূহত কাৰ্বন বন্দী কৰা আৰু সংগ্ৰহ কৰা ব্যৱস্থা (Carbon Capture and Storage Facility) অন্তৰ্ভুক্ত কৰা ইত্যাদি অন্যতম। আন এক সফলতা হিচাবে এই বছৰৰ সন্মিলনত প্ৰায় ৫০টা বিশ্বৰ বিভিন্ন প্ৰান্তৰ তৈল প্ৰতিষ্ঠানে আগন্তুক ৫ বৰ্ষত মিথেন গেছৰ উৎপাদন ৮০-৯০% হ্ৰাস কৰাৰ প্ৰতিশ্ৰুতি দিছে। কিয়নো, বৰ্ধিত তাপমান প্ৰায় ৩০% আহে মিথেন গেছৰপৰাই।

ভাৰতবৰ্ষই শেহতীয়াভাৱে নৱীকৰণযোগ্য ইন্ধনৰ ক্ষেত্ৰত কিছু ব্যৱস্থা গ্ৰহণ কৰিছে। ভাৰত বৰ্তমান বিশ্বৰ ৩য় বৃহৎ নৱীকৰণযোগ্য শক্তি উৎপাদনকাৰী দেশ আৰু ভাৰতৰ মুঠ শক্তিৰ ৩০ শতাংশ আহে নৱীকৰণযোগ্য শক্তিৰপৰা, যেনে—জলবিদ্যুৎ প্ৰকল্প, সৌৰ শক্তি আদি। ভাৰতে ২০৩০ চনৰ ভিতৰত এইসমূহ উৎসৰপৰা ৫০% বিদ্যুতৰ চাহিদা পূৰণ লক্ষ্য বান্ধি লৈছে আৰু ২০৭০ চনৰ ভিতৰত Net Zero Emissionৰ লক্ষ্য আগত ৰাখি অগ্ৰসৰ হৈছে। এই উদ্দেশ্যে শেহতীয়াকৈ ভাৰত চৰকাৰে ইলেকট্ৰনিক বাহনৰ বিক্ৰীৰ ক্ষেত্ৰত উৎসাহ যোগোৱা পৰিলক্ষিত হৈছে। ভাৰত চৰকাৰৰ ৰাষ্ট্ৰীয় শিক্ষানীতি ২০২০ত পৰিৱেশ বিষয়ক পাঠ্যক্ৰম আৰু ব্যাৱহাৰিক দিশত যথেষ্ট গুৰুত্ব আৰোপ কৰা হৈছে।

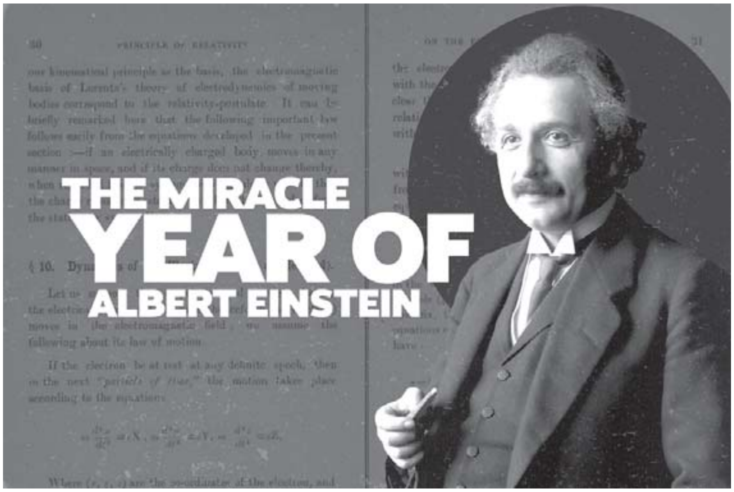
জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ প্ৰত্যাহ্বানসমূহক মোকাবিলা কৰিবলৈ সাধাৰণ নাগৰিকৰ এক গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা আছে। চৰকাৰৰ সেউজ শক্তিৰ আঁচনিসমূহৰ সফল প্ৰয়োগ তথা অযথা বিদ্যুৎ বা শক্তি ক্ষতিৰ প্ৰতি সকলো শ্ৰেণীৰ জনগণ সজাগ হ'ব লাগিব। তদুপৰি ইন্ধনৰ খৰচ হ্ৰাস কৰিবলৈ হ'লে চৰকাৰে ব্যক্তিগত বাহনৰ বিপৰীতে ৰাজহুৱা পৰিৱহণ ব্যৱস্থাটোৰ উন্নতিৰ বাবে কাম কৰিব লাগিব। ইলেকট্ৰিক যান-বাহনৰ বাবে ব্যৱহৃত বিদ্যুৎ নৱীকৰণযোগ্য (কয়লাচালিত তাপবিদ্যুৎ প্ৰকল্পসমূহ বাদ দি আন বহনক্ষম উৎস, যেনে—জলবিদ্যুৎ, সৌৰ শক্তি আদি) কৰি তোলাৰ বাবে ইয়াৰ উৎসসমূহৰ সংৰক্ষণ কৰিব লাগিব। জনসাধাৰণে পৰাপক্ষত ব্যক্তিগত বাহন ব্যৱহাৰ নকৰি ৰাজহুৱা পৰিৱহণৰ সুযোগ গ্ৰহণ কৰিব লাগে। বৰ্তমান গুৱাহাটী চহৰত প্ৰায় ২০০খন ইলেকট্ৰিক বাছৰ আগমন নিশ্চিতভাৱে এক যোগাত্মক পদক্ষেপ। ইয়াৰ উপৰি উন্নত দেশসমূহত থকাৰ দৰে বাট-পথৰ কাষেদি ছাইকেল চলোৱা পথৰ নিৰ্মাণ কৰি ইয়াৰ বাবে জনসাধাৰণক উৎসাহিত কৰিব পৰা যায়। এই ধৰণৰ পদক্ষেপে মানৰ স্বাস্থ্যৰ লগতে জলবায়ুৰ প্ৰতিও সকলোকে সজাগ কৰি তুলিব। এই ক্ষেত্ৰত সকলোৰে মিলি-জুলি আগ বাঢ়ি গ'লে নিশ্চিতভাৱে সফলতা আশা কৰিব পাৰি। আহক আমি সকলোৰে মিলি জলবায়ু পৰিৱৰ্তনৰ প্ৰত্যাহ্বানসমূহ সফলভাৱে মোকাবিলা কৰোঁ আৰু এক সুন্দৰ, সেউজ পৃথিৱী ভৱিষ্যৎ প্ৰজন্মৰ বাবে আগ বঢ়াই থৈ যাওঁ। ❖

(এই প্ৰবন্ধটোৰ লেখক ড° বৰকটকী অসম অভিযান্ত্ৰিক মহাবিদ্যালয়ৰ ৰাসায়নিক অভিযান্ত্ৰিক বিভাগৰ সহকাৰী অধ্যাপক তথা 'বিজ্ঞান আলাপ'ৰ কাৰ্য্যনিৰ্বাহক সদস্য।)

*লেখকৰ ঠিকনা ঃ সহকাৰী অধ্যাপক,*
*ৰাসায়নিক অভিযান্ত্ৰিক বিভাগ,*
*অসম অভিযান্ত্ৰিক মহাবিদ্যালয়*
*জালুকবাৰী, গুৱাহাটী ১৩*
*ই-মেইল: shasanka.che@aec.ac.in*
*ম'বাইল: ৯৭০৬৮৪৭০৭৫*

# এনাছ মিৰাবিলিছ ঃ চমৎকাৰী বছৰটো (১)

■ ডাঃ প্ৰিতম কুমাৰ বৰঠাকুৰ




(১)

যিদৰে গেলিলিঅ' গেলিলিৰ মৃত্যুৰ বছৰটোতে আইজাক নিউটনৰ জন্ম হৈছিল, ঠিক সেইদৰে জেমছ ক্লাৰ্ক মেক্সৱেলৰ মৃত্যুৰ বছৰটোতে এলবাৰ্ট আইনষ্টাইনৰ জন্ম হৈছিল। ঠিক যেন মাইকেল ফেৰাডে আৰু মেক্সৱেলৰ পাছৰ পৰ্য্যায়ৰ কামবোৰ কৰি যাবলৈকে আইনষ্টাইনৰ জন্ম হৈছিল। ফেৰাডেই পৰীক্ষা কৰি দেখুৱাইছিল পৰিৱৰ্তনশীল বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰই চুম্বকক্ষেত্ৰৰ সৃষ্টি কৰে। পৰিৱৰ্তনশীল চুম্বকক্ষেত্ৰই বিদ্যুতৰ সৃষ্টি কৰে। মেক্সৱেলে ইয়াৰ সমীকৰণ উলিয়াইছিল। মেক্সৱেলে কৈছিল, "মই সমীকৰণহে উলিয়াইছোঁ, ধাৰণা ফেৰাডেৰ।" কোৱা বাহুল্য যে ফেৰাডেৰ কোনো কলেজীয়া শিক্ষা নাছিল।

সমগ্ৰ জীৱন আইনষ্টাইনক এই ক্ষেত্ৰৰ (FIELD) ধাৰণা আৰু ক্ষেত্ৰ তত্ত্বই প্ৰভাৱিত কৰিছিল, বিস্ময়াভিভূত কৰিছিল। আইনষ্টাইনে এবাৰ লিখিছিল, "পদাৰ্থবিদ্যাত এক নতুন ধাৰণাৰ সৃষ্টি হৈছে। নিউটনৰ পাছৰ সময়ত ইয়েই আটাইতকৈ গুৰুত্বপূৰ্ণ। সেয়া হৈছে—Field (ক্ষেত্ৰ)।"

প্ৰথম অৱস্থাত মেক্সৱেলৰ বিদ্যুৎচুম্বকীয় ক্ষেত্ৰ তত্ত্ব নিউটনীয় ধ্ৰুপদী পদাৰ্থবিদ্যাৰ লগত সংগতি থকা যেন লাগিছিল যদিও ঊনবিংশ শতিকাৰ শেহৰ ফালে যেতিয়া বিজ্ঞানীসকলে বহু পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰি ইথাৰৰ অস্তিত্ব বিচাৰি নাপালে, তেতিয়া কথাবোৰত অলপ আউল লাগি গ'ল । ইয়াৰ আগেয়ে পোহৰ বা বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰংগ ইথাৰ নামৰ মাধ্যমেৰে গতি কৰা বুলি সকলোৱে বিশ্বাস কৰিছিল।

পদাৰ্থবিদ্যা যেন আন এক উত্থানৰ অপেক্ষাত আছিল আৰু আইনষ্টাইন এই উত্থানৰ বাবে সাজু হৈছিল। ১৯০৫ চনৰ মে মাহত আইনষ্টাইনে বন্ধু কনৰাড হেবিতলৈ এখন চিঠি লিখিলে। বিজ্ঞানৰ ভৱিষ্যৎ কাহিনীকাৰসকলৰ বাবেই যেন এইখন পত্ৰ লিখা হৈছিল। কিছু বছৰ আগেয়ে বিজ্ঞান, দৰ্শন আদি বিভিন্ন বিষয় আলোচনা কৰিবলৈ মৰিছ ছ'ল'ভান আৰু কনৰাড হেবিতৰ স'তে আইনষ্টাইনে অলিম্পিয়া একাডেমি খুলিছিল। তেওঁলোকৰ আলোচনাত তাপগতি বিদ্যাৰপৰা বিদ্যুৎচুম্বকীয় তত্ত্বলৈ, মোজাৰ্টৰপৰা স্পিনোজালৈ বিভিন্ন বিষয়ে ঠাই পাইছিল। এই কনৰাড হেবিতলৈ লিখা চিঠিখনত প্ৰথমে বহুদিন যোগাযোগ নথকা বাবে অলপ গালি-গালাজ পাৰি আইনষ্টাইনে লিখিলে—"তোমাৰ গৱেষণাৰ ফলাফল মোক কিয় জনোৱা নাই? তুমি নিশ্চয় জানা, মই তোমাৰ লেখা মন দি পঢ়িম। বিনিময়ত মই তোমালৈ চাৰিখন পত্ৰ পঠিয়াম। প্ৰথমখন

বিকিৰণ আৰু পোহৰৰ শক্তি ধৰ্মৰ ওপৰত আৰু এইখন এখন বৈপ্লৱিক পত্ৰ হ'ব। দ্বিতীয়খন পৰমাণুৰ প্ৰকৃত আকাৰ নিৰূপণৰ বিষয়ে, তৃতীয়খন ব্ৰাউনীয়ান আণৱিক গতিৰ বিষয়ে। চতুৰ্থখন বৰ্তমানলৈ এখন অসম্পূৰ্ণ খচৰা হৈ আছে। ই গতিশীল বস্তুৰ বৈদ্যুতিক গতি বিষয়ক আৰু ইয়াত স্থান-কালৰ ধাৰণাৰ কিছু সাল-সলনি দেখা যাব।"

(বি.দ্ৰ.—ইয়াত মূল চিঠিখনৰ ভাবাৰ্থহে কিছু চুটি কৰি দিয়া হৈছে।)

১৯০৫ চন। আইনষ্টাইন তেতিয়া বাৰ্নৰ পেটেণ্ট অফিছৰ তৃতীয় বৰ্গৰ কাৰিকৰী বিষয়া। তেওঁ কোনো স্কুল-কলেজ-বিশ্ববিদ্যালয়ৰ শিক্ষক বা শিক্ষকৰ সহায়কাৰীও নাছিল। তেনে পদৰ বাবে তেওঁ অজস্ৰ আৱেদন জনাইছিল, কিন্তু অধ্যাপকৰ সহায়কাৰী পদৰ বাবেও তেওঁ নিৰ্বাচিত হোৱা নাছিল।

(২)

১৯০৫ চনৰ ১৭ মাৰ্চ। আইনষ্টাইনে এনালেঞ্জ ডাৰ ফিজিক নামৰ বিজ্ঞান আলোচনীখনলৈ এখন পত্ৰ পঠালে।

"On a heuristic point of view concerning the production and transformation of light" —এই heuristic মানে আকৌ কি? ই সমস্যা এটা সমাধানৰ পথ দেখুওৱা এটা ধাৰণা বা উপপাদ্য, কিন্তু সমস্যাটো ইয়াৰদ্বাৰা সমাধান হৈ গ'ল বুলিব নোৱাৰি।

তেওঁ কৈছিল যে পোহৰ কেৱল তৰংগ হিচাবে বিকিৰিত নহয়, পোহৰ এক ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ শক্তিৰ পেকেট, তেওঁৰ ভাষাত লাইট কোৱাণ্টা হিচাবে প্ৰৱাহিত হয়। এই লাইট কোৱাণ্টাক পাছত ফ'ট'ন নাম দিয়া হয়। মেক্স প্লাংক আৰু ফিলিপ লেনাৰ্ডে কৰি যোৱা পোহৰ সম্বন্ধীয় কাম-কাজৰ সহায় লৈ আইনষ্টাইনে এই মতবাদ আগ বঢ়াইছিল—পোহৰ কেৱল এক অবিচ্ছিন্ন তৰংগ নহয়, পোহৰ ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ কিছু কণাৰদ্বাৰা (particle) গঠিত, যাক তেওঁ লাইট কোৱাণ্টা বুলিছিল। মেক্স প্লাংক আৰু আইনষ্টাইনৰ পোহৰ সম্বন্ধীয় এইবোৰ গৱেষণাই কোৱাণ্টাম পদাৰ্থবিদ্যাৰ বিকাশৰ ভেটি তৈয়াৰ কৰিছিল যদিও যেতিয়া কোৱাণ্টাম পদাৰ্থবিদ্যা পূৰ্ণ গতিত বিকাশ লাভ কৰে, এই দুয়োজন বিজ্ঞানী ইয়াৰপৰা আঁতৰি আছে।

১৯০৫ চনৰ এই প্ৰথম পত্ৰখনৰ বিষয়ে হিউৰিষ্টিক বুলি কৈ আইনষ্টাইনে সাৱধানতাৰে খোজ দিছিল। পোহৰক বুজাটো ইমান সহজ নাছিল। আনকি প্ৰায় পঞ্চাছ বছৰৰ পাছতো তেওঁ কৈছিল—"পঞ্চাছ বছৰ ধৰি চিন্তা কৰিও মই সম্পূৰ্ণকৈ নুবুজিলোঁ—এই লাইট কোৱাণ্টা কি?"

এসময়ত ব্ৰহ্মাণ্ডৰ সকলোতে ইথাৰ নামৰ এক অদৃশ্য বস্তুৰ অৱস্থিতিৰ কথা ভবা হৈছিল। মানুহে ভাবিছিল যে পোহৰ তৰংগ এই ইথাৰৰ মাজেৰে প্ৰৱাহিত হয়। কিন্তু বিজ্ঞানীসকলৰ হাজাৰ প্ৰচেষ্টাৰ পাছতো ইথাৰৰ কোনো সন্ধান পোৱা নগ'ল। আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ বিজ্ঞানী মাইকেলছন আৰু মৰ্লিৰ পৰীক্ষাই ইথাৰ নাই বুলি প্ৰমাণ কৰি দেখুৱাইছিল। আইনষ্টাইনে বিবেচনা কৰিছিল যে পোহৰ কোৱাণ্টা (পাছত ফ'ট'ন) প্ৰকৃতিৰ এটা যথাৰ্থ স্বৰূপ, এক বাস্তৱতা আৰু ভেকুৱাম বা খালী ঠাইৰ মাজতো এই লাইট কোৱাণ্টা প্ৰৱাহিত হ'ব পাৰে। মেক্স প্লাংকে প্ৰথমে আইনষ্টাইনৰ এই ধাৰণা মানি লোৱা নাছিল। তেওঁ ভাবিছিল লাইট কোৱাণ্টা পোহৰৰ বাস্তৱিক ধৰ্ম নহয়, পোহৰ ক'ৰবাত পৰিলেহে এই ধৰ্মটো প্ৰত্যক্ষ কৰা যায়। তেওঁ ছুইছ পেটেণ্ট অফিছৰ কেৰাণিজনক অলপ প্ৰয়োজনাধিক আগ বঢ়া বুলি মন্তব্য কৰিছিল। আইনষ্টাইনে overshoot কৰা বুলি ভাবিলেও এইজন মেক্স প্লাংকেই আঠ বছৰৰ পাছত প্ৰুছিয়ান একাডেমি অৱ ছায়েন্সৰ পদৱিৰ বাবে আইনষ্টাইনৰ নাম প্ৰস্তাৱ কৰিছিল।

আইনষ্টাইনৰ তত্ত্বই ফট'ইলেকট্ৰনিক ইফেক্টৰ এটা নতুন সূত্ৰৰ সৃষ্টি কৰিছিল। এই তত্ত্বক শুদ্ধ বুলি গণিতীয়ভাৱে অতি প্ৰয়োজনীয় পৰীক্ষাৰদ্বাৰা প্ৰমাণ কৰা বিজ্ঞানীজন আছিল ৰবাৰ্ট মিলিকান। এই মিলিকানেই পাছলৈ কেলিফ'ৰ্নিয়া প্ৰযুক্তিবিদ্যা প্ৰতিষ্ঠানৰ মুৰব্বী হৈছিল আৰু আইনষ্টাইনক সেই প্ৰতিষ্ঠানলৈ আনিবলৈ চেষ্টা চলাইছিল। বহু বছৰৰ

পাছত আইনষ্টাইনে এই ফট'ইলেকট্ৰিক ইফেক্টৰ সূত্ৰৰ বাবেই ন'বেল পুৰস্কাৰ পাইছিল।

আইনষ্টাইনৰ আগেয়ে ফিলিপ লেনাৰ্ড নামৰ এজন বিজ্ঞানীয়ে আলোক বৈদ্যুতিক পৰিঘটনাৰ ওপৰত কাম কৰিছিল। তেওঁ পাইছিল যে যদি পোহৰৰ ফ্ৰিকুৱেন্সি বৃদ্ধি কৰা যায়, তেন্তে পোহৰ যি পদাৰ্থত পৰে তাৰপৰা নিৰ্গত ইলেকট্ৰনে বেছি শক্তি লাভ কৰে। তেওঁ পোহৰৰ তীব্ৰতা বঢ়াই চালে। বেছি তীব্ৰ পোহৰে বেছি ইলেক্ট্ৰন নিৰ্গত কৰিলে, কিন্তু নিৰ্দিষ্ট একোটা ইলেক্ট্ৰনে বেছি শক্তি নাপালে। অৰ্থাৎ ইলেক্ট্ৰনে লাভ কৰা শক্তি পোহৰ কণাৰ ফ্ৰিকুৱেন্সিৰ ওপৰতহে নিৰ্ভৰশীল। এই পৰিঘটনা পোহৰৰ তৰংগ ধৰ্মৰদ্বাৰা ব্যাখ্যা কৰিব নোৱাৰি।

আইনষ্টাইনে প্লাংক আৰু লেনাৰ্ডৰ কামবোৰ সূক্ষ্মভাৱে পৰ্য্যৱেক্ষণ কৰিছিল। সেয়েহে তেওঁ ১৯০৫ চনৰ লাইট কোৱাণ্টা পত্ৰখনত বিশ্লেষণ কৰি দেখুৱালে পোহৰ ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ কণা—তেওঁ তাক লাইট কোৱাণ্টা বুলি ক'লে, পোহৰ কেৱল continous wave নহয়। কিন্তু ইয়াৰ বাবে পোহৰৰ তৰংগ সূত্ৰক বাদ দিব নালাগে বুলিও তেওঁ ক'লে। অৰ্থাৎ পোহৰৰ ক্ষেত্ৰত তৰংগ আৰু কণা দুয়োটা ধৰ্মই প্ৰযোজ্য। মেক্স প্লাংকৰ অঙঠাৰে আইনষ্টাইনে যেন একুৰা বৃহৎ জুই ধৰিলে, যি জুয়ে ধ্ৰুপদী পদাৰ্থবিদ্যাক গ্ৰাস কৰিবলৈকে উদ্যত হ'ল। তেওঁলোকে এক নতুন পদাৰ্থবিদ্যাৰ বিকাশৰ বাট মুকলি কৰিলে—কোৱাণ্টাম পদাৰ্থবিদ্যা। কিন্তু নিয়তিৰ কি পৰিহাস! যেতিয়া কোৱাণ্টাম বলবিদ্যা পূৰ্ণ ৰূপত বিকশিত হ'ল, আইনষ্টাইন আৰু প্লাংক দুয়োজনে নিজকে ইয়াৰপৰা আঁতৰাই আনিলে।

যি হওক, বন্ধু কনৰাড হেবিটলৈ চিঠিত লিখাৰ দৰে আইনষ্টাইনৰ এই পত্ৰ এখন বৈপ্লৱিক পত্ৰ হিচাবে পৰিগণিত হ'ল। ইয়াৰ পাছত অতি কম দিনৰ ভিতৰতে আইনষ্টাইনে আৰু তিনিখন পত্ৰ প্ৰকাশ কৰি চমৎকাৰৰ সৃষ্টি কৰিলে।

(৩)

লাইট কোৱাণ্টা পেপাৰখন প্ৰকাশ কৰাৰ ঠিক এমাহ পাছতেই অৰ্থাৎ ১৯০৫ চনৰ এপ্ৰিল মাহত তেওঁ আন এখন পেপাৰ প্ৰস্তুত কৰিলে। তেওঁ বুজিলে যে এটা সহজ আৰু নিৰাপদ বিষয় ল'ব লাগিব, যিটো সকলোৰে বোধগম্য হ'ব আৰু য'ত কিবা আমূল পৰিৱৰ্তনৰ কথা নাথাকিব। কাৰণ, তেতিয়ালৈকে আইনষ্টাইন ডক্টৰেট হোৱা নাছিল। এপ্ৰিল মাহৰ ৩০ তাৰিখে তেওঁ জুৰিক বিশ্ববিদ্যালয়ত জমা দিলে—"A New Determination Of Molecular Dimensions."

অৰ্থাৎ অণুৰ আকাৰ নিৰ্ধাৰণৰ নতুন পদ্ধতি।

এই পত্ৰখনৰ বিষয়ে জানিবলৈ এভ'গেড্ৰ' সংখ্যা আৰু ম'লৰ বিষয়ে অলপ জানিব লাগিব। এভ'গেড্ৰ'ৰ ধাৰণাটো আছিল যে (যিটো পাছত শুদ্ধ প্ৰমাণিত হৈছিল) একে আয়তনৰ যিকোনো গেছ যেতিয়া একে উষ্ণতাত জোখা যায়, তেতিয়া তাত সমানসংখ্যক অণু থাকিব। কিন্তু সংখ্যাটো কিমান হ'ব এভ'গেড্ৰ'ই নিৰ্ধাৰণ কৰিব পৰা নাছিল। এক ম'ল গেছ বা বাষ্পৰ প্ৰয়োজন হোৱা আয়তন অৰ্থাৎ প্ৰায় ২২.৪ লিটাৰত এক নিৰ্দিষ্ট উষ্ণতা আৰু চাপত যিমানসংখ্যক অণু থাকিব সিয়েই এভ'গেড্ৰ' সংখ্যা।

যিকোনো বস্তুৰে এক ম'ল মানে কি? ই হ'ল ৬.০২২ ১০ ২৩ সংখ্যক কণিকা। অৰ্থাৎ এক ম'ল ছ'ডিয়াম মানে হ'ল 6.022×10^23 সংখ্যক ছ'ডিয়ামৰ পৰমাণু। সংজ্ঞাৰ ফালৰপৰা ১২ গ্ৰাম carbon-১২ত যিমানসংখ্যক কাৰ্বন পৰমাণু থাকে, যিকোনো বস্তুৰ সিমানসংখ্যক অণু বা পৰমাণুকে সেই বস্তুৰ এক ম'ল বোলা হয়। লৰেঞ্জ ৰমান' আমেডিঅ' কাৰ্ল' এভ'গেড্ৰ' নামেৰে ইটালিৰ বিজ্ঞানীজনে এই ধাৰণাটো প্ৰথমে আনিছিল বাবে এই সংখ্যাটোক এভ'গেড্ৰ' সংখ্যা বুলি কোৱা হয়। আমাৰ দৈনন্দিন জীৱনত ইমান এটা বৃহৎ সংখ্যা আমি ব্যৱহাৰ নকৰোঁ। কাৰণ ইমানসংখ্যক বাদাম বা বুটমাহ আমাৰ সমগ্ৰ দেশখনত বিয়পাই দিলে কে'বা মাইল দকৈ পোত খাব। কিন্তু, পৰমাণু, অণু বা কণিকাৰ স'তে গৱেষণা কৰা বিজ্ঞানীৰ বাবে এইটো এটা সঘনাই ব্যৱহৃত সংখ্যা।

আইনষ্টাইনৰ আগলৈকে এই ধাৰণাটো ব্যৱহাৰ কৰি কৰা জোখ-মাখ বা গণনাসমূহ গেছীয় পদাৰ্থতহে কৰা হৈছিল। আইনষ্টাইনে পোনপ্ৰথমবাৰৰ বাবে ইয়াক তৰল পদাৰ্থত ব্যৱহাৰ কৰি, কিছু গণিতীয় হিচাব-নিকাছ কৰি তৰল পদাৰ্থত দ্ৰৱীভূত বস্তুৰ অণুৰ আকাৰ আৰু সংখ্যা নিৰূপণ কৰি দেখুৱাইছিল। এইখন তোলপাৰ লগোৱা পত্ৰ নাছিল, কিন্তু ইয়াৰো কে'বাটাও ব্যাৱহাৰিক উপযোগিতা আছে। আনহাতে এইখনেই হ'ল আইনষ্টাইনৰ highest cited paper।

প্ৰথমে এটা সৰু ভুল হোৱা বাবে এই পত্ৰখনো গ্ৰহণ হোৱা নাছিল আৰু আইনষ্টাইনে এজন সহকৰ্মীৰ সহায় লৈ এই ভুলটো শুধৰাইছিল বুলি জনা যায়।

সুযোগ পালেই ধেমেলীয়া কথা কোৱা আইনষ্টাইনে হেনো কৈছিল—"প্ৰফেছৰ ক্লেইনাৰে প্ৰথমে বৰ চুটি হোৱাৰ কাৰণে পেপাৰখন অস্বীকাৰ কৰিছিল, পাছত আৰু এটা বাক্য যোগ দিয়াত ততালিকে গ্ৰহণ কৰেহুঁ"

এই পত্ৰখনৰ বাবে আইনষ্টাইনে ডক্টৰেট পাইছিল।

(৪)

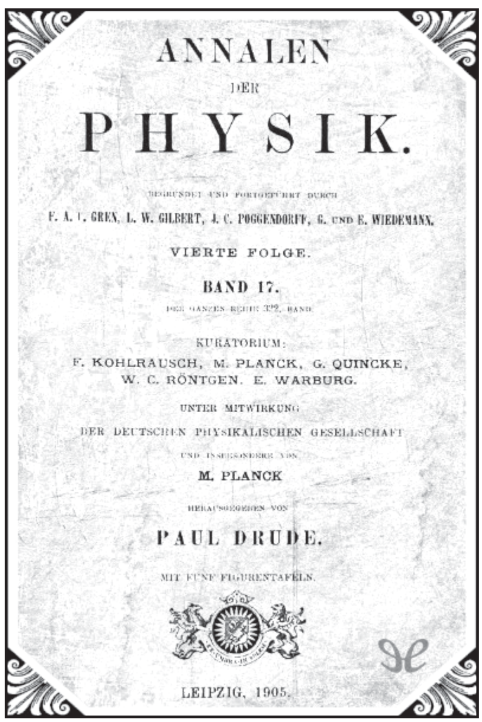
১৮২৮ চনতেই ৰবাৰ্ট ব্ৰাউন নামৰ উদ্ভিদবিজ্ঞানী এজনে পানীত ওপঙি থকা ফুলৰ ৰেণুবোৰৰ স্বতঃস্ফূৰ্ত নাচোন বা লৰচৰ কৰি থকা কথাটো মাইক্ৰ'স্ক'পত ধৰা পেলাইছিল। বিজ্ঞানী ব্ৰাউনৰ নামেৰে ইয়াক ব্ৰাউনীয়ান গতি নাম দিয়া হৈছিল। পাছত ফুলৰ ৰেণুৰ বাহিৰেও অন্য যিকোনো পদাৰ্থৰ ক্ষুদ্ৰ কণিকাৰ ক্ষেত্ৰতো আৰু পানীৰ বাহিৰে আন জুলীয়া পদাৰ্থৰ ক্ষেত্ৰতো এই ধৰণৰ jiggling বা লৰচৰ কৰি থকাটো দেখা গৈছিল। কিন্তু কিয় এই নাচোন  হয় তাৰ সঠিক কাৰণ নিৰ্ধাৰণ কৰা হোৱা নাছিল।

ডক্টৰেটৰ বাবে থেছিছখন জমা দিয়াৰ এঘাৰ দিনৰ পাছতেই আইনষ্টাইনে আন এখন বৈজ্ঞানিক পত্ৰ প্ৰকাশ কৰিছিল—যাৰদ্বাৰা তেওঁ এই ব্ৰাউনীয়ান গতিৰ  ব্যাখ্যা আগ বঢ়োৱাৰ লগতে অণু-পৰমাণুৰ অৱস্থিতিৰ প্ৰমাণো আগ বঢ়ায়। আইনষ্টাইনৰ ব্ৰাউনীয়ান গতিবিষয়ক পত্ৰখন প্ৰকাশ হোৱাৰ এমাহৰ ভিতৰতে এজন জাৰ্মান বিজ্ঞানী হেনৰি ছিডেনটফে ইয়াক পৰীক্ষাগাৰত প্ৰমাণ কৰিছিল আৰু অণু-পৰমাণুৰ ভৌতিক অৱস্থিতি নিশ্চিতভাৱে প্ৰমাণিত হৈছিল।

মেক্স বৰ্নৰ ভাষাত 'আইনষ্টাইনৰ এই অনুসন্ধানে আন যিকোনো কামতকৈ বেছি স্পষ্টভাৱে পদাৰ্থবিদসকলক প্ৰত্যয় জন্মালে যে অণু পৰমাণুৰ ভৌতিক অৱস্থিতি এক বাস্তৱ' !

এয়া আছিল আইনষ্টাইনৰ চিন্তাৰ গভীৰতাৰ আন এক উদাহৰণ। বহুদিন ধৰি ৰহস্য হৈ থকা কথা এটা তেওঁৰ মগজুৰ ভিতৰত কৰা পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাতে অতি সহজেই সমাধান কৰি পেলালে।

তেওঁৰ চিন্তাৰ বেগ ইমানেই বেছি আছিল যে এই ক্ষুদ্ৰ কণিকাবোৰৰ নাচোনৰ বিষয়ে অনুসন্ধান কৰি থকা সময়তেই আন এটা গভীৰ বিষয়ৰ কথাও ভাবি আছিল। সেয়া আছিল পোহৰৰ বেগ আৰু গতিশীল বস্তুৰ বিষয়ে আৰু সেই একে বছৰতে অৰ্থাৎ ১৯০৫ চনত  তেওঁ আন এখন পত্ৰ প্ৰকাশৰ বাবে প্ৰস্তুত হ'ল। এই শেহৰখন পত্ৰৰ বাবেহে তেওঁ বিশ্বত সকলোৰে মাজত


ANNALEN
DER
PHYSIK.
BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT DURCH
F. A. C. GREN, L. W. GILBERT, J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN.
VIERTE FOLGE.
BAND 17.
DER GANZEN REIHE 322. BAND.
KURATORIUM:
F. KOHLRAUSCH, M. PLANCK, G. QUINCKE, W. C. RÖNTGEN. E. WARBURG.
UNTER MITWIRKUNG
DER DEUTSCHEN PHYSIKALISCHEN GESELLSCHAFT
UND INSBESONDERE VON
M. PLANCK
HERAUSGEGEBEN VON
PAUL DRUDE.
MIT FÜNF FIGURENTAFELN.
LEIPZIG, 1905.

জনাজাত—আপেক্ষিকতাবাদ বা Theory of Relativity.

এজন ছুইছ পেটেণ্ট অফিছৰ কেৰেণিৰদ্বাৰা প্ৰকাশিত এই চাৰিখন পত্ৰৰ বাবেই ১৯০৫ চনটো বিজ্ঞানৰ চমৎকাৰী বছৰ বা বিস্ময়কৰ বছৰৰূপে জনা যায়। কাৰণ এইকেইখনে বিজ্ঞানৰ আমূল পৰিৱৰ্তন আনে আৰু ইয়াৰ পাছত আইনষ্টাইনৰ জীৱনে এক নতুন গতি লাভ কৰে। ইয়াৰ আগৰ বিজ্ঞানৰ চমৎকাৰী বছৰ বুলি ক'লে ১৬৬৬ চনটোৰ কথা ক'ব লাগিব। কাৰণ সেই চনটোতে আইজাক নিউটনে প্লেগ মহামাৰীৰপৰা বাচিবলৈ কেম্ব্ৰিজৰপৰা আহি উলছ্থৰ্প নামে ঠাইত থাকি কেলকুলাছ আৱিষ্কাৰ কৰিছিল, বলবিদ্যাৰ সূত্ৰ আৱিষ্কাৰ কৰিছিল আৰু পোহৰৰ বৰ্ণালীৰ ওপৰত গৱেষণা কৰিছিল।

### (৫)

মাত্ৰ যোল্ল বছৰ বয়সত আইনষ্টাইনে এটা চিন্তন পৰীক্ষণ কৰিছিল। তেওঁ ভাবিছিল যে তেওঁ যদি পোহৰৰ বেগত পোহৰ ৰশ্মি এটাৰ কাষেৰে গতি কৰিব পাৰিলেহেঁতেন, তেন্তে পোহৰ ৰশ্মিটো কেনেকুৱা দেখা পাব? স্থিৰ পোহৰ ৰশ্মি বা স্থিৰ বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰংগ বুলি কিবা বস্তু থাকিব পাৰে জানো? অভিজ্ঞতাৰ ভিত্তিতেই হওক কিম্বা মেক্সৱেলৰ সূত্ৰৰ ভিত্তিতেই হওক এনে কথা এটা সম্ভৱ হ'ব নোৱাৰে। এই কথাটোৱে আইনষ্টাইনৰ মগজুত প্ৰথম আপেক্ষিকতাৰ বীজ সিঁচিছিল !

দহ বছৰৰ পাছত তেওঁ যেতিয়া এই বিষয় লৈ গভীৰভাৱে চিন্তা কৰিলে তেওঁ নিশ্চিত হ'ল মেক্সৱেলৰ সূত্ৰ যি পোহৰৰ গতিবেগ নিৰ্ধাৰিত কৰে, সেয়া সকলো পৰ্য্যৱেক্ষকৰ বাবে একে হ'ব। স্থিৰ পোহৰ ৰশ্মি বা স্থিৰ বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰংগ বুলি একো কথা থাকিব নোৱাৰে !

তেওঁ নিউটনৰ বলবিদ্যা আৰু মেক্সৱেলৰ সূত্ৰ অনুসৰি যে পোহৰৰ বেগ এক ধ্ৰুৱ সংখ্যা তাৰ মাজত এক সংঘাত দেখা পাই কিছু অস্থিৰ আৰু নাৰ্ভাছ হৈ উঠিল।

আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ পদাৰ্থবিদ মাইকেলছন আৰু মৰ্লিয়ে ইতিমধ্যে প্ৰমাণ কৰিছে যে ইথাৰ বুলি কোনো বস্তু নাই। ইথাৰ নামৰ মাধ্যমৰ মাজেৰে যে পোহৰ এঠাইৰপৰা আন এঠাইলৈ যায় বুলি ইমান দিনে সকলোৱে ভাবি আছিল তাৰ কোনো ভিত্তি নাই। পৰ্য্যৱেক্ষক এজন যি দিশতেই বা যি বেগতেই গতি নকৰক কিয়, পোহৰৰ বেগ সকলোৰে বাবে সমান হ'ব। এই কথাটো আইনষ্টাইনৰ আপেক্ষিকতাৰ মতবাদত কিবা প্ৰভাৱ পৰিছিল নে নাই এই বিষয়ে সঠিককৈ জনা নাযায়! হয়তো পৰিছিল !

আপেক্ষিকতাৰ ধাৰণাটো যে প্ৰথম আইনষ্টাইনে আনিছিল এনে নহয়। আইনষ্টাইনতকৈ বহুত আগেয়ে আপেক্ষিকতাক লৈ চিন্তন পৰীক্ষণ কৰিছিল মহান বিজ্ঞানী গেলিলিঅ'ই। তেওঁ সুষম বেগত গতি কৰা এখন জাহাজৰ কল্পনা কৰিছিল আৰু চিন্তা কৰি পাইছিল যে সুষম বেগত গতি কৰা জাহাজ এখনৰ কেবিনৰ ভিতৰখনত আৰু সাগৰ পাৰৰ স্থিৰভাৱে থকা এটা ফ্ৰেমৰ বাবে পদাৰ্থবিদ্যাৰ নীতি একেই হ'ব আৰু এনে ক্ষেত্ৰত কোণ্টো ফ্ৰেম স্থিৰ আৰু কোনটো ফ্ৰেম গতিশীল ঠাৱৰ কৰাৰ কোনো উপায় নাই। কেবিনত থকাজনৰ বাবে পাৰত থকাজন গতিশীল আনহাতে পাৰত ৰৈ থকাজনৰ বাবে জাহাজৰ কেবিনত থকাজন গতিশীল।

আইনষ্টাইনৰ আপেক্ষিকতা সূত্ৰৰ প্ৰথম চৰ্ত আছিল যে সুষম বেগত গতি কৰা সকলো পৰ্য্যৱেক্ষকৰ বাবে পদাৰ্থবিদ্যাৰ মৌলিক সূত্ৰসমূহ আনকি মেক্সৱেলৰ বিদ্যুৎচুম্বকীয় তৰংগৰ সূত্ৰও একেই হ'ব।

এই প্ৰসংগত তেওঁ বন্ধু পল আৰ্হেনফাষ্টক কোৱা কথাখিনি তাৎপৰ্য্যপূৰ্ণ। তেওঁ কৈছিল 'এখন স্থিৰভাৱে থকা স্ক্ৰিনত যদি গতিশীল উৎসৰপৰা অহা পোহৰ প্ৰতিসৰিত নাইবা প্ৰতিফলিত হয়, তেতিয়া কি হ'ব কথাটো ঠাৱৰ কৰা টান। বহুত চিন্তা-চৰ্চা কৰি মোৰ প্ৰত্যয় জন্মিল যে পোহৰ কেৱল তীব্ৰতা আৰু ফ্ৰিকুৱেন্সিৰদ্বাৰাহে বৰ্ণনা কৰিব লাগিব । ইয়াৰ উৎস স্থিৰ নে গতিশীল সেই কথা গুৰুত্বপূৰ্ণ নহয়।'

এতিয়া আইনষ্টাইনৰ হাতত দুটা পূৰ্বচৰ্ত আহি পৰিল। আপেক্ষিকতাৰ আৰু পোহৰৰ ( postulate of relativity and postulate of light) প্ৰথমতে পোহৰৰ বেগ সম্বন্ধীয় ধাৰণা আপেক্ষিকতাৰ নীতিৰ স'তে সংঘাত হোৱা দেখি তেওঁৰ চিন্তাত আউল লাগি

গ'ল। তেওঁৰ মগজুৰ গৱেষণাগাৰত চিন্তন পৰীক্ষণবোৰে যেন পোহৰৰ বেগ ল'লে !

(৬)

প্ৰিয় বন্ধু আৰু বাৰ্নৰ পেটেণ্ট অফিছৰ সহকৰ্মী মিচেল বেছ'ক এদিন আইনষ্টাইনে কৈয়েই পেলালে, "মই বাদ দিম আৰু।" আপেক্ষিকতাবাদ বিষয়ক তেওঁ বেছ'ৰ স'তে মাজে মাজে আলোচনা কৰি আছিল। কিন্তু পাছদিনাই কিবা এটা যেন অংক মিলি গ'ল। তেওঁ বেছ'ক বেছ উত্তেজিতভাৱে ক'লে, "ধন্যবাদ, মই সমস্যাটো সমাধান কৰি পেলালোঁ।"

১৯০৫ চনৰ চতুৰ্থখন বৈজ্ঞানিক পত্ৰ—On the Electrodyanmics of Moving Bodies, যিখন আপেক্ষিকতাৰ বিশেষ সূত্ৰ হিচাবে বিখ্যাত হৈছিল, সেইখনত আইনষ্টাইনে এজন ব্যক্তিৰ প্ৰতিয়েই কৃতজ্ঞতা জনাইছিল। সেইজন আছিল মিচেল বেছ'। "কে'বাটাও মূল্যৱান পৰামৰ্শ দিয়াৰ বাবে, মোৰ কামত মোৰ স'তে দৃঢ়ভাৱে থিয় দিয়াৰ বাবে মোৰ বন্ধু আৰু সহকৰ্মী এম. বেছ'ৰ প্ৰতি মই কৃতজ্ঞতা জনাওঁ।" তাৰ বাহিৰে এইখনত আন কাৰো কামৰ ৰেফাৰেন্স নাই, কোনো literature review নাই বা কাৰো প্ৰতি ধন্যবাদ বা কৃতজ্ঞতা নাই ।

সময়ৰ ধাৰণাটো বিশ্লেষণ কৰাতেই আচলতে সমস্যাটো সমাধান কৰাৰ কিটিপটো আছিল। এজন পৰ্য্যৱেক্ষকৰ বাবে একে সময়তে হোৱা বুলি ভবা দুটা ঘটনা তীব্ৰ বেগত গতি কৰি থকা দ্বিতীয় এজন পৰ্য্যৱেক্ষকৰ বাবে একে সময়তে নহ'বও পাৰে। তেওঁ এটা ভাব পৰীক্ষাৰদ্বাৰা কথাটো বুজাব খুজিছিল। ধৰা হওক এটা ৰেলৰে ট্ৰেকৰ দুটা ঠাইত একেলগে বজ্ৰপাত পৰিল। এই দুই ঠাইৰ ঠিক সোঁমাজত অৱস্থান কৰা এজন পৰ্য্যৱেক্ষকে দেখিলে যে দুই ঠাইতে একে সময়তে ঘটনাটো ঘটিছে। এতিয়া আন এজন পৰ্য্যৱেক্ষকৰ কথা ভবা যাওক, যি তীব্ৰ গতিৰে প্ৰথম পৰ্য্যৱেক্ষকৰপৰা আঁতৰি বজ্ৰপাত পৰা এটা দিশে গতি কৰি আছিল। যি দিশে তেওঁ গতি কৰি আছিল, সেই দিশৰপৰা বজ্ৰপাতৰ ৰশ্মি আহি সোনকালে তেওঁৰ ওচৰ পাবহি আৰু যি দিশৰপৰা তেওঁ আঁতৰি গৈছে সেই দিশৰপৰা পোহৰ তেওঁৰ ওচৰ পাওঁতে বেছি সময় লাগিব। অৰ্থাৎ এইজন পৰ্য্যৱেক্ষকৰ বাবে ঘটনা দুটা একে সময়তে হোৱা যেন নালাগিব। অৰ্থাৎ কোনো দুটা ঘটনাই পৰমভাৱে বা বাস্তৱিকতে একে সময়তে হোৱা বুলিব নোৱাৰি। এয়া এজন পৰ্য্যৱেক্ষকৰ কাৰণেহে হৈছে। আন এজন যি প্ৰথমজনৰ তুলনাত আপেক্ষিকভাৱে গতি কৰি আছে তেওঁৰ বাবে এয়া সমসাময়িক নহয়।

তাৰ মানে হ'ল পৰম সময় বা absolute time বুলি কোনো কথা নাই। সকলো গতিশীল ৰেফাৰেন্স ফ্ৰেমৰ নিজস্ব আপেক্ষিক সময়হে আছে।

বাৰ্নৰ পেটেণ্ট অফিছৰ চাকৰিটো, ষ্টেছন প্লেটফৰ্মত থকা ঘড়ীবোৰ, বাৰ্নৰ ক্লক টাৱাৰ এইবোৰে নিশ্চয় এইবোৰ চিন্তা তেওঁৰ মনলৈ অহাত সহায়ক হৈছিল। এয়াই মহান আৱিষ্কাৰক বা বিজ্ঞানীৰ বিশেষত্ব যে সদায় দেখি থকা সাধাৰণ যেন লগা কথাবোৰে তেওঁলোকৰ মনত অসাধাৰণ ভাবৰ উদ্ৰেক কৰে।

৩০ জুন ১৯০৫ চনত আইনষ্টাইনে এনালেঁ ডাৰ ফিজিকলৈ তেওঁৰ এই পত্ৰখন পঠালে—"On The Electrodynamics Of Moving Bodies". বিজ্ঞানৰ ইতিহাসত এইখন এখন অন্যতম সাহসী, উপভোগ্য আৰু খলকনি তোলা পত্ৰ। ...

(৭)

এনেকুৱা অবিশ্বাস্যভাৱে সৰল ভাষাত আইনাষ্টাইনে আপেক্ষিকতাৰ বিশেষ সূত্ৰ বুজালে যে সকলো ঠৰ হৈ গ'ল। বোলে সময়ৰ সংজ্ঞা কেৱল সমসাময়িকতাৰদ্বাৰাহে (Simultaneity) দিব পাৰি। যেনে গধূলি সাত বাজি পাঁচ মিনিটত ট্ৰেইনখন ষ্টেছন পালেহি। তাৰ মানে ঘড়ীৰ সৰু কাঁটাডালে সাত স্পৰ্শ কৰা, মিনিটৰ কাঁটাডালে পাঁচ স্পৰ্শ কৰা আৰু ট্ৰেইনখন আহি পোৱাটো এটা সমসাময়িক পৰিঘটনা। এই সমসাময়িকতা পাছে আপেক্ষিক। আন এটা ৰেফাৰেন্স ফ্ৰেমত এই দুয়োটা পৰিঘটনা একে সময়তে নহ'বও পাৰে। গতিকে পৰম সমসাময়িক বুলি বা পৰম (absolute) সময় বুলি কোনো কথা নাই।

ইয়াৰ লগতে আইনষ্টাইনে দেখুৱালে যে সময় যদি আপেক্ষিক তেন্তে দূৰত্ব আৰু স্থানো (space) আপেক্ষিক। যদি আমি ৰৈ থকা ট্ৰেইন এখনৰ দীঘ জোখোঁ আৰু তীব্ৰ গতিত গৈ থকা অৱস্থাত ট্ৰেইনখনৰ দীঘ জোখোঁ (এটা ষ্টপ ক্লক থাকিলে আৰু ট্ৰেইনখনৰ গতিবেগ জানিলে এনে কৰাটো সম্ভৱ) দুয়োটাৰ মাজত প্ৰভেদ দেখা পাম। গতিশীল অৱস্থাত জুখিলে ট্ৰেইনখনৰ দীঘ কম পাম। অৰ্থাৎ যিদৰে আপেক্ষিকতাৰ সূত্ৰ অনুসৰি Time dilates, সেইদৰে space contracts !

আইনষ্টাইনে অলিম্পিয়া একাডেমিৰ আন এজন সদস্য মৰিছ ছ'ল'ভানলৈ পত্ৰ লিখিলে— আপেক্ষিকতাবাদ মাত্ৰ কেইটামান শব্দত প্ৰকাশ কৰিব পাৰি। প্ৰাচীন কালৰেপৰা জনা এটা সত্য যে গতিক কেৱল আপেক্ষিক গতি হিচাবেহে জানিব পাৰি—এই সত্যৰ বিপৰীতে গৈ পদাৰ্থবিদ্যা পৰম গতি আৰু পৰম সময়ৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি গঢ় লৈছে। পোহৰ তৰংগৰ ক্ষেত্ৰত ধৰা হৈছে যে ইথাৰে পোহৰ তৰংগ কঢ়িয়াইছে আৰু পোহৰৰ গতি সকলোতকৈ পৃথক। সকলো পদাৰ্থৰ গতিয়েই পোহৰ কঢ়িওৱা ইথাৰৰ আপেক্ষিকতাত হৈছে আৰু ইথাৰেই হ'ল পৰম স্থিৰতাৰ অৱতাৰ। কিন্তু, যেতিয়া সকলো পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাই ইথাৰ নাই বুলিহে প্ৰমাণ কৰিলে, তেতিয়া দেখা গ'ল যে সমস্যাটো পুনৰায় বিশ্লেষণ কৰিব লগা হ'ল। আৰু সেয়াই আপেক্ষিকতাৰ সূত্ৰই কৰিলে। It assumed that there are no privileged physical states of movement and asked what consequence could be drawn from this.

বিঃদ্ৰঃ বিস্ময়কৰ বছৰটোত এই চাৰিখন যুগান্তকাৰী পত্ৰ প্ৰকাশ কৰাৰ পাছত ২৭ ছেপ্টেম্বৰ ১৯০৫ চনত আইনষ্টাইনে এনালেঁ ডাৰ ফিজিকলৈ এখন চুটি আৰু সুন্দৰ পত্ৰ পঠালে, য'ত পদাৰ্থবিদ্যাৰ সবাতোকৈ সুন্দৰ আৰু জনপ্ৰিয় সূত্ৰটো আছিল। যিটোৰদ্বাৰা সকলোৱে আইনষ্টাইনক জানে। পদাৰ্থবিদ্যাৰ একো ভু নোপোৱা ব্যক্তিয়েও এই সূত্ৰটো শুনিছে । $E= mc^2$.

এই পত্ৰখনৰ শিৰোনাম আছিল—"Does the Inertia Of a Body Depend On Its Energy Content?" ❖

*লেখকৰ ঠিকনা ঃ লখিমী পথ, গুৱাহাটী - ২৮*


# গোহাৰি

'বিজ্ঞান জেউতি'ৰ ছপা কপি ডাকযোগে ঘৰতে পাবলৈ বছৰেকীয়া গ্ৰাহক হওক। তলত উল্লেখ কৰা বেংকৰ একাউণ্টত বৰঙণি জমা দি, জমা দিয়াৰ প্ৰমাণ আৰু ডাকৰ ঠিকনা ৱাটছএপযোগে বিতৰণ ব্যৱস্থাপক 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

# মাধ্যাকৰ্ষণ বেটাৰি
# শক্তি সংৰক্ষণৰ সেউজ আৰু পৰিৱেশ বন্ধু ব্যৱস্থা

■ অনুৰাধা দেৱী

ভৱিষ্যতৰ শক্তি সংকটৰ জোৰা মাৰিবলৈ বিজ্ঞানী আৰু প্ৰযুক্তিবিদসকল ইতিমধ্যেই উপযুক্ত বহনক্ষম (Sustainable) আৰু নৱীকৰণযোগ্য (Renewable) শক্তিৰ সন্ধানত নামি পৰিছে। নিজস্ব উদ্ভাৱনী প্ৰতিভাৰে তেওঁলোকে শক্তি-সুদক্ষ নানা পদ্ধতি আৱিষ্কাৰো কৰিছে। মাধ্যাকৰ্ষণ বেটাৰি হ'ল এনে ধৰণৰ এক অনন্য শক্তি উৎপাদন আহিলা।

**মাধ্যাকৰ্ষণ বেটাৰিনো আচলতে কি ?**

মাধ্যাকৰ্ষণ বেটাৰি হৈছে মাধ্যাকৰ্ষণভিত্তিক এক প্ৰকাৰৰ শক্তি সংৰক্ষণ আহিলা। ইয়াৰ সহায়ত মাধ্যাকৰ্ষণ স্থিতি শক্তি ব্যৱহাৰ কৰি বিদ্যুৎ শক্তি সংৰক্ষণ কৰিব পাৰি আৰু এই সংৰক্ষিত বিদ্যুৎ শক্তিক পাছত উপযুক্ত সময়ত ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। এই পদ্ধতিত কংক্ৰিটৰ ব্লক বা সামগ্ৰীৰে ভৰা পাত্ৰ আদি উচ্চ ভৰসম্পন্ন পদাৰ্থক ক্ৰেন বা লিফ্‌টৰ সহায়ত নিৰ্ধাৰিত উচ্চতালৈ নিয়া হয়। তেতিয়া সেই উচ্চতাত মাধ্যাকৰ্ষণীয় স্থিতি শক্তি সংৰক্ষিত হৈ থাকে। অৱশ্যে এই কামৰ বাবে কিছু শক্তি খৰচ হয়। সাধাৰণতে দিনৰ ভাগত যেতিয়া চাহিদাতকৈ বিদ্যুৎ উৎপাদন সামৰ্থ্য বেছি হয়, বা সৌৰ শক্তিৰ দৰে নৱীকৰণযোগ্য শক্তি অতিৰিক্তভাৱে উৎপাদন হৈ থাকে, তেতিয়া সেই ওপৰঞ্চি শক্তি বৃহৎ ভৰখিনিক ওপৰলৈ নিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ৰাতি যেতিয়া বিদ্যুতৰ চাহিদা বৃদ্ধি পায়, তেতিয়া গধুৰ ভৰ ক্ৰমান্বয়ে তললৈ নমাই আনি বিশেষ জেনেৰেটৰ বা আন শক্তি ৰূপান্তৰ প্ৰযুক্তিৰদ্বাৰা মাধ্যাকৰ্ষণীয় স্থিতি শক্তিক বিদ্যুৎ শক্তিলৈ ৰূপান্তৰিত কৰা হয়। সেই উৎপাদিত বিদ্যুৎ শক্তিক বিদ্যুৎ গ্ৰিডত যোগান ধৰা হয় বা আন ধৰণেৰে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। এই সমগ্ৰ আহিলাটোক কোৱা হয় মাধ্যাকৰ্ষণিক বেটাৰি।

**মাধ্যাকৰ্ষণ বেটাৰিৰ সুবিধা**

মাধ্যাকৰ্ষণ বেটাৰিৰ কিছুমান বিশেষ সুবিধা আছে। এইবোৰৰ কাৰ্যদক্ষতা নবৈ শতাংশ পৰ্যন্ত হ'ব পাৰে, কাৰণ মাধ্যাকৰ্ষণ বেটাৰিয়ে সংৰক্ষিত শক্তিক অন্যতম লোকচানেৰে পোনপটীয়াকৈ বিদ্যুৎ শক্তিলৈ ৰূপান্তৰ কৰিব পাৰে। মাধ্যাকৰ্ষণ বেটাৰিৰ উচ্চ দক্ষতাৰ বাবে এইবোৰ নিৰৱচ্ছিন্ন শক্তি উৎপাদনৰ ক্ষেত্ৰত আদৰ্শস্বৰূপ। ৰাসায়নিক বেটাৰিৰ দৰে বিপদজনক পদাৰ্থৰ উৎপাদন নহয় বাবে আৰু এইবোৰৰ কাম-কাজ কোনো ৰাসায়নিক প্ৰক্ৰিয়াৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰে কাৰণে এই পদ্ধতি পৰিষ্কাৰ তথা প্ৰদূষণমুক্ত। তদুপৰি, এই পদ্ধতি কম খৰচী আৰু অধিক নিৰ্ভৰযোগ্য হোৱা বাবে ই শক্তি সংৰক্ষণৰ এক আশাব্যঞ্জক বিকল্প পদ্ধতি হিচাবে সকলোৰে মনোযোগ লাভ কৰিছে। মাধ্যাকৰ্ষণ বেটাৰি সেউজ শক্তি উৎপাদনৰ এক পৰিৱেশ অনুকূল পদ্ধতি। ইয়াৰ আন এটা সুবিধা হৈছে স্থানৰ ক্ষেত্ৰত নমনীয়তা। অৰ্থাৎ এই পদ্ধতিক বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ ভূখণ্ড আৰু পৰিৱেশত প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি। দুৰ্গম অঞ্চল আৰু প্ৰতিকূল স্থানৰ বাবেও ইউপযোগী পদ্ধতি।

মাধ্যাকৰ্ষণ বেটাৰিৰ ন্যূনতম পৰিৱেশ প্ৰদূষণ, দীৰ্ঘকালীন সময়ৰ বাবে শক্তি সংৰক্ষণ কৰি ৰাখিব পৰা সামৰ্থ্য, উচ্চ কাৰ্য্যদক্ষতা, নিৰ্ভৰযোগ্যতা আদি গুণৰ প্ৰতি লক্ষ্য কৰিলে এই কথা স্পষ্ট হৈ পৰে যে এই পদ্ধতিয়ে বহনক্ষম আৰু নৱীকৰণযোগ্য শক্তিৰ ক্ষেত্ৰত এক বৈপ্লৱিক পৰিৱৰ্তন অনাৰ সম্ভাৱনা আছে।

**কেৱল সময়ৰ অপেক্ষা**

মাধ্যাকৰ্ষণ বেটাৰি পদ্ধতি পাছে এতিয়াও বিকাশৰ প্ৰাৰম্ভিক পৰ্য্যায়তেই আছে আৰু লগতে কিছু প্ৰত্যাহ্বানৰো সন্মুখীন হৈছে। এই পদ্ধতিক নিখুঁত, নিৰাপদ আৰু অধিক দক্ষ কৰি তুলিবলৈ শক্তিশালী আন্তঃগাঁথনি আৰু আধুনিক প্ৰযুক্তিৰ প্ৰয়োজন। তাৰ বাবে চৰকাৰ, গৱেষক আৰু সম্পৰ্কিত প্ৰতিষ্ঠানসমূহৰ সমন্বিত প্ৰচেষ্টা অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ। মাধ্যাকৰ্ষণ বেটাৰিয়ে ভৱিষ্যতৰ নৱীকৰণযোগ্য শক্তিক বহনক্ষমভাৱে ব্যৱহাৰ কৰাৰ উপৰি ফলপ্ৰসূভাৱে সংৰক্ষণ কৰাৰ সম্ভাৱনা বহন কৰিছে। এনে ধৰণৰ বেটাৰিবোৰৰ জীৱনকাল দীৰ্ঘ হ'ব, এইবোৰে দীঘলীয়া সময়ৰ কাৰণে শক্তি সংৰক্ষণ কৰিব পাৰিব আৰু পৰিৱেশ অনুকূল নিকা শক্তিৰ যোগান ধৰিব পাৰিব। এই পদ্ধতিৰ গৱেষণা আৰু উন্নয়নৰ প্ৰচেষ্টা সফল হৈ উঠাটো এতিয়া কেৱল সময়ৰহে অপেক্ষা। এয়া বাস্তৱায়িত হৈ উঠাৰ পাছত মাধ্যাকৰ্ষণ বেটাৰি নৱীকৰণযোগ্য শক্তি উৎপাদনৰ ক্ষেত্ৰত এক মাইলৰ খুঁটি হৈ পৰিব। অনাগত প্ৰজন্মৰ বাবে সুস্থিৰ আৰু বহনক্ষম শক্তিৰ যোগান মাধ্যাকৰ্ষণ বেটাৰিয়ে নিশ্চিত কৰি তুলিব পাৰে। মাধ্যাকৰ্ষণ বেটাৰি পদ্ধতিয়ে আমাৰ সেউজ পৃথিৱীক পুনৰুদ্ধাৰ কৰি আমাৰ উজ্জ্বল ভৱিষ্যতৰ পথ মুকলি কৰি দিব পাৰে। ❖

*লেখিকাৰ ঠিকনা ঃ প্ৰাক্তন অধ্যাপিকা,*
*প্ৰিন্স অৱ ৱেলছ ইন্সটিটিউট অৱ ইঞ্জিনিয়াৰিং এণ্ড টেকন'লজি, যোৰহাট*

## ২৩ মাৰ্চত পালন কৰা হ'ব ধৰিত্ৰী ঘণ্টা (Earth Hour)

প্ৰতি বছৰে মাৰ্চ মাহৰ শেষৰ শনিবাৰে বিশ্বজুৰি ধৰিত্ৰী ঘণ্টা পালন কৰা হয়। ধৰিত্ৰী ঘণ্টা পালনৰ সময়ত সন্ধিয়া ৬০ মিনিট বা এঘণ্টাৰ বাবে (সাধাৰণতে ৮.৩০-৯.৩০ বজালৈ) ঘৰ, কাৰ্য্যালয়, ৰাজহুৱা ঠাই, বাণিজ্যিক প্ৰতিষ্ঠান, অন্যান্য প্ৰতিষ্ঠান আদিৰ অতি জৰুৰী নোহোৱা লাইটসমূহ নুমুৱাই থোৱা হয়। ইয়াৰ ফলত ইন্ধন ৰাহি হোৱাৰ লগতে কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড নিৰ্গমনো ৰোধ কৰিব পৰা যায়। ধৰিত্ৰী ঘণ্টা পালনৰ বাবে পোন প্ৰথমে আহ্বান জনায় ৱৰ্ল্ড-ৱাইড ফাণ্ড ফৰ নেছাৰ নামৰ সংগঠনটোৱে। প্ৰথমবাৰ ধৰিত্ৰী ঘণ্টা পালন কৰা হৈছিল অষ্ট্ৰেলিয়াৰ ছিডনী চহৰত। মাত্ৰ এঘণ্টাৰ বাবে পালন কৰা এই ধৰিত্ৰী ঘণ্টাৰ ফলত ১৩ শতাংশ বিজুলী ৰাহি কৰাৰ উপৰি এই বিজুলী শক্তিয়ে উৎপাদন কৰা এক বৃহৎ পৰিমাণৰ কাৰ্বন ডাইঅক্সাইডৰ নিৰ্গমনো ৰোধ কৰিব পৰা গৈছিল। অত্যধিক শক্তিৰ ব্যৱহাৰ আৰু ইয়াৰ পৰা হ'ব পৰা পৰিৱেশৰ অপকাৰ সন্দৰ্ভত মানুহক সজাগ কৰিবৰ বাবেই ধৰিত্ৰী ঘণ্টা পালন কৰা হয়। শক্তিৰ অত্যধিক ব্যৱহাৰ যে কিমান ক্ষতিকাৰক সেয়া বুজাবৰ চেষ্টা কৰাৰ উদ্দেশ্যে ঠায়ে ঠায়ে সজাগতা বিষয়ক বিভিন্ন কাৰ্য্যসূচী পালন কৰা হয়। ধৰিত্ৰী ঘণ্টা প্ৰথমবাৰ পালন কৰা হৈছিল ২০০৭ চনত। তেতিয়া মাত্ৰ কেইখনমান দেশে পালন কৰা ধৰিত্ৰী ঘণ্টা বৰ্তমান পৃথিৱীৰ ১৮৭খন দেশৰ ৭,০০০ৰো অধিক চহৰত পালন কৰা হয়। জনসাধাৰণক সজাগ কৰিবৰ বাবেই এতিয়া বহু দেশৰ চৰকাৰ আগবাঢ়ি আহিছে ধৰিত্ৰী ঘণ্টা পালনৰ বাবে। সাধাৰণতে মাৰ্চ মাহৰ শেষৰ শনিবাৰটোতে পালন কৰা এই ধৰিত্ৰী ঘণ্টা কোনো উৎসৱ আদি থাকিলে অথবা কোনো বিশেষ কাৰণত ই আগবাঢ়িবও পাৰে। ২০২৪ চনৰ ধৰিত্ৰী ঘণ্টা ৩০ মাৰ্চত পালন হ'ব লাগিছিল যদিও সেইদিনা পশ্চিমীয়া দেশবোৰৰ পৱিত্ৰ শনিবাৰ পৰা বাবে এইবছৰ ২৩ মাৰ্চত ধৰিত্ৰী ঘণ্টা পালন কৰা হ'ব। ধৰিত্ৰী ঘণ্টাৰ মূল নীতি — 'শক্তি বচোৱা মানে পৃথিৱী বচোৱা — শক্তিৰ সঞ্চয় মানে পৃথিৱী সংৰক্ষণ' (Save Energy Save Earth - Energy Saving Earth Protection)।

# গছৰ গুৰি পকীকৰণ

■ ধ্ৰুৱজ্যোতি কলিতা

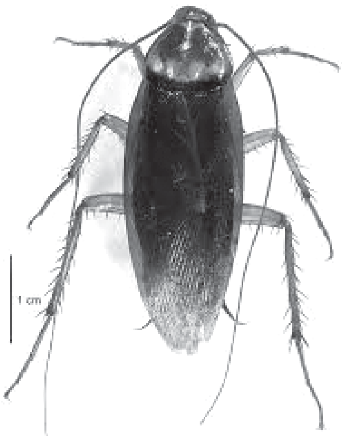
বিভিন্ন উদ্দেশ্যত ৰাজহুৱা স্থান বা কিছুমান অনুষ্ঠান-প্ৰতিষ্ঠানৰ চৌহদৰ ভিতৰত থকা কিছুমান গছৰ গুৰিৰ চাৰিওফালে ইটা-ছিমেণ্টেৰে পকী কৰি দিয়া হয়। এনে ধৰণৰ গাঁথনি সাধাৰণতে তিনিটা কাৰণ নিৰ্মাণ কৰা যেন লাগে। সৌন্দৰ্য্যবৰ্ধন, পথচাৰীৰ জিৰণি স্থান বা উপাসনাৰ স্থান গঢ়া। পদপথ সাজোঁতেও কিছুমান ঠাইত গছৰ গুৰি কংক্ৰিটৰ গাঁথনিৰ ভিতৰত সোমাই পৰে। বহুতে আকৌ গছডালৰ তলতেই উপাসনা ঘৰো সজাই দিয়ে। নিৰ্মাণ কৰোঁতাসকলে সৎ উদ্দেশ্যেৰে এনেবোৰ নিৰ্মাণ কাৰ্য্য কৰে, যদিও প্ৰকৃততে এনে ধৰণৰ কাৰ্য্যই গছডালৰ আয়ুসকাল কমাইহে আনে।

আমি সকলোৱে জানো যে মানুহ বা আন প্ৰাণীক সুস্থভাৱে জীয়াই থাকিবলৈ যিদৰে বতাহ, পানী আৰু সূৰ্য্যৰ পোহৰৰ আৱশ্যক, সেইদৰে গছ-বনকো জীয়াই থাকিবলৈ এই প্ৰাকৃতিক উপাদানৰ প্ৰয়োজন। আনহাতে গুটিৰপৰা গজালি ওলাই গছ এডাল বাঢ়িবলৈ মাটিৰ যি উপযুক্ত গুণ থাকিব লাগে, সেইবোৰৰ বাবে মাটিকো পানী, বায়ু আৰু পোহৰৰ সংস্পৰ্শৰ প্ৰয়োজন হয়। মাটি বুলিলে সাধাৰণতে আমাৰ মনলৈ পৃথিৱীৰ ওপৰৰ নিৰ্জীৱ স্তৰ এটাৰ ধাৰণাহে আহে যদিও, প্ৰকৃততে এই স্তৰটো কোটি কোটি অণুজীৱৰ বাসস্থান, যিবোৰে মাটিক সাৰুৱা কৰি ৰাখে। অণুজীৱবোৰ নোহোৱা হ'লে পৃথিৱীৰ ওপৰভাগত থকা গছ-গছনি বা জীৱদেহ গেলি-পচি মাটিত মিহলি হোৱাৰ প্ৰক্ৰিয়াটো স্তব্ধ হ'ব। গছ-বন গজাৰ বাবে মাটিবোৰক উপযুক্ত কৰি ৰখাৰ বাবে অপৰিহাৰ্য্য এই অণুজীৱবোৰকো জীয়াই থাকিবলৈ বা সক্ৰিয় হৈ কাম কৰিবলৈ পানী, বতাহ আৰু পোহৰৰ প্ৰয়োজন। পাছে আমি যদি মাটিৰ ওপৰভাগ বহুদিনলৈ কঠিন তৰপেৰে ঢাকি ৰাখোঁ, তেতিয়াহ'লে মাটিখিনি সূৰ্য্যৰ পোহৰ, বৰষুণৰ পানী আৰু মুক্ত বতাহৰ সংস্পৰ্শলৈ আহিব নোৱৰা হয়। মাটিখিনি নিৰস আৰু গুৰগুৰীয়া হৈ পৰে, উদ্ভিদৰ বাবে অনুপযুক্ত হৈ পৰে। পানী আৰু পোহৰৰ অভাৱত অণুজীৱবোৰ নিষ্ক্ৰিয় হয় বা নোহোৱা হয়। এনেদৰে ই পকী গাঁথনিৰ তলৰ মাটিবোৰৰ স্বাভাৱিক উৰ্বৰা শক্তি নোহোৱা হয়। ফলত গছৰ শিপাই সহজতে প্ৰয়োজনীয় পানী, বতাহ, বা আন প্ৰয়োজনীয় উপাদানৰ অভাৱত ভোগে। গছডালৰ স্বাভাৱিক বৃদ্ধি বাধাপ্ৰাপ্ত হয়। এনেদৰেই গছ এডালৰ গুৰিৰ চাৰিওফাল পকী কৰাৰ ফলত গছডাল অকালতে মৰহি যায়।

সেয়েহে, আমি নিজৰ ঘৰৰ চৌহদতেই হওক বা ৰাজহুৱা স্থানতেই হওক, গছৰ গুৰিৰ চাৰিওফাল সম্পূৰ্ণৰূপে ঢাকি পকীকৰণ কৰা কাৰ্য্যৰপৰা সদায় বিৰত থকা উচিত। তদুপৰি, ইতিমধ্যে যদি কোনো অঞ্চলত কোনো গছৰ গুৰিখিনি পকী কৰা হৈছে, তেন্তে সেইবোৰ বন বিভাগ বা উদ্ভিদ বিশেষজ্ঞৰ পৰামৰ্শ লৈ নিৰ্দিষ্ট দূৰত্বলৈ ভাঙি মুকলি কৰি দিয়া উচিত। একেদৰে উপাসনাৰ স্থান বা জিৰণিৰ বাবে যিবোৰৰ পকী গাঁথনি বিভিন্ন ঠাইত গঢ়ি তোলা হৈছে, সেইবোৰ ভাঙি দি গছডালৰপৰা নিৰাপদ দূৰত্বত পুনৰ নিৰ্মাণ কৰা উচিত। পাৰিলে ৰাজহুৱা স্থানত থকা কিছুমান গছৰ একেবাৰে গুৰিলৈকে মানুহে যাব নোৱৰাকৈ ঘেৰ দি ৰখাৰহে ব্যৱস্থা কৰিব লাগে।

আমি আশা কৰিছোঁ যে বিভিন্ন অঞ্চলৰ শিক্ষানুষ্ঠান তথা সামাজিক সংগঠনবোৰে নিজ নিজ এলেকাত গছৰ গুৰি যাতে পকী কৰা নহয়, সেই বিষয়ে সজাগতা সৃষ্টিৰ লগতে ইতিমধ্যে পূৰ্বৰেপৰাই থকা গছৰ গুৰিৰ পকী আৱৰণবোৰ মুকলি কৰাৰ বাবেও স্থানীয় ৰাইজক সজাগ কৰিব। ❖

*লেখকৰ ঠিকনা ঃ বেলতলা, গুৱাহাটী*
*ম'বাইল ঃ ৯৮৬৪০৬৯৫৮৩*




# বিস্ময়কৰ পতংগ পঁইতাচোৰা

■ মহানন্দ শৰ্মা

প্ৰকৃতি জগতৰ এক আচহুৱা পতংগ হৈছে পঁইতাচোৰা। মানৱ সমাজৰ একেবাৰে চিনাকি এই পতংগবিধৰ আন বহু পতংগৰ সৈতে মিল নাই। আমাৰ ঘৰৰ চৌপাশে পিয়াপি দি ফুৰা এইবিধ পতংগ মূলতঃ এক বিচিত্ৰ প্ৰাণী। পাকঘৰৰ দেৱাল-আলমাৰিৰপৰা আৰম্ভ কৰি গেলা-পচা বস্তু আৰু আনকি পঢ়া মেজতো বগাই ফুৰা এই খঁকুৱা প্ৰাণীবিধ চিনি নোপোৱা মানুহ নোলাব। পিছে এই প্ৰাণীবিধৰ বিষয়ে জানিবলগীয়া আৰু বহু কথাই আছে।

পঁইতাচোৰা অতি ঐতিহাসিক প্ৰাণী। অতিশয় পুৰণিকালৰেপৰা পৃথিৱীত বাস কৰি আছে এই পতংগবিধে। বিভিন্ন গৱেষণাৰপৰা পোৱা তথ্য মতে প্ৰায় ৩২ কোটি বছৰ আগৰেপৰা পৃথিৱীত বাস কৰি থকা প্ৰাণী এই পঁইতাচোৰা। বিজ্ঞানীসকলে চলোৱা অধ্যয়নৰপৰা বিভিন্ন সময়ত লাভ কৰা তথ্য মতে পঁইতাচোৰাই কাৰ্বনিফেৰাছ যুগৰেপৰা পৃথিৱীত বাস কৰি আছে। বৰ্তমান সময়ত উত্তৰ মেৰুকে ধৰি পৃথিৱীৰ সকলো প্ৰান্ততে পঁইতাচোৰা দেখিবলৈ পোৱা যায়। বিশেষকৈ ক্ৰান্তীয় আৰু উপ-ক্ৰান্তীয় অঞ্চলত পঁইতাচোৰাৰ বিভিন্ন প্ৰজাতি লক্ষ্য কৰা হৈছে। উষ্ণ অঞ্চলত এই প্ৰাণীবিধৰ সংখ্যা বেছি। অৱশ্যে অতিশয় শীতল অঞ্চলতো ইয়াক দেখিবলৈ পোৱা যায়। বিয়োগ ১২২ (-১২২) ডিগ্ৰী ছেলছিয়াছ তাপমাত্ৰাতো পঁইতাচোৰাৰ উপস্থিতি দেখা গৈছে। সেই দিশৰপৰা পঁইতাচোৰা সকলো পৰিৱেশতে জীয়াই থাকিব পৰা এবিধ পতংগ। সাম্প্ৰতিক বিশ্বত পঁইতাচোৰাৰ প্ৰায় ৪,৬০০ বিধ প্ৰজাতি চিনাক্ত কৰা হৈছে। ইমানবোৰ প্ৰজাতিৰ ভিতৰত মাথোঁ ৩০ বিধমান প্ৰজাতিৰ পঁইতাচোৰাহে আমাৰ ঘৰুৱা পৰিৱেশত দেখিবলৈ পোৱা যায়। আমাৰ প্ৰাচ্যৰ দেশসমূহৰ লগতে জাৰ্মান, আমেৰিকান আৰু অষ্ট্ৰেলিয়ান প্ৰজাতিৰ বিভিন্ন ঘৰুৱা পৰিৱেশত বাস কৰা পঁইতাচোৰাই মানুহৰ সৈতে সহবাস কৰি আহিছে।

পঁইতাচোৰাৰ ইংৰাজী নাম cockroach শব্দটো আহিছে স্পেনিছ মূলৰ cucaracha শব্দৰপৰা। Blattodea গণৰ এই পতংগবিধ বিভিন্ন কাৰণত বৰ ভয় লগা। ইয়াক ভয় নকৰা মানুহ কমেইহে আছে। কোনো কোনোৱেতো এই পতংগবিধক দেখিলেই জাঁপ মাৰি উঠে। পঁইতাচোৰাৰ বিভিন্ন প্ৰজাতিৰ আকাৰ সাধাৰণ আকাৰৰ প্ৰজাতিৰ তুলনাত বহু ডাঙৰ। অষ্ট্ৰেলিয়াত পোৱা বৃহদাকাৰ পঁইতাচোৰা Burrowing cockroach (বৈজ্ঞানিক নাম *Macropanesthia rhinoceros*) প্ৰায় ৯ ছেণ্টিমিটাৰ দীঘল আৰু ইহঁতৰ ওজন ৩০ গ্ৰাম পৰ্য্যন্ত হয়। মধ্য আমেৰিকাত পোৱা *Blaberus giganteus* প্ৰজাতিৰ পঁইতাচোৰাবিধো আকাৰত প্ৰায় সমপৰ্যায়ৰ। *Megaloblatta longipennis* প্ৰজাতিৰ পঁইতাচোৰাবিধ সবাতোকৈ দীঘল পঁইতাচোৰা। ইহঁতৰ দৈৰ্ঘ্য ৯.৭ ছেণ্টিমিটাৰ আৰু প্ৰস্থ ৪.৫ ছেণ্টিমিটাৰ। *Megaloblatta blaberoides* প্ৰজাতিবিধৰ পাখি মেলি দিলে দৈৰ্ঘ্য হয় প্ৰায় ১৮.৫ ছেণ্টিমিটাৰ। ইহঁতে মানুহক আন প্ৰকাৰে কিবা ক্ষতি কৰক বা নকৰক, ইহঁত কিন্তু বিভিন্ন ৰোগৰ বাহক। নিজৰ পাখি দুখন যিমানে চিকুণাই ৰাখিলেও মুখ, ঠেং আৰু শুঙেৰে ইহঁতে বহু বেমাৰ সৃষ্টি কৰিব পৰা ভাইৰাছ আৰু বেক্টেৰিয়া কঢ়িয়াব পাৰে। সেই দিশৰপৰা পঁইতাচোৰা এবিধ বিপদজনক প্ৰাণী।

পঁইতাচোৰাই সমাজ পাতি বাস কৰে। একে দলত থকা পঁইতাচোৰাই ইটোৱে সিটোক সহযোগ কৰে আৰু খাদ্যৰ

সন্ধান পালে আনবোৰকো সেই বাৰ্তা প্ৰেৰণ কৰে। সিহঁতে একেলগে অন্ধকাৰ পৰিৱেশত থাকি ভাল পায়। খাদ্যবস্তুৰ সন্ধানত সিহঁতে নিশাৰ ভাগত বাহিৰলৈ ওলাই আহে। প্ৰধানতঃ ইহঁত নিশাচৰ। পঁইতাচোৰা বৰ সক্ৰিয় আৰু সংবেদনশীল। গাত পোহৰ পৰিলেই ইহঁতে তড়িৎ গতিৰে দৌৰ মাৰে আৰু চুকে-কোণে লুকাই পৰে। কিন্তু এছীয় পঁইতাচোৰাৰ স্বভাৱ কিছু বেলেগ। ইহঁতে কম পোহৰ আৰু শেঁতা ৰঙতো খাদ্য সংগ্ৰহ কৰা দেখা যায়। খাদ্য সংগ্ৰহ আৰু পলায়নৰ ক্ষেত্ৰত ইহঁতে সমূহীয়াভাৱে সিদ্ধান্ত লয়। ইহঁতে শব্দও সৃষ্টি কৰে। কেতিয়াবা কোনো কোনোৱে হিছ্ হিছ্ আৰু কোনো কোনোৱে চিঁ-চিঁয়নি শব্দ কৰে। ইহঁতৰ গাত মমৰ দৰে পদাৰ্থ থাকে বাবে ইহঁতে পানীতো দৌৰিব পাৰে। বিপদৰ সময়ত বা আন কাৰণতো কেতিয়াবা ইহঁতে উৰি ফুৰা দেখা যায়। সহবাসৰ বাবে সংগী বিচাৰি মতা পঁইতাচোৰাই মাইকী পঁইতাচোৰাক আকৰ্ষণ কৰিবলৈ তীব্ৰ গোন্ধযুক্ত ৰস নিৰ্গত কৰে। ইহঁতে শৰীৰত বিষ অনুভৱ কৰাৰ ক্ষমতা নাই।

পঁইতাচোৰাৰ শাৰীৰিক গঠন আৰু ক্ষমতাও বৰ বিচিত্ৰ। সাধাৰণতে পঁইতাচোৰাবোৰ দেখিবলৈ চেপেটা, ৰঙা-মুগা আৰু ডাঠ মুগা বৰণৰ। ইহঁতৰ চাৰিখন পাখি থাকে। মমজাতীয় পদাৰ্থ থকাৰ বাবে পাখিবোৰ পিছল হয়। কেলছিয়াম কাৰ্বনেটেৰে গঠিত খোলাটোৱে ইহঁতৰ ভিতৰৰ অংগ আৰু মাংসপেশীবোৰক সুৰক্ষা দিয়ে। পঁইতাচোৰাৰ শৰীৰটো তিনিটা প্ৰধান অংগৰে গঠিত। এইকেইটা হৈছে মূৰ, বুকু আৰু পেট অংশ। মূৰটোত থাকে স্নায়ুতন্ত্ৰ। ইহঁতৰ মগজুৰ সংখ্যা দুটা। এটা থাকে মূৰৰ খোলাৰ ভিতৰত আৰু আনটো থাকে পেটৰ কাষত। পঁইতাচোৰাৰ দুই ধৰণৰ চকু থাকে। মূৰটোতে সংলগ্ন থাকে সাধাৰণ চকু আৰু দুটা ডাঙৰ যৌগিক চকু। সাধাৰণ চকুৰে ইহঁতে আন্ধাৰ-পোহৰ চিনাক্ত কৰে। আনহাতে, যৌগিক চকুৰদ্বাৰা কোনো আক্ৰমণৰ প্ৰতি ইহঁতে কেউদিশে সতৰ্ক দৃষ্টি ৰাখে। মূৰৰ তল অংশত থাকে মুখ আৰু যৌগিক চকু দুটাৰ তলতে থাকে দুডাল এণ্টেনা। পেটটো দহটা শাখাযুক্ত। আচৰিত ধৰণৰ এই প্ৰাণীবিধৰ কোনো হাঁওফাঁও নাথাকে। ইহঁতে শ্বাসনলীৰ সহায়ত অক্সিজেন গ্ৰহণ কৰে। যদিহে ইহঁতৰ মূৰটো ছিঙি দিয়া হয় তথাপি ইহঁতে উশাহ লৈ থাকিব পাৰে। এই প্ৰাণীবিধৰ একোটা নলী আকৃতিৰ হৃদযন্ত্ৰ থাকে আৰু ইয়াৰ জৰিয়তে তাৰ অংগ আৰু কলাসমূহলৈ বৰণহীন তেজ সংবহন কৰে। ইহঁতৰ তেজত হিম'গ্লবিন নাথাকে বাবে মানুহৰ তেজৰ দৰে ৰঙা বৰণ নাথাকে।

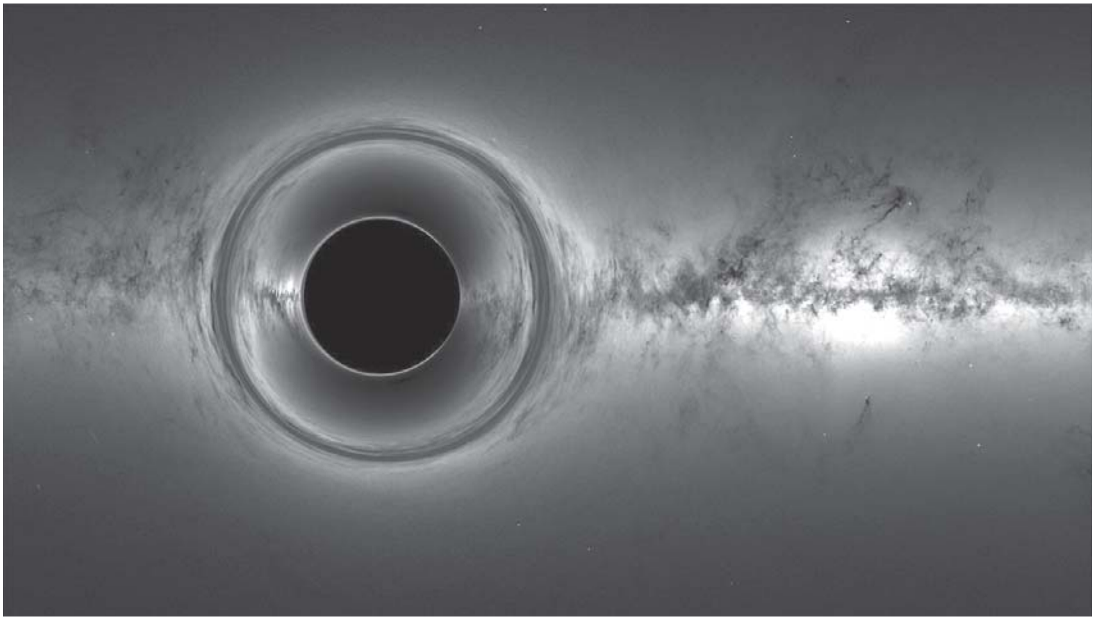
পঁইতাচোৰা এবিধ সৰ্বভক্ষী প্ৰাণী। ইহঁতে কাঠ-কাগজ আদিও হজম কৰিব পাৰে। ইহঁতৰ তিনিযোৰা ঠেং থাকে। প্ৰথমযোৰা ঠেঙৰ কাম হৈছে ইহঁতে দৌৰাৰ সময়ত ৰখি দিয়া, দ্বিতীয়যোৰা ঠেঙৰ কাম পিছুৱাই যোৱা, তৃতীয়যোৰা ঠেঙেৰে আগলৈ দৌৰা। ইহঁতে যেতিয়া দৌৰে তেতিয়া প্ৰতি ছেকেণ্ডত নিজৰ শৰীৰৰ ৫০ গুণ দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰে। এই ঠেংবোৰ অতি ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ শুংযুক্ত। বিভিন্ন বস্তুৰ সোৱাদ লোৱাৰ ক্ষেত্ৰতো পঁইতাচোৰাই ঠেং আৰু এণ্টেনা দুডালৰ সহায় লয়। সংগী বিচৰাৰ সময়তো ইহঁতে ঠেং আৰু এণ্টেনাৰ ব্যৱহাৰ কৰে। ইহঁতৰ জীৱনকাল এবছৰমান হয়। জীৱনকালত মাইকী পঁইতাচোৰাবোৰে ৮বাৰমান কণী পাৰে। কোনো কোনো পঁইতাচোৰাই জীৱনত এবাৰেই গৰ্ভধাৰণ কৰে আৰু সময়ে সময়ে কণী পাৰে। একোটা কণীৰপৰা প্ৰাপ্তবয়স্ক হোৱালৈকে পঁইতাচোৰাক সময় লাগে প্ৰায় ৩ মাহ।

পঁইতাচোৰা যে কেৱল ক্ষতিকৰ এনেও নহয়। প্ৰকৃতিৰ খাদ্যশৃংখলত পঁইতাচোৰাৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা আছে। ইহঁতক বিভিন্ন প্ৰাণীয়ে খাদ্য হিচাপে গ্ৰহণ কৰে। চৰাই-চিৰিকটি আৰু কিছুমান মকৰাৰো প্ৰিয় খাদ্য পঁইতাচোৰা। সাম্প্ৰতিক সময়ত পঁইতাচোৰাৰ আৰু অধিক গুৰুত্ব বাঢ়িছে। কিয়নো, পঁইতাচোৰা হৈছে এবিধ ঔষধিযুক্ত পতংগ। ইতিমধ্যে চীন আৰু টাইৱানত পঁইতাচোৰাক লৈ বিভিন্ন পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা সম্পন্ন কৰা হৈছে। মানুহৰ খাদ্যতালিকাতো স্থান পাইছে পঁইতাচোৰাই। হৃদৰোগ, উদৰ ৰোগ, যকৃতৰ ৰোগতো পঁইতাচোৰাৰপৰা প্ৰস্তুত কৰা দ্ৰব্যক ঔষধ হিচাপে প্ৰয়োগ কৰা হৈছে। এনেস্থলত অপকাৰী পতংগ পঁইতাচোৰা হৈ পৰিব পাৰে ভৱিষ্যতৰ মহৌষধ। মানৱ সমাজৰ বাবে সম্ভাৱনা কঢ়িয়াই আনিছে এই অপকাৰী পতংগবিধে।

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

# কৃষ্ণগহ্বৰৰ ৰহস্য

■ সূৰ্যাংশ প্ৰতীম দাস

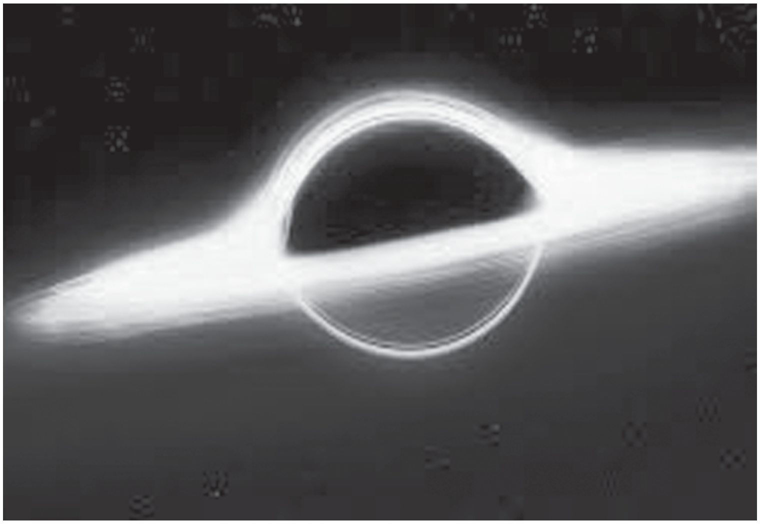


মহাকাশৰ এটা অতিকৈ ৰহস্যজনক অঞ্চল কৃষ্ণগহ্বৰ, মানে 'Black Hole'। বিজ্ঞানী, বিজ্ঞান বিষয়ত ৰাপ থকা লোকসকলৰ বাবে এটা আকৰ্ষণ বা ৰহস্যৰ বিষয়বস্তু এই কৃষ্ণগহ্বৰ। মহাকাশৰ এক অদ্ভুত মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তি থকা অঞ্চল এই কৃষ্ণগহ্বৰবোৰ। কৃষ্ণগহ্বৰৰ মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তি ইমানেই বেছি যে পোহৰ বা আন বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তৰংগও সাৰি যাব নোৱাৰে ইয়াৰপৰা। পোহৰেও ভেদ কৰিব নোৱৰা আচৰিত এই কৃষ্ণগহ্বৰবোৰ। কৃষ্ণগহ্বৰৰপৰা কোনো পোহৰ ওলাই যাব নোৱৰাৰ বাবে আমি ইয়াক খালী চকুৰে দেখা নাপাওঁ। অৱশ্যে বিশেষ সৰঞ্জাম বা স্পেছ টেলিস্ক'পৰ সহায়ত কৃষ্ণগহ্বৰ অধ্যয়ন কৰিব পাৰি।

আইনষ্টাইনৰ বিখ্যাত Theory of Relativityত প্ৰকাশ হৈছিল কৃষ্ণগহ্বৰ থকাৰ কথা। আইনষ্টাইনৰ মতে মহাকাশত ইমান ওজনৰ কোনো স্থানে চাৰিও দিশৰ আন স্থানৰ স্পেছ টাইমত প্ৰভাৱ পেলাব পাৰে। সাধাৰণতে কৃষ্ণগহ্বৰ সৃষ্টি হয় কোনো নক্ষত্ৰ সংকুচিত হোৱাৰ ফলত। যেতিয়া নক্ষত্ৰৰ বাহিৰৰ তাপমাত্ৰাৰ চাপত ভিতৰৰ মাধ্যাকৰ্ষণ বৃদ্ধি হয় তেতিয়াই এটা নক্ষত্ৰ সংকুচিত হ'ব ধৰে। সংকুচিত হোৱা নক্ষত্ৰৰ সকলো ভৰ জমা হয় এটা বিন্দুত। সংকুচিত সকলো নক্ষত্ৰই কৃষ্ণগহ্বৰলৈ পৰিণত নহয়। সংকুচিত ভৰৰ ওপৰতহে নিৰ্ভৰ কৰে কৃষ্ণগহ্বৰ হোৱাৰ বাবে। কৃষ্ণগহ্বৰপৰা উভতি আহিব নোৱৰা স্থানক বোলা হয় 'ইভেণ্ট হৰাইজন'। ইভেণ্ট হৰাইজন অঞ্চলত সময় আৰু গতিৰ অস্বাভাৱিক প্ৰভাৱ পৰে।

কৃষ্ণগহ্বৰ তিনি প্ৰকাৰৰ —

**ষ্টেলাৰ ব্লেকহ'ল** (Steller Black Hole) —

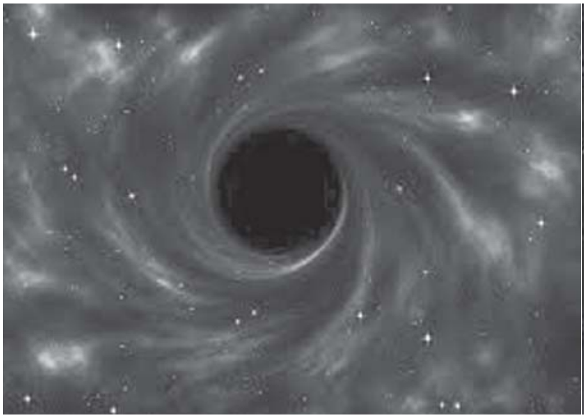


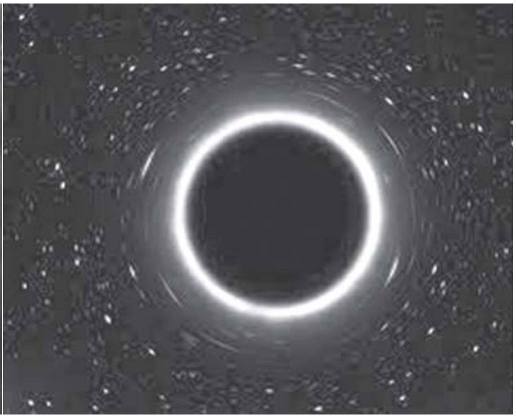
কোনো মহাকৰ্ষণীয় পতনৰ ফলত সৃষ্টি হোৱা কৃষ্ণগহ্বৰেই হৈছে ষ্টেলাৰ ব্লেকহ'ল। এটা বৃহৎ নক্ষত্ৰ ছুপাৰন'ভা বিস্ফোৰণ অবিহনে ষ্টেলাৰ ব্লেকহ'লত পৰিণত হ'ব পাৰে। ৫ৰপৰা ১০০ প্ৰাবল্য পৰ্য্যন্ত নক্ষত্ৰবিলাক সাধাৰণতে ষ্টেলাৰ ব্লেকহ'লত পৰিণত হয়। অৱশ্যে ধাৰণা অনুসৰি নক্ষত্ৰৰ জীৱনকালৰ শেষ নক্ষত্ৰবোৰ যদিহে যথেষ্ট ডাঙৰ হয় তেতিয়া সেইটো ছুপাৰন'ভা বিস্ফোৰণ ঘটি পাছলৈ ই এটা ষ্টেলাৰ ব্লেকহ'লত পৰিণত হয়।

**ইণ্টাৰমিডিয়েট ব্লেকহ'ল** (Intermediate Black Hole) — ষ্টেলাৰ ব্লেকহ'ল আৰু ছুপাৰমেছিভ ব্লেকহ'লৰ মাজত একধৰণৰ ব্লেকহ'ল আৱিষ্কাৰ কৰিছে বিজ্ঞানীয়ে। এই ধৰণৰ কৃষ্ণগহ্বৰক কোৱা হয় ইণ্টাৰমিডিয়েট ব্লেকহ'ল। ওজনৰ তুলনাত সূৰ্য্যৰ ১০০১পৰা ১ লাখ গুণ বৃহৎ হ'ব পাৰে ইণ্টাৰমিডিয়েট ব্লেকহ'ল। এই বৃহৎ ভৰ থকা নক্ষত্ৰৰ মৃত্যুৰ পাছতে জন্ম হয় ইণ্টাৰমিডিয়েট ব্লেকহ'লৰ। ২০১৮ চনত এটা গৱেষণাত দেখা গৈছিল এই ধৰণৰ কৃষ্ণগহ্বৰ। সৰু গেলেক্সিৰ কেন্দ্ৰতো পোৱা যায় ইণ্টাৰমিডিয়েট ব্লেকহ'ল।

**ছুপাৰমেছিভ ব্লেকহ'ল** (Supermassive Black Hole) — ছুপাৰমেছিভ ব্লেকহ'লৰ ব্যাস্যাৰ্ধ কেইবাশ নিযুত কিল'মিটাৰ পৰ্য্যন্ত হ'ব পাৰে। ইয়াৰ ভৰ সূৰ্য্যৰ ওজনৰ তুলনাত বহু হাজাৰ নিযুত গুণ বেছি হ'ব পাৰে। গেলেক্সিৰ কেন্দ্ৰীয় অঞ্চলত অৱস্থিতি বহুকেইটা ইণ্টাৰমিডিয়েট ব্লেকহ'ল ঘটনাক্ৰমে একেলগ হৈ এটা ছুপাৰমেছিভ ব্লেকহ'ললৈও পৰিণত হ'ব পাৰে। ❖

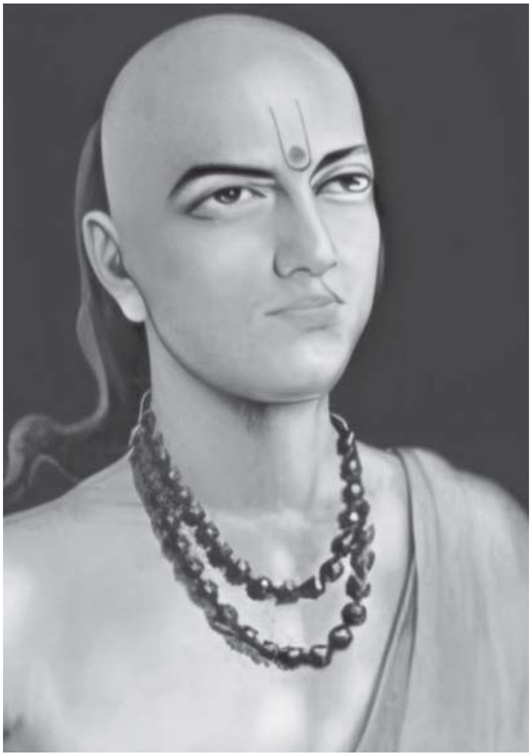
*লেখকৰ ঠিকনা ঃ সপ্তম শ্ৰেণী*
*ডন বস্ক' স্কুল, পাণবজাৰ, গুৱাহাটী*





# মহান বিজ্ঞানী আৰ্য্যভট

■ কংকনা শৰ্মা



আনুমানিক ৪৭৬ খ্ৰিষ্টাব্দত আৰ্য্যভটৰ জন্ম হৈছিল। তেওঁৰ জন্মস্থান সম্পৰ্কে পণ্ডিতসকলৰ মতভেদ আছে। কেৰালা ৰাজ্যত তেওঁৰ জন্ম হৈছিল বুলি সাধাৰণতে ধৰা হয়।

গণিত আৰু জ্যোতিৰ্বিদ্যাত আৰ্য্যভটৰ অসাধাৰণ মেধা আছিল। তেইছ বছৰ বয়সত তেওঁ 'আৰ্য্যভটীয়ম' নামৰ এখন গ্ৰন্থ সংস্কৃত ভাষাত ৰচনা কৰি উলিয়ায়। তেওঁ সেইজন বিখ্যাত ব্যক্তি, যিয়ে '০' উদ্ভাৱন কৰিছিল।

আজি সমগ্ৰ বিশ্বতে ব্যৱহাৰ হৈ আহিছে শূন্যৰ। তেওঁৰ সেই উদ্ভাৱনৰ বাবেই বিশ্বত অংকশাস্ত্ৰ বহু দূৰ আগবাঢ়ি গৈছে। বিজ্ঞান-প্ৰযুক্তিৰ অগ্ৰগতিও সম্ভৱ হৈছে।

পুৰণি কালৰ সকলো দেশৰ পণ্ডিতৰ দৰে আৰ্য্যভটেও পৃথিৱীখন স্থিৰ বুলি ধৰি লৈছিল আৰু এইবুলি ধৰি লৈ গ্ৰহবিলাকৰ গতিৰ ব্যাখ্যা দিছিল। কিন্তু পৃথিৱীয়ে নিজ অক্ষৰ চাৰিওফালে দৈনিক এবাৰ ঘূৰে— এই কথা তেওঁ জানিছিল।

অংকশাস্ত্ৰলৈ আৰ্য্যভটে অৱদান প্ৰচুৰ আগবঢ়াই গৈছে। গাণিতিক আৰু জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ তেওঁৰ চিত্ৰকলা ভাৰতীয় গণিত সাহিত্যত উল্লেখযোগ্যভাৱে উল্লেখ কৰা হৈছে। আৰ্য্যভটৰ গাণিতিক খণ্ডটো যদি আমি দেখিববলৈ পাওঁ তেন্তে তেওঁৰ চিত্ৰ অংক, বীজগণিত, বিমান ত্ৰিকোণমিতি আৰু ঘূৰণীয়া ত্ৰিকোণমিতিত দেখা পোৱা যায়। গাণিতিক সেই প্ৰধান অংশসমূহৰ লগত ই অতিৰিক্তভাৱে তেওঁক স্থায়ী ভগ্নাংশ, দ্বিঘাত সমীকৰণ, শক্তিৰ যোগফল সংগ্ৰহ আৰু চাইন টেবুলত ব্যৱহাৰ কৰাৰ সহায়ত পৰিৱেশন কৰা চিত্ৰসমূহ কঢ়িয়াই লৈ ফুৰে। তেওঁ অতিৰিক্তভাৱে সৌৰজগতৰ গতি, গ্ৰহণৰ তথ্য, কাষৰীয়া ঘূৰ্ণনৰ সময়সীমা আৰু সূৰ্য্যকেন্দ্ৰীকৰণৰ সংজ্ঞা দিছিল। আৰ্য্যভটৰ মৃত্যু তাৰিখ জনা নাযায়। ❖

*লেখিকাৰ ঠিকনা ঃ স্নাতক চতুৰ্থ যান্মাষিক, বিজ্ঞান শাখা*
*টিহু মহাবিদ্যালয়, টিহু, নলবাৰী জিলা*

## বিজ্ঞান কুইজৰ উত্তৰসমূহ

১) চাইলোপন ২) ১০৬৩ ডিগ্ৰি ছেলছিয়াছ, ৩) কাৰ্ব'লিক এছিড, ৪) ছ'ডিয়াম ক্ল'ৰাইড, ৫) নাইট্ৰিক আৰু হাইড্ৰ'ক্ল'ৰিক এছিড, ৬) এলকহলত আয়'ডিনৰ দ্ৰৱ মিহলাই, ৭) ৬২.০ ভাগ, ৮) গন্ধক, ৯) আদাত Gingeral নামৰ ৰাসায়নিক পদাৰ্থ থাকে, ১০) ক্ৰিস্তন, ১১) তাম আৰু টিন, ১২) নিপছে (Nicéphore Niépce), ১৩) আছমিয়াম, ১৪) প্লাজমা, ১৫) পাইৰ'মিটাৰৰদ্বাৰা।



Nicéphore Niépce

# বিজ্ঞান কুইজ

■ পৰীস্মিতা শৰ্মা

১) বৰণহীন বিষাক্ত গেছবিধৰ নাম কি?

২) কিমান ডিগ্ৰি ছেলছিয়াছ উষ্ণতাত সোণ গলাব পাৰি?

৩) ফেনাইলত ব্যৱহাৰ হোৱা এছিডবিধৰ নাম কি?

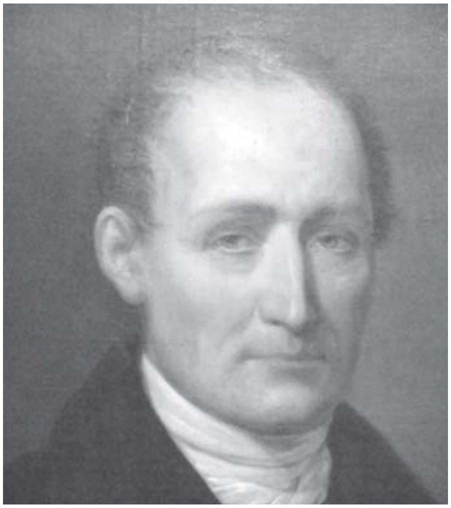
৪) নিমখত ব্যৱহাৰ হোৱা ৰাসায়নিক দ্ৰব্যবিধৰ নাম কি?

৫) সোণ গলাবলৈ ব্যৱহাৰ হোৱা এছিড দুবিধৰ নাম কি?

৬) সাধাৰণ কটা-ছিঙাত ব্যৱহাৰ হোৱা 'টটিংছাৰ অৱ আয়'ডিন' কিহৰদ্বাৰা প্ৰস্তুত কৰা হয়?

৭) ছিমেণ্টত কিমান ভাগ চূণ ব্যৱহাৰ কৰা হয়?

৮) ৰবৰ টান কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা পদাৰ্থবিধৰ নাম কি?



৯) আদা জ্বলা লগাৰ কাৰণ কি?

১০) ৰেফ্ৰিজাৰেটৰৰ কম্প্ৰেছাৰত ব্যৱহাৰ কৰা তৰল পদাৰ্থবিধৰ নাম কি?

১১) কাঁহৰ বাচন তৈয়াৰ কৰিবলৈ কি ধাতু ব্যৱহাৰ কৰা হয়?

১২) ফট'গ্ৰাফি কোনে আৱিষ্কাৰ কৰিছিল?

১৩) আটাইতকৈ গধুৰ মৌলিক পদাৰ্থবিধৰ নাম কি?

১৪) পদাৰ্থৰ চতুৰ্থ অৱস্থাটোৰ নাম কি?

১৫) কোনবিধ সঁজুলিৰদ্বাৰা সূৰ্য্যৰ উষ্ণতা জোখা হয়? ❖

*লেখিকাৰ ঠিকনা ঃ স্নাতক দ্বিতীয় যান্মাষিক, বিজ্ঞান শাখা*
*টিহু মহাবিদ্যালয়, টিহু, নলবাৰী জিলা*

# বিজ্ঞানৰ ইটো-সিটো বহুতো

■ শান্তনু কৌশিক বৰুৱা

## প্ৰাণী জগতৰ ভিতৰত জিৰাফৰ বিশেষত্ব কি ?

■ জিৰাফ পৃথিৱীৰ আটাইতকৈ ওখ জন্তু। এটা প্ৰাপ্তবয়স্ক জিৰাফ ৬ মিটাৰমানলৈকে ওখ হ'ব পাৰে। ইয়াৰ ডিঙিটোৰেই ২ মিটাৰতকৈও বেছি দীঘল। সাধাৰণভাৱে থিয় হৈ থাকিও জিৰাফে দুমহলীয়া ঘৰৰ খিৰিকীৰে ভিতৰলৈ চাব পাৰে। জিৰাফৰ ডিঙিটোৰে ওজন প্ৰায় ৮০০ কিলোগ্ৰাম। ওখ ডিঙিটোৰে আৰু তীক্ষ্ণ দৃষ্টিৰে ই বহু দূৰ পৰ্য্যন্ত দেখা পায়। ইহঁতৰ ভৰিবোৰৰো বেছ বিশেষত্ব আছে। সেইবোৰ প্ৰায় দুই মিটাৰ ওখ। দেখাত এনে লাগে যে জিৰাফৰ পিছফালৰ ভৰি দুটা যেন আগফালৰ ভৰি দুটাতকৈ চুটি, পাছে আচলতে আটাইকেইটা ভৰিয়েই প্ৰায় সমান। জিৰাফৰ হৃদযন্ত্ৰটোৰ আকাৰ বেছ ডাঙৰ। দীঘলে ই প্ৰায় ০.৬ মিটাৰ। ইয়াৰ হাঁওফাঁওটোৰে ৫৫ লিটাৰমান বায়ু ধৰি ৰাখিব পাৰে। এনেবোৰ কাৰণতে জিৰাফ এক বিশেষত্বপূৰ্ণ জন্তু।

### ইনডাকছন কুকিং (Induction Cooking) কি ?

■ ইনডাকছন কুকিং এবিধ অত্যাধুনিক ৰন্ধন পদ্ধতি। প্ৰচলিত সকলো ৰন্ধন পদ্ধতিতকৈ ই যথেষ্ট বেলেগ আৰু ৰীতিমত বিস্ময়কৰ। আধুনিক ৰন্ধন সঁজুলিবোৰত গেছৰ দহন কৰি বা হীটাৰ কুণ্ডলী বা কইলৰ যোগেদি ৰন্ধন পাত্ৰলৈ তাপৰ সঞ্চাৰণ ঘটাই ৰন্ধন কাৰ্য্য সমাপন কৰা হয়। কিন্তু ইনডাকছন কুকিং বা আৱেশ ৰন্ধন পদ্ধতিত 'আৱেশিক তাপ' সৃষ্টি কৰি ৰন্ধা-মেলা কৰা হয়। আৱেশ ৰন্ধন পৃষ্ঠ হিচাপে এক ফেৰো চুম্বকীয় ধাতুৰ পাত ব্যৱহাৰ কৰা হয়, যি সমগ্ৰ ৰন্ধন সঁজুলিটো গৰম নকৰাকৈয়ে ৰন্ধা কাম কৰিব পাৰে। ইনডাকছন কুকাৰত ৰন্ধন পাত্ৰৰ তলফালে তামৰ তাঁৰৰ এক ডাঙৰ কুণ্ডলী থাকে। তাৰ তলতে থাকে এখন কুলিং ফেন। তামৰ তাঁৰৰ কুণ্ডলীটোৰ মাজেদি এক পৰিৱৰ্তী প্ৰৱাহ প্ৰৱাহিত হ'বলৈ দিয়া হয়। কুণ্ডলীটোৰ কাষতে থকা এক মূল আৰু আন এক সহায়কাৰী প্ৰৱাহ উৎসৰ জৰিয়তে তামৰ কুণ্ডলীৰ মাজেৰে বিদ্যুৎ প্ৰৱাহৰ সৃষ্টি কৰা হয়। সেই প্ৰৱাহে

এক পৰিৱৰ্তী চুম্বকীয় ক্ষেত্ৰ উৎপন্ন কৰে। সেই চুম্বকীয় ক্ষেত্ৰই আকৌ পাত্ৰটোত আৱেশিক বৈদ্যুতিক প্ৰৱাহৰ সৃষ্টি কৰে। ধাতুৰ পাত্ৰটোৰ মাজেৰে পাৰ হৈ যোৱা বিদ্যুৎ প্ৰৱাহে এক 'ৰোধকীয় তাপ' সৃষ্টি কৰে আৰু সি খাদ্য বস্তুক উত্তপ্ত কৰি তোলে। এই তাপৰ সহায়ত ৰন্ধা-মেলা কৰা, ঠাণ্ডা হৈ থকা খাদ্য গৰম কৰাকে ধৰি সকলো ৰন্ধন কাৰ্য্য কৰিব পাৰি। পৰম্পৰাগত গেছ শিখা আৰু ইলেকট্ৰিক কুকাৰৰ তুলনাত ইনডাকছন কুকাৰৰ কিছুমান অনন্য সুবিধা আছেঃ ইনডাকছন কুকাৰত তাপ সৃষ্টি হোৱাৰ প্ৰক্ৰিয়া অতি দ্ৰুত। আন সকলো ৰন্ধন সঁজুলিতকৈ ইনডাকছন কুকাৰৰ তাপীয় ক্ষমতা বহু উন্নত। বহু সময়জুৰি স্থিৰভাৱে তাপ সৃষ্টি কৰাত ইনডাকছন কুকাৰৰ সমকক্ষ কোনো নাই। ইনডাকছন কুকাৰৰ তাপ নিয়ন্ত্ৰণ ব্যৱস্থা বেছ উন্নত। হটপ্লেট আদি তাপ সৃষ্টি কৰা প্ৰক্ৰিয়া যথেষ্ট বিপজ্জনক হোৱাৰ বিপৰীতে ইনডাকছন কুকাৰ সম্পূৰ্ণ নিৰাপদ, কাৰণ ইয়াৰ বাহিৰত, আনকি ৰন্ধন পৃষ্ঠতো তাপ সৃষ্টি নহয়।

**পেন ড্ৰাইভ (Pen Drive) কি?**

■ পেন ড্ৰাইভ হ'ল ডিজিটেল পদ্ধতিৰে তথ্য সংৰক্ষণ কৰিব পৰা এক ক্ষুদ্ৰাকৃতিৰ অথচ নিৰ্ভৰযোগ্য আহিলা। ইউ এছ বি ফ্লেছ ড্ৰাইভ (USB Flash Drive), থাম্ব ড্ৰাইভ (Thumb Drive) নামেৰেও সমধিক পৰিচিত। আকৃতিত হাতৰ বুঢ়া আঙুলিটোৰ (thumb) সমান এই সৰু আহিলাবিধত (সেয়ে ইয়াৰ আন এটা নাম থাম্ব ড্ৰাইভ) কম্পিউটাৰৰ পৰা নিচেই সহজে তথ্য ভৰাই এঠাইৰপৰা আন ঠাইলৈ কঢ়িয়াই লৈ ফুৰিব পৰা যায়। কম্পিউটাৰৰ সৈতে সংযোগ কৰি পেন ড্ৰাইভত তথ্য ভৰাব পাৰি অথবা ইয়াত থকা তথ্য উলিয়াই আনিব পাৰি। বৰ্তমান বজাৰত নিচেই কম মূল্যতে পোৱা এই আহিলাবিধৰ তথ্য ধাৰণ ক্ষমতা 2GB-ৰপৰা 2TB পৰ্য্যন্ত। কম্পিউটাৰৰ ভালেকেইটা অপাৰেটিং ছিষ্টেমত এই আহিলাবিধৰদ্বাৰা কাম কৰিব পৰা যায়। কাৰ্য্যক্ষম হ'বৰ বাবে ইয়াক অতিৰিক্ত বিদ্যুৎ শক্তিৰ প্ৰয়োজন নহয়, কম্পিউটাৰৰ সৈতে সংযোগ স্থাপনৰদ্বাৰা যৎসামান্য বিদ্যুৎ আহৰণ কৰিয়েই ই সক্ৰিয় হয়। পেন ড্ৰাইভৰ ক্ষুদ্ৰাতিক্ষুদ্ৰ অংশ একোটায়ো ভালেখিনি তথ্য সঞ্চিত কৰি ৰাখিব পাৰে। নিচেই সহজ ব্যৱহাৰ তথা সহজ পৰিবহণযোগ্যতাৰ বাবে ক্ৰমাৎ জনপ্ৰিয় হৈ উঠা এই আহিলা বিধৰ জীৱনকালো পিছে অনন্ত নহয়। এখন সাধাৰণ ছিডিত মাত্ৰ এবাৰহে তথ্য ভৰাব পাৰি আৰু ভালেমান বাৰ এই তথ্য পুনৰ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। বেয়া হৈ নোযোৱালৈকে যিমান বাৰ ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা যায় তাকে সেই আহিলাপদৰ জীৱনকাল (life circle) বুলি কোৱা হয়। এখন ছিডিৰ (CD-R/W : য'ত এবাৰ ভৰোৱা তথ্য মোহাৰি আকৌ ভৰাব পাৰি) জীৱনকাল প্ৰায় এহাজাৰ। আনহাতে, পেন ড্ৰাইভৰ জীৱনকাল প্ৰায় পাঁচ লাখ। অৰ্থাৎ, ব্যৱহাৰকাৰীয়ে পাঁচ লাখবাৰ ইয়াত তথ্য ভৰাব অথবা উলিয়াব পাৰে। পেন ড্ৰাইভত সঞ্চিত তথ্য আনে ব্যৱহাৰ কৰিব নোৱৰাকৈ ৰাখিবলৈ হ'লে ইয়াত পাছৱৰ্ড দিয়া অথবা আঙুলিৰ ছাপৰদ্বাৰা সঠিক ব্যৱহাৰকাৰীক চিনাক্ত কৰাৰ ব্যৱস্থাও আছে। ❖

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

শাখাৰ বাতৰি

# অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ ৭২সংখ্যক প্ৰতিষ্ঠা দিৱস 'অসম বিজ্ঞান দিৱস' উদযাপন

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ খানাপাৰাস্থিত মূল কাৰ্য্যালয়ত ১৩ ফেব্ৰুৱাৰিত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ ৭২সংখ্যক প্ৰতিষ্ঠা দিৱসত সমিতিৰ পতাকা উত্তোলন কৰা হয়।

*

কামৰূপ জিলাৰ বকোত ১৩ ফেব্ৰুৱাৰিত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ ৭২সংখ্যক প্ৰতিষ্ঠা দিৱস 'অসম বিজ্ঞান দিৱস' হিচাপে উদযাপন কৰা হয়। সেইদিনা সমিতিৰ পতাকা উত্তোলন কৰে বকো শাখাৰ সভাপতি অৰবিন্দ চৌধুৰীয়ে। এই উপলক্ষে 'সমাজ উন্নয়ন আৰু বৈজ্ঞানিক মানসিকতা' সম্পৰ্কত আলোচনা সভা অনুষ্ঠিত হয়। বকোৰ জৱাহৰলাল নেহৰু মহাবিদ্যালয়ৰ উপাধ্যক্ষ আৰু সমিতিৰ উপ-সভাপতি প্ৰবোধ চন্দ্ৰ দাসে মূল বক্তৃতা প্ৰদান কৰে।

*

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ নগৰবেৰা শাখাৰ উদ্যোগত নাইটৰৰ ফখৰুদ্দিন আলী আহমেদ হাইস্কুল প্ৰাংগণত 'অসম বিজ্ঞান দিৱস' পালন কৰা হয়। এই শাখাৰ সভাপতি অধ্যাপক নুৰ আলম হকে পতাকা উত্তোলন কৰে। দুপৰীয়া 'সমাজ উন্নয়ন আৰু বৈজ্ঞানিক মানসিকতা' শীৰ্ষক এখন আলোচনা-চক্ৰ অনুষ্ঠিত হয়। এই আলোচনাত অংশ লয় নগৰবেৰাৰ বিমলাপ্ৰসাদ চলিহা মহাবিদ্যালয়ৰ সহযোগী অধ্যাপক ড° আতোৱাৰ ৰহমান, সহকাৰী অধ্যাপক গণেশ চন্দ্ৰ দাস, বিজন দাস আৰু শিক্ষক নুৰুল ইছলামে।

*

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ ধেমাজি শাখায়ো পতাকা উত্তোলন, আলোচনা সভা আদি কাৰ্য্যসূচীৰে অসম বিজ্ঞান দিৱস উদযাপন কৰে।

*

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ যোৰহাট শাখাই বৰভেটাত অৱস্থিত চৌহদত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ ৭২সংখ্যক প্ৰতিষ্ঠা দিৱস উপলক্ষে অসম বিজ্ঞান দিৱস' পালন কৰে। পুৱা শাখাৰ সভাপতি ড° ৰমেশ চন্দ্ৰ বৰুৱাই পতাকা উত্তোলন কৰে। সম্পাদক ৰমেন গগৈয়ে আঁত ধৰা অনুষ্ঠানত ড° ৰাজীৱ লোচন গোস্বামী আৰু ড° ৰাজেন্দ্ৰ প্ৰসাদ দাসেও বক্তব্য আগ বঢ়ায়।

*

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ উত্তৰ গুৱাহাটী শাখাৰ উদ্যোগত উত্তৰ গুৱাহাটী মহাবিদ্যালয়ত 'অসম বিজ্ঞান দিৱস' উদযাপন কৰা হয়। পুৱা শাখাৰ সভাপতি থানেশ্বৰ শৰ্মাই পতাকা উত্তোলন কৰে। সভাত উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা কৰে সম্পাদিকা বৃন্দালী দেৱীয়ে। 'সমাজ উন্নয়নৰ বাবে বিজ্ঞান মানসিকতা' শীৰ্ষক কাৰ্য্যসূচীত অংশ গ্ৰহণ কৰি আই আই টি গুৱাহাটীৰ জ্যেষ্ঠ বৈজ্ঞানিক বিষয়া ড° চিদানন্দ শৰ্মাই 'আনন্দময় বিজ্ঞান শিক্ষা' সম্পৰ্কত ভাষণ প্ৰদান কৰে। সভাত এই শাখাৰ প্ৰতিষ্ঠাপক সভাপতি তপন কুমাৰ শৰ্মা, কোষাধ্যক্ষ প্ৰদীপ কলিতা আৰু সভাপতি থানেশ্বৰ শৰ্মাই মনোগ্ৰাহী ভাষণ প্ৰদান কৰে।

*

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ প্ৰতিষ্ঠা দিৱস উপলক্ষে ১৩ ফেব্ৰুৱাৰিত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ ছিমলা শাখাই কাকলাবাৰী ছোৱালী উচ্চ বিদ্যালয়ত 'অসম বিজ্ঞান দিৱস' উদযাপন কৰে।

*

অসম বিজ্ঞান দিৱসত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ তিনিচুকীয়া শাখাৰ উদ্যোগত 'সমাজ উন্নয়ন আৰু বৈজ্ঞানিক মানসিকতা' শীৰ্ষক বক্তৃতা অনুষ্ঠান আয়োজন কৰা হয়।

*

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ আমবাগান শাখায়ো ‘অসম বিজ্ঞান দিৱস’ পালন কৰে। পুৰা পতাকা উত্তোলনৰ যোগেদি এই কাৰ্য্যসূচীৰ শুভাৰম্ভ হয়।

*

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ ছিপাঝাৰ শাখাই স্থানীয় এক্সেল ছিনিয়ৰ স্কুলত ‘অসম বিজ্ঞান দিৱস’ পালন কৰে। এই শাখাৰ সভাপতি অক্ষয় কুমাৰ নাথৰ সভাপতিত্বত অনুষ্ঠিত সজাগতা সভাত এক্সেল স্কুলৰ অধ্যক্ষ ৰফিকউদ্দিন আহমেদে সমাজত চলি অহা কু-সংস্কাৰ আৰু অন্ধবিশ্বাসৰ সম্পৰ্কত আলোকপাত কৰে। সভাত ৰাজ্যিক বঁটাপ্ৰাপ্ত শিক্ষক হিৰণ্য কুমাৰ নাথে বিজ্ঞানভিত্তিক কেইটামান যাদু প্ৰদৰ্শন কৰে। এই দিৱসত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মাজত আকস্মিক বক্তৃতাও অনুষ্ঠিত হয়। প্ৰথম তিনিটা স্থান লাভ কৰে তন্ময়ী কলিতা, চিন্ময়ী কলিতা আৰু হাচনাহাৰা বেগমে। সভাত সমিতিৰ কৰ্মী দিলীপ কুমাৰ শইকীয়াৰ লগতে স্কুলখনৰ শিক্ষক-শিক্ষয়ত্ৰীসকল উপস্থিত থাকে।

*

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ শিৱসাগৰ শাখাই ১৩ ফেব্ৰুৱাৰিত ‘অসম বিজ্ঞান দিৱস’ পালন কৰে। এই উপলক্ষে ‘সমাজ উন্নয়ন আৰু বৈজ্ঞানিক মানসিকতা’ শীৰ্ষক এক বক্তৃতা অনুষ্ঠান অনুষ্ঠিত হয়। ড° নিৰুপমা ভট্টাচাৰ্য্যই মূল বক্তৃতা প্ৰদান কৰে।

*

## অন্ধবিশ্বাসৰ বিৰুদ্ধে অভিযান

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ মৰিগাঁও শাখাই অসম চৰকাৰৰ বিজ্ঞান প্ৰযুক্তি আৰু জলবায়ু পৰিবৰ্তন বিভাগৰ সমৰ্থনত আৰু অসম বিজ্ঞান প্ৰযুক্তি আৰু পৰিৱেশ কাউঞ্চিলৰ সহযোগত ১৪ ফেব্ৰুৱাৰি ২০২৪ তাৰিখে মৰিগাঁৱৰ ভুৰবন্ধাত ‘অন্ধবিশ্বাসৰ বিৰুদ্ধে অভিযান’ কাৰ্য্যসূচীৰ অধীনত আত্মসহায়ক গোটবোৰৰ মাজত এক সজাগতা সভা অনুষ্ঠিত কৰে।

*

## অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ প্ৰাক্তন সহকাৰী সচিব ড° দিগন্ত দাসৰ মৃত্যুত শোক প্ৰকাশ

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ প্ৰাক্তন সহকাৰী সচিব ড° দিগন্ত দাসৰ বিয়োগত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ মুখ্য কাৰ্য্যালয়ত এখন স্মৃতিচাৰণ সভাৰ আয়োজন কৰা হয়। অসম বিজ্ঞান সমিতি, উত্তৰ গুৱাহাটী শাখাৰ তৰফৰ পৰা অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ প্ৰাক্তন সহকাৰী সচিব ড° দিগন্ত দাসৰ বিয়োগত গভীৰ শোক প্ৰকাশ কৰে আৰু লগতে শোকসন্তপ্ত পৰিয়ালবৰ্গলৈও আন্তৰিক সমবেদনা জ্ঞাপন কৰে। সমিতিৰ আন কেইটামান শাখায়ো তেখেতৰ বিয়োগত শোক প্ৰকাশ কৰাৰ বাতৰি আহিছে।

*

## ডিমৌ শাখাৰ কাৰ্য্যালয় নিৰ্মাণৰ আধাৰশিলা স্থাপন

যোৱা ৪ ফেব্ৰুৱাৰিত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ ডিমৌ শাখাৰ কাৰ্য্যালয় নিৰ্মাণৰ আধাৰশিলা স্থাপন কৰা হয়। ডিমৌ দিহাজানত ৩৭ নং ৰাষ্ট্ৰীয় পথৰ কাষতে এই শাখাৰ নামত মাটি থাকিলেও ধনৰ অভাৱত কাৰ্য্যালয়ৰ নিৰ্মাণৰ কামত আগ বাঢ়িব পৰা হোৱা নাছিল। পাছে ডিব্ৰুগড় বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ অধ্যাপক ড° প্ৰবালজ্যোতি ফুকনে আৰ্থিক অনুদান দিবলৈ আগ বাঢ়ি অহাত এই কামত অগ্ৰগতি দেখা যায়। শাখাৰ সম্পাদক মহেন্দ্ৰ কুৰ্মীয়ে আঁত ধৰা এই অনুষ্ঠানত শাখাৰ প্ৰতিষ্ঠানক সম্পাদক ঘনকান্ত গগৈ, বৰ্তমানৰ সভাপতি অৰূপ কুমাৰ দত্ত, লোকনাথ গগৈ, লম্বোদৰ গগৈ, ৰাজু মেচ আদিৰ উপস্থিতিত ড° প্ৰবালজ্যোতি ফুকনে আধাৰশিলা স্থাপন কৰে।

*

# পিছলা শাখাৰ উদ্যোগত ৰাজীৱ গান্ধী উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ত সজাগতা সভা

লখিমপুৰ জিলাৰ নাৰায়ণপুৰৰ দেওতোলাৰ ৰাজীৱ গান্ধী উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ পিছলা শাখাৰ উদ্যোগত ৪ ফেব্ৰুৱাৰিত এখন সজাগতা সভা অনুষ্ঠিত হয়। পিছলা বিজ্ঞান সমিতিৰ মহিলা কোষৰ মুখ্য আহ্বায়ক নিৰুপমা বৰাই আঁত ধৰা এই সভাখনত সভাপতিত্ব কৰে পিছলা শাখাৰ সভাপতি লক্ষ্মীৰাম ভূঞাই। অনুষ্ঠানৰ উদ্বোধন কৰে ৰাজীৱ গান্ধী উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ৰ প্ৰধান শিক্ষক মদন বৰাই। এই শাখাৰ সম্পাদক প্ৰদীপ ভূঞাই ঘৰুৱা পৰিৱেশত মহিলাৰ বিজ্ঞান চৰ্চা সম্পৰ্কে ভাষণ দিয়ে। ইয়াৰ পাছতে মহিলাৰ ঋতুস্ৰাৱৰ সময়ত ল'বলগীয়া সাৱধানতা সম্পৰ্কত আলোকপাত কৰে ডাঃ এলিনা তালুকদাৰে। তাৰ পাছত দিবাকৰ হাজৰিকাৰ পৰিচালনাত প্লাষ্টিক প্ৰদূষণ সম্পৰ্কত এখন বাটৰ নাট পৰিৱেশন কৰা হয়।

*

# মধ্য ছয়দুৱাৰ শাখাৰ দ্বি-বাৰ্ষিক অধিৱেশন

## নৱ-নিৰ্মিত কাৰ্যালয় গৃহ আনুষ্ঠানিকভাৱে উন্মোচন

অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ মধ্য ছয়দুৱাৰ শাখাৰ দ্বি-বাৰ্ষিক অধিৱেশনখন ২ আৰু ৩ ফেব্ৰুৱাৰিত দুদিনীয়া কাৰ্য্যসূচীৰে অনুষ্ঠিত হয়। প্ৰথম দিনা অন্তিমখন কাৰ্য্যনিৰ্বাহক সভা অনুষ্ঠিত কৰা হয়। ৩ ফেব্ৰুৱাৰিৰ পুৱা বিজ্ঞান সমিতিৰ পতাকা উত্তোলন কৰে শাখাৰ সভাপতি শ্ৰীখগেন গোস্বামীয়ে। স্মৃতি তৰ্পণৰ শুভাৰম্ভ কৰে শাখাৰ উপ-সভাপতি শ্ৰীগোলাপ বৰাই। শ্ৰীহেম বৰাই মধ্য ছয়দুৱাৰ শাখাৰ নৱ-নিৰ্মিত কাৰ্যালয় গৃহটো আনুষ্ঠানিকভাৱে উন্মোচন কৰে। নতুন কাৰ্য্যকালৰ বাবে শ্ৰীনীলমণি শৰ্মাক সভাপতি, শ্ৰীগোলাপ বৰা আৰু শ্ৰীমুকুট বৰদলৈক উপ-সভাপতি, শ্ৰীকেশৱ শৰ্মাক সাধাৰণ সম্পাদক, শ্ৰীবীৰেন কাঠ হাজৰিকা আৰু শ্ৰী প্ৰশান্ত বৰুৱাক সহকাৰী সম্পাদক, শ্ৰী নবীন শইকীয়াক হিচাপ পৰীক্ষক হিচাবে লৈ ২১ জনীয়া সমিতিখন গঠন কৰা হয়। মুকলি সভাত মধ্য ছয়দুৱাৰ শাখাৰ প্ৰথমখন পত্ৰিকা 'মুখপত্ৰ' উন্মোচন কৰা হয় ।

*

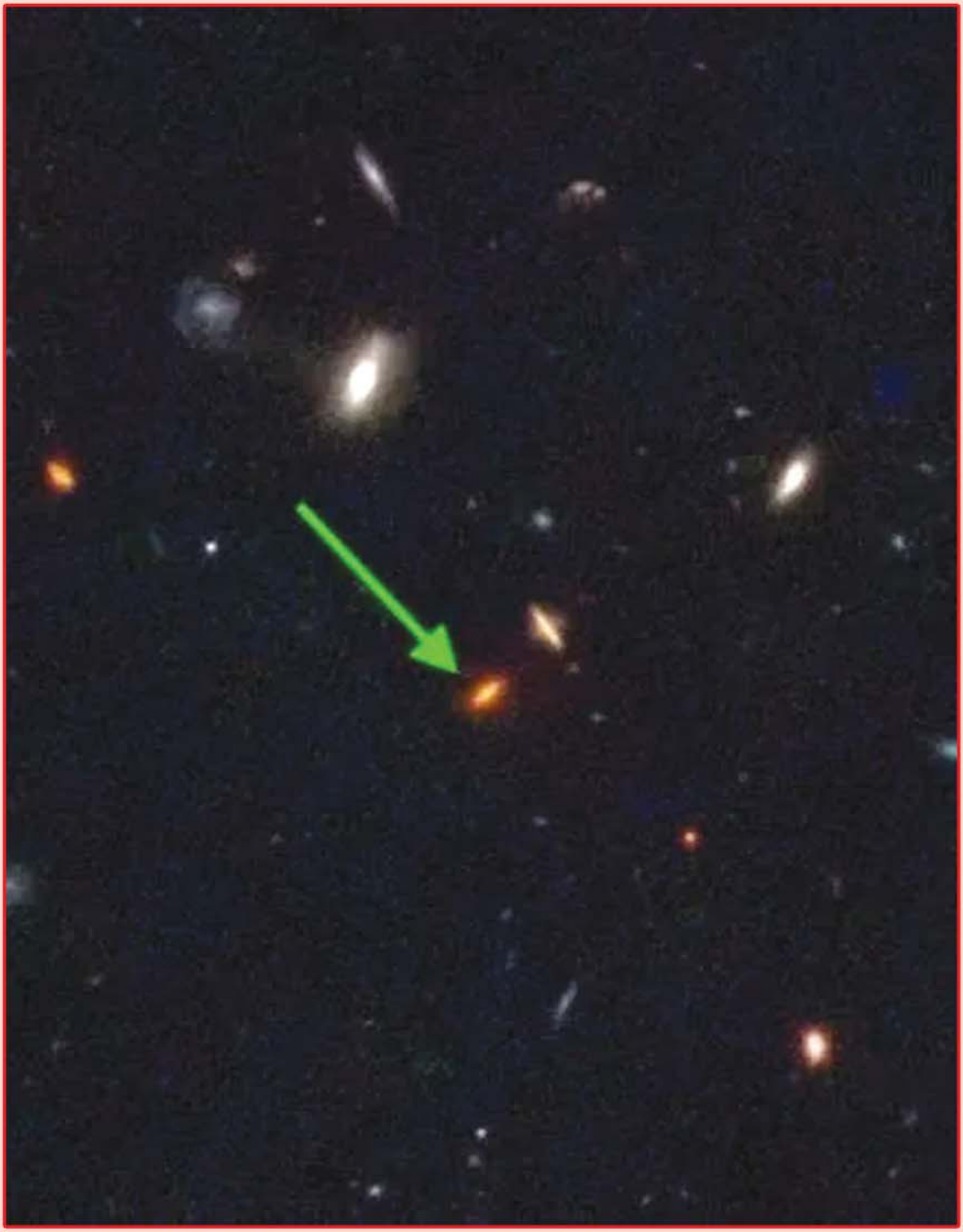
# শৈক্ষিক কাৰ্য্যসূচীৰ সফল ৰূপায়ণ

গহপুৰৰ ছয়দুৱাৰ মহাবিদ্যালয়ৰ ডি বি টি - এন ই আৰ এডভান্স লেভেল ইন্সটিটিউছনেল বায়'টেক হাবৰ সৌজন্যত আৰু অসম বিজ্ঞান সমিতি, মধ্য ছয়দুৱাৰ শাখাৰ সহযোগত বিশ্বনাথ জিলাৰ বিদ্যালয়ৰ শিক্ষকসকলৰ বাবে ২৪ জানুৱাৰিৰ পৰা ৭ দিনীয়া এক শৈক্ষিক কাৰ্য্যসূচী সফলতাৰে ৰূপায়ণ কৰা হয়। উদ্বোধনী অনুষ্ঠানত ছয়দুৱাৰ মহাবিদ্যালয়ৰ অধ্যক্ষ ড° কিশোৰ সিং ৰাজপুতে কাৰ্য্যসূচী উদ্বোধন কৰে আৰু এই অনুষ্ঠানত অসম বিজ্ঞান সমিতিৰ সম্পাদক মৃণাল কুমাৰ হাজৰিকা আৰু যুটীয়া সম্পাদক নিৰোদ কুমাৰ বৰাও উপস্থিত থাকে।

*

# আমবাগান শাখাৰ বিজ্ঞানভিত্তিক প্ৰতিযোগিতা

অসম বিজ্ঞান সমিতি, আমবাগান শাখাৰ অধীনস্থ আৰ্য্যভট বিজ্ঞান কেন্দ্ৰৰ (লাওখোৱা ব্লক) সৌজন্যত যোৱা ২৭ জানুৱাৰিত বিজ্ঞানভিত্তিক বিভিন্ন প্ৰতিযোগিতা অনুষ্ঠিত হয়।❖



‘নাছা’ৰ জেম্‌ছ ৱেব স্পেচ টেলিস্ক’পৰ কেমেৰাত বন্দী
১,৩০০ কোটি বছৰ পুৰণি তাৰকামণ্ডল ZF-UDS-7329

# 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