বিজ্ঞান

সপ্তম শ্ৰেণীৰ পাঠ্যপুথি

L8R1Y1

শিক্ষা (প্ৰাথমিক) বিভাগ, অসম চৰকাৰ

আমাৰ জাতীয় পতাকা

ভাৰতীয় জাতীয় পতাকাখন ভাৰতবৰ্ষৰ দেশ আৰু জনগণৰ প্ৰতীক। আমাৰ জাতীয় পতাকাখন তিনিটুকুৰা আয়তাকাৰ সমান প্ৰস্থৰ ত্ৰিৰঙ্গী কাপোৰেৰে তৈয়াৰী। ওপৰৰ আয়তাকাৰ টুকুৰাটোৰ বৰণ ভাৰত-গেৰুৱা (কেশৰীয়া/কেশ ৰঙৰ) আৰু তলৰ টুকুৰাটোৰ বৰণ ভাৰত-সেউজীয়া। মাজৰ আয়তাকাৰ পটিডোখৰ বগা ৰঙৰ আৰু ইয়াৰ কেন্দ্ৰত ২৪ ডাল সমদূৰত্বত থকা দণ্ডৰে গঠিত ঘন নীলা ৰঙৰ অশোক চক্ৰৰ নক্সা আছে। বগা আয়তাকাৰ টুকুৰাৰ কেন্দ্ৰত থকা অশোক চক্ৰটো পতাকাখনৰ দুইফালৰ পৰা দৃশ্যমান হৈ থাকে। পতাকাখন আয়ত ক্ষেত্ৰাকাৰৰ আৰু ইয়াৰ দীঘ-প্ৰস্থৰ অনুপাত ৩ঃ২। এইখন গৃহীত হোৱা গণপৰিষদৰ সভাত ড° সৰ্বপল্লী ৰাধাকৃষ্ণণে পতাকাখনৰ বিষয়ে এইদৰে ব্যাখ্যা দাঙি ধৰিছিল, “ভাগৰা বা গেৰুৱা ৰঙটোৱে নিৰ্লোভ আৰু ত্যাগ বুজায়। আমাৰ আচৰণৰ পথ প্ৰদৰ্শনৰ বাবে কেন্দ্ৰৰ বগা ৰংটো হ'ল জ্যোতি, সত্যৰ পথ। সেউজীয়া ৰঙে মাটিৰ লগত আৰু সকলো জীৱই নিৰ্ভৰ কৰা উদ্ভিদ জগতৰ লগত আমাৰ সম্বন্ধ বুজায়। অশোক চক্ৰটো হ'ল ধৰ্ম-নীতিৰ চক্ৰ। সত্য, ধৰ্ম বা পুণ্য এইখন পতাকাৰ অধীনত কাম কৰা লোকসকলৰ বাবে পৰিচালন নীতি হোৱা উচিত। চক্ৰটোৱে আকৌ গতিক বুজায়। গতিত প্ৰাণ আছে। ভাৰতবৰ্ষই গতি কৰিব লাগিব আৰু আগুৱাই যাব লাগিব।”

যদি যথাযথভাৱে কৰা হয়, তেন্তে সৰ্বসাধাৰণ মানুহ, ব্যক্তিগত অনুষ্ঠান নতুবা শিক্ষানুষ্ঠানসমূহে জাতীয় পতাকা উৰুৱাত কোনো বাধা-নিষেধ নাথাকে। ভাৰতৰ পতাকা বিধিত উল্লেখ কৰা পতাকাৰ মৰ্যাদা আৰু সন্মানৰ লগত সংগতি ৰাখি যিকোনো লোকে সকলো দিনতে আৰু উৎসৱত, আনুষ্ঠানিক বা অন্যক্ষেত্ৰত জাতীয় পতাকা উত্তোলন কৰিব পাৰে।

কোনো ৰাজহুৱা ভৱনত জাতীয় পতাকা উৰুৱাৰ নিয়ম থাকিলে বিধিত উল্লেখ কৰা দিন বাদ দি বাকী দেওবাৰ আৰু বন্ধবাৰকে ধৰি সকলো দিনতে সূৰ্যোদয়ৰ পৰা সূৰ্যাস্তলৈকে, যিকোনো বতৰতে জাতীয় পতাকা উৰুৱাব লাগে। কোনো বিশেষ উপলক্ষত তেনেকুৱা ভৱনত পতাকাখন নিশাও উৰুৱাই থব পাৰি।

ৰাষ্ট্ৰীয়/সেনাবাহিনী/কেন্দ্ৰীয়/সংসদীয় বাহিনীৰ মৰ্যাদাপূৰ্ণ অন্ত্যেষ্টিক্ৰিয়াত ব্যৱহাৰ কৰাৰ বাহিৰে আন কোনোক্ষেত্ৰতে জাতীয় পতাকাখন আচ্ছাদন হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিব নোৱাৰি। এনেক্ষেত্ৰতো পতাকাখন কবৰৰ তললৈ নিব নোৱাৰিব বা চিতাত তুলিব নোৱাৰিব। পতাকাখন গাড়ীৰ, ৰেলৰ নতুবা নাৱৰ চালত, ওপৰত, কাষত বা পাছফালে আচ্ছাদন হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিব নোৱাৰিব। এইখন নষ্ট হ'ব পৰা বা দাগ লাগি মলিয়ন হ'ব পৰা ধৰণে ব্যৱহাৰ কৰিব নালাগে। পতাকাখন নষ্ট হ'লে বা দাগ লাগি মলিয়ন হ'লে একাষৰীয়াকৈ থ'ব নালাগে বা অৱমাননা কৰি পেলাই দিব নালাগে, কিন্তু অকলে সেইখন বিশেষকৈ পুৰি সম্পূৰ্ণৰূপে নাইকিয়া কৰি দিব লাগে। কোনো ভৱনত আৱৰণ হিচাপে পতাকা ব্যৱহাৰ কৰিব নালাগে। পতাকাখন সাজ-পোছাক বা ইউনিফৰ্ম হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি যদিও ইয়াক অন্তৰ্বাস হিচাপে বা কঁকালৰ তলত পিন্ধিব নোৱাৰি। কুশ্বন, ৰুমাল আদিৰ ওপৰত ইয়াক বেজিৰে ফুল তুলি বা ছপা কৰি বহুৱাব নালাগে। পতাকাৰ ওপৰত যিকোনো ধৰণৰ আখৰ লিখিব নোৱাৰি। কোনো ধৰণৰ বিজ্ঞাপনত ইয়াক ব্যৱহাৰ কৰিব নোৱাৰি। জাতীয় পতাকাক অসন্মান বা অপমান কৰাটো দণ্ডণীয় অপৰাধ।

একেডাল দণ্ডৰ ওপৰত জাতীয় পতাকাখন আন কোনো পতাকাৰ লগত একেলগে উৰুৱাব নোৱাৰি। বিভিন্ন পতাকাৰ কাৰণে বেলেগ বেলেগ দণ্ড থাকিব লাগে। বিদেশৰ বিশিষ্ট লোক চৰকাৰে যোগান ধৰা গাড়ীত উঠি গ'লে জাতীয় পতাকাখন গাড়ীখনৰ সন্মুখত সোঁফালে আৰু বিদেশী ৰাষ্ট্ৰৰ পতাকাখন বাওঁফালে লগায়।

ৰাষ্ট্ৰপতি, উপ ৰাষ্ট্ৰপতি অথবা প্ৰধানমন্ত্ৰীৰ মৃত্যু হ'লে গোটেই ৰাষ্ট্ৰ জুৰি জাতীয় পতাকাখন অৰ্দ্ধনমিত কৰি ৰখা হয়। যোৱা পাঁচটা দশকজুৰি সেনাবাহিনীৰ লোককে ধৰি বহুতো লোকে ত্ৰিৰংগ পতাকাখন সম্পূৰ্ণ মৰ্যাদা সহকাৰে উৰুৱাই ৰাখিবলৈ নিজৰ জীৱন উছৰ্গা কৰিলে। আমি নিশ্চয় আমাৰ জাতীয় পতাকাক সযত্নে ৰাখিব লাগে আৰু অভিবাদন জনাব লাগে।

বিজ্ঞান

সপ্তম শ্ৰেণীৰ পাঠ্যপুথি

L8R1Y1

প্ৰস্তুতকৰণ ঃ ৰাষ্ট্ৰীয় শৈক্ষিক অনুসন্ধান আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ,
নতুন দিল্লী

অনুবাদ আৰু অভিযোজন ঃ ৰাজ্যিক শিক্ষা-গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, অসম
গুৱাহাটী

BIJNAN : Saptam Shreni : A textbook on Science for Class-VII in Assamese, translated by SCERT, Assam, through workshops and approved by the Government of Assam vide letter no. AEE. 79/05/Pt/137, Dated Dispur the 27th September, 2010, published by the Assam State Textbook Production and Publication Corporation Limited, Guwahati on behalf of Government of Assam State Textbook Production and Publication Corporation Limited, Guwahati

FREE TEXTBOOK

All rights reserved : No reproduction in any form of this book, in whole or in part (except for brief quotation in critical articles or reviews) may be made without written authorization from the publisher.

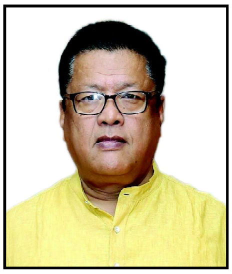
Copyright : NCERT, New Delhi and SCERT, Assam

প্ৰথম প্ৰকাশ	ঃ	2010
দ্বিতীয় প্ৰকশ	ঃ	2011
তৃতীয় প্ৰকশ	ঃ	2012
চতুৰ্থ প্ৰকশ	ঃ	2013
পঞ্চম প্ৰকশ	ঃ	2014
ষষ্ঠ প্ৰকশ	ঃ	2015
সপ্তম প্ৰকশ	ঃ	2016
অষ্টম প্ৰকশ	ঃ	2017
নৱম প্ৰকশ	ঃ	2018
দশম প্ৰকশ	ঃ	2019
একাদশ প্ৰকশ	ঃ	2020
দ্বাদশ প্ৰকশ	ঃ	2021
ত্ৰয়োদশ প্ৰকশ	ঃ	2022
	ঃ	70 GSM কাগজত মুদ্ৰিত পাঠ্যপুথি।
প্ৰকাশক	ঃ	অসম চৰকাৰৰ দ্বাৰা বিনামূলীয়াকৈ বিতৰণৰ বাবে অসম ৰাজ্যিক পাঠ্যপুথি প্ৰণয়ণ আৰু প্ৰকাশন নিগম লিমিটেডৰ দ্বাৰা প্ৰকাশিত পাঠ্যপুথি।
মুদ্ৰক	ঃ	এবি প্ৰিন্ট মিডিয়া হাতীশিলা, পানীখাইতি, গুৱাহাটী-26

ডাঃ ৰনোজ পেগু, এম. বি. বি. এছ
মন্ত্ৰী, অসম

সত্যমেব জয়তে

শিক্ষা, ভৈয়াম জনজাতি আৰু
পিছপৰা শ্ৰেণী কল্যাণ বিভাগ



শুভেচ্ছাবাণী...

বিদ্যায়তনিক শিক্ষাৰ প্ৰধান আহিলা হৈছে পাঠ্যপুথি। পাঠ্যপুথিৰ মাজেৰেই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে জ্ঞানৰ অন্বেষণ কৰে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলেই আমাৰ ৰাজ্যৰ তথা আমাৰ দেশৰ ভৱিষ্যতৰ মূল সম্বল। মানৱ সভ্যতাৰ ধাৰা শিক্ষাৰ দ্বাৰাই প্ৰভাৱান্বিত হয়। এই উপলব্ধিৰেই বৰ্তমান চৰকাৰে শিক্ষা ক্ষেত্ৰত সৰ্বাধিক গুৰুত্ব আৰোপ কৰিছে।

বৰ্তমানৰ ৰাজ্য চৰকাৰে শিক্ষা গ্ৰহণৰ ক্ষেত্ৰত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে সফলতা অৰ্জন আৰু জীৱনৰ লক্ষ্য পূৰণ তথা ৰাজ্যৰ কল্যাণৰ হেতুকে আগুৱাই যোৱাৰ বাবে বিভিন্ন অভিলাষী আঁচনি ৰূপায়ণ কৰি আছে। 'প্ৰজ্ঞান ভাৰতী'ৰ অধীনস্থ বিনামূলীয়া পাঠ্যপুথিৰ অধীনত 'ক' শ্ৰেণীৰ পৰা দ্বাদশ শ্ৰেণীলৈ বিনামূলীয়া পাঠ্যপুথিৰ অবিৰত যোগান ধৰি আহিছে। ২০২০ চনৰ পৰা আমাৰ চৰকাৰে এই আঁচনি স্নাতক শ্ৰেণী পৰ্য্যন্ত সম্প্ৰসাৰিত কৰি আহিছে। সমগ্ৰ ৰাজ্যত উচ্চতৰ মাধ্যমিক আৰু স্নাতক শ্ৰেণীত নামভৰ্তিকৰণৰ মাচুল ৰেহাইৰ ঘোষণাৰে এক যোগাত্মক পদক্ষেপ লৈ থকা হৈছে। সমাজৰ আৰ্থিকভাৱে পিছপৰা পৰিয়ালৰ শিক্ষাৰ্থীলৈ হাইস্কুল শিক্ষান্ত আৰু উচ্চতৰ মাধ্যমিক পৰীক্ষাৰ মাচুল ৰেহাই দিয়াৰ ব্যৱস্থা কৰি থকা হৈছে। লগতে মাধ্যমিক স্তৰতো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সমবেশ (ইউনিফৰ্ম) যোগান ধৰাৰ বাবে চৰকাৰে ব্যৱস্থা লৈছে। 'আনন্দৰাম বৰুৱা আঁচনি'ৰ জৰিয়তে হাইস্কুল শিক্ষান্ত পৰীক্ষাত উত্তীৰ্ণ হোৱা মেধাৱী ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক 'লেপ্‌টপ্' বা তাৰ বিনিময়ত আৰ্থিক অনুদান আগবঢ়োৱা হৈছে।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শিক্ষা গ্ৰহণৰ বাট সেন্দুৰীয়া কৰি তোলাৰ মহান উদ্দেশ্য সাৰোগত কৰি ৰূপায়ণ কৰি অহা 'প্ৰজ্ঞান ভাৰতী' আঁচনিৰ অন্তৰ্ভুক্ত বিনামূলীয়া পাঠ্যপুথি যোগানৰ দৰে পৱিত্ৰ কৰ্মযজ্ঞ সম্পাদন কৰাৰ ক্ষেত্ৰত অৰিহণা যোগোৱা ৰাজ্যিক শিক্ষা-গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, অসম মাধ্যমিক শিক্ষা পৰিষদ, অসম উচ্চতৰ মাধ্যমিক শিক্ষা সংসদ তথা অসম ৰাজ্যিক পাঠ্যপুথি প্ৰণয়ন আৰু প্ৰকাশন নিগমৰ কৰ্মতৎপৰতাক মই শলাগ লৈছো। শিক্ষাৰ্থীসকলে নিৰলস জ্ঞান আহৰণৰ যজ্ঞত আত্মনিয়োগ কৰি ৰাষ্ট্ৰৰ সম্পদৰূপে নিজকে গঢ়ি তুলিব বুলি মই আশা ৰাখি আন্তৰিকতাৰে শুভেচ্ছা জ্ঞাপন কৰিলো।

(ডাঃ ৰনোজ পেগু)
শিক্ষামন্ত্ৰী, অসম

আগকথা

ৰাষ্ট্ৰীয় কাৰিকুলামৰ আধাৰ (NCF), 2005 ৰ পৰামৰ্শ অনুসৰি শিশুসকলৰ বিদ্যালয়ৰ জীৱনটো তেওঁলোকৰ বিদ্যালয়ৰ বাহিৰৰ দৈনন্দিন জীৱনৰ লগত নিশ্চিতভাবে জড়িত কৰিব লাগে। এই নীতিয়ে আমাৰ শিক্ষা ব্যবস্থাত বিদ্যালয়, ঘৰ আৰু সমাজৰ মাজত ব্যৱধান সৃষ্টি কৰা পুথিগত বিদ্যা আঁতৰাই এক নতুন দিশৰ উন্মোচন কৰিছে। এই মৌলিক ধাৰণাৰ ৰূপায়ণৰ বাবে ৰাষ্ট্ৰীয় কাৰিকুলামৰ আধাৰৰ ভিত্তিত পাঠ্যক্ৰম আৰু পাঠ্যপুথিৰ প্ৰস্তুতি এক উল্লেখযোগ্য প্ৰচেষ্টা। মুখস্থ বিদ্যা আৰু বিভিন্ন বিষয়ৰ মাজত সীমা ৰখা দিশটোকো ই নিৰুৎসাহিত কৰিছে। আমি আশা ৰাখিছোঁ এই ব্যৱস্থাই আমাক ৰাষ্ট্ৰীয় শিক্ষা নীতি (1986) ত উল্লেখ কৰা শিশুকেন্দ্ৰিক শিক্ষা পদ্ধতিৰ পিনে যথেষ্ট পৰিমাণে আগুৱাই নিব ।

এই প্ৰচেষ্টাৰ কৃতকাৰ্যতা নিৰ্ভৰ কৰিব বিদ্যালয়ৰ অধ্যক্ষ আৰু শিক্ষকসকলে শিশুৰ স্ব-শিকন, উদ্ভাৱনীমূলক ক্ৰিয়াকলাপ আৰু প্ৰশ্ন সোধা গুণৰ বিকাশৰ বাবে লোৱা পদক্ষেপৰ ওপৰত। আমি নিশ্চয় মানি ল'ব লাগে যে সময়, স্থান আৰু স্বাধীনতা পালে জ্যেষ্ঠজনৰ পৰা পোৱা তথ্যৰ লগত শিশুসকলে নিজকে জড়িত কৰি নতুন নতুন জ্ঞান উদ্ভাৱন কৰিব পাৰে। অনুমোদিত পাঠ্যপুথিখনক পৰীক্ষাৰ একমাত্ৰ ভিত্তি হিচাপে ধৰি লোৱা বাবেই শিকনৰ আন ক্ষেত্ৰ আৰু সমলসমূহক অৱজ্ঞা কৰি থকা হৈছে।

শিশুসকলক কেৱল এক নিৰ্দিষ্ট জ্ঞান ভাণ্ডাৰৰ গ্ৰহণকাৰী হিচাপে ধৰাৰ পৰিৱৰ্তে যদি তেওঁলোকক শিকনৰ সক্ৰিয় অংশগ্ৰহণকাৰী হিচাপে ধাৰণা আৰু গণ্য কৰা হয়, তেন্তে তেওঁলোকৰ সৃজনীশীলতা আৰু আগ ভাগ লোৱা গুণৰ বিকাশ হোৱাটো সম্ভৱ হয়। পাঠ্যপুথিৰ পাঠসমূহ অধিক আন্তঃক্ৰিয়াশীল কৰাৰ বাবে প্ৰহেলিকা আৰু প্ৰজ্ঞানৰ প্ৰখ্যাত চৰিত্ৰ দুটি প্ৰয়োগ কৰা হৈছে। শিশুসকলে যাতে নিজৰ অভিজ্ঞতা মনত পেলাই সেইবোৰক ভিত্তি কৰি ধাৰণাসমূহ গঠন কৰিব পাৰে তাৰ ওপৰত গুৰুত্ব আৰোপ কৰা হৈছে। বিদ্যালয়ত অধ্যয়ন কৰা বিজ্ঞানৰ লগত তেওঁলোকৰ দৈনন্দিন জীৱনৰ সম্পৰ্ক স্থাপন কৰিবলৈয়ে এনেকুৱা ধৰণৰ আৰ্হিৰ অৱলম্বন লোৱা হৈছে।

ধাৰণা স্পষ্ট কৰাৰ বাবে বহুতো ক্ৰিয়াকলাপৰ অন্তৰ্ভুক্তি কৰা হৈছে। এই ক্ৰিয়াকলাপবোৰৰ কিছুমান ইমানেই সহজ আৰু সৰল যে শিশুসকলে নিজেই সেইবোৰ কৰিব পাৰিব। ক্ৰিয়াকলাপবোৰ কৰাৰ বাবে আৱশ্যক হোৱা সঁজুলিৰ সংখ্যাও অতি কম। বিদ্যালয়ৰ পৰিৱেশত শিক্ষকৰ তত্বাৱধানত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে এই ক্ৰিয়াকলাপবোৰ সহজেই কৰিব পাৰিব। তালিকা আৰু লেখ আকাৰত তথ্যৰ উপস্থাপন, যুক্তি-যুক্ততা আৰু তথ্যৰ আধাৰত সিদ্ধান্ত গ্ৰহণ কৰাৰ নিচিনা কৌশলৰ বিকাশতো এই ক্ৰিয়াকলাপবোৰে শিশুসকলক সহায় কৰিব। পাঠ্যপুথিখনৰ ভাষা যথাসম্ভৱ সৰল কৰা হৈছে। পাঠ্যপুথিখন আকৰ্ষণীয় কৰিবৰ বাবে বহুতো ফটো, চিত্ৰ, কাৰ্টুন আদি সন্নিৱিষ্ট কৰা হৈছে। শিশুসকলক ফলপ্ৰসুভাবে মূল্যায়ন কৰাৰ ক্ষেত্ৰত শিক্ষকসকলক সহায় কৰাৰ বাবে প্ৰতিটো অধ্যায়ৰ শেষত বহু সংখ্যক অনুশীলনী অন্তৰ্ভুক্ত কৰা হৈছে। শিশুসকলৰ বোধশক্তি মূল্যায়ন কৰিবলৈ অতিৰিক্ত অনুশীলন প্ৰস্তুত কৰাৰ বাবে শিক্ষকসকলক উৎসাহিত কৰা হৈছে। যিসকল শিশুৱে এন চি ই আৰু টিৰ দ্বাৰা পৰিচালিত ৰাষ্ট্ৰীয় প্ৰতিভা সন্ধানী পৰীক্ষাত অৱতীৰ্ণ হ'ব বিচাৰে তেওঁলোকৰ বাবেও কিছু প্ৰত্যাহ্বানমূলক অনুশীলনীৰ ব্যৱস্থা কৰা হৈছে।

আমি আটায়ে জানো যে শিশুসকল স্বভাৱগতভাবে চঞ্চল আৰু খেল-ধেমালি প্ৰিয়। বিদ্যালয়ত বা বিদ্যালয়ৰ বাহিৰত এই ক্ৰিয়াকলাপবোৰ কৰোঁতে যাতে কোনো দুৰ্ঘটনা সংঘটিত নহয় তাৰবাবে পাঠ্যপুথিখনৰ বিভিন্ন ঠাইত ল'বলগীয়া সাৱধানতা / সতৰ্কতাখিনি মেজেণ্টা বৰণেৰে উল্লেখ কৰা হৈছে।

ভৱিষ্যতৰ দায়িত্বশীল নাগৰিকৰ ভূমিকা ল'ব পৰাকৈ শিশুসকলক প্ৰস্তুত কৰিবলৈ লিংগ, ধৰ্ম, পৰিৱেশ, স্বাস্থ্য আৰু পৰিষ্কাৰ পৰিচ্ছন্নতা, পানীৰ অভাৱ আৰু শক্তিৰ সংৰক্ষণ সম্পৰ্কীয় দিশবোৰৰ প্ৰতি তেওঁলোকক সংবেদনশীল কৰিবলৈ প্ৰচেষ্টা লোৱা হৈছে। আমি পাঠবোৰত সহযোগিতাৰ মূল্য আৰু সহপাঠী শিকনৰ গুৰুত্বৰ দিশটো ৰোপণ কৰিব বিচাৰিছোঁ।

পাঠ্যপুথিখনৰ এক গুৰুত্বপূৰ্ণ বৈশিষ্ট্য হৈছে বিস্তাৰিত শিকনৰ ক্ৰিয়াকলাপ। এইবোৰ সম্পূৰ্ণভাবে অনা-মূল্যাংকনীয় আৰু স্বেচ্ছামূলক ক্ৰিয়াকলাপ আৰু প্ৰকল্প। বিশেষজ্ঞ, শিক্ষক, অভিভাৱক আৰু সমাজৰ সৈতে শিশুসকলৰ ভাব বিনিময় বৃদ্ধি কৰিবলৈও এই শিতানৰ কিছুমান ক্ৰিয়াকলাপ প্ৰস্তুত কৰা হৈছে। শিশুসকলে বিভিন্ন ধৰণৰ তথ্য সংগ্ৰহ কৰি তাৰ ওপৰত তেওঁলোকৰ নিজা সিদ্ধান্ত ল'ব লাগে।

শিক্ষক আৰু পিতৃ-মাতৃ, অভিভাৱকলৈ আমাৰ এয়ে অনুৰোধ যাতে পাঠ্যপুথিখন যি মনোভাবেৰে লিখা হৈছে সেই একেধৰণেই তেওঁলোকে ব্যৱহাৰ কৰে। মুখস্থ কৰাতকৈ, ক্ৰিয়াকলাপ কৰিবলৈ আৰু কৰি শিকিবলৈ শিশুসকলক উৎসাহিত কৰক। পাঠ্যপুথিত দিয়া ক্ৰিয়াকলাপত আপুনি কিছু সংযোজনো ঘটাব পাৰে নতুবা আন উপযুক্ত ক্ৰিয়াকলাপৰ দ্বাৰা প্ৰদত্ত ক্ৰিয়াকলাপ সলনিও কৰিব পাৰে। যদি আপোনালোকে ভাবে যে আপোনালোকৰ অধিক উন্নত ক্ৰিয়াকলাপ আছে, তেন্তে আমালৈ লিখিব যাতে ভৱিষ্যতৰ প্ৰকাশবোৰত এইবোৰ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰোঁ।

আমি শিশুসকলৰ অভিজ্ঞতাৰ এক ক্ষুদ্ৰ অংশকহে অন্তৰ্ভুক্ত কৰিবলৈ সক্ষম হলো। তেওঁলোকৰ অভিজ্ঞতা সম্পৰ্কে

আপোনালোকৰ অধিক জ্ঞান আছে কিয়নো আপোনালোক তেওঁলোকৰ নিকট সংস্পৰ্শত আছে। শিকাই থকা ধাৰণাবোৰৰ বৰ্ণনা দিবলৈ এইবোৰ ব্যৱহাৰ কৰক। সৰ্বোপৰি, অনুগ্ৰহ কৰি শিশুসকলৰ স্বভাৱগত কৌতূহল অবদমিত নকৰিব। কেতিয়াবা আপোনালোকে অসুবিধা বোধ কৰিলেও শিশুসকলক প্ৰশ্ন সুধিবলৈ উৎসাহিত কৰিব। থিতাতে যদি আপুনি কোনো প্ৰশ্নৰ উত্তৰো দিব নোৱাৰে, আপুনি বিবুদ্ধিত পৰাটো অনুভৱ নকৰিব। আপুনি সঠিক উত্তৰ জানি পৰৱৰ্তী সময়ত জনাব বুলি শিশুসকলক ক'ব। আপুনি ঢুকি পোৱা যিকোনো সমল যেনে-উচ্চতৰ বিদ্যালয় বা কলেজৰ শিক্ষক, বিশেষজ্ঞ, পুথিভঁড়াল, ইন্টাৰনেট আদিৰ পৰা সঠিক উত্তৰ বিচাৰি লোৱাৰ বাবে প্ৰচেষ্টা ল'ব। যদি প্ৰচেষ্টা লোৱা সত্ত্বেও কিবা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ বিচাৰি নাপায় তেন্তে ৰাজ্যিক শিক্ষা-গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদলৈ লিখিব পাৰে।

ব্যৱস্থাগত সংশোধন আৰু ধাৰাবাহিকভাবে উন্নতকৰণৰদ্বাৰা গুণগত দিশত অগ্ৰগামী হ'বলৈ বিচৰা অনুষ্ঠান ৰাজ্যিক শিক্ষা-গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, অসমে অভিজ্ঞজনৰ পৰা বস্তুনিষ্ঠ মতামত আৰু পৰামৰ্শ আশা কৰিছে যাতে ভৱিষ্যতে অজানিতে ৰৈ যোৱা ভুল-ভ্ৰান্তিবোৰ পৰৱৰ্তী সংস্কৰণত সংশোধন ঘটাব পৰা যায় ।

শেষত, মূল গোটৰ সদস্য-সদস্যাসকললৈ কৃতজ্ঞতা প্ৰকাশ কৰিব লাগিব, যিসকলে অক্লান্তভাবে কাম কৰি পাঠ্যপুথিখন বৰ্তমানৰ ৰূপত অনাৰ ক্ষেত্ৰত আমাক সহায় কৰিছে। যদি পুথিখনৰ জৰিয়তে বিজ্ঞান শিক্ষণ-শিকন আমোদজনক কৰিব পাৰে, তেন্তে মূল গোটৰ সদস্য-সদস্যাসকল আৰু আমি যথোচিতভাৱে পুৰস্কৃত হোৱা বুলি ভাবিম।

কৃতজ্ঞতা

অসম চৰকাৰৰ সিদ্ধান্ত অনুসৰি 2010 চনত **ৰাজ্যিক শিক্ষা-গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, অসমে** মূল কেইটামান বিষয়ৰ বাবে ৰাষ্ট্ৰীয় শৈক্ষিক অনুসন্ধান আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, নতুন দিল্লীয়ে প্ৰস্তুত কৰা পাঠ্যপুথিসমূহ প্ৰাথমিক পৰ্যায়ত প্ৰথম শ্ৰেণীৰ পৰা অষ্টম শ্ৰেণীলৈ সকলো বিদ্যালয়ৰ সকলো মাধ্যমৰ বাবে অনুবাদ তথা অভিযোজন কৰি প্ৰস্তুত কৰে। সেই বিষয়কেইটাৰ ভিতৰত বিজ্ঞান অন্যতম। যোৱা 2012 চনত অভিজ্ঞ শিক্ষক তথা শিক্ষাবিদৰ মতামত অনুযায়ী মূল পাঠৰ প্ৰসঙ্গ তথা পৃষ্ঠা একে ৰাখি বিজ্ঞানৰ পাঠ্যপুথিসমূহত কিছু কিছু ক্ষেত্ৰত অলপ পৰিমাণে স্থানীয় উপাদানসমূহ অন্তৰ্ভুক্ত কৰা হৈছে।

আন বছৰৰ দৰে 2022 চনতো বিজ্ঞানৰ পাঠ্যপুথিসমূহ ষষ্ঠ শ্ৰেণীৰ পৰা অষ্টম শ্ৰেণীলৈ অসমৰ বিদ্যালয়ৰ বাবে গ্ৰহণ কৰাৰ অনুমতি দিয়াৰ বাবে ৰাষ্ট্ৰীয় শৈক্ষিক অনুসন্ধান আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, নতুন দিল্লীৰ আমাৰ আন্তৰিক কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন কৰিলোঁ। তদুপৰি যিসকল ব্যক্তি তথা অনুষ্ঠানৰ পৰা সংশোধন কাৰ্যত সহায় সহযোগ পোৱা গৈছিল তেখেতসকলৰ প্ৰতিও আমাৰ আন্তৰিক কৃতজ্ঞতা তথা ধন্যবাদ থাকিল।

(ড০ নিৰদা দেৱী)
সঞ্চালক
ৰাজ্যিক শিক্ষা গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, অসম
কাহিলিপাৰা, গুৱাহাটী-781019

কৃতজ্ঞতা স্বীকাৰ

2012 চনৰ মে' মাহত অসম চৰকাৰৰ শিক্ষা (প্ৰাথমিক) বিভাগৰ দ্বাৰা গঠিত ৰাজ্যিক পৰ্যায়ৰ বিষয় বিশেষজ্ঞ 'সমিতিৰ মাননীয় সদস্য-সদস্যা বৃন্দলৈ কৃতজ্ঞতা স্বীকাৰ ।

বিজ্ঞান-ষষ্ঠ শ্ৰেণী, সপ্তম শ্ৰেণী আৰু অষ্টম শ্ৰেণীৰ পাঠ্যপুথি সমূহৰ পুণঃৰীক্ষণৰ বাবে নিয়োজিত বিশেষজ্ঞ সকল।

(1) ড° মহাদেব পাটগিৰি, পদাৰ্থ বিজ্ঞান বিভাগ, কটন মহাবিদ্যালয়।
(2) শ্ৰী ধ্ৰুৱজ্যোতি বৰা, ৰসায়ন বিজ্ঞান বিভাগ, এৰোমা একাডেমি, গুৱাহাটী।

পাঠ্যপুথি প্ৰস্তুতকৰণ সমিতি

অধ্যক্ষ, বিজ্ঞান আৰু গণিত বিষয়ৰ পাঠ্যপুথিৰ উপদেষ্টামণ্ডলী

জে. ভি. নাৰ্লিকাৰ, এমেৰিটাছ অধ্যাপক, আন্তঃ বিশ্ববিদ্যালয় জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান আৰু জ্যোতিৰ্পদাৰ্থ বিজ্ঞান কেন্দ্ৰ (আই ইউ চি চি এ), গণেশখিন্দ্, পুণা বিশ্ববিদ্যালয়, পুণা।

মুখ্য উপদেষ্টা

ভি. বি. ভাটিয়া, অৱসৰপ্ৰাপ্ত অধ্যাপক (পদাৰ্থ বিজ্ঞান), দিল্লী বিশ্ববিদ্যালয়, দিল্লী।

সদস্যবৃন্দ

ভাৰতী সৰকাৰ, অৱসৰপ্ৰাপ্ত ৰীডাৰ (প্ৰাণী বিজ্ঞান), মৈত্ৰেয়ী মহাবিদ্যালয়, দিল্লী বিশ্ববিদ্যালয়, দিল্লী।

চি. ভি. শ্বিম্ৰে, প্ৰবক্তা, বিজ্ঞান আৰু গণিত শিক্ষা বিভাগ (ডি ই এছ এম), এন চি ই আৰ টি, শ্ৰী অৰবিন্দ মাৰ্গ, নতুন দিল্লী।

ডি. লাহিৰী, অৱসৰপ্ৰাপ্ত অধ্যাপক, ডি ই এছ এম, এন চি ই আৰ টি, শ্ৰী অৰবিন্দ মাৰ্গ, নতুন দিল্লী।

জি. পি. পাণ্ডে, উত্তৰখণ্ড সেৱা নিধি, পৰিৱেশ শিক্ষা সংস্থা, ঝাখান দেবী, আলমোৰা, উত্তৰাঞ্চল।

হৰ্ষ কুমাৰী, প্ৰধান শিক্ষয়িত্ৰী, চি আই ই পৰীক্ষামূলক বুনিয়াদী বিদ্যালয়, শিক্ষা বিভাগ, দিল্লী বিশ্ববিদ্যালয়, দিল্লী।

জে. এছ. গিল, অধ্যাপক, ডি ই এছ এম, এন চি ই আৰ টি, শ্ৰী অৰবিন্দ মাৰ্গ, নতুন দিল্লী।

কমল দীপ পিটাৰ, টি জি টি (বিজ্ঞান), কেন্দ্ৰীয় বিদ্যালয়, বাংগালোৰ।

কান্হিয়া লাল, অৱসৰপ্ৰাপ্ত অধ্যক্ষ, শিক্ষা সঞ্চালকালয়, দিল্লী।

ললিতা এছ কুমাৰ, ৰীডাৰ (ৰসায়ন বিজ্ঞান), বিজ্ঞান বিভাগ, ইন্দিৰা গান্ধী ৰাষ্ট্ৰীয় মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয় (আই জি এন অ' ইউ), মৈদান গাঢ়ী, নতুন দিল্লী।

মহম্মদ ইফ্‌টিখাৰ আলম, টি জি টি (বিজ্ঞান), সৰ্বোদয় বাল বিদ্যালয় (নং-১) জুমা মহজিদ, দিল্লী।

পি. এছ্. য়াদবা, অধ্যাপক, জীৱ বিজ্ঞান বিভাগ মণিপুৰ বিশ্ববিদ্যালয়, ইম্ফল।

আৰ যোশী, প্ৰবক্তা (এছ্ জি), ডি ই এছ এম, এন চি ই আৰ টি, শ্ৰী অৰবিন্দ মাৰ্গ, নতুন দিল্লী।

ৰচ্না গাৰ্গ, প্ৰবক্তা, কেন্দ্ৰীয় শৈক্ষিক প্ৰযুক্তি প্ৰতিষ্ঠান (চি আই ই টি), এন চি ই আৰ টি, শ্ৰী অৰবিন্দ মাৰ্গ, নতুন দিল্লী।

ৰঞ্জনা আগৰৱাল, মুখ্য বিজ্ঞানী আৰু মুৰব্বী, আগজাননী কৌশল বিভাগ, ভাৰতীয় কৃষি পৰিসংখ্যা গৱেষণা প্ৰতিষ্ঠান, আই এ আৰ আই চৌহদ, পুছা, নতুন দিল্লী।

আৰ. এছ. সিন্ধু, অধ্যাপক, ডি ই এছ এম, এন চি ই আৰ টি, শ্ৰী অৰবিন্দ মাৰ্গ, নতুন দিল্লী।

ৰুচি ৱাৰ্মা, প্ৰবক্তা, পি পি এম ই ডি, এন চি ই আৰ টি, শ্ৰী অৰবিন্দ মাৰ্গ, নতুন দিল্লী।

সৰিতা কুমাৰ, ৰীডাৰ (প্ৰাণী বিজ্ঞান), আচাৰ্য নৰেন্দ্ৰ দেৱ কলেজ, দিল্লী বিশ্ববিদ্যালয়, দিল্লী।

সুনীলা মাছিহ্, শিক্ষয়িত্ৰী, মিত্ৰা জি এইচ এছ বিদ্যালয়, সুহাগপুৰ, পোঃ অঃ হোশ্বাঙ্গাবাদ, মধ্য প্ৰদেশ।

ভি. কে. গুপ্তা, ৰীডাৰ (ৰসায়ন বিজ্ঞান), হংস ৰাজ কলেজ, দিল্লী বিশ্ববিদ্যালয়, দিল্লী।

সদস্য-সমন্বয়ক

আৰ. কে. পৰাশৰ, প্ৰবক্তা, ডি ই এছ এম, এন চি ই আৰ টি, শ্ৰী অৰবিন্দ মাৰ্গ, নতুন দিল্লী।

ভাৰতবৰ্ষৰ সংবিধান

প্ৰস্তাৱনা

“আমি, ভাৰতৰ জনগণ, ভাৰতক **সাৰ্বভৌম, সমাজতান্ত্ৰিক, ধৰ্মনিৰপেক্ষ, গণতান্ত্ৰিক, সাধাৰণতন্ত্ৰৰূপে** গঢ়ি তুলিবলৈ আৰু তাৰ প্ৰতিজন নাগৰিকৰে যাতে সামাজিক, অৰ্থনৈতিক আৰু ৰাজনৈতিক **ন্যায় বিচাৰ,** চিন্তা, মত প্ৰকাশ, বিশ্বাস, ধৰ্ম আৰু উপাসনাৰ **স্বাধীনতা,** সামাজিক প্ৰতিষ্ঠা অৰ্জন আৰু সুযোগৰ **সমতা** প্ৰতিষ্ঠা আৰু তেওঁলোকৰ সকলোৰে মাজত ব্যক্তিৰ মৰ্যাদা আৰু জাতীয় ঐক্য আৰু সংহতি সুনিশ্চিতকৰণৰ মাধ্যমেৰে তেওঁলোকৰ যাতে **ভাতৃত্বৰ ভাব** গঢ়ি উঠে আৰু তাৰ কাৰণে সত্যনিষ্ঠাৰ সৈতে শপত গ্ৰহণ কৰে, **আমাৰ গণ পৰিষদত** আজি, ১৯৪৯ চনৰ ২৬ নৱেম্বৰত, ইয়াৰদ্বাৰা **এই সংবিধান গ্ৰহণ, বিধিবদ্ধ আৰু নিজকে অৰ্পণ কৰিছো।”**

পাঠ্যপুথি প্ৰস্তুতকৰণত জড়িত ব্যক্তিসকল

কৰ্মশালাত অংশগ্ৰহণকাৰীসকলৰ নাম

কুলৰঞ্জন ডেকা - অধ্যক্ষ, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, মৰিগাঁও।
নিৰ্মালি হাজৰিকা - ৰীডাৰ, ৰাজ্যিক শিক্ষা গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, অসম।
বুদ্ধ বৰুৱা - ৰীডাৰ, ৰাজ্যিক শিক্ষা গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, অসম।
অজিত কুমাৰ চৌধুৰী - জ্যেষ্ঠ প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, মৰিগাঁও।
নৰেন নাথ - প্ৰবক্তা, ৰাজ্যিক শিক্ষা গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, অসম ।
চাজিদা বেগম - প্ৰবক্তা, ৰাজ্যিক শিক্ষা গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, অসম।
কৰবী দাস - প্ৰবক্তা, ৰাজ্যিক শিক্ষা গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, অসম।
মৃণাল চৌধুৰী - প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, ধুবুৰী।
নৃপেন শইকীয়া - প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, লক্ষিমপুৰ।
জয়ন্ত মাধৱ বৰা - প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, গোলাঘাট।
জীবেশ শৰ্মা - প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, শোণিতপুৰ ।
বিমান চন্দ্ৰ দত্ত - প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, যোৰহাট।
ভাৰতী দাস - প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, গোৱালপাৰা।
পল্লৱী ভট্টাচাৰ্য্য - প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, নগাঁও।
মিনতি শৰ্মা - প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, মৰিগাঁও।
গৌতম তালুকদাৰ - প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, নগাঁও।
ৰূপনাথ দাস - প্ৰবক্তা, জিলা সমল কেন্দ্ৰ, বঙাইগাঁও।
অনুজ কুমাৰ ভট্টাচাৰ্য্য - প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, ডিব্ৰুগড়।
লখিমী গগৈ - বিষয় শিক্ষয়িত্ৰী, চিতলী কাশীকৰা উচ্চতৰ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, চিৰাং
বিনীতা বৈশ্য - প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, কামৰূপ।
অলকেশ দত্ত - প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, মৰিগাঁও।

সম্পাদনা ঃ চন্দ্ৰমোহন শৰ্মা, প্ৰাক্তন মুৰব্বী অধ্যাপক, উদ্ভিদ বিজ্ঞান বিভাগ, গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়।
ভাষা বিশেষজ্ঞ ঃ ৰমেশ পাঠক, অৱসৰপ্ৰাপ্ত মুৰব্বী অধ্যাপক, কটন কলেজ।

পুনৰীক্ষক আৰু বিষয় বিশেষজ্ঞসকল

ড° সুদৰ্শন বৰুৱা - অধ্যাপক, ৰসায়ন বিজ্ঞান বিভাগ, কটন কলেজ।
ড° শান্তনু বৈশ্য - অধ্যাপক, ৰসায়ন বিজ্ঞান বিভাগ, কটন কলেজ।
ড° ৰাতুল ৰাজখোৱা - অধ্যাপক, ৰসায়ন বিজ্ঞান বিভাগ, কটন কলেজ।
ড° পাৰ্থ প্ৰতিম বৰুৱা - অধ্যাপক, উদ্ভিদ বিজ্ঞান বিভাগ, গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়।

সংকলন আৰু প্ৰুফ ৰিডিং ঃ

নিৰ্মালি হাজৰিকা - ৰীডাৰ, ৰাজ্যিক শিক্ষা গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, অসম।
অজিত কুমাৰ চৌধুৰী - জ্যেষ্ঠ প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, মৰিগাঁও।
নৰেন নাথ - প্ৰবক্তা, ৰাজ্যিক শিক্ষা গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, অসম ।
জয়ন্ত মাধৱ বৰা - প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, গোলাঘাট।
লখিমী গগৈ - বিষয় শিক্ষয়িত্ৰী, চিতলী কাশীকৰা উচ্চতৰ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, চিৰাং জিলা, বি টি এ ডি।

সমন্বয়ক ঃ নিৰ্মালি হাজৰিকা - ৰীডাৰ, ৰাজ্যিক শিক্ষা গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, অসম।

ইংৰাজী শব্দ সংযোজনত জড়িত ব্যক্তিসকল

অলকেশ দত্ত, জ্যেষ্ঠ প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, নগাঁও
অনুপ হাজৰিকা, প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, দৰং
কুমাৰ সমৰজিৎ মহন্ত, নৰ্মাল ইনষ্ট্ৰাক্টৰ, বুনিয়াদী প্ৰশিক্ষণ কেন্দ্ৰ, ৰঙিয়া
ডেইজী গগৈ, জ্যেষ্ঠ প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, কামৰূপ
ভূপেন কুমাৰ দাস, জ্যেষ্ঠ প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান
ড° ৰীতা চৌধুৰী, সহকাৰী শিক্ষয়িত্ৰী, নৰ্মাল স্কুল, নগাঁও
ভাৰতী দাস, অৱসৰপ্ৰাপ্ত অধ্যক্ষ, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান
মৃণাল চৌধুৰী, জ্যেষ্ঠ প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, বৰপেটা
ড° ৰিংকু ডেকা, প্ৰবক্তা, জিলা শিক্ষা আৰু প্ৰশিক্ষণ প্ৰতিষ্ঠান, দৰং
কৰবী দাস, উপ-সঞ্চালক, ৰাজ্যিক শিক্ষা-গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, অসম

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকললৈ এটি টোকা

এই কিতাপখনৰ মাজেৰে যেতিয়া যাত্ৰা আৰম্ভ কৰিবা, তেতিয়া প্ৰজ্ঞান আৰু প্ৰহেলিকা তোমালোকৰ লগে লগে থাকিব। সিহঁত দুটাই প্ৰশ্ন সুধি ভাল পায়। সিহঁতে মনলৈ অহা সকলো ধৰণৰ প্ৰশ্ন সিহঁতৰ মোনাত সংগ্ৰহ কৰে। তোমালোকে যেতিয়া অধ্যায়বোৰ পঢ়ি যোৱা তেতিয়া সিহঁতে ইয়াৰ কিছুমান প্ৰশ্ন তোমালোকৰ লগতো আলোচনা কৰিব পাৰে।

প্ৰহেলিকা আৰু প্ৰজ্ঞানে বহু প্ৰশ্নৰ উত্তৰ বিচাৰি থাকে — প্ৰশ্নৰ উত্তৰসমূহ কেতিয়াবা ইজনে সিজনৰ লগত, কেতিয়াবা শ্ৰেণীৰ আন লগৰীয়াৰ লগত, শিক্ষক-শিক্ষয়িত্ৰী বা তেওঁলোকৰ পিতৃ-মাতৃৰ লগত আলোচনা কৰোঁতে পায়। এই সকলোবোৰ কৰাৰ পাছতো কিছুমান প্ৰশ্নৰ উত্তৰ নোপোৱা যেন লাগে। তেওঁলোকে নিজে নিজে কিছুমান পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰিব লগা হয়, লাইব্ৰেৰীৰ কিতাপ পঢ়িব লগা হয়, বিজ্ঞানীলৈ প্ৰশ্ন প্ৰেৰণ কৰিব লগা হয়। সকলো সম্ভাৱনীয়তাৰ ভিতৰলৈ যিমান পাৰা সিমান অন্বেষণ কৰা আৰু চোৱা যাতে প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিবও পাৰা। সম্ভৱতঃ, উত্তৰ বিচাৰি নোপোৱা কিছুমান প্ৰশ্ন সিহঁতে ওপৰৰ শ্ৰেণীলৈকে মোনাত কঢ়িয়াই নিব।

সিহঁতৰ মোনাত বাঢ়ি যোৱা তোমালোকৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰবোৰে সিহঁতক সঁচাকৈয়ে উল্লসিত কৰিব। কেতিয়াবা পাঠ্যপুথিত কিছুমান ক্ৰিয়াকলাপৰ বিষয়ে পৰামৰ্শ দিয়া হয়, বিভিন্ন দলৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কৰি উলিওৱা এই ফলাফল বা সিদ্ধান্তবোৰ আন ছাত্ৰ-ছাত্ৰী বা শিক্ষকৰ বাবে আকৰ্ষণীয় হয়। তোমালোকেও পৰামৰ্শ হিচাপে আগবঢ়োৱা ক্ৰিয়াকলাপবোৰ কৰিব পাৰা আৰু ফলাফলবোৰ প্ৰহেলিকা আৰু প্ৰজ্ঞানলৈ পঠিয়াব পাৰা। মনত ৰাখিবা যে, যিবোৰ ক্ৰিয়াকলাপ কৰোঁতে ব্লেড, কেঁচী বা জুই ব্যৱহাৰ কৰা হয়, সেইবোৰ তোমালোকে শিক্ষক-শিক্ষয়িত্ৰীৰ তত্ত্বাৱধানতহে কৰিবা। ল'বলগীয়া সাৱধানতাখিনি ল'বা আৰু এই ক্ৰিয়াকলাপখিনি কৰোঁতে আনন্দেৰে অংশগ্ৰহণ কৰিবা। মনত ৰাখিবা যে, এই কিতাপখনে তোমালোকক বিশেষ সহায় কৰিব নোৱাৰিবও পাৰে, যদিহে ক্ৰিয়াকলাপখিনি সম্পূৰ্ণ কৰা নাযায়।

আমি পৰামৰ্শ দিওঁ যে তোমালোকে পৰ্যবেক্ষণবোৰ নিজাববীয়াকৈ কৰিবা আৰু যি ফলাফল লাভ কৰা টুকি ৰাখিবা। এটা বিষয় অধ্যয়ন কৰি উদ্ভাৱনীমূলক ক্ৰিয়াকলাপ কৰিবৰ বাবে সূক্ষ্ম আৰু শুদ্ধ পৰ্যবেক্ষণ অতিকৈ জৰুৰী। যিকোনো কাৰণত তোমালোকে পোৱা ফলাফল শ্ৰেণীকোঠাত পোৱা ফলাফলতকৈ বেলেগ হ'ব পাৰে। চিন্তা নকৰিবা, ক্ৰিয়াকলাপবোৰ অৱজ্ঞা কৰাতকৈ, কাৰণটো নিৰ্ণয় কৰিবলৈ চেষ্টা কৰা। কোনো কাৰণতে লগৰীয়াৰ পৰা ফলাফলবোৰ নকল নকৰিবা।

তোমালোকৰ প্ৰতিক্ৰিয়াসমূহ প্ৰহেলিকা আৰু প্ৰজ্ঞানক জনাবৰ বাবে তলৰ ঠিকনাত যোগাযোগ কৰিব পাৰা ঃ

প্ৰতি
মুৰব্বী
বিজ্ঞান আৰু গণিত বিভাগ
ৰাজ্যিক শিক্ষা গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ
পৰিষদ, অসম, কাহিলিপাৰা গুৱাহাটী -১৯

ডিজিটেল বিষয়বস্তু উপলব্ধ কৰিবলৈ কেনেদৰে QR CODE ব্যবহাৰ কৰিব:

আপোনাৰ মোবাইলৰ ব্ৰাউজাৰত diksha.gov.in/app type কৰক আৰু install button স্পৰ্শ কৰক ।

OR

Google Play Store ত DIKSHA search কৰক আৰু App টো ডাউনলড কৰিবলৈ Install Button টো স্পৰ্শ কৰক।

মোবাইলত QR Code ব্যবহাৰ কৰি কেনেকৈ ডিজিটেল বিষয়বস্তু উপলব্ধ কৰিব পাৰি—

1) অগ্ৰাধিকাৰ দিয়া ভাষাটোক নিৰ্বাচন কৰক।
2) আপোনাৰ ভূমিকা বাছনি কৰক-ছাত্ৰ/শিক্ষক/অন্য
3) QR Code Scan কৰিবলৈ QR ক'ডৰ আইকনটোত স্পৰ্শ কৰক।
4) প্ৰবেশ অনুমোদন কৰক আৰু এপ ব্যৱহাৰৰ অনুমতি দিয়ক।
5) পাঠ্যপুথিৰ QR Codeত Camera কেন্দ্ৰীভূত/ দৃষ্টিপাত (Focus) কৰক।
6) QR Code সম্পৰ্কিত হৈ থকা বিষয়বস্তু প্ৰদৰ্শন কৰিবলৈ ক্লিক কৰক।

Desktop অত QR Code ব্যবহাৰ কৰি ডিজিটেল বিষয়বস্তু কেনেদৰে উপলব্ধ কৰিব পাৰি

1) QR Codeৰ তলত আপুনি ছটা অংকবিশিষ্ট সংখ্যাটো (ডায়েল কোড) দেখিব।
2) আপোনাৰ ব্ৰাউজাৰত Diksha.Gov.in/as/get টাইপ কৰক।
3) ৬ অংকৰ ডায়েল ক'ডটো আপোনাৰ Desktopৰ চাৰ্চবাৰডালত লিখক।
4) উপলব্ধ বিষয়বস্তুৰ তালিকা নিৰীক্ষণ কৰক আৰু নিজৰ পছন্দৰ বিষয়বস্তুত ক্লিক কৰক।

ভাৰতবৰ্ষৰ সংবিধান

চতুৰ্থ ভাগ 'ক' (ধাৰা ৫১ 'ক')

মৌলিক কৰ্তব্য

মৌলিক কৰ্তব্য— ই ভাৰতবৰ্ষৰ প্ৰতিজন নাগৰিকৰে কৰ্তব্য হ'ব —

(ক) ভাৰতৰ সংবিধান মানি চলা আৰু ইয়াৰ আদৰ্শ আৰু অনুষ্ঠানসমূহ, ৰাষ্ট্ৰীয় পতাকা আৰু ৰাষ্ট্ৰীয় সংগীতক সন্মান জনোৱা,

(খ) স্বাধীনতাৰ বাবে ৰাষ্ট্ৰীয় আন্দোলনক অনুপ্ৰাণিত কৰা আৰু মহান আদৰ্শ পোষণ কৰাৰ বাবে অনুসৰণ কৰা,

(গ) ভাৰতৰ সাৰ্বভৌমত্ব, ঐক্য আৰু পূৰ্ণতাক সমৰ্থন আৰু ৰক্ষণাবেক্ষণ দিয়া;

(ঘ) দেশক সুৰক্ষা দিয়া আৰু সময়ত প্ৰয়োজন হ'লে ৰাষ্ট্ৰীয় সেৱা আগবঢ়োৱা;

(ঙ) ধৰ্মীয়, ভাষিক আৰু আঞ্চলিক বা সাম্প্ৰদায়িক বৈচিত্ৰ্যতাৰ মাজত সমন্বয় আৰু ভাতৃত্ববোধৰ ভাব জগাই তোলা,

(চ) মিশ্ৰিত সাংস্কৃতিক মূল্য বুজি পোৱা আৰু তাক সংৰক্ষণ কৰা।

(ছ) অৰণ্য, হ্ৰদ, নদী, বন্যপ্ৰাণীকে ধৰি প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশৰ সুৰক্ষা আৰু উন্নতিকৰণ আৰু জীৱৰ প্ৰতি সহানুভূতিশীল হোৱা,

(জ) বৈজ্ঞানিক মানসিকতা, মানৱতা অন্বেষণ আৰু সংস্কাৰৰ প্ৰতি আগ্ৰহ জন্মোৱা,

(ঝ) ৰাজহুৱা সম্পত্তিৰ ৰক্ষণাবেক্ষণ দিয়া আৰু হিংসাৰ প্ৰশ্ৰয় নিদিয়া,

(ঞ) দেশৰ অবিৰত উন্নতি সাধনৰ বাবে ব্যক্তিগত আৰু উমৈহতীয়া সকলো ক্ষেত্ৰতে উৎকৰ্ষ সাধনৰ প্ৰয়াস কৰা,

(ট) পিতৃ-মাতৃ বা অভিভাৱকে তেওঁৰ ৬ ৰ পৰা ১৪ বছৰীয়া ল'ৰা-ছোৱালীৰ বাবে শিক্ষাৰ সুযোগ আগবঢ়াব লাগে।

সূচীপত্ৰ

আগকথা

পাতনি

অধ্যায় 1
উদ্ভিদৰ পৰিপুষ্টি (Nutrition of Plants) 1

অধ্যায় 2
প্ৰাণীৰ পৰিপুষ্টি (Nutrition in Animals) 11

অধ্যায় 3
আঁহৰ পৰা কাপোৰলৈ (Fibre to Fabric) 24

অধ্যায় 4
তাপ (Heat) 35

অধ্যায় 5
অম্ল, ক্ষাৰক আৰু লৱণ (Acids, Bases and Salts) 49

অধ্যায় 6
ভৌতিক আৰু ৰাসায়নিক পৰিৱৰ্তন (Physical and Chemical Changes) 58

অধ্যায় 7
বতৰ, জলবায়ু আৰু জলবায়ুৰ লগত প্ৰাণীৰ অভিযোজন (Weather, Climate and Adaptations of Animals to Climate) 68

অধ্যায় 8
বতাহ, ধুমুহা আৰু ঘূৰ্ণিবতাহ (Winds, Storms and Cyclones) 80

অধ্যায় 9
মাটি (Soil) 96

অধ্যায় 10
জীৱৰ শ্বাস-প্ৰশ্বাস (Respiration in Organism) 108

অধ্যায় 11
প্ৰাণী আৰু উদ্ভিদৰ পৰিবহণ তন্ত্ৰ (Transportation in Animals and Plants) 121

অধ্যায় 12 133
উদ্ভিদৰ প্ৰজনন (Reproduction in Plants)

অধ্যায় 13 143
গতি আৰু সময় (Motion and Time)

অধ্যায় 14 160
বৈদ্যুতিক প্ৰৱাহ আৰু ইয়াৰ ক্ৰিয়া (Electirc current and its Effects)

অধ্যায় 15 174
পোহৰ (Light)

অধ্যায় 16 193
পানী ঃ এক অমূল্য সম্পদ (Water : A Precious Resource)

অধ্যায় 17 206
অৰণ্য ঃ আমাৰ জীৱন ৰেখা (Forests : Our Lifeline)

অধ্যায় 18 220
বৰ্জিত পানীৰ কথা (Wastewater Story)

B5D7Z7

10 জীৱৰ শ্বাস-প্ৰশ্বাস (Respiration in Organism)

এদিন প্ৰজ্ঞানে এবছৰৰ মূৰত অহা আইতাকক লগ পাবলৈ অধীৰ আগ্ৰহেৰে অপেক্ষা কৰি আছিল। বাছ আস্থানৰপৰা ককাক-আইতাকক আনিবৰ বাবে সি সঁচাকৈয়ে বৰ খৰখেদা কৰিছিল। সি বেগাই দৌৰি গৈ কেইমিনিটমানৰ পাছতেই লক্ষ্যস্থান পাইছিলগৈ। বাছ আস্থানত সি ঘন ঘনকৈ উশাহ লৈছিল। আইতাকে তাক সুধিছিল সি কিয় ঘন ঘনকৈ উশাহ লৈছে। প্ৰজ্ঞানে তেখেতক কৈছিল যে সি গোটেই ৰাস্তাটো দৌৰি আহিছে। কিন্তু প্ৰশ্নটোৱে তাৰ মনত খুন্দা মাৰিছিল। সি আচৰিত হৈছিল, এজন মানুহে দৌৰিলে উশাহ-নিশাহ (Breathing) কিয় ঘন হয়। আমি কিয় উশাহ লওঁ সেইটো বুজি পালে প্ৰজ্ঞানৰ প্ৰশ্নৰ উত্তৰো পোৱা যাব। উশাহ-নিশাহ লোৱাটো শ্বাস-প্ৰশ্বাস বা শ্বসনৰ (Respiration) এটা অংশ মাথোন। আহা আমি এতিয়া শ্বসনৰ বিষয়ে শিকোঁ।

10.1. আমি কিয় শ্বাস লওঁ? (Why do we respire?)

অধ্যায় 2 ত তোমালোকে শিকিছিলা যে সকলোবিলাক জীৱ ক্ষুদ্ৰ আণুবীক্ষণিক (Microscopic) এককেৰে গঠিত। ইয়াক কোষ বোলে। কোষ হৈছে জীৱদেহ গঠনৰ আৰু কাৰ্যৰ ক্ষুদ্ৰতম একক। জীৱৰ প্ৰত্যেকটো কোষেই পৰিপুষ্টি, পৰিবহণ, ৰেচন আৰু প্ৰজননৰ দৰে নিৰ্দিষ্ট কিছুমান কাম সম্পন্ন কৰে। এই কামবোৰ কৰিবৰ বাবে কোষক শক্তিৰ প্ৰয়োজন হয়। আনকি যেতিয়া আমি খাওঁ, শোওঁ বা পঢ়োঁ তেতিয়াও আমাক শক্তিৰ প্ৰয়োজন হয়। কিন্তু এই শক্তি ক'ৰ পৰা আহে? ক'ব পাৰিবানে কিয়? তোমালোকৰ মাৰা-দেউতাৰাই তোমালোকে নিয়মিত আহাৰ খোৱাটোৰ ওপৰত গুৰুত্ব দিয়ে? আহাৰত শক্তি সঞ্চিত হৈ থাকে আৰু শ্বসনৰ সময়ত মুকলি হয়। সেয়ে সকলো জীৱই খাদ্যৰপৰা শক্তি পাবৰ বাবে শ্বাস লয়। উশাহ-নিশাহৰ সময়ত আমি উশাহত বায়ু ভিতৰলৈ সুমুৱাই লওঁ। তোমালোকে জানা যে বায়ুত অক্সিজেন থাকে। নিশাহত এৰি দিয়া বায়ু কাৰ্বন ডাই-অক্সাইডেৰে সমৃদ্ধ। আমি উশাহত লোৱা বায়ু শৰীৰৰ সকলো অংশলৈ পৰিবহণ হয় আৰু সৰ্বশেষত প্ৰত্যেকটো কোষ পায়গৈ। বায়ুত থকা অক্সিজেনে কোষবিলাকত থকা খাদ্যবোৰ ভাঙি যোৱাত সহায় কৰে। যিটো প্ৰক্ৰিয়াৰ দ্বাৰা কোষত থকা খাদ্যবস্তু ভাঙি শক্তি নিৰ্গত হয় তাকে কোষীয় শ্বসন বোলে। সকলো জীৱৰ **কোষীয় শ্বসন** (Cellular respiration) সম্পন্ন হয়।

কোষত অক্সিজেনৰ দ্বাৰা খাদ্যবস্তু (গ্লুক'জ) কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইড আৰু পানীলৈ পৰিৱৰ্তন হয়। অক্সিজেন ব্যৱহাৰ কৰি যেতিয়া গ্লুক'জ ভাঙে তেতিয়া তাক **সবাত বা বায়বীয় শ্বসন** (Aerobic respiration) বোলে। অক্সিজেন ব্যৱহাৰ নকৰাকৈও খাদ্যবস্তুবোৰৰ ভাঙোন হয়। ইয়াকে অবাত বা **অবায়বীয় শ্বসন** (Anaerobic respiration) বুলি কোৱা হয়। খাদ্য ভাঙি শক্তি নিৰ্গত হয়।

গ্লুক'জ $\xrightarrow{\text{অক্সিজেন ব্যৱহাৰ কৰি}}$ কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইড+পানী+শক্তি

ইষ্টৰ দৰে কিছুমান জীৱ বায়ুৰ অবিহনেও যে জীয়াই থাকিব পাৰে সেইয়া তোমালোকে জনাটো দৰকাৰ। সিহঁতক **অবায়ুজীৱ বা অবাত জীৱ** (Anaerobes) বুলি কয়।

অবায়বীয় শ্বসনৰ দ্বাৰা সিহঁতে শক্তি পায়। তলত দিয়াৰ দৰে, অক্সিজেনৰ অনুপস্থিতিত গ্লুক'জ ভাঙি এলক'হল আৰু কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইডৰ সৃষ্টি হয়।

গ্লুক'জ $\xrightarrow{\text{অক্সিজেন ব্যৱহাৰ নকৰাকৈ}}$ এলক'হল+কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইড+পানী+শক্তি

ইষ্ট এবিধ এককোষী জীৱ। সিহঁতে অবায়বীয়ভাৱে শ্বাস লয় আৰু এই প্ৰক্ৰিয়াত এলক'হল উৎপন্ন হয়। সেয়ে সিহঁতক মদ আৰু বিয়েৰ প্ৰস্তুত কৰাত ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

যেতিয়া সাময়িকভাৱে অক্সিজেনৰ অভাৱ হয় তেতিয়া আমাৰ পেশী কোষবোৰেও অবায়বীয়ভাৱে শ্বাস ল'ব পাৰে, কম সময়ৰ বাবে। বহু সময় ধৰি ব্যায়াম কৰিলে, বেগাই দৌৰিলে (চিত্ৰ 10.1), চাইকেল চলালে, বহু ঘণ্টা ধৰি খোজ কাঢ়িলে আৰু গধুৰ ওজন দাঙোতে শৰীৰক বেছি শক্তিৰ প্ৰয়োজন হয়। কিন্তু এই শক্তি উৎপন্ন কৰিবৰ বাবে অক্সিজেনৰ যোগান সীমিত। তেতিয়া পেশী কোষৰ অবায়বীয় শ্বসনে ইয়াৰ প্ৰয়োজন পূৰণ কৰে।

গ্ল'কজ (পেশীত) $\xrightarrow{\text{অক্সিজেনৰ অনুপস্থিতিত}}$ লেক্‌টিক এচিড+শক্তি

তোমালোকে আচৰিত নোহোৱানে, ব্যায়াম কৰাৰ পাছত কিয় তোমালোকৰ পেশী সিৰামুৰি (Muscle cramp) দি ধৰে?

চিত্ৰ 10.1 ব্যায়ামৰ সময়ত কিছুমান পেশীয়ে অবায়ৱীয়ভাৱে শ্বাস ল'ব পাৰে। (During exercise some muscle may respire anaeorobically)

যেতিয়া পেশীবোৰে অবায়ৱীয়ভাৱে শ্বাস লয় তেতিয়া সিৰামুৰিৰ সৃষ্টি হয়। আংশিকভাৱে গ্লুক'জ ভাঙি লেক্‌টিক এছিড প্ৰস্তুত হয়। লেক্‌টিক এছিড জমা হৈ সিৰামুৰিৰ সৃষ্টি হয়। গৰম পানীৰে গা ধুলে বা মালিচ কৰিলে আমি সিৰামুৰিৰপৰা সকাহ পাওঁ। তোমালোকে ধাৰণা কৰিব পাৰিছানে কিয় এইটো হয়? গৰম পানীৰে গাধুলে বা মালিচ কৰিলে তেজৰ সঞ্চালন উন্নত হয়। ফলস্বৰূপে পেশী কোষলৈ অক্সিজেনৰ যোগান বৃদ্ধি হয়। অক্সিজেনৰ যোগান বৃদ্ধিৰ ফলত লেকটিক এছিড সম্পূৰ্ণ ৰূপে ভাঙি কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইড আৰু পানীৰ সৃষ্টি হয়।

10.2 উশাহ-নিশাহ (Breathing) ঃ

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 10.1

সকীয়নি
শিক্ষকৰ তদাৰকতহে এই ক্ৰিয়াকলাপটো কৰিবা

তোমালোকৰ নাকৰ বিন্ধা আৰু মুখ টানকৈ বন্ধ কৰা আৰু ঘড়ীলৈ চোৱা। অলপ সময়ৰ পাছত তোমালোকে কি অনুভৱ কৰিছা? কিমান সময় এই দুয়োটা বিন্ধা বন্ধ কৰি ৰাখিব পাৰিছা? প্ৰত্যেকেই কিমান সময়ৰ বাবে উশাহ-নিশাহ বন্ধ কৰি ৰাখিব পাৰিছা লিখা (চিত্ৰ 10.2)।

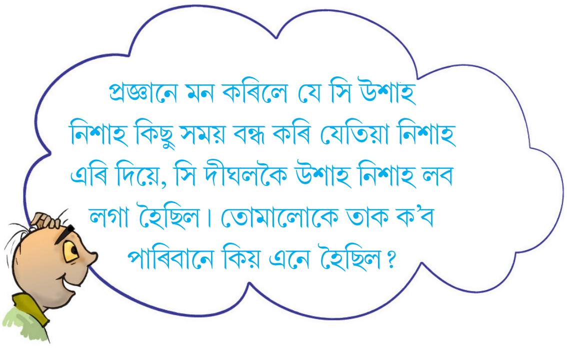
তোমালোকে এতিয়া জানিলা যে তোমালোকে উশাহ-নিশাহ নোলোৱাকৈ বেছি সময় জীয়াই থাকিব নোৱাৰা।

তোমালোকে নিশ্চয় কুকুৰ, মেকুৰী আৰু গৰুৰ পেটবোৰ উশাহ-নিশাহ লওঁতে উঠা-নমা কৰা দেখিছা।

উশাহ-নিশাহ মানে হ'ল শ্বাস অংগৰ (Respiratory organ) দ্বাৰা অক্সিজেনযুক্ত বায়ু ভিতৰলৈ নিয়া আৰু কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইডযুক্ত বায়ু বাহিৰ কৰি দিয়া। অক্সিজেনযুক্ত বায়ু শৰীৰৰ ভিতৰলৈ নিয়াকে **উশাহ** (Inhalation)লোৱা আৰু কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইডযুক্ত বায়ু বাহিৰ কৰি দিয়াকে **নিশাহ** (Exhalation) বোলে। ই এটা অবিৰত প্ৰক্ৰিয়া যি সকলো

সময়তে আৰু জীৱৰ গোটেই জীৱনজুৰি চলি থাকে। এজন মানুহে এক মিনিটত যিমান বাৰ উশাহ নিশাহ লয় তাকে **উশাহ-নিশাহৰ** (Breathing rate) হাৰ বুলি কোৱা হয়। উশাহ-নিশাহ লোৱাৰ সময়ত উশাহ আৰু নিশাহ এটাৰ পিছত এটাকৈ দুয়োটা সম্পন্ন হৈ থাকে। উশাহ-নিশাহ মানে এবাৰ উশাহ লোৱা আৰু এবাৰ নিশাহ এৰি দিয়া। তোমালোকৰ উশাহ-নিশাহৰ হাৰ উলিয়াব বিচৰানে? তোমালোকে জানিবলৈ বিচৰানে এই হাৰ স্থিৰ হৈ থাকে নে শৰীৰত অক্সিজেনৰ প্ৰয়োজনীয়তাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি সলনি হয়। তলৰ ক্ৰিয়াকলাপটো কৰি চাওঁ আহা।

চিত্ৰ 10.2 উশাহ-নিশাহ বন্ধ ৰখা অৱস্থা
(Holding breath)



ক্ৰিয়াকলাপ (Activity 10.2) ঃ

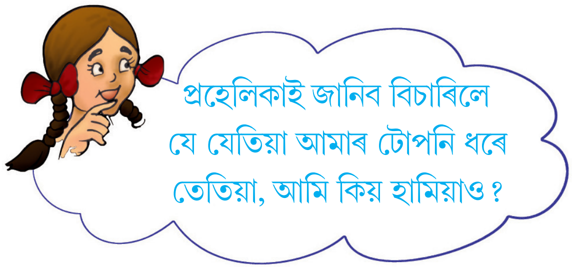
আমি যে উশাহ-নিশাহ লৈ আছোঁ এই বিষয়ে সাধাৰণতে আমি সজাগ নহওঁ। যি কি নহওক, তোমালোকে যদি চেষ্টা কৰা তেন্তে উশাহ-নিশাহৰ হাৰ গণনা কৰিব পাৰা। স্বাভাৱিকভাৱে উশাহ ভিতৰলৈ নিয়া আৰু নিশাহ বাহিৰ কৰা। এক মিনিটত কিমানবাৰ উশাহ লৈছা আৰু নিশাহ এৰিছা তাক গণনা কৰা। যিমানবাৰ উশাহ লৈছিলা সিমানবাৰ নিশাহ এৰিছানে? এতিয়া খৰকৈ খোজ কঢ়া আৰু দৌৰাৰ পিছত তোমাৰ উশাহ-নিশাহৰ হাৰ (প্ৰতি মিনিটত উশাহ-নিশাহৰ সংখ্যা) গণনা কৰা। শেষ কৰাৰ লগে লগে আৰু সম্পূৰ্ণ জিৰণিৰ পিছত তোমালোকৰ উশাহ-নিশাহৰ হাৰ টুকি ৰাখা। তোমালোকৰ ফলাফলসমূহ তালিকাভুক্ত কৰা আৰু বিভিন্ন অৱস্থাবোৰত পোৱা উশাহ নিশাহৰ হাৰবোৰ তোমালোকৰ সহপাঠীসকলৰ লগত তুলনা কৰি চোৱা (তালিকা 10.1)

ওপৰৰ ক্ৰিয়াকলাপটোৰ পৰা তোমালোকে নিশ্চয় অনুমান কৰিব পাৰিছা যে যেতিয়া এজন ব্যক্তিৰ অতিৰিক্ত শক্তিৰ প্ৰয়োজন হয়, তেওঁ উশাহ-নিশাহ লয়। ফলত আমাৰ কোষবোৰলৈ

তালিকা (Table) 10.1 ঃ বিভিন্ন অৱস্থাত উশাহ-নিশাহৰ হাৰ পৰিৱৰ্তন
(Changes in breathing rate under different conditions)

সহপাঠীৰ নাম	উশাহ-নিশাহৰ হাৰ			
	স্বাভাৱিক	খৰকৈ 10 মি. খোজকঢ়াৰ পাছত	খৰকৈ 100 মি. দৌৰাৰ পাছত	জিৰণি অৱস্থাত

এক মিনিটত এজন পূৰ্ণ বয়স্ক মানুহে জিৰণি অৱস্থাত গড় হিচাপে 15-18 বাৰ উশাহ-নিশাহ লয়। ব্যায়ামৰ সময়ত প্ৰতি মিনিটত উশাহ-নিশাহৰ হাৰ 25 বাৰলৈ বৃদ্ধি হয়। যেতিয়া ব্যায়াম কৰোঁ, তেতিয়া আমি খৰকৈ উশাহ-নিশাহ লোৱাই নহয়, আমি দীঘলকৈও উশাহ লওঁ। এইদৰে বেছি পৰিমাণৰ অক্সিজেন ভিতৰলৈ সোমায় লওঁ।



অক্সিজেনৰ যোগান বেছি হয়। ই খাদ্যবস্তুৰ ভাঙোন দ্ৰুত কৰে আৰু এইদৰে অধিক শক্তি এৰি দিয়াত সহায় কৰে। এইটোৱেই বুজায় নেকি- কিয় শাৰীৰিক পৰিশ্ৰম (Physical activity) কৰাৰ পিছত আমি ভোক অনুভৱ কৰোঁ ?

যেতিয়া তোমালোকে টোপনিৰ ভাব (Drowsy) অনুভৱ কৰা তোমালোকৰ উশাহ-নিশাহৰ হাৰ কমি যায়নে ? তোমালোকৰ শৰীৰে পৰ্যাপ্ত পৰিমাণৰ অক্সিজেন পায়নে ?

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 10.3

এজন ব্যক্তিয়ে এদিনত স্বাভাৱিক অৱস্থাত কৰা বিভিন্ন কাৰ্য চিত্ৰ 10.3 ত দেখুওৱা হৈছে। তোমালোকে ক'ব পাৰিবানে, কোনটো কামত উশাহ নিশাহৰ হাৰ আটাইতকৈ কম আৰু কোনটোত আটাইতকৈ বেছি হয় ? তোমালোকৰ অভিজ্ঞতাৰ ভিত্তিত উশাহ-নিশাহৰ বৰ্ধিত হাৰ অনুযায়ী ছবিবোৰ সংখ্যাৰে নামকৰণ কৰা।

চিত্ৰ 10.3 বিভিন্ন কাৰ্যৰ সময়ত উশাহ-নিশাহ হাৰৰ ভিন্নতা (Variation in the breathing rate during diffrent activity)

10.3 আমি কেনেকৈ উশাহ-নিশাহ লওঁ ? (How do we breath?)

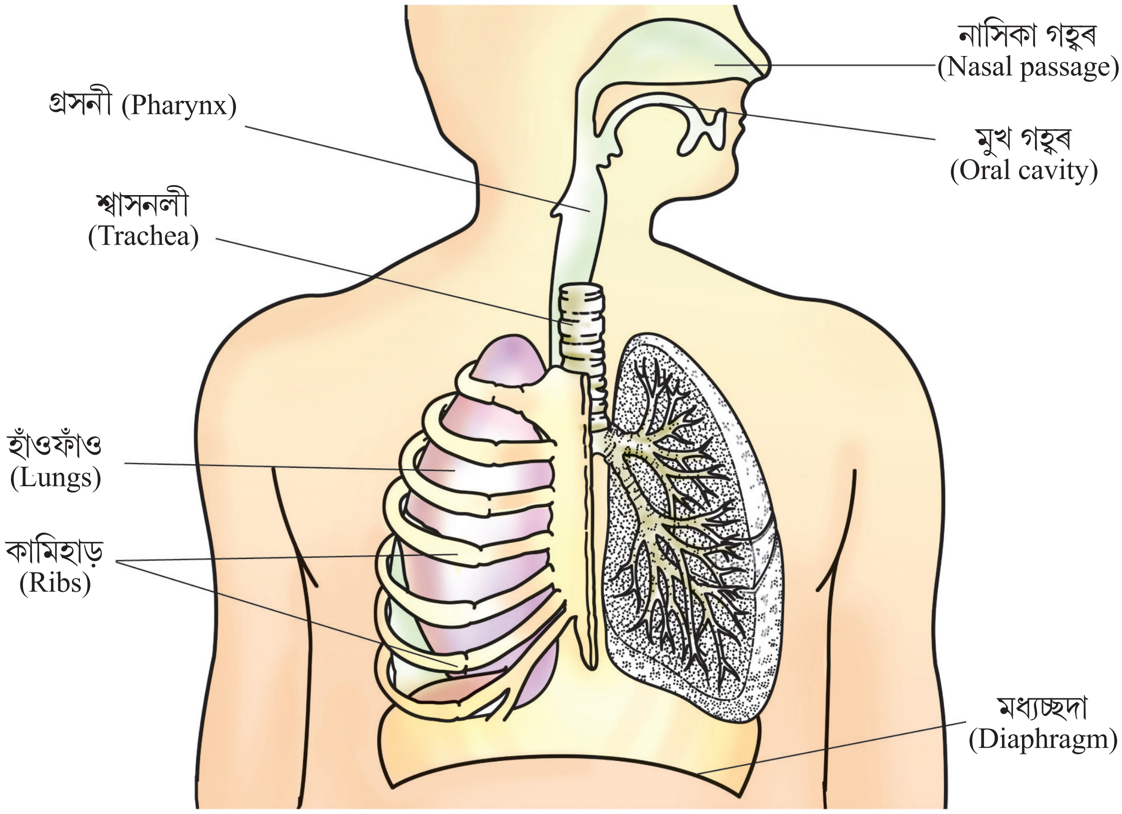
এতিয়া আমি উশাহ-নিশাহৰ প্ৰক্ৰিয়াৰ বিষয়ে শিকোঁ আহা। সাধাৰণতে আমি নাকৰ বিন্ধা অথবা নাসাৰন্ধ্ৰ(Nostrial)ৰ দ্বাৰা বায়ু গ্ৰহণ কৰোঁ। আমি যেতিয়া উশাহ লওঁ তেতিয়া বায়ু নাসাৰন্ধ্ৰৰে পাৰ হৈ **নাসিকা গহ্বৰত** (Nasal cavity) সোমায়। নাসিকা গহ্বৰৰ পৰা বায়ুখিনি বায়ুনলীৰে আমাৰ হাঁওফাঁওলৈ যায়। **বক্ষ গহ্বৰত** (Chest cavity) হাঁওফাঁও (Lungs) থাকে (চিত্ৰ 10.4)। এই গহ্বৰটোৰ দুয়োকাষ কামিহাড়ৰে আবৰি থাকে। বক্ষ গহ্বৰৰ তলিখন এখন ডাঙৰ পেশীযুক্ত পৰ্দাৰে গঠিত, ইয়াকে **মধ্যচ্ছদা** (Diaphragm) বোলে (চিত্ৰ 10.4)। উশাহ-নিশাহৰ লগত মধ্যচ্ছদা আৰু কামিহাড় (Rib)ৰ সঞ্চালন জড়িত হৈ থাকে।

উশাহ লোৱাৰ সময়ত কামিহাড়বোৰ ওপৰলৈ আৰু বাহিৰলৈ আগবাঢ়ে আৰু মধ্যচ্ছদাখন তললৈ নামি যায়। এই সঞ্চালনে আমাৰ বক্ষ গহ্বৰৰ ভিতৰৰ ঠাই বৃদ্ধি কৰে আৰু বায়ু নাসাৰন্ধ্ৰইদি ক্ষিপ্ৰতাৰে হাঁওফাঁওলৈ গতি কৰে। হাঁওফাঁও বায়ুৰে পূৰ্ণ হয়। নিশাহৰ সময়ত যেতিয়া কামিহাড়বোৰ তললৈ আৰু ভিতৰলৈ গতি কৰে তেতিয়া মধ্যচ্ছদাখন ওপৰলৈ অৰ্থাৎ ইয়াৰ পূৰ্বৰ স্থানলৈ যায়। ইয়ে বক্ষ গহ্বৰৰ আকাৰ হ্ৰাস কৰে আৰু হাঁওফাঁওৰ পৰা বায়ু বাহিৰলৈ ঠেলি দিয়ে (চিত্ৰ 10.5)। আমাৰ শৰীৰত এই সঞ্চালন সহজে অনুভৱ কৰিব পৰা যায়। এটা দীঘলকৈ উশাহ লোৱা। হাতৰ তলুৱা তলপেটত ৰাখি তলপেটৰ সঞ্চালন অনুভৱ কৰা। তোমালোকে কি পালা ?

উশাহ-নিশাহৰ সময়ত বক্ষ গহ্বৰৰ আকাৰৰ পৰিৱৰ্তন হোৱাৰ বিষয়ে শিকাৰ পাছত, ল'ৰা-ছোৱালী সকলে এখন বক্ষ প্ৰসাৰণ (Chest expansion) প্ৰতিযোগিতাত অংশগ্ৰহণ কৰিলে। প্ৰত্যেক গৰাকীয়ে কিমান বেছিকৈ তেওঁৰ বক্ষগহ্বৰৰ প্ৰসাৰণ কৰিব পাৰে তাক লৈ গৰ্ব কৰিছিল।

> ধূমপানে হাওঁফাওঁৰ ক্ষতি কৰে। ধূমপানৰ লগত কৰ্কট ৰোগৰো সম্বন্ধ আছে। ইয়াক এৰাই চলাটো উচিত।

শ্ৰেণীত তোমালোকৰ সহপাঠীসকলৰ লগত এই ক্ৰিয়াকলাপটো কৰি কেনে লাগিব বাৰু?



চিত্ৰ 10. 4 মানুহৰ শ্বসনতন্ত্ৰ (Human respiratory system)

> আমাৰ চাৰিওফালৰ বায়ুত বিভিন্ন ধৰণৰ অবাঞ্ছিত পদাৰ্থৰ কণিকা যেনে- ধোঁৱা (Smoke), ধূলিকণা (Dust), ফুলৰ ৰেণু (Pollen) আদি মিহলি হৈ থাকে। যেতিয়া আমি উশাহ লওঁ, আমাৰ নাসিকা গহ্বৰত থকা নোমে এই কণিকাবোৰ ধৰি ৰাখে। কেতিয়াবা অৱশ্যে এই কণিকাবোৰে নাসিকা গহ্বৰৰ নোমবোৰ অতিক্ৰম কৰি ভিতৰলৈ সোমাই যায়। তেতিয়া এই কণিকাবোৰে নাসিকা গহ্বৰৰ ভিতৰৰ আৱৰণটো উত্তেজিত কৰি তোলে, ফলস্বৰূপে আমাৰ হাঁচি আহে। হাঁচিয়ে এই অবাঞ্ছিত কণিকাবোৰক উশাহত লোৱা বায়ুৰ পৰা উলিয়াই পঠিয়ায় আৰু ধূলি মুক্ত পৰিষ্কাৰ বায়ু আমাৰ শৰীৰত সোমায়।
>
> **যত্ন ল'বা ঃ** যেতিয়া তোমালোকে হাঁচি মাৰা, তোমালোকৰ নাকটো ঢাকি ৰাখিবা, যাতে উলিয়াই দিয়া অবাঞ্ছিত কণিকাবোৰ আন এজনৰ উশাহত সোমাই নাযায়।

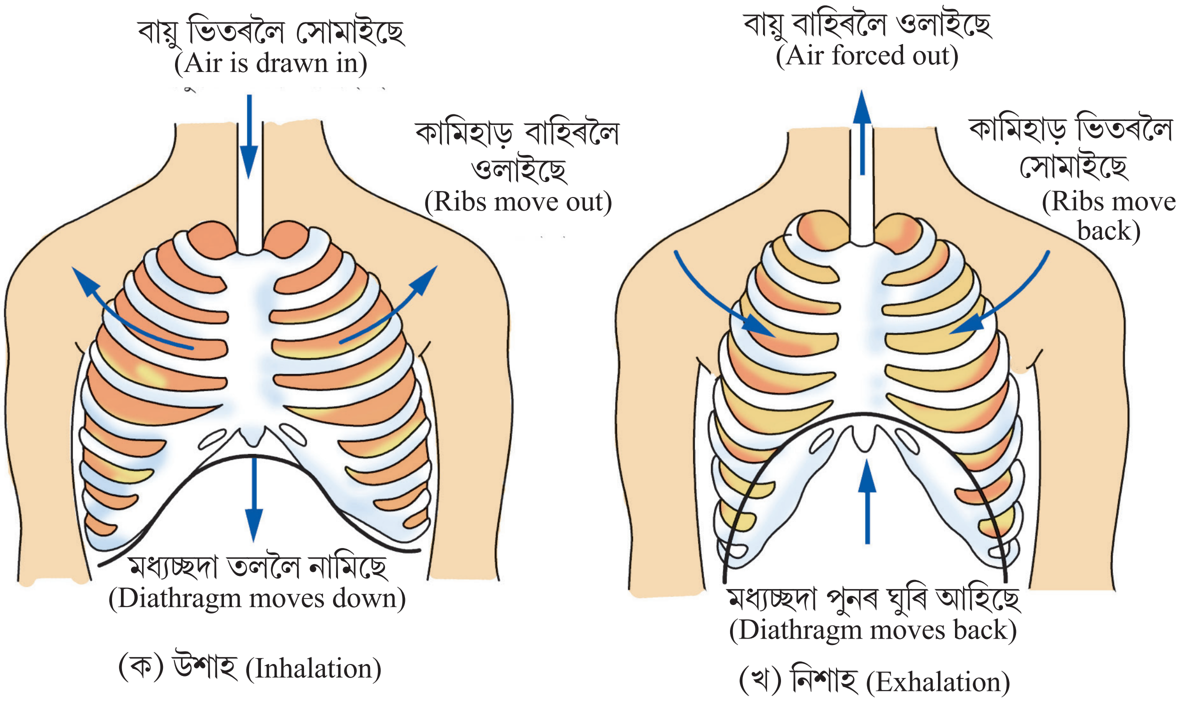
ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 10.4 ঃ

এটা দীঘল উশাহ লোৱা। এডাল জোখ লোৱা ফিটাৰে বক্ষৰ জোখ লোৱা (চিত্ৰ 10.6) আৰু তোমালোকৰ পৰ্যবেক্ষণবোৰ তালিকা 10.2 ত লিপিবদ্ধ কৰা। প্ৰসাৰণৰ অৱস্থাত বক্ষৰ জোখ পুনৰ লোৱা আৰু কোনজন সহপাঠীয়ে বক্ষৰ অধিক প্ৰসাৰণ কৰি দেখুৱাব পাৰে তাক নিৰ্ণয় কৰা।

উশাহ-নিশাহ প্ৰক্ৰিয়াটো আমি এটা সৰল আৰ্হিৰে (Simple model) দেখুৱাব পাৰোঁ।

ক্ৰিয়াকলাপ 10.5 ঃ

এটা বহল প্লাষ্টিকৰ বটল লোৱা। তলটো আঁতৰাই দিয়া। Y আকাৰৰ কাঁচৰ বা প্লাষ্টিকৰ নলী লোৱা। ঢাকনিখনৰ ওপৰত এটা বিন্ধা কৰা, যাতে নলীডাল ইয়াৰ মাজেদি পাৰ হ'ব পাৰে। নলীৰ দ্বিবিভক্ত অংশৰ মূৰ দুটাত দুটা নুফুলোৱা বেলুন টানকৈ লগোৱা। চিত্ৰ 10.7 ত দেখুওৱাৰ দৰে নলীডাল বটলৰ ভিতৰলৈ সুমুৱাই দিয়া। এতিয়া বটলৰ মুখখন লগাই দিয়া। বায়ুৰুদ্ধ (Airtight) হোৱাকৈ নিকপকপীয়াকে বন্ধ কৰা। বটলৰ তলৰ খোলা অংশটোত এডাল ৰবৰ বেণ্ডেৰে এখন পাতল ৰবৰ বা চেপেটা প্লাষ্টিক টানকৈ বান্ধা।



চিত্ৰ 10.5 মানুহৰ উশাহ-নিশাহ প্ৰক্ৰিয়া (Mechanism of breathing in human beings)

তালিকা 10.2 কেইজনমান সহপাঠীৰ বক্ষগহ্বৰৰ আকাৰৰ ওপৰত উশাহ-নিশাহৰ প্ৰভাৱ
(Effect of breathing on the chest size of some classmates)

সহপাঠীৰ নাম	বক্ষৰ আকাৰ (চে.মি.)		
	উশাহৰ সময়ত	নিশাহৰ সময়ত	আকাৰৰ পাৰ্থক্য

চিত্ৰ 10.6 বক্ষৰ আকাৰৰ জোখ
(Measuring chest size)

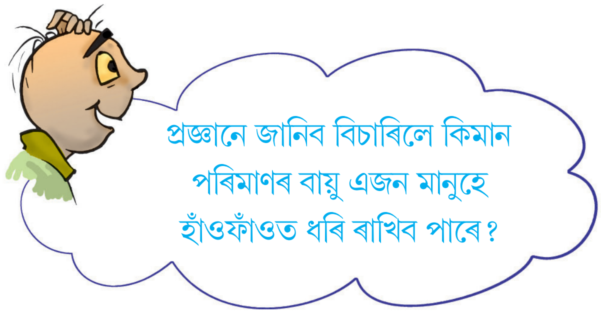
নলীডালৰ মাজেৰে লাহেকৈ ফুঁ মাৰা (চিত্ৰ 10.8)। চূণ পানীখিনিৰ দেখাত কিবা পৰিৱৰ্তন হৈছে নেকি? তোমালোকে ষষ্ঠ অধ্যায়ত যি শিকিছিলা তাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি এই পৰিৱৰ্তন ব্যাখ্যা কৰিব পাৰিবানে?

তোমালোকে জানা যে আমি উশাহত লোৱা বা নিশাহত এৰি দিয়া বায়ু কেবাবিধো গেছৰ এটা মিশ্ৰ। আমি নিশাহত কি এৰোঁ? নিশাহত মাথো কাৰ্বন ডাই-অক্সাইডহে এৰি দিওঁ নে ইয়াৰ লগত বহু গেছৰ মিশ্ৰণ আমি এৰি দিওঁ? তোমালোকে এইটোও নিৰীক্ষণ কৰিছা যে আমি যদি এখন দাপোণৰ ওপৰত নিশাহ এৰোঁ তেতিয়া জলীয় বাষ্পৰ এটা পাতল চামনি দাপোণৰ পৃষ্ঠ ভাগত দেখা যায়। এই ক্ষুদ্ৰ টোপাল(Droplet) বোৰ ক'ৰ পৰা আহিল?

হাঁওফাঁওৰ প্ৰসাৰণ বুজিবৰ বাবে, ৰবৰৰ পাতল আৱৰণখন তললৈ টানি ধৰা আৰু বেলুন কেইটালৈ লক্ষ্য কৰা। তাৰ পিছত ৰবৰৰ আৱৰণখন ওপৰলৈ ঠেলি দিয়া আৰু বেলুনকেইটা নিৰীক্ষণ কৰা। বেলুনকেইটাৰ কিবা পৰিৱৰ্তন দেখিছানে?

বেলুনকেইটাই এই আৰ্হিটোত কি বুজাইছে? ৰবৰৰ আৱৰণখনেনো কাৰ ভূমিকা লৈছে?

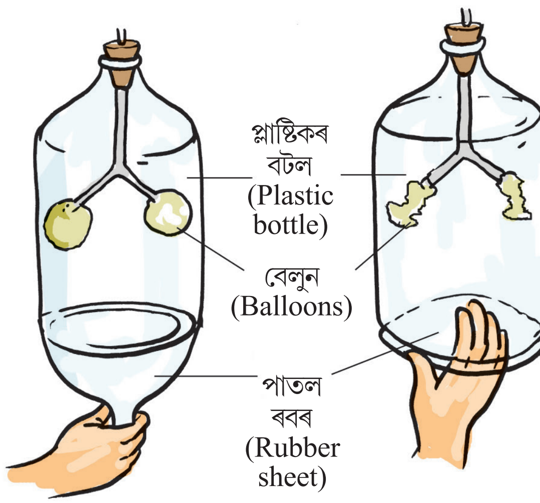
এতিয়া তোমালোকে নিশ্চয় উশাহ-নিশাহ প্ৰক্ৰিয়াটো ব্যাখ্যা কৰিব পাৰিবা।



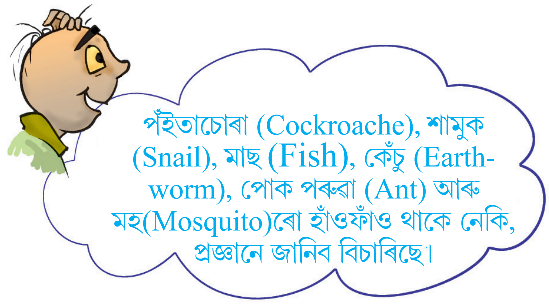
10.4 আমি নিশাহত কি উলিয়াই দিওঁ? (What do we breathe out?)

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 10.6

এটা সৰু পৰিষ্কাৰ পৰীক্ষা নলী বা এটা গ্লাছ বা প্লাষ্টিকৰ বটল লোৱা। ঢাকনিখনত এটা বিন্ধা কৰা আৰু বটলৰ ওপৰত লগাই দিয়া। পৰীক্ষা নলীটোত নতুনকৈ প্ৰস্তুত কৰা চূণ পানী ঢালা। এডাল প্লাষ্টিকৰ ক্ষুদ্ৰ নলী বিন্ধাটোৰ মাজেদি বটলটোৰ ভিতৰলৈ সুমুৱাই দিয়া যাতে ই চূণ পানীত ডুবগৈ থাকে। কেইমিনিটমানৰ বাবে ক্ষুদ্ৰ



চিত্ৰ 10.7 উশাহ-নিশাহ প্ৰক্ৰিয়াৰ আৰ্হি দেখুওৱা হৈছে। (Model to show mechanism of breathing)



চিত্ৰ 10.8 চুণ পানীৰ ওপৰত নিশাহত এৰি দিয়া বায়ুৰ প্ৰভাৱ (Effect of exhaled air on lime water)

উশাহত লোৱা আৰু নিশাহত এৰি দিয়া বায়ুত অক্সিজেন আৰু কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইডৰ শতকৰা হাৰ (Percentage)—

উশাহত লোৱা বায়ু নিশাহত এৰি দিয়া বায়ু

21% অক্সিজেন — 16.4% অক্সিজেন

হাঁওফাঁও

0.04% কাৰ্বন-ডাই- অক্সাইড — 4.4% কাৰ্বন-ডাই- অক্সাইড

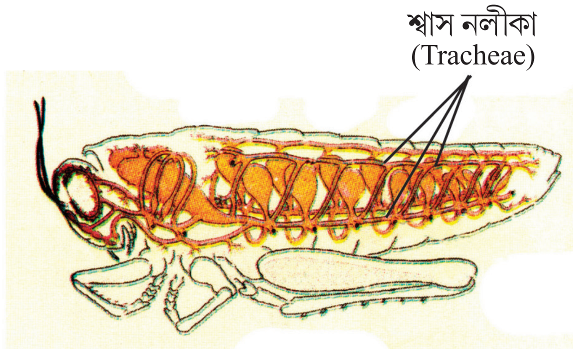
10.5 অন্য প্ৰাণীৰ উশাহ-নিশাহ (Breathing in other animals) ঃ

মানুহৰ দৰে আন প্ৰাণীবোৰ যেনে-হাতী (Elephant), সিংহ (Lion), গৰু (Cow), ছাগলী (Goat), ভেকুলী (Frog), জেঠী (Lizards), সাপ (Snake), চৰাই (Bird) আদিৰো সিহঁতৰ বক্ষ গহ্বৰত হাঁওফাঁও আছে।

অন্যান্য জীৱবোৰে কেনেকৈ উশাহ-নিশাহ লয়? সিহঁতৰো মানুহৰ দৰে হাঁওফাঁও আছেনে? বিচাৰ কৰি চাওঁ আহা।

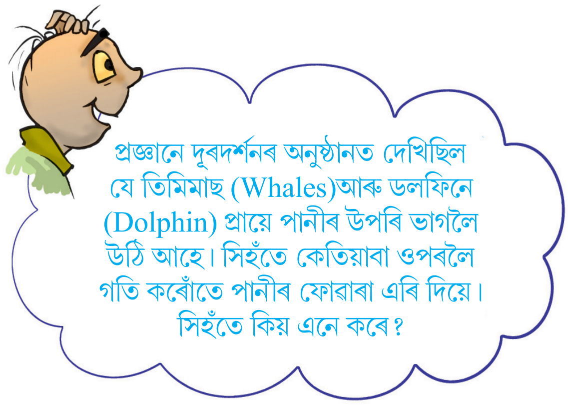
পঁইতাচোৰা ঃ পঁইতাচোৰাৰ শৰীৰটোৰ কাষত সৰু সৰু ছিদ্ৰ আছে। আন পতংগৰো এনেধৰণৰ ছিদ্ৰ থাকে। এই ছিদ্ৰবোৰক বায়ু ছিদ্ৰ (Spiracles) (চিত্ৰ 10.9) বোলে।

পতংগবোৰৰ বায়ু সাল-সলনি কৰিবৰ বাবে বায়ু নলীকাৰে গঠিত এখন জালিকা আছে। এই নলীকাবোৰক **শ্বাস নলীকা** (Tracheae) বোলে। অক্সিজেনযুক্ত বায়ু, বায়ু ছিদ্ৰৰ মাজেদি শ্বাস নলীকালৈ ধাৱিত হৈ শৰীৰৰ কলাত বিয়পি পৰে আৰু শৰীৰৰ প্ৰত্যেকটো কোষত সোমায়। সেইদৰে কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইড গেছ কোষবোৰৰপৰা শ্বাস নলীকালৈ যায় আৰু বায়ুৰন্ধ্ৰে বাহিৰলৈ ওলাই যায়। এইবোৰ শ্বাস নলীকা বা বায়ু নলীকা মাথোঁ পতংগতহে পোৱা যায় আৰু আন কোনো শ্ৰেণীৰ প্ৰাণীত পোৱা নাযায়।



চিত্ৰ 10.9 শ্বাস নলীকাতন্ত্ৰ (Tracheal system)

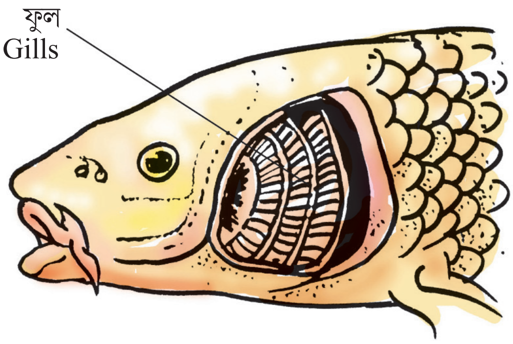
কেঁচু ঃ ষষ্ঠ শ্ৰেণীৰ নৰম অধ্যায়ৰপৰা মনত পেলোৱা যে কেঁচুৱে ছালৰ দ্বাৰা উশাহ-নিশাহ লয়। কেঁচুৰ ছালখন চুলে সেমেকা আৰু বিজলুৱা (Slimy) অনুভৱ হয়। ইয়াৰ মাজেদি সহজে বায়ু অহা-যোৱা কৰিব পাৰে। যদিও ভেকুলীৰ মানুহৰ দৰে এযোৰ হাঁওফাঁও আছে, সিহঁতে ছালেৰেও উশাহ-নিশাহ ল'ব পাৰে। ইহঁতৰ ছালখন সেমেকা আৰু পিচল (Slippery) হৈ থাকে।



10.6 পানীৰ তলত উশাহ-নিশাহ (Breathing under water) ঃ

আমি পানীত উশাহ-নিশাহ লৈ জীয়াই থাকিব পাৰিমনে? বহুতো জীৱ আছে যিবোৰে পানীত জীয়াই থাকে। সিহঁতে পানীৰ তলত কেনেকৈ উশাহ-নিশাহ লয়?

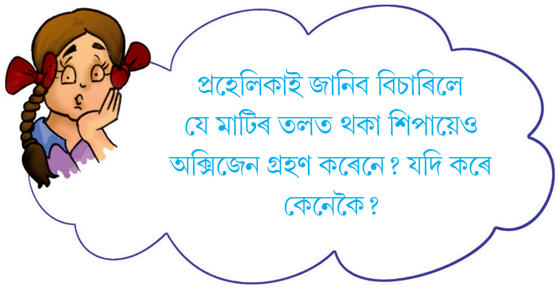
তোমালোকে ষষ্ঠ শ্ৰেণীত পঢ়িছিলা যে মাছৰ ফুলে (Gills) পানীত দ্ৰৱীভূত হৈ থকা অক্সিজেন ব্যৱহাৰ কৰাত মাছবোৰক সহায় কৰে। ফুলবোৰ হৈছে ছালৰ বাহিৰলৈ ওলাই থকা অংশ। তোমালোকে ভাবি নিশ্চয় আচৰিত হ'বা যে ফুলবোৰেনো কেনেকৈ উশাহ-নিশাহত সহায় কৰে। বায়ু বিনিময়ৰ বাবে ফুলবোৰ ৰক্ত নলীকাৰে পূৰ্ণ হৈ থাকে (চিত্ৰ 10.10)।



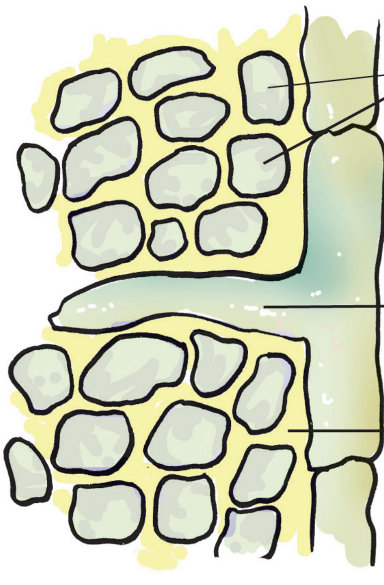
চিত্ৰ 10.10 মাছৰ উশাহ-নিশাহৰ অংগবোৰ। (Breathing organs in fish)

10.7 উদ্ভিদেও শ্বাস-প্ৰশ্বাস লয়নে (Do plants also respire)?

আন জীৱৰ দৰে, উদ্ভিদেও জীয়াই থকাৰ বাবে শ্বাস কাৰ্য সম্পন্ন কৰে। এই বিষয়ে তোমালোকে ষষ্ঠ শ্ৰেণীত পঢ়িছিলা। উদ্ভিদেও বায়ুৰপৰা অক্সিজেন গ্ৰহণ কৰে আৰু কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইড এৰি দিয়ে। আন জীৱৰ দৰে ইহঁতৰ কোষবোৰতো অক্সিজেনৰ সহায়ত গ্লুক'জ ভাঙি কাৰ্বন ডাই-অক্সাইড আৰু পানী হয়। উদ্ভিদৰ প্ৰত্যেক অংশই স্বাধীনভাৱে বায়ুৰপৰা অক্সিজেন গ্ৰহণ কৰে আৰু কাৰ্বন ডাই-অক্সাইড এৰি দিয়ে। তোমালোকে প্ৰথম অধ্যায়ত পঢ়িছিলা যে অক্সিজেন আৰু কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইড বিনিময়ৰ বাবে উদ্ভিদৰ পাতত সৰু ৰন্ধ্ৰ আছে যাক পত্ৰৰন্ধ্ৰ (Stomata) বোলে।



শক্তি উৎপন্ন কৰিবৰ বাবে উদ্ভিদৰ আন জীৱিত কোষৰ দৰে উদ্ভিদৰ শিপাৰ (Root) কোষেও অক্সিজেন বিচাৰে। মাটিৰ কণাবোৰৰ মাজত থকা বায়ুখিনিৰপৰা শিপাই বায়ু গ্ৰহণ কৰে (চিত্ৰ 10.11)। টাবত থকা উদ্ভিদত যদি অত্যধিক পানী



চিত্ৰ 10.11 মাটিৰ পৰা শিপাই বায়ু শোষণ কৰিছে (Plants absorb air from the soil)

দিয়া হয় তেতিয়া কি হ'ব তোমালোকে অনুমান কৰিব পাৰিবানে?

এই অধ্যায়ত তোমালোকে শিকিলা যে শ্বাস-প্রশ্বাস এটা অতি প্রয়োজনীয় জৈৱিক প্রক্রিয়া (Biological process)। সকলো জীৱই জীয়াই থাকিবলৈ প্রয়োজনীয় শক্তিৰ বাবে শ্বাস কাৰ্য সম্পন্ন কৰে।

মূল শব্দ (Keywords)

বায়বীয় শ্বসন (Aerobic respiration)	মধ্যচ্ছদা (Diaphragm)	উশাহ (Inhalation)
অবায়বীয় শ্বসন (Anaerobic respiration)	নিশাহ (Exhalation)	বায়ুছিদ্ৰ (Spiracles)
উশাহ-নিশাহৰ হাৰ (Breathing rate)	ফুল (Gills)	শ্বাস নলীকা (Tracheae)
কোষীয় শ্বসন (Cellular respiration)	হাঁওফাঁও (Lungs)	কামিহাড় (Ribs)

তোমালোকে কি শিকিলা (What you have learnt)

■ জীয়াই থাকিবলৈ শ্বসনৰ প্রয়োজন। ই খাদ্যৰ পৰা শক্তি নিৰ্গত কৰে।

■ আমি উশাহত গ্ৰহণ কৰা অক্সিজেন গ্লুক'জ ভাঙি কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইড আৰু পানী সৃষ্টি হোৱাত ব্যৱহৃত হয়। এই প্রক্রিয়াত শক্তি নিৰ্গত হয়।

■ জীৱৰ কোষত গ্লুক'জৰ ভাঙোন সংঘটিত হয় (কোষীয় শ্বসন)।

■ অক্সিজেন ব্যৱহাৰ হৈ খাদ্যবস্তু ভাঙিলে, ইয়াক বায়বীয় শ্বসন বোলে। যদি ভাঙোনত অক্সিজেন ব্যৱহাৰ নহয়, তেনে শ্বসনক অবায়বীয় শ্বাসন বোলে।

■ ব্যায়ামৰ সময়ত যেতিয়া আমাৰ পেশীকোষসমূহলৈ অক্সিজেন যোগান যথেষ্ট নহয়, তেনে অৱস্থাত খাদ্যবস্তু অবায়বীয় শ্বসনৰদ্বাৰা ভাঙে।

■ উশাহ-নিশাহ লোৱাটো শ্বসন প্রক্রিয়াৰ এটা অংশ য'ত জীৱই অক্সিজেনযুক্ত বায়ু গ্ৰহণ কৰে আৰু কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইডযুক্ত বায়ু উলিয়াই দিয়ে। বিভিন্ন জীৱৰ ক্ষেত্ৰত গেছৰ বিনিময়ৰ বাবে থকা শ্বসন অংগবোৰ ভিন ভিন হ'ব পাৰে।

■ উশাহৰ সময়ত আমাৰ হাঁওফাঁওৰ প্ৰসাৰণ হয় আৰু পাছত নিশাহৰ সময়ত বায়ু ওলাই যোৱাত ই আগৰ অৱস্থালৈ ঘূৰি যায়।

■ বৰ্ধিত শাৰীৰিক কাৰ্য (Increased physical activity)ই উশাহ-নিশাহৰ হাৰ বঢ়ায়।

■ গৰু, ম'হ, কুকুৰ আৰু মেকুৰীৰ দৰে প্ৰাণীৰ শ্বসন অংগ আৰু উশাহ-নিশাহৰ প্রক্রিয়া মানুহৰ দৰে একেই।

■ কেঁচুৰ ক্ষেত্ৰত গেছৰ বিনিময় সেমেকি থকা ছালখনেৰে হয়। মাছত ফুলৰ আৰু পতংগৰ ক্ষেত্ৰত ই শ্বাস নলীকাৰ দ্বাৰা সংঘটিত হয়।

■ উদ্ভিদৰ শিপাই মাটিত থকা বায়ু গ্ৰহণ কৰে। পাতবোৰত থকা ক্ষুদ্ৰ ছিদ্ৰবোৰেৰে গেছৰ বিনিময় হয়, এই ছিদ্ৰবোৰক পত্ৰৰন্ধ্ৰ বোলে। উদ্ভিদ কোষত গ্লুক'জ ভঙাটো আন জীৱত হোৱা গ্লুক'জ ভাঙোনৰ দৰে একেই।

অনুশীলনী (Exercises)

(1) দৌৰ শেষ হোৱাৰ পিছত খেলুৱৈ এজনে সাধাৰণতে লোৱাতকৈ বেছি খৰকৈ আৰু দীঘলীয়াকৈ কিয় উশাহ-নিশাহ লয়?

(2) বায়বীয় আৰু অবায়বীয় শ্বসনৰ সাদৃশ্য আৰু পাৰ্থক্যৰ তালিকা কৰা।

(3) যেতিয়া আমি উশাহত অতি বেছি ধূলিকণাযুক্ত বায়ু গ্ৰহণ কৰোঁ, তেতিয়া আমি কিয় সঘনাই হাঁচিয়াও?

(4) তিনিটা পৰীক্ষানলী লোৱা। প্ৰত্যেকটোৰ 3/4 অংশ পানীৰে ভৰাই লোৱা। 'ক' 'খ' আৰু 'গ' নামেৰে লেবেল লগাই লোৱা। 'ক' পৰীক্ষানলীত এটা শামুক লোৱা, 'খ' পৰীক্ষনলীত এটা জলজ উদ্ভিদ আৰু 'গ' পৰীক্ষানলীত উদ্ভিদ, শামুক দুয়োটাকে ভৰাই লোৱা। কোনটো পৰীক্ষানলীত কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইডৰ পৰিমাণ আটাইতকৈ বেছি হ'ব?

(5) সঠিক উত্তৰত চিন দিয়া ঃ

(a) পঁইতাচোৰাৰ শৰীৰলৈ ------------------ৰ যোগেদি বায়ু সোমাই আহে।

(i) হাঁওফাঁও (ii) ফুল

(iii) বায়ু ছিদ্ৰ। (iv) ছাল

(b) গধুৰ ব্যায়ামৰ সময়ত আমাৰ ভৰিত জমা হোৱা --------------ৰ বাবে সিৰামুৰি ধৰে।

(i) কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইড (ii) লেক্‌টিক এছিড

(iii) এলক'হল (iv) পানী

(c) এজন প্ৰাপ্ত বয়স্ক মানুহৰ জিৰণিৰ সময়ত প্ৰতি মিনিটত স্বাভাবিক উশাহ-নিশাহৰ হাৰৰ গড় বিস্তৃতি

(i) 9–12 (ii) 15-18

(iii) 21 - 24 (iv) 30-33

(d) নিশাহৰ সময়ত কামিহাড়বোৰ

(i) বাহিৰলৈ গতি কৰে (ii) তললৈ গতি কৰে

(iii) ওপৰলৈ গতি কৰে (iv) কোনো ধৰণৰ লৰচৰ নকৰে

(6) স্তম্ভ 1 ৰ লগত স্তম্ভ 2 ৰ বিষয়সমূহ মিলোৱা

স্তম্ভ 1	**স্তম্ভ 2**
(a) ইষ্ট	(i) কেঁচু
(b) মধ্যচ্ছদা	(ii) ফুল
(c) ছাল	(iii) এলক'হল
(d) পাত	(iv) বক্ষ গহ্বৰ
(e) মাছ	(v) পত্ৰৰন্ধ্ৰ
(f) ভেকুলী	(vi) হাঁওফাঁও আৰু ছাল
	(vii) শ্বাসনলী

(7) উক্তিবোৰ শুদ্ধ হ'লে 'শু' আৰু অশুদ্ধ হ'লে 'অ' লিখাঃ

(i) ব্যায়ামৰ সময়ত ব্যক্তি এজনৰ উশাহ নিশাহৰ হাৰ কমি যায়। (শু/অ)

(ii) উদ্ভিদে দিনৰ ভাগত কেৱল সালোক সংশ্লেষণ আৰু নিশাৰ ভাগত কেৱল শ্বসন কৰে। (শু/অ)

(iii) ভেকুলীয়ে সিহঁতৰ ছাল আৰু হাঁওফাঁওৰ জৰিয়তে শ্বসন কাৰ্য সমাধা কৰে। (শু/অ)

(iv) মাছৰ শ্বসনৰ বাবে হাঁওফাঁও আছে। (শু/অ)

(v) বক্ষগহ্বৰৰ আকাৰ উশাহৰ সময়ত বৃদ্ধি হয়। (শু/অ)

(8) জীৱৰ শ্বসনৰ লগত সম্পৰ্ক থকা বিভিন্ন শব্দৰ বানানসমূহ তলত দিয়া বৰ্গবোৰত লুকাই আছে। এই শব্দবোৰ যিকোনো দিশতে ওপৰৰ পৰা তললৈ, পথালিকৈ, বেঁকাকৈ থাকিব পাৰে। শ্বসনতন্ত্ৰৰ শব্দবোৰ বিচৰা। শব্দবোৰৰ ইংগিত বৰ্গটোৰ তলত দিয়া হৈছে।

বা	ক	চ	না	ৰু	হাঁ	ও	ফাঁ	ও
পা	লু	ম	ম	ধ্য	চ্ছ	দা	ৰ	সা
কা	জা	ত	বা	য়ু	ছি	দ্ৰ	মি	ক
মি	গৌ	হা	চু	লি	না	শ্বা	ন	মা
হা	দী	অ	জি	ৰা	সা	স	তি	জ
ড়	প্তি	কা	ৰু	ত	ৰ	ন	হ	ক
ত	বি	প	ত্ৰ	ৰ	ন্ধ্ৰ	লী	পা	লু
নে	ক	ন	তি	লৈ	ভা	কা	লু	ই
যু	ল	হা	প	ল্প	বী	জা	খু	ষ্ট

(i) পতংগৰ বায়ুনলী।

(ii) বক্ষ গহ্বৰক আৱৰি থকা হাড়ৰ সাজোন।

(iii) বক্ষ গহ্বৰৰ মাংসপেশীযুক্ত তল।

(iv) পাতৰ পৃষ্ঠ ভাগত থকা ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ ছিদ্ৰ।

(v) পতংগৰ দেহৰ কাষৰ বা পাৰ্শ্বফালে থকা সৰু বিন্ধা।

(vi) মানুহৰ শ্বাস-প্ৰশ্বাস অংগ।

(vii) যি বিন্ধাৰে আমি উশাহ-নিশাহ লওঁ।

(viii) শ্বাসনলীকা থকা এবিধ পতংগ।

(ix) এবিধ অবাত জীৱ।

(9) পৰ্বতাৰোহণকাৰীয়ে অক্সিজেন তেওঁলোকৰ লগত কঢ়িয়াই নিয়ে কাৰণ,

(a) ৫ কি মি তকৈ অধিক উচ্চতাত বায়ু নেথাকে।

(b) এজন ব্যক্তিৰ প্ৰয়োজনীয় বায়ু ভূ-পৃষ্ঠতকৈ কম হোৱা বাবে।

(c) বায়ুৰ উষ্ণতা ভূ-পৃষ্ঠতকৈ বেছি।।
(d) বায়ুৰ চাপ ভূ-পৃষ্ঠতকৈ বেছি।

বিস্তাৰিত শিকন– ক্রিয়াকলাপ আৰু প্ৰকল্প (Extended Learning-Activities and Projects)

(1) একুৰাৰিয়ামৰ মাছ পৰ্যবেক্ষণ কৰা। সিহঁতৰ মূৰৰ দুইকাষে চেপেটা আকৃতি দেখা পাবা। এই চেপেটা আকৃতিটোৱে ফুলক আৱৰি থাকে। এই চেপেটা আকৃতিটো এখনৰ পিছত আনখন খোলে আৰু বন্ধ হয়। এই পৰ্যবেক্ষণবোৰক ভিত্তি কৰি মাছৰ শ্বাস-প্ৰশ্বাস প্ৰক্ৰিয়া ব্যাখ্যা কৰা।

(2) স্থানীয় ডাক্তৰ এজনৰ ওচৰলৈ যোৱা। ধূমপানৰ অনিষ্টকৰ প্ৰভাৱবোৰৰ বিষয়ে শিকা। তোমালোকে বিভিন্ন উৎসৰপৰাও এই বিষয়ে তথ্য সংগ্ৰহ কৰিব পাৰা। তোমালোকৰ শিক্ষক আৰু মাৰা দেউতাৰাৰ পৰাও সহায় ল'ব পাৰা। তোমালোকৰ অঞ্চলৰ কিমান শতাংশ ব্যক্তিয়ে ধূমপান কৰে তাক উলিওৱা। যদি তোমালোকৰ পৰিয়ালৰ কোনোবা ধূম্ৰপায়ী আছে, তেন্তে তোমালোকে সংগ্ৰহ কৰা তথ্যৰে তেখেতসকলৰ লগত মুখামুখি হোৱা।

(3) ডাক্তৰ এজনৰ ওচৰলৈ যোৱা। কৃত্ৰিম শ্বসনৰ বিষয়ে জানিবলৈ ডাক্তৰক সোধা ঃ

(ক) কেতিয়া এজন ব্যক্তিক কৃত্ৰিম শ্বসনৰ প্ৰয়োজন হয়?

(খ) ব্যক্তিজনক অস্থায়ী নে বা স্থায়ীভাবে কৃত্ৰিম শ্বসনত ৰখাৰ প্ৰয়োজন হয়?

(গ) কৃত্ৰিম শ্বসনৰ বাবে ব্যক্তিজনে ক'ৰ পৰা অক্সিজেন পাব পাৰে?

(4) তোমালোকৰ পৰিয়ালৰ সদস্যবোৰৰ আৰু তোমালোকৰ বন্ধু/বান্ধবী কিছুমানৰ উশাহ নিশাহৰ হাৰ জোখা। অনুসন্ধান কৰি চোৱা ঃ

(ক) শিশুৰ উশাহ-নিশাহৰ হাৰ প্ৰাপ্তবয়স্কতকৈ বেলেগ হয় নেকি।
(খ) পুৰুষৰ উশাহ-নিশাহৰ হাৰ মহিলাতকৈ বেলেগ হয় নেকি।
যদি এই দুই ক্ষেত্ৰৰ যিকোনো এটাত পৃথক হয়, তেন্তে তাৰ কাৰণ বিচাৰি উলিয়াবলৈ চেষ্টা কৰা। তোমালোকে তলৰ ৱেবছাইটটোত আৰু বেছি পঢ়িব পাৰা।
www.health.howstuffworks.com/adam-200142.htm

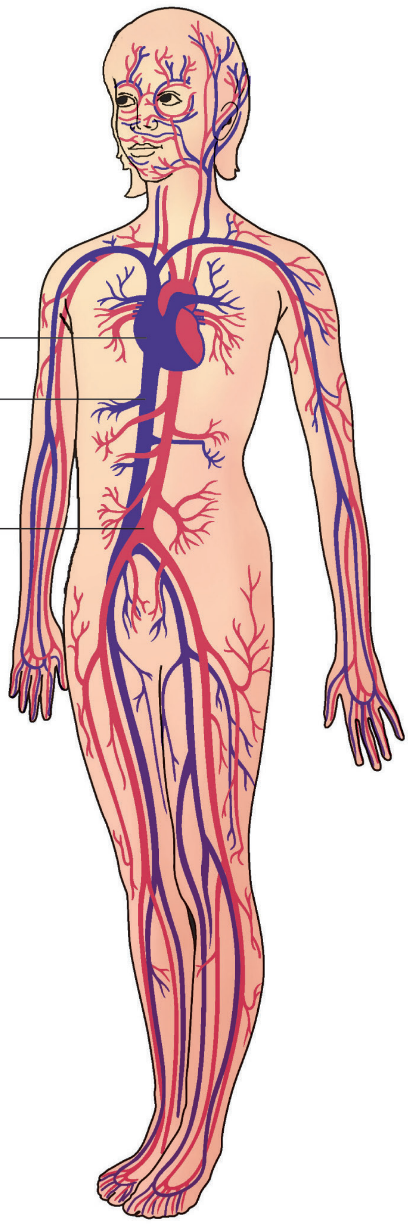
তোমালোকে জানিছিলানে? (Did you know?)

অক্সিজেন আমাৰ বাবে দৰকাৰী, কিন্তু যিবোৰ জীৱই ইয়াক ব্যৱহাৰ নকৰে, সেইবোৰৰ বাবে অক্সিজেন বিষাক্ত। দৰাচলতে দীৰ্ঘ সময়ৰ বাবে বিশুদ্ধ অক্সিজেন গ্ৰহণ কৰাটো মানুহ আৰু আন জীৱৰ বাবে বিপদজনক হ'ব পাৰে।

11 প্ৰাণী আৰু উদ্ভিদৰ পৰিবহণ তন্ত্ৰ
Transportation in Animals and plants

N1Z2P3

তোমালোকে আগতে শিকি আহিছা যে আটাইবোৰ জীৱকে জীয়াই থাকিবৰ বাবে আহাৰ, পানী আৰু অক্সিজেনৰ প্ৰয়োজন। সিহঁতে এইবোৰ শৰীৰৰ বিভিন্ন অংশলৈ পৰিবহণ (Transport) কৰাটো নিতান্তই প্ৰয়োজন। ইয়াৰ উপৰি প্ৰাণীয়ে বৰ্জিত দ্ৰব্য (Waste)সমূহক পৰিবহণ কৰি শৰীৰৰ সেই অংশবোৰলৈ নিব লাগে যৰ পৰা এইবোৰক বৰ্জন কৰিব পাৰি। তোমালোকে ভাবি চাইছানে যে এই সকলোবোৰ কাৰ্য কেনেদৰে সংঘটিত হয়। চিত্ৰ 11.1 লৈ চোৱা। তোমালোকে হৃদযন্ত্ৰ (Heart) আৰু ৰক্ত নলীকা (Blood vessels)বোৰ দেখিছানে? ইহঁতে দ্ৰব্যবোৰ পৰিবহণ কৰে আৰু একেলগে পৰিবহণ তন্ত্ৰ বা সংবহন তন্ত্ৰ (Circulatory system) গঠন কৰে। এই অধ্যায়ত তোমালোকে উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীৰ শৰীৰত বিভিন্ন দ্ৰব্যসমূহৰ পৰিবহণ কেনেকৈ হয় তাৰ বিষয়ে শিকিবলৈ পাবা।



চিত্ৰ 11.1 তেজ পৰিবহণ বা সংবহন তন্ত্ৰ (ধমনীবোৰ ৰঙা ৰঙেৰে আৰু সিৰাবোৰ নীলা ৰঙেৰে দেখুওৱা হৈছে) (Circulatory system) (Arteries are shown in red colour and vein in blue)

11.1 পৰিবহণ তন্ত্ৰ বা সংবহন তন্ত্ৰ (Circulatory System) ঃ

তেজ (Blood)

তোমাৰ শৰীৰৰ কোনো এটা অংশ কাটিলে কি হয়? তেজ ওলাই আহে। কিন্তু তেজনো কি? তেজ এবিধ তৰল পদাৰ্থ (Fluid) যি ৰক্ত নলীৰে প্ৰৱাহিত হয়। তেজে হজম হোৱা খাদ্য কণাসমূহ ক্ষুদ্ৰান্ত্ৰ (Small intestine)ৰ পৰা শৰীৰৰ বিভিন্ন অংশলৈ পৰিবহণ কৰে। ই হাঁওফাঁওৰ (Lungs) পৰা অক্সিজেন শৰীৰৰ কোষবোৰলৈ কঢ়িয়াই নিয়ে আৰু শৰীৰত সৃষ্টি হোৱা অপ্ৰয়োজনীয় দ্ৰব্যসমূহো দেহৰ পৰা বৰ্জন কৰায়।

তেজৰ ৰং কিয় ৰঙা কিয়?

তেজে কেনেদৰে এই বিভিন্ন দ্ৰব্যসমূহ কঢ়িয়াই নিয়ে? তেজ এবিধ জুলীয়া (Liquid) সংযোগী কলা হোৱা বাবে তাত বিভিন্ন ধৰণৰ কোষ (Cells) থাকে। তেজৰ জুলীয়া অংশক প্লাজমা (Plasma) বোলা হয়।

তেজত থকা এবিধ কোষ হ'ল **লোহিত ৰক্ত কোষ** [RBC, (Red Blood Cells)] য'ত **হিম'গ্লবিন** (Haemoglobin) নামৰ এবিধ ৰঙা ৰঞ্জক কণিকা (Red pigment) থাকে। হিম'গ্লবিন অক্সিজেনৰ সৈতে যুক্ত হৈ অক্সিজেনক শৰীৰৰ বিভিন্ন অংশলৈ আৰু অৱশেষত সকলোবোৰ কোষলৈ পৰিবাহিত কৰে। হিম'গ্লবিন অবিহনে শৰীৰৰ কোষবোৰলৈ উপযুক্তভাৱে অক্সিজেন যোগান ধৰাটো সম্ভৱ নহয়। হিম'গ্লবিনৰ উপস্থিতিয়ে তেজৰ ৰঙ ৰঙা কৰে।

ইয়াৰ বাহিৰেও তেজত **শ্বেত ৰক্ত কোষ** (White Blood Cells) থাকে, যিয়ে আমাৰ শৰীৰত প্ৰৱেশ কৰা বীজাণুক (Germs) প্ৰতিহত কৰে।

প্ৰজ্ঞানে খেলি থাকোঁতে পৰি গ'ল আৰু আঁঠুত (Knee) দুখ পালে। কটা অংশৰ পৰা তেজ ওলাই আহিল। সি লক্ষ্য কৰিলে যে কিছু সময়ৰ পাছত তেজ ওলোৱা বন্ধ হৈছে আৰু এটা ডাঠ ৰঙা খমলাই (Dark Red Clot) কটা অংশটো আৱৰি পেলাইছে। এইটো দেখি প্ৰজ্ঞান আচৰিত হ'ল।

তেজত থকা **অনুচক্ৰিকা** (Platelet) নামৰ এবিধ কোষৰ উপস্থিতিৰ কাৰণে তেজৰ খমলা বান্ধে। (আতঞ্চন coagulation হয়)।

ৰক্ত নলীকা (Blood Vessels) ঃ

শৰীৰত বিভিন্ন ধৰণৰ ৰক্ত নলীকা আছে। তোমালোকে জানা যে উশাহ লোৱাৰ (Inhalation) সময়ত হাঁওফাঁও অক্সিজেনৰ নতুন যোগানেৰে পূৰ্ণ হয়। অক্সিজেন (Oxygen) শৰীৰৰ বিভিন্ন অংশলৈ পৰিবহণ হোৱাতো প্ৰয়োজনীয়।

তেজে কোষৰপৰা বৰ্জিত পদাৰ্থৰ লগতে কাৰ্বন ডাই-অক্সাইডো সংগ্ৰহ কৰে। তোমালোকে অধ্যায় 10ত পঢ়াৰ দৰে হাঁওফাঁওলৈ পৰিবাহিত হৈ কাৰ্বন-ডাই অক্সাইড (Carbon-dioxide) বৰ্জন কৰাবৰ বাবে এই তেজ হৃদযন্ত্ৰলৈ ঘূৰি যোৱাটো প্ৰয়োজনীয়। সেয়ে শৰীৰত ধমনী (Arteries) আৰু সিৰা (Veins) নামৰ দুই ধৰণৰ ৰক্ত নলীকা থাকে (চিত্ৰ 11.1)।

ধমনীয়ে অক্সিজেনেৰে সমৃদ্ধ তেজ হৃদযন্ত্ৰৰ পৰা শৰীৰৰ বিভিন্ন অংশলৈ কঢ়িয়ায়। যিহেতুকে তেজ দ্ৰুত গতিত আৰু উচ্চ চাপত (High pressure) প্ৰৱাহিত হয় সেয়েহে ধমনীবোৰৰ ডাঠ স্থিতিস্থাপক বেৰ (Thick elastic walls) থাকে।

ধমনীৰে তেজ চলাচল কৰাৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰিবলৈ এটা ক্ৰিয়াকলাপ কৰোঁ আহা।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 11.1

সোঁহাতৰ মধ্যমা (Middle) আৰু তৰ্জনী আঙুলি (Index finger) বাঁওহাতৰ মণিবন্ধনৰ ভিতৰফালে ৰাখা (চিত্ৰ 11.2)। নিয়মিত ধপধপনি অনুভৱ কৰিছানে? এই ধপধপনি (Throbbing) বা **স্পন্দন** কি কাৰণে হয় বাৰু? এই স্পন্দনক নাড়ী স্পন্দন (pulse) বোলা হয়। ধমনীয়েদি তেজ প্ৰবাহিত হোৱাৰ বাবে এনে হয়। এতিয়া এক মিনিটত কিমান বাৰ নাড়ী স্পন্দন হয় হিচাপ কৰা।

কিমানটা নাড়ী স্পন্দন তুমি হিচাপ কৰিলা? এক মিনিটত হোৱা স্পন্দনৰ সংখ্যাক **নাড়ী স্পন্দনৰ হাৰ** (Pulse rate) বোলা হয়। বিশ্ৰামত থকা এজন মানুহৰ নাড়ী স্পন্দনৰ হাৰ সাধাৰণতে 72ৰ পৰা 80ৰ মাজত থাকে। তোমাৰ শৰীৰৰ আন অংশসমূহ বিচাৰি উলিওৱা, য'ত তুমি স্পন্দন অনুভৱ (Feel) কৰিব পাৰা।

তোমাৰ আৰু তোমাৰ শ্ৰেণীৰ বন্ধুসকলৰ নাড়ী স্পন্দনৰ হাৰ লোৱা আৰু লিপিবদ্ধ কৰা।

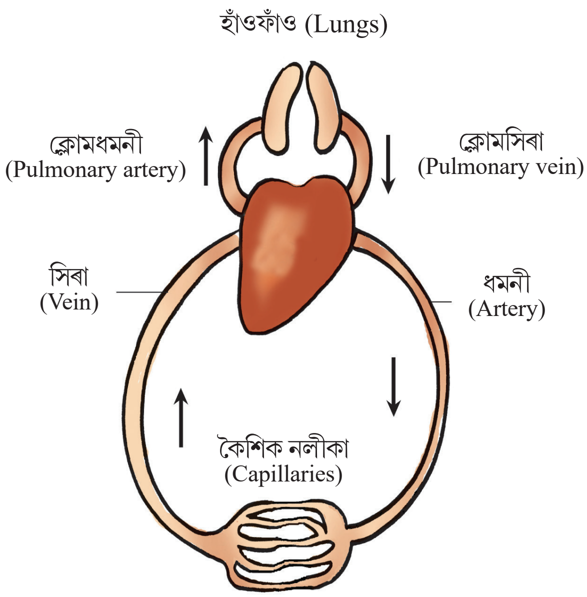
চিত্ৰ 11.2 মণিবন্ধত নাড়ী স্পন্দন (Pulse in the wrist)

তুমি পোৱা মানবিলাকৰ তুলনা কৰা আৰু তালিকা 11.1 অন্তৰ্ভুক্ত কৰা।

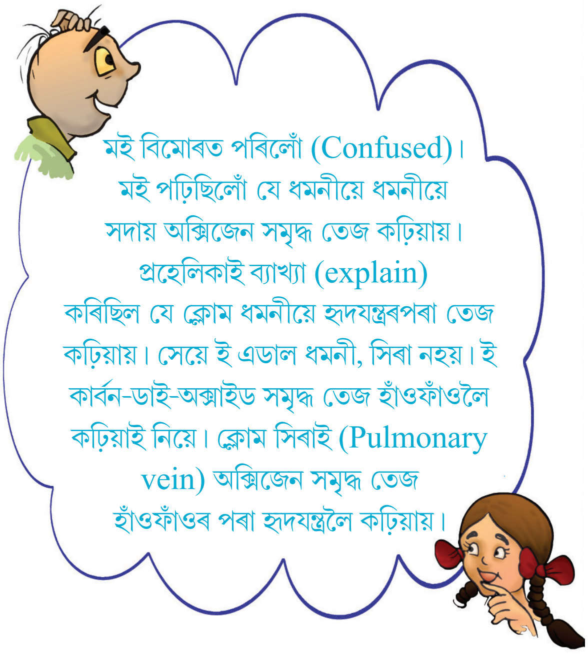
তালিকা 11.1 নাড়ী স্পন্দনৰ হাৰ (Pulse Rate)

ক্ৰমিক	নাম	প্ৰতি মিনিটত হোৱা নাড়ী স্পন্দন
1		
2		
3		
4		
5		

কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইড সমৃদ্ধ তেজ শৰীৰৰ বিভিন্ন অংশৰপৰা কঢ়িয়াই পুনৰ হৃদয়ন্ত্ৰলৈ ঘূৰাই অনা ৰক্তনলীকাবোৰক **সিৰা** (Vein) বোলে। সিৰাৰ বেৰ পাতল (Thin)। সিৰাবোৰত কপাট (Valves) থাকে যিবোৰে তেজক মাথোন হৃদযন্ত্ৰৰ দিশলৈ প্ৰবাহিত (Flow) হ'বলৈ দিয়ে।



চিত্ৰ 11.3 তেজ পৰিবহণৰ চিত্ৰীয় নক্সা (Schematic Diagram of Circulation)



চিত্ৰ 11.3 লৈ মন কৰা। তোমালোকে দেখিছা যে ধমনীবোৰ সৰু সৰু নলীকালৈ বিভক্ত (Divide) হৈছে। কোনো কলাত (Tissues) গৈ সোমোৱাৰ সময়ত, সিহঁত আকৌ অতি মিহি নলীলৈ (Thin Tubes) ভাগ হৈ যায়। সেইবোৰক কৈশিক নলীকা (Capillaries) বুলি কোৱা হয়। এই কৈশিক নলীকাবোৰ একেলগ হৈ সিৰা গঠিত হয় আৰু এইবোৰ হৃদযন্ত্ৰত শেষ হয়।

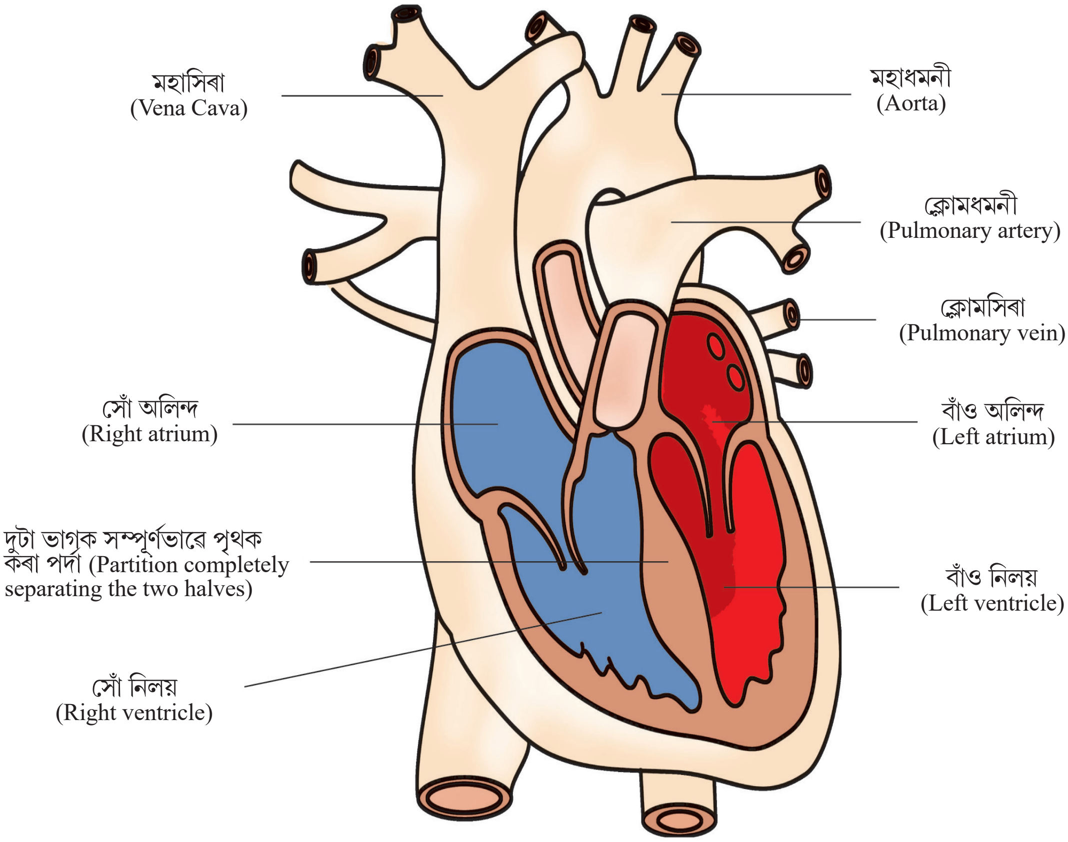
হৃদযন্ত্ৰ (Heart) ঃ

হৃদযন্ত্ৰ এনে এটা অংগ যি অবিৰতভাৱে স্পন্দন কৰি থাকে আৰু তেজৰ লগতে অন্যান্য দ্ৰব্য কঢ়িয়াই নিয়াত পাম্প (Pump)ৰ দৰে কাৰ্য সম্পাদন কৰে।

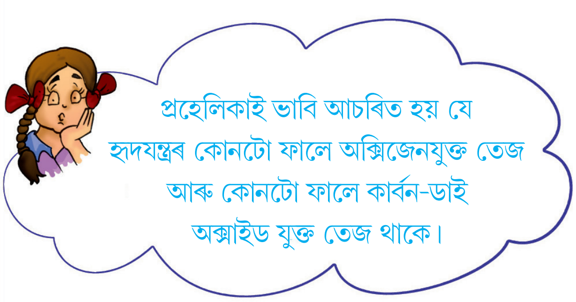
এটা পাম্প বহু বছৰ ধৰি বন্ধ নোহোৱাকৈ কাম কৰি থকা কথাটো ভাবি চোৱাচোন! ই প্ৰকৃততে অসম্ভৱ। তথাপিও আমাৰ হৃদযন্ত্ৰই অবিৰতভাৱে বন্ধ নোহোৱা পাম্পৰ দৰে কাম কৰে। আহা আমি হৃদযন্ত্ৰ বিষয়ে এতিয়া কিছু কথা শিকোঁ।

হৃদযন্ত্ৰ বক্ষ গহ্বৰত (Chest cavity) অৱস্থিত আৰু ইয়াৰ নিম্ন প্ৰান্ত (Lower tip) সামান্য পৰিমাণে বাঁওফাললৈ হেলনীয়া (চিত্ৰ 11.1)। তোমাৰ হাতখন মুঠি (Fist) মাৰাচোন। তোমাৰ হৃদযন্ত্ৰটো প্ৰায় তোমাৰ মুঠিটোৰ সমানেই।

যদি অক্সিজেনযুক্ত তেজ আৰু কাৰ্বন-ডাই অক্সাইড যুক্ত তেজ পৰস্পৰে মিহলি হৈ পৰে তেতিয়া কি হ'ব? হৃদযন্ত্ৰৰ চাৰিটা কোঠালি (Four chamber) য়ে এনেদৰে তেজ মিহলি হোৱাত বাধা দিয়ে। হৃদযন্ত্ৰৰ ওপৰৰ কোঠালি (Upper chamber) দুটাক **অলিন্দ** (Atrium) আৰু তলৰ কোঠালি দুটাক **নিলয়** (Ventricles) বোলা হয় (চিত্ৰ 11.4)। কোঠালিবোৰক বিভক্ত কৰা বেৰে অক্সিজেনযুক্ত আৰু কাৰ্বন-ডাই অক্সাইডযুক্ত তেজ মিহলি হোৱাত বাধা দিয়ে।



চিত্ৰ 11.4 মানুহৰ হৃদযন্ত্ৰৰ ছেদন (Sections of human heart)



পৰিবহণ বা সংবহন তন্ত্ৰৰ কামবোৰ বুজিবৰ বাবে চিত্ৰ 11.3 ত হৃদযন্ত্ৰৰ সোঁফালৰ পৰা (From the right side) আৰম্ভ কৰা আৰু কাঁড় চিহ্ন (Arrows) বোৰেৰে আগবাঢ়া। এই কাঁড় চিহ্নবোৰে হৃদযন্ত্ৰৰপৰা হাঁওফাঁওলৈ প্ৰবাহিত হোৱা আৰু হাঁওফাওৰপৰা তেজ পুনৰ হৃদযন্ত্ৰলৈ উভতি যোৱাটো

বুজাইছে। এই হৃদযন্ত্ৰই তেজ পাম্প কৰি শৰীৰৰ বাকী অংশলৈ পঠিয়ায়।

হৃদযন্ত্ৰৰ স্পন্দন (Heartbeat) ঃ

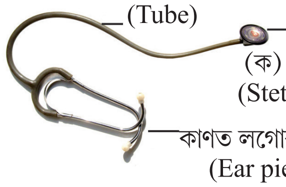
হৃদযন্ত্ৰৰ কোঠালিৰ বেৰবোৰ পেশী (Muscles) ৰে গঠিত। পেশীসমূহ এক নিৰ্দিষ্ট গতিত সংকোচন (Contract) আৰু প্ৰসাৰণ (Relax) হয়। এই নিৰ্দিষ্ট সময়ৰ মূৰে মূৰে হোৱা সংকোচন আৰু প্ৰসাৰণেই হৈছে হৃদযন্ত্ৰৰ স্পন্দন। মনত ৰাখিবা যে আমাৰ জীৱনৰ প্ৰত্যেক মুহূৰ্ততে এই স্পন্দন অবিৰতভাৱে চলি থাকে। যদি তোমাৰ হাতখন তোমাৰ বুকুৰ বাঁওফালে ৰাখা, তুমি তোমাৰ হৃদযন্ত্ৰৰ স্পন্দন অনুভৱ কৰিবা। **ষ্টেথ'স্ক'প** (Stethoscope) নামৰ যন্ত্ৰৰ সহায়ত চিকিৎসকে তোমাৰ হৃদযন্ত্ৰৰ স্পন্দন অনুভৱ কৰে।

চিকিৎসকসকলে হৃদযন্ত্ৰৰ স্পন্দনৰ শব্দ ডাঙৰকৈ শুনিবৰ বাবে ষ্টেথ'স্ক'প ব্যৱহাৰ কৰে। বুকুত লগাই ধৰিবৰ বাবে অতি সংবেদনশীল (Sensitive) ছেদযুক্ত অংশ, দুয়োখন কাণত লগোৱা অংশ আৰু এই দুয়োটা অংশক সংযোগ কৰা এটা নলীৰে ষ্টেথ'স্ক'প গঠিত। চিকিৎসকে ষ্টেথ'স্ক'পৰ দ্বাৰা পৰীক্ষা কৰি তোমাৰ হৃদযন্ত্ৰৰ অৱস্থাৰ বিষয়ে জানিব পাৰে।

আমাৰ চাৰিওফালে সহজে পোৱা সামগ্ৰীৰে (Material) এটা ষ্টেথ'স্ক'প প্ৰস্তুত কৰোঁ আহা।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 11.2

6-7 চে মি ব্যাসৰ (Diameter) সৰু চুপি (Small funnel) এটা লোৱা। এডাল 50 চে মি দীঘল ৰবৰ নলী (Rubber tube) এটা চুপিৰ ঠাৰিডালত টানকৈ বান্ধা। চুপিটোৰ মুখত এটা বেলুন ৰবৰ বেণ্ডৰ সহায়ত



(ক) ষ্টেথ'স্ক'প
(Stethoscope)

(খ) ষ্টেথ'স্ক'পৰ নমুনা
(Model of Stethoscope)

চিত্ৰ 11.5 হৃদযন্ত্ৰৰ স্পন্দন শুনা যন্ত্ৰ (Instrument to hear heartbeat)

তালিকা 11.2 **হৃদযন্ত্ৰৰ স্পন্দন আৰু নাড়ী স্পন্দনৰ হাৰ**
(Heartbeat and Pulse rate)

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ নাম	জিৰণি অৱস্থাত		দৌৰাৰ 4-5 মিনিট পাছত	
	হৃদযন্ত্ৰৰ স্পন্দন	নাড়ী স্পন্দনৰ হাৰ	হৃদযন্ত্ৰৰ স্পন্দন	নাড়ী স্পন্দনৰ হাৰ

টানকৈ বান্ধি লোৱা। নলীডালৰ খোলা মূৰটো তোমাৰ কাণত লগোৱা। চুপিৰ মুখখন তোমাৰ বুকুত হৃদযন্ত্ৰৰ ওচৰত ৰাখা। এতিয়া মনোযোগ দি শুনিবলৈ চেষ্টা কৰা। এটা নিয়মিত ধপ্‌ধপনিৰ শব্দ শুনিছানে? এই শব্দটোৱেই হৃদযন্ত্ৰৰ স্পন্দন। এক মিনিটত তোমাৰ হৃদযন্ত্ৰৰ স্পন্দন কিমান বাৰ হৈছে? 4-5 মিনিট দৌৰাৰ পাছত পুনৰ হিচাপ কৰা। তোমাৰ পৰ্যৱেক্ষণ তুলনা কৰা।

জিৰণি অৱস্থাত আৰু দৌৰাৰ পাছত তোমাৰ আৰু তোমাৰ বন্ধুসকলৰ নাড়ী স্পন্দনৰ হাৰ আৰু হৃদযন্ত্ৰৰ স্পন্দন তালিকা 11.2 অন্তৰ্ভুক্ত কৰা। তোমাৰ হৃদযন্ত্ৰৰ স্পন্দন (Heart beat) আৰু নাড়ী স্পন্দনৰ হাৰৰ (Pulse rate) মাজত কিবা সম্বন্ধ (Relation) দেখা পাইছানে? হৃদযন্ত্ৰৰ প্ৰতিটো স্পন্দনে ধমনীত এটা স্পন্দন সৃষ্টি কৰে আৰু প্ৰতি মিনিটত হোৱা এই স্পন্দনৰ হাৰে হৃদযন্ত্ৰৰ স্পন্দনৰ হাৰ দেখুৱায়। হৃদযন্ত্ৰৰ বিভিন্ন কোঠালিত নিৰ্দিষ্ট গতিত হোৱা স্পন্দনে তেজৰ সঞ্চালন (Circulation of blood) আৰু শৰীৰৰ বিভিন্ন অংশলৈ বিভিন্ন দ্ৰব্য পৰিবহণ কৰাৰ তদাৰক কৰে।

প্ৰজ্ঞানে ভাবিলে— স্পঞ্জ (Sponges) আৰু হাইড্ৰা (Hydra)ৰো তেজ থকাহেঁতেন। স্পঞ্জ আৰু হাইড্ৰাৰ দৰে প্ৰাণীসমূহৰ তেজ পৰিবহণ তন্ত্ৰ নাথাকে। সিহঁত যি পানীত থাকে সেই পানী শৰীৰত যেতিয়া প্ৰবেশ কৰে, তেতিয়া সেই পানীৰ পৰাই সিহঁতে খাদ্য আৰু অক্সিজেন আহৰণ কৰে। বাহিৰলৈ ওলাই যোৱা পানীয়ে বৰ্জিত দ্ৰব্য আৰু কাৰ্বন ডাই-অক্সাইড কঢ়িয়াই লৈ যায়।

> এজন ইংৰাজ চিকিৎসক (Physician), উইলিয়াম হাৰ্ভেই (William Harvey) (1578-1657 খ্ৰীষ্টাব্দ) তেজৰ সংবহন বা পৰিবহণ আৱিষ্কাৰ কৰে। সেই সময়ত চলিত ধাৰণা আছিল যে শৰীৰৰ নলীকাত তেজবোৰ দুলি থাকে। হাৰভেক সকলোৱে উপলুঙা (Ridicule) কৰিছিল আৰু "circulator" নামেৰে জানিছিল। তেখেতে ধৈৰ্য হেৰুৱাই পেলাইছিল। অৱশ্যে তেখেতৰ মৃত্যুৰ আগতে, সংবহনৰ বিষয়ে হাৰভেয়ে দিয়া মতামত জীৱ বিজ্ঞানৰ এক তথ্য হিচাপে গ্ৰহণ কৰা হয়।

সেইবাবে দ্ৰব্য পৰিবহণ কৰিবলৈ এই প্ৰাণীবোৰৰ তেজৰ দৰে তৰল পদাৰ্থৰ প্ৰয়োজন নহয়।

এতিয়া কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইডৰ বাহিৰে আন বৰ্জিত দ্ৰব্য আঁতৰ কৰাৰ বিষয়ে শিকো আহা।

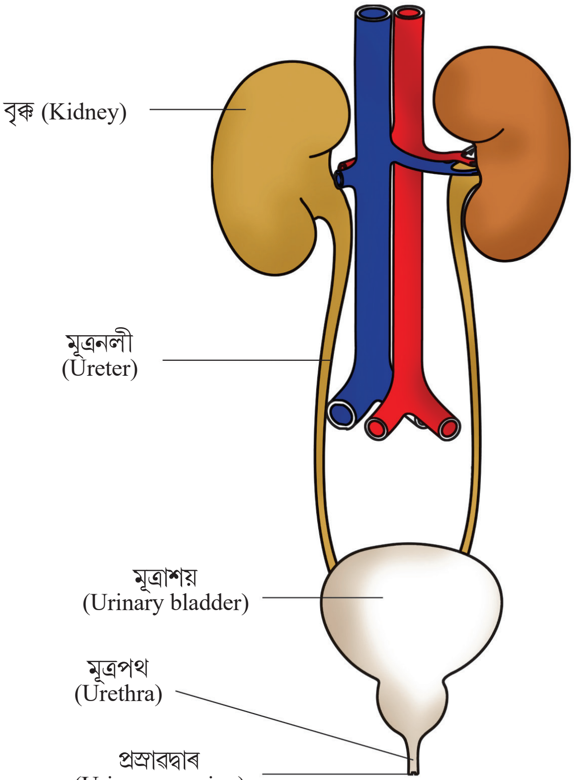
11.2 প্ৰাণীৰ ৰেচন (Excretion in Animals) ঃ

মনত পেলোৱাচোন নিশাহত (Exhalation) কেনেকৈ কাৰ্বন-ডাই অক্সাইডক বৰ্জিত পদাৰ্থৰূপে হাঁওফাঁওৱে আঁতৰাই পেলায়। লগতে মনত পেলোৱা যে হজম নোহোৱা (Undigested) আহাৰবোৰ মলত্যাগৰ (Egestion) দ্বাৰা কেনেদৰে বাহিৰলৈ ওলাই যায়। আহা এতিয়া বিচাৰি উলিয়াওঁ কেনেকৈ আনবোৰ বৰ্জিত দ্ৰব্য শৰীৰৰপৰা আঁতৰোৱা হয়। তোমালোকে হয়তো আচৰিত হৈছা ক'ৰ পৰা এই অপ্ৰয়োজনীয় দ্ৰব্যবোৰ (Unwanted material) আহে।

যেতিয়া আমাৰ কোষসমূহে কিছুমান কাৰ্য সম্পাদন কৰে তেতিয়া কিছুমান নিৰ্দিষ্ট বৰ্জিত দ্ৰব্য এৰি দিয়ে। এইবোৰ বিষাক্ত (Toxic) আৰু সেয়ে শৰীৰৰ পৰা উলিয়াই দিয়াটো প্ৰয়োজন। জীৱৰ কোষত উৎপন্ন হোৱা বৰ্জিত দ্ৰব্যবোৰ যি প্ৰক্ৰিয়াৰ দ্বাৰা আঁতৰাই দিয়া হয় তাকে **ৰেচন** (Excretion) বোলা হয়। ৰেচন কাৰ্যত ব্যৱহাৰ হোৱা বিভিন্ন অংগৰে **ৰেচন তন্ত্ৰ** গঠিত হয়।

মানৱ শৰীৰৰ ৰেচন তন্ত্ৰ (Excretory system in human) ঃ

তেজত মিহলি হৈ থকা বৰ্জিত দ্ৰব্যসমূহ শৰীৰৰ পৰা উলিয়াই দিয়াটো নিতান্তই প্ৰয়োজন। পিছে এইটো হয় কেনেকৈ? তেজ পৰিশোধন (Filter) কৰাৰ বাবে এক প্ৰক্ৰিয়াৰ প্ৰয়োজন। **বৃক্কত** (Kidneys) থকা তেজৰ কৈশিক নলীকাবোৰে এই পৰিশোধন কাৰ্য সম্পাদন কৰে। বৃক্কত প্ৰৱেশ কৰোঁতে তেজত প্ৰয়োজনীয় (Useful) আৰু অনিষ্টকাৰী (Harmful) দুয়ো ধৰণৰ পদাৰ্থ মিহলি হৈ থাকে। প্ৰয়োজনীয় দ্ৰব্যবোৰ তেজে পুনৰ শোষণ (Absorb) কৰি লয়। পানীত দ্ৰবীভূত বৰ্জিত দ্ৰব্যবোৰ **প্ৰস্ৰাৱ** (Urine) হিচাপে বাহিৰ হয়।



চিত্ৰ 11.6 মানুহৰ ৰেচন তন্ত্ৰ
(Human excretory system)

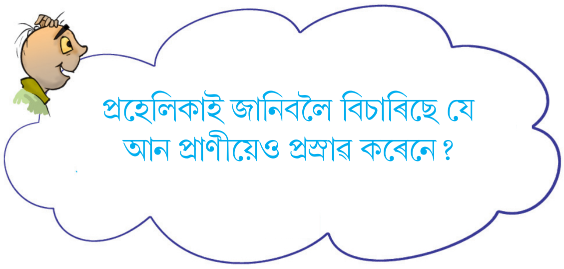
বৃক্কৰ পৰা প্ৰস্ৰাৱ **মুত্ৰনলীৰ** (Ureters) মাজেদি আহি মূত্ৰাশয়ত (Urinary bladder) প্ৰৱেশ কৰে। এইবোৰ মুত্ৰাশয়ত জমা হয় আৰু **মূত্ৰ পথ** (Urethra) নামৰ মাংসপেশীৰে (Muscular tube) গঠিত এক নলীৰ শেষ প্ৰান্তত থকা প্ৰস্ৰাৱ দ্বাৰেদি ওলাই যায় (চিত্ৰ 11.6)।

বৃক্ক, মুত্ৰনলী, মূত্ৰাশয় আৰু মুত্ৰপথৰ দ্বাৰাই ৰেচন তন্ত্ৰ গঠিত হয়।

এজন প্ৰাপ্তবয়স্ক মানুহে (Adult human being) 24 ঘণ্টাত 1-1.8 লিটাৰ প্ৰস্ৰাৱ ত্যাগ কৰে। প্ৰস্ৰাৱত 95% পানী, 2.5% ইউৰিয়া আৰু 2.5%, আন আন বৰ্জিত দ্ৰব্য (Waste products) থাকে।

গৰমৰ দিনত যে ঘাম (Sweat) ওলায় সেই অভিজ্ঞতা (Experience) আমাৰ সকলোৰে আছে। ঘামত পানী (Water) আৰু নিমখ (Salt) থাকে। প্ৰজ্ঞানে লক্ষ্য কৰিছে যে গৰমৰ দিনত আমাৰ কাপোৰত বিশেষকৈ কাষলতি (Underarm)ৰ তলত কেতিয়াবা বগা দাগ বহে। এই দাগবোৰ ঘামত থকা নিমখৰ বাবে হয়।

ঘামে অন্য কাম কৰেনে? আমি জানো যে মাটিৰ কলহত (Earthen pot) পানী থলে ঠাণ্ডা হয়। ইয়াৰ কাৰণ হ'ল কলহত থকা ৰন্ধ্ৰে পানী বাষ্পীভূত (Evaporate) হয় যাৰ ফলত পানী ঠাণ্ডা (Cool) হয়। একেদৰে আমি যেতিয়া ঘামোঁ তেতিয়া ই আমাৰ শৰীৰটো ঠাণ্ডা হোৱাত সহায় কৰে।



প্ৰাণীয়ে শৰীৰৰ পৰা কেনেদৰে ৰাসায়নিক (Chemical) দ্ৰব্যসমূহ বাহিৰ কৰিব সেইটো পানীৰ প্ৰাপ্তিৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। জলচৰ প্ৰাণী (Aquatic animal) যেনে মাছে কোষৰ বৰ্জিত পদাৰ্থসমূহ এম'নিয়া (Ammonia) হিচাবে বাহিৰ কৰে যিবোৰ পানীত পোনে পোনে দ্ৰবীভূত হয়। কিছুমান স্থলচৰ প্ৰাণী (Land animal) যেনে- চৰাই (Bird), জেঠী (Lizard), সাপ (Snake) আদিয়ে বগা ৰঙৰ অৰ্ধ-কঠিন (semi-solid) যৌগিক পদাৰ্থ (ইউৰিক এচিড) (Uric acid) উলিয়াই দিয়ে। মানুহৰ প্ৰধান ৰেচন দ্ৰব্য হ'ল ইউৰিয়া (Urea)।

ৰোগৰ সংক্ৰমণৰ (Infection) বাবে বা আঘাত (Injury) পালে কেতিয়াবা এজন ব্যক্তিৰ বৃক্কই কাম কৰা বন্ধ কৰিব পাৰে। ফলস্বৰূপে বৃক্ক বিকল (Kidney failure) হয় আৰু বৰ্জিত দ্ৰব্যসমূহ তেজত জমা হ'বলৈ আৰম্ভ কৰে। এনে ব্যক্তি বেছিদিন জীয়াই থাকিব নোৱাৰে, যদিহে তেওঁৰ তেজ কৃত্ৰিম বৃক্কৰ দ্বাৰা সময়ে সময়ে পৰিশোধিত কৰা হয়। এই প্ৰক্ৰিয়াটোক **অপোহন** (dialysis) বোলা হয়।

11.3 উদ্ভিদৰ দেহত দ্ৰব্যৰ পৰিবহণ (Transport of Substances in Plants) ঃ

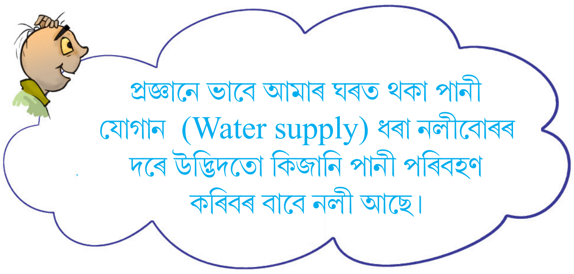
তোমালোকে অধ্যায় প্ৰথম শিকিছিলা যে উদ্ভিদে শিপাৰ সহায়ত মাটিৰপৰা পানী আৰু খনিজ পোষকদ্ৰব্য বা পৰিপোষক (Mineral nutrients) শোষণ কৰে আৰু এইবোৰ পাতলৈ পৰিবহণ কৰে। সালোকসংশ্লেষণৰ (Photosynthesis) সময়ত পানী আৰু কাৰ্বন-ডাই অক্সাইড ব্যৱহাৰ কৰি পাতে উদ্ভিদৰ বাবে আহাৰ (Food) প্ৰস্তুত কৰে। তোমালোকে অধ্যায় 10তো পাই আহিছা যে আহাৰ শক্তিৰ উৎস (Source) আৰু জীৱৰ প্ৰত্যেকটো কোষে গ্লুক'জৰ (Glucose) ভাঙোনৰ ফলত শক্তি আহৰণ কৰে। জীৱনৰ প্ৰয়োজনীয় কামবোৰ কৰিবৰ বাবে কোষে এই শক্তি ব্যৱহাৰ কৰে। সেয়ে, জীৱৰ প্ৰত্যেকটো কোষেই আহাৰ পৰ্যাপ্ত পৰিমাণে পাব লাগে। তোমালোক কেতিয়াবা আচৰিত নোহোৱানে, কেনেকৈ শিপাই মাটিৰ পৰা পানী আৰু পোষক দ্ৰব্য শোষণ কৰি পাতলৈ পৰিবহণ কৰে। পাতত প্ৰস্তুত হোৱা আহাৰ, কেনেকৈ আহাৰ প্ৰস্তুত নোহোৱা অংশলৈ পৰিবহণ হয়।

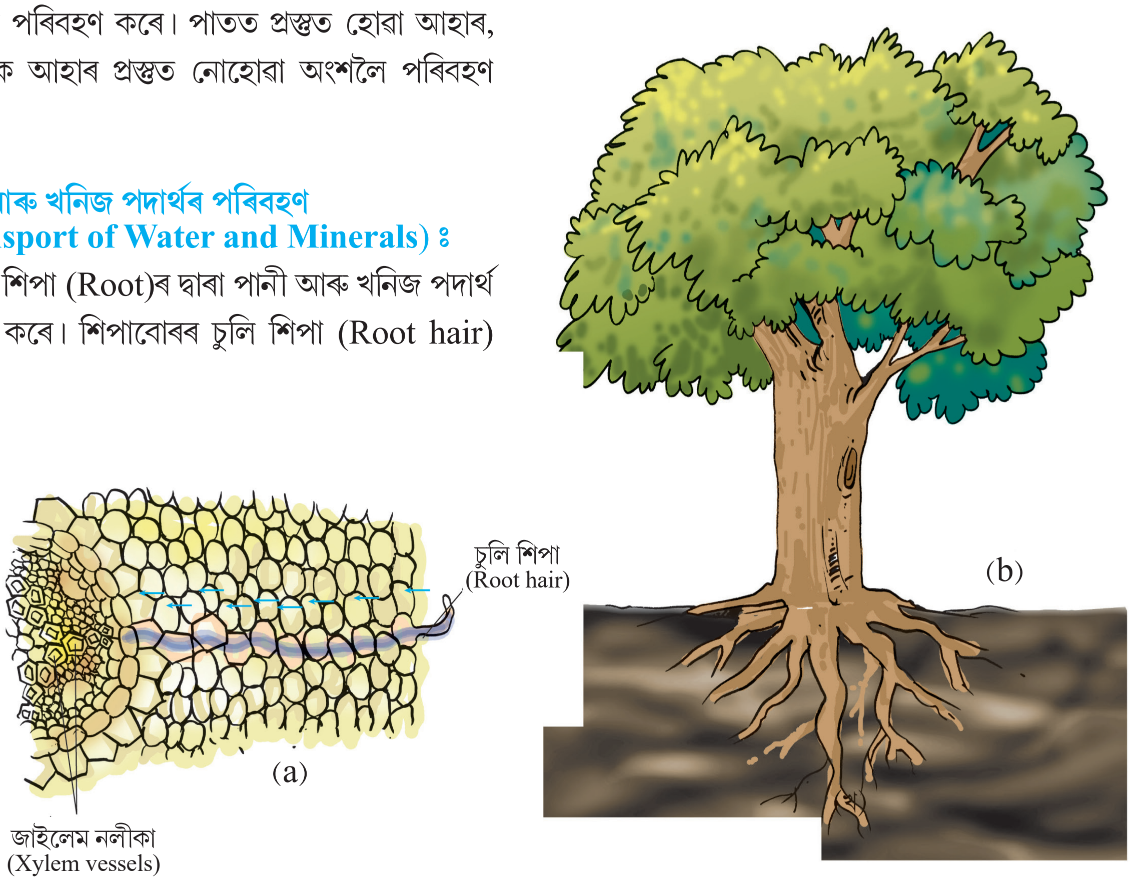
পানী আৰু খনিজ পদাৰ্থৰ পৰিবহণ (Transport of Water and Minerals) ঃ

উদ্ভিদে শিপা (Root)ৰ দ্বাৰা পানী আৰু খনিজ পদাৰ্থ শোষণ কৰে। শিপাবোৰৰ চুলি শিপা (Root hair) থাকে।

পানী আৰু পানীত দ্ৰৱীভূত হৈ থকা খনিজ পোষক দ্ৰব্যবোৰ শোষণ কৰিবৰ বাবে চুলি শিপাবোৰে শিপাৰ পৃষ্ঠ কালি (Surface area) বঢ়াই তোলে। চুলি শিপাবোৰ মাটিৰ কণা (Soil particle)বোৰৰ মাজত থকা পানীৰ সংস্পৰ্শত থাকে [চিত্ৰ 11.7 (a)]।

শিপাৰপৰা পানী কেনেকৈ পাতলৈ যায় অনুমান (Guess) কৰিব পাৰিছানে? উদ্ভিদত কেনে ধৰণৰ পৰিবহণ তন্ত্ৰ পোৱা যায়?

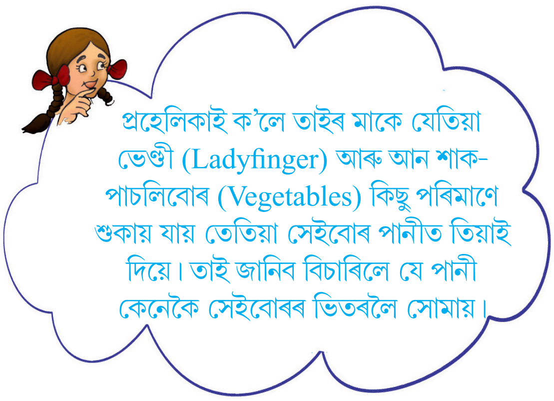




চিত্ৰ 11.7 পানী আৰু খনিজ পদাৰ্থৰ পৰিবহণ (Transport of water and minerals in)
(a) শিপাৰ ছেদন (A section of root) (b) এজোপা গছ (A tree)

হয়, প্ৰজ্ঞানে ঠিকেই ভাবিছে। মাটিৰপৰা পানী আৰু পোষকদ্ৰব্য পৰিবহণৰ বাবে উদ্ভিদৰ নলীকা আছে। এই নলীকাবোৰ বিশেষ ধৰণৰ কোষৰ দ্বাৰা গঠিত আৰু ইহঁত একে লগ হৈ **সংবহন কলা** (Vascular tissue) গঠন কৰে। **কলা** (Tissue) হ'ল কোষৰ সমষ্টি যিবোৰে জীৱৰ শৰীৰত কিছুমান বিশেষ ধৰণৰ কাম কৰে। **জাইলেম** (Xylem) নামৰ সংবহন কলাৰে উদ্ভিদত পানী আৰু পোষক দ্ৰব্য পৰিবাহিত হয় [চিত্ৰ 11.7 (b)]

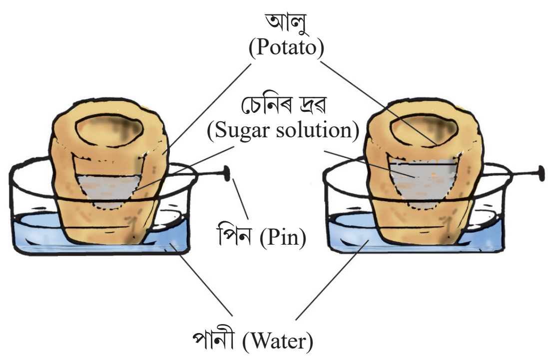
জাইলেমে গা-গছ (Stem) আৰু ডালৰ (Branch) মাজেৰে শিপাৰ পৰা পাতলৈ এক জালিকাসদৃশ গতিপথ গঠন কৰে আৰু এনেদৰেই গোটেই গছজোপাকে পানী যোগান ধৰে। [চিত্ৰ 11.7 (b)]।



তোমালোকে জানা যে পাতত আহাৰ প্ৰস্তুত হয়। এই আহাৰ উদ্ভিদৰ সকলো অংশলৈ পৰিবহণ হ'ব লাগে। ফ্ল'ৱেম (Phloem) নামৰ সংবহন কলাই এই কাম কৰে। এইদৰে জাইলেম ফ্ল'ৱেমে উদ্ভিদৰ দ্ৰব্যসমূহ পৰিবহণ কৰে।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 11.3

এটা ডাঙৰ আলু (Potato) লোৱা আৰু তাৰ বাহিৰৰ বাকলি গুচোৱা (Peel off)। আলুটোৰ মূৰৰ এটা অংশ কাটি তলফালে চেপেটা আকাৰ বনোৱা। এতিয়া বিপৰীত ফালে কাটি এটা গভীৰ (Deep) আৰু ফোপোলা গাঁত (Hollow cavity) বনোৱা। গাঁতটোৰ আধালৈকে চেনিৰ দ্ৰৱণেৰে পূৰ্ণ কৰা আৰু আলুৰ বেৰৰ মাজেদি এটা পিন সুমুৱাই উচ্চতা চিহ্নিত কৰা (চিত্ৰ 11.8)।



চিত্ৰ 11.8 কোষৰ মাজেৰে হোৱা পৰিবহণ
(Transportation of water through cells)

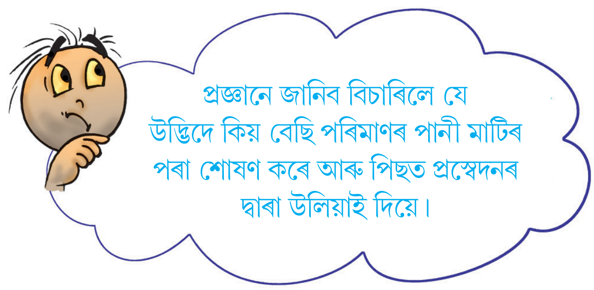
এখন থালত সামান্য পৰিমাণ পানী লৈ তাত আলুটো ৰাখা। এইটো নিশ্চিত কৰা যে পানীৰ উচ্চতা পিনটোৰ তলত থাকে। এতিয়া সঁজুলিটো (Apparatus) কেইঘণ্টামানৰ বাবে থৈ দিয়া।

চেনিৰ দ্ৰৱণৰ (Sugar solution) উচ্চতা ওপৰলৈ উঠা তোমালোকে দেখিবলৈ পাবা। কেনেকৈ আলুৰ ভিতৰলৈ পানী সোমাল? খুব কম দূৰত্বৰ ব্যৱধানত (Difference) এটা কোষৰপৰা আনটো কোষলৈ পানী গতি কৰিব পাৰে। ঠিক একেদৰে মাটিৰ পৰা পানী শিপাৰ জাইলেম কলাবোৰলৈ যায়। [চিত্ৰ 11-7 (a)]

প্ৰস্বেদন (Transpiration) ঃ

ষষ্ঠ শ্ৰেণীত তোমালোকে পঢ়িছিলা যে প্ৰস্বেদন প্ৰক্ৰিয়াৰদ্বাৰা উদ্ভিদে বহু পৰিমাণৰ পানী উলিয়াই দিয়ে।

উদ্ভিদে খনিজ পোষক দ্ৰব্য (Mineral Nutrients) আৰু পানী মাটিৰপৰা শোষণ কৰে। যিমান পানী শোষণ কৰে সেই সকলোখিনি উদ্ভিদে ব্যৱহাৰ নকৰে। পাতৰ পৃষ্ঠত থকা পত্ৰৰন্ধ্ৰৰ (Stomata) মাজেৰে প্ৰস্বেদন প্ৰক্ৰিয়াৰ দ্বাৰা পানী বাষ্পীভূত (Evaporate) হয়।



পাতৰপৰা হোৱা পানীৰ বাষ্পীভৱনৰ ফলত জাইলেম নলীকাৰ ভিতৰত শোষণ বলৰ (Suction pull) সৃষ্টি হয়। যিদৰে তোমালোকে ষ্ট্ৰ' পাইপেৰে (Straw pipe) পানী শুহি লওঁতে উৎপন্ন হয়।) যিয়ে ওখ গছৰ বহু উচ্চতালৈ পানী পৰিবহণ কৰিব পাৰে। প্ৰস্বেদনে গছজোপা শীতল (Cool) কৰিও ৰাখে।

মূলশব্দ (Keywords)

এম'নিয়া (Ammonia)	হিম'গ্লবিন (Haemoglobin)	শ্বেতৰক্ত কোষ (White blood cell)
ধমনী (Artery)	হৃদযন্ত্ৰ স্পন্দন (Heart beat)	কলা (Tissue)
তেজ (ৰক্ত) (Blood)	বৃক্ক (Kidney)	ইউৰিয়া (Urea)
ৰক্ত নলীকা (Blood vessel)	ফ্ল'ৱেম (Phloem)	মূত্ৰনলী (Ureter)
কৈশিক নলীকা (Capillary)	প্লাজমা (Plasma)	মূত্ৰ পথ (Urethra)
পৰিবহণ বা সংবহন তন্ত্ৰ (Circulatory system)	অনুচক্ৰিকা (Platelets)	ইউৰিক এছিড (Uric acid)
	নাড়ীস্পন্দন (Pulse)	মূত্ৰাশয় (Urinary bladder)
অপোহন (Dialysis)	লোহিতৰক্ত কোষ (Red blood cell)	সিৰা (Vein)
ৰেচন (Excretion)	চুলি শিপা (Root hair)	ঘাম (Sweat)
ৰেচন তন্ত্ৰ (Excretory system)	ষ্টেথ'স্ক'প (Stethoscope)	জাইলেম (Xylem)

তোমালোকে কি শিকিলা (What you have learnt)

- বেছিভাগ প্ৰাণীৰ ক্ষেত্ৰতে শৰীৰত সংবহন হৈ থকা তেজে বিভিন্ন কোষলৈ খাদ্য আৰু অক্সিজেন যোগান ধৰে। ৰেচনৰ বাবেও ই বৰ্জিত দ্ৰব্যসমূহ শৰীৰৰ বিভিন্ন অংশলৈ কঢ়িয়ায়।
- সংবহন তন্ত্ৰ হৃদযন্ত্ৰ আৰু ৰক্ত নলীকাৰ দ্বাৰা গঠিত।
- মানৱ শৰীৰত ধমনী আৰু সিৰাৰে তেজ প্ৰবাহিত হয় আৰু হৃদযন্ত্ৰই পাম্পৰ দৰে কাম কৰে।
- প্লাজমা, লোহিত বক্ত কোষ, শ্বেতৰক্ত কোষ আৰু অনুচক্ৰিকাৰে তেজ গঠিত। হিম'গ্লবিন নামৰ ৰঙা ৰঞ্জক কণিকাৰ উপস্থিতিৰ বাবে তেজৰ ৰং ৰঙা হয়।
- এজন প্ৰাপ্তবয়স্ক (Adult person) মানুহৰ হৃদযন্ত্ৰৰ স্পন্দন প্ৰতি মিনিটত 70 ৰ পৰা 80 ৰ ভিতৰত থাকে।
- ইয়াকে হৃদযন্ত্ৰৰ স্পন্দনৰ হাৰ বোলে।
- ধমনীয়ে হৃদযন্ত্ৰৰপৰা তেজ শৰীৰৰ আন অংশলৈ কঢ়িয়ায়।
- সিৰাই শৰীৰৰ সকলো অংশৰপৰা তেজ হৃদযন্ত্ৰলৈ ঘূৰাই পঠায়।
- শৰীৰৰপৰা বৰ্জিত পদাৰ্থ উলিয়াই পেলোৱা প্ৰক্ৰিয়াটোক ৰেচন বোলা হয়।
- মানুহৰ ৰেচন তন্ত্ৰ দুটা বৃক্ক, দুডাল মূত্ৰনলী, এটা মূত্ৰাশয় আৰু মূত্ৰপথৰ দ্বাৰা গঠিত।
- পানীৰ লগত নিমখ আৰু ইউৰিয়া ঘাম হিচাপে ওলাই আহে।
- মাছে এম'নিয়াৰ দৰে বৰ্জিত দ্ৰব্য উলিয়াই দিয়ে যি অতি সহজে পানীত দ্ৰৱীভূত হয়।

- চৰাই, কীট-পতংগ আৰু জেঠীয়ে অৰ্ধ-কঠিন অৱস্থাত ইউৰিক এছিড বৰ্জন কৰে।
- উদ্ভিদৰ শিপাই মাটিৰ পৰা পানী আৰু খনিজ পোষক দ্ৰব্য শোষণ কৰে।
- জাইলেম নামৰ সংবহন কলাৰ দ্বাৰা পানীৰ লগত পোষক দ্ৰব্যসমূহ উদ্ভিদৰ সকলো অংশলৈ পৰিবহণ হয়।
- উদ্ভিদৰ বিভিন্ন অংশলৈ আহাৰ পৰিবহণ ফ্ল'ৱেম নামৰ সংবহন কলাৰ দ্বাৰা সম্পন্ন হয়।
- প্ৰস্বেদনৰ সময়ত প্ৰচুৰ পৰিমাণৰ পানী পত্ৰৰন্ধ্ৰৰ দ্বাৰা বাষ্পৰ আকাৰত উদ্ভিদৰ পৰা ওলাই যায়।
- প্ৰস্বেদনে এটা টানৰ সৃষ্টি কৰে যাৰ ফলত মাটিৰপৰা শিপাই শোষণ কৰা পানীখিনি কাণ্ড আৰু পাতলৈ উঠি যায়।

অনুশীলনী (Exercises)

(1) 1 নং স্তম্ভৰ লগত 2 নং স্তম্ভ মিলোৱা

স্তম্ভ I	স্তম্ভ II
(i) পত্ৰ ৰন্ধ্ৰ (Stomata)	(a) পানী শোষণ (Absorption of water)
(ii) জাইলেম (Xylem)	(b) প্ৰস্বেদন (Transpiration)
(iii) চুলি শিপা (Root hair)	(c) আহাৰ পৰিবহণ (Transport of food)
(iv) ফ্লৱেম (Phloem)	(d) পানী পৰিবহণ (Transport of water)
	(e) কাৰ্ব'হাইড্ৰেট সংশ্লেষণ (Synthesis of carbohydrate)

(2) খালী ঠাই পূৰ কৰা।

(i) ---------------ৰ দ্বাৰা হৃদযন্ত্ৰৰ পৰা তেজ শৰীৰৰ বিভিন্ন অংশলৈ পৰিবাহিত হয়।

(ii) -------------- কোষত হিম'গ্লবিন পোৱা যায়।

(iii) ধমনী আৰু শিৰাবোৰ --------------- জালিকাৰ দ্বাৰা সংলগ্ন।

(iv) হৃদযন্ত্ৰৰ সুসংহত প্ৰসাৰণ আৰু সংকোচনক --------------- বোলা হয়।

(v) মানুহৰ প্ৰধান বৰ্জিত দ্ৰব্য হ'ল ---------------।

(vi) ঘামত পানী আৰু --------------- থাকে।

(vii) জুলীয়া অৱস্থাত বৃক্কই অপসাৰণ কৰা বৰ্জিত দ্ৰব্যক --------------- বোলা হয়।

(viii) শোষণ টানৰ জৰিয়তে পানী গছৰ উচ্চতালৈ পৰিবহণ হোৱাৰ কাৰণ হ'ল ---------------।

3) **শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা।**

(a) উদ্ভিদত পানী পৰিবহণ হয়,

(i) জাইলেম (ii) ফ্ল'ৱেম (iii) পত্ৰৰন্ধ্ৰ (iv) চুলি শিপাৰ দ্বাৰা

(b) শিপাৰ দ্বাৰা পানীৰ শোষণ বৃদ্ধি কৰিব পাৰি যদিহে উদ্ভিদক ৰখা হয়--

(i) ছাঁত (ii) কম পোহৰত (iii) ফেনৰ তলত (iv) পলিথিন মোনাৰে ঢাকি থলে।

(4) উদ্ভিদ বা প্ৰাণীৰ উপাদানসমূহৰ পৰিবহণৰ কিয় প্ৰয়োজন ব্যাখ্যা কৰা।

(5) যদি তেজত অনুচক্ৰিকা নাথাকে তেতিয়া কি হ'ব?

(6) পত্ৰৰন্ধ্ৰ কি? পত্ৰৰন্ধ্ৰৰ দুটা কাম উল্লেখ কৰা।

(7) প্ৰস্বেদনে উদ্ভিদৰ প্ৰয়োজনীয় কাম কৰেনে? ব্যাখ্যা কৰা।

(8) তেজৰ উপাদানসমূহ কি কি?

(9) শৰীৰৰ সকলো অংশৰ বাবে তেজৰ কিয় প্ৰয়োজন?

(10) কিহে তেজৰ ৰঙা ৰং প্ৰদান কৰে?

(11) হৃদযন্ত্ৰৰ কাৰ্য বৰ্ণনা কৰা।

(12) বৰ্জিত দ্ৰব্য দেহৰপৰা উলিয়াই দিয়াটো কিয় প্ৰয়োজন?

(13) মানুহৰ ৰেচন তন্ত্ৰৰ এখন ছবি আঁকা আৰু তাৰ বিভিন্ন অংশসমূহ চিহ্নিত কৰা।

বিস্তাৰিত শিকন— ক্ৰিয়াকলাপ আৰু প্ৰকল্প (Extended Learning -- Activities and Projects)

1) তেজৰ বিভিন্ন গ্ৰুপৰ বিষয়ে জানি ইয়াৰ প্ৰয়োজনীয়তা বিচাৰি উলিওৱা।

(2) যেতিয়া এজন মানুহৰ বুকুৰ বিষ হয় তেতিয়া ডাক্তৰে (চিকিৎসক) তৎক্ষণাতে ই চি জি কৰিবলৈ দিয়ে। এজন চিকিৎসকৰ ওচৰলৈ যোৱা আৰু ই চি জিৰ বিষয়ে তথ্য সংগ্ৰহ কৰা। ইয়াৰ উপৰি তুমি বিশ্বকোষ বা ইন্টাৰনেটত চাব পাৰা।

তোমালোকে অধিক জনাৰ বাবে তলত দিয়া ৱেবচাইট চাবা।

www.health.howstuffwords.com/adam-200142htm.

তোমালোকে জানিছিলানে? (Did you know?)

তেজৰ বিকল্প আন একো নাই। যদি কোনো মানুহৰ অস্ত্ৰোপচাৰ বা আঘাতৰ বাবে তেজ হেৰুৱায় বা আন কোনো কাৰণে শৰীৰে যথেষ্ট পৰিমাণে তেজ প্ৰস্তুত কৰিব নোৱাৰে, তেতিয়া ইয়াক পোৱাৰ এটাই উপায় হ'ল- স্বেচ্ছাই দান কৰা তেজ শৰীৰত সঞ্চাৰ কৰা। যোগান ধৰা তেজৰ সাধাৰণতে নাটনি হয়। তেজ বা ৰক্ত দান কৰিলে দাতাৰ শাৰীৰিক শক্তি কমি নাযায়।

12 উদ্ভিদৰ প্ৰজনন (Reproduction in Plants)

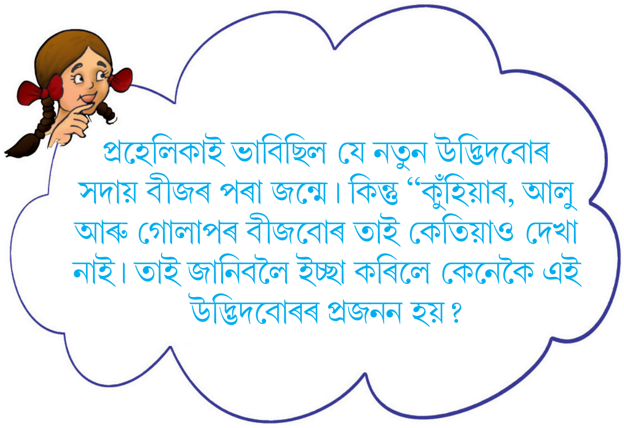
Z5W5R5

নিজৰ দৰে এবে জীৱ জন্ম দিয়াটো সকলো জীৱৰে এটা বৈশিষ্ট্য (Characteristic)। তোমালোকে ইতিমধ্যে ষষ্ঠ শ্ৰেণীতে এইবিষয়ে শিকি আহিছা। পিতৃ-মাতৃৰপৰা নতুন সতি সন্ততি জন্ম হোৱাকে প্ৰজনন (Reproduction) বোলে। কিন্তু, উদ্ভিদে কেনেকৈ প্ৰজনন ঘটায়? উদ্ভিদৰ বিভিন্ন ধৰণৰ প্ৰজনন আছে যিবোৰ আমি এই অধ্যায়টোত শিকিম।

12.1 প্ৰজননৰ ধৰণ (Modes of reproduction) ঃ

ষষ্ঠ শ্ৰেণীত তোমালোকে সপুষ্পক উদ্ভিদৰ (Flowering plant) বিভিন্ন অংশৰ বিষয়ে শিকিছা। এজোপা উদ্ভিদৰ বিভিন্ন অংশসমূহৰ তালিকা কৰিবলৈ চেষ্টা কৰা আৰু প্ৰতিটো অংশৰ কামবোৰ লিখা। বেছিভাগ উদ্ভিদৰে শিপা, ডাল আৰু পাত থাকে। উদ্ভিদৰ এই অংশবোৰক অংগজ অংশ (Vegetative part) বোলে। এটা নিৰ্দিষ্ট বৃদ্ধিৰ পিছত, বেছিভাগ উদ্ভিদে ফুল ধাৰণ কৰে। তোমালোকে বসন্তকাল(Spring)ত আম গছত ফুল ফুলা দেখিবলৈ পাইছা। গ্ৰীষ্মকালত (Summer) খোৱা ৰসাল আমবিলাক এইবোৰ ফুলৰপৰাই হয়। আমি এই ফলবোৰ খাওঁ আৰু সাধাৰণতে গুটিবোৰ পেলাই দিওঁ। গুটিবোৰ অংকুৰিত (Germinate) হয় আৰু একো একোজোপা নতুন উদ্ভিদৰ সৃষ্টি হয়। তেন্তে, উদ্ভিদৰ ফুলবোৰে কি কাম কৰে? ফুলবোৰে উদ্ভিদৰ প্ৰজননৰ কাম কৰে। ফুলবোৰ উদ্ভিদৰ প্ৰজনন অংগ (Reproductive part)। এপাহ ফুলত পুংজনন অংগ (Male part) বা স্ত্ৰীজনন অংগ (Female part) নতুবা পুং আৰু স্ত্ৰীজনন উভয় অংগই থাকিব পাৰে।

বিভিন্ন প্ৰথাৰে উদ্ভিদৰ বংশ বৃদ্ধি হয়। এই প্ৰজনন প্ৰক্ৰিয়াক দুই ধৰণে ভাগ কৰা হৈছে। (i) অযৌন প্ৰজনন আৰু (ii) যৌন প্ৰজনন (Sexual reproduction)। **অযৌন প্ৰজনন** (Asexual reproduction)ত উদ্ভিদে বীজ নোহোৱাকৈ নতুন উদ্ভিদৰ জন্ম দিব পাৰে আনহাতে যৌন প্ৰজননত নতুন উদ্ভিদবোৰ বীজৰপৰা সৃষ্টি হয়।



অযৌন প্ৰজনন (Asexual reproduction) ঃ

অযৌন প্ৰজননত বীজ (Seed) বা ৰেণু (Spore) নোহোৱাকৈয়ে নতুন উদ্ভিদ পোৱা যায়।

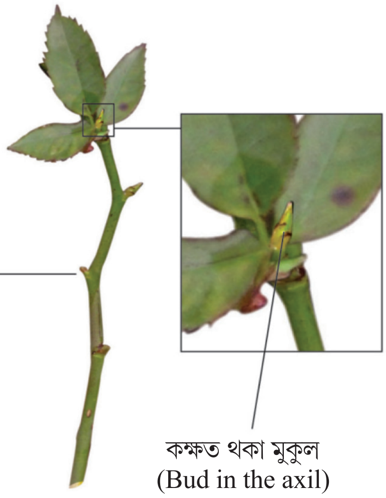
অংগজ বংশ বিস্তাৰ (Vegetative propagation) ঃ

ই এক ধৰণৰ অযৌন প্ৰজনন য'ত নতুন উদ্ভিদবোৰ শিপা (Root), কাণ্ড (Stem), পাত (Leave) আৰু মুকুল (Bud)ৰ পৰা পোখা মেলি সৃষ্টি হয়। যিহেতু উদ্ভিদৰ অংগজ অংশৰ পৰা এই বংশ বৃদ্ধি হয় সেয়ে ইয়াক অংগজ বংশ বিস্তাৰ (Vegetative propagation) বুলি কোৱা হয়।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 12.1

গোলাপ ফুল (Rose)ৰ গছ বা চম্পা ফুল (Champa)ৰ গছৰ এটা ডাল গাঁঠি (Node)ৰে সৈতে কাটা। এই কাটি লোৱা ডালটো হ'ল এটা শাখা কলম (Cutting)। এই শাখা কলমটো মাটিত পুতি থোৱা। গাঁঠি এটা হৈছে কাণ্ড বা ডালৰ এটা অংশ য'ৰ পৰা পাত ওলায় (চিত্ৰ 12.1)। কলম কৰা ডালটোত

প্ৰতি দিনে পানী দিয়া আৰু ইয়াৰ বৃদ্ধি নিৰীক্ষণ কৰা। শিপা বাহিৰ হ'বলৈ আৰু নতুন পাত ওলাবলৈ কিমান দিন লয় নিৰীক্ষণ কৰা আৰু লিখি থোৱা। একে ধৰণে এটা পানীৰ পাত্ৰত মানি প্লেণ্ট (Money plant) এজোপা বৃদ্ধি হ'বলৈ দিয়া আৰু তোমাৰ পৰ্যৱেক্ষণ লিখি ৰাখা।

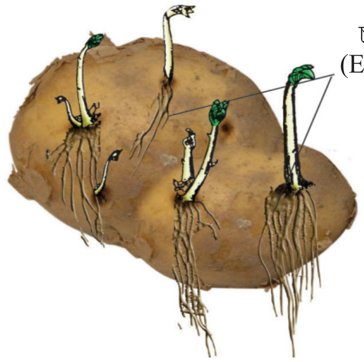


চিত্ৰ 12.1 গোলাপৰ শাখা কলম
(Stem-cutting of rose)

ফুলৰ কলি বা মুকুল (Bud)ৰ পৰা ফুল হোৱা তোমালোকে নিশ্চয় দেখিছা। ফুলৰ মুকুলৰ উপৰি পাতবোৰৰ কক্ষ (Axil)ত [গাঁঠি আৰু পাতৰ সংযোগ স্থল (Point of attachment)] কিছুমান মুকুল থাকে আৰু তাৰ পৰাই ঠাল-ঠেঙুলিৰ বিকাশ হয়। এইবোৰ মুকুলক অংগজ মুকুল (Vegetative buds) বোলে (চিত্ৰ 12.2)। এটা মুকুল হ'ল এটি চুটি ডাল যাৰ চাৰিওফাল সৰু সৰু কোমল পাতে ওপৰা-উপৰিকৈ (overlapping) ঢাকি ৰাখে। অংগজ মুকুলবোৰেও নতুন উদ্ভিদৰ জন্ম দিব পাৰে।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 12.2

এটা সতেজ আলু লোৱা। বিৱৰ্ধক কাঁচেৰে (Magnifying glass) ইয়াৰ ওপৰত থকা সাঁচ (Scars) বা চিহ্নবোৰ নিৰীক্ষণ কৰা। সেইবোৰত মুকুল (Bud) দেখিবলৈ পাবা। এই সাঁচবোৰক **চকু** (Eyes) বুলিও কোৱা হয়। এটা আলু চকুৰে সৈতে কেইটামান টুকুৰা কাটি লোৱা আৰু সেইবোৰ মাটিত পুতি থোৱা।



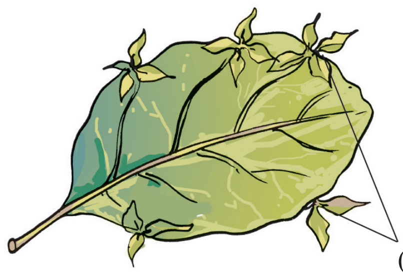
চিত্ৰ 12.2 চকুৰ পৰা ওলোৱা আলু গছৰ গজালি
Potato plant sprouting from an 'eye'

নিয়মিতভাবে কেইদিনমান সেইবোৰত পানী দিয়া আৰু সিহঁতৰ বিকাশ (Progress) নিৰীক্ষণ কৰা। তুমি কি দেখা পালা?

চিত্ৰ 12.3 আদাৰ পৰা ওলোৱা নতুন গছৰ গজালি
Ginger with new plants sprouting from it

একে ধৰণে তুমি আদা (Ginger) বা হালধিও (Turmeric) গজাব পাৰা (চিত্ৰ 12.3)।

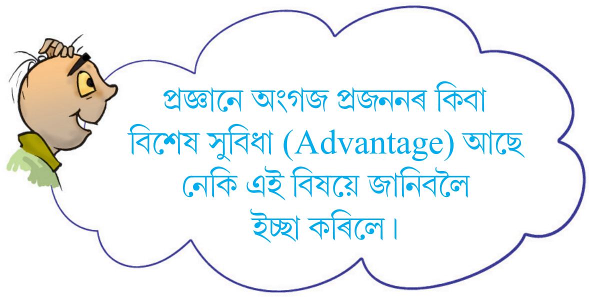
পাতে গজা উদ্ভিদৰ (Bryophyllum) পাতৰ দাঁতিত (Margin of leave) মুকুল থাকে (চিত্ৰ 12.4)। যদি এই উদ্ভিদৰ পাত এখিলা সেমেকা ঠাই (Moist soil)ত ৰাখা তেতিয়া প্ৰতিটো মুকুলে এজোপা নতুন উদ্ভিদৰ জন্ম দিব।



চিত্ৰ 12.4 দাঁতিত থকা মুকুলৰ সৈতে পাতেগজা উদ্ভিদৰ পাত
Leaf of bryophyllum with buds in the margin

কিছুমান উদ্ভিদৰ শিপাই নতুন উদ্ভিদৰ জন্ম দিব পাৰে। মিঠাআলু (Sweet potato) আৰু ডালিয়া (Dahlia) ইয়াৰ উদাহৰণ।

সাগৰফেনা (Cactus)ৰ নিচিনা কিছুমান উদ্ভিদৰ মূল গছডালৰ পৰা ছিগি যোৱা যিকোনো অংশই নতুন উদ্ভিদৰ জন্ম দিব পাৰে।



অংগজ প্ৰজননৰ দ্বাৰা উদ্ভিদ গজিবলৈ অতি কম সময় লয় আৰু বীজৰ পৰা জন্ম হোৱা গছতকৈ এইবোৰে ফুল আৰু ফল (Flower and fruits) সোনকালে ধাৰণ কৰে। নতুন উদ্ভিদবোৰ মূল উদ্ভিদজোপা (Parent plant)ৰ সৈতে অবিকল একে হয়। কাৰণ সেইবোৰ একেজোপা মূল গছৰ পৰাই সৃষ্টি হয়।

এই অধ্যায়ৰ শেষৰফালে তুমি শিকিবা যে যৌন প্ৰজননৰ দ্বাৰা সৃষ্টি হোৱা উদ্ভিদত সিহঁতৰ পিতৃ মাতৃ উভয়ৰে চৰিত্ৰ (Characters)সমূহ থাকে। যৌন প্ৰজননৰ ফলত উদ্ভিদে বীজ উৎপন্ন কৰে।

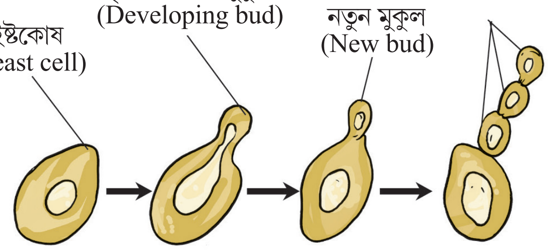
মুকুলন/ মুকুলোদ্‌গম (Budding) ঃ

তোমালোকে ইতিমধ্যে ইষ্ট (Yeast) নামৰ ক্ষুদ্ৰ অণুজীৱৰ (Tiny organism) বিষয়ে শিকিছা যাক অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ (Microscope) সহায়তহে চাব পৰা যায়। যদি ইহঁতক যথেষ্ট পৰিমাণৰ পৰিপোষক বা পোষক দ্ৰব্য (Nutrients) দিয়া হয়। এই বোৰৰ বৃদ্ধি আৰু বিভাজন প্ৰায় প্ৰতি কেইঘণ্টামানৰ মূৰে মূৰে হ'ব পাৰে। মনত ৰাখিবা যে ইষ্ট এটা এককোষী জীৱ (Single celled organaism)। সিহঁতৰ প্ৰজনন কেনেকৈ হয় আমি চাওঁ আহা।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 12.3

(শিক্ষকে প্ৰদৰ্শন কৰিব)

এটুকুৰা ইষ্ট সমৃদ্ধ পিঠা (বাখৰ) বা ইষ্টৰ গুড়ি (Yeast powder) এখন বেকাৰী (Bakery) বা ঔষধৰ দোকানৰ (Chemist shop) পৰা সংগ্ৰহ কৰা। ইয়াৰে এচিকুট অলপ পানীৰ সৈতে এটা পাত্ৰত ৰাখা। তাত এচামুচ চেনি ঢালি মিহলি হ'বলৈ চামুচেৰে লৰাই দিয়া। পাত্ৰটো এটা গৰম কোঠাৰ ভিতৰত ৰাখা। এক ঘণ্টা পাছত, এখন কাঁচৰ শ্লাইডত (Glass slide) এই জুলীয়া পদাৰ্থৰ এটোপাল লোৱা আৰু অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰে নিৰীক্ষণ কৰা। কি দেখিলা? তোমালোকে নতুন ইষ্টকোষৰ গঠন হোৱা দেখিবলৈ পাবা (চিত্ৰ 12.5)।

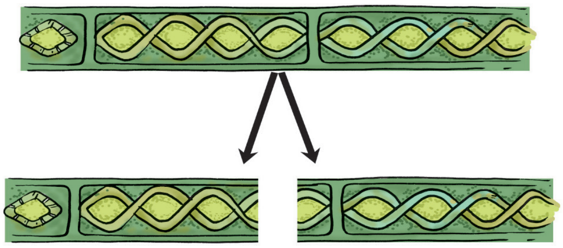


চিত্ৰ 12.5 মুকুলনৰ দ্বাৰা ইষ্টৰ প্ৰজনন
Reproduction in yeast by budding

ইষ্টকোষটোৰ পৰা সৰু টেমুনাৰ দৰে ওলাই অহা অংশবোৰক **মুকুল** (Bud) বোলে। ক্ৰমশঃ মুকুলবোৰৰ বৃদ্ধি হয় আৰু মূল কোষটোৰ পৰা বিচ্ছিন্ন (Detached) হৈ নতুন ইষ্টকোষৰ গঠন হয়। নতুন ইষ্টকোষ বাঢ়ি যায় (Grow), পৈণত হয় (Mature) আৰু পুনৰ কিছুমান নতুন কোষৰ জন্ম দিয়ে (Produce)। মাজে সময়ে মুকুলৰ পৰা আন মুকুলৰ সৃষ্টি হৈ মুকুল শৃংখল সৃষ্টি কৰে। যদি এই প্ৰক্ৰিয়াটো চলি থাকে কম সময়ৰ ভিতৰতে বহুসংখ্যক ইষ্টকোষৰ সৃষ্টি হ'ব পাৰে।

বিভাজন (Fragmentation) ঃ

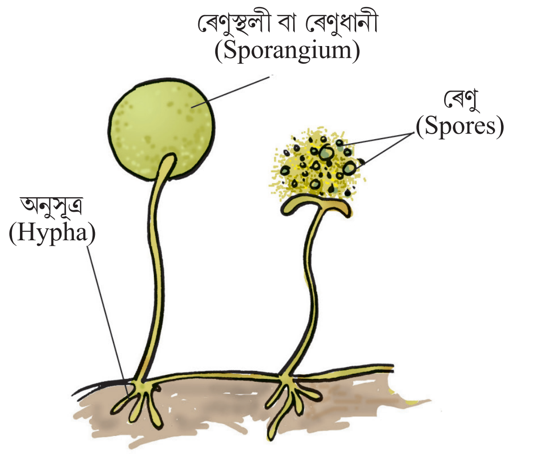
তোমালোকে পুখুৰী বা আন ঠাইত থকা আবদ্ধ পানীত কিছুমান বিজলুৱা সেউজীয়া বস্তু (Slimy green patche) নিশ্চয় দেখিবলৈ পাইছা। এইবোৰ হৈছে শেলাই (Algae)। যেতিয়া পানী আৰু পোষক দ্ৰব্য যথেষ্ট পৰিমাণে পায়, তেতিয়া শেলাইবোৰৰ বৃদ্ধি হয় আৰু বিভাজনৰ দ্বাৰা ইহঁত খৰতকীয়াকৈ (Rapidly) সংখ্যাত বাঢ়ি যায়। কোনো এবিধ শেলাই দুই বা ততোধিক টুকুৰালৈ বিভাজন হ'ব পাৰে। এইবোৰ টুকুৰা বা খণ্ডই একোবিধ নতুন শেলাইৰ জন্ম দিয়ে (চিত্ৰ 12.6)। এই প্ৰক্ৰিয়াটো চলি থাকে আৰু সিহঁতে অতি কম সময়ৰ ভিতৰতে বহু ঠাই আগুৰি পেলায়।



চিত্ৰ 12.6 সৰ্পিল শেলাইৰ (এবিধ শেলাই) বিভাজন [Fragmentation in spirogyra (an algae)]

ৰেণু গঠন (Spore formation) ঃ

প্ৰথম অধ্যায়ত তোমালোকে শিকিছা যে বায়ুত থকা ৰেণুৰ পৰা এটুকুৰা পাউৰুটীত (Bread) কেনেকৈ ভেঁকুৰ (Funga)ৰ জন্ম হয়। ক্ৰিয়াকলাপ 1.2 টো পুনৰাই কৰা। পাউৰুটীৰ ওপৰত



চিত্ৰ 12.7 ৰেণু গঠন প্ৰক্ৰিয়াৰ দ্বাৰা ভেঁকুৰৰ প্ৰজনন (Reproduction through spore formation in fungus)

চিত্ৰ 12.8 ৰেণুগঠন প্ৰক্ৰিয়াৰ দ্বাৰা ঢেঁকীয়াৰ প্ৰজনন (Reproduction through spore formation in fern)

তুলাৰ দৰে জাল বন্ধা সূতাবোৰৰ মাজত থকা ৰেণুবোৰ লক্ষ্য কৰা। যেতিয়া ৰেণুবোৰ ইয়াৰপৰা এৰাই যায় তেতিয়া সিহঁতে বায়ুত ওপঙি ফুৰে। যিহেতু সিহঁত বৰ পাতল, সেয়ে সিহঁতে বহু দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিব পাৰে।

এই ৰেণুবোৰ হ'ল অযৌন প্ৰজনন অংগ। প্ৰতিটো ৰেণু প্ৰতিকূল অৱস্থা যেনে উচ্চ উষ্ণতা আৰু নিম্ন আৰ্দ্ৰতা আদিৰ পৰা ৰক্ষা পাবলৈ এখন কঠিন ৰক্ষাকাৰী আৱৰণৰ দ্বাৰা আবৃত হৈ থাকে। সেই কাৰণে সিহঁতে বহু সময় ধৰি বাচি থাকিব পাৰে। অনুকূল অৱস্থাত (Under favourable condition), এই ৰেণু অংকুৰিত হয় আৰু প্ৰতিটো ৰেণুৰ পৰা এডাল নতুন ভেঁকুৰজাতীয় উদ্ভিদৰ বিকাশ হয়। মছ আৰু ঢেঁকীয়াজাতীয় উদ্ভিদেও (চিত্ৰ-12.8) ৰেণুৰ দ্বাৰা প্ৰজনন ঘটায়।

12.2 যৌন প্ৰজনন (Sexual reproduction) ঃ

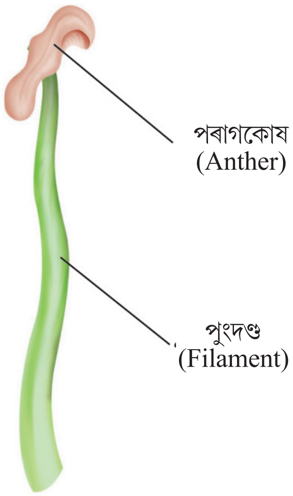
তোমালোকে ফুলৰ গঠন সম্পৰ্কে আগতে শিকিছা। তোমালোকে জানা যে ফুলবোৰ হৈছে এজোপা উদ্ভিদৰ প্ৰজনন অংগ। **পুংকেশৰবোৰ (Stamens)** হ'ল ফুলৰ পুংজনন অংগ আৰু **স্ত্ৰীকেশৰ (Pistil)** হ'ল স্ত্ৰীজনন অংগ (চিত্ৰ 12.9)।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 12.4

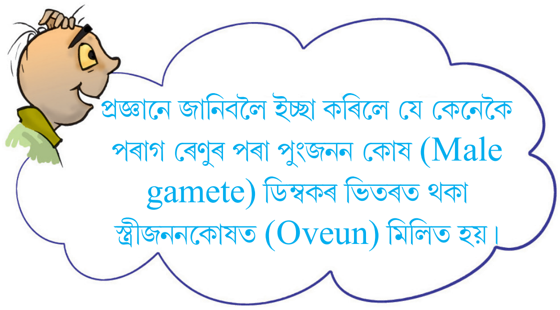
এটা সৰিয়হ (Mustard) /জবাফুল (China rose)/ পিটুনিয়া (Petunia) ফুল লোৱা আৰু ইয়াৰ প্ৰজনন অংগসমূহ পৃথক কৰা। ফুলটোৰ পুংকেশৰ (Stamen) আৰু স্ত্ৰী কেশৰ (Pistil)ৰ বিভিন্ন অংশসমূহ অধ্যয়ন কৰা।

যিবোৰ ফুলৰ মাত্ৰ স্ত্ৰীকেশৰ বা পুংকেশৰ থাকে সেইবোৰ ফুলক **একলিংগী** ফুল (Unisexual flower) বোলে। যিবোৰ ফুলত পুংকেশৰ আৰু স্ত্ৰীকেশৰ উভয়ে থাকে তেনে ফুলক **উভয়লিংগী** ফুল (Bisexual flower) বোলে। মাকৈ, অমিতা আৰু তিয়ঁহত একলিংগী ফুল থাকে, আনহাতে সৰিয়হ, গোলাপ আৰু পিটুনিয়াত উভয়লিংগী ফুল থাকে। পুং আৰু স্ত্ৰী একলিংগী ফুলবোৰ উভয়ে একেডাল গছতে থাকিব পাৰে নাইবা বেলেগ বেলেগ গছতো থাকিব পাৰে।

তোমালোকে এডাল পুংকেশৰৰ পৰাগধানী আৰু পুংদণ্ড চিনাক্ত কৰিব পাৰিবানে? [চিত্ৰ 12.9 (ক)] পৰাগধানীত থকা পৰাগৰেণুৱে **পুংজননকোষ** (Male gamete) উৎপন্ন কৰে। এডাল স্ত্ৰী কেশৰত গৰ্ভমুণ্ড (Stigma), গৰ্ভদণ্ড (Style), আৰু গৰ্ভাশয় বা ডিম্বাশয় (Ovary) থাকে। গৰ্ভাশয়ে এটা বা বহুত ডিম্বক (Ovule) ধাৰণ কৰে। **স্ত্ৰী জননকোষ** (Female gamete) বা **কণী** (Egg) ডিম্বক এটাত গঠন হয় (চিত্ৰ 12.9 (খ))। যৌন প্ৰজননত এটা পুং আৰু এটা স্ত্ৰী জনন কোষৰ মিলনৰ ফলত এটা **যোজনকোষ** (Zygote) গঠন হয়।

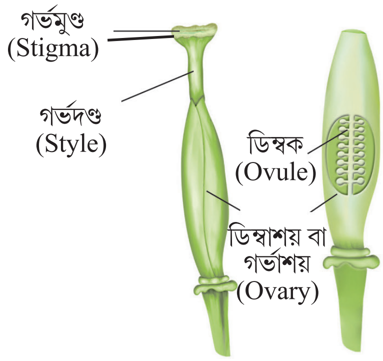


(a) পুং কেশৰ
(Stamen)



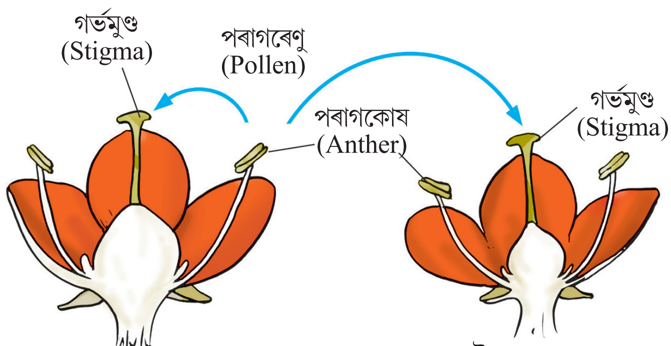
পৰাগযোগ (Pollination) ঃ

সাধাৰণতে পৰাগ ৰেণু (Pollen grains)বোৰৰ এখন অতি ডাঠ সুৰক্ষা কবচ (Tough protetive coat) (আৱৰণ) আছে যিয়ে সিহঁতক শুকাই যোৱাৰ পৰা ৰক্ষা কৰে। যিহেতু পৰাগ ৰেণুবোৰ পাতল, সিহঁতক বতাহ বা পানীয়ে সহজে কঢ়িয়াই নিব পাৰে।



(b) স্ত্ৰী কেশৰ
(Pistil)

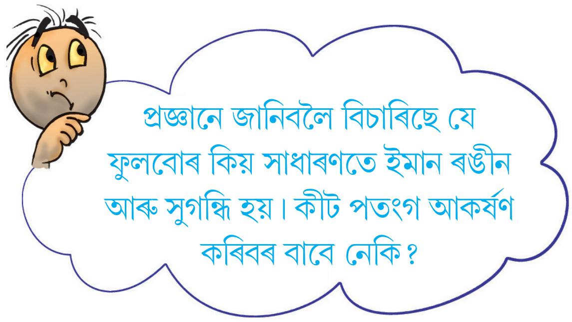
চিত্ৰ 12.9 প্ৰজনন অংশসমূহ
(Reproductive parts)



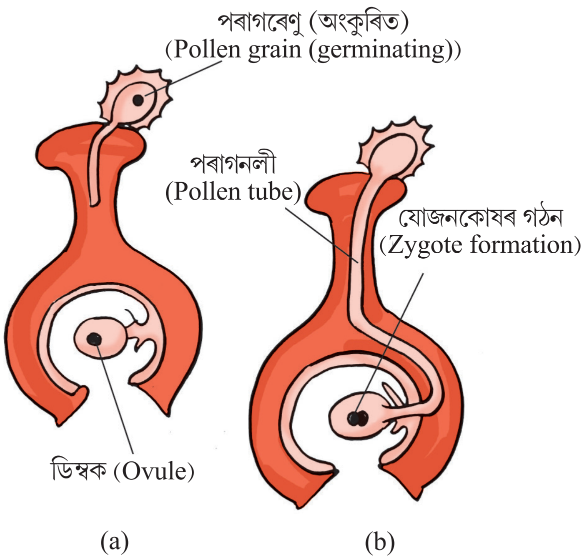
(a) স্বপৰাগযোগ
(Self-pollination)

(b) ইতৰ পৰাগযোগ
(Cross-pollination)

চিত্ৰ 12.10 ফুলৰ পৰাগযোগ
(Pollination in flower)



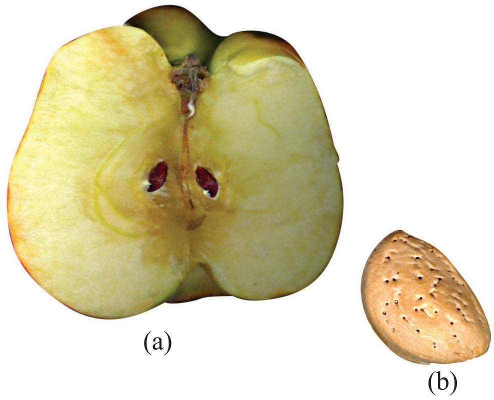
কীট-পতংগবোৰ ফুলত পৰে আৰু সিহঁতৰ দেহত পৰাগ ৰেণুবোৰ কঢ়িয়াই লৈ যায়। ইয়াৰে কিছুমান পৰাগ ৰেণু একেজাতীয় এটা ফুলৰ গৰ্ভমুণ্ডত লাগি ধৰিব পাৰে। পৰাগধানীৰ পৰা গৰ্ভমুণ্ডলৈ পৰাগৰেণু স্থানান্তৰিত হোৱাকে পৰাগযোগ বোলে। যদি পৰাগৰেণু একেপাহ ফুলৰে গৰ্ভমুণ্ডত পৰে তেতিয়া তাক স্বপৰাগযোগ (Self pollination) বোলে। যেতিয়া এপাহ ফুলৰ পৰাগৰেণু একেজোপা উদ্ভিদৰ অইন এপাহ ফুলৰ গৰ্ভমুণ্ডত পৰে বা আন এডাল একে উদ্ভিদৰ ফুলৰ গৰ্ভমুণ্ডত পৰে তেতিয়া তাক ইতৰ পৰাগযোগ (Cross pollination) [চিত্ৰ 12.10 (ক) আৰু (খ)] বোলে।



চিত্ৰ 12.11 নিষেচন (যোজন কোষৰ গঠন)
[Fertilisation (Zygote formation)]

নিষেচন (Fertilisation) ঃ

জনন কোষৰ (Gamete) মিলনৰ পাছত গঠন হোৱা কোষটোক



চিত্ৰ 12.12 (ক) আপেল এটাৰ অংশ (Section of a apple) (খ) বাদাম (Almond)।

যোজন কোষ (Zygote) বোলে। পুং আৰু স্ত্ৰী জননকোষৰ মিলন প্ৰক্ৰিয়াটোক (এটা যোজনকোষৰ গঠন হ'বলৈ) নিষেচন (Fertilisaion) বুলি কোৱা হয় (চিত্ৰ 12.11)। যোজন কোষটো এটা ভ্ৰূণ (Embryo) লৈ বিকশিত হয়।

12.3 ফল আৰু বীজ গঠন (Fruits and Seed formation) ঃ

নিষেচনৰ পিছত গৰ্ভাশয়টো (Ovary) এটা ফললৈ ৰূপান্তৰিত হয় আৰু ফুলৰ আন অংশবোৰ মৰহি সৰি যায়। ফল হৈছে গৰ্ভাশয়ৰ পূৰঠ অৱস্থা (Ripened ovary)। ডিম্বকৰ পৰা বীজৰ বিকাশ হয়। বীজে এটা সুৰক্ষা আৱৰণেৰে আবৃত ভ্ৰূণ ধাৰণ কৰে।

কিছুমান ফল মঙহাল (Fleshy) আৰু ৰসাল (Juicy) যেনে- আম (Mango), আপেল (Apple) আৰু সুমথিৰা (Orrange)। কিছুমান ফল টান যেনে- নাৰিকল (Coconut), বাদাম (Almonds) আৰু আখৰোট (Walnuts) [চিত্ৰ 12.12 (ক) আৰু (খ)]।

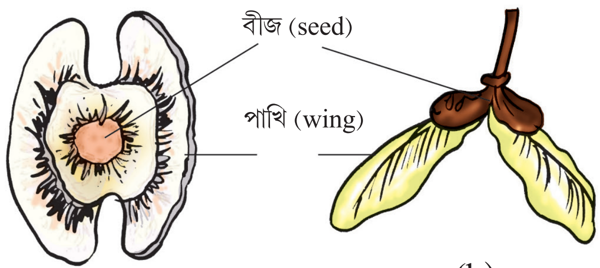
12.4 বীজৰ বিস্তাৰণ (Seed dispersal) ঃ

প্ৰকৃতিত কিছুমান একেজাতীয় উদ্ভিদ (Same kind of plant) বিভিন্ন ঠাইত গজে। বীজবিলাক বিভিন্ন ঠাইলৈ বিস্তাৰিত (Dispersed) হোৱা বাবে এনে হয়। কেতিয়াবা এখন হাবি (Forest) বা এখন পথাৰ (Field) বা এখন উদ্যানৰ (Park) মাজেৰে খোজ কঢ়াৰ পাছত, তোমালোকে দেখিবলৈ পাব পাৰা যে তোমালোকৰ কাপোৰত কিছুমান বীজ বা ফল লাগি ধৰিছে। এইবোৰ বীজ কাপোৰত কেনেকৈ লাগি ধৰিছে লক্ষ্য কৰিছানে?

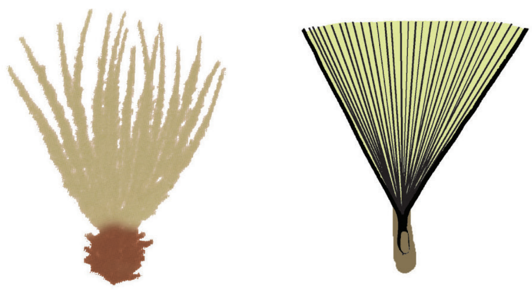
যদি এজোপা উদ্ভিদৰ সকলোখিনি বীজ একে ঠাইতে পৰে আৰু তাতে গজে তুমি কি ঘটিব বুলি ভাবা? তাত সূৰ্যৰ পোহৰ (Sun light), পানী, খনিজ লৱণ (Mineral) আৰু ঠাইৰ কাৰণে প্ৰবল প্ৰতিযোগিতা হ'ব। ফলস্বৰূপে বীজবোৰৰপৰা সুস্থ সবল উদ্ভিদ নগজিব। বীজৰ বিস্তাৰণৰ দ্বাৰা উদ্ভিদ উপকৃত হয় আৰু বিস্তাৰণে উদ্ভিদ আৰু নিজৰ পুলিবোৰৰ মাজত সূৰ্যৰ পোহৰ, পানী আৰু খনিজ লৱণৰ বাবে হ'ব লগা প্ৰতিযোগিতাত বাধা দিয়ে। নতুন নতুন আবাসস্থলী (Habitat)ত গজি উঠি উদ্ভিদবিধৰ বহুল বিস্তাৰণ (Wider distribution)ত সহায় কৰে।

বায়ু, পানী লগতে প্ৰাণীয়েও উদ্ভিদৰ ফল আৰু বীজ কঢ়িয়ায়। চজিনা (Drumstick) আৰু মেপল (Maple)ৰ পাখিযুক্ত বীজ [(চিত্ৰ 12.13 (a) আৰু (b)], ঘাঁহৰ পাতল বীজ বা অ'কৰ (মদাৰ) (Aak) শুঙাল বীজ আৰু চুলি সদৃশ নোমযুক্ত সূৰ্যমুখী ফুলৰ (Sunflower) ফল বহুদূৰলৈ বতাহত উৰি যাব পাৰে। কিছুমান বীজ পানীৰ দ্বাৰা বিস্তাৰিত হয়। এইবোৰ ফল বা বীজৰ নাৰিকলৰ নিচিনা বাহিৰ ফালে স্পঞ্জ বা আঁহযুক্ত আৱৰণ থকা বাবে ভাহি থাকিব পাৰে। কিছুমান বীজৰ প্ৰাণীৰ দ্বাৰা বিস্তাৰণ হয়, বিশেষকৈ হাকোটাৰ (Hooks) সৈতে থকা কাঁইটীয়া বীজবোৰ (Spiny seeds) প্ৰাণীৰ দেহত লাগি ধৰে আৰু বহুদূৰলৈ প্ৰাণীয়ে এইবোৰক কঢ়িয়াই নিয়ে। উদাহৰণ হ'ল অগৰা (Xanthium) (চিত্ৰ 12.15) আৰু ইউৰেনা (Urena)।

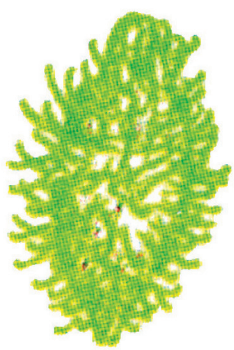
যেতিয়া কিছুমান ফল হঠাৎ জোকাৰণিৰ (Sudden jerk) দ্বাৰা ফাটি যায় (Burst) তেতিয়াও কিছুমান বীজৰ বিস্তাৰণ হয়। এই বীজবোৰ মূল উদ্ভিদ জোপাৰপৰা দূৰলৈ সিঁচৰতি (Scatter) হয়। এই ঘটনাটো এৰাগুটি আৰু ডেমডেউকা (Castor and balsam)ৰ ক্ষেত্ৰত ঘটে।



চিত্ৰ 2.13 (a) চজিনা আৰু (b) মেপলৰ বীজ
[Seeds of (a) Drumstick and (b) Maple]



চিত্ৰ 12.14 (a) সূৰ্যমুখী ফুলৰ নোমাল ফল (The hairy fruit of sunflower) আৰু (b) মদাৰ (অকৰ)ৰ নোমাল বীজ (Hairy seed of madar (aak)



চিত্ৰ 12.15 অগৰাৰ গুটি (Xanthium)

মূল শব্দ (Keywords)

অযৌন প্ৰজনন (Asexual reproduction)	অনুসূত্ৰ (Hypha)	যৌন প্ৰজনন (Sexual reproduction)
মুকুলন (Budding)	ডিম্বক (Ovule)	ৰেণু (Spore)
ভ্ৰূণ (Embryo)	পৰাগ ৰেণু (Pollen grain)	ৰেণুধানী বা ৰেণুস্থলী (Sporangium)
নিষেচন (Fertilisation)	পৰাগ নলী (Pollen tube)	অংগজ প্ৰজনন (Vegetative propagation)
বিভাজন (Fragmentation)	পৰাগযোগ (Pollination)	যোজনকোষ (Zygote)
জননকোষ (Gamete)	বীজৰ বিস্তাৰ (Seed dispersal)	

তোমালোকে কি শিকিলা (What you have learnt)

- সকলো জীৱই সিহঁতৰ নিজৰ দৰে সতি-সন্ততিৰ জন্ম দিয়ে।
- উদ্ভিদৰ ক্ষেত্ৰত দুই ধৰণে প্ৰজনন হয় —অযৌন আৰু যৌন।
- অযৌন প্ৰজনন বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ আছে, যেনে- বিভাজন, মুকুলন, ৰেণু গঠন আৰু অংগজ প্ৰজনন।
- যৌন প্ৰজননত পুং আৰু স্ত্ৰী জননকোষৰ মিলন হয়।
- অংগজ প্ৰজননত উদ্ভিদৰ বিভিন্ন অংশ যেনে- পাত, কাণ্ড আৰু শিপাৰপৰা নতুন উদ্ভিদৰ সৃষ্টি হয়।
- ফুল হৈছে উদ্ভিদৰ এটা প্ৰজনন অংগ।
- এপাহ ফুলত পুং জনন নতুবা স্ত্ৰী জনন অংগৰ যিকোনো এবিধ থাকিলে একলিংগী বোলে।
- এপাহ উভয় লিংগী ফুলত পুং আৰু স্ত্ৰী জনন অংগ দুয়োটাই থাকে।
- পুং জননকোষ পৰাগ ৰেণুৰ ভিতৰত পোৱা যায় আৰু স্ত্ৰী জননকোষ ডিম্বৰ ভিতৰত পোৱা যায়।
- একেপাহ ফুলৰ বা অইন এপাহ ফুলৰ গৰ্ভমুণ্ডলৈ পুং-কেশৰৰপৰা পৰাগৰেণু, স্থানান্তৰিত হোৱা প্ৰক্ৰিয়াকে পৰাগযোগ বোলা হয়।
- পৰাগযোগ দুই ধৰণৰ — স্ব-পৰাগ (Self pollination) যোগ আৰু ইতৰ পৰাগযোগ (Cross pollination)। স্ব-পৰাগযোগত পৰাগ ৰেণুবোৰ একে পাহ ফুলৰ পুংকেশৰৰপৰা গৰ্ভমুণ্ডলৈ স্থানান্তৰিত হয়। ইতৰ পৰাগযোগত পৰাগ ৰেণুবোৰে এপাহ ফুলৰ পুংকেশৰৰপৰা একে ধৰণৰ আন ফুলৰ গৰ্ভমুণ্ডলৈ স্থানান্তৰিত হয়।
- বায়ু, পানী আৰু কীট-পতংগৰ সহায়ত পৰাগযোগ হয়।
- পুং আৰু স্ত্ৰী জননকোষৰ মিলনক নিষেচন বোলে।
- নিষিক্ত কণীক যোজনকোষ বোলে। যোজনকোষ ভ্ৰূণলৈ বিকাশ হয়।
- ফল হৈছে পৰিপক্ক ডিম্বাশয় আনহাতে ডিম্ববোৰ বীজলৈ পৰিৱৰ্তিত হয় যিয়ে পিছত এটা বিকশিত ভ্ৰূণ ধাৰণ কৰে।
- বায়ু, পানী আৰু প্ৰাণীৰ সহায়ত বীজৰ বিস্তাৰণ হয়।
- বীজৰ বিস্তাৰণে উদ্ভিদক (i) অত্যধিকভাবে একে ঠাইতে গজি উঠাত বাধা দিয়ে (ii) সূৰ্যৰ পোহৰ, পানী আৰু খনিজ লৱণৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰতিযোগিতা এৰাই চলাত আৰু (iii) নতুন আৱাসস্থলীলৈ অনুপ্ৰৱেশ কৰাত সহায় কৰে।

অনুশীলনী (Exercises)

(1) খালী ঠাই পূৰ কৰা

(a) উদ্ভিদৰ অংগজ অংশৰ পৰা এজোপা নতুন উদ্ভিদৰ সৃষ্টি হোৱাক ------------- বোলে।

(b) এপাহ ফুলত পুং বা স্ত্রী জনন যিকোনো এটা অংগ থাকিলে এনেকুৱা ফুলক ------------- বোলে।

(c) একে ধৰণৰ ফুল এপাহৰ পুং কেশৰৰপৰা পৰাগ ৰেণু একেপাহ বা একেধৰণৰ আন এপাহৰ গৰ্ভমুণ্ডলৈ স্থানান্তৰিত হোৱাকে --------------- বুলি জনা যায়।

(d) পুং আৰু স্ত্রী জননকোষৰ মিলনক --------------- বোলে।

(e) বীজৰ বিস্তাৰণ ---------------, ------------------ আৰু ------------------ জৰিয়তে হয়।

(2) অযৌন প্ৰজননৰ বিভিন্ন পদ্ধতিবোৰ বৰ্ণনা কৰাৰ লগতে উদাহৰণ দিয়া।

(3) যৌন প্ৰজনন বুলিলে তুমি কি বুজা বহলাই লিখা।

(4) অযৌন আৰু যৌন প্ৰজননৰ মাজৰ প্ৰধান পাৰ্থক্যসমূহ বৰ্ণনা কৰা।

(5) এপাহ ফুলৰ প্ৰজনন অংশসমূহৰ চিত্ৰ অংকন কৰা।

(6) স্ব-পৰাগযোগ আৰু ইতৰ পৰাগযোগৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।

(7) ফুলৰ নিষেচন প্ৰক্ৰিয়া কেনেকৈ ঘটে লিখা।

(8) বীজৰ বিস্তাৰণৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰবোৰ বৰ্ণনা কৰা।

(9) 1নং স্তম্ভৰ লগত 2নং স্তম্ভ মিলোৱা ঃ

1নং স্তম্ভ	2নং স্তম্ভ
(a) মুকুল	(i) মেপল
(b) চকু	(ii) সৰ্পিল শেলাই
(c) বিভাজন	(iii) ইষ্ট
(d) পাখি	(iv) পাউৰুটীত হোৱা ভেঁকুৰ
(e) ৰেণু	(v) আলু
	(vi) গোলাপ

(10) শুদ্ধ উত্তৰটোত (✓) চিন দিয়া।

(a) এজোপা উদ্ভিদৰ প্ৰজনন অংগ হ'ল—

(i) পাত (ii) কাণ্ড (iii) শিপা (iv) ফুল

(b) পুং আৰু স্ত্রী জননকোষৰ মিলনক কি বুলি জনা যায়?

(i) নিষেচন (ii) পৰাগযোগ (iii) প্ৰজনন (iv) বীজৰ গঠন

(c) পুৰঠ ডিম্বাশয়ে গঠন কৰে

(i) বীজ (ii) পুংকেশৰ (iii) স্ত্রীকেশৰ (iv) ফল

(d) ৰেণুধাৰী উদ্ভিদ হ'ল

(i) গোলাপ (ii) পাউৰুটীৰ ভেঁকুৰ (iii) আলু (iv) আদা

(e) পাতেগজাৰ প্ৰজনন ঘটোৱা অংগটো হ'ল—
(i) কাণ্ড (ii) পাত (iii) শিপা (iv) ফুল

বিস্তাৰিত শিকন — ক্ৰিয়াকলাপ আৰু প্ৰকল্প (Extended Learning-Activities and Projects)

1) বিভিন্ন ধৰণৰ কেক্‌টাছৰপৰা এডোখৰকৈ কেকটাছ সংগ্ৰহ কৰি তোমাৰ নিজৰ এখন কেকটাছৰ বাগিচা সজোৱা। একেটা চেপেটা পাত্ৰ বা পৃথক টাবত বিভিন্ন প্ৰকাৰবোৰ গজোৱা।
2) এখন ফলৰ বজাৰলৈ যোৱা আৰু যিমান সম্ভৱ স্থানীয় ফল-মূল সংগ্ৰহ কৰা। যদি ফল পৰ্যাপ্ত নহয়, তুমি বিলাহী আৰু তিয়ঁহো সংগ্ৰহ কৰিব পৰা (এইবোৰ ফল যদিও আমি সিহঁতক পাচলি হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰোঁ)। বিভিন্ন ফলবোৰৰ ছবি আকা ফলবোৰ কাটি ইয়াৰ ভিতৰত থকা বীজবোৰ পৰীক্ষা কৰা। ফলবোৰ আৰু সিহঁতৰ বীজবোৰৰ কিবা বিশেষ বৈশিষ্ট্য আছে নেকি লক্ষ্য কৰা। যদি সম্ভৱ এই ৱেবছাইটটো চোৱা। www.saps.plantsci.cam.ac.uk/fscfruit/dispersal.pdf. তুমি এই বিষয়ে জানিবলৈ এটা পুথিভঁৰাললৈও যাব পাৰা।
3) দহবিধ বিভিন্ন ধৰণৰ ফল ধৰা উদ্ভিদৰ কথা ভাবা। মনত ৰাখিবা যে বহু পাচলি উদ্ভিদৰ ফলহে। তোমাৰ শিক্ষক, মাৰা-দেউতাৰা, কোনোবা খেতিয়ক, ফলমূল প্ৰতিপালক আৰু কৃষি বিশেষজ্ঞৰ সৈতে আলোচনা কৰা (যদি ওচৰতে আছে) আৰু বিভিন্ন গছৰ গুটিৰ বিস্তাৰণৰ বিষয়ে জানি লোৱা। তলত দেখুওৱাৰ দৰে তালিকা আকাৰত তোমাৰ তথ্য উপস্থাপন কৰা।

ক্ৰমিক নং	ফল ধৰা উদ্ভিদৰ নাম	বীজ বিস্তাৰণ কৰা বাহকৰ নাম	বিস্তাৰণত সহায় কৰা বীজৰ অংগ
১			
২			
৩			

(4) ধৰা হ'ল এখন প্লেট/কৰ্ষণ থালত (culture dish) এটা বিশেষ ধৰণৰ জীৱ আছে, যিটো এঘণ্টাৰ ভিতৰত অযৌন প্ৰজননৰ দ্বাৰা নিজে নিজে দুগুণ হয়। দহ ঘণ্টা পিছত সেই প্লেট/কৰ্ষণ থালখনত জীৱটোৰ সদস্য সংখ্যা কিমান হ'ব পাৰে হিচাপ কৰি উলিওৱা। এটা পিতৃ পুৰুষৰপৰা এনেদৰে সৃষ্টি হোৱা জীৱ সংঘক “ক্ল'ন” (clone) বোলে।

তুমি তলত দিয়া বেছাইটটোৰ পৰা আৰু বেছি কথা জানিব পাৰা ঃ
www.edumedia-sciences.com/a437_12-blog-call. html

13 গতি আৰু সময় (Motion and Time)

C4L2U7

ষষ্ঠ শ্ৰেণীত তোমালোকে বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ গতিৰ বিষয়ে শিকি আহিছা। তোমালোকে শিকিছিলা যে গতি সৰল ৰৈখিক (Straight line), বৃত্তীয় (Circular) নাইবা পৰ্যাবৃত্ত (Periodic)ও হ'ব পাৰে। এই তিনি প্ৰকাৰৰ গতিৰ কথাবোৰ তোমালোকে মনত পেলাব পাৰিবানে?

তালিকা 13.1ত গতিৰ কিছুমান সাধাৰণ উদাহৰণ দিয়া হৈছে। প্ৰত্যেক ক্ষেত্ৰতে গতিৰ প্ৰকাৰবোৰ চিনাক্ত কৰা।

তালিকা 13.1 বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ গতিৰ কেইটামান উদাহৰণ (Some examples of different types of motion)

গতিৰ উদাহৰণ	গতিৰ প্ৰকাৰ (সৰল ৰৈখিক/ বৃত্তীয়/পৰ্যাবৃত্ত)
সমদলত থকা সৈন্য (Soldiers)	
পোন ৰাস্তাৰে গৈ থকা গৰু-গাড়ী (Bullock car)	
দৌৰি থকা অৱস্থাত খেলুৱৈ (Athlete)ৰ হাত	
গতিশীল চাইকেলৰ পেডেল	
সূৰ্যৰ চাৰিওফালে পৃথিৱীৰ গতি	
ঝুলনা (Swing)ৰ গতি	
দোলক (Pendulum)ৰ গতি	

কিছুমান বস্তুৰ গতি ধীৰ আৰু কিছুমানৰ গতি দ্ৰুত বুলি আমি জানো।

13.1 মন্থৰ আৰু দ্ৰুত (Slow or Fast) ঃ

আমি জানো যে কিছুমান বাহন (Vehicle) আন কিছুমানতকৈ দ্ৰুতগামী (Faster)। আনকি একেখন বাহনেই বেলেগ বেলেগ সময়ত দ্ৰুতগতিৰে বা মন্থৰ (Slower) গতিৰে যায়। ইয়াক স্পষ্টভাৱে বুজিবলৈ প্ৰথমে তোমালোকে সৰল ৰেখাৰে গতি কৰা দহটা বস্তুৰ এখন তালিকা প্ৰস্তুত কৰা। এই বস্তুসমূহৰ গতি মন্থৰ আৰু দ্ৰুত এই দুই ভাগত বিভক্ত কৰা। এতিয়া প্ৰশ্ন হ'ল কোনবোৰ বস্তুৰ গতি মন্থৰ আৰু কোনবোৰৰ গতি দ্ৰুত সেইটো কেনেকৈ ঠিৰাং কৰিলা?

যদি বাহনবোৰে এটা ৰাস্তাত একে দিশতে (Direction) গতি কৰি থাকে, তেতিয়া কোনখন গাড়ী আনবোৰতকৈ বেছি দ্ৰুতগামী তাক আমি সহজে ক'ব পাৰোঁ।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 13.1

চিত্ৰ 13.1লৈ চোৱা। ইয়াত কোনো এক মুহূৰ্তত ৰাস্তাইদি একেফালে গৈ থকা বাহন কিছুমানৰ অৱস্থান (Position) দেখুওৱা হৈছে। এতিয়া 13.2 চিত্ৰলৈ চোৱা। ইয়াত একেখিনি বাহনৰ কিছু সময়ৰ পাছৰ অৱস্থান দেখুওৱা হৈছে। দুয়োখন চিত্ৰ নিৰীক্ষণ (Observation) কৰি পাছত তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

কোনখন বাহনৰ গতি আটাইতকৈ দ্ৰুত (Fastest)? কোনখন বাহন সকলোতকৈ মন্থৰ গতিৰে চলিছে?

এক প্ৰদত্ত সময়ৰ অন্তৰত বস্তুবোৰে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্বই সিহঁতৰ কোনটো দ্ৰুত আৰু কোনটো মন্থৰ গতিৰ, তাক নিশ্চিত কৰাত আমাক সহায় কৰে। উদাহৰণ স্বৰূপে, কল্পনা কৰা যে তুমি তোমাৰ বন্ধুক বিদায় দিবলৈ বাছ আস্থানলৈ (Bus stand) গৈছা। ধৰা, বাছখন চলিবলৈ ধৰাৰ লগে লগে তুমি তোমাৰ চাইকেলৰ পেডেল মাৰিবলৈ (Pedalling) আৰম্ভ কৰিলা। 5 মিনিটৰ পিছত বাছখনে অতিক্ৰম কৰা

চিত্ৰ 13.1 ৰাস্তাত একেফালে চলা বাহনৰ গতি (Vehicles moving in the same direction on road)

চিত্ৰ 13.2 কিছু সময়ৰ পিছত চিত্ৰ 13.1ত দেখুওৱা বাহনবোৰৰ অৱস্থান। (Position of vehicles shown in Fig. 13.1 after some time)

দূৰত্বৰ তুলনাত তুমি বহুত কম দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিবা। তুমি নক'বা জানোঁ যে বাছখন চাইকেলখনতকৈ বেগাই গৈছে?

আমি প্ৰায়ে কওঁ যে বেগী যান-বাহন (Faster vehicle)ৰ দ্ৰুতি বেছি।

100 মিটাৰ দৌৰত সৰ্বাধিক দ্ৰুতিৰ খেলুৱৈজনক চিনাক্ত কৰাটো সহজসাধ্য কাম। যিয়ে 100 মিটাৰ দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিবলৈ (To cover) সকলোতকৈ কম সময় ল'ব তেওঁৰে দ্ৰুতি সকলোতকৈ বেছি হ'ব।

13.2 দ্ৰুতি (Speed) ঃ

তোমালোকে ইতিমধ্যে 'দ্ৰুতি' শব্দটোৰ সৈতে পৰিচিত। ওপৰত উল্লেখ কৰা উদাহৰণটোত উচ্চতৰ দ্ৰুতিয়ে (Higher speed) তুলনামূলকভাৱে কম সময়ত এক প্ৰদত্ত দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰা বুজাইছে অথবা এক প্ৰদত্ত সময়ৰ অন্তৰত অধিক দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰা বুজাইছে।

দুটা বা ততোধিক বস্তুৰ ভিতৰত কোনটো বেছি দ্ৰুত তাক নিৰ্ণয় কৰাৰ সহজসাধ্য নিয়ম (Convenient way) হৈছে প্ৰতি একক সময়ত (Unit time) সিহঁতে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্বৰ তুলনা। গতিকে এঘণ্টাত দুখন বাছে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব জানিলে তাৰে লেহেম গতিত (Slow motion) যোৱাখন চিনাক্ত কৰিব পাৰি। কোনো বস্তুৱে একক সময়ত অতিক্ৰম কৰা দূৰত্বক আমি বস্তুটোৰ **দ্ৰুতি** (Speed) বুলি কওঁ।

এখন গাড়ীয়ে প্ৰতি ঘণ্টাত 50 কি মি দ্ৰুতিৰে গতি কৰিছে বুলিলে গাড়ীখনে এঘণ্টাত 50 কি মি দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰা বুলি বুজা যায়। অৱশ্যে গাড়ী এখনে এঘণ্টাৰ বাবে একেটা দ্ৰুতিৰে কাচিৎহে (Seldom) গতি কৰে। দৰাচলতে (In fact), ই ধীৰ গতিৰে আৰম্ভ কৰি পিছলৈ দ্ৰুতবেগী হয়গৈ। সেইবাবে, যেতিয়া আমি এখন গাড়ীৰ দ্ৰুতি প্ৰতি ঘণ্টাত 50 কি মি বুলি কওঁ, তেতিয়া সাধাৰণতে আমি গাড়ীখনে এঘণ্টাত অতিক্ৰম কৰা মুঠ দূৰত্বহে বিবেচনা কৰোঁ। এই সময়খিনিত গাড়ীখনে একেটা দ্ৰুতিৰে গতি কৰিছেনে নাই সেই বিষয়ে আমি মুঠেই চিন্তা নকৰোঁ। এই ধৰণে গণনা কৰা দ্ৰুতিয়ে প্ৰকৃততে গাড়ীখনৰ গড় দ্ৰুতি (Average speed) বুজায়। এই পাঠ্যপুথিত **দ্ৰুতি ৰাশিটোৱে গড় দ্ৰুতিহে** বুজাব। গতিকে আমাৰ বাবে **দ্ৰুতি হ'ব অতিক্ৰম কৰা মুঠ দূৰত্ব (Total distance)ক তাৰ বাবে প্ৰয়োজনীয়**

সময়েৰে (Total time taken) ভাগ কৰি (Divided by) পোৱা ৰাশি। অৰ্থাৎ

$$\text{দ্ৰুতি} = \frac{\text{অতিক্ৰম কৰা মুঠ দূৰত্ব}}{\text{মুঠ প্ৰয়োজনীয় সময়}}$$

$$\text{Speed} = \frac{\text{Total distance covered}}{\text{Total time taken}}$$

আমাৰ দৈনন্দিন জীৱনত দীৰ্ঘ দূৰত্ব বা দীৰ্ঘ সময়ৰ বাবে একে দ্ৰুতিৰে (Constant speed) গতি কৰা বস্তু কাচিতহে দেখা পাওঁ। এডাল সৰল ৰেখাৰে গতি কৰি থকা কোনো বস্তুৰ দ্ৰুতি যদি পৰিৱৰ্তন হৈ থাকে, তাৰ গতিক বিষম (Non uniform) বুলি কোৱা হয়। আনহাতে, কোনো বস্তুৱে সৰল ৰেখাৰে একে দ্ৰুতিত গতি কৰি থাকিলে তাক সুষম গতি (Uniform) বুলি কোৱা হয়। এই ক্ষেত্ৰত গড় দ্ৰুতি প্ৰকৃত দ্ৰুতিৰ সৈতে একে।

কোনো এটা বস্তুৱে এক নিৰ্দিষ্ট দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিবলৈ অতিবাহিত কৰা সময় জুখিবলৈ সক্ষম হ'লে তাৰ দ্ৰুতি নিৰ্ণয় কৰিব পাৰোঁ। ষষ্ঠ মানত দূৰত্ব জোখাৰ পদ্ধতি তোমালোকে শিকি আহিছা। কিন্তু সময় কেনেকৈ জুখিম? আমি আলোচনা কৰোঁ আহাঁ—

13.3 সময়ৰ জোখ (Measurement of Time) ঃ

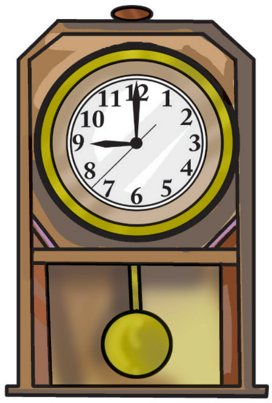
ঘড়ী অবিহনে সময় কেনেকৈ নিৰ্ণয় কৰিবা? আগৰ দিনত আমাৰ বয়োজ্যেষ্ঠ (Elder)সকলে ছাঁ নিৰীক্ষণ কৰি দিনটোৰ সময় মোটামুটিভাৱে কেনেকৈ নিৰূপণ কৰিছিল কেতিয়াবা ভাবি চাইছানে?

এটা মাহ (Month)ৰ বা এটা বছৰ (A Year)ৰ সময়ৰ ব্যৱধান আমি কেনেকৈ জোখোঁ?

আমাৰ পূৰ্বপুৰুষ (Ancestor)সকলে লক্ষ্য কৰিছিল যে প্ৰকৃতিৰ বহু ঘটনাৰ নিৰ্দিষ্ট সময়ৰ ব্যৱধানত পুনৰাবৃত্তি (Repeat) ঘটে। উদাহৰণস্বৰূপে, তেওঁলোকে সদায় ৰাতিপুৱা সূৰ্যোদয় (Sunrise) প্ৰত্যক্ষ কৰিছিল। এটা সূৰ্যোদয় আৰু তাৰ পৰৱৰ্তী সূৰ্যোদয়ৰ মাজৰ সময়খিনিক এদিন (A day) বুলি কোৱা হৈছিল। একেদৰে, এটা অমাৱস্যা আৰু তাৰ পৰৱৰ্তী অমাৱস্যাৰ (New moon) মাজৰ সময়খিনিক এমাহৰ (A month) জোখ হিচাপে লোৱা হৈছিল। পৃথিৱীয়ে সূৰ্যৰ চাৰিওফালে সম্পূৰ্ণকৈ এপাক ঘূৰিবলৈ লগা সময়খিনিক এবছৰ বুলি কোৱা হৈছিল।

আমি প্ৰায়ে (Often) এদিনতকৈ বহু কম সময়ৰ ব্যৱধান (Interval) জুখিবলগীয়া হয়। সম্ভৱতঃ (Perhaps) ঘড়ীয়েই (Clock) হ'ল আটাইতকৈ সহজলভ্য সময় জোখা সঁজুলি (Time measuring devices)। ঘড়ীয়ে কেনেকৈ সময় জোখে জানিবলৈ কেতিয়াবা ইচ্ছুক হৈছানে?

ঘড়ীৰ কাৰ্যপ্ৰণালী (Working of clock) অলপ জটিল (Complex)। কিন্তু সকলো ঘড়ীয়েই (ডিজিটেল ঘড়ীৰ বাহিৰে) এক ধৰণৰ পৰ্যাবৃত্ত গতিৰ ব্যৱহাৰ কৰে। এবিধ সৰ্বজনবিদিত পৰ্যাবৃত্ত গতি হৈছে **সৰল দোলকৰ (Simple pendulum) গতি**।

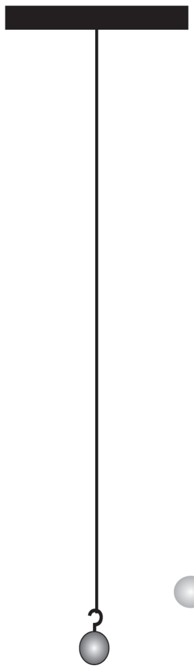


(a) দেৱাল ঘড়ী
(Wall clock)

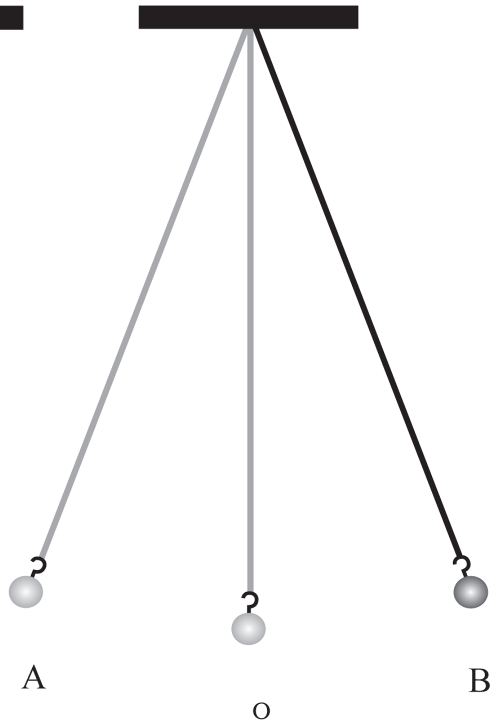
(b) টেবুল ঘড়ী
(Table clock)

(c) ডিজিটেল ঘড়ী
(Digital clock)

চিত্ৰ 13.3 সাধাৰণতে দেখা কিছুমান ঘড়ী
(Some common clocks)



চিত্ৰ 13.4 (a) এটা সৰল দোলক (A simple pendulum)



চিত্ৰ 13.4 (b) দুলি থকা সৰল দোলকৰ দোলকপিণ্ডৰ বিভিন্ন অৱস্থান (Different position of the bob of an oscillating simple pendulum)

সৰল দোলক হ'ল এটা সুদৃঢ় আলম (Rigid stand)ৰ পৰা সূতাৰে ওলোমাই থোৱা (Suspended) সৰু ধাতৰ বল (Metallic ball) বা শিলাখণ্ড (Piece of stone)। [চিত্ৰ 13.4 (a)]। ধাতুৰ বলটোক **দোলকপিণ্ড** (Bob) বুলি কোৱা হয়।

13.4 (a) চিত্ৰত এটা সৰল দোলক, তাৰ গড় অৱস্থানত (Mean position) স্থিৰ হৈ থকা দেখুওৱা হৈছে। দোলকপিণ্ডটো একাষলৈ টানি এৰি দিলে ই অগা-পিছাকৈ গতি আৰম্ভ কৰিব। [চিত্ৰ- 13.4(b)]। সৰল দোলকৰ অগা-পিছা গতি, পৰ্যাবৃত্ত গতি বা দোলায়িত (Oscillatory) গতিৰ এটা উদাহৰণ।

দোলকপিণ্ডই তাৰ সাম্য অৱস্থান O ৰ পৰা A লৈ, A ৰ পৰা B লৈ গতি কৰি শেষত B ৰ পৰা পুনৰ O লৈ উভতি আহিলে এটা **দোলন** (Oscillation) সম্পূৰ্ণ হোৱা বুলি কোৱা হয়। পিণ্ডই এটা শীৰ্ষ প্ৰান্ত (Extreme position) A ৰ পৰা আনটো শীৰ্ষ প্ৰান্ত B লৈ আহি পুনৰ A ত উপনীত হ'লেও দোলকটোৰ এটা দোলন সম্পূৰ্ণ হোৱা বুলি কোৱা হয়। এটা দোলন সম্পূৰ্ণ কৰিবলৈ লগা প্ৰয়োজনীয় সময়ক দোলকৰ পৰ্যায় কাল (Time period) বোলে।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 13.2

চিত্ৰ 13.4 (a)ত দেখুওৱাৰ দৰে এডাল প্ৰায় এক মিটাৰ দৈৰ্ঘ্যৰ সূতা বা ৰছীৰে এটা সৰল দোলক স্থাপন কৰা। ওচৰৰ সকলো বিজুলী পাংখা বা ফেন বন্ধ কৰি লোৱা। দোলকটোৰ পিণ্ড (Bob of the Pendulum)টো সাম্য অৱস্থানত স্থিৰ হৈ থাকিবলৈ দিয়া। পিণ্ডৰ সাম্য অৱস্থান (Mean position) তলৰ মজিয়াত (Floor) বা পিছফালৰ বেৰত চিহ্নিত কৰি লোৱা।

দোলকৰ পৰ্যায়কাল (Time period) জুখিবলৈ এটা বিৰাম ঘড়ীৰ (Stop watch) প্ৰয়োজন হ'ব। যদি তেনে ঘড়ী নাই, তেন্তে টেবুল ঘড়ী বা হাত ঘড়ীও ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰা। দোলকটোক গতি দিবলৈ পিণ্ডটো লাহেকৈ ধৰি একাষলৈ নিয়া। এটা কথা নিশ্চিত কৰিবা যে পিণ্ডটো কাষলৈ নিওঁতে সূতাডাল (String) যাতে ভালকৈ টান খাই থাকে। এতিয়া পিণ্ডটো অপসাৰিত স্থানৰ (Displaced position) পৰা এৰি দিয়া। এৰি দিয়াৰ সময়ত পিণ্ডটোৰে যাতে ঠেলা (Push) নাখায় তালৈ মন কৰিবা। পিণ্ডটো সাম্য অৱস্থানত উপনীত হোৱাৰ সময় টুকি ৰাখা। সাম্য অৱস্থানৰ সলনি পিণ্ডটো কোনো এটা

শীৰ্ষ প্ৰান্তত উপনীত হোৱা সময়ো টুকি ৰাখিব পাৰা। দোলকটোৱে 20 বাৰ দোলন (Oscillation) সম্পূৰ্ণ কৰিবলৈ প্ৰয়োজন হোৱা সময় জোখা। তোমাৰ নিৰীক্ষণ (Observation)বোৰ তালিকা 13.2 ত লিপিবদ্ধ কৰা। তালিকাৰ প্ৰথম নিৰীক্ষণটো এটা নমুনা হিচাপে দেখুৱা হৈছে। তোমাৰ নিৰীক্ষণবোৰ ইয়াতকৈ বেলেগ হ'ব পাৰে। এই ক্ৰিয়াকলাপটো বাৰম্বাৰ (Repeat) কৰা আৰু নিৰীক্ষণবোৰ টুকি ৰাখা। 20 বাৰ দোলনৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় সময়ক 20 ৰে ভাগ কৰি এটা দোলন (Oscillation)ৰ বাবে লগা সময় বা দোলকটোৰ **পৰ্যায়কাল (Time period)** নিৰ্ণয় কৰা।

তোমাৰ দোলকটোৰ পৰ্যায়কাল প্ৰতিবাৰত প্ৰায় একেই হয়নে?

পিণ্ডৰ প্ৰাৰম্ভিক সৰণৰ সামান্য তাৰতম্যই (Change) দোলকটোৰ পৰ্যায়কালৰ ওপৰত যে কোনো প্ৰভাৱ (Affect) নেপেলায় সেই কথালৈ মন কৰা।

তালিকা 13.2 সৰল দোলকৰ পৰ্যায়কাল
(Time period of a simple pendulum)
তাঁৰৰ দৈৰ্ঘ্য = 100 চে মি
Length of the string=100 cm)

ক্ৰমিক নং	20টা দোলনৰ বাবে লগা সময়	পৰ্যায় কাল
1	42 ছেকেণ্ড	2.1 ছেকেণ্ড
2		
3		

আজিকালি (Nowadays) বেছিভাগ ঘড়ীতেই এটা বা ততোধিক বেটাৰীযুক্ত বৈদ্যুতিক বৰ্তনী (Electric circuit) থাকে। এই ঘড়ীবোৰক কোৱাৰ্টজ্ ঘড়ী (Quartz clock) বুলি কোৱা হয়। কোৱাৰ্টজ্ ঘড়ীৰে জোখা সময় আগৰ দিনৰ ঘড়ীতকৈ অধিক শুদ্ধ।

সময় আৰু দ্ৰুতিৰ একক (Units of Time and Speed) ঃ

সময়ৰ মূল একক (Basic unit) হৈছে ছেকেণ্ড (Second)। ইয়াৰ চিহ্ন (Symbol) হৈছে ছে (S)। সময়ৰ ডাঙৰ এককবোৰ (Larger unit) হ'ল মিনিট (Minutes) (মিন) আৰু ঘণ্টা (Hours) (ঘ)। তোমালোকে এইবোৰৰ মাজৰ সম্পৰ্কৰ বিষয়ে ইতিমধ্যে শিকিছা।

দ্ৰুতিৰ মূল একক কি হোৱা উচিত?

যিহেতু দ্ৰুতি হ'ল দূৰত্ব/সময়, গতিকে দ্ৰুতিৰ মূল একক হ'ব মি/ছে। অৱশ্যে ইয়াক আন একক যেনে- মি/মিনিট বা কি মি/ঘ আদিতো প্ৰকাশ কৰিব পাৰি।

তোমালোকে মনত ৰাখিব লাগিব যে **সকলো এককৰ চিহ্নবোৰ এক বচনত (Singular) লিখা হয়।** উদাহৰণস্বৰূপে, আমি 50 কিলোমিটাৰসমূহৰ সলনি 50 কিলোমিটাৰ বা 8 চেণ্টিমিটাৰসমূহৰ সলনি 8 চেণ্টিমিটাৰ, লিখো।

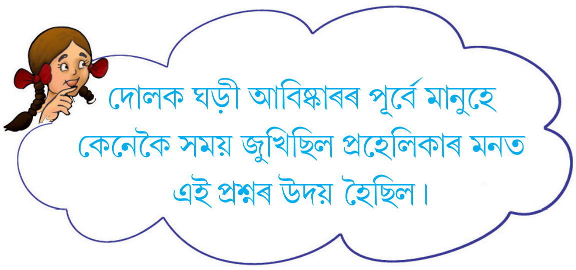
প্ৰজ্ঞানে এদিনত কিমান ছেকেণ্ড আৰু এবছৰত কিমান ঘণ্টা হ'ব পাৰে তাক জানিবলৈ ব্যগ্ৰ হৈছে। তুমি তেওঁক সহায় কৰিব পাৰিবানে?

প্ৰয়োজন সাপেক্ষে সময়ৰ বেলেগ বেলেগ একক ব্যৱহাৰ কৰা হয়। উদাহৰণস্বৰূপে, তোমালোকৰ বয়স

প্ৰদত্ত দোলক এটাৰ পৰ্যায়কাল ধ্ৰুৱক (Constant), এই উক্তিৰ আৱিষ্কাৰৰ সৈতে এটা মনোৰঞ্জক কাহিনী জড়িত হৈ আছে। তোমালোকে বিখ্যাত বিজ্ঞানী (Famous scientist) গেলিলিঅ' গেলিলি (Galileo Galilie)ৰ (1564-1642 খৃঃ) নাম নিশ্চয় শুনিছা। কথিত আছে যে এদিন গেলিলিঅ'ই এটা গীৰ্জাঘৰ (Church)ত বহি আছিল। তেওঁ দেখিলে যে চিলিঙ (Ceiling)ৰ পৰা শিকলি এডালেৰে ওলোমাই থোৱা লেম্প এটা ইফালৰ পৰা সিফাললৈ লাহে লাহে দুলি আছে। লেম্পটোৰ এটা কথাই তেওঁৰ কৌতূহল জগাই তুলিলে। তেওঁ দেখিলে যে লেম্পটোৱে এটা দোলন সম্পূৰ্ণ কৰা সময়খিনিৰ ভিতৰত তেওঁৰ নাড়ী স্পন্দনৰ (Pulse beat) সংখ্যা সদায় একে থাকে। বেলেগ বেলেগ দোলক ব্যৱহাৰ কৰি গেলিলিঅ'ই তেওঁৰ পৰ্যৱেক্ষণৰ যথাৰ্থতা প্ৰতিপন্ন কৰিছিল। প্ৰদত্ত দৈৰ্ঘ্যৰ দোলক এটাই এটা দোলন সম্পূৰ্ণ কৰিবলৈ সদায় একে সময় লয় বুলি তেওঁ জ্ঞাত হৈছিল। এই পৰ্যৱেক্ষণেই আছিল দোলক ঘড়ীৰ আগমনৰ বাটকটীয়া। চাবি দিয়া ঘড়ী (Winding clocks) আৰু হাতঘড়ী (Wrist watches), দোলক ঘড়ীৰেই উৎকৃষ্ট সংস্কৰণ।

দিন বা ঘণ্টাত প্ৰকাশ কৰাতকৈ বছৰত প্ৰকাশ কৰাটো বেছি সুবিধাজনক (Conveninent)। একেদৰে (Similarly), তোমাৰ ঘৰৰপৰা বিদ্যালয়ৰ দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিবলৈ প্ৰয়োজন হোৱা সময়ক বছৰৰ হিচাপত প্ৰকাশ কৰাটো বুদ্ধিমানৰ কাম নহ'ব।

এক ছেকেণ্ড সময় ব্যৱধান কিমান কম বা কিমান বেছি? ডাঙৰকৈ 'দুহেজাৰ এক' কওঁতে লগা সময় প্ৰায় এক ছেকেণ্ড। 'দুহেজাৰ এক'ৰ পৰা 'দুহেজাৰ দহ'লৈ গণি এই উক্তিৰ সত্যাসত্য প্ৰতিপন্ন কৰা। স্বাভাৱিকতে সুস্থ প্ৰাপ্তবয়স্ক (Healthy adult) এজন মানুহৰ বিশ্ৰাম লৈ থকা অৱস্থাত নাড়ীৰ স্পন্দন (Pulse) প্ৰতি মিনিটত 72 বাৰ অৰ্থাৎ 10 ছেকেণ্ডত 12 বাৰ। শিশুৰ ক্ষেত্ৰত এই হাৰ কিঞ্চিৎ (Slightly) বেছি হ'ব পাৰে।



দোলক ঘড়ী জনপ্ৰিয় (Popular) হোৱাৰ আগতে পৃথিৱীৰ বিভিন্ন অংশত বিভিন্ন ধৰণৰ সময় জোখা সঁজুলি (Device) ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল। সূৰ্য ঘড়ী (Sundial), পানী ঘড়ী (Water clock), বালি ঘড়ী (Sand clock) এনে সঁজুলিসমূহৰ কিছুমান উদাহৰণ। পৃথিৱীৰ বিভিন্ন ঠাইত এই সঁজুলিসমূহৰ বিভিন্ন আৰ্হি (Different design) প্ৰস্তুত কৰা হৈছিল (চিত্ৰ-1.3.5)।

13.4 দ্ৰুতিৰ নিৰ্ণয় (Measuring Speed) ঃ

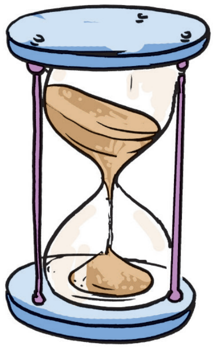
সময় আৰু দূৰত্ব জুখিবলৈ শিকাৰ পিছত তোমালোকে এতিয়া এটা বস্তুৰ দ্ৰুতি নিৰূপণ কৰিবলৈ সমৰ্থ হ'বা।। মাটিৰ ওপৰেৰে গৈ থকা বল এটাৰ দ্ৰুতি নিৰূপণ কৰোঁ আহা।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 13.3

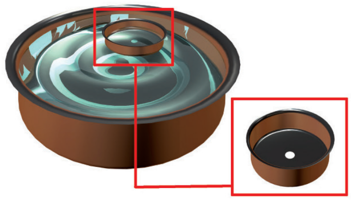
চক মাটি (Chalk powder) বা চুণেৰে (Lime) মাটিৰ ওপৰত এডাল সৰল ৰেখা আঁকা আৰু তোমাৰ এজন বন্ধুক ৰেখাডালৰ পৰা 1ৰ পৰা 2 মিটাৰ আঁতৰত থিয় হ'বলৈ কোৱা। বন্ধুজনক মাটিৰ ওপৰেৰে ৰেখাডালৰ লম্বভাৱে (Perpendicular) বল এটা বগৰাই দিবলৈ কোৱা। বলটোৱে ৰেখাডাল অতিক্ৰম কৰাৰ সময় আৰু ই ৰৈ যোৱাৰ সময় টুকি ৰাখা (চিত্ৰ-13.6)। বলটো স্থিৰ অৱস্থালৈ আহিবলৈ কিমান সময়ৰ প্ৰয়োজন হ'ল?

সাধাৰণতে পোৱা ঘড়ীৰ দ্বাৰা জুখিব পৰা সৰ্বনিম্ন সময়ৰ (Smallest time) ব্যৱধান (Interval) হ'ল এক ছেকেণ্ড। আজিকালি অৱশ্যে এক ছেকেণ্ডতকৈও কম সময়ৰ ব্যৱধান জুখিব পৰা বিশেষ ঘড়ী পোৱা যায়। কিছুমান ঘড়ীয়ে এক ছেকেণ্ডৰ 1 নিযুত (One millionth) ভাগৰ এভাগ আৰু আনকি 100 কোটি (Billonth) ভাগৰ এভাগ পৰ্যন্ত ক্ষুদ্ৰ সময়ৰ ব্যৱধান জুখিব পাৰে। তোমালোকে নিশ্চয় মাইক্ৰ'ছেকেণ্ড (Microsecond) আৰু নেন'ছেকেণ্ডৰ (Nanosecond) বিষয়ে শুনিছা। এক মাইক্ৰ'ছেকেণ্ড হ'ল এক ছেকেণ্ডৰ 1 নিযুত ভাগৰ এভাগ। এক নেন' ছেকেণ্ড হ'ল এক ছেকেণ্ডৰ 100 কোটি ভাগৰ এভাগ। ইমান ক্ষুদ্ৰ সময়ৰ ব্যৱধান গণনা কৰা ঘড়ীবোৰ বৈজ্ঞানিক গৱেষণাৰ (Scientific research) ক্ষেত্ৰত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ক্ৰীড়াৰ ক্ষেত্ৰত ব্যৱহাৰ কৰা সময় গণনা কৰা কৌশলসমূহে এক ছেকেণ্ডৰ 10 ভাগৰ এভাগ বা 100 ভাগৰ এভাগ সময়ৰ ব্যৱধান জুখিব পাৰে। আনহাতে, বুৰঞ্জী(History)ৰ ঘটনাসমূহ শতিকা বা সহস্ৰ বছৰত প্ৰকাশ কৰা হয়। গ্ৰহ আৰু নক্ষত্ৰসমূহৰ বয়স প্ৰায়েই কোটি কোটি বছৰৰ হিচাপত প্ৰকাশ কৰা হয়। এতিয়া তোমালোকে আমি গণনা কৰিবলগীয়া সময়ৰ ব্যৱধানৰ পৰিসৰ (Range)ৰ বিষয়ে ধাৰণা কৰিব পাৰিছা নে?

(a) দিল্লীৰ যন্তৰ-মন্তৰত থকা সূৰ্য ঘড়ী
(Sundial at Jantar Mantar, Delhi)

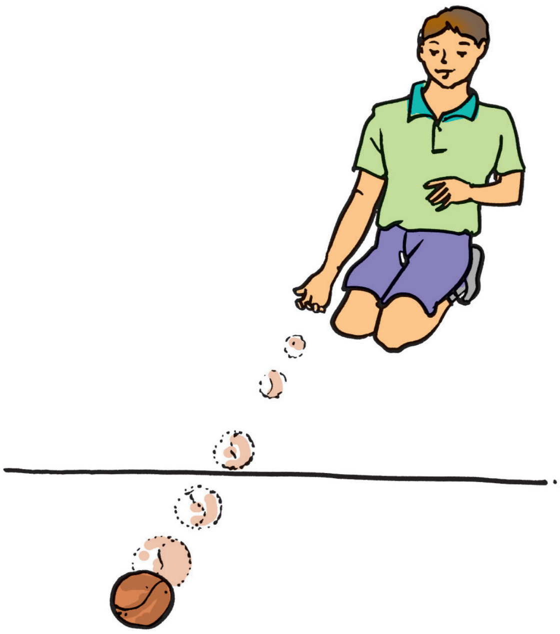


(b)বালি ঘড়ী
(Sand clock)



(c) পানী ঘড়ী
(Water clock)

চিত্ৰ 13.5 ঃ সময় জোখা কিছুমান প্ৰাচীন সঁজুলি
(Some ancient time-measuring devices)



চিত্ৰ 13.6 ঃ এটা বলৰ দ্ৰুতিৰ জোখ নিৰ্ণয়
(Measuring the speed of a ball)

বলটোৱে যিটো বিন্দুত ৰেখাডাল অতিক্ৰম (Cross) কৰে আৰু যিটো বিন্দুত ই ৰৈ যায়, সেই দুটা বিন্দুৰ মাজৰ দূৰত্ব জোখা। তুমি স্কেল বা মাপনি ফিতা (Measuring tape) ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰা। এই একেটা ক্ৰিয়াকলাপ বেলেগ বেলেগ দলক কৰিবলৈ দিয়া। তালিকা 13.3ত জোখসমূহ (Measurement) টুকি ৰাখা। প্ৰত্যেকৰ ক্ষেত্ৰতেই বলৰ দ্ৰুতি গণনা (Calculate) কৰা।

এতিয়া তোমাৰ বন্ধুবৰ্গৰ লগত খোজ কঢ়াৰ বা (Walking) চাইকেল চলোৱা (Cycling)ৰ দ্ৰুতি তুলনা কৰিবলৈ উদগ্ৰীৱ হ'বা নিশ্চয়। তুমি তোমাৰ ঘৰ বা আন কোনো স্থানৰ পৰা বিদ্যালয়ৰ দূৰত্ব জানিব লাগিব। এই দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিবলৈ প্ৰয়োজন হোৱা সময় আটায়ে নিজাববীয়াকৈ জুখি নিজৰ নিজৰ দ্ৰুতি গণনা কৰিব পাৰা। তোমালোকৰ ভিতৰত কোন আটাইতকৈ বেগী (Fastest) তাক জানি নিশ্চয় ভাল লাগিব।

তালিকা 13.3 এটা গতিশীল বলে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব আৰু সময়
(Distance moved and time taken by a moving ball)

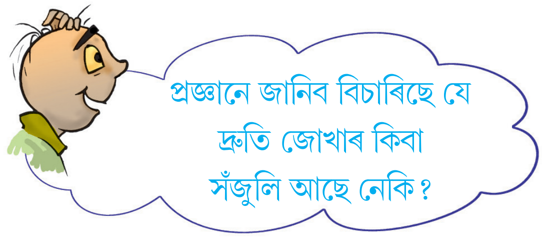
দলৰ নাম	বলটোৱে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব (মি.)	অতিবাহিত সময় (ছে.)	দ্ৰুতি = দূৰত্ব / অতিবাহিত সময় (মি/ছে)

কিছুমান প্ৰাণীৰ দ্ৰুতি তালিকা 13.4 ত কি মি/ঘ হিচাপত দিয়া আছে। তুমি এই দ্ৰুতিসমূহ মি/ছে এককত গণনা কৰিবলৈ চেষ্টা কৰা।

কক্ষপথত (Orbit) উপগ্ৰহ (Satellite) নিক্ষেপ কৰা ৰকেট (Rockets) বোৰে প্ৰায়ে 8 কি মি/ছে দ্ৰুতি লাভ কৰে। আনহাতে এটা কাছৰ দ্ৰুতি মাত্ৰ 8 চে মি/ছে। কাছৰ তুলনাত ৰকেট কিমান দ্ৰুত তাক নিৰূপণ কৰিব পাৰিবানে?

কোনো বস্তুৰ দ্ৰুতি জানিলে বস্তুটোৱে কোনো নিৰ্দিষ্ট সময়ত অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব উলিয়াব পাৰিবা। তোমালোকে দ্ৰুতিক সময়েৰে পূৰণ কৰিলেই উত্তৰটো পাবা।

গতিকে, অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব= দ্ৰুতি×সময়। নিৰ্দিষ্ট দ্ৰুতিৰে গতি কৰি থকা কোনো বস্তুৱে এটা প্ৰদত্ত দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিবলৈ প্ৰয়োজন হোৱা সময়ো তোমালোকে গণনা কৰি উলিয়াব পাৰিবা। প্ৰয়োজনীয় সময়= দূৰত্ব/দ্ৰুতি



স্কুটাৰ বা মটৰ চাইকেলৰ হেণ্ডেলৰ ওপৰত এটা মিটাৰ থকা নিশ্চয় দেখিছা। একেদৰে গাড়ী, বাছ, আৰু অন্যান্য যান-বাহনৰ ডেছ ব'ৰ্ড (Dash board)তো মিটাৰ লগোৱা থাকে। চিত্ৰ- 13.7 গাড়ী এখনৰ ডেছ ব'ৰ্ড

তালিকা 13.4 ঃ কিছুমান প্ৰাণীয়ে লাভ কৰা ক্ষিপ্ৰতম দ্ৰুতি
(Fastest speed that some animals can attain)

ক্ৰমিক সংখ্যা	জীৱৰ নাম	কি মি/ ঘ/এককত দ্ৰুতি	মি/ছে এককত দ্ৰুতি
1	শেন চৰাই (Falcon)	320	$\frac{320 \times 1000}{60 \times 60}$
2	চিতা বাঘ (Cheetah)	112	
3	নীলা মাছ (Blue fish)	40-46	
4	শহা (Rabbit)	56	
5	কেৰ্কেটুৱা (Squirrel)	19	
6	ঘৰ নিগনি (Domestic mouse)	11	
7	মানুহ (Human)	40	
8	বৃহদাকাৰ কাছ (Giant tortoise)	0.27	
9	শামুক (Snail)	0.05	

চিত্ৰ- 13.7 গাড়ীৰ ডেছ ব’ৰ্ড
(The dash board of a car)

দেখুওৱা হৈছে। তাৰে এটা যন্ত্ৰৰ একোণে লিখি থোৱা কি মি/ঘ শব্দটোলৈ মন কৰা। এই যন্ত্ৰটোকে **দ্ৰুতিমেতা বা স্পিড’মিটাৰ (Speedometer)** বোলে। ই কি মি/ঘ ত দ্ৰুতি নিৰ্দেশ কৰে। ইয়াত আন এটা যন্ত্ৰও আছে যিয়ে বাহনখনে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব নিৰ্দেশ কৰে। ইয়াক **দূৰত্বমেতা বা অড’মিটাৰ** (Odometer) বোলে।

বিদ্যালয়ৰ বনভোজ (Picnic)লৈ যাওঁতে প্ৰহেলিকাই যাত্ৰা শেষ নোহোৱা পৰ্যন্ত প্ৰতি 30 মিনিটৰ মূৰে মূৰে বাছৰ দূৰত্বমেতাৰ পাঠ টুকি লৈছিল। পিছত তাই সমুদায় পাঠ তালিকা 13.5 ত লিপিবদ্ধ কৰিছিল।

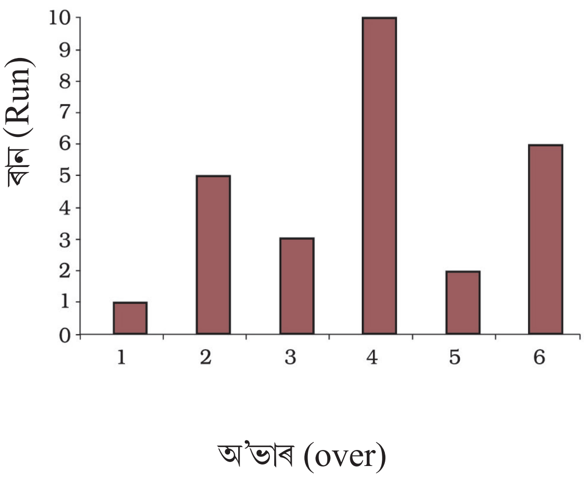
বিদ্যালয়ৰ পৰা বনভোজস্থলীলৈ কিমান দূৰ ক’ব পাৰিবানে? বাছখনৰ দ্ৰুতি গণনা কৰিব পাৰিবানে? তালিকাখন চাই প্ৰজ্ঞানে পুৱা 9.45 বজা পৰ্যন্ত সিহঁতে কিমানদূৰ অতিক্ৰম কৰিলেহেঁতেন তাক নিৰ্ণয় কৰি দিবলৈ প্ৰহেলিকাক কুতুৰি আমনি কৰি আছিল। এই প্ৰশ্নৰ উত্তৰ প্ৰহেলিকাৰ হাতত নাছিল। সিহঁত শিক্ষকৰ ওচৰলৈ গ’ল। শিক্ষকে সিহঁতক জনালে যে ইয়াৰ উত্তৰ পাবলৈ দূৰত্ব সময়ৰ লেখ (Graph) অংকন কৰিব লাগিব। এই লেখ কেনেকৈ অংকন কৰা হয় শিকোঁ আহা।

13.5 দূৰত্ব-সময় লেখ (Distance-Time Graph) ঃ

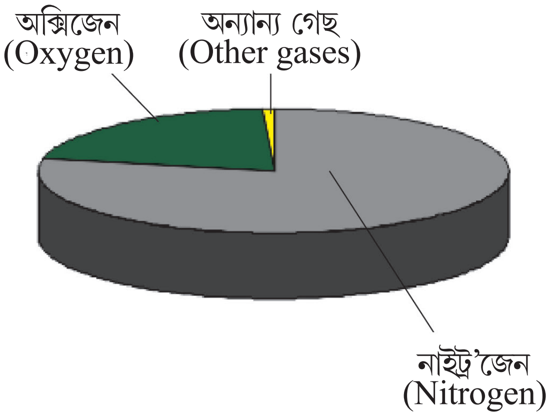
তোমালোকৰ চকুত নিশ্চয় পৰিছে যে বাতৰি কাকত (News paper), আলোচনী (Magazine) আদিত বিভিন্ন ধৰণৰ লেখৰ সহায়ত তথ্যপাতি মনোগ্ৰাহীকৈ উপস্থাপন কৰা হয়। চিত্ৰ 13.8ত প্ৰদৰ্শিত লেখটোক স্তম্ভ লেখ (Bar graph) বুলি কোৱা হয়। আন এক ধৰণৰ লৈখিক উপস্থাপন (Graphical representation) হৈছে পাই ৰেখাচিত্ৰ (Pie chart) চিত্ৰ- 13.9।

তালিকা 13.5 ভ্ৰমণৰ বিভিন্ন সময়ত দূৰত্বমেতাৰ পাঠ
(Odometer reading at different times of the journey)

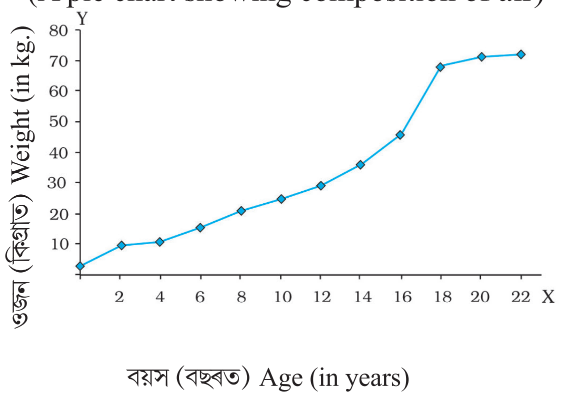
সময় (ৰাতিপুৱা)	অড’মিটাৰৰ পাঠ	যাত্ৰাৰ আৰম্ভণিৰ পৰা দূৰত্ব
8.00 বজা	36540 কি মি	0 কি মি
8.30 বজা	36560 কি মি	20 কি মি
9.00 বজা	36580 কি মি	40 কি মি
9.30 বজা	36600 কি মি	60 কি মি
10.00 বজা	36620 কি মি	80 কি মি



চিত্ৰ- 13.8 এটা দলে প্ৰত্যেক অভাৰত আহৰণ কৰা ৰানৰ স্তম্ভলেখ (A bar graph showing runs scored by team in each over)



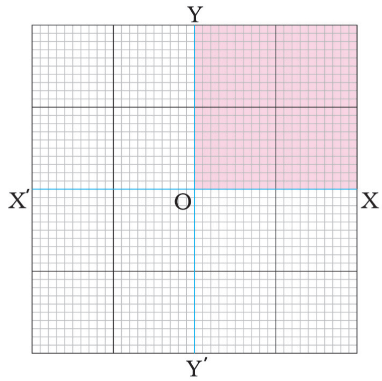
চিত্ৰ 13.9 পাই ৰেখাচিত্ৰৰ সহায়ত বায়ুৰ উপাদানৰ প্ৰদৰ্শন
(A pie chart showing composition of air)



চিত্ৰ 13.10 বয়সৰ লগে লগে মানুহৰ ওজনৰ পৰিৱৰ্তন দেখবা এডাল ৰৈখিক লেখ। (A line graph showing change in weight of a man with age)

চিত্ৰ-13.10 ত দেখুওৱা লেখবিধ হৈছে ৰৈখিক লেখৰ উদাহৰণ। দূৰত্ব-সময়ৰ লেখ এবিধ ৰৈখিক লেখ। এনে এডাল লেখ অংকন কৰিবলৈ শিকোঁ আহা।

এখন লেখকাগজ (Graph paper) যোগাৰ কৰা। চিত্ৰ 13.11ত দেখুওৱাৰ দৰে পৰস্পৰ লম্বভাৱে দুডাল ৰেখা অংকন কৰা। অনুভূমিক ৰেখা (Horizontal line) ডালক XOX´ নামৰে নামকৰণ কৰা। ইয়াক x-অক্ষ বুলি কোৱা হয়। একেদৰে উলম্ব ৰেখা (Vertical line) ডালক YOY´ বুলি নামকৰণ কৰা। ইয়াক y-অক্ষ বুলি কোৱা হয়। XOX´ আৰু YOY´ ৰেখাই কটাকটি কৰা বিন্দুটোক মূলবিন্দু (Origin) (O বুলি কোৱা হয়। লেখ অংকন কৰিবলগীয়া ৰাশি দুটাক এই অক্ষ (Axis) দুডালেৰে নিৰ্দেশ কৰা হয়। x-অক্ষত OX ৰ দিশত ধনাত্মক মানবোৰ (Positive values) বহুওৱা হয়। একেদৰে y- অক্ষত ধনাত্মক মানবোৰ OYৰ দিশত বহুওৱা হয়। এই অধ্যায়ত আমি



চিত্ৰ- 13.11 এখন লেখ কাগজত x আৰু y অক্ষৰেখা
(x-axis and y-axis on a graph paper)

ৰাশিসমূহৰ ধনাত্মক মানবোৰহে বিবেচনা কৰিম।

সেইবাবে, চিত্ৰ 13.11ত দেখুওৱাৰ দৰে আমি কাগজৰ ৰং দিয়া অংশটোহে ব্যৱহাৰ কৰিম।

প্ৰজ্ঞান আৰু প্ৰহেলিকাই এখন মটৰ গাড়ীয়ে ভ্ৰমণ কৰা দূৰত্ব আৰু সেই দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিবলৈ প্ৰয়োজন হোৱা সময় উলিয়াইছিল। সিহঁতে সংগ্ৰহ কৰা তথ্য (Data) তালিকা 13.6ত দেখুওৱা হৈছে।

তালিকা 13.6 ঃ এখন মটৰ গাড়ীৰ গতি
(The motion of a car)

ক্ৰমিক সংখ্যা	সময়	দূৰত্ব
1	0	0
2	1 মিনিট	1 কি মি
3	2 মিনিট	2 কি মি
4	3 মিনিট	3 কি মি
5	4 মিনিট	4 কি মি
6	5 মিনিট	5 কি মি

তলত দিয়া পদক্ষেপবোৰ অনুসৰণ কৰি লেখডাল অংকন কৰিব পাৰিবা ঃ

- চিত্ৰ 13.11ত দেখুওৱা ধৰণে অক্ষ হিচাপে দুডাল পৰস্পৰ লম্ব ৰেখা আঁকা আৰু ইহঁতক OX আৰু OY নামেৰে চিহ্নিত কৰা।
- x-অক্ষৰে কোনটো ৰাশি নিৰ্দেশ কৰা হ’ব আৰু y- অক্ষৰে কোনটো ৰাশি নিৰ্দেশ কৰা হ’ব ঠিক কৰা। এইক্ষেত্ৰত আমি x- অক্ষৰে সময় আৰু y- অক্ষৰে

দূৰত্ব নিৰ্দেশ কৰিম।

■ লেখত দূৰত্ব আৰু সময় নিৰ্দেশ কৰিবলৈ দুটা মাপাংক (স্কেল) (Scale) নিৰ্বাচন কৰা। গাড়ীখনৰ গতিৰ বাবে মাপাংক এনে হ'ব পাৰে।

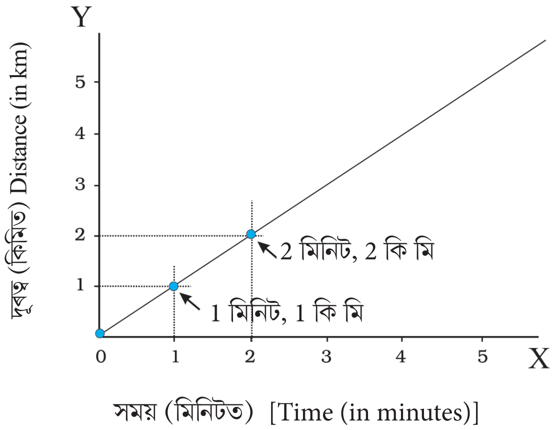
সময় ঃ 1 মিনিট =1 চে মি

দূৰত্ব ঃ 1 কি মি =1 চে মি।

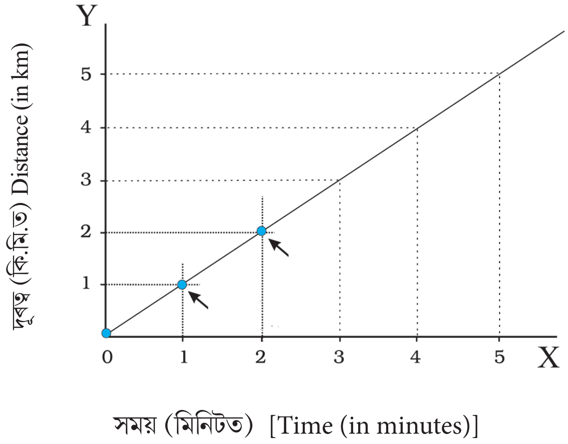
■ তুমি নিৰ্বাচন কৰা মাপাংক অনুসৰি সময় আৰু দূৰত্বৰ মান নিজ নিজ অক্ষত (Respective axes) চিহ্নিত কৰা। গাড়ীখনৰ গতিৰ বাবে x অক্ষৰে o মূল বিন্দুৰ পৰা 1 মিনিট, 2 মিনিট........... সময় চিহ্নিত কৰা। একেদৰে y অক্ষৰে 1 কি মি, 2 কি মি........... দূৰত্ব চিহ্নিত কৰা (চিত্ৰ-13.12)।

■ এতিয়া লেখ কাগজত দূৰত্ব আৰু সময়ৰ প্ৰতিযোৰা মান নিৰ্দেশ কৰিবলৈ বিন্দুসমূহ চিহ্নিত কৰিব লাগিব। তালিকা 13.6ৰ ক্ৰমিক সংখ্যা-1ত লিখা পৰ্যৱেক্ষণে দেখুৱাইছে যে o মিনিট সময়ত অতিক্ৰম কৰা দূৰত্বও শূন্য। গতিকে এই যোৰা মানৰ বাবে নিৰ্দেশ বিন্দুটো মূল বিন্দুতে অৱস্থিত হ'ব। এক মিনিট পিছত গাড়ীখনে 1 কি মি দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিছে। এই মান দুটা নিৰ্দেশ কৰিবলৈ পোনতে x- অক্ষত 1 মিনিট সময় নিৰ্দেশ কৰা বিন্দুটো উলিয়াই লোৱা। এই বিন্দুৰ পৰা y- অক্ষৰ সমান্তৰালকৈ (Parallel) ৰেখা এডাল অংকন কৰা। ইয়াৰ পিছত y- অক্ষত 1 কি মি নিৰ্দেশ কৰা বিন্দুৰ পৰা x- অক্ষৰ সমান্তৰালকৈ আন এডাল ৰেখা অংকন কৰা। এই দুডাল ৰেখাই কটাকটি কৰা বিন্দুটোৱেই লেখ কাগজত আলোচিত মান নিৰ্দেশ কৰিব (চিত্ৰ-13.12)। একেধৰণে তালিকাৰ বাকী থকা পৰ্যৱেক্ষণবোৰৰ পৰা যোৰা যোৰাকৈ মানবোৰ লেখ কাগজত চিহ্নিত কৰা।

■ চিত্ৰ 13.13 ত বেলেগ বেলেগ সময়ত গাড়ীখনৰ অৱস্থান নিৰ্দেশ কৰা বিন্দুবোৰ লেখ কাগজত দেখুওৱা হৈছে।



চিত্ৰ-13.12 লেখ অংকন
(Making a graph)

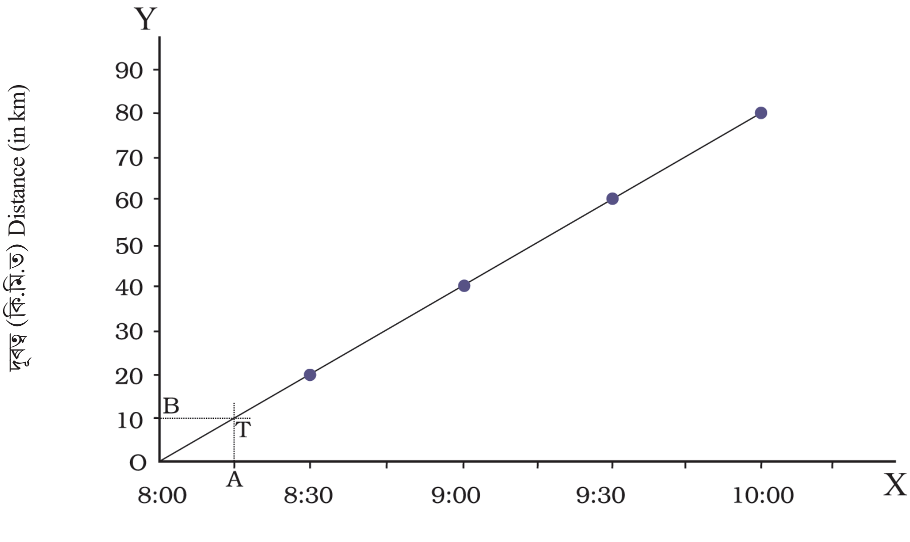


চিত্ৰ 13.13 লেখ অংকন (Making a graph)

■ চিত্ৰ 13.13 ত দেখুওৱা ধৰণে লেখ কাগজত সকলোবোৰ বিন্দু সংযোগ কৰা। ই এডাল সৰল ৰেখা। গাড়ীখনৰ গতিৰ ইয়েই হ'ল দূৰত্ব-সময়ৰ লেখ।

■ দূৰত্ব-সময়ৰ লেখ সৰল ৰেখা হ'লে, বস্তুটোৱে অপৰিৱৰ্তনীয় দ্ৰুতিৰে (Constant speed) গতি কৰা বুজায়। অৱশ্যে বস্তুৰ দ্ৰুতি সলনি হৈ থাকিলে লেখৰ আকৃতি যিকোনো হ'ব পাৰে।

সাধাৰণতে, মাপাংক নিৰ্ধাৰণ কৰাটো ওপৰৰ উদাহৰণটোৰ দৰে সহজসাধ্য (Simple) নহয়। x আৰু y অক্ষৰে বিচৰা ৰাশি দুটা নিৰ্দেশ কৰিবলৈ আমি দুটা ভিন্ন মাপাংক



চিত্ৰ 13.14 বাছখনৰ দূৰত্ব-সময় লেখ (Ditance-time graph of the bus)

বাছি ল'বলগীয়া হ'ব পাৰে। এটা উদাহৰণৰে সৈতে এই পদ্ধতিটো বুজিবলৈ চেষ্টা কৰোঁ আহা।

গ্ৰহেলিকা আৰু তাইৰ বন্ধু-বান্ধৱবোৰক বনভোজলৈ লৈ যোৱা বাছখনৰ গতিৰ বিষয়ে আমি পুনৰাই বিবেচনা কৰোঁ আহা। তালিকা 13.5 ত বাছখনে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব আৰু তাৰ বাবে অতিবাহিত কৰা সময় দেখুওৱা হৈছে। বাছখনে অতিক্ৰম কৰা মুঠ দূৰত্ব 80 কি মি। যদি আমি 1 কি মি =1 চে মি মাপাংক লওঁ তেন্তে 80 চে মি দৈৰ্ঘ্যৰ অক্ষ অংকন কৰিব লাগিব। এখিলা কাগজত ই সম্ভব নহয়। আনহাতে, 10 কি মি = 1 চে মি মাপাংক ধৰিলে মাত্ৰ 8 চে মি দৈৰ্ঘ্যৰ অক্ষৰ প্ৰয়োজন হ'ব। গতিকে এই মাপাংক যথেষ্ট সুবিধাজনক হ'ব। কিন্তু লেখডাল লেখ কাগজৰ সৰু অংশ এটাত সীমাবদ্ধ হৈ থাকিব। লেখ অংকনৰ সময়ত আটাইতকৈ গ্ৰহণযোগ্য মাপাংক নিৰ্ণয় কৰোতে মনত ৰাখিবলগীয়া কথাকেইটা হ'ল--

- প্ৰতিটো ৰাশিৰ সৰ্বোচ্চ (Highest) আৰু সৰ্বনিম্ন (Lowest) মানৰ পাৰ্থক্য।
- প্ৰতিটো ৰাশিৰ মধ্যৱৰ্তী (Intermediate) মানবোৰ, যাতে নিৰ্ধাৰিত মাপাংক মতে এই মানবোৰ সহজে লেখত বহুৱাব পাৰি।
- লেখ অংকন কৰা কাগজখনৰ অধিক অংশই যাতে ব্যৱহাৰ হয়।

ধৰা হ'ল, আমাৰ হাতত 25 চে মি ×25 চে মি জোখৰ এখন লেখ কাগজ আছে। ওপৰত উল্লিখিত চৰ্তবোৰ অনুসৰি তালিকা 13.5 ৰ পৰ্যৱেক্ষণবোৰ লেখ কাগজত বহুৱাব লাগিলে একপ্ৰকাৰৰ মাপাংক এনেকুৱা হ'ব পাৰে

দূৰত ঃ 5 কি মি = 1 চে মি

আৰু সময় ঃ 6 মিনিট = 1 চে মি

এতিয়া বাছখনৰ গতিৰ দূৰত্ব-সময় লেখ অংকন কৰিব পাৰিবানে? তুমি অংকন কৰা লেখ চিত্ৰ 13.13ত দেখুওৱা লেখৰ নিচিনা হৈছেনে?

দূৰত্ব-সময় লেখে তালিকাবদ্ধ তথ্যৰ তুলনাত বস্তুৰ গতি সম্পৰ্কে বহু বেছি জ্ঞান দিব পাৰে। উদাহৰণস্বৰূপে

তালিকা 13.5 য়ে কিছুমান নির্দিষ্ট সময়ৰ ব্যৱধানতহে বাছখনে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্বৰ সূচনা দিয়ে। আনহাতে, দূৰত্ব-সময় লেখৰপৰা যিকোনো মুহূৰ্তত বাছখনে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব উলিয়াই ল'ব পাৰো। ধৰা হওক, বাছখনে পুৱা 8.15 বজাত অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব আমি জানিব বিচাৰিছোঁ। আমি X অক্ষত পুৱা 8.15 বুজোৱা বিন্দুটোৰ অৱস্থান চিহ্নিত কৰিম। ধৰা হওক, এই বিন্দুটো A। ইয়াৰ পিছত আমি A বিন্দুত X- অক্ষৰ ওপৰত লম্বভাৱে (অথবা y অক্ষৰ সমান্তৰালভাৱে) এডাল ৰেখা অংকন কৰিম। এই ৰেখাই লেখডালক T বিন্দুত ছেদ কৰিছে (চিত্ৰ-13.14)। এতিয়া আমি x অক্ষৰ সমান্তৰালকৈ T বিন্দুৰেদি আন এডাল ৰেখা অংকন কৰিম। ই Y- অক্ষক B বিন্দুত ছেদ কৰিছে। Y- অক্ষৰ B বিন্দুৰে বুজোৱা দূৰত্বই অৰ্থাৎ OB এ বাছখনে পুৱা 8.15 বজাত অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব কি মি এককত প্ৰকাশ কৰিব। এই দূৰত্ব কি মিত কিমান হ'ব? তোমালোকে এতিয়া প্ৰহেলিকাক পুৱা 9.45 বজাত বাছখনে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব নিৰ্ণয় কৰাত সহায় কৰিব পাৰিবানে? দূৰত্ব-সময়ৰ লেখৰ পৰা বাছখনৰ দ্ৰুতিও নিৰ্ণয় কৰিব পাৰিবানে?

মূল শব্দ (Keywords)	
দ্ৰুতি (Speed)	দোলন (Oscillation)
পৰ্যায়কাল (Time period)	লেখ (Graph)
স্তম্ভ লেখ (Bar graph)	সৰল দোলক (Simple pendulum)
সুষম গতি (Uniform motion)	বিষম গতি (Non-uniform motion)
সময়ৰ একক (Unit of time)	

তোমালোকে কি শিকিলা (What you have learnt)

- কোনো এটা বস্তুৱে একক সময়ত অতিক্ৰম কৰা দূৰত্বক তাৰ দ্ৰুতি বুলি কোৱা হয়।
- বস্তুবোৰৰ দ্ৰুতিয়ে সিহঁতৰ কোনটো আনটোতকৈ বেগী তাক জানিবলৈ দিয়ে।
- এটা বস্তুৱে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্বক, সেই দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিবলৈ লগা সময়েৰে ভাগ কৰিলে বস্তুটোৰ দ্ৰুতি পোৱা যায়। ইয়াৰ মূল একক হৈছে মিটাৰ/ছেকেণ্ড (মি/ছে)।
- সময়ৰ জোখ নিৰ্ণয়ৰ বাবে পৰ্যাবৃত্ত ঘটনা(Periodic events)বোৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ঘড়ী (Clock) আৰু হাতঘড়ী (Watchedl) বনাবৰ বাবে দোলকৰ পৰ্যাবৃত্ত গতি ব্যৱহাৰ কৰা হয়।
- দূৰত্ব -সময় (Distance-time)ৰ লেখৰ সহায়ত বস্তুৰ গতি চিত্ৰাকাৰে (In pictorial form) প্ৰকাশ কৰিব পাৰি।
- এক স্থিৰ দ্ৰুতিৰে গতি কৰি থকা কোনো বস্তুৰ দূৰত্ব-সময়ৰ লেখ ডাল সদায় এক সৰল ৰেখা (Straight line)।

অনুশীলনী (Exercises)

(1) তলৰ গতিসমূহ সৰল ৰৈখিক, বৃত্তীয় বা দোলন গতিত শ্ৰেণীভুক্ত কৰা।

(a) দৌৰি থকা অৱস্থাত তোমাৰ হাতৰ গতি।

(b) এটা পোন ৰাস্তাৰে বাগী টানি থকা ঘোঁৰাৰ গতি।

(c) ঘূৰণ-দোলনা (Merry-go-round)ত উঠি থকা অৱস্থাত শিশু এটাৰ গতি।

(d) ঢেঁকী পাত (See-saw)ত উঠি থকা অৱস্থাত শিশু এটাৰ গতি।

(e) বৈদ্যুতিক ঘণ্টাৰ হাতুৰীৰ গতি।

(f) এখন পোন দলঙত ৰে'লৰ গতি।

(2) তলৰ কোনবোৰ উক্তি শুদ্ধ নহয়?

(a) সময়ৰ মৌলিক একক ছেকেণ্ড।

(b) প্ৰত্যেক বস্তুৱে ধ্ৰুৱক দ্ৰুতিৰে গতি কৰে।

(c) দুখন চহৰৰ মাজৰ দূৰত্ব কিলোমিটাৰত জোখা হয়।

(d) এটা প্ৰদত্ত দোলকৰ পৰ্যায়কাল ধ্ৰুৱক নহয়।

(e) এখন ৰে'লৰ দ্ৰুতি মি/ঘত প্ৰকাশ কৰা হয়।

(3) এটা সৰল দোলকে 20 বাৰ দুলিবলৈ 32 ছেকেণ্ড সময় লয়। দোলকটোৰ পৰ্যায়কাল নিৰ্ণয় কৰা।

(4) দুটা আস্থানৰ মাজৰ দূৰত্ব 240 কি মি। এখন ৰেলে এই দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিবলৈ 4 ঘণ্টা সময় লয়। ৰেলখনৰ দ্ৰুতি নিৰ্ণয় কৰা।

(5) ঘড়ীয়ে পুৱা 08.30 বজা সময় দেখুওৱা মুহূৰ্তত এখন গাড়ীৰ দূৰত্বমেতাই 57321.0 কি মি পাঠ দেখুৱায়। যদি পুৱা 08.50 বজাত দূৰত্বমেতাৰ পাঠ 57336.0 কি মিলৈ পৰিৱৰ্তন হয় তেন্তে গাড়ীখনে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব নিৰ্ণয় কৰা। এইখিনি সময়ৰ ভিতৰত কি মি/ মিনিট এককত গাড়ীখনৰ দ্ৰুতি গণনা কৰা। দ্ৰুতি কি মি/ ঘ এককতো প্ৰকাশ কৰা।

(6) চালমাই চাইকেলেৰে ঘৰৰপৰা বিদ্যালয়লৈ যাবলৈ 15 মিনিট সময় লয়। যদি চাইকেলখনৰ দ্ৰুতি 2 মি/ছে হয়, তেন্তে ঘৰৰ পৰা বিদ্যালয়খনৰ দূৰত্ব নিৰ্ণয় কৰা।

(7) তলত উল্লেখ কৰা অৱস্থাবোৰত গতিৰ দূৰত্ব-সময় লেখৰ আকৃতি দেখুৱা--

(a) ধ্ৰুৱক দ্ৰুতিৰে গতিশীল এখন গাড়ী।

(b) ৰাস্তাৰ কাষত ৰৈ থকা এখন গাড়ী।

(8) তলৰ সম্বন্ধবোৰৰ কোনটো শুদ্ধ?

(a) দ্ৰুতি = দূৰত্ব×সময় (a) Speed = Distance×Time

(b) দ্ৰুতি = $\frac{\text{দূৰত্ব}}{\text{সময়}}$ (b) Speed = $\frac{\text{Distance}}{\text{Time}}$

(c) দ্ৰুতি = $\frac{\text{সময়}}{\text{দূৰত্ব}}$ (c) Speed = $\frac{\text{Time}}{\text{Distance}}$

(d) দ্ৰুতি = $\frac{1}{\text{সময়}\times\text{দূৰত্ব}}$ (d) Speed = $\frac{1}{\text{Distance}\times\text{Time}}$

(9) দ্ৰুতিৰ মূল একক হ'ল

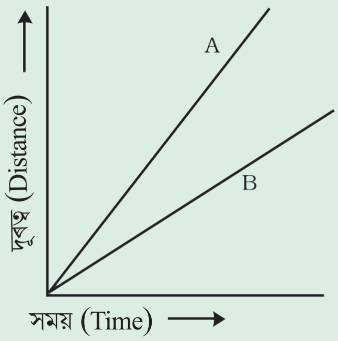
(a) কি মি/মিনিট (b) মি/মিনিট (c) কি মি/ঘ (d)মি/ছে

(10) এখন গাড়ীয়ে 15 মিনিট সময় 40 কি মি /ঘ দ্ৰুতিৰে আৰু পিছৰ 15 মিনিট 60 কি মি /ঘ দ্ৰুতিৰে গতি কৰে। গাড়ীখনে অতিক্ৰম কৰা মুঠ দূৰত্ব হ'ল

(a) 100 কি মি (b) 25 কি মি (c) 15 কি মি (d) 10 কি মি

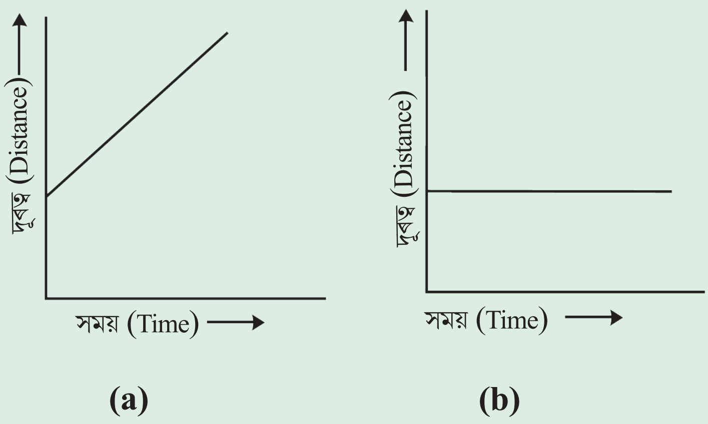
(11) ধৰা হওক চিত্ৰ 13.1 আৰু চিত্ৰ 13.2ত দেখুওৱা ছবি দুখন 10 ছেকেণ্ড ব্যৱধানত লোৱা হৈছিল। যদি এই ছবি দুখনত 100 মিটাৰ দূৰত্ব 1 চে মি বুলি দেখুওৱা হয়, তেন্তে ছবিৰ নীলা গাড়ীখনৰ দ্ৰুতি গণনা কৰা।

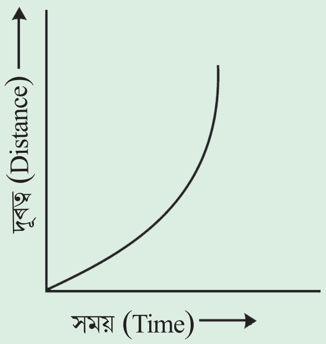
(12) চিত্ৰ 13.15ত A আৰু B দুখন গাড়ীৰ গতিৰ দূৰত্ব-সময়ৰ লেখ দেখুওৱা হৈছে। কোনখন গাড়ী দ্ৰুততৰ?



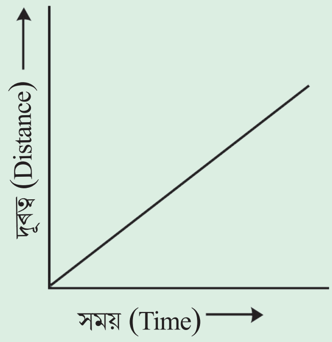
চিত্ৰ 13.15 দুখন গাড়ীৰ গতিৰ দূৰত্ব-সময় লেখ।
(Distance-time graph for the motion of two cars)

(13) তলৰ কোনডাল দূৰত্ব-সময়ৰ লেখে বিষম দ্ৰুতিৰে গতিশীল লৰী এখন সূচায়?





(c)

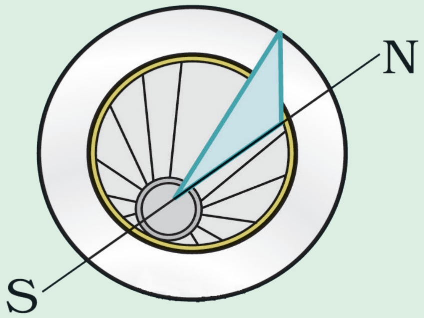


(d)

বিস্তাৰিত শিকন — ক্রিয়াকলাপ আৰু প্রকল্প (Extended learning-Activities and Projects)

(1) তোমালোকে নিজে সূৰ্য ঘড়ী এটা সাজিব পাৰা আৰু ইয়াৰ সহায়ত দিনটোৰ সময় নিৰূপণ কৰিব পাৰা। প্রথমতে এখন ভূচিত্রাৱলীৰ সহায়ত তোমাৰ চহৰখনৰ অক্ষাংশ জানি লোৱা। কাৰ্ডব'ৰ্ড এখন ত্রিভুজাকৃতিত এনেদৰে কাটা যাতে ইয়াৰ এটা কোণ তোমাৰ ঠাইখনৰ অক্ষাংশৰ সৈতে একে হয় আৰু ইয়াৰ বিপৰীত কোণটো এক সমকোণ হয়। এই টুকুৰাটোক **সূৰ্য ঘড়ীৰ কাঁটা** বা **ন'মন** (gnomon) বুলি কয়। ইয়াক চিত্র 13.16ত দেখুওৱাৰ দৰে এখন ঘূৰণীয়া ব'ৰ্ডৰ এডাল ব্যাসেৰে উলম্বভাৱে সংস্থাপিত কৰা। ঘূৰণীয়া ব'ৰ্ডখনৰ ব্যাসেৰে খাজ কাটি ল'লে ন'মনখন লগাবলৈ সহজ হয়।

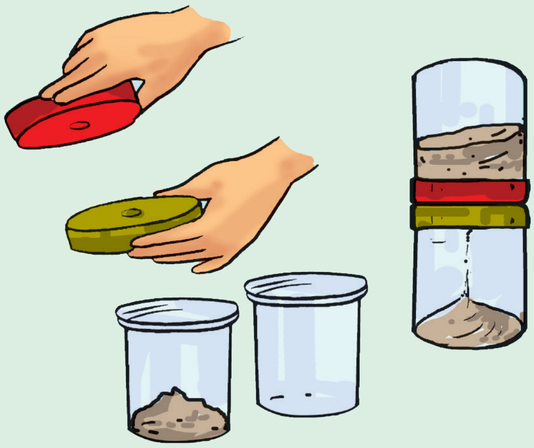
ইয়াৰ পিছত মুকলি ঠাই এটুকুৰা বিচাৰি লোৱা য'ত দিনটোৰ বেছিখিনি সময়তে ৰ'দ পৰে। মাটিত উত্তৰা-দক্ষিণাকৈ এডাল আঁচ টানি লোৱা। চিত্র 13.16 ত দেখুওৱাৰ দৰে এই সূৰ্য ঘড়ীটো ৰ'দত থোৱা। দিনটোৰ যথাসম্ভৱ সোনকালে, ধৰা হওঁক পুৱা 8-00 বজাত ঘূৰণীয়া ব'ৰ্ডখনত ন'মনৰ ছাঁটোৰ শীৰ্ষৰ অৱস্থান চিহ্নিত কৰা। ওৰে দিন প্রত্যেক ঘন্টাতে ছাঁটোৰ শীৰ্ষৰ অৱস্থান চিহ্নিত কৰা। চিত্র 13.16ত দেখুওৱাৰ দৰে চিহ্নিত কৰা প্রতিটো বিন্দু ন'মনৰ ভূমিৰ কেন্দ্রৰ সৈতে সংযোগ কৰি ৰেখা অংকন কৰা। ঘূৰণীয়া ব'ৰ্ডত ৰেখাবোৰ পৰিধি পৰ্যন্ত বৰ্ধিত কৰা। এই সূৰ্য ঘড়ীটো তোমালোকে থকা ঠাইৰ দিনৰ ভাগত সময় চাবলৈ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰা। মনত ৰাখিবা যে ন'মন সদায় চিত্র 13.16 ত দেখুওৱাৰ দৰে উত্তৰা-দক্ষিণাকৈ লগাব লাগে।



চিত্র: 13.16

(2) পৃথিৱীৰ বিভিন্ন স্থানত প্ৰাচীন কালত ব্যৱহাৰ কৰা সময় নিৰ্ধাৰণ সঁজুলিসমূহৰ বিষয়ে তথ্য সংগ্ৰহ কৰা। প্ৰত্যেকৰে ওপৰত চমু টোকা প্ৰস্তুত কৰা। টোকাত সঁজুলিটোৰ নাম, তাৰ ব্যৱহাৰৰ স্থান আৰু কাল, ই জোখা সময়ৰ একক আৰু যদি পোৱা যায়, সঁজুলিটোৰ ছবি বা ৰেখা চিত্ৰ অন্তৰ্ভুক্ত কৰা

3) 2 মিনিট সময়ৰ অন্তৰাল জুখিব পৰা এটা বালি ঘড়ীৰ আৰ্হি তৈয়াৰ কৰা (চিত্ৰ-13.17)।



চিত্ৰ-13.17

4) ঝুলনাৰে দুলিবলৈ উদ্যানলৈ গ'লে এটা আমোদজনক কাম কৰিব পাৰা। তোমাক এটা ঘড়ীৰ প্ৰয়োজন হ'ব। কোনো নবহাকৈ পোনতে ঝুলনাখন (Swing) দুলিবলৈ দিয়া। দোলকৰ পৰ্যায়কাল নিৰ্ণয় কৰাৰ দৰে এইখনৰো পৰ্যায়কাল নিৰ্ণয় কৰা। দুলি থকা অৱস্থাত ঝুলনাখনে যাতে জোকাৰণি (Jerks) নাখায় সেইটো নিশ্চিত কৰিবা। এতিয়া তোমাৰ বন্ধু এজনক ঝুলনাখনত বহিবলৈ দিয়া। এবাৰ ঠেলি ঝুলনাখন নিজে নিজে দুলি থাকিবলৈ দিয়া। পুনৰ পৰ্যায়কাল নিৰ্ণয় কৰা। বেলেগ বেলেগ মানুহক বহিবলৈ দি ক্ৰিয়াকলাপটোৰ পুনৰাবৃত্তি কৰা। প্ৰতিবাৰতে নিৰ্ণয় কৰা পৰ্যায়কালবোৰৰ তুলনা কৰা। এই ক্ৰিয়াকলাপটোৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি কি সিদ্ধান্ত ল'বা?

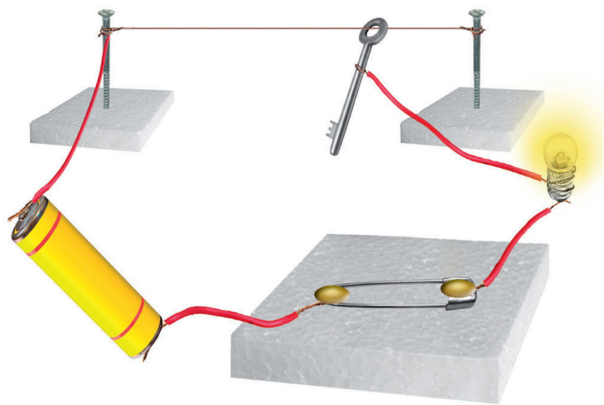
তোমালোকে জানিছিলানে? (Did you know?)

নতুন দিল্লীৰ ৰাষ্ট্ৰীয় ভৌতিক বিজ্ঞানাগাৰ (National Physical Laboratory)-এ ভাৰতবৰ্ষৰ সময় নিৰূপণ সেৱাৰ ব্যৱস্থাপনা কৰে। তেওঁলোকে ব্যৱহাৰ কৰা ঘড়ীটোৰে এক ছেকেণ্ডৰ এক নিযুত ভাগৰ এভাগলৈ শুদ্ধ ৰূপত সময়ৰ ব্যৱধান জুখিব পাৰে। পৃথিৱীৰ সকলোতকৈ শুদ্ধ ঘড়ীটো আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ 'নেচনেল ইন্‌ষ্টিটিউ অৱ ষ্টেণ্ডাৰ্ড এণ্ড টেকন'লজী' (National Institute of Standards and Technology)য়ে সাজি উলিয়াইছে। এই ঘড়ীটোৰে 20 নিযুত (Million) বছৰ ধৰি চলাৰ পিছত ঘড়ীটোৰ 1 ছেকেণ্ড সময় কমিব বা বাঢ়িব।

14 বিদ্যুৎ প্ৰৱাহ আৰু ইয়াৰ ক্ৰিয়া
Electirc current and its effect

A6X1A5

ষষ্ঠ শ্ৰেণীৰ 12 নং অধ্যায়ত “তোমাৰ হাতখন কিমান সুস্থিৰ (Steady)খেলটো নিশ্চয় খেলিছিলা। যদি খেলা নহ'ল তেন্তে এতিয়াও এবাৰ চেষ্টা কৰি চোৱা। খেলটো খেলিবলৈ প্ৰহেলিকা আৰু প্ৰজ্ঞানেও ষষ্ঠ শ্ৰেণীৰ পাঠত দিয়াৰ দৰে বৈদ্যুতিক বৰ্তনী (Electric circuit) এটা তৈয়াৰ কৰি ল'লে। নিজৰ পৰিয়ালবৰ্গ আৰু লগৰীয়াবিলাকৰ লগত খেলটো খেলি সিহঁতে বৰ ৰং পালে। মনৰ আনন্দত সিহঁতে বেলেগ এখন চহৰত থকা সম্বন্ধীয় ভায়েক এজনক খেলটোৰ বিষয়ে জনাবলৈ বিচাৰিলে। এই উদ্দেশ্যে প্ৰহেলিকাই বৈদ্যুতিক উপাদানবোৰ সংযোগৰ নিয়ম দেখুৱাই এখন ৰেখাচিত্ৰ অংকন কৰিলে (চিত্ৰ14.1)।



চিত্ৰ 14.1 তোমাৰ হাত কিমান সুস্থিৰ জানিবলৈ কৰা ব্যৱস্থা (Setup to check how steady your hand is)

এই বৰ্তনীটো (Circuit) সহজ সাধ্য পদ্ধতিৰে অংকন কৰিব পাৰিবানে? বৈদ্যুতিক উপাদানবোৰ আন কোনো সহজ পদ্ধতিৰে নিৰ্দেশ কৰিব পাৰি নেকি বুলি প্ৰজ্ঞানৰ মনত প্ৰশ্ন জাগিল।

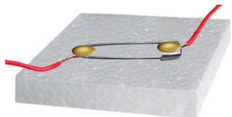
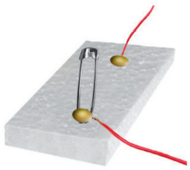
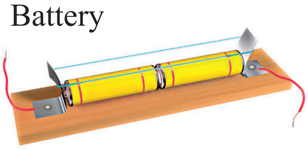
14.1 বৈদ্যুতিক উপাদানসমূহৰ চিহ্ন (Symbols of electric components) ঃ

সচৰাচৰ ব্যৱহাৰ হোৱা কিছুমান বৈদ্যুতিক উপাদানক চিহ্ন(Symbol)ৰ দ্বাৰা প্ৰকাশ কৰিব পাৰি। 14.1 তালিকাত কিছুমান বৈদ্যুতিক উপাদান আৰু সিহঁতৰ চিহ্নসমূহ দেখুওৱা হৈছে। অৱশ্যে অন্য কিতাপত এই উপাদানবোৰ বেলেগ চিহ্নৰে নিৰ্দেশ কৰা দৃষ্টিগোচৰ হ'ব পাৰে। কিন্তু এইখন কিতাপত আমি ইয়াত প্ৰদৰ্শিত চিত্ৰসমূহহে ব্যৱহাৰ কৰিম।

চিহ্নসমূহ ভালদৰে পৰ্যৱেক্ষণ কৰা। বিদ্যুৎ কোষ (Electric cell)ৰ চিহ্নত দুডাল সমান্তৰাল ৰেখা থাকে; তাঁৰ এডাল আনডালৰ তুলনাত ডাঠ কিন্তু চুটি। বিদ্যুৎ কোষত ধনাত্মক (Positive) আৰু ঋণাত্মক প্ৰান্ত (Negative terminal) থকাৰ কথাটো তোমালোকৰ মনত পৰেনে? বিদ্যুৎ কোষৰ চিহ্নত দীঘল ৰেখাই ধনাত্মক আৰু চুটি ৰেখাই ঋণাত্মক প্ৰান্ত বুজায়। এটা বৈদ্যুতিক ছুইচৰ অন্ ‘Switch on’ আৰু ছুইচ অফ্, ‘Switch off’ কৰা অৱস্থা বুজাবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা চিহ্ন চিত্ৰত দেখুওৱা হৈছে। বৈদ্যুতিক বৰ্তনীৰ উপাদানবোৰ সংযোগ কৰা তাঁৰবোৰ ৰেখাৰ দ্বাৰা নিৰ্দেশ কৰা হয়।

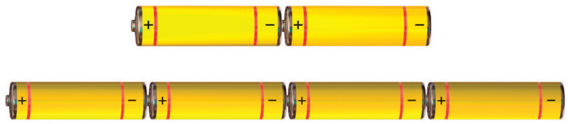
14.1 তালিকাত বেটাৰী আৰু তাৰ চিহ্নটো দেখুওৱা হৈছে। বেটাৰীনো কি তোমালোকে জানানে? বেটাৰীৰ চিহ্নটোলৈ মন কৰা। এতিয়া বেটাৰীটো নো কি তোমালোকে ধৰিব পাৰিলানে? কিছুমান কামত একাধিক বিদ্যুৎ কোষৰ প্ৰয়োজন হয়। গতিকে 14.2 চিত্ৰত দেখুওৱাৰ দৰে দুটা বা তাতোধিক বিদ্যুৎ কোষ সংযোগ কৰা হৈছে। মন কৰিবা যে এটা কোষৰ ধনাত্মক প্ৰান্ত

তালিকা 14.1
বৈদ্যুতিক বৰ্তনীৰ কিছুমান উপাদানৰ চিহ্ন
Symbols for some electric circuit components)

ক্রমিক নং	বৈদ্যুতিক সামগ্ৰী	চিহ্ন
1]	বৈদ্যুতিক কোষ Electric cell 	
2]	বৈদ্যুতিক চাকি Electric bulb 	
3]	ছুইচ অন (On) অৱস্থা 	
4]	ছুইচ বন্ধ (Off) অৱস্থা 	
5]	বেটাৰী Battery 	
6]	তাঁৰ Wire 	

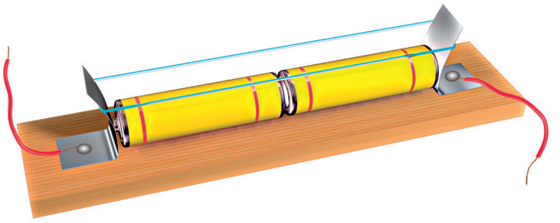
পৰৱৰ্তী কোষৰ ঋণাত্মক প্ৰান্তৰ সৈতে সংলগ্ন কৰা হৈছে। দুটা বা তাতোধিক কোষৰ এনেধৰণৰ সজ্জাক বেটাৰী বুলি কোৱা হয়। বহুতো সঁজুলি যেনে- টৰ্চ্চ, ট্ৰেনজিষ্টৰ, পুতলা, দূৰদৰ্শনৰ ৰিমʼট কন্ট্ৰল আদিত বেটাৰী ব্যৱহাৰ কৰা হয়। অৱশ্যে ইয়াৰে কিছুমান সঁজুলিত 14.2 চিত্ৰত দেখুৱাৰ দৰে বিদ্যুৎ কোষবোৰ ইটোৰ পিছত সিটোকে সংযোগ কৰা নহয়। কেতিয়াবা কোষবোৰ গাত লগালগিকৈ কাষে কাষে স্থাপন কৰা হয়। তেনেহʼলে কোষৰ প্ৰান্তবিলাক কেনেকৈ সংযোগ কৰা হয়? যিকোনো বৈদ্যুতিক সঁজুলিৰ বেটাৰী প্ৰকোষ্ঠটো মন দি লক্ষ্য কৰা। দেখিবা যে এটা কোষৰ ধনাত্মক প্ৰান্তৰ লগত পৰৱৰ্তী কোষৰ ঋণাত্মক প্ৰান্ত সংযোগ কৰিবলৈ শকত তাঁৰ এডাল বা ধাতুৰ পাত এখন আছে (চিত্ৰ 14.3)। প্ৰকোষ্ঠত সঠিকভাৱে কোষবোৰ স্থাপন কৰিবলৈ তাত আৰু '+' '-' চিহ্ন দুটা খোদিত কৰা থাকে।

বিভিন্ন ক্ৰিয়াকলাপৰ হেতু বেটাৰী প্ৰস্তুত কৰিবলৈ আমি কোষবোৰ কেনেকৈ সংযোগ কৰিম? 14.4 চিত্ৰত দেখুৱাৰ দৰে এটুকুৰা কাঠ, দুচটা লোৰ পটি আৰু দুডালমান ৰবৰৰ পটিৰ সহায়ত এবিধ কোষ ৰখা সঁজুলি প্ৰস্তুত কৰি লʼব পৰা যায়। ৰবৰৰ পটিকেইডালে ধাতুৰ পটি দুটা টানকৈ হেঁচি থকাটো জৰুৰী।



চিত্ৰ 14.2 (a) দুটা কোষৰ এটা বেটাৰী (A battery of two cell)
(b) চাৰিটা কোষৰ এটা বেটাৰী (A battery of four cell)

চিত্ৰ 14.3 বেটাৰী প্ৰস্তুত কৰিবলৈ দুটা কোষৰ সংযোগ (Connecting two cells together to make a battery)

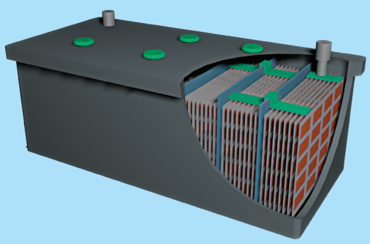


চিত্ৰ 14.4 এবিধ কোষ ৰখা সঁজুলি
(A cell holder)

চিত্ৰ 14.5 দুটা কোষৰ বেটাৰী ৰখা সঁজুলি
(Holder for battery of two cells)

দুটা বা ততোধিক কোষযুক্ত বেটাৰী প্ৰস্তুত কৰিবলৈ তুমি বজাৰৰ পৰা কোষ ৰখা প্ৰকোষ্ঠ কিনিও আনিব পাৰা।

ট্ৰেক্টৰ, ট্ৰাক আৰু ইনভাৰটাৰৰ বেটাৰীবোৰো কোষৰ দ্বাৰাই বনোৱা হয় নেকি বুলি প্ৰহেলিকা আৰু প্ৰজ্ঞানৰ মনত প্ৰশ্নৰ উদয় হৈছিল। এইবোৰক কিয় বেটাৰী বুলি কওঁ? এই প্ৰশ্নটোৰ উত্তৰ উলিওৱাত সিহঁতক সহায় কৰিব পাৰিবানে?



চিত্ৰ 14.6 ট্ৰাকৰ বেটাৰী আৰু ইয়াৰ প্ৰচ্ছেদিত অংশ (Truck battery and its cutout)

কোষবোৰ যথাৰীতি স্থাপন কৰা যাতে এটা কোষৰ ধনাত্মক প্ৰান্ত পৰৱৰ্তী কোষৰ ঋণাত্মক প্ৰান্তৰ লগত সংযুক্ত হয়। 14.5 চিত্ৰত দেখুৱাৰ দৰে কোষ ৰখা সঁজুলিৰ প্ৰত্যেক দুটুকুৰা ধাতুৰ পাতৰ প্ৰত্যেকৰে লগত তাঁৰ সংযোগ কৰা। এতিয়া তোমাৰ বেটাৰীটো ব্যৱহাৰৰ বাবে সাজু হৈ উঠিল।

14.1 তালিকাত বেটাৰী বুজোৱা চিহ্ন দেখুওৱা হৈছে।

14.1 তালিকাত দেখুওৱা চিহ্নসমূহ ব্যৱহাৰ কৰি এটা বৈদ্যুতিক বৰ্তনীৰ এখন বৰ্তনী চিত্ৰ আকোঁ আহা।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity)14.1

14.7 চিত্ৰত দেখুওৱাৰ দৰে এটা বৈদ্যুতিক বৰ্তনী বনোৱা। বৈদ্যুতিক চাকি বা বাল্ব জ্বলাবলৈ তোমালোকে ষষ্ঠ শ্ৰেণীত এনে এবিধ বৰ্তনী ব্যৱহাৰ কৰিছিলা। বৈদ্যুতিক চাকি এটা ছুইচ অন্ (On) অৱস্থাতহে যে জ্বলে সেই কথাটো তোমালোকৰ মনত আছেনে?

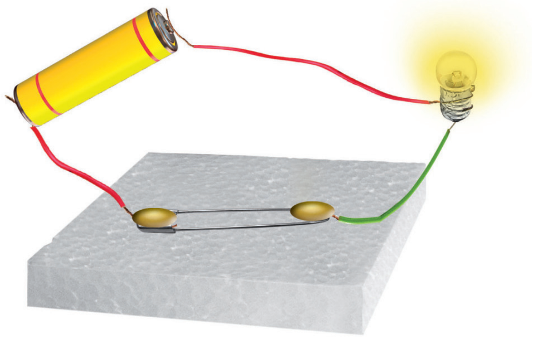
তোমালোকৰ টোকা-বহীত এই বৈদ্যুতিক বৰ্তনীটোৰ প্ৰতিলিপি অংকন কৰা। তদুপৰি বৈদ্যুতিক উপাদানবোৰ চিহ্নেৰে বুজাই বৰ্তনীটোৰ বৰ্তনী চিত্ৰও আঁকা।

তোমালোকৰ অঁকা বৰ্তনী চিত্ৰটো 14.8 চিত্ৰৰ সৈতে একেধৰণৰ হৈছেনে?

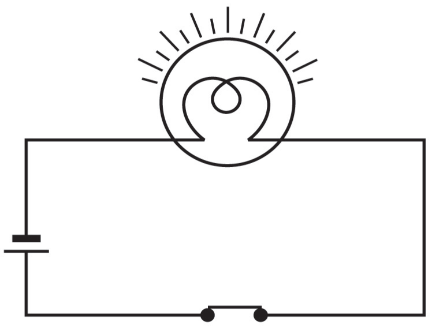
চিহ্ন ব্যৱহাৰ কৰি বৰ্তনী চিত্ৰৰ অংকন তুলনামূলকভাৱে সহজ। সেইকাৰণে আমি সাধাৰণতে বৈদ্যুতিক বৰ্তনী এটাক বৰ্তনী চিত্ৰৰ দ্বাৰাই বুজাওঁ।

14.9 চিত্ৰত আন এটা বৰ্তনী চিত্ৰ দেখুওৱা হৈছে। 14.8 চিত্ৰত দেখুওৱা বৰ্তনী চিত্ৰটোৰ সৈতে একেনে? পাৰ্থক্য কি দেখিছা?

এই বিদ্যুৎ বৰ্তনীটোত বাৰু বাল্ব জ্বলিবনে? মনত পেলোৱা, ছুইচ যেতিয়া অন (On) কৰা হয়, তেতিয়া বৈদ্যুতিক বৰ্তনীটো বন্ধ (Closed) হৈ যায় আৰু তেতিয়াহে বাল্বটো জ্বলে।



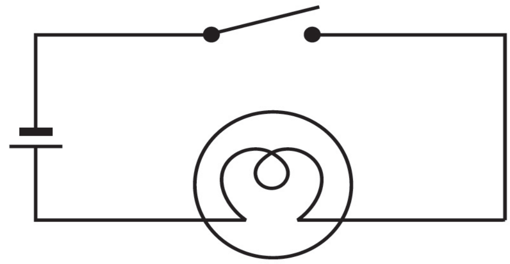
চিত্ৰ 14.7 এটা বৈদ্যুতিক বৰ্তনী
(An Electric circuit)



চিত্ৰ 14.8 14.7 চিত্ৰত দেখুওৱা বৈদ্যুতিক বৰ্তনীৰ চিত্ৰ **(**Circuit diagram of electric circuit shown in figure 14.7**)**

- মন কৰা যে বৰ্তনীৰ যিকোনো ঠাইতে চাবি বা ছুইচটো স্থাপন কৰিব পাৰি
- ছুইচ অন্ কৰিলে বৰ্তনীটো বেটাৰীৰ ধনাত্মক প্ৰান্তৰ পৰা ঋণাত্মক প্ৰান্তলৈ, সম্পূৰ্ণ হয়। বৰ্তনীটোক তেতিয়া বন্ধ বৰ্তনী (Closed circuit) বুলি কোৱা হয় আৰু মুহূৰ্ততে বৰ্তনীৰ মাজেৰে বিদ্যুৎ প্ৰৱাহিত হয়।
- ছুইচ অফ্ কৰিলে বৰ্তনীটো অসম্পূৰ্ণ হৈ থাকে। সেই অৱস্থাত ইয়াক মুক্ত বৰ্তনী (Open circuit) বুলি কোৱা হয়। মুক্ত অৱস্থাত বৰ্তনীৰ কোনো অংশৰ মাজেৰে বিদ্যুৎ প্ৰৱাহিত নহয়।

বৈদ্যুতিক চাকিত এডাল ক্ষীণ তাঁৰ থাকে; ইয়াৰ নাম বৈদ্যুতিক শলিতা (Filament)। ইয়াৰ মাজেৰে



চিত্ৰ 14.9 আন এটা বৰ্তনী চিত্ৰ
(Another circuit diagram)

বিদ্যুৎ প্ৰৱাহিত হ'লে ই ভাস্বৰ হৈ উঠে। যেতিয়া বৈদ্যুতিক চাকিটোত মাত্ৰাধিক বিদ্যুৎ প্ৰবাহিত হয়, তেতিয়া বৈদ্যুতিক শলিতাডাল ছিঙি যায়।

ল'ব লগা সাৱধানতা

মুখ্য বৰ্তনী (Mains)ৰে সংযুক্ত হৈ জ্বলি থকা বৈদ্যুতিক চাকি এটা কেতিয়াও স্পৰ্শ নকৰিবা। কাৰণ ই উত্তপ্ত অৱস্থাত থাকিব পাৰে আৰু তোমালোকৰ হাত বেয়াকৈ পুৰিব পাৰে। মুখ্য বৰ্তনী বা জেনেৰেটৰ বা ইনভাৰ্টাৰৰ পৰা অহা বিদ্যুতৰ ওপৰত পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা নচলাবা। তেনে কৰিলে বৈদ্যুতিক প্ৰতিঘাত (Shock) পোৱাৰ সম্ভাৱনা থাকে। ইয়াৰ পৰিণতি বিষম হ'ব পাৰে। ইয়াত উল্লিখিত আটাইবোৰ ক্ৰিয়াকলাপত কেৱল বৈদ্যুতিক কোষহে ব্যৱহাৰ কৰিবা।

এটা বৈদ্যুতিক চাকিৰ শলিতাডাল (Filament) ছিগি গ'লে বৰ্তনীটো সম্পূৰ্ণ হ'বনে? তেতিয়াও চাকিটো জ্বলিবনে?

তুমি নিশ্চয় মন কৰিছা যে জ্বলি থকা বৈদ্যুতিক চাকি এটা গৰম হৈ যায়। কিয় এনে হয় জানানে?

14.2 বিদ্যুৎ প্ৰৱাহৰ ফলত তাপ উৎপত্তি (Heating effect of electric current)

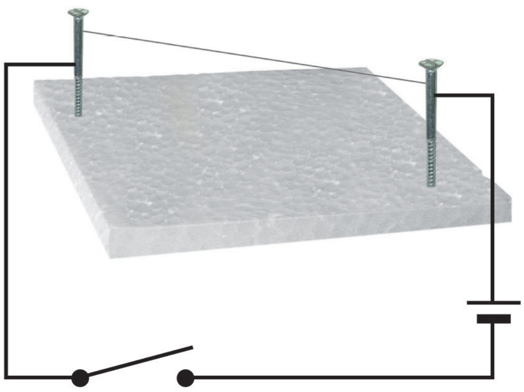
ক্ৰিয়াকলাপ (Activity)14.2 ঃ

এটা বিদ্যুৎ কোষ, এটা বাল্ব (সৰু), এটা ছুইচ আৰু কেইডালমান সংযোগকাৰী তাঁৰ যোগাৰ কৰা। 14.9 চিত্ৰত দেখুওৱাৰ দৰে এটা বৰ্তনী বনোৱা। এই ক্ৰিয়াকলাপটো মাত্ৰ এটা কোষেৰে সম্পন্ন কৰিব লাগিব। প্ৰথমতে ছুইচটো অফ্ [Off] অৱস্থাত ৰাখা। বাল্বটো জ্বলিছেনে? বাল্বটো স্পৰ্শ কৰি চোৱা।

এইবাৰ ছুইচটো দিয়া। বাল্বটো কেইমিনিটমান জ্বলিবলৈ দিয়া আৰু বাল্বটো পুনৰাই স্পৰ্শ কৰা। কিবা পাৰ্থক্য তুমি অনুভৱ কৰিলানে? ছুইটো বন্ধ অৱস্থালৈ নি আকৌ বাল্বটো স্পৰ্শ কৰা।

ক্রিয়াকলাপ (Activity)14.3 ঃ

14.10 চিত্ৰত দেখুওৱাৰ দৰে এটা বৈদ্যুতিক বৰ্তনী বনোৱা। প্ৰায় 10 চে. মি. দীঘল নাইক্ৰ'মৰ (Nicrome) তাঁৰ এডাল লোৱা আৰু তাক দুটা গজালৰ মাজত বান্ধি লোৱা। নাইক্ৰ'মৰ তাঁৰ বৈদ্যুতিক আহিলা মেৰামতি কৰা দোকানত পোৱা যায় নাইবা বৈদ্যুতিক উত্তাপক (Electric heater)ৰ পেলনীয়া কুণ্ডলীৰ টুকুৰা এটা হ'লেও কাম চলিব। তাৰডাল স্পৰ্শ কৰি চোৱা। ছুইচটো অন্ কৰি বৰ্তনীৰ মাজেৰে বিদ্যুৎ প্ৰৱাহিত হ'বলৈ দিয়া। কেইছেকেণ্ডমানৰ পিছত তাঁৰডাল স্পৰ্শ কৰা। (**বেছি সময়লৈ তাঁৰডাল ধৰি নাথাকিবা।**) ছুইচটো অফ্ কৰা। কেইমিনিটমান পিছত আকৌ তাঁৰডাল স্পৰ্শ কৰা।



চিত্ৰ 14.10

ল'ব লগা সাৱধানতা

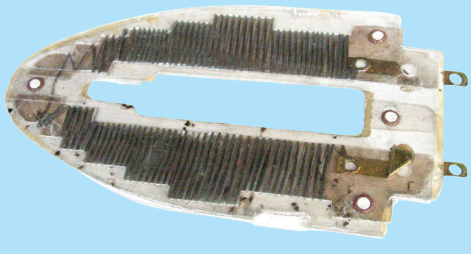
বৈদ্যুতিক ছুইচটো বেছি সময়ৰ বাবে 'ON' কৰি নথবা। তেনে কৰিলে কোষটো অতি সোনকালে দুৰ্বল হৈ পৰিব।

তাঁৰডালৰ মাজেৰে বিদ্যুৎ প্ৰবাহিত হ'লে ই উত্তপ্ত হৈ উঠে। ইয়েই হৈছে বিদ্যুত প্ৰৱাহৰ **তাপীয় ক্রিয়া বা বিদ্যুৎ প্ৰৱাহৰ ফলত তাপৰ উৎপত্তি।**

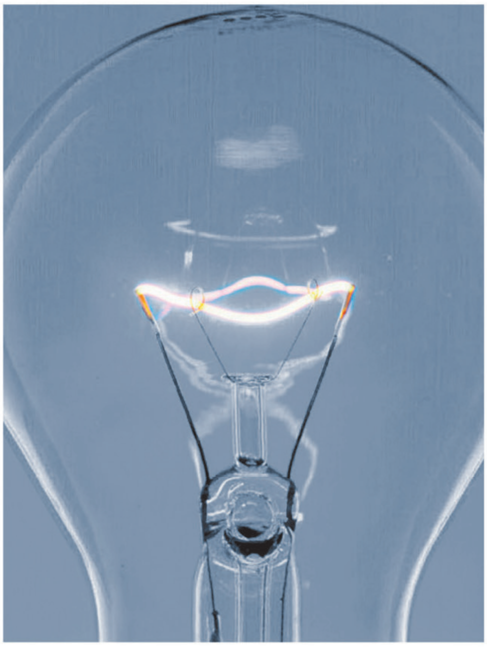
য'ত বিদ্যুৎ প্ৰৱাহৰ ফলত তাপ উৎপন্ন হয় তেনেকুৱা কোনো বৈদ্যুতিক আহিলাৰ কথা তোমালোকে ক'ব পাৰিবানে? এনেকুৱা বৈদ্যুতিক আহিলাৰ এখন তালিকা প্ৰস্তুত কৰা।

বৈদ্যুতিক কোঠালি উত্তাপক (Electric room heater) বা ৰন্ধা বঢ়াত ব্যৱহাৰ কৰা বৈদ্যুতিক উত্তাপক নিশ্চয় দেখিছা। এই সকলোবিলাকতে তাঁৰৰ একোটা কুণ্ডলী থাকে। তাঁৰৰ এনে কুণ্ডলীক **উপাদান** (Element) বুলি কোৱা হয়।

প্ৰজ্ঞানে বৈদ্যুতিক ইস্ত্ৰি এটাৰ উপাদানটো দেখা পোৱা নাছিল। প্ৰহেলিকাই তাক জনাইছিল যে নিমজ্জন উত্তাপক (Immersion heater) উত্তপ্ত কাহী (Hotplate), ইস্ত্ৰি, পানী উত্তাপক (Geyser), বৈদ্যুতিক কেটলি, চুলি শুকোৱা যন্ত্ৰ (Hair dryer) আদিৰ দৰে বৈদ্যুতিক আহিলাবোৰত উপাদানবোৰ আহিলাৰ অন্তৰ্ভাগত সোমাই থাকে। কেতিয়াবা এনেবোৰ আহিলাৰ উপাদান দৃষ্টিগোচৰ হৈছে নেকি?



চিত্ৰ 14.11 বৈদ্যুতিক ইস্ত্ৰিৰ উপাদান (Element of electric heater)



চিত্ৰ 14.12 বৈদ্যুতিক চাকিৰ ভাস্বৰ ফিলামেন্ট (Glowing filament of an electric bulb)

তোমালোকে বোধহয় লক্ষ্য কৰিছা যে এনেবোৰ আহিলাত বিদ্যুৎ সংযোগ কৰিলে সিহঁতৰ উপাদানবোৰ তপত ৰঙা (Red hot) হৈ তাপ নিৰ্গত হয়।

তাঁৰ এডালত উৎপন্ন হোৱা তাপৰ পৰিমাণ তাঁৰডালৰ দৈৰ্ঘ্য, প্ৰস্থ আৰু তাঁৰডাল গঠিত হোৱা পদাৰ্থৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। গতিকে বেলেগ বেলেগ প্ৰয়োজনৰ বাবে বিভিন্ন দৈৰ্ঘ্যৰ, বিভিন্ন প্ৰস্থৰ আৰু বিভিন্ন পদাৰ্থৰ তাঁৰ ব্যৱহাৰ হয়।

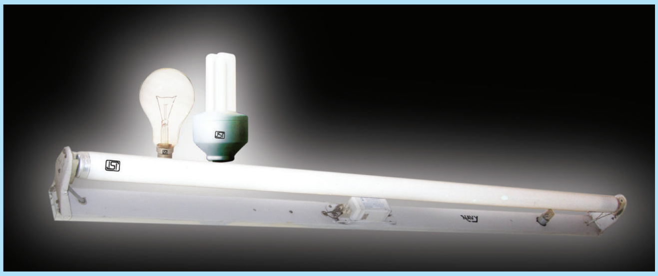
বৈদ্যুতিক বৰ্তনী বনোৱাত ব্যৱহাৰ হোৱা তাঁৰবোৰ সাধাৰণতে উত্তপ্ত নহয়। আনহাতে কিছুমান বৈদ্যুতিক আহিলাৰ উপাদান ইমান বেছিকৈ উত্তপ্ত হয় যে সি সহজে দৃশ্যমান হৈ উঠে। এটা বৈদ্যুতিক চাকিৰ ফিলামেণ্টডাল ইমানেই উচ্চ উষ্ণতালৈ উত্তপ্ত হয় যে ই ভাস্বৰ অৱস্থাপ্ৰাপ্ত হয়।

তাঁৰ এডালৰ মাজেৰে উচ্চমানৰ বিদ্যুৎ প্ৰৱাহিত হ'লে তাঁৰডাল ইমানেই উত্তপ্ত হ'ব পাৰে যে সি গলি গৈ ছিগি যাব পাৰে। তাঁৰ এডাল গলি গৈ ছিগি যোৱাটো সম্ভৱনে? আহাচোন কথাটো আলোচনা কৰোঁ।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 14.4

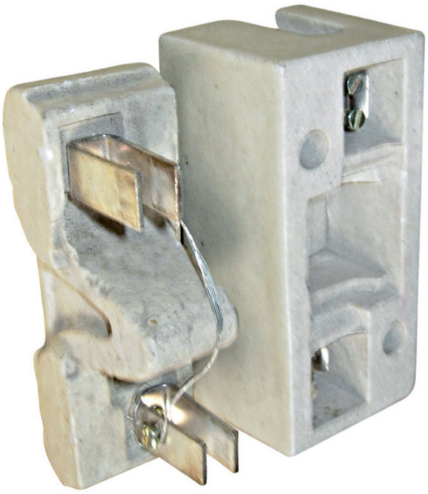
ক্ৰিয়াকলাপটো কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা বৈদ্যুতিক

বৈদ্যুতিক চাকি পোহৰৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়, কিন্তু ই তাপো নিৰ্গত কৰে। এইটো অবাঞ্ছিত। ইয়াৰ ফলত বিদ্যুতৰ অপচয় হয়। এনে অপচয় কমাবৰ বাবে ফিলামেন্টযুক্ত চাকিৰ পৰিৱৰ্তে প্ৰতিপ্ৰভ টিউব চাকি (Fluorescent tube light) ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা যায়। সংহত প্ৰতিপ্ৰভ চাকিবোৰে (Compact fluorescent lamp, CFL)য়েও এই অপচয় কমায়। এইবোৰক বৈদ্যুতিক চাকি সংলগ্ন কৰা যিকোনো স্থানতে অনায়াসে সংযোজিত কৰিব পাৰি।



চিত্ৰ 14.10 টিউব চাকি আৰু চি এফ এল (Tube light and CFL)

সি যি কি নহওক ফিলামেন্ট, বাল্ব বা টিউব বা (CFL) কিনোতে ভাৰতীয় মান সংস্থাৰ (Bureau of Indian standards) আই এছ আই (I S I) চিহ্ন মন কৰিবা। প্ৰকৃততে যি কোনো বৈদ্যুতিক আহিলা ক্ৰয় কৰাৰ পূৰ্বে এই চিহ্নটো মন কৰি লোৱা উচিত। এই আই এছ আই চিহ্নই আহিলাটো সুৰক্ষাসন্মত আৰু তাত শক্তিৰ অপচয় ন্যূনতম বুলি নিশ্চিত কৰে।



চিত্ৰ 14.14 ঘৰত ব্যৱহাৰ কৰা ফিউজ
(Fuse used in building)

চিত্ৰ 14.15 বৈদ্যুতিক আহিলাত ব্যৱহাৰ হোৱা ফিউজ
(Fuses used in electrical appliances)

বৰ্তনীটো আকৌ বনোৱা। কিন্তু এটা কোষৰ সলনি এইবাৰ চাৰিটা কোষৰ এটা বেটাৰী ব্যৱহাৰ কৰা। তদুপৰি নাইক্ৰ'ম তাঁৰৰ সলনি ষ্টীল উল (Steel wool)ৰ মিহি আঁহ এডাল সংযোগ কৰা। ষ্টীল উল সাধাৰণতে বাচন-বৰ্তন মাজিবলৈ ব্যবহাৰ কৰা হয় আৰু গেলামালৰ যিকোনো দোকানত পোৱা যায়। কোঠালিত **বৈদ্যুতিক পাংখা** Electric fan থাকিলে সেইবোৰৰ ছুইচ অফ কৰি ল'বা। এতিয়া বৰ্তনীৰ মাজেৰে কিছু সময়ৰ বাবে বিদ্যুৎ প্ৰৱাহিত হ'বলৈ দিয়া। ষ্টীল উলৰ আঁহডাল মনোযোগেৰে নিৰীক্ষণ কৰি থাকা। কি দেখিলা টোকা বহীত, লিখি থোৱা। ষ্টীল উলৰ আঁহডাল গলি গৈ ছিগি গ'ল নেকি?

উচ্চমান বিশিষ্ট বিদ্যুৎ প্ৰৱাহিত হ'লে কিছুমান বিশেষ পদাৰ্থৰে তৈয়াৰী তাঁৰ সোনকালে গলি গৈ ছিগি যায়। এই জাতীয় তাঁৰেৰে **বৈদ্যুতিক ফিউজ** (Electric fuse) সজা হয় (চিত্ৰ 14.14)। সকলোৰে ঘৰতে বিদ্যুৎ বৰ্তনীত ফিউজ সংযোগ কৰা হয়। এটা বৰ্তনীৰ মাজেৰে সুৰক্ষাসন্মত ভাৱে প্ৰৱাহিত হ'বলৈ প্ৰৱাহৰ মানৰ এটা সৰ্বোচ্চ সীমা থাকিব লাগিব। দুৰ্ঘটনাবশতঃ প্ৰৱাহে এই বিপদসীমা অতিক্ৰম কৰিলে তাঁৰবোৰ অত্যধিকভাবে উত্তপ্ত হৈ পৰে আৰু তাৰ ফলত অগ্নিকাণ্ড হোৱাৰ সম্ভাবনাও গা কৰি উঠে। বৰ্তনীত যথাযথ ফিউজ তাঁৰ থাকিলে ই ভগ্ন হৈ বৰ্তনী বিচ্ছিন্ন কৰিব। গতিকে ফিউজ হ'ল এবিধ সুৰক্ষা ব্যৱস্থা (Safety device) যিয়ে বিদ্যুৎ বৰ্তনীৰ ক্ষতি আৰু সম্ভাব্য অগ্নিকাণ্ড প্ৰতিৰোধ কৰিব পাৰে।

বিভিন্ন কামত বিভিন্ন ধৰণে ফিউজ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। 14.14 চিত্ৰত আমাৰ বাসগৃহত ব্যৱহাৰ হোৱা ফিউজ দেখুওৱা হৈছে। 14.15 চিত্ৰত দেখুৱা ফিউজবোৰ সাধাৰণতে বৈদ্যুতিক আহিলাত ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

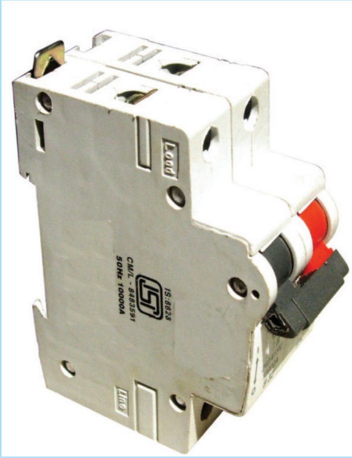
ল'ব লগা সাৱধানতা

মুখ্য বৰ্তনীৰ লগত সংযোজিত বৈদ্যুতিক ফিউজ এটা নিজে পৰীক্ষা কৰিবলৈ চেষ্টা নকৰিবা। অৱশ্যে বৈদ্যুতিক আহিলা মেৰামতি কৰা দোকান এখনলৈ গৈ জ্বলি যোৱা ফিউজৰ লগত নতুন এটা ৰিজাই চাব পাৰা।

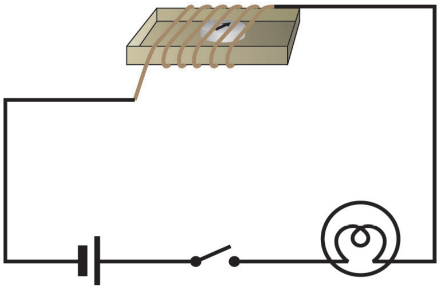
বৈদ্যুতিক বৰ্তনীত অত্যধিক বিদ্যুৎ প্ৰবাহিত হোৱাৰ এটা কাৰণ হৈছে তাঁৰবিলাকৰ প্ৰত্যক্ষ সংস্পৰ্শ। তাঁৰবোৰৰ অন্তৰণ আৱৰণী (Insulation) ভাঙি বা ছিঙি যোৱাৰ বাবে এনে হ'ব পাৰে। ই শ্বৰ্ট চাৰ্কিট (Short circuit) হোৱাৰ কাৰণ হ'ব পাৰে। বৰ্তনী এটাৰ মাজেৰে অত্যধিক বিদ্যুৎ প্ৰৱাহিত হোৱাৰ আন এটা কাৰণ হ'ল একেটা সংযোগস্থল (Socket)তে কেইবাটাও আহিলাৰ সংযোজন। ইয়াৰ ফলত বৰ্তনীত অত্যধিক ল'ড (Load) পৰে। শ্বৰ্ট চাৰ্কিট বৰ্তনী(Short circuit)ৰ ফলত বা বৰ্তনীত মাত্ৰাধিক ল'ডৰ ফলত সংঘটিত অগ্নিকাণ্ডৰ খবৰ তোমালোকে নিশ্চয় বাতৰি কাকতত পঢ়িবলৈ পাই থাকা।

আমি বিদ্যুৎ প্ৰৱাহৰ ফলত তাপ উৎপন্ন হোৱা সম্পৰ্কে আলোচনা কৰিলোঁ আৰু লগতে কেনেকৈ এই ক্ৰিয়াক আমাৰ উপকাৰৰ অৰ্থে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰোঁ সেই বিষয়েও শিকিলোঁ। বিদ্যুৎ প্ৰৱাহৰ আন কোনো ক্ৰিয়া আছেনে?

আজিকালি ফিউজৰ পৰিৱৰ্তে ক্ষুদ্ৰ বৰ্তনী ছেদক (Miniature circuit breaker, MCB)ৰ ব্যৱহাৰ দিনকদিনে বৃদ্ধি পাইছে। এইবোৰ এবিধ বিশেষ ধৰণৰ ছুইচ, যি বৰ্তনী প্ৰৱাহে সুৰক্ষা সীমা অতিক্ৰম কৰিলেই আপোনা আপুনি বন্ধ হৈ যায়। এবাৰ বন্ধ হোৱাৰ পিছত ছুইচটো দি বৰ্তনীটা পুনৰায় সম্পূৰ্ণ কৰিব পাৰি। ইহঁতৰ ক্ষেত্ৰটো আই. এছ. আই. চিহ্নলৈ লক্ষ্য কৰিবা।



চিত্ৰ 14.16 ক্ষুদ্ৰকায় বৰ্তনী চূৰ্ণক(Miniature circuit breaker)



চিত্ৰ 14.17 এডাল কম্পাছ শলাৰ ওপৰত বিদ্যুৎ প্ৰৱাহৰ ক্ৰিয়া (Effect of curent on a compass needle)

ল'ব লগা সাৱধানতা

য'ত যিটো ফিউজৰ প্ৰয়োজন হয়, সেইমতে তাত আই. এছ. আই. চিহ্নযুক্ত যথোপযুক্ত ফিউজহে ব্যৱহাৰ কৰিবা। ফিউজৰ পৰিৱৰ্তে কেতিয়াও যিকোনো তাঁৰ বা ধাতুৰ পটি ব্যৱহাৰ নকৰিবা।

14.3 বিদ্যুৎ প্ৰৱাহৰ চুম্বকীয় ক্ৰিয়া (Magnetic effect of electric current) ঃ

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 14.5 ঃ

পেলনীয়া জুইশলা বাকচ এটাৰ কাঠি থোৱা ডাঠ কাগজৰ সৰু ডলা (Tray) উলিয়াই লোৱা। তাৰ ওপৰেদি কেইপাকমান বিদ্যুতৰ তাঁৰ মেৰিয়াই লোৱা। এতিয়া তাৰ ভিতৰত এডাল সৰু কম্পাছ (Compass needle) শলা থোৱা। তাৰ পিছত 14.17 চিত্ৰত দেখুওৱাৰ দৰে তাঁৰডালৰ উন্মুক্ত প্ৰান্ত দুটা ছুইচ এটাৰ মাজেৰে বিদ্যুৎ কোষ এটাৰ লগত সংযোগ কৰা। কম্পাছৰ শলাই কোনটো দিশ নিৰ্দেশ কৰিছে লক্ষ্য কৰা। এতিয়া এডাল দণ্ড চুম্বক (Bar magnet) শলাডালৰ ওচৰলৈ আনা। কি ঘটিল তালৈ মন কৰা। এতিয়া কম্পাছৰ শলাডাল লক্ষ্য কৰি থকা অৱস্থাতে ছুইচটো অন্ কৰা। কি দেখিলা? কম্পাছৰ শলাডল বিক্ষেপিত হৈছেনে? ছুইচটো অফ্ কৰা। কম্পাছৰ শলাডাল আগৰ অৱস্থালৈ ঘূৰি আহিলেনে?

পৰীক্ষাটো বাৰম্বাৰ কৰা। পৰীক্ষাটোৰ পৰা কি বুজিলা? আমি জানো যে কম্পাছৰ শলাডাল প্ৰকৃততে এডাল ক্ষুদ্ৰ চুম্বক (Magnet) আৰু ই সদায় উত্তৰা-দক্ষিণা হৈ থাকে। ইয়াৰ সমীপলৈ চুম্বক এডাল আনিলে শলাডাল বিক্ষেপিত হ'ব। তদুপৰি ওচৰৰ তাঁৰেদি বিদ্যুৎ প্ৰৱাহিত হ'লেও কম্পাছৰ শলাৰ বিক্ষেপণ (Deflection) ঘটে বুলি আমি ইতিমধ্যে জানিছোঁ।

চিত্ৰ 14.18 হেনচ ক্ৰিষ্টিয়ান অ'ৰষ্টেড (Hans Christion Oersted)(A.D 1777-1851)

এই দুয়োটা ঘটনাৰ যোগসূত্ৰ উলিয়াব পাৰিবানে? তাঁৰ এডালৰ মাজেৰে বিদ্যুৎ প্ৰৱাহিত হ'লে তাঁৰডালে বাৰু এডাল চুম্বকৰ দৰে আচৰণ কৰিব নেকি?

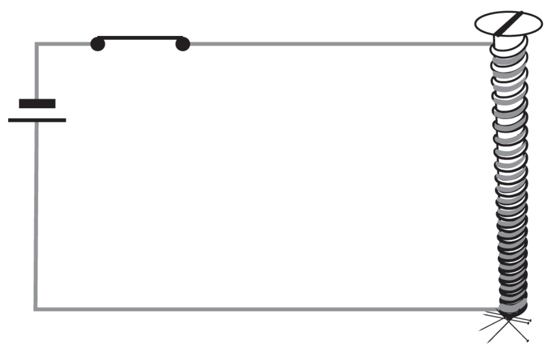
হেনচ ক্ৰিষ্টিয়ান অ'ৰষ্টেড (Hans Christian Oersted) (14.18) নামৰ বিজ্ঞানীজনৰ মনতো এই প্ৰশ্ন জাগৰিত হৈছিল। তাঁৰৰ মাজেৰে প্ৰৱাহিত বিদ্যুতৰ বাবে কম্পাছ শলাৰ বিক্ষেপণ লক্ষ্য কৰা তেওঁ প্ৰথমজন ব্যক্তি আছিল।

গতিকে তাঁৰৰ মাজেৰে বিদ্যুৎ প্ৰৱাহিত হ'লে তাঁৰডালে এডাল চুম্বকৰ দৰে আচৰণ কৰে। ইয়ে বিদ্যুৎ প্ৰৱাহৰ চুম্বকীয় ক্ৰিয়া। আচলতে চুম্বক নিৰ্মাণৰ ক্ষেত্ৰত বিদ্যুৎ প্ৰৱাহ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। এই কথাটোৱে তোমালোকক আচৰিত কৰি তুলিছে নেকি? আহা আমি কৰি চাওঁ।

16.4 বিদ্যুৎ চুম্বক ঃ (Electromagnet)

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 14.6

প্ৰায় 75 চে. মি. দীঘল অন্তৰিত (লাহিকৈ বা কাপোৰেৰে মেৰিওৱা অথবা প্ৰলেপযুক্ত) পৰিবাহী তাঁৰ এডাল আৰু 6-10 চে. মি. দীঘল লোৰ গজাল। এটা লোৱা। তাঁৰডাল গজালটোৰ ওপৰত কুণ্ডলীৰ ৰূপত টানকৈ মেৰিওৱা। তাঁৰডালৰ উন্মুক্ত প্ৰান্ত দুটা 14.19 চিত্ৰত দেখুৱাৰ দৰে এটা চুইচৰ মাজেৰে কোষ এটাৰ লগত সংযোগ কৰা।



চিত্ৰ 14.19 এডাল বিদ্যুৎ চুম্বক
(An Electromagnet)

মনত ৰাখিবা যে কেই ছেকেণ্ড মানৰ বাবেও একেলেথাৰিয়ে বিদ্যুতৰ ছুইচ দি থ'ব নালাগে। সংযোজিত হৈ থাকিলে বিদ্যুৎ চুম্বকে কোষটোক কম সময়ৰ ভিতৰতে দুৰ্বল কৰি তোলে।

গজালৰ নিম্নাংশত অথবা ওচৰত কেইটামান আলপিন থোৱা। এতিয়া ছুইচটো দিয়া। আলপিনকেইটা গজালৰ জোঙা আগটোত আঠা লগা দি লাগি গ'লনে? বিদ্যুতৰ সংযোগ বিচ্ছিন্ন কৰা। এতিয়াও আলপিনবোৰ গজালৰ মূৰটোত লাগি আছেনে?

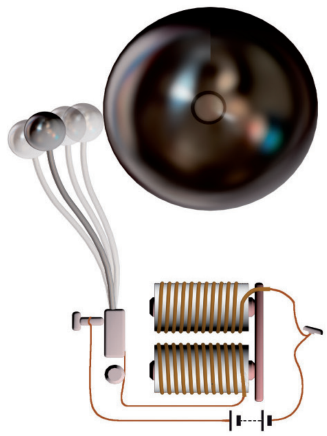
ওপৰৰ ক্ৰিয়াকলাপটোত বিদ্যুৎ প্ৰৱাহিত অৱস্থাত কুণ্ডলীটোৱে চুম্বকৰ দৰে আচৰণ কৰে। প্ৰৱাহ বন্ধ কৰি দিলে কুণ্ডলীৰ চুম্বকত্ব সাধাৰণতে নাশ হয়। এনেধৰণৰ কুণ্ডলীক **বিদ্যুৎ চুম্বক** বুলি কোৱা হয়। বিদ্যুৎ চুম্বকবোৰ অত্যন্ত শক্তিশালী ৰূপত তৈয়াৰ কৰি তাৰ সহায়ত যথেষ্ট গধুৰ বস্তু দাঙিব পাৰি। যষ্ঠ শ্ৰেণীৰ 13 নং পাঠত বৰ্ণিত ক্ৰেনৰ কথাবোৰ মনত পৰেনে? এনেবোৰ ক্ৰেনৰ নিম্নংশত এটুকুৰা শক্তিশালী বিদ্যুৎ চুম্বক সংলগ্ন কৰা থাকে। পেলনীয়া বস্তুৰ মাজৰ পৰা চুম্বকীয় পদাৰ্থ পৃথক কৰিবলৈকো বিদ্যুৎ চুম্বকৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। চিকিৎসকে দুৰ্ঘটনাবশতঃ চকুত প্ৰৱেশ কৰা ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ চুম্বকীয় পদাৰ্থ উলিয়াই আনিবলৈও কণমানি বিদ্যুৎ চুম্বক ব্যৱহাৰ কৰে। অনেক পুতলাৰ অন্তৰ্ভাগতো বিদ্যুৎ চুম্বক থাকে।

14.5 বৈদ্যুতিক ঘণ্টা (Electric Bell)

আমি আটায়ে বৈদ্যুতিক ঘণ্টাৰ সৈতে সুপৰিচিত। ইয়াৰ ভিতৰত এটুকুৰা বিদ্যুৎ চুম্বক থাকে। ইয়াৰ কাৰ্যনীতিৰ ওপৰত আলোচনা কৰোঁ আহা।

14.20 চিত্ৰত এটা বৈদ্যুতিক ঘণ্টাৰ বৰ্তনী (Circuit of an electric bell) দেখুওৱা হৈছে। ইয়াত লোহাৰ টুকুৰা এটাৰ ওপৰত তাঁৰৰ কুণ্ডলী এটা পকাই থোৱা থাকে। কুণ্ডলীডালে বিদ্যুৎ চুম্বকৰূপে কাম কৰে। এমূৰে হাতুৰী এটা থকা লোহাৰ পটি এটুকুৰা বিদ্যুৎ চুম্বকডালৰ কাষত ৰখা হয়। লোহাৰ পাটিডালৰ ওচৰত এটা সংস্পৰ্শ স্ক্ৰু (Contact screw) থাকে। লোহাৰ পটিয়ে স্ক্ৰুক স্পৰ্শ কৰিলে সংস্পৰ্শ কুণ্ডলীৰ মাজেৰে বিদ্যুৎ চালিত হয় আৰু ই লগে লগে এটুকুৰা

বিদ্যুৎ চুম্বকলৈ ৰূপান্তৰিত হয়। তেতিয়া ই লোহাৰ পটি টুকুৰাক নিজৰ ফাললৈ টানিব। ইয়াৰ ফলত পটি টুকুৰাৰ শেষ প্ৰান্তত থকা হাতুৰীয়ে ঘণ্টাৰ বাতিত আঘাত কৰি শব্দৰ সৃষ্টি কৰে। কিন্তু বিদ্যুৎ চুম্বকডালে লোহাৰ পটি টুকুৰাক টনাৰ লগে লগে বৰ্তনীৰ সংযোগ বিচ্ছিন্ন হয় আৰু তাৰ ফলত কুণ্ডলীটোৰ মাজেৰে বিদ্যুতৰ প্ৰৱাহ বন্ধ হৈ যায়। এই অৱস্থাত কুণ্ডলীটো বিদ্যুৎ চুম্বক হৈ থাকিবনে?



চিত্ৰ **14.20** বৈদ্যুতিক ঘণ্টা এটাৰ বৰ্তনী (Circuit of electric bell)

এই অৱস্থাত কুণ্ডলীটো বিদ্যুৎ চুম্বক হৈ নাথাকে। ই লোহাৰ পাটি টুকুৰাক আকৰ্ষণ কৰাৰ ক্ষমতা হেৰুৱায়। লোহাৰ পটি টুকুৰা পূৰ্বৰ অৱস্থানলৈ উভতি আহে আৰু পুনৰাই সংস্পৰ্শ স্ক্ৰুটো স্পৰ্শ কৰে। ফলত বৰ্তনীটো সম্পূৰ্ণ হৈ উঠে। কুণ্ডলীৰ মাজেৰে বিদ্যুৎ প্ৰৱাহিত হয় আৰু হাতুৰীটোৱে পুনৰাই ঘণ্টাৰ বাতিত আঘাত কৰে। খৰতকীয়াভাৱে প্ৰক্ৰিয়াটোৰ পুনৰাবৃত্তি ঘটি থাকে। বৰ্তনীটো যিমানবাৰ সম্পূৰ্ণ হয়, হাতুৰীটোৱে সিমানবাৰ ঘণ্টাৰ বাতিত আঘাত কৰে। এনেদৰেই ঘণ্টাটো বাজি থাকে।

মূলশব্দ (Keywords)

বেটাৰী(Battery)	বৈদ্যুতিক ঘন্টা (Electric bell)	বিদ্যুৎ প্ৰৱাহৰ তাপীয় ক্ৰিয়া (Heating effect of current)
বৈদ্যুতিক উপাদান (Electric components)	বৈদ্যুৎ চুম্বক (Electromagnet)	বিদ্যুৎ প্ৰৱাহচুম্বকীয় ক্ৰিয়া (Magnetic effect of current)
বৰ্তনী চিত্ৰ (Circuit diagram)	ফিউজ(Fuse)	

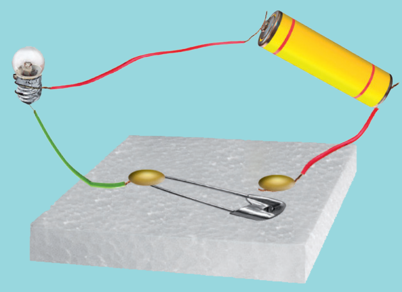
তোমালোকে কি শিকিলা(What you have learnt)

- বৈদ্যুতিক উপাদানবোৰ (Electrict components) বুজাবলৈ চিহ্ন ব্যৱহাৰ সুবিধাজনক। এইবোৰ ব্যৱহাৰ কৰি বৈদ্যুতিক বৰ্তনী এটাক বৰ্তনী চিত্ৰ(Circuit diagram)ৰ দ্বাৰা বৰ্ণনা কৰিব পাৰি।
- তাঁৰ এডালৰ মাজেৰে বিদ্যুৎ প্ৰৱাহিত হ'লে তাঁৰডাল উত্তপ্ত হয়। ইয়াক বিদ্যুৎ প্ৰৱাহৰ তাপীয় ক্ৰিয়া বোলে। এই ক্ৰিয়াৰ ব্যাপক প্ৰয়োগ আছে।
- কিছুমান বিশেষ পদাৰ্থৰ দ্বাৰা তৈয়াৰী তাঁৰৰ মাজেৰে অত্যধিক প্ৰবাহ চালিত হ'লে ইহঁত ততালিকে গলি ছিগি যায়। এনেবোৰ পদাৰ্থ ব্যৱহাৰ কৰি বৈদ্যুতিক ফিউজ তৈয়াৰ কৰা হয়। ইহঁতে অগ্নিকাণ্ড আৰু বৈদ্যুতিক আহিলাৰ ক্ষতি প্ৰতিহত কৰে।
- তাঁৰৰ মাজেৰে বিদ্যুৎ প্ৰৱাহিত হ'লে ই এডাল চুম্বকৰ দৰে আচৰণ কৰে।
- লোহাৰ টুকুৰা এটাৰ ওপৰত অন্তৰিত তাঁৰ পকাই তাঁৰৰ মাজেৰে বিদ্যুৎ চালিত কৰিলে এডাল বিদ্যুৎ চুম্বক পোৱা যায়।
- বিভিন্ন আহিলাত বিদ্যুৎ চুম্বক ব্যৱহাৰ কৰা যায়।

অনুশীলনী (Exerciese)

1) বৈদ্যুতিক বৰ্তনীৰ নিম্নোক্ত উপাদানবোৰ চিহ্ন তোমাৰ টোকা-বহীত আঁকা। সংযোগী তাঁৰ, বন্ধ (Off) অৱস্থাত থকা ছুইচ, বাল্ব, কোষ, দি থোৱা অৱস্থাত থকা ছুইচ আৰু বেটাৰী।

2) 14.21 চিত্ৰত দেখুওৱা বৰ্তনীটো বুজাবলৈ এটা বৰ্তনী চিত্ৰ আঁকা।

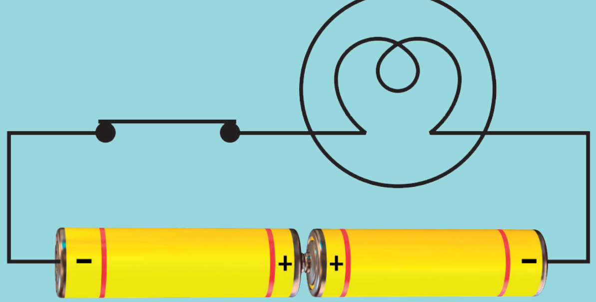


চিত্ৰ 14.21

3) 14.22 চিত্ৰত দেখুওৱা চাৰিটা কোষ এখন ব'ৰ্ডত আট খুৱাই লগোৱা হৈছে। চাৰিটা কোষৰ বেটাৰী এটা সাজিবলৈ সিহঁতৰ প্ৰান্তবোৰ তাঁৰেৰে কেনেকৈ সংযোজিত হোৱা উচিত তাক দেখুৱাই ৰেখা অংকন কৰা।

চিত্ৰ 14.22

4) 14.23 চিত্ৰত দেখুওৱা বৰ্তনীত বাল্বটো জ্বলা নাই। তুমি ইয়াৰ কাৰণ উলিয়াব পাৰিবানে? বাল্বটো জ্বলাবলৈ বৰ্তনীটোৰ আৱশ্যকীয় সাল-সলনি ঘটোৱা।

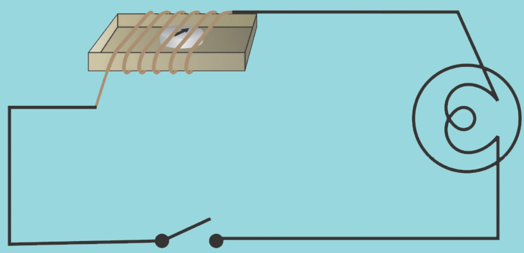


চিত্ৰ 14.23

5) বিদ্যুৎ প্ৰৱাহৰ যিকোনো দুটা ক্ৰিয়াৰ নাম লিখা।

6) এডাল তাঁৰৰ মাজেৰে বিদ্যুত প্ৰৱাহিত হ'লে তাঁৰডালৰ নিকটৱৰ্তী চুম্বক শলা এডাল উত্তৰ-দক্ষিণ অৱস্থানৰ পৰা বিক্ষেপিত হয়। ব্যাখ্যা কৰা।

7) 14.24 চিত্ৰত দেখুওৱা বৰ্তনীৰ ছুইচটো জপালে চুম্বক শলাৰ বিক্ষেপণ ঘটিবনে?



চিত্ৰ 14.24

8) খালী ঠাই পূৰ কৰা ঃ

(a) কোষৰ সাংকেতিক চিহ্নৰ দীঘল ৰেখাডালে ইয়াৰ ---------- প্ৰান্ত নিৰ্দেশ কৰে।

(b) দুটা বা ততোধিক কোষৰ সংযোজনক --------- বোলে।

(c) কোঠালি উত্তাপকৰ মাজেৰে প্ৰৱাহ চালিত কৰিলে ই ------- হয়।

(d) বিদ্যুৎ প্ৰৱাহ হৈ তাপ উৎপন্ন হোৱা ক্ৰিয়াৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি তৈয়াৰ কৰা সুৰক্ষা ব্যৱস্থাটোক ------- বোলে।

9) তলৰ উক্তিবোৰ 'ভুল' হ'লে ভুলত আৰু শুদ্ধ হ'লে শুদ্ধত চিন দিয়া ঃ

(a) দুটা কোষৰ এটা বেটাৰী সাজিবলৈ এটা কোষৰ ঋণাত্মক প্ৰান্ত আনটো কোষৰ ঋণাত্মক প্ৰান্তৰ লগত সংযোগ কৰিব লাগে। (ভুল/শুদ্ধ)

(b) ফিউজৰ মাজেৰে প্ৰৱাহিত বিদ্যুৎ মাত্ৰাধিক হ'লে ফিউজ তাঁৰ গলি গৈ ছিগি যায়। (ভুল/শুদ্ধ)

(c) বিদ্যুৎ চুম্বকে লোহাৰ টুকুৰা এটাক আকৰ্ষণ নকৰে। (ভুল/শুদ্ধ)

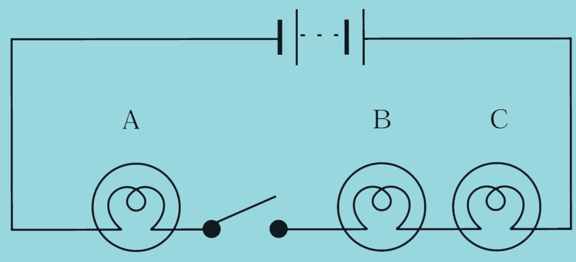
(d) বৈদ্যুতিক ঘণ্টাত এটুকুৰা বিদ্যুৎ চুম্বক থাকে (ভুল/শুদ্ধ)

10) এটা আৱৰ্জনা স্তূপৰ পৰা প্লাষ্টিকৰ মোনাবোৰ পৃথক কৰিবলৈ বিদ্যুৎ চুম্বক ব্যৱহাৰ কাৰ্যকৰী হ'ব বুলি তুমি ভাবানে? ব্যাখ্যা কৰা।

11) এজন বিজুলী মিস্ত্ৰীয়ে তোমালোকৰ ঘৰত কিবা মেৰামতিৰ কাম কৰি আছে। এটুকুৰা তাঁৰেৰে তেওঁ ফিউজটো সলাব খুজিছে। তুমি সন্মত হ'বানে? তোমাৰ প্ৰতিক্ৰিয়াৰ কাৰণ ব্যাখ্যা কৰা।

12) 14.4 চিত্ৰত দেখুৱাৰ দৰে এটা কোষ ৰখা সঁজুলি, এটা ছুইচ আৰু এটা বাল্ব ব্যৱহাৰ কৰি জুবেদাই বৰ্তনী এটা সাজিলে। তাৰ পিছত তাই ছুইচ দিয়া সত্ত্বেও বাল্বটো নজ্বলিল। বৰ্তনীৰ সম্ভাব্য ভুলবোৰ নিৰ্ণয় কৰাত জুবেদাক সহায় কৰা।

13) 14.25 চিত্ৰত দেখুওৱা বৰ্তনীত



চিত্ৰ 14.25

(a) ছুইচটো অফ্ অৱস্থাত যিকোনো বাল্ব জ্বলি উঠিবনে?

(b) চুইচ অন্ কৰিলে কি ক্ৰমত A, B আৰু, C বাল্বকেইটা জ্বলিব?

বিস্তাৰিত শিকন-ক্ৰিয়াকলাপ আৰু প্ৰকল্প (Extended learning- Activities and projects)

1) 14.17 চিত্ৰত বৰ্তনীটো পুনৰাই সাজি লোৱা। চাবিটো অন্ অৱস্থালৈ নিয়া আৰু চুম্বক শলাৰ বিক্ষেপণ(Deflection)ৰ দিশ মনোযোগেৰে লক্ষ্য কৰা। চাবি খুলি প্ৰৱাহ শূন্য কৰা। বৰ্তনীৰ অৱশিষ্ট অংশ অক্ষত ৰাখি কোষৰ প্ৰান্ত দুটাৰ সংযোগ ওলোটা কৰা। আকৌ এবাৰ ছুইচ দি বিদ্যুৎ প্ৰবাহিত হ'বলৈ দিয়া। চুম্বক শলাৰ বিক্ষেপণৰ দিশ লক্ষ্য কৰা। ইয়াৰ ব্যাখ্যা কি হ'ব চিন্তা কৰা।

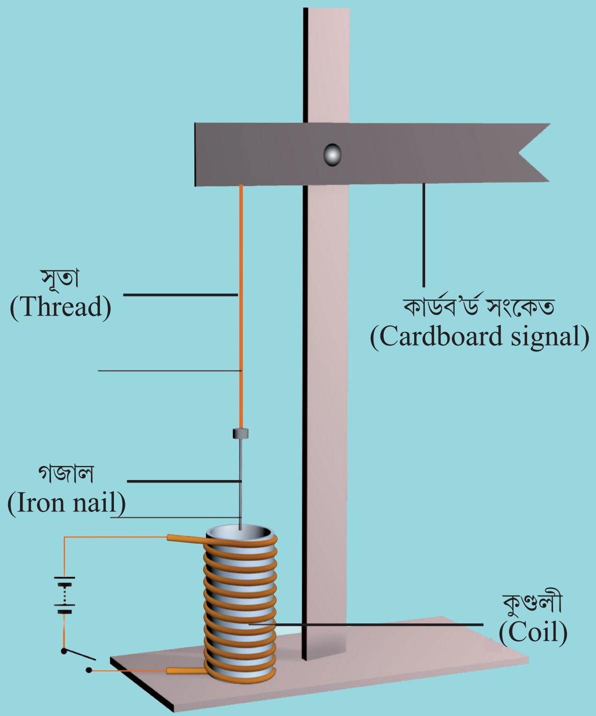
2) ক্ৰমে 20, 40, 60 আৰু 80 টা পাকৰ বিদ্যুৎ চুম্বক সাজা। দুটা কোষৰ বেটাৰী এটাৰ লগত সিহঁতক এটা এটাকৈ সংযোগ কৰা। বিদ্যুৎ চুম্বকডাল আলপিনৰ বাকচ এটাৰ ওচৰলৈ আনা। বিদ্যুৎ চুম্বকডালে কেইটা আলপিন আকৰ্ষণ কৰিলে হিচাপ কৰা। বিদ্যুৎ চুম্বককেইডালৰ শক্তিৰ তুলনা কৰা।

3) ঘৰুৱা কাম-কাজত বিদ্যুতৰ প্ৰয়োগ সম্পৰ্কে চিত্ৰসহ এটা টোকা (Report) প্ৰস্তুত কৰা।

কিছুদিনৰ আগতে প্ৰহেলিকা আৰু প্ৰজ্ঞানে যাদু খেল এখন চাবলৈ গৈছিল। তাত সিহঁতে দেখিলে যে যাদুকৰজনে টেবুল এখনৰ ওপৰত এটা লোহাৰ বাকচ থৈছে। তাৰ পিছত তেওঁ প্ৰজ্ঞানক মাতিলে আৰু লোহাৰ বাকচটো দাঙিবলৈ ক'লে। প্ৰজ্ঞানে অনায়াসে বাকচটো উঠালে। ইয়াৰ পিছত যাদুকৰজনে মুখেৰে বিৰ্‌বিৰাই তেওঁৰ দণ্ডডাল বাকচটোৰ চাৰিওফালে ঘূৰালে আৰু প্ৰজ্ঞানক আকৌ বাকচটো দাঙিবলৈ দিলে। এইবাৰ প্ৰজ্ঞানে বাকচটো লৰাবই নোৱাৰিলে। যাদুকৰজনে আকৌ কিবা মন্ত্ৰ গালে আৰু প্ৰজ্ঞানে পুনৰাই বাকচটো দাঙিব পৰা হ'ল।

অনুষ্ঠানটো চাই প্ৰহেলিকা আৰু প্ৰজ্ঞানৰ লগতে আন দৰ্শকসকলো যথেষ্ট প্ৰভাৱিত হ'ল আৰু যাদুকৰজনৰ এক ঐশ্বৰিক শক্তি আছে বুলি ভাবিলে। কিন্তু এই পাঠটো পঢ়াৰ পিছত প্ৰহেলিকাৰ মনত প্ৰশ্ন জাগৰিত হ'ল এই বুলি যে কৌশলটো সঁচাকৈয়ে এটা যাদু আছিল নে ইয়াত কিবা বিজ্ঞানৰ ৰহস্য সোমাই আছে। কি বিজ্ঞান ইয়াৰ লগত জড়িত হৈ থাকিব পাৰে তোমালোকে ধৰিব পাৰিছানে?

3) 14.26 চিত্ৰত দেখুৱাৰ দৰে এডাল বিদ্যুৎ চুম্বক ব্যৱহাৰ কৰি ৰেল যাতায়াতৰ সংকেত যন্ত্ৰৰ এটা কাৰ্যকৰী আৰ্হি এটা সাজিব পাৰিবানে ?

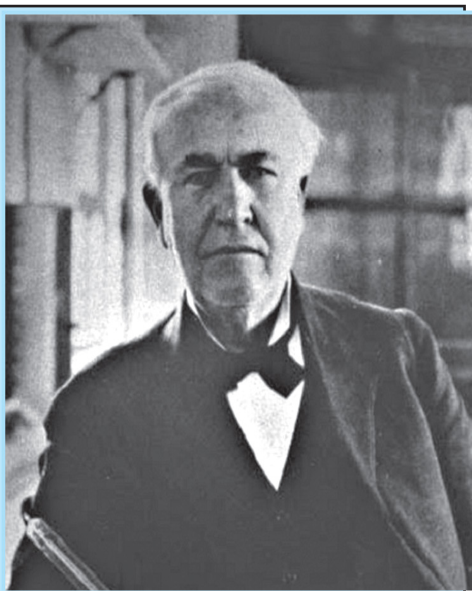


চিত্ৰ 14.26 ৰেল যাতায়াতৰ সংকেত যন্ত্ৰন এটা কাৰ্যকৰী আৰ্হি
(A working model of a railway signal)

5) বৈদ্যুতিক আহিলাৰ দোকান এখনলৈ যোৱা। কাৰিকৰ এজনক বিভিন্ন ধৰণৰ ফিউজ আৰু ক্ষুদ্ৰ বৰ্তনী ছেদক (MCB-Miniature Circuit Breaker) দেখুৱাবলৈ অনুৰোধ কৰা। সিহঁতৰ কাৰ্যনীতি কাৰিকৰজনৰ পৰা বুজি ল'বলৈ চেষ্টা কৰা। তলৰ ৱেবছাইটটোৰ পৰা আৰু অধিক শিকিব পাৰিবা।
www.glenbrook.k12.il.us/gbssci/phys/class/circuits/u912a.html·

তুমি জানিছিলানে ? (Did you know?)

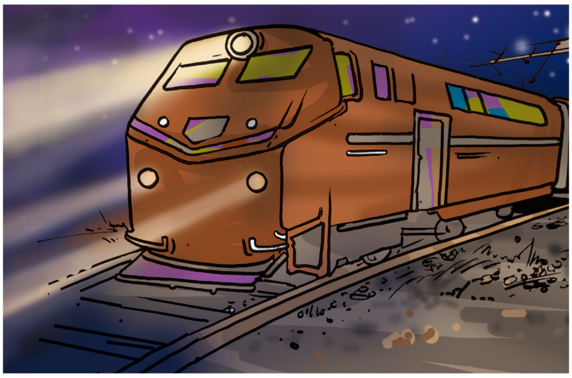
বিজুলী চাকিৰ উদ্ভাৱনৰ কৃতিত্ব সাধাৰণতে টমাছ আলভা এডিছন দিয়া হয় যদিওবা এইক্ষেত্ৰত আন বহুতেই তেওঁৰ পূৰ্বে কাম কৰিছিল। এডিছন এগৰাকী বিশিষ্ট ব্যক্তি আছিল। তেওঁ বিজুলী চাকি, গ্ৰামোফোন, গতিশীল ছবিৰ কেমেৰা আৰু কাৰ্বনৰ প্ৰেৰক (Transmitter)কে ধৰি প্ৰায় 1300 যন্ত্ৰ উদ্ভাৱন কৰিছিল। কাৰ্বন প্ৰেৰকৰ উদ্ভাৱনে টেলিফোনৰ উদ্ভাৱন ত্বৰান্বিত কৰি তুলিছিল।



চিত্ৰ 14.27 টমাছ আলভা এডিছন
(A.D. 1847-1931)

15 পোহৰ (Light)

এটা সৰু জলঙা বা ছিদ্ৰৰ (Hole) মাজেৰে কোঠালিৰ ভিতৰলৈ সোমোৱা সূৰ্যৰ পোহৰৰ জিলিঙনি দেখিছা নিশ্চয়। স্কুটাৰ, মটৰ-গাড়ী আৰু ৰে'ল-ইঞ্জিনৰ (Engines of trains) হেড লাইটৰ পোহৰৰ কিৰণো নিশ্চয় তোমালোকৰ দৃষ্টিগোচৰ হৈছে [চিত্ৰ 15.1 (a)]। একেদৰে টৰ্চৰ পোহৰৰ ৰশ্মিও দেখা পোৱা যায়।



(a)ৰে'ল ইঞ্জিন (Rail engine)

(b) আলোক স্তম্ভ বা লাইট হাউচ (Light house)

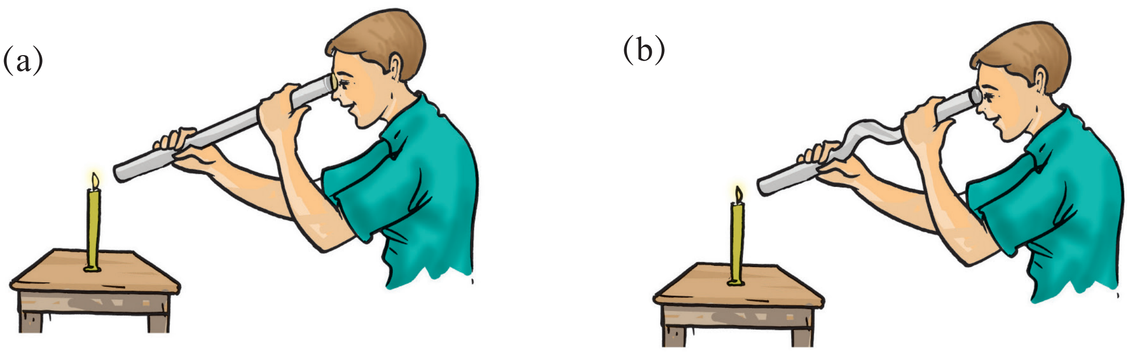
চিত্ৰ 15.1 পোহৰৰ ৰশ্মি (Beams of light)

তোমালোকৰ কিছুমানে হয়তো আলোক স্তম্ভ (Light house) বা বিমান বন্দৰৰ স্তম্ভৰ (Tower) সন্ধানী দীপ (Search light)ৰ পৰা বিকিৰিত পোহৰৰ ৰশ্মি দেখিছা। [চিত্ৰ-15.1(b)]

এনেবোৰ অভিজ্ঞতাৰপৰা কি শিকিব পাৰি?

15.1 পোহৰে সৰলৰেখাত গতি কৰে (Light travels along a straight line) ঃ

প্ৰজ্ঞানে ষষ্ঠ মানতে সম্পন্ন কৰা ক্ৰিয়াকলাপ এটা মনত পেলালে। সেই ক্ৰিয়াকলাপটোত সি এডাল জ্বলি



চিত্ৰ 15.2 এডাল পোন আৰু এডাল বেঁকা নলীৰ মাজেৰে জ্বলি থকা মমবাতি নিৰীক্ষণ।
(Looking at a candle through a straight and a bent pipe)

চিত্ৰ 15.3 পানীত বস্তুৰ প্ৰতিফলন
(Reflection of objects in water)

থকা মমবাতি পোনতে এডাল পোন নলীৰ মাজেৰে আৰু পিছত এডাল বেঁকা নলীৰ মাজেৰে চাইছিল (চিত্ৰ 15.2)। প্ৰজ্ঞানে বেঁকা নলীডালৰ মাজেৰে মমবাতিৰ শিখা কিয় দেখা পোৱা নাছিল?

এই ক্ৰিয়াকলাপটোৱে দেখুৱাইছিল যে পোহৰে সৰলৰেখাত গতি কৰে।

আমি পোহৰৰ গতিপথ কেনেকৈ সলনি কৰিব পাৰোঁ? এখন মসৃণ অথবা চিক্‌মিকাই থকা পৃষ্ঠত পোহৰ পৰিলে কি ঘটে তোমালোকে জানানে?

15.2 পোহৰৰ প্ৰতিফলন (Reflection of light) ঃ

পোহৰৰ দিশ সলনি কৰাৰ এটা উপায় হ'ল যে ইয়াক চিক্‌মিকাই থকা পৃষ্ঠ এখনত পৰিবলৈ দিব লাগিব। উদাহৰণস্বৰূপে, এখন চিক্‌মিকাই থকা নিষ্কলংক তীখা (Stainless steel)ৰ থাল বা চামুচে পোহৰৰ দিশ সলনি কৰিব পাৰে। পানীৰ পৃষ্ঠই এখন দাপোণৰ দৰে আচৰণ কৰিব পাৰে আৰু পোহৰৰ গতিপথ সলনি কৰিব পাৰে। তোমালোকে কেতিয়াবা পানীত গছ বা ঘৰৰ প্ৰতিফলন দেখিছানে (চিত্ৰ 15.3)?

যিকোনো মসৃণ (Polished) অথবা চিক্‌মিকাই (Shiny) থকা পৃষ্ঠই এখন দাপোণৰ (Mirror) দৰে আচৰণ কৰিব পাৰে। দাপোণত পোহৰ পৰিলে কি ঘটে?

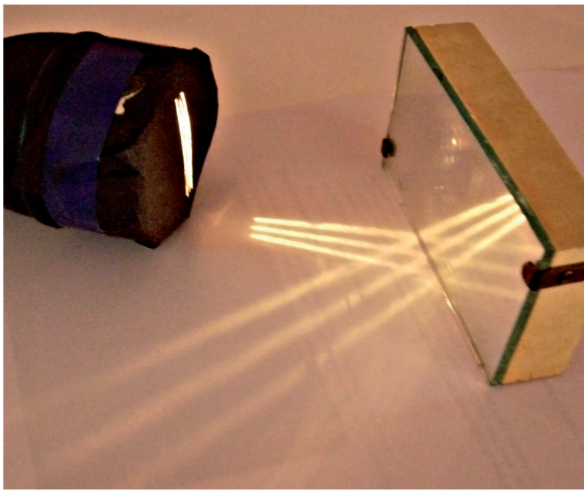
তোমালোকে ষষ্ঠ মানত শিকি আহিছা যে, দাপোণে তাত আপতিত পোহৰৰ দিশ সলনি কৰিব পাৰে। দাপোণৰ দ্বাৰা সংঘটিত এনেধৰণৰ দিশৰ পৰিৱৰ্তনক **পোহৰৰ প্ৰতিফলন** (Reflection of light) বোলে। টৰ্চৰ পোহৰ দাপোণত পৰি প্ৰতিফলিত হোৱা ক্ৰিয়াকলাপটো তোমালোকৰ মনত পৰেনে? একেধৰণৰ আন এটা ক্ৰিয়াকলাপ কৰি চাওঁ আহা।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity)15.1

এটা টৰ্চ লোৱা। চিত্ৰ 15.1 ত দেখুওৱাৰ দৰে তিনিটা ছিদ্ৰযুক্ত এখন চাৰ্ট পেপাৰেৰে টৰ্চৰ কাঁচখন ঢাকি লোৱা। এখন মসৃণ কাঠৰ টেবুলৰ ওপৰত আন এখন চাৰ্ট পেপাৰ পাৰি লোৱা। চাৰ্ট পেপাৰৰ ওপৰত এখন সৰু সমতল দাপোণ উলম্বভাৱে স্থাপন কৰা (চিত্ৰ-15.5)। এতিয়া ছিদ্ৰযুক্ত টৰ্চটোৰপৰা দাপোণখনৰ ওপৰত

পঞ্চতন্ত্ৰৰ সিংহ আৰু শহাৰ সাধুটো প্ৰহেলিকাৰ মনত পৰিছে য'ত শহাই সিংহটোক পানীত গঠন হোৱা তাৰেই প্ৰতিবিম্ব দেখুৱাই ঠগাইছিল চিত্ৰ-15.4।

চিত্ৰ 15.4 পানীত সিংহৰ প্ৰতিবিম্ব।
(Reflection of the lion in water)



চিত্ৰ 15.5 এখন দপোণৰপৰা পোহৰৰ প্ৰতিফলন (Reflection of light from a mirror)

পোহৰৰ ৰশ্মি আপতিত হ'ব দিয়া। টৰ্চটো এনেদৰে ৰাখা যাতে ইয়াৰ পোহৰ চাৰ্ট পেপাৰৰ ওপৰেৰে দৃশ্যমান হয়। এতিয়া টৰ্চৰ অৱস্থা যথাযথভাৱে সলনি কৰি তাৰ পোহৰ সমতল দাপোণ (Plane mirror)ত কোণীয়াকৈ আপতিত হোৱাটো নিশ্চিত কৰা (চিত্ৰ 15.5)।

দাপোণখনে আপতিত ৰশ্মিৰ দিশ সলনি কৰিছেনে? এতিয়া আনফালে কিঞ্চিৎ পৰিমাণে টৰ্চৰ স্থান পৰিৱৰ্তন কৰা। তুমি প্ৰতিফলিত পোহৰৰ (Reflected light) দিশৰ কিবা পৰিৱৰ্তন দেখিছানে?

প্ৰতিফলিত পোহৰৰ দিশেৰে দাপোণখনলৈ চোৱা। দাপোণখনত ছিদ্ৰকেইটা দেখিছানে? এইবোৰেই ছিদ্ৰ কেইটাৰ প্ৰতিবিম্ব।

এই ক্ৰিয়াকলাপটোৱে দাপোণত পোহৰৰ প্ৰতিফলন প্ৰদৰ্শন কৰে।

এতিয়া আমাৰ ইচ্ছা অনুযায়ী দাপোণত গঠিত প্ৰতিবিম্বটোৰ সাল-সলনি ঘটাই প্ৰতিবিম্বৰ বিষয়ে কিছু নতুন কথা শিকোঁ আহা।

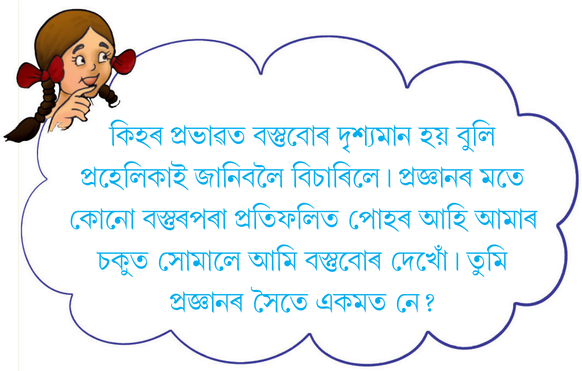
ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 15.2 ঃ

সতৰ্কীকৰণ (Caution)

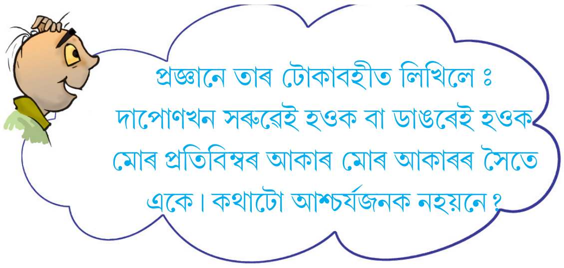
জ্বলি থকা মমবাতিডাল ব্যৱহাৰ কৰোঁতে সাৱধানতা অৱলম্বন কৰিবা। শিক্ষক অথবা জ্যেষ্ঠ ব্যক্তিৰ উপস্থিতি সাপেক্ষেহে এই ক্ৰিয়াকলাপটো সম্পন্ন কৰা উচিত।

এখন সমতল দাপোণৰ সম্মুখত এডাল জ্বলি থকা মমবাতি থোৱা। দাপোণত মমবাতিৰ শিখা প্ৰত্যক্ষ কৰিবলৈ চেষ্টা কৰা। দাপোণখনৰ পিছফালে একেধৰণৰ মমবাতি এডাল থোৱা যেন লাগিব। দাপোণখনৰ পিছফালে দৃশ্যমান হোৱা মমবাতিডাল হ'ল দাপোণত গঠিত হোৱা মমবাতিৰ **প্ৰতিবিম্ব** (Image) (চিত্ৰ 15.6)। মমবাতিডাল নিজেই এটা **লক্ষ্যবস্তু** (Object)।

এতিয়া দাপোণখনৰ সন্মুখত মমবাতিডালৰ অৱস্থান সলনি কৰি থাকা। প্ৰতিবাৰতেই প্ৰতিবিম্বলৈ চকু দিয়া।



চিত্ৰ 15.6 সমতল দাপোণত মমবাতিৰ প্ৰতিবিম্ব (Image of a candle in a plane mirror)



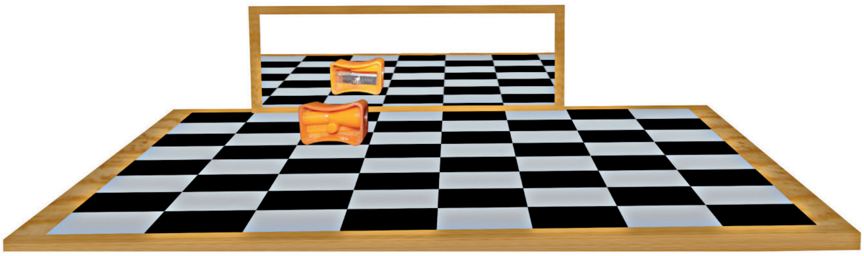
প্ৰতিবাৰতেই প্ৰতিবিম্ব পোনকৈ থিয় হৈ আছিল নে? লক্ষ্যবস্তুৰ সদৃশ ৰূপত প্ৰতিবিম্বতো শিখাৰ অৱস্থান মমবাতিৰ শীৰ্ষত আছিলনে? এনে প্ৰতিবিম্বক থিয় (Erect) প্ৰতিবিম্ব বোলে। সমতল দাপোণ (Plane mirror)ত গঠিত প্ৰতিবিম্ব থিয় আৰু আকাৰত লক্ষ্যবস্তুৰ সমান।

এতিয়া দাপোণখনৰ পিছফালে এখন পৰ্দা (Screen) আঁৰি দিয়া। মমবাতিডালৰ প্ৰতিবিম্বটো এই পৰ্দাখনত পেলাবলৈ চেষ্টা কৰা। পৰ্দাখনত প্ৰতিবিম্বটো পাইছানে? এতিয়া পৰ্দাখন দাপোণখনৰ সন্মুখলৈ আনা। এইবাৰ পৰ্দাখনত প্ৰতিবিম্বটো পালানে? পৰ্দাখনত তোমালোকে দেখিবা যে মমবাতিৰ প্ৰতিবিম্ব দুয়োটা ক্ষেত্ৰত পৰ্দাত উপলব্ধ নহয়।

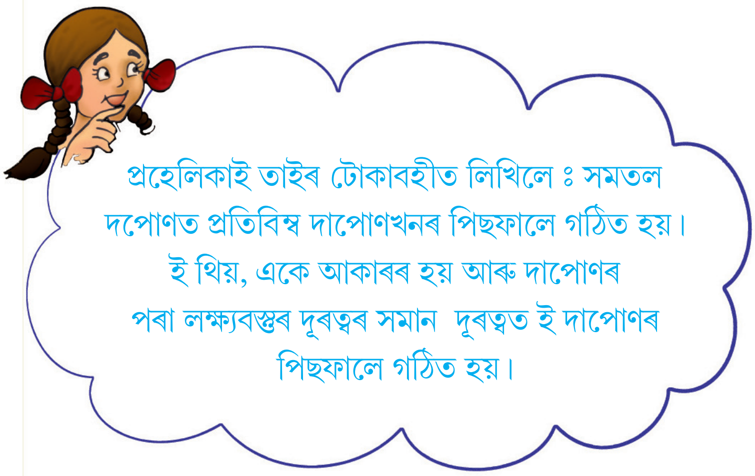
দাপোণৰপৰা প্ৰতিবিম্বৰ দূৰত্ব কি হ'ব? আমি আন এটা ক্ৰিয়াকলাপ কৰোঁ আহা।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 15.3

এখন দবা খেলৰ ব'ৰ্ড লোৱা। তেনে এখন ব'ৰ্ড নাপালে এখন চাৰ্ট পেপাৰত সমান আকাৰৰ 64 (8×8) টা বৰ্গ আঁকি লোৱা। কাগজখনৰ সোঁমাজত ডাঠকৈ এডাল ৰেখা অংকন কৰা। এই ৰেখাডালৰ ওপৰত এখন সমতল দাপোণ উলম্বভাৱে স্থাপন কৰা। দাপোণখনৰপৰা গণনা কৰি তিনি নম্বৰ বৰ্গক্ষেত্ৰ (Square)ৰ সীমাত পেঞ্চিল জোঙা কৰা যঁতনৰ সদৃশ এটা সৰু বস্তু থোৱা (চিত্ৰ 15.7)। প্ৰতিবিম্বৰ অৱস্থানলৈ মন কৰা। এতিয়া লক্ষ্যবস্তুটো চাৰি নম্বৰ বৰ্গক্ষেত্ৰৰ সীমালৈ লৈ যোৱা। পুনৰ প্ৰতিবিম্বৰ অৱস্থানলৈ মন কৰা। সন্মুখত থকা লক্ষ্যবস্তুৰ দাপোণৰ পৰা দূৰত্ব আৰু দাপোণৰ পৰা প্ৰতিবিম্বৰ দূৰত্বৰ মাজত কিবা সম্পৰ্ক বিচাৰি পালানে?



চিত্ৰ 15.7 সমতল দাপোণত প্ৰতিবিম্বৰ অৱস্থান নিৰূপণ
(Locating image in a plane mirror)



তোমালোকে এই সিদ্ধান্তত উপনীত হ'ব পাৰিবা যে দাপোণৰ পিছফালে গঠন হোৱা প্ৰতিবিম্বৰ দাপোণৰ পৰা যি দূৰত্ব সেয়া দাপোণখনৰ পৰা লক্ষ্যবস্তুৰ দূৰত্বৰ সৈতে সমান। এতিয়া চাৰ্ট পেপাৰৰ যিকোনো স্থানত লক্ষ্যবস্তুটো ৰাখি ইয়াৰ সত্যাসত্য নিৰূপণ কৰা।

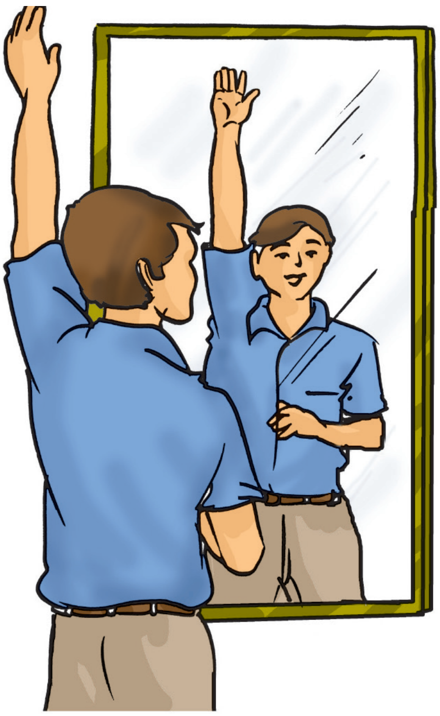
15.3 সোঁ নে বাওঁ! (Right or left)

তুমি যেতিয়া নিজৰ প্ৰতিবিম্বটো সমতল দাপোণত প্ৰত্যক্ষ কৰা, তেতিয়া ইয়াক তোমাৰ লগত সম্পূৰ্ণ একে যেন দেখা যায়নে? দাপোণত গঠন হোৱা তোমাৰ প্ৰতিবিম্ব আৰু তোমাৰ মাজত থকা এটা আমোদজনক পাৰ্থক্য কেতিয়াবা লক্ষ্য কৰিছানে? আলোচনা কৰোঁ আহা।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 15.4

এখন সমতল দাপোণৰ সন্মুখত থিয় হৈ নিজৰ প্ৰতিবিম্বটো লক্ষ্য কৰা। তোমাৰ বাঁওখন হাত দাঙা। তোমাৰ প্ৰতিবিম্বই কোনখন হাত দাঙিলে (চিত্ৰ-15.8)? এতিয়া তোমাৰ সোঁ কাণখন স্পৰ্শ কৰা। প্ৰতিবিম্বত হাতখনে কোনখন কাণ স্পৰ্শ কৰিলে? মনোযোগেৰে লক্ষ্য কৰা। দেখা পাবা যে দাপোণত 'সোঁফাল'ক 'বাঁওফাল' যেন লাগে আৰু 'বাঁওফাল'ক 'সোঁফাল' যেন লাগে। মন কৰিবা যে অকল কাষবিলাকহে ইফাল-সিফাল হয়, প্ৰতিবিম্বটো কিন্তু ওলোটা নেদেখি।

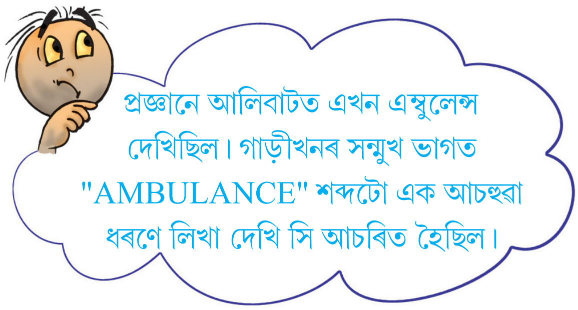
এতিয়া এটুকুৰা কাগজত তোমাৰ নামটো লিখা



চিত্ৰ 15.8 বাঁও হাতখন প্ৰতিবিম্বত সোঁফালে দেখি (Left hand appears on the right side in the image)

চিত্ৰ 15.9 এখন এম্বুলেঞ্চ (An ambulance)

আৰু ইয়াক এখন সমতল দাপোণৰ সন্মুখত ধৰা। দাপোণত ইয়াক কেনেকুৱা দেখি?



চিত্ৰ 15.9 ত দেখুওৱাৰ দৰে AMBULANCE শব্দটো লিখাৰ কাৰণ এতিয়া বুজি পাইছানে? এনেকৈ লিখিলেহে এম্বুলেন্স এখনৰ আগে আগে গৈ থকা গাড়ীৰ চালকজনে তেওঁৰ পিছফাললৈ চোৱা দাপোণত AMBULANCE শব্দটো সঠিকভাৱে পঢ়িব পাৰিব আৰু লগে লগে বাট এৰি দিব পাৰিব। এম্বুলেন্সক বাট এৰি দিয়াটো আমাৰ সকলোৰে কৰ্তব্য।

স্কুটাৰ বা গাড়ীৰ কাষৰ দাপোণত (Side mirror) লক্ষ্যবস্তুৰ প্ৰতিবিম্ব লক্ষ্যবস্তুতকৈ সৰু আকাৰৰ হয়। কিয় এনে হয় কেতিয়াবা ভাবি চাইছানে?

15.4 গোলাকাৰ দাপোণৰ সৈতে খেলা (Playing with spherical mirrors) ঃ

প্ৰহেলিকা আৰু প্ৰজ্ঞানে সিহঁতৰ ৰাতিৰ আহাৰৰ কাৰণে অপেক্ষা কৰি আছিল। প্ৰজ্ঞানে দাগবিহীন তীখা (Stainless steel) বা ষ্টেইনলেচ ষ্টীলৰ থাল এখন দাঙি ধৰিছিল আৰু তাত নিজৰ প্ৰতিবিম্বটো দেখা পাইছিল। আহ! এই থালখন দেখোন এখন সমতল দাপোণৰ দৰে। মোৰ প্ৰতিবিম্বটো থিয় আৰু একে আকাৰৰ। প্ৰহেলিকাই তীখাৰ চামুচ এখনৰ পশ্চাদভাগত নিজৰ প্ৰতিবিম্বটো চাইছিল। "প্ৰজ্ঞান এইফালে চোৱা। ময়ো মোৰ থিয় প্ৰতিবিম্ব দেখা পাইছোঁ কিন্তু ই আকাৰত সৰু। এই চামুচখনেও একধৰণৰ দাপোণৰ দৰে আচৰণ কৰে।" প্ৰহেলিকাই কৈছিল।

তোমালোকেও চামুচ অথবা আন কোনো চিক্‌চিকাই থকা বক্ৰ (Curved) পৃষ্ঠ ব্যৱহাৰ কৰি নিজৰ নিজৰ প্ৰতিবিম্ব চাব পাৰা।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 15.5 ঃ

নিষ্কলংক তীখাৰ চামুচ এখন লোৱা। চামুচখনৰ বাহিৰৰ ফালটো তোমাৰ মুখৰ সন্মুখলৈ আনি তালৈ চোৱা। তুমি তাত নিজৰ প্ৰতিবিম্বটো দেখিছানে (চিত্ৰ 15.10)? সমতল দাপোনত দেখা প্ৰতিবিম্বতকৈ এই প্ৰতিবিম্বটো ভিন্ননে? এই প্ৰতিবিম্বটো থিয়নে? প্ৰতিবিম্বৰ আকাৰ লক্ষ্যবস্তুৰ তুলনাত একে, সৰু নে ডাঙৰ?

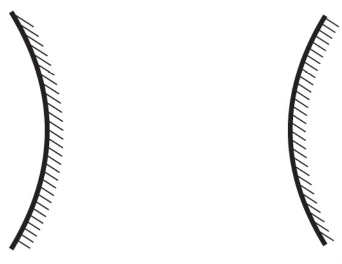
চিত্ৰ 15.10 এখন চামুচৰ বহিৰ্ভাগত গঠিত প্ৰতিবিম্ব (Image from the outer side of a spoon)

এতিয়া চামুচখনৰ ভিতৰৰ ফালত তোমাৰ প্ৰতিবিম্বটোলৈ চোৱা। এইবাৰ তুমি নিজৰ প্ৰতিবিম্ব থিয় আৰু আকাৰত ডাঙৰকৈ দেখাৰ সম্ভাৱনা আছে। যদি তুমি চামুচখন তোমাৰ মুখৰ পৰা দূৰলৈ নিয়া তেন্তে, প্ৰতিবিম্বটো ওলোটাকৈ (Inverted) দেখা পাব পাৰা (চিত্ৰ-15.11)। তোমাৰ মুখৰ পৰিৱৰ্তে কলম অথবা পেঞ্চিলৰ প্ৰতিবিম্বও তুলনা কৰি চাব পাৰা।

চিত্ৰ 15.11 চামুচ অন্তৰ্ভাগত হোৱা প্ৰতিবিম্ব। (Image from the inner side of a spoon)

চামুচ এখনৰ চিক্‌চিকিয়া বক্ৰ পৃষ্ঠই এখন দাপোণৰ দৰে ক্ৰিয়া কৰে। বক্ৰ দাপোণৰ অতি সাধাৰণ উদাহৰণ হৈছে গোলাকাৰ দাপোণ (Spherical mirror)।

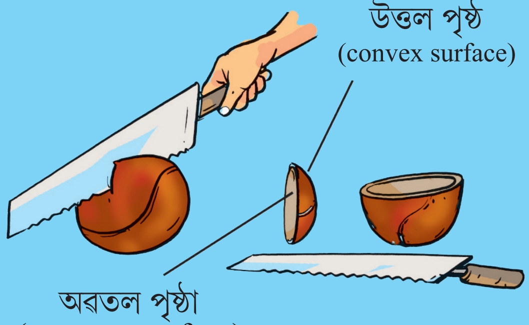
গোলাকাৰ দাপোণৰ প্ৰতিফলক পৃষ্ঠ যদি অৱতল (ভিতৰলৈ ঘোৰ খোৱা) হয়, তেন্তে তাক অৱতল দাপোণ (Concave mirror) বোলে। যদি প্ৰতিফলক পৃষ্ঠ উত্তল (উঠঙা, বাহিৰলৈ ওলোৱা) হয় তেতিয়া তাক উত্তল দাপোণ (Convex mirror) বোলে (চিত্ৰ15.12)



(a) (b)

চিত্ৰ 15.12 এখন অৱতল দাপোণ আৰু এখন উত্তল দাপোণ (A concave and a convex mirror)

অৱতল আৰু উত্তল দাপোণক কিয় গোলাকাৰ দাপোণ বোলা হয়?
এটা ৰবৰৰ বল লোৱা আৰু ইয়াৰ এটা অংশ এখন কটাৰী অথবা হেক্স'ৰে (Hacksaw) কাটি লোৱা [চিত্ৰ 15.13 (a)]। **(সাৱধান হ'বা। বলটো কাটোঁতে জ্যেষ্ঠজনৰ সহায় ল'বা।)** বলৰ কটা অংশটোৰ ভিতৰৰ পৃষ্ঠাটো অৱতল আৰু বাহিৰৰ পৃষ্ঠটো উত্তল বুলি কোৱা হয় [চিত্ৰ 15.13 (b)]।



চিত্ৰ 15.13 এখন গোলাকাৰ দাপোণ এটা গোলকৰ অংশৰ দৰে (A spherical mirror is a part of a sphere)

চামুচ এখনৰ ভিতৰৰ পৃষ্ঠখন অৱতল দাপোণৰ দৰে আৰু বাহিৰৰ পৃষ্ঠখন উত্তল দাপোণৰ দৰে। আমি জানো যে সমতল দাপোণত গঠিত হোৱা কোনো লক্ষ্যবস্তুৰ প্ৰতিবিম্ব পৰ্দাত ধৰিব নোৱাৰি। অৱতল দাপোণত গঠিত প্ৰতিবিম্বৰ ক্ষেত্ৰতো এই কথাৰ সত্যাসত্য অনুসন্ধান কৰোঁ আহা।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity)15.6

সতৰ্কীকৰণ

তোমালোকে ক্ৰিয়াকলাপ 15.6 টো সূৰ্যৰ পোহৰত কৰিবা। সূৰ্য অথবা সূৰ্যৰ প্ৰতিবিম্বৰ ফালে পোনপটীয়াকৈ নেচাবা, ই চকুৰ অনিষ্ট সাধিব পাৰে। পৰ্দা অথবা বেৰত গঠন হোৱা সূৰ্যৰ প্ৰতিবিম্বৰ ফালে অৱশ্যে চাব পাৰা।

চিত্ৰ 15.14 এখন অৱতল দাপোণ সূৰ্যৰ সৎ প্ৰতিবিম্ব গঠন কৰিছে (A concave mirror forms a real image of the sun)

এখন অৱতল দাপোণ লোৱা। সূৰ্যৰ ফালে মুখ কৰি দাপোণখন ধৰা। দাপোণখনে প্ৰতিফলিত কৰা পোহৰ ৰশ্মি এখিলা কাগজত পেলাবলৈ চেষ্টা কৰা। এটা উজ্জ্বল স্পষ্ট কিন্তু নোপোৱালে কাগজখিলাৰ দূৰত্ব প্ৰয়োজনমতে কম বেছি কৰা (চিত্ৰ 15.14)। দাপোণখন আৰু কাগজখিলা কেইমিনিট মানৰ বাবে সুস্থিৰ অৱস্থাত ৰাখা। কাগজ খিলা জ্বলিবলৈ আৰম্ভ কৰিছে নেকি?

এই উজ্জ্বল বিন্দুটো দৰাচলতে সূৰ্যৰ প্ৰতিবিম্ব। মন কৰা যে, এই প্ৰতিবিম্বটো এখন পৰ্দাত গঠন হৈছে। পৰ্দাত গঠন হোৱা প্ৰতিবিম্বক **সৎ প্ৰতিবিম্ব (Real image)** বোলে। মনত পেলোৱা যে ক্ৰিয়াকলাপ 15.2ত সমতল দাপোণত গঠন হোৱা প্ৰতিবিম্বক পৰ্দাত পেলাব পৰা নগৈছিল। এনে ধৰণৰ প্ৰতিবিম্বক **অসৎ প্ৰতিবিম্ব** (Virtual image) বোলে।

এতিয়া অৱতল দাপোণৰ দ্বাৰা গঠিত এডাল মমবাতিৰ শিখাৰ প্ৰতিবিম্ব পৰ্দাত পেলাবলৈ চেষ্টা কৰোঁ আহা।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity)15.7

এখন অৱতল দাপোণ কোনো এক আধাৰত সংস্থাপিত কৰি (দাপোণখন সুস্থিৰ কৰি ৰাখিবলৈ যিকোনো প্ৰকাৰৰ সজ্জা হ'লেই হ'ব) টেবুল এখনৰ ওপৰত থোৱা (চিত্ৰ 15.15)। এখন কাৰ্ডব'ৰ্ডত বগা কাগজ এখিলা আঠা লগাই লোৱা (ধৰা প্ৰায় 15চে.মি × 10 চে মি)। ই এখন পৰ্দাৰ কাম কৰিব। দাপোণৰ পৰা প্ৰায় 50 চেমি

চিত্ৰ 15.15 অৱতল দাপোণে সৃষ্টি কৰা সৎ প্ৰতিবিম্ব
(Real images formed by a concave mirror)

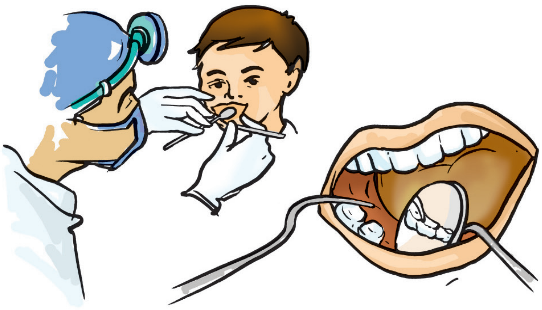
ওপৰত জ্বলি থকা মমবাতি এডাল থোৱা। শিখাৰ প্ৰতিবিম্ব পৰ্দাৰ ওপৰত পাবলৈ যত্নপৰ হোৱা। শিখাৰ স্পষ্ট প্ৰতিবিম্ব নোপোৱা পৰ্যন্ত পৰ্দাখনৰ অবস্থান সলনি কৰি থাকা। এইটো নিশ্চিত কৰিবা যে পৰ্দাখনে মমবাতিৰ পোহৰ দাপোণত পৰাত বাধা নিদিয়ে। এই প্ৰতিবিম্বটো সৎ নে অসৎ? ই শিখাটোৰ সমান আকাৰৰ নে?

এতিয়া মমবাতিডাল দাপোণৰ ওচৰলৈ আনা আৰু ইয়াক বিভিন্ন দূৰত্বত স্থাপন কৰা। প্ৰতিবাৰতেই পৰ্দাত প্ৰতিবিম্ব পাবলৈ চেষ্টা কৰা। তোমাৰ পৰ্যৱেক্ষণ তালিকা 15.1ত টুকি থোৱা। মমবাতিডাল দাপোণখনৰ একেবাৰে ওচৰত থকা অৱস্থাত প্ৰতিবিম্বটো পৰ্দাত পোৱা সম্ভৱ হ'বনে (চিত্ৰ 15.16)?

চিত্ৰ 15.16 অৱতল দাপোণে গঠন কৰা অসৎ প্ৰতিবিম্ব (Virtual image formed by a concave mirror)

আমি গম পালোঁ যে অৱতল দাপোণৰ দ্বাৰা গঠন হোৱা প্ৰতিবিম্ব লক্ষ্যবস্তুতকৈ আকাৰত ডাঙৰ অথবা সৰু হ'ব পাৰে। তদুপৰি প্ৰতিবিম্ব সৎ অথবা অসৎ হ'ব পাৰে।

অৱতল দাপোণ বিভিন্ন কামত ব্যৱহাৰ হয়। চিকিৎসকে চকু, কাণ, নাক আৰু ডিঙি পৰীক্ষা কৰোঁতে অৱতল দাপোণ ব্যৱহাৰ কৰা তোমালোকে নিশ্চয় দেখিছা। দন্ত চিকিৎসক (Dentists) সকলেও দাঁতৰ পৰিবৰ্ধিত প্ৰতিবিম্ব চাবলৈকে অৱতল দাপোণ ব্যৱহাৰ কৰে চিত্ৰ (15.17)। টৰ্চ, মটৰ-গাড়ী আৰু স্কুটাৰৰ হেডলাইটৰ প্ৰতিফলক (Reflectors) অৱতল (Concave) আকৃতিৰ (চিত্ৰ 15.18)।



চিত্ৰ 15.17 এজন দন্ত চিকিৎসকে ৰোগী পৰীক্ষা কৰিছে
(A dentist examining a patient)

প্ৰজ্ঞানে তাৰ নতুন চাইকেলখনৰ টিলিঙাৰ চিক্‌মিকিয়া পৃষ্ঠাত নিজৰ প্ৰতিবিম্বটো লক্ষ্য কৰিছিল। সি দেখিছিল যে তাৰ প্ৰতিবিম্বটো থিয় আৰু আকাৰত সৰু আছিল। টিলিঙাটোও এক ধৰণৰ গোলাকাৰ দাপোণ বুলি ভাবিবলৈ সি বাধ্য হৈছিল। এই দাপোনখনৰ প্ৰকৃতি নিৰ্ণয় কৰিব পাৰিবানে?

মন কৰিব যে টিলিঙাৰ প্ৰতিফলক পৃষ্ঠখন উত্তল।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity)15.8

অৱতল দাপোণৰ সলনি উত্তল দাপোণ ব্যৱহাৰ কৰি ক্ৰিয়াকলাপ 15.7 পুনৰাই কৰা (চিত্ৰ 15.19)। তালিকা 15.1 সদৃশ এখন তালিকাত তোমাৰ পৰ্যৱেক্ষণবোৰ টুকি থোৱা।

উত্তল দাপোণৰ পৰা কোনো বিশেষ দূৰত্বত লক্ষ্যবস্তু এটা থৈ তাৰ সৎপ্ৰতিবিম্ব গঠন কৰিব পাৰিনে? লক্ষ্য বস্তুতকৈ আকাৰত ডাঙৰ প্ৰতিবিম্ব দেখিছিলানে?

চিত্ৰ 15.18 টৰ্চৰ প্ৰতিফলক
(Reflector of a torch)

চিত্ৰ 15.19 এখন উত্তল দাপোণ গঠন কৰা প্ৰতিবিম্ব
(Image formed by a convex mirror)

তালিকা 15.1 লক্ষ্যবস্তুৰ বিভিন্ন অৱস্থানৰ বাবে অৱতল দাপোণত গঠন হোৱা প্ৰতিবিম্ব
(Image formed by concave mirror for object placed at different distances from it)

দাপোণৰপৰা লক্ষ্যবস্তুৰ দূৰত্ব	লক্ষ্যবস্তুতকৈ সৰু/ডাঙৰ	প্ৰতিবিম্বৰ প্ৰকৃতি	
		ওলোটা/ থিয়	সৎ / অসৎ
50চে.মি.			
40চে.মি.			
30চে.মি.			
20চে.মি.			
10চে.মি.			
5চে.মি.			

চিত্ৰ 15.20 পিছফালৰ যান-বাহনবোৰ চাবলৈ ব্যৱহৃত এখন দাপোণ (Convex mirror as side view mirror)

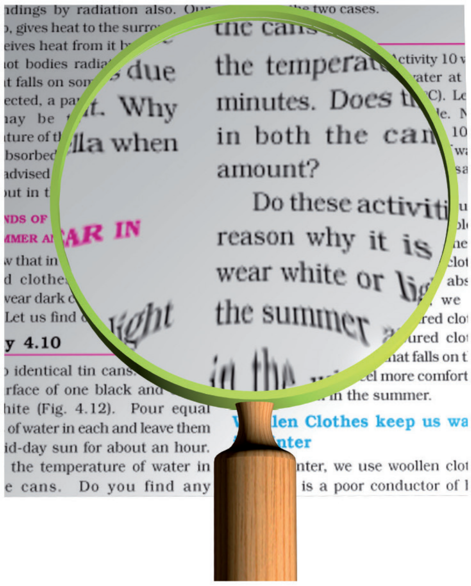
স্কুটাৰত পাৰ্শ্ব দাপোণ হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা দাপোণখনৰ প্ৰকৃতি চিনাক্ত কৰিব পাৰিবানে? এইবোৰ উত্তল দাপোণ। উত্তল দাপোণে বিস্তৃত এলেকা এটাত সিঁচৰতি হৈ থকা লক্ষ্যবস্তুবোৰৰ প্ৰতিবিম্ব গঠন কৰিব পাৰে। সেইবাবে ইয়াৰ ব্যৱহাৰে চালকক পিছফালৰ যান বাহনবোৰ দৃষ্টিগোচৰ কৰাত সহায় কৰে (চিত্ৰ 15.20)।

15.5 লেন্ছৰ দ্বাৰা গঠন হোৱা প্ৰতিবিম্ব (Images formed by lenses) ঃ

তোমালোকে নিশ্চয় এখন বিৱৰ্ধক কাচ দেখিছা। বহুত সৰু আখৰ পঢ়িবলৈ ইয়াক ব্যৱহাৰ কৰা হয় (চিত্ৰ 15.21)। তুমি কেঁচু অথবা পঁইতাচোৰা জাতীয় জীৱৰ শৰীৰৰ অংশবোৰ নিৰীক্ষণ কৰিবলৈকো হয়তো ইয়াক ব্যৱহাৰ কৰিছা। বিৱৰ্ধক (Magnifying glass) কাঁচ আচলতে এখন বিশেষ ধৰণৰ লেন্ছহে।

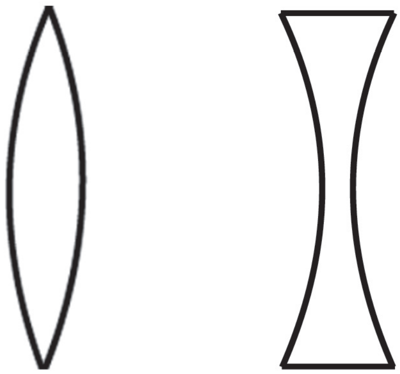
চছমা, দূৰবীক্ষণ (Telescope) আৰু অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰত লেন্ছ ব্যাপক ৰূপত ব্যৱহাৰ হয়। এই তালিকাত লেন্ছৰ ব্যৱহাৰৰ আৰু কেইটামান উদাহৰণ সন্নিবিষ্ট কৰিবলৈ যত্ন কৰা।

কেইখনমান লেন্ছ গোটোৱা। লিৰিকি-বিদাৰি এইবোৰৰ আকৃতিৰ গম ল'বলৈ চেষ্টা কৰা। কেৱল স্পৰ্শ কৰি সিহঁতৰ মাজত কিবা প্ৰভেদ পালা নেকি? যিবোৰ লেন্ছৰ দাঁতিৰ তুলনাত মাজভাগ ডাঠ সেইবোৰক উত্তল লেন্ছ (Convex lenses) বোলে (চিত্ৰ 15.22)। যিবোৰ লেন্ছৰ দাঁতিতকৈ মাজভাগ পাতল, সেইবোৰক অৱতল (Concave lenses) লেন্ছ বুলি কোৱা হয় (15.22)। মন কৰিবা যে



চিত্ৰ 15.21 এখন বিৱৰ্ধক কাচ (A magnifying glass)

লেন্ছবোৰ স্বচ্ছ আৰু ইয়াৰ মাজেৰে পোহৰ পাৰ হৈ যাব পাৰে।



(a) (b)

চিত্ৰ 15.22 (a) উত্তল লেন্ছ (Convex lens) (b) অৱতল লেন্ছ (Concave lens)

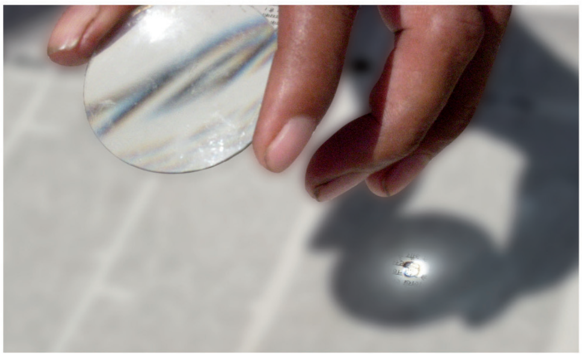
লেন্ছৰ সহায়ত খেলো আহা

সতৰ্কীকৰণ
লেন্ছৰ মাজেৰে সূৰ্য অথবা উজ্বল পোহৰলৈ চোৱাটো বিপজ্জনক। এখন উত্তল লেন্ছেৰে সূৰ্যৰ পোহৰ আহি তোমাৰ শৰীৰৰ যিকোনো অংশতে যাতে অভিসাৰী হৈ নপৰে তাৰ বাবেও সাৱধান হ'বা।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity)15.9

এখন উত্তল লেন্‌ছ অথবা এখন বিৱৰ্ধক কাচ লোৱা। এইখনক সৌৰ ৰশ্মিৰ (Sunrays) পথত স্থাপন কৰা। চিত্ৰ 15.23ত দেখুওৱাৰ দৰে এখিলা কাগজ থোৱা। কাগজখনত এটা উজ্জ্বল ফোট নপৰালৈকে কাগজ আৰু লেনছৰ মাজৰ দূৰত্ব প্ৰয়োজনমতে কম-বেছি কৰা। উজ্জ্বল ফোঁট পোৱাৰ পিছত লেন্‌ছ আৰু কাগজখিলা কেইমিনিটমানৰ কাৰণে স্থিৰ কৰি ধৰি ৰাখা। কাগজখিলা জ্বলিবলৈ আৰম্ভ কৰিছেনে?

এতিয়া উত্তল লেন্‌ছখন আঁতৰাই এখন অৱতল লেন্‌ছ লোৱা। এইবাৰো কাগজৰ ওপৰত এটা উজ্জ্বল বিন্দু পৰিছেনে? এইবাৰ তুমি কিয় এটা উজ্জ্বল বিন্দু পোৱা নাই?



চিত্ৰ 15.23 উত্তল লেন্‌ছৰ দ্বাৰা সূৰ্যৰ সৎপ্ৰতিবিম্ব গঠন (Real image of the sun by a convex lens)

আমি গোলাকাৰ দাপোণৰ ক্ষেত্ৰত দেখিছিলোঁ যে লক্ষ্যবস্তুৰ বেলেগ বেলেগ অৱস্থানত প্ৰতিবিম্বৰ প্ৰকৃতি আৰু আকাৰৰ পৰিৱৰ্তন হয়। লেনছৰ ক্ষেত্ৰটো এইটো সত্যনে?

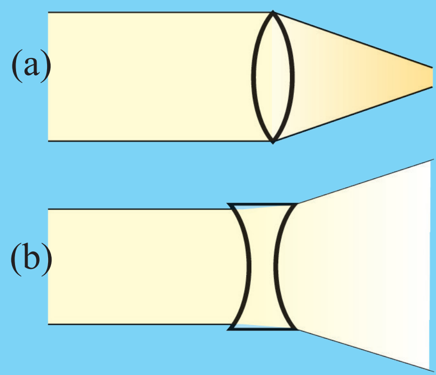
আমি আলোচনা কৰোঁ আহা।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity)15.10

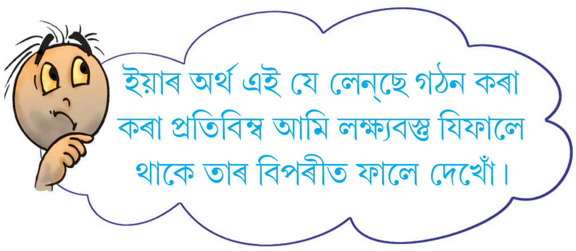
অৱতল দাপোণৰ ক্ষেত্ৰত কৰাৰ দৰে এখন উত্তল লেন্‌ছ লোৱা আৰু ইয়াক এক আধাৰত স্থাপন কৰা। তাৰ পাছত ইয়াক টেবুল এখনৰ ওপৰত থোৱা। লেন্‌ছখনৰ পৰা প্ৰায় 50 চে.মি. দূৰত্বত এডাল জ্বলি থকা মমবাতি থোৱা [(চিত্ৰ 15.25 (a)] লেন্‌ছখনৰ আনটো ফালে স্থাপন কৰা এখন কাগজৰ পৰ্দাত মমবাতিৰ প্ৰতিবিম্বটো ধৰিবলৈ চেষ্টা কৰা। মমবাতি শিখা (Flame) ৰ এটা স্পষ্ট প্ৰতিবিম্ব পাবলৈ পৰ্দাখন লেন্‌ছৰ হয় ওচৰলৈ নহয় আঁতৰলৈ নিব লগা হ'ব পাৰে। কেনে ধৰণৰ প্ৰতিবিম্ব পাইছা। এইটো সৎ নে অসৎ?

এতিয়া লেন্‌ছৰপৰা মমবাতিডালৰ দূৰত্ব সলনি কৰা [চিত্ৰ 15.25 (খ)]। কাগজৰ পৰ্দাখনৰ অৱস্থান প্ৰয়োজনমতে কম-বেছি কৰি তাত প্ৰতিবাৰতেই শিখাৰ প্ৰতিবিম্ব পেলাবলৈ চেষ্টা কৰা। অৱতল দাপোণৰ বাবে সম্পন্ন কৰা ক্ৰিয়াকলাপ 15.7 ৰ সদৃশভাবে তোমাৰ নিৰীক্ষণবোৰ টুকি ৰাখা।

এখন উত্তল লেন্‌ছে সাধাৰণতে তাৰ ওপৰত আপতিত পোহৰ অভিসাৰী এক বিন্দুমুখী কৰে [চিত্ৰ 15.24 (a)]। সেইবাবে ইয়াক অভিসাৰী লেন্‌ছ (Coverging lens) বুলি কোৱা হয়। আনহাতে এখন অৱতল লেনছে পোহৰক অপসাৰী (diverge) কৰে ক্ৰমান্বয়ে আঁতৰি যোৱা আৰু ইয়াক অপসাৰী লেন্‌ছ (Diverging lens) বুলি কোৱা হয় [চিত্ৰ 15.24 (b)]



চিত্ৰ 15.24



(a)

(b)

চিত্ৰ 15.25 লেন্‌ছৰপৰা বিভিন্ন দূৰত্ব ৰখা লক্ষ্যবস্তুৰ বাবে উত্তল লেন্‌ছে গঠন কৰা প্ৰতিবিম্ব
(Image by a convex lens for object placed at different distance from it)

চিত্ৰ 15.26 উত্তল লেন্‌ছে গঠন কৰা অসৎ প্ৰতিবিম্ব
(Virtual image formed by the convex lens)

চিত্ৰ 15.27 অৱতল লেন্‌ছে গঠন কৰা প্ৰতিবিম্ব
(Image formed by a concave lens)

লক্ষ্যবস্তুৰ কোনো এক অবস্থানত থিয় আৰু বিৱৰ্ধিত প্ৰতিবিম্ব তুমি দেখিছিলানে (চিত্ৰ 15.26)। এই প্ৰতিবিম্বটো পৰ্দাত পেলাব পাৰিবানে? প্ৰতিবিম্বটো সৎ নে অসৎ ঠিক এইদৰে এখন উত্তল লেন্‌ছক বিবৰ্ধক কাচ হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

একেধৰণে অৱতল লেন্‌ছৰ দ্বাৰা গঠিত হোৱা প্ৰতিবিম্ববোৰৰ ওপৰত মনোনিৱেশ কৰা। অৱতল লেন্‌ছৰ দ্বাৰা গঠিত প্ৰতিবিম্ব সদায় অসৎ, থিয় আৰু লক্ষ্যবস্তুতকৈ সৰু হয় (চিত্ৰ 15.27)।

15.6 সূৰ্যৰ পোহৰ বগা নে ৰঙীন (Sunlight-white or coloured)?

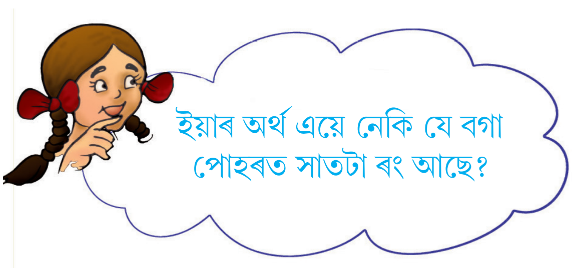
তোমালোকে কেতিয়াবা আকাশত ৰামধেনু দেখা পাইছানে? তোমালোকে বোধহয় জানা যে এজাক বৰষুণৰ পাছত যদিহে সূৰ্যটো দিগন্তৰ ওচৰত থাকে তেতিয়াহে

চিত্ৰ 15.28 এখন ৰামধেনু (A rainbow)

চিত্ৰ 15.29 সূৰ্যৰ পোহৰত এখন চিডি
(A compact disk placed in sun)

ৰামধেনু ওলায়। আকাশত ৰামধেনুখন বহুতো ৰং থকা এক বৃহৎ বৃত্তচাপ (Arc)ৰ দৰে দেখা যায় (চিত্ৰ 15.28)।

ৰামধেনুৰ ৰং কেইটা? ভালদৰে লক্ষ্য কৰিলে ৰামধেনুত সাতটা ৰং দেখা যায়। অৱশ্যে আটাইকেইটা ৰং সহজে চিনিব নোৱাৰি। ৰং কেইটা হ'ল- ৰঙা, কমলা, হালধীয়া, সেউজীয়া, নীলা, ঘন নীলা (Indigo) আৰু বেঙুনীয়া।

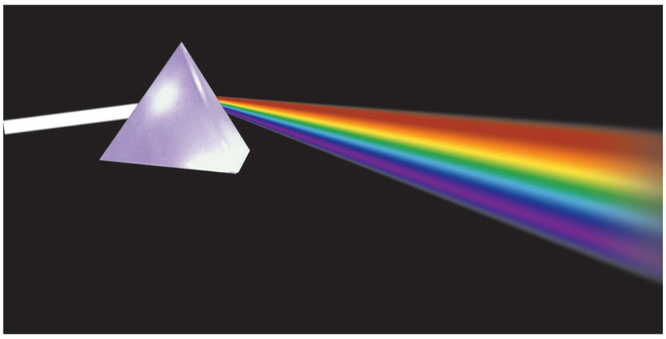


ফু মাৰি চাবোন পানীৰ বুদবুদ উঠালে সেইবোৰ ৰং-বিৰঙী হৈ পৰে। একেদৰে চিডি (CD) এখনৰ পৃষ্ঠত পোহৰ প্ৰতিফলিত হ'লেও বহু ৰঙৰ উৎপত্তি হয় (চিত্ৰ 15.21)।

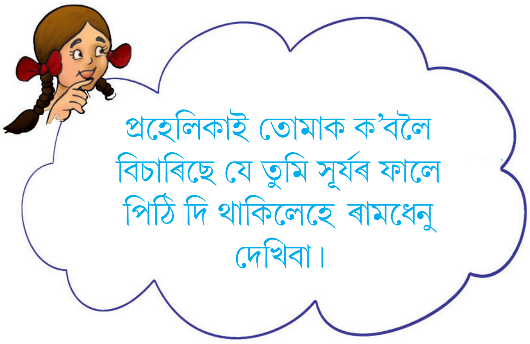
এইবোৰ অভিজ্ঞতাৰ আধাৰত আমি ক'ব পাৰোঁনে যে সূৰ্যৰ পোহৰ বিভিন্ন ৰঙৰ মিশ্ৰণ? আমি অনুসন্ধান কৰি চাওঁ আহা।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity)15.11

এটুকুৰা কাচৰ প্ৰিজম (prism) লোৱা। অন্ধকাৰ কোঠালি এটাৰ খিৰিকীৰ সৰু ছিদ্ৰ এটাৰ মাজেৰে সূৰ্যৰ ক্ষীণ কিৰণ (Narrow beam) এটা প্ৰিজম টুকুৰাৰ পৃষ্ঠ এখনত পৰিবলৈ দিয়া। আনখন পৃষ্ঠইদি ওলাই অহা পোহৰ এখিলা বগা কাগজ বা বগা



চিত্ৰ 15.30 প্ৰিজম এটুকুৰাই সূৰ্যৰ পোহৰক সাতোটা ৰঙলৈ পৃথক কৰিছে
(A prism splits sunlight into seven colours)

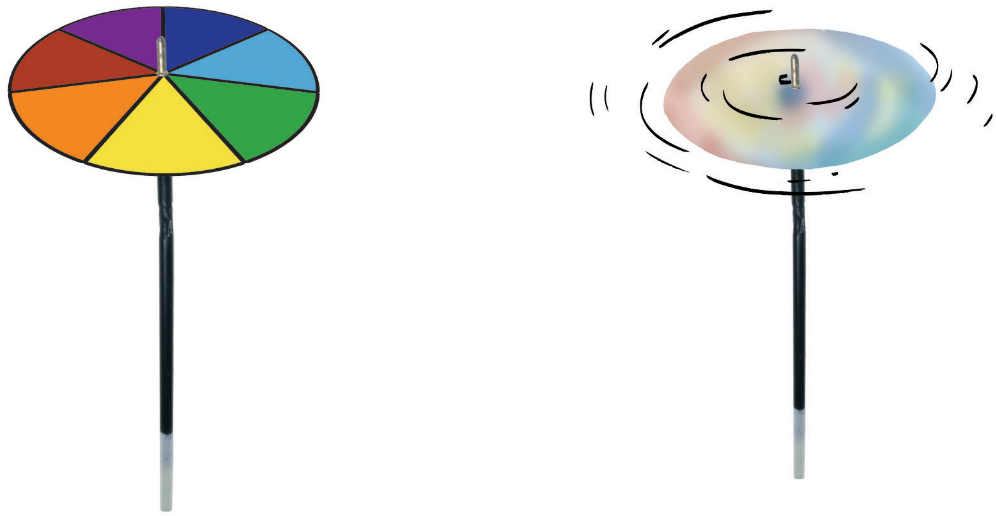


বেৰত পৰিবলৈ দিয়া। তুমি কি দেখিলা? ৰামধেনুত থকা ৰংবোৰকেই দেখিছানে (চিত্ৰ 15.30)। ইয়াৰ পৰা গম পোৱা যায় যে সূৰ্যৰ পোহৰ সাতটা ৰঙৰ সমষ্টি। সূৰ্যৰ পোহৰক বগা পোহৰ বুলি কোৱা হয়। ইয়াৰ অৰ্থ এয়ে যে বগা পোহৰ সাতটা ৰঙৰ সমষ্টি। এই ৰংবোৰ চিনাক্ত কৰিবলৈ চেষ্টা কৰা আৰু সিহঁতৰ নামবোৰ টোকা বহীত লিখা।

এই ৰংবোৰ মিহলি কৰি বগা পোহৰ পাব পাৰি নেকি? চেষ্টা কৰি চাওঁ আহা।

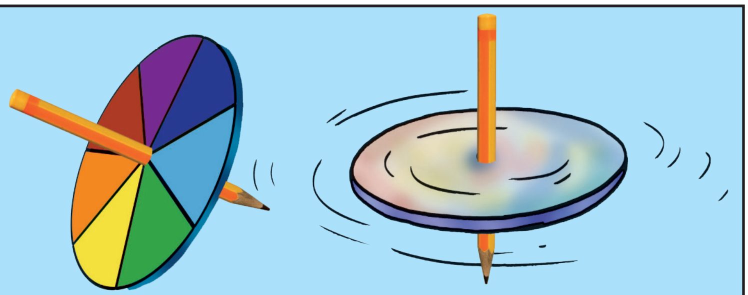
ক্ৰিয়াকলাপ (Activity)15.12

প্ৰায় 10 চে.মি. ব্যাস (Diameter)ৰ কাৰ্ড ব'ৰ্ডৰ ঘূৰণীয়া থাল এখন লোৱা। আঁচ টানি থালখন সাতটা সমান ভাগত বিভক্ত কৰা। 15.31 (a) চিত্ৰত দেখুওৱাৰ দৰে ৰামধেনুৰ ৰং সাতটাৰে একাদিক্ৰমে এই ভাগকেইটাৰ ওপৰত ৰং দিয়া। ভাগকেইটাত ৰঙীণ কাগজ আঠা মাৰি ল'লেও হ'ব। থালখনৰ সোঁমাজত এটা সৰু বিন্ধা কৰা। এতিয়া বিন্ধাটোৰে বলপেন এটাৰ ৰিফিলৰ মূৰটো সুমুৱাই দিয়া। থালখন কিঞ্চিত সোলোক-ঢোলোক অৱস্থাত ৰাখিবা যাতে তাৰ মুক্ত ঘূৰ্ণন সম্ভৱ হয় [চিত্ৰ 15.31 (a)] দিনৰ পোহৰত থালখন ঘূৰোৱা। থালখন দ্ৰুতভাৱে ঘূৰালে ৰংবোৰ সংমিশ্ৰিত হৈ থালখন বগা চানেকীয়া হ'ব [চিত্ৰ 15.31 (b)]। এনে ধৰণৰ থালৰ সৰ্বজনবিদিত নাম হ'ল নিউটনৰ কাঁহী (Newton's disc)



চিত্ৰ 15.31 (a) সাতটা ৰঙৰ থাল (b) ঘূৰ্ণীয়মান অৱস্থাত ইয়াক বগা যেন লাগে
(a) A disk with seven colours (b) It appears white on rotating

প্ৰহেলিকাৰ মনত চমকপ্ৰদ বুদ্ধি খেলালে। ৰামধেনুৰ সাতটা ৰঙেৰে ৰং কৰা সৰু ঘূৰণীয়া কাঁহী এখনেৰে তাই এটা সৰু লাটুম (Top) বনালে (চিত্ৰ 15.32)। লাটুমটো ঘূৰিলে ই প্ৰায় বগা ৰঙৰ হৈ পৰে।



চিত্ৰ 15.32 ৰ সাতটা ৰং থকা এটা লাটুম
(A top with seven colours)

মূল শব্দ (Keywords)

অৱতল লেন্‌ছ (Concave lens)	অৱতল দাপোণ (Concave mirror)
উত্তল লেন্‌ছ (Convex lens)	উত্তল দাপোণ (Convex mirror)
থিয় প্ৰতিবিম্ব (Erect image)	বিৱৰ্ধিত প্ৰতিবিম্ব (Magnified image)
বিৱৰ্ধক কাচ (Magnifying glass)	প্ৰিজম (Prism)
ৰামধেনু (Rainbow)	সৎ প্ৰতিবিম্ব (Real image)
পশ্চাৎবীক্ষণ দাপোণ (Rear view mirror)	পশ্চাৎবীক্ষণ দাপোণ (Side mirror)
গোলাকাৰ দাপোণ (Spherical mirror)	অসৎ প্ৰতিবিম্ব (Virtual image)

তোমালোকে কি শিকিলা (what you have learnt)

- পোহৰে সৰলৰেখাত গতি কৰে।
- যিকোনো মসৃণ অথবা চিক্‌মিকাই (Polished or shining) থকা পৃষ্ঠই দাপোণৰ দৰে আচৰণ কৰে।
- পৰ্দাত ধৰিব পৰা প্ৰতিবিম্বক সৎ প্ৰতিবিম্ব বোলে।
- পৰ্দাত ধৰিব নোৱৰা প্ৰতিবিম্বক অসৎ প্ৰতিবিম্ব (Virtual image) বোলে।
- সমতল দাপোণে গঠন কৰা প্ৰতিবিম্ব থিয় (Erect) হয়। ই অসৎ আৰু লক্ষ্যবস্তুৰ সমান আকাৰৰ হয়। লক্ষ্যবস্তু দাপোণৰ সন্মুখৰ পৰা যিমান দূৰত অৱস্থিত হয়, প্ৰতিবিম্ব দাপোণৰ পাছফালে সিমান দূৰত্বতে অৱস্থিত হ'ব।
- দাপোণে গঠন কৰা প্ৰতিবিম্বত লক্ষ্যবস্তুৰ বাঁওফালটো প্ৰতিবিম্বৰ সোঁফালে আৰু লক্ষ্যবস্তুৰ সোঁফালটো প্ৰতিবিম্বৰ বাঁওফালে থকা যেন লাগে।
- অবতল দাপোণে সৎ আৰু ওলোটা প্ৰতিবিম্ব (Inverted image) গঠন কৰিব পাৰে। কিন্তু লক্ষ্যবস্তু দাপোণখনৰ একেবাৰে ওচৰত প্ৰতিষ্ঠাপিত হ'লে প্ৰতিবিম্ব অসৎ, থিয় আৰু বিবৰ্ধিত (Magnified) হয়।
- উত্তল দাপোণৰ দ্বাৰা গঠন হোৱা প্ৰতিবিম্ব থিয়, অসৎ আৰু লক্ষ্যবস্তুৰ তুলনাত সংকুচিত হয়।
- উত্তল লেন্‌ছে সৎ আৰু ওলোটা প্ৰতিবিম্ব গঠন কৰিব পাৰে। কিন্তু লক্ষ্যবস্তু লেন্‌ছৰ অতি ওচৰত সংস্থাপিত হ'লে প্ৰতিবিম্ব অসৎ, থিয় আৰু বিবৰ্ধিত হয়। উত্তল লেন্‌ছ লক্ষ্যবস্তুক বিবৰ্ধিত ৰূপত চাবলৈ ব্যৱহাৰ কৰিলে তাক বিবৰ্ধক কাচ বুলি কোৱা হয়।
- অবতল লেন্‌ছে সদায় থিয়, অসৎ আৰু লক্ষ্যবস্তুৰ তুলনাত সংকুচিত প্ৰতিবিম্ব (Smaller image) গঠন কৰে।
- বগা পোহৰ সাতটা ৰঙেৰে গঠিত।

অনুশীলনী (Exercises)

1। খালী ঠাই পূৰ কৰা -

(a) যিটো প্ৰতিবিম্ব পৰ্দাত পাব নোৱাৰি তাক ------- প্ৰতিবিম্ব বোলে।

(b) এখন উত্তল ----- দ্বাৰা গঠন হোৱা প্ৰতিবিম্ববোৰ সদায় অসৎ আৰু লক্ষ্যবস্তুতকৈ সৰু হয়।

(c) এখন ------ দাপোণৰ দ্বাৰা গঠন হোৱা প্ৰতিবিম্ব সদায় আকাৰত লক্ষ্যবস্তুৰ সমান হয়।

(d) পৰ্দাত পাব পৰা প্ৰতিবিম্বক -------প্ৰতিবিম্ব বোলে।

(e) অৱতল ------ দ্বাৰা গঠন হোৱা প্ৰতিবিম্ব পৰ্দাত পাব নোৱাৰি।

2। তলৰ উক্তিবোৰ সঁচা হ'লে 'সত্য' আৰু মিছা হ'লে 'অসত্য' বুলি লিখা

(a) আমি উত্তল দাপোণৰ দ্বাৰা এটা বিৱৰ্ধিত আৰু থিয় প্ৰতিবিম্ব পাব পাৰোঁ। (সত্য/অসত্য)

(b) অৱতল লেন্‌ছৰ দ্বাৰা অসৎ প্ৰতিবিম্ব গঠন হয়। (সত্য/অসত্য)

(c) অবতল দাপোণৰ দ্বাৰা সৎ, বিৱৰ্ধিত আৰু ওলোটা প্ৰতিবিম্ব গঠন কৰিব পাৰোঁ। (সত্য/অসত্য)

(d) সৎপ্ৰতিবিম্ব পৰ্দাত পাব নোৱাৰি। (সত্য/অসত্য)

(e) অৱতল দাপোণৰ দ্বাৰা সদায় সৎ প্ৰতিবিম্ব গঠন হয়। (সত্য/অসত্য)

3। 1ম স্তম্ভত দিয়া কথাবোৰ 2য় স্তম্ভৰ এটা বা একাধিক উক্তিৰ লগত মিলোৱা —

স্তম্ভ 1	স্তম্ভ 2
(a) এখন সমতল দাপোণ	(1) বিৱৰ্ধক কাচ হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা হয়।
(b) এখন উত্তল দাপোণ	(2) বিস্তীৰ্ণ অঞ্চলত সিঁচৰতি হৈ থকা লক্ষ্যবস্তুৰ প্ৰতিবিম্ব গঠন কৰিব পাৰে।
(c) এখন উত্তল লেন্‌ছ	(3) দন্তচিকিৎসকে দাঁতৰ বিৱৰ্ধিত প্ৰতিবিম্ব চাবলৈ ব্যৱহাৰ কৰে।
(d) এখন অৱতল দাপোণ	(4) প্ৰতিবিম্ব সদায় ওলোটা আৰু বিৱৰ্ধিত।
(e) এখন অৱতল লেন্‌ছ	(5) প্ৰতিবিম্ব থিয় আৰু আকাৰত লক্ষ্য বস্তুৰ সমান।
	(6) প্ৰতিবিম্ব থিয় আৰু লক্ষ্য বস্তুৰ তুলনাত সংকুচিত।

4। এখন সমতল দাপোণৰ দ্বাৰা গঠন হোৱা প্ৰতিবিম্বৰ বৈশিষ্ট্যসমূহ বৰ্ণনা কৰা।

5। ইংৰাজী বৰ্ণমালা নাইবা তোমালোকে জনা আন কোনো ভাষাৰ বৰ্ণমালাৰ সেইবোৰ বৰ্ণ বিচাৰি উলিওৱা যিবোৰৰ সমতল দাপোণে গঠন কৰা প্ৰতিবিম্বৰ লগত কোনো আকৃতিগত প্ৰভেদ নাথাকে। তোমালোকৰ ফলাফলৰ ওপৰত আলোচনা কৰা।

6। অসৎ প্ৰতিবিম্ব মানে কি বুজা? অসৎ প্ৰতিবিম্ব গঠন হোৱা এটা পৰিস্থিতি বৰ্ণনা কৰা।

7। উত্তল আৰু অৱতল লেন্‌ছৰ মাজৰ দুটা পাৰ্থক্য লিখা।

8। অৱতল আৰু উত্তল দাপোণৰ প্ৰত্যেকৰে একোটাকৈ ব্যৱহাৰ লিখা।

9। কেনে প্ৰকৃতিৰ দাপোণে সৎ প্ৰতিবিম্ব গঠন কৰে?

10। কেনে প্ৰকৃতিৰ লেন্‌ছে সদায় অসৎ প্ৰতিবিম্ব গঠন কৰে?

11 নং প্ৰশ্নৰ পৰা 13 নং প্ৰশ্নলৈকে শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা ঃ

11। লক্ষ্যবস্তুতকৈ ডাঙৰ, অসৎ প্ৰতিবিম্ব গঠন কৰিব পৰা বস্তু হ'ল--

(a) অৱতল লেন্‌ছ (b) অৱতল দাপোণ

(c) উত্তল দাপোণ (c) সমতল দাপোণ

12। ডেভিদে সমতল দাপোণ এখনত নিজৰ প্ৰতিবিম্বটো নিৰীক্ষণ কৰি আছে। দাপোণ আৰু তেওঁৰ প্ৰতিবিম্বৰ মাজৰ দূৰত্ব 4 মি। যদি তেওঁ দাপোণখনৰ ওচৰলৈ 1 মি আগবাঢ়ি যায়, তেন্তে ডেভিদ আৰু তেওঁৰ প্ৰতিবিম্বৰ মাজৰ দূৰত্ব হ'ব

(a) 3 মি. (b) 5 মি.

(c) 6 মি. . (d) 8 মি.

13। গাড়ী এখনৰ পশ্চাৎবীক্ষণ দাপোণখন এখন সমতল দাপোণ। এজন চালকে তেওঁৰ গাড়ীখন 2 মি/ছে দ্ৰুতিৰে পিছুৱাই আহিছে। চালকজনে তেওঁৰ পশ্চাৎবীক্ষণ দাপোণত পিছফালে ৰখাই থোৱা ট্ৰাক এখনৰ প্ৰতিবিম্ব দেখা পালে। ট্ৰাকখনৰ প্ৰতিবিম্বই চালকজনৰ ওচৰ চপাৰ দ্ৰুতি হ'ব

(a) 1 মি./ছে. (b) 2 মি./ছে.

(c) 4 মি./ছে. (c) 8 মি./ছে.

বিস্তাৰিত শিকন — ত্ৰিলয়াকলাপ আৰু প্ৰকল্প (Extended learning- Activities and Projects)

1। দাপোণৰ লগত খেল

এটা ছবি অঁকা কলমে (Sketch pen) ৰে পাতল কাগজ অথবা পলিথিন অথবা কাঁচৰ পাত এখনত নিজৰ নামটো লিখা। এখন সমতল দাপোণৰ সন্মুখত থিয় হৈ পাতখনত লিখি থোৱা তোমাৰ নামটো পঢ়া। এতিয়া দাপোণখনত তোমাৰ প্ৰতিবিম্বটো চোৱা।

2। পানীত জ্বলন্ত মমবাতি

এফালে খোলা থকা এটা জোতাৰ বাকচ লোৱা। বাকচটোৰ ভিতৰত এডাল ছুটি জ্বলন্ত মমবাতি থোৱা। মমবাতিডালৰ সন্মুখত এখন পৰিষ্কাৰ আইনাৰ পটি (প্ৰায় 25 চে. মি. × 25 চে. মি. জোখৰ) স্থাপন কৰা (চিত্ৰ 15.33)

চিত্ৰ 15.33 পানীত জ্বলি থকা মমবাতি
(Candle burning in water)

আইনাৰ পটি টুকুৰাৰ পিছফালে মবাতিডালৰ প্ৰতিবিম্বৰ অৱস্থান উলিয়াবলৈ যত্ন কৰা। প্ৰতিবিম্বটোৰ স্থানত এটা পানীপূৰ্ণ কাচৰ গিলাচ থোৱা। তোমাৰ বন্ধুবোৰক আইনাৰ পটিয়েদি মমবাতিডালৰ প্ৰতিবিম্বটো চাবলৈ কোৱা। বাকচৰ ভিতৰত থকা মমবাতিডাল যাতে তোমাৰ বন্ধুবোৰৰ দৃষ্টিগোচৰ নহয় তাৰ ব্যৱস্থা কৰিবা। পানীৰ ভিতৰত জ্বলন্ত মমবাতিডাল দেখি তোমাৰ বন্ধুবৰ্গ আচৰিত হ'ব। এনে হোৱাৰ কাৰণ ব্যাখ্যা কৰিবলৈ চেষ্টা কৰা।

3। **এখন ৰামধেনু বনোৱা**

তুমি নিজে এখন ৰামধেনু বনাবলৈ প্ৰয়াস কৰা। এই প্ৰকল্পটো ৰাতিপুৱা নাইবা আবেলি পৰত কৰিবা। সূৰ্যৰ ফালে পিঠি দি থিয় হোৱা। বাগিচাত ব্যৱহাৰ কৰা পানীৰ পাইপ নতুবা হ'ছ পাইপ (Hosepipe) এডাল লোৱা। তোমাৰ সন্মুখত অলপ পানী ছটিয়াই দিয়া। পানীৰ ক্ষুদ্ৰ কণিকাবোৰত ৰামধেনুৰ ৰংবোৰ দেখিবলৈ পাবা।

4। কোনো বিজ্ঞান কেন্দ্ৰ বা বিজ্ঞান উদ্যান বা গাঁৱৰ আনন্দ মেলাত থকা হাস্য কোঠালি (Laughing gallery) লৈ এবাৰ যোৱা। তুমি তাত কিছুমান ডাঙৰ ডাঙৰ দাপোণ দেখিবা। তুমি এই দাপোণবোৰত তোমাৰ বিকৃত আৰু হাঁহি উদ্ৰেককাৰী প্ৰতিবিম্ব দেখিবলৈ পাবা। তাত কি কি প্ৰকৃতিৰ দাপোণ ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে জানিবলৈ চেষ্টা কৰা।

5। ওচৰৰ চিকিৎসালয় এখনলৈ যোৱা। অন্যথা তুমি কাণ-নাক-ডিঙিৰ বিশেষজ্ঞ নতুবা দন্ত চিকিৎসকৰ চিকিৎসা কেন্দ্ৰ এটালৈকো যাব পাৰা। তাৰে চিকিৎসকক তুমি কাণ, নাক, ডিঙি আৰু দাঁত পৰীক্ষা কৰোঁতে কি প্ৰকৃতিৰ দাপোণ ব্যৱহাৰ কৰে তাক দেখুৱাবলৈ অনুৰোধ কৰিবা। তেওঁলোকে ব্যবহাৰ কৰা সঁজুলিবোৰত কি ধৰণৰ দাপোণ ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে চিনাক্ত কৰিব পাৰিবানে?

6। চৰিত্ৰ ৰূপায়ণ (Role play)

এইটো হ'ল সৰু ল'ৰা-ছোৱালীৰ দল এটাই খেলিব পৰা এটা খেল। খেলটোত এজন লক্ষ্যবস্তু হ'ব আৰু আন এজন হ'ব লক্ষ্যবস্তুৰ প্ৰতিবিম্ব। লক্ষ্যবস্তু আৰু প্ৰতিবিম্ব মুখামুখিকৈ বহিব। লক্ষ্যবস্তুৱে কিছুমান বিশেষ ভংগিমা প্ৰদৰ্শন কৰিব। ভংগিমাবোৰ হ'ল এখন হাত দাঙি এখন কাণ চোৱা ইত্যাদি। প্ৰতিবিম্বই লক্ষ্যবস্তুৰ ভংগিমা অনুসৰি শুদ্ধভাৱে নিজৰ অংগ লৰচৰ কৰিব লাগিব। দলৰ আনবোৰ সদস্যই প্ৰতিবিম্বৰ ভংগিমালৈ লক্ষ্য কৰি থাকিব। যদি প্ৰতিবিম্বই শুদ্ধভাৱে নিজৰ ভংগিমা দিবলৈ অপাৰগ হয়, তেন্তে তেওঁক অব্যাহতি দি অন্য এজনক খেলত অন্তৰ্ভুক্ত কৰা হ'ব। এইদৰে খেল চলি থাকিব। ইয়াত নম্বৰ দিয়া পদ্ধতি এটাও প্ৰৱৰ্তন কৰিব পাৰি। যিটো দলে আটাইতকৈ বেছি নম্বৰ পাব, সেইটো দলকে বিজয়ী বুলি ঘোষণা কৰা হ'ব।

তলৰ ৱেবছাইট সমূহৰপৰা তুমি আৰু বহুকথা পঢ়িব পাৰিবা ঃ

www.glenbrook.k12.il.us/gbsaci/phys/mmedia/optics/ifpm.html
www.glenbrook.k12.il.us/gbasci/phys/class/refin/u1311b.html

তোমালোকে জানিছিলানে? (Did you know)

দাপোণক অস্ত্র (Weapons) হিচাপেও ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। আজিৰ পৰা দ্বিসহস্ৰাধিক বছৰৰ আগতে আৰ্কিমিডিছ নামৰ গ্ৰীক বিজ্ঞানী এজনে তাকেই কৰিছিল বুলি জনা যায়। যেতিয়া ৰোমানসকলে গ্ৰীচৰ উপকূলীয় চহৰ-দেশ (City state) চাইৰাকিউছ (Syracuse) আক্ৰমণ কৰিছিল, তেতিয়া আৰ্কিমিডিছে চিত্ৰ 15.34 ত দেখুওৱাৰ নিচিনা কিছুমান দাপোণ ব্যৱহাৰ কৰিছিল। দাপোণবোৰ যিকোনো দিশত লৰচৰ কৰিব পৰা বিধৰ আছিল। দাপোণবোৰ এনেভাৱে ৰখা হৈছিল যাতে সেইবোৰে ৰোমান সৈনিকবোৰৰ ওপৰত সূৰ্যৰ পোহৰ প্ৰতিফলিত কৰিব পাৰে। সূৰ্যৰ পোহৰত ৰোমান সৈনিকবোৰৰ জলক-তবক (Confused) লাগিছিল। সিহঁতে কি হৈছে একো উৰাদিহ নাপাই পলাই গৈছিল । এই ঘটনাটো বুদ্ধিৰে সামৰিক শক্তিক পৰাভূত কৰাৰ এটা উল্লেখযোগ্য দৃষ্টান্ত।

চিত্ৰ 15.34 আৰ্কিমিডিছৰ দাপোণ
(Archimedes mirrors)

16 পানী ঃ এক অমূল্য সম্পদ
Water-A Precious Resource

Z1G4X5

"জল হ্যে তো কাল হ্যে
"পানী থাকিলেহে ভৱিষ্যতৰ কথা চিন্তা কৰিব পাৰিবা"
"If you have water, you can think of the future"

সম্ভৱতঃ তোমালোকে জানা যে **22** মাৰ্চৰ দিনটো **বিশ্ব জল দিৱস** (World Water Day) হিচাপে উদ্‌যাপন কৰা হয়। এখন বিদ্যালয়ে 'জল দিৱস' উদ্‌যাপন কৰিছিল আৰু তোমালোকৰ সমবয়সৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ পৰা প'ষ্টাৰ (Poster) আহ্বান কৰিছিল। সেইদিনা উপস্থাপন কৰা কিছুমান প'ষ্টাৰ চিত্ৰত দেখুওৱা হৈছে (চিত্ৰ-16.1)।

চিত্ৰ 16.1 প'ষ্টাৰৰ কলাজ (Collage of posters)

প'ষ্টাৰসমূহৰ পৰা তোমালোকে কি বতৰা পালা ? তোমালোকৰ পৰ্যৱেক্ষণসমূহ টোকাবহীত লিপিবদ্ধ কৰি শ্ৰেণীত আলোচনা কৰা।
তোমালোকে ঘৰত বা স্কুলত কেতিয়াবা পানীৰ অভাৱ অনুভৱ কৰিছানে ? তোমাৰ মাৰা-দেউতাৰাই বা শিক্ষকে নিশ্চয় পানী অপচয় নকৰিবলৈ প্ৰায়ে তোমালোকক উপদেশ দিয়ে। আমি প্ৰতি বছৰে **জল দিৱস** উদ্‌যাপন কৰাৰ কাৰণ হ'ল পানী সংৰক্ষণৰ বিষয়ে সকলোৰে মনোযোগ আকৰ্ষণ কৰা ।

ৰাষ্ট্ৰসংঘ(United Nations)ই খোৱা, ধোৱা, খাদ্য প্ৰস্তুতকৰণ আৰু পৰিষ্কাৰ পৰিচ্ছন্নতাৰ বাবে প্ৰতিজন ব্যক্তিৰ কাৰণে প্ৰতিদিনে কমেও 50 লিটাৰ পানী লাগে বুলি অনুমোদন কৰিছে। প্ৰতিজন মানুহৰ প্ৰতিদিনৰ বাবে এই পৰিমাণৰ পানী হ'ল প্ৰায় আঢ়ৈ বাল্টি তোমালোকৰ পৰিয়ালবোৰত প্ৰত্যেকৰ কাৰণে নিৰ্ধাৰিত পানী পাইছানে? যদি পাইছা, তুমি নিজকে সৌভাগ্যৱান বুলি ভাবিব পাৰা, কাৰণ আমাৰ দেশৰ লক্ষ লক্ষ মানুহে প্ৰয়োজনীয় পানীৰ অভাৱত ভুগিছে। তোমাৰ বন্ধুবৰ্গ আৰু তেওঁলোকৰ পৰিয়ালে পানীৰ অভাৱত ভুগিছে নেকি? তোমাৰ অভিজ্ঞতা তেওঁলোকৰ লগত বিনিময় কৰা।

কিছুমান ঠাইত পানীৰ অতিশয় অভাৱ। এনে ঠাইত পানীৰ কুঁৱা, নলীনাদবোৰ শুকাই যায়। বিশেষকৈ খৰালি কালত পানীৰ কাৰণে দীঘলীয়া শাৰী (চিত্ৰ 16.2), হাই-কাজিয়া, সমদল আৰু প্ৰতিবাদ আদি সাধাৰণ দৃশ্যত পৰিণত হৈছে। চিত্ৰ-16.3ত দেখুওৱাৰ দৰে কিছুমান বাতৰি কাগজৰ খবৰে স্পষ্টভাৱে এই বতৰা দিছে। আমি যে পানীৰ গুৰুতৰ অভাৱত ভুগিছোঁ এয়া সঁচা নহয় জানো?

চিত্ৰ 16.2 পানীৰ বাবে মানুহৰ দীঘলীয়া শাৰী
(Long queue for water)

16.3 বাতৰি কাগজৰ কাটি ৰখা অংশ
(Newspaper clippings)

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 16.1

বাতৰি কাকত, আলোচনী আদিৰপৰা পানীৰ অভাৱ সম্বন্ধীয় ছবি, লেখা কাটি লৈ সংগ্ৰহ কৰা। এই সংগ্ৰহখিনি আঠাৰে তোমাৰ বহীত লগাই লোৱা আৰু তোমাৰ বন্ধুৰ লগত এই বিষয়ে আলোচনা কৰা। পানীৰ অভাৱৰ বাবে মানুহে সন্মুখীন হোৱা সমস্যা কিছুমানৰ তালিকা প্ৰস্তুত কৰা আৰু শ্ৰেণীত এই সম্বন্ধে আলোচনা কৰা।

পানীৰ পৰিমাণ কমি যোৱাটো গোটেই পৃথিৱীৰ কাৰণে চিন্তাৰ বিষয় হৈ পৰিছে। অনুমান কৰা হৈছে যে কেই বছৰমানৰ ভিতৰত পৃথিৱীৰ এক তৃতীয়াংশ জনসাধাৰণেই পানীৰ অভাৱত ভুগিব।

এই প্ৰাকৃতিক সম্পদ পানী ক্ৰমাৎ হ্ৰাস পাই অহা বিষয়ে মানুহৰ মাজত সজাগতা অনাৰ বাবে 2003 বছৰটো আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় নিৰ্মল পানী বৰ্ষ (International Freshwater year) হিচাপে পালন কৰা হৈছিল।

পানীৰ অভাৱ কিয় ঘটিছে আলোচনা কৰাৰ আগতে আমি বাস কৰা গ্ৰহটোতনো ব্যৱহাৰৰ উপযোগী পানী কিমান আছে, সেয়া জনাটো উচিত।

চিত্ৰ 16.4 মহাকাশৰপৰা পৃথিৱীক নীলা দেখি
(Earth appears blue from space)

16.1 কিমান পৰিমাণৰ পানী পোৱা যায় (How much water is available)

মহাকাশ(Space)ৰ পৰা লোৱা পৃথিৱীৰ ছবিখন চোৱা। এইখন দেখাত কিয় নীলা? নিশ্চয় তুমি অনুমান কৰিব পাৰিছা!

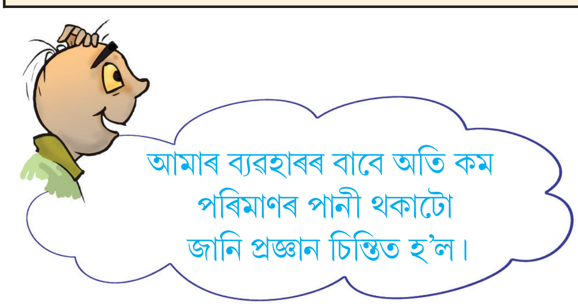
তোমালোকে জানা যে পৃথিৱীৰ উপৰিভাগ (Earth's surface)ৰ প্ৰায় 71% ভাগক পানীয়ে আগুৰি আছে। পৃথিৱীত পোৱা প্ৰায় সকলোখিনি পানী সাগৰ, মহাসাগৰ, নদী, হ্ৰদ (Lakes), বৰফৰ চূড়া (Ice caps)ত থকাৰ উপৰিও ভূ-গৰ্ভত আৰু বায়ুমণ্ডলত থাকে। অৱশ্যে প্ৰায়বিলাক পানীয়েই পোনপটীয়াকৈ মানুহে খোৱাৰ উপযোগী নহয়। নিৰ্মল পানী(Freshwater)হে আমাৰ কাৰণে ব্যৱহাৰৰ উপযোগী। তলৰ ক্ৰিয়াকলাপ কেইটা কৰি কিছুমান উৎসৰ মোটামুটিভাৱে পানীৰ আপেক্ষিক (Relative) পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা।

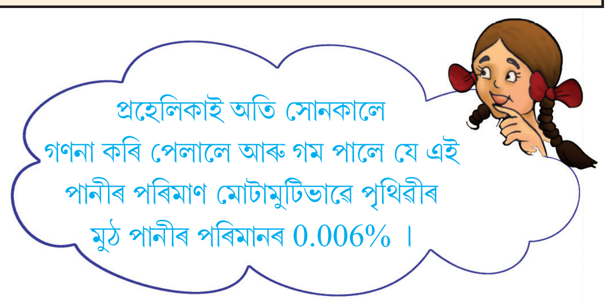
ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 16.2

আমাৰ বহুতেই পানীক অন্তহীন (Limitless) সম্পদ হিচাপে গণ্য কৰে। এই ক্ৰিয়াকলাপৰ পৰা মানুহৰ ব্যৱহাৰৰ উপযোগী পানীৰ প্ৰকৃত পৰিমাণৰ ধাৰণা কৰিব পাৰানে? এই পৰিসংখ্যাই তোমালোকক চিন্তাত নেপেলায়নে? এই কথাটো তোমালোকৰ শ্ৰেণীত আলোচনা কৰা।

স্তৰসমূহ	চিত্ৰ	মন্তব্য
মধ্যম আকৃতিৰ এটা বাল্টি লোৱা আৰু পানীৰে পৰিপূৰ্ণ কৰা। ইয়াত প্ৰায় বিশ (20) লিটাৰমান পানী থাকে।		ধৰি লোৱা যে ই পৃথিৱীত থকা গোটেই পানীখিনিক সূচাইছে।
5 মি লি মান পানী ধৰা এখন চামুচ লোৱা আৰু 100 চামুচ পানী ডাঙৰ বাল্টিৰ পৰা গা-ধোৱা মগ এটালৈ ঢালি দিয়া		এইখিনিয়ে পৃথিৱীৰ ওপৰৰ নিৰ্মল পানীক সূচায়।
গাধোৱা মগৰ পৰা ত্ৰিশ (30) চামুচ পানী এটা গিলাচ দিয়া।		এইখিনিয়ে ভূগৰ্ভত থকা ব্যৱহাৰ যোগ্য পানীৰ পৰিমাণ বুজায়।
অৱশেষত এক চামুচৰ চাৰিভাগৰ ভাগ পানী মগৰ পৰা উলিয়াই আনা।		এইখিনিয়েই পৃথিৱীত থকা সকলো হ্ৰদ আৰু নদীত থকা পানীক সূচায়।

- বাল্টিত ৰৈ যোৱা পানীৰ পৰিমাণে সাগৰ, মহাসাগৰ আৰু আংশিকভাৱে ভূ-গৰ্ভত থকা লুণীয়া পানী(Saline water)ৰ পৰিমাণক সূচায়। এই পানী মানুহৰ ব্যৱহাৰৰ উপযোগী নহয়।
- মগত ৰৈ যোৱা পানীখিনিয়ে বৰফৰ নৈ, বৰফৰ চূড়া আৰু স্থায়ী বৰফ (Permanent snow) হিচাপে থকা পানীৰ পৰিমাণক সূচায় যিবোৰ সহজে পোৱা নাযায়।





16.2 পানীৰ ৰূপসমূহ (Forms of water) ঃ

পানী একেৰাহে ব্যৱহাৰ কৰি থাকিলে ব্যৱহাৰৰ উপযোগী পানীৰ পৰিমাণ কেতিয়াবা নাইকিয়া হৈ যাব বুলি তোমালোকৰ ভয় নালাগেনে? বিভিন্ন প্ৰক্ৰিয়াৰে গঠিত **জলচক্ৰ**ৰ দ্বাৰা পৃথিৱীৰ জলভাগ লক্ষ লক্ষ বছৰ ধৰি অক্ষত অৱস্থাত আছে। তোমালোকে ষষ্ঠ শ্ৰেণীত জলচক্ৰৰ বিষয়ে পঢ়িছা। জলচক্ৰ(Water cycle)ৰ বিষয়ে তোমালোকে কি জানা নিজৰ ভাষাত লিখা ।

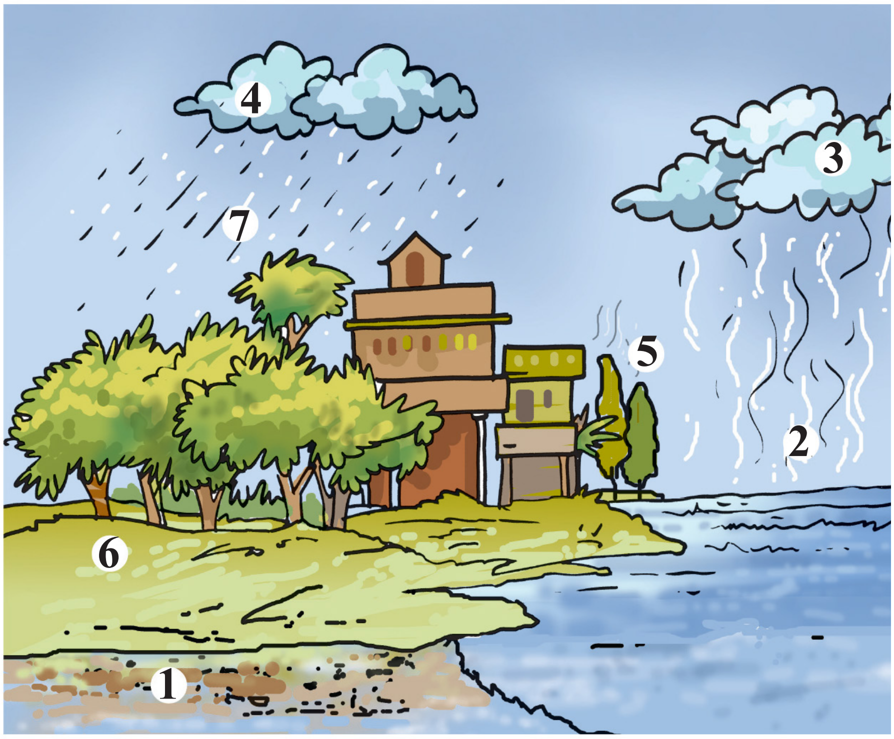
তোমালোকে জানা যে পানী যেতিয়া জলচক্ৰৰে প্ৰৱাহিত হয় ইয়াক যিকোনো সময়তে পৃথিৱীৰ কোনোবা নহয় কোনোবা ঠাইত তিনিওটা ৰূপ যেনে গোটা(Solid), জুলীয়া(Liquid) আৰু গেছীয়(Gaseous) অৱস্থাত পোৱা যায়। তুষাৰ আৰু বৰফৰ টুকুৰা হিচাপে গোটা অৱস্থাত পানী পৃথিৱীৰ মেৰু অঞ্চলত, ওখ পৰ্বতৰ শিখৰত আৰু হিমবাহত (Glaciers) পোৱা যায়। **জুলীয়া(Liquid) পানী** সাগৰ, মহাসাগৰ, নদী, হ্ৰদ আৰু ভূগৰ্ভত পোৱা যায়। আমাৰ চৌপাশৰ বায়ুমণ্ডলত থকা জলীয় বাষ্প (Water vapour) হ'ল পানীৰ **গেছীয়** (Gaseous) অৱস্থা। পানীৰ এই তিনিটা ৰূপ একেৰাহে চক্ৰাকাৰে চলি থাকে কাৰণেই গোটেই বিশ্বই ব্যৱহাৰ কৰি থকাৰ পাছতো পৃথিৱীত পানীৰ পৰিমাণ একে থাকে। এই কথাখিনিয়ে তোমালোকক কিছু সকাহ দিছেনে বাৰু?

জলচক্ৰত থকা প্ৰক্ৰিয়াসমূহ মনত পৰিছেনে? তলৰ ক্ৰিয়াকলাপে তোমালোকক সহায় কৰিব।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 16.3

চিত্ৰ 16.5য়ে জলচক্ৰত জড়িত প্ৰক্ৰিয়াসমূহ দেখুৱাইছে। এইবোৰক সংখ্যাৰে চিহ্নিত কৰা হৈছে। এই সংখ্যাবোৰ খেলি-মেলিকৈ লিখা জলচক্ৰৰ প্ৰক্ৰিয়াসমূহৰ লগত সংগতি ৰাখি সজোৱা।

প্ৰায়বিলাক নগৰ-মহানগৰৰ পানী যোগান ব্যৱস্থাসমূহ নগৰ পালিকাই চলায়। চহৰৰ ওচৰত থকা হ্ৰদ, নদী, পুখুৰী বা কুঁৱাৰ পৰা পানী উঠোৱা হয়। এই পানী পাইপৰ যোগেদি যোগান ধৰা হয়। বহুতো গাঁৱত এনে ধৰণৰ পানী যোগান ব্যৱস্থা নাই। সেইবোৰ ঠাইৰ মানুহে পানী পোনে পোনে উৎসসমূহৰ পৰা সংগ্ৰহ কৰে। বহুসংখ্যক মানুহে তেওঁলোকৰ পানী কুঁৱা, দমকল বা হস্তচালিত পাম্পৰ পৰা উলিয়াই লয়। এই উৎসসমূহে



1.ৰৰ্ভগভূ নীপা

2. ষ্পীৱভবান

3. ভনীঘনৱ

4. ৰডাৱ

5. দস্বেপ্ৰন

6. ণৰিস্ৰাৱপআন্তঃ

7. পাষ্টিতবৃ

চিত্ৰ 16.5 জলচক্ৰত (Water cycle)

চিত্ৰ 16.6 মহিলাই পানী আনিবলৈ যোৱা দৃশ্য
(Women fetching water)

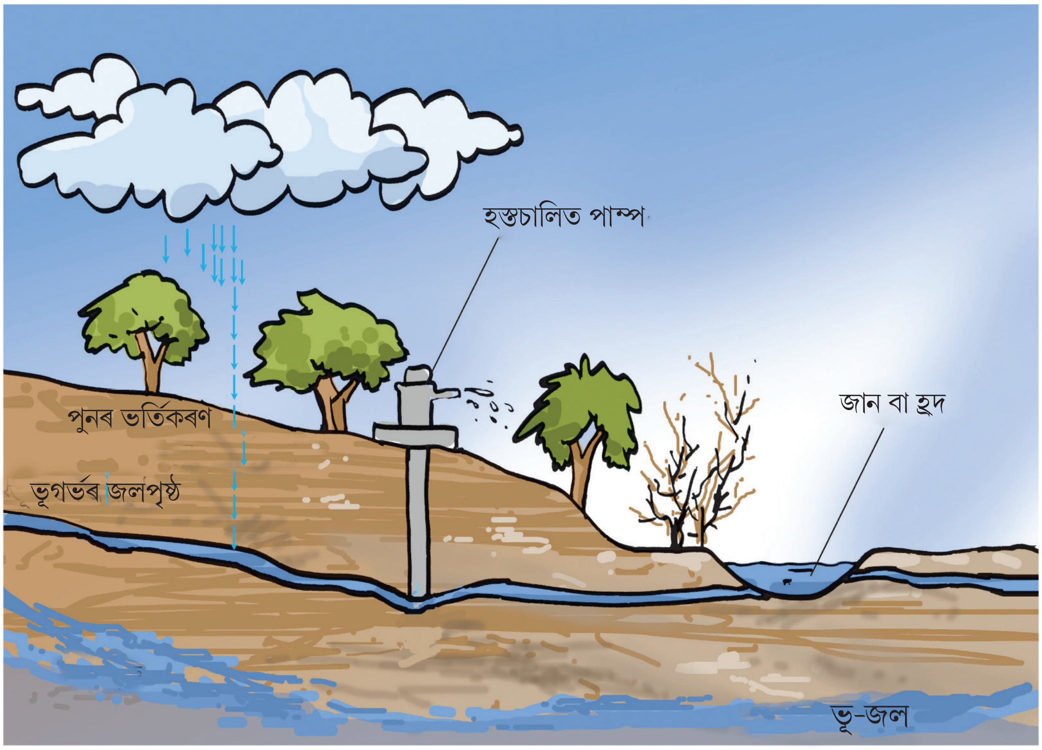
ক'ৰ পৰা পানী পায় বাৰু?

16.3 পানীৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ উৎস হিচাপে ভূ-গৰ্ভৰ পানী (Groundwater as an important source of water) ঃ

পানীৰ উৎসৰ ওচৰত এটা গাঁত খান্দিলে আমি দেখিবলৈ পাম যে মাটিখিনি সেমেকা (Moist) মাটিখিনি সেমেকা হোৱাটোৱেই প্ৰতিপন্ন কৰে যে মাটিৰ তলত পানী থাকে। আমি যদি গভীৰৰপৰা গভীৰতৰলৈ খান্দি গৈ থাকোঁ তেন্তে এনেকুৱা এটা স্তৰ পামগৈ য'ত মাটিৰ কণিকাৰ মাজৰ ফাঁক আৰু শিলৰ মাজত থকা ঠাইখিনি পানীৰে পৰিপূৰ্ণ হৈ থাকে (চিত্ৰ 16.7)। এই স্তৰৰ ওপৰৰ সীমাক **ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠ** (Water table) বোলে। পানীৰ স্তৰ ঠায়ে ঠায়ে বেলেগ বেলেগ হয় আৰু কেতিয়াবা একে ঠাইতো ই বেলেগ বেলেগ হ'ব পাৰে। পানীৰ ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠ ভূমিৰ পৰা এক মিটাৰতকৈ কম গভীৰতা বা কেইবা মিটাৰ গভীৰতাতো থাকিব পাৰে। ভূগৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠৰ তলত থকা পানীখিনিকে ভূগৰ্ভৰ পানী বা ভূজল বোলে। এই ভূ-গৰ্ভৰ পানীৰ উৎস ক'ত?

বৰষুণৰ পানী আৰু অইন উৎসৰ যেনে- নদী আৰু পুখুৰীৰ পানী নিগৰি মাটিৰ তললৈ সোমাই যায়। আৰু তলৰ গভীৰতাত থকা খালী ঠাই আৰু ফাঁকসমূহ পূৰায়। মাটিৰ ভিতৰলৈ পানী নিগৰি সোমাই যোৱা, প্ৰক্ৰিয়াটো **আন্তঃপৰিস্ৰাৱণ** (Infiltration) বোলে। এই প্ৰক্ৰিয়াৰ দ্বাৰা ভূ-গৰ্ভৰ পানী পুনৰ পৰিপূৰ্ণ হৈ পৰে। এনে কিছু ঠাই আছে য'ত ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠৰ তলত কঠিন শিলাস্তৰৰ মাজত পানী সঞ্চিত হৈ থাকে ইয়াকে জলপৃক্ত(Aquifer) বোলে। জলপৃক্তত থকা পানী সাধাৰণতে দমকল (Tube wells) বা হস্তচালিত (Handpumps) পাম্পৰ সহায়ত উলিয়াই অনা হয়।

তুমি কেতিয়াবা নিৰ্মাণ কাৰ্য চলি থকা ঠাইলৈ গৈছানে? এই কৰ্মীসকলে নিৰ্মাণ কাৰ্য চলাবৰ কাৰণে প্ৰয়োজনীয় পানী ক'ৰ পৰা পায়? তোমালোকে হয়তো দেখিছা সেই ঠাইসমূহত ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠ পাবলৈ মাটিত ঘূৰণীয়া বিন্ধা (Boring) কৰিবলগীয়া হয়। ইয়াতে কাম কৰা মানুহৰ পৰা জানি লোৱা তেওঁলোকে পানী পাবৰ কাৰণে কিমান তললৈকে খান্দিব লগা হৈছে।



চিত্ৰ 16.7 ভূগৰ্ভৰ পানী আৰু জল পৃষ্ঠ
(Groundwater and water table)

আমি অনবৰতে মাটিৰ তলৰপৰা পানী উলিয়াই থাকিব পাৰোঁনে? ইয়ে ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠৰ ওপৰত কেনেকুৱা প্ৰভাৱ পেলাব পাৰে?

16.4 ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠৰ অৱনমন (Depletion of water table) ঃ

মাটিৰ তলৰপৰা পানী উলিওৱাৰ পাছত খালী হোৱা ঠাইখিনি পুনৰ বৰষুণৰ পানী মাটিৰ মাজেৰে নিগৰি সোমাই গৈ পৰিপূৰ্ণ (Replenished) হয়। যিমানখিনি পানী প্ৰাকৃতিক প্ৰক্ৰিয়াৰে ভূ-গৰ্ভত পুনৰাই পূৰ হয়, সিমানখিনি পানীহে যদি ভূ-গৰ্ভৰপৰা উলিয়াই অনা হয় তেন্তে ভূগৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠৰ ওপৰত কোনো প্ৰভাৱ নপৰে। ভূগৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠ তললৈ নামি যায় যদিহে ই পুনৰ পানীৰে পৰিপূৰ্ণ নহয়। জলপৃষ্ঠৰ অৱনমন বহুতো কাৰণত হ'ব পাৰে। জনসংখ্যাৰ বৃদ্ধি, ঔদ্যোগিক (Industrial) আৰু কৃষিভিত্তিক ক্ৰিয়াকলাপ (Agricultural activities)বোৰ হ'ল ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠত প্ৰভাৱ পেলোৱা সাধাৰণ কাৰক। বৰষুণৰ পৰিমাণ কম হ'লেও ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠৰ অৱক্ষয় (Deplete) হ'ব পাৰে। অন্য এটা বিশেষ কাৰণ যাৰ দ্বাৰা ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠৰ অৱনমন হ'ব পাৰে, সেইটো হ'ল **নিৰ্বনানীকৰণ**(Deforestation) আৰু পানী তললৈ নিগৰি সোমাব পৰা ধৰণৰ মাটিৰ অভাৱ।

জনসংখ্যা বৃদ্ধি (Increasing population) ঃ
জনসংখ্যা বৃদ্ধিৰ লগে লগে গৃহনিৰ্মাণ, দোকান, কাৰ্যালয়, ৰাস্তা-পদুলি আৰু পদপথৰ (Pavements) প্ৰয়োজনীয়তা বৃদ্ধি পাইছে। ইয়াৰ ফলত উদ্যান আৰু খেলপথাৰৰ নিচিনা মুকলি ঠাইৰ পৰিমাণ কমি গৈছে। সেয়েহে এনে পৰিস্থিতিত বৰষুণৰ পানী ভূ-গৰ্ভলৈ নিগৰি সোমোৱাৰ পৰিমাণ কমিছে। ইয়াৰ ফলাফল কি হ'ব পাৰে। মনত পেলোৱাচোন, এখন পকা মজিয়াৰ মাজেদি পানী সহজে নিগৰি তললৈ সোমাব নোৱাৰে, কিন্তু সেউজীয়া ঘাঁহনিত (grass lawn) পৰা পানী তললৈ সোমাবলৈ বেছি সময় নালাগে।

তদুপৰি নিৰ্মাণ কাৰ্যৰ কাৰণে বৃহৎ মাত্ৰাত পানীৰ

প্ৰয়োজন হয়। প্ৰায়ে ভূ-গৰ্ভৰ পানী এই কাৰ্যৰ কাৰণে ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

গতিকে, এহাতে আমি ভূ-গৰ্ভৰ পানী বেছি ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ ধৰিছোঁ আৰু অন্য হাতে ভূ-গৰ্ভত নিগৰি সোমাবলগীয়া পানীৰ পৰিমাণ কমাই আনিছোঁ। ফলস্বৰূপে ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠৰ অৱনমন ঘটিছে। প্ৰকৃতাৰ্থত, বহু মহানগৰত ঠায়ে ঠায়ে ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠ ভয়ংকৰভাৱে তললৈ নামিছে।

উদ্যোগখণ্ডৰ বৃদ্ধি (Increasing industries) ঃ

সকলোবোৰ উদ্যোগেই পানী ব্যৱহাৰ কৰে। আমি ব্যৱহাৰ কৰা প্ৰায় সকলোবোৰ বস্তুৰ উৎপাদন প্ৰক্ৰিয়াত কৰবাত নহয় কৰবাত পানীৰ আৱশ্যক হয়। উদ্যোগৰ সংখ্যা দিনক দিনে বৃদ্ধি হ'ব ধৰিছে। সৰহভাগ উদ্যোগেই ব্যৱহাৰ কৰা পানী ভূ-গৰ্ভৰপৰা আহৰণ কৰে।

ক্ৰিয়াকলাপ(Activity)16.4

তোমালোকে জনা কেইটামান উদ্যোগৰ নাম কোৱা।এইবোৰৰ পৰা উৎপাদিত সামগ্ৰী আৰু দৈনন্দিন জীৱনত ইহঁতৰ ব্যৱহাৰ সম্পৰ্কে এখন তালিকা প্ৰস্তুত কৰা। ঔদ্যোগিক কাৰ্যকলাপৰ বৃদ্ধি কেনেদৰে ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠৰ অৱনমনৰ বাবে দায়ী, সেইটো তোমালোকৰ শিক্ষক আৰু অভিভাৱকৰ লগত আলোচনা কৰা।

কৃষিভিত্তিক কাৰ্যকলাপ (Agricultural activites) ঃ

ভাৰতৰ সৰহ সংখ্যক খেতিয়কেই শস্যত পানী যোগানৰ কাৰণে বৰষুণৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল।নলাৰ দৰে পানী যোগান পদ্ধতি(Irrigation systems) কোনো কোনো ঠাইতহে আছে। অনিয়মীয়া বৰষুণ(Erratic rainfall)ৰ কাৰণে আনকি এই পদ্ধতিতো পানীৰ বৰষুণৰ অভাৱ হয়। সেয়েহে খেতিয়কসকলে পানী যোগানৰ কাৰণে ভূ-গৰ্ভৰ পানী ব্যৱহাৰ কৰিব লগা হয়। জনসংখ্যা বৃদ্ধিৰ লগে লগে কৃষিকাৰ্যত ভূ-গৰ্ভৰ পানীৰ ব্যৱহাৰৰ মাত্ৰা দিনক দিনে বৃদ্ধি হৈছে। ফলস্বৰূপে ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠৰ অৱনমন ঘটিছে।

16.5 পানীৰ বিতৰণ(Distribution of water) ঃ

বহুবোৰ কাৰকৰ প্ৰভাৱৰ কাৰণে পৃথিৱীৰ ওপৰত পানীৰ সমবিতৰণ সম্ভৱ নহয়।

কিছুমান ঠাইত বৰষুণ বেছি হয় আৰু সেয়েহে সেইবোৰ ঠাইত পানীৰ পৰিমাণো বেছি। অন্যহাতে মৰুভূমি(Deserts)অঞ্চলবোৰত বৰষুণৰ পৰিমাণ বৰ কম।

ভাৰতবৰ্ষ এখন বিশাল দেশ আৰু সকলোবোৰ ঠাইতে বৰষুণৰ পৰিমাণ একে নহয়। কিছু অঞ্চলত অত্যধিক বৰষুণ হয়, আনহাতে কিছু অঞ্চলত বৰষুণৰ পৰিমাণ বৰ কম। যেনেদৰে অত্যধিক বৰষুণৰ (Excessive rains) কাৰণে বানপানী হয়, আনহাতে বৰষুণৰ অভাৱৰ ফলত খৰাং হয়। সেইবাবে একেটা সময়তে আমাৰ দেশৰ কিছুমান অঞ্চলত বানপানী হয় (Floods), কিছুমান অঞ্চলত খৰাং(Droughts) অৱস্থা চলে।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 16.5 ঃ

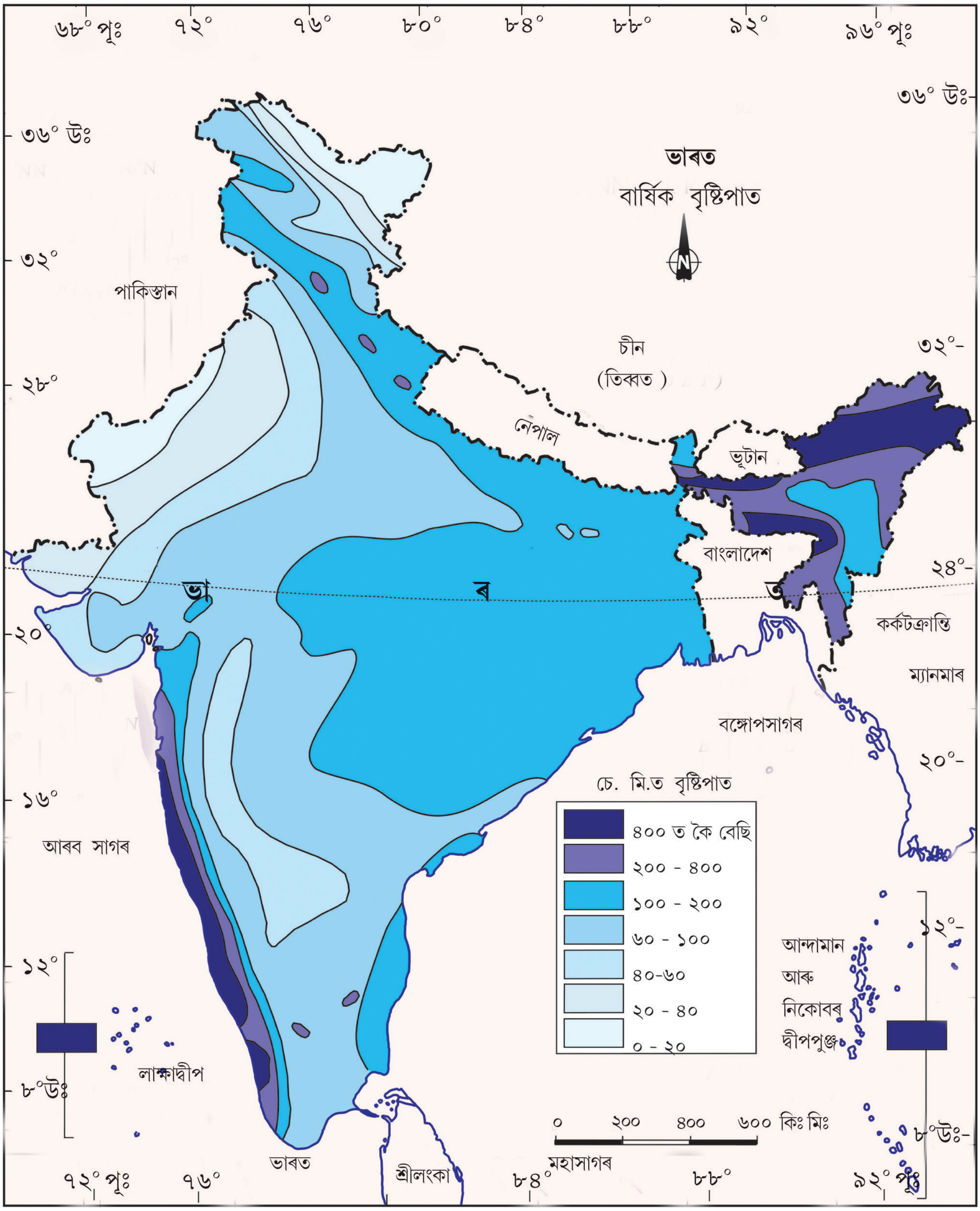
চিত্ৰ 16.8 ত ভাৰতবৰ্ষত বৰষুণৰ পৰিমাণ মানচিত্ৰত দেখুওৱা হৈছে। ইয়ে দেশৰ বিভিন্ন অঞ্চলৰ বৰষুণৰ গড় পৰিমাণ সূচাইছে।

- মানচিত্ৰখনত তুমি বাস কৰা স্থান নিৰূপণ কৰা ।
- তোমাৰ অঞ্চলত উপযুক্ত পৰিমাণৰ বৰষুণ হয়নে ?
- তোমাৰ অঞ্চলত বছৰৰ সকলো সময়তে উপযুক্ত পৰিমাণৰ পানী থাকেনে ?

কেতিয়াবা এনেকুৱা হ'ব পাৰে যে আমি বাস কৰা অঞ্চলত যথেষ্ট পৰিমাণৰ বৰষুণ হয় তথাপি ঠাইখনত পানীৰ অভাৱ থাকে। এইটো জলসম্পদ(Water resources)ৰ কু-ব্যৱস্থাপনা(Mismanagement)ৰ ফল বুলি ভাবিব পাৰোঁনে ?

16.6 জল ব্যৱস্থাপনা(Water management) ঃ

তোমালোকে ষষ্ঠ শ্ৰেণীত শিকিছা যে বহু ঠাইত নলী ব্যৱহাৰ কৰি নিয়মিত পানী যোগানৰ ব্যৱস্থা কৰা হয়। নাগৰিক প্ৰাধিকৰণৰদ্বাৰা নলীৰে যোগান ধৰা আটাই খিনি পানী লক্ষ্যস্থান গৈ নাপাবও পাৰে।



চিত্ৰ 16.8 ভাৰতবৰ্ষৰ বৃষ্টিপাতৰ মানচিত্ৰ
(Rain map of India)

তোমালোকে বোধহয় পানী যোগান ধৰা নলীৰ ফাট আৰু এই ফাটেৰে বহু পৰিমাণৰ পানী নলীৰপৰা ওলাই যোৱা দেখিছা। এনেদৰে অমূল্য পানী নষ্ট হোৱাৰ পৰা ৰক্ষা কৰাটো নাগৰিক প্ৰাধিকৰণৰ দায়িত্ব।

ব্যক্তিগত পৰ্যায়তো পানীৰ অপচয়(Wastage) বা ভুল ব্যৱস্থাপনা দেখা যায়। আমি সকলোৱেই জানিয়ে হওক বা নাজানিয়ে হওক দাঁত চাফা কৰা, দাড়ি কাটা, গাধোৱা, কাপোৰ ধোৱা আৰু অন্য বহুতো কামত পানীৰ অপচয় ঘটাওঁ। পানীৰ টেপেৰে অবাবতে পানী নিগৰি পৰি থকাটো পানী অপচয় আন এটা ডাঙৰ উৎস। আমি পানী এনেদৰে অপচয় কৰো যেন পিছলৈ আমাক পানীৰ প্ৰয়োজন নহ'বনে!

আমি দেখিছোঁ যে বৰষুণ হিচাপে পোৱা বেছিভাগ পানীয়ে দূৰলৈ এনেয়ে বৈ যায়। ই অমূল্য প্ৰাকৃতিক সম্পদ(Precious natural resource)ৰ এক অপচয়। বৰষুণৰ পানী ব্যৱহাৰ কৰি ভূগৰ্ভৰ পানীৰ পৰিমাণ পূৰাব পাৰি। এই ব্যৱস্থাটোক জল আহৰণ (Water harvesting) বা **বৰষুণৰ পানী আহৰণ** (Rain water harvesting) বোলা হয়। এই বিষয়ে তোমালোকে ষষ্ঠ শ্ৰেণীত শিকি আহিছা।

তোমালোকৰ চৌপাশৰ অট্টালিকাবিলাকত পানী আহৰণৰ ব্যৱস্থা ৰাখিছানে চোৱাচোন।

ভাৰতবৰ্ষৰ বহু ঠাইত বাউৰী (Bawris) জলধাৰৰ নিচিনা ব্যৱস্থাৰে পানী সংৰক্ষণ(Water storage) কৰা ব্যৱস্থাটো বহু পুৰণি কালৰ পৰাই চলি আহিছে। বাউৰী আছিল পৰম্পৰাগতভাৱে পানী সংগ্ৰহ কৰা এটা ব্যৱস্থা। সময় পাৰ হৈ যোৱাৰ লগে লগে বাউৰী ব্যৱস্থা প্ৰচলন বন্ধ হয় আৰু সেই জলধাৰ(Reservoir)বোৰ জাবৰ-জোঁথৰ পেলোৱা স্থানলৈ পৰিণত হয়। কিন্তু সেই বোৰ অঞ্চলত সাংঘাতিকভাৱে পানীৰ অভাৱ হোৱাত তাৰ মানুহে পুনৰাই চিন্তা কৰিবলৈ ধৰিলে। বাউৰী পুনৰাই প্ৰৱৰ্তন কৰি থকা হৈছে। বৰ্তমান অৱস্থাত বৰষুণৰ অভাৱ সত্ত্বেও সেইবোৰ ঠাইৰ মানুহে পানীৰ অভাৱ পূৰণ কৰিছে।

খেতিয়কসকলে খেতি পথাৰত ব্যৱহাৰ কৰা পানীৰ ক্ষেত্ৰতো মিতব্যয়ী হ'ব পাৰে। তোমালোকে টোপাটোপে দিয়া পানী যোগান ব্যৱস্থাৰ কথা বোধহয় শুনিছা চিত্ৰ 16.9)। **টোপাটোপে দিয়া পানী** যোগান ব্যৱস্থাত গুৰিত পোনে পোনে পানী দিয়া হয়।

ক্ষেত্ৰ অধ্যয়ন (A case study)

গুজৰাটৰ কচ্ছ অঞ্চলৰ ভূজপুৰত বৰ অনিয়মীয়া বৰষুণ হয়। এই অঞ্চলৰ নদীসমূহত বছৰৰ সকলো সময়তে পানী নাথাকে, সেয়েহে ভূ-গৰ্ভৰ পানীয়েই নিৰ্মল পানীৰ একমাত্ৰ উৎস। বছৰে বছৰে পানীৰ আৱশ্যকতা বাঢ়ি গৈছে। ভূ-গৰ্ভৰ পৰা উত্তোলন কৰা পানীৰ পৰিমাণ ভূ-গৰ্ভত পুনৰ যোগ হোৱা পৰিমাণতকৈ বাঢ়ি গৈছে। ফলস্বৰূপে ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠ বিপদজনকভাৱে তললৈ নামি গৈছে।

1989 ৰ চনত গাঁওবাসীয়ে এটা বে-চৰকাৰী সংস্থাৰ লগ হৈ পানী আহৰণ কৰাৰ সিদ্ধান্ত লয়। ৰূকমাৱতী নদী আৰু ইয়াৰ কেইবাখনো উপনদীত 18 টা বান্ধ নিৰ্মাণ কৰিছিল। এনেদৰে জমা কৰা পানীৰ বাবে মাটিৰ তললৈ পানী নিগৰি যোৱাটো বৃদ্ধি পাইছিল আৰু জলপৃষ্ঠ পুনৰ পূৰ হোৱা হাৰটোও বাঢ়িছিল।

খেতিয়কসকলৰ মতে কুঁৱাবিলাকত বৰ্তমান পানী আছে আৰু সাগৰলৈ বৈ গৈ এনেয়ে অপচয় হৈ থকা পানীখিনি এতিয়া জলসিঞ্চন (Irrigation)ত ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

চিত্ৰ 16.9 খেতি পথাৰত টোপাটোপে পানী যোগান দিয়া ব্যৱস্থা
(Drip irrigation in a field)

16.7 তোমালোকে কি ভূমিকা ল'ব পাৰা ঃ (What role you can play)

তোমালোকৰ ঘৰত, বিদ্যালয়ত বা অন্য ঠাইত টেপৰপৰা নিগৰি পানী ওলাই থকা দেখি কেতিয়াবা চিন্তিত হৈছানে? পানী নিগৰি থকা টেপৰদ্বাৰা বহু পানী অপচয় হয়। তোমালোকে পানীৰ এনেধৰণৰ অপচয় ৰোধ কৰিববলৈ চেষ্টা কৰিব লাগে।

পানীৰ অপচয় ৰোধ কৰিববলৈ তোমালোকে বহু ধৰণৰ ব্যৱস্থা ল'ব পাৰা। আমি আৰম্ভ কৰোঁ আহা। আমি কেইটামান উদাহৰণ দিলোঁ, ইয়াৰ লগত আৰু কিছুমান উদাহৰণ সংযোগ কৰা।

পানী ৰাহি কৰাৰ অভ্যাস(Water wise habits).

1) দাঁত ব্ৰাছ কৰি থকা সময়ত পানীৰ টেপটো বন্ধ কৰি ৰাখা।

2) মজিয়া পানীৰে ধোৱাৰ পৰিৱৰ্তে তিতা কাপোৰেৰে মচি নিকা কৰা।

16.8 পানীৰ নাটনিৰ ফলত উদ্ভিদৰ ওপৰত পৰা প্ৰভাৱ : (Effect of water scarcity on plants)

তুমি টাবত ৰোৱা গছৰ পুলি শুকাই যোৱা নিশ্চয় দেখিছা। কেইবাদিনো ধৰি পানী নিদিলে পুলিটো লেৰেলি যায় আৰু অৱশেষত মৰি থাকে। তুমি প্ৰথম অধ্যায়ত শিকিছা যে উদ্ভিদক মাটিৰ পৰা পোষক (nutrients) দ্ৰব্য গ্ৰহণ কৰি খাদ্য প্ৰস্তুত কৰিববলৈ পানীৰ দৰকাৰ। কল্পনা কৰাচোন উদ্ভিদে পানী নাপালে তাৰ পৰিণতি কি হ'ব ?

উদ্ভিদে সেউজীয়া ৰং হেৰুৱাব। পৃথিৱীত উদ্ভিদ নাথাকিলে খাদ্য নাথাকিব, অক্সিজেন নাথাকিব, বৰষুণৰ পৰিমাণ কমিব আৰু অসংখ্য সমস্যাই দেখা দিব । ফলত পৃথিৱীত জীৱ জীয়াই থকা সম্ভৱ নহব ।

এটা সফল প্ৰচেষ্টা

ৰাজস্থান এখন গৰম আৰু শুকান ঠাই। প্ৰাকৃতিকভাৱে পানীৰ অনাটনৰ প্ৰত্যাহ্বান এটা সফল পৰীক্ষাই দূৰ কৰিছিল। আলোৱাৰ জিলাৰ এটা শুকান অঞ্চল বহুতো সমাজকৰ্মীয়ে লগ হৈ গছ-গছনি ৰুই সেউজীয়া অঞ্চললৈ ৰূপান্তৰ কৰিছিল। তেওঁলোকে পানী আহৰণৰ গাঁথনি নিৰ্মাণ কৰি আৰভেৰী, ৰূপাৰেল, শ্বাৰস্বা, ভাগানী আৰু জাহাজৱালী নামৰ পাঁচখন শুকাই যোৱা নদীক পুনৰুজ্জীৱিত কৰিছিল।

মূল শব্দ (Key words)

জলপৃক্ত বা জলধাৰী (Aquifer)	পুনৰ ভৰ্তিকৰণ বা পূৰ হোৱা (Recharge)
অৱনমন বা হ্ৰাস (Depletion)	পানী আহৰণ (Water harvesting)
টোপাটোপে পৰা পানী যোগান ব্যৱস্থা (Drip irrigation)	ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠ (Water table)
ভূ-গৰ্ভৰ পানী (Ground water)	আন্ত পৰিস্ৰাৱণ (Infiltration)

তোমালোকে কি শিকিলা (What you have learnt)

- জীৱ জীয়াই থাকিবলৈ পানীৰ প্ৰয়োজন । পানী অবিহনে কোনো জীৱ জীয়াই থাকিব নোৱাৰে।
- পানী তিনিটা অবস্থাত পোৱা যায়- গোটা, জুলীয়া আৰু গেছীয়।
- যদিও জালচক্ৰই পৃথিৱীত পানীৰ পৰিমাণ অব্যাহত ৰাখে, তথাপি পৃথিৱীৰ বহু অংশত পানীৰ তীব্ৰ অভাব দেখা যায়।
- পানী সমভাৱে বিতৰণ হৈ থকা নাই। মানুহৰ কৰ্মৰ ফলতে প্ৰায়বিলাক ঠাইত এনেকুৱা হ'বলৈ পাইছে।
- উদ্যোগৰ দ্ৰুত বৃদ্ধি, জনসংখ্যা বৃদ্ধি, বাঢ়ি অহা জলসিঞ্চনৰ আৱশ্যকতা আৰু অদক্ষ পৰিচালনাই পানী কমি যোৱাৰ কিছুমান কাৰণ ।
- নলীৰ যোগেদি পানী যোগান ধৰোঁতে হোৱা অপচয়, অট্টালিকা আৰু অন্যান্য ঠাইত টেপৰ ফুটাৰে পানী নিগৰি হোৱা অপচয়ৰ বিষয়ে আমি উদ্বিগ্ন হোৱা উচিত। পানীৰ অপব্যৱহাৰ কৰা আৰু ভূ-গৰ্ভৰ পৰা বেছি পানী উলিওৱাটো পৰিহাৰ কৰিব লাগে। ভূ-গৰ্ভৰ পানীত পুনৰ পানী পূৰ হোৱা হাৰটো বৃদ্ধি কৰিব লাগে।
- বৰ্তমান সময়ৰ প্ৰয়োজন এইটোৱেই যে প্ৰত্যেক ব্যক্তিয়ে পানী ব্যৱহাৰ কৰাৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰতি মুহূৰ্ততে মিতব্যয়িতা অৱলম্বন কৰিব লাগে।
- উদ্ভিদে কেইবাদিনো পানী নাপালে প্ৰথমে লেৰেলি যায় আৰু অৱশেষত মৰি থাকে।

অনুশীলনী (Exercises)

1। উক্তিটো যদি সঁচা হয় (স) আৰু মিছা হয় (মি) ৰে চিহ্নিত কৰা।

(a)পৃথিৱীৰ নদী আৰু হ্ৰদত থকাতকৈ ভূ-গৰ্ভৰ জমা হৈ থকা নিৰ্মল পানীৰ পৰিমাণ যথেষ্ট বেছি। (স/মি)

(b)গাঁও অঞ্চলত বাস কৰা মানুহে পানীৰ নাটনিৰ সমস্যাত ভোগে। (স / মি)

(c) খেতিপথাৰত কৰা জলসিঞ্চনৰ একমাত্ৰ উৎস হ'ল নদীৰ পানী (স / মি)

(d) বৰষুণ হ'ল পানীৰ প্ৰধান উৎস। (স / মি)

2। ভূ-গৰ্ভৰ পানী কেনেকৈ পূৰ হয় কৰা হয় ব্যাখ্যা কৰা।

3। পঞ্চাশঘৰ মানুহৰ মাজত দহটা নলীনাদ আছে। ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠৰ ওপৰত কি দীৰ্ঘদিনীয়া প্ৰভাৱ পৰিব পাৰে?

4। তোমাক এখন বাগিচা পৰিচালনা কৰিবলৈ কোৱা হ'ল। তুমি কেনেকৈ কম পানী ব্যৱহাৰ কৰি পৰিচালনা কৰিবা?

5। ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠৰ অকণমনৰ কাৰণে দায়ী কাৰকসমূহ ব্যাখ্যা কৰা।

6। উপযুক্ত উত্তৰেৰে খালী ঠাই পুৰ কৰা :

(a)-----আৰু------ দ্বাৰা মানুহে ভূ-গৰ্ভৰ পৰা পানী পায়।

(b)পানীৰ তিনিটা ৰূপ হ'ল------,------আৰু------।

(c) পৃথিৱীৰ পানী বহন কৰা স্তৰটো হ'ল হ'ল-----।

(ঘ) যি প্ৰক্ৰিয়াৰদ্বাৰা পানী নিগৰি মাটিৰ তললৈ সোমাই যায় তাক-------- বোলা হয়।

7. তলৰ কোনটো পানীৰ নাটনিৰ কাৰণ নহয়?

(a) উদ্যোগৰ দ্ৰুত বৃদ্ধি। (Rapid growth of industries)

(b)জনসংখ্যা বৃদ্ধি ।(Increasing population)

(c) প্ৰচুৰ বৰষুণ। (Heavy rainfall)

(d) জল সম্পদৰ সু-ব্যৱস্থাপনাৰ অভাৱ।

8. শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা।

মুঠ পানীৰ পৰিমাণ একে থাকে-

(a) পৃথিৱীৰ হ্ৰদ আৰু নদীসমূহত।

(b) ভূ-গৰ্ভত।

(c) পৃথিৱীৰ সাগৰ আৰু মহাসাগৰ সমূহত।

(d)গোটেই পৃথিৱীৰ।

বিস্তাৰিত শিকন-ক্ৰিয়াকলাপ আৰু প্ৰকল্প (Extended learning-Activites and porjects)

1। তোমাৰ কৰণীয় কাম

তুমি বিদ্যালয়ৰ এজন পানী অনুসন্ধানকাৰী। তোমাৰ ছয়জনীয়া সদস্যৰ এটা দল আছে। চৌপাশৰ জৰীপ কৰি তলত দিয়াবিলাকৰ বিষয়ে টোকা লিখা।

(a)পানী টেপ (taps) ৰ মুঠ সংখ্যা।

(b) পানী নিগৰি পৰি থকা টেপৰ সংখ্যা।

(c) ফুটাৰে পানী গৈ হোৱা অপচয়ৰ পৰিমাণ।

(d) ফুটা হোৱাৰ কাৰণ।

(e)লোৱা হোৱা সংশোধনী ব্যৱস্থা।

2। পাম্পেৰে উলিওৱা ভূ-গৰ্ভৰ পানী

তোমাৰ ওচৰে-পাঁজৰে যদি হস্তচালিত পাম্প আছে সেইবোৰ লক্ষ্য কৰা। তেনে পাম্পৰ গৰাকী বা ব্যৱহাৰ কৰা লোকৰ ওচৰলৈ গৈ তেওঁলোকে কিমান গভীৰতাৰপৰা পানী ওপৰলৈ উঠাইছে সেই বিষয়ে জানি লোৱা। এই তথ্য পোৱাৰ পাছত কিবা পাৰ্থক্য দেখিলানে? এই পাৰ্থক্যৰ সম্ভাব্য কাৰণ সমূহ ভাবা। এটা চমুটোকা লিখা আৰু তোমাৰ শ্ৰেণীকোঠাত আলোচনা কৰা। সম্ভৱ হ'লে হস্তচালিত পাম্প বহুৱাবলৈ গাঁত খান্দি থকা ঠাই পৰিদৰ্শন কৰা। প্ৰক্ৰিয়াটো সাৱধানে লক্ষ্য কৰা আৰু সেই ঠাইৰ ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠৰ গভীৰতা নিৰ্ণয় কৰা।

3। বৰষুণৰ পানী ধৰি ৰখা-পৰম্পৰাগত পদ্ধতি

শ্ৰেণীৰ 4-5 জনীয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ দল গঠন কৰা আৰু কি কি প্ৰকাৰে পৰম্পৰাগতভাৱে পানী আহৰণ কৰা হয় তাৰ এটা টোকা প্ৰস্তুত কৰা সম্ভৱ হ'লে তলৰ ৱেবচাইট ব্যৱহাৰ কৰা-

(www.rainwaterharvesting.org)

4.পানী সংৰক্ষণ

তোমাৰ ঘৰ আৰু বিদ্যালয়ত পানী সংৰক্ষণৰ প্ৰচাৰৰ ব্যৱস্থা কৰা । প্ৰচাৰপত্ৰৰ আৰ্হি প্ৰস্তুত কৰি সকলোকে জল সম্পদৰ গুৰুত্বৰ বিষয়ে সকিয়াই দিয়া।

5. প্ৰতীকচিহ্ন (logo) প্ৰস্তুত কৰা

পানীৰ নাটনিৰ বা অনাটনৰ ওপৰত এটা প্ৰতীকচিহ্ন প্ৰস্তুত কৰাৰ প্ৰতিযোগিতা অনুষ্ঠিত কৰা।

তোমালোকে জানিছিলানে ?(Did you know?)

কথাপল্লী গাঁৱৰ ওচৰত জলচ্ছেদ ব্যবস্থাপনা প্ৰকল্পৰ জৰিয়তে পানী ব্যৱস্থাপনাৰ ওপৰত গুৰুত্ব আৰোপ কৰা হৈছে। প্ৰকল্পটোৱে আশাতীত সুফল লাভ কৰিছে। ভূ-গৰ্ভৰ পানীৰ স্তৰ বঢ়াৰ ফলত সেউজীয়া বননি বৃদ্ধি হৈছে আৰু এই অৰ্ধ শুকান (Semiarid) অঞ্চলৰ উৎপাদন ক্ষমতা আৰু আয়ৰ পৰিমাণ নাটকীয়ভাৱে উন্নত হৈছে।

17 অৰণ্য ঃ আমাৰ জীৱন ৰেখা
Forest our life line

S9X6U3

এদিন আবেলি প্ৰজ্ঞানে এজন বয়োজ্যেষ্ঠ ব্যক্তিৰ লগত ল'ৰা-ছোৱালীবোৰে খেলি থকা উদ্যান(Park) খনলৈ সোমাই আহিছিল। তেওঁ তেওঁৰ বন্ধুবোৰৰ লগত মানুহজনক পৰিচয় কৰাই দিলে। তেওঁ হ'ল অধ্যাপক আহমেদ। বিশ্ববিদ্যালয় (University) ত কাম কৰা এগৰাকী বিজ্ঞানী। ল'ৰা-ছোৱালীবোৰে যেতিয়া খেলিবলৈ আৰম্ভ কৰিলে তেতিয়া অধ্যাপক আহমেদে চুকৰ এখন বেঞ্চত বহি আছিল। চহৰখনৰ সোণালী জয়ন্তী উদ্‌যাপনত অংশ গ্ৰহণ কৰি আহি তেখেত ভাগৰুৱা হৈ আছিল। কিছু সময়ৰ পাছত ল'ৰা-ছোৱালীবোৰো আহি তেখেতৰ চাৰিওফালে বহি ল'লে। সিহঁতে সোণালী জয়ন্তী উদযাপনৰ বিষয়ে জানিব বিচাৰিলে। অধ্যাপক আহমেদে সিহঁতক ক'লে যে সাংস্কৃতিক কাৰ্যসূচী শেষ হোৱাৰ পাছত, জ্যেষ্ঠ নাগৰিকসকলে চহৰখনৰ নিবনুৱা সমস্যাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিছিল। চহৰখনৰ সমীপতে থকা অৰণ্যখনৰ এটা অংশ পৰিষ্কাৰ কৰি তাত এটা উদ্যোগ স্থাপন কৰাৰ আঁচনিৰ প্ৰস্তাৱ আগবঢ়োৱা হৈছিল। এইটোৱে চহৰখনৰ বৰ্ধিত জনসংখ্যাৰ বাবে চাকৰিৰ সুযোগ দিব বুলি দেখুওৱা হৈছিল। অধ্যাপক আহমেদে যেতিয়া ক'লে যে এই পৰিকল্পনাটো বহুত ব্যক্তিয়ে বিৰোধিতা কৰিলে, তেতিয়া ল'ৰা-ছোৱালীবোৰ বৰ আচৰিত হৈছিল।

চিত্ৰ-17.1 অৰণ্যৰ দৃশ্য
(A view of a forest)

"এইটো এই কাৰণে যে অৰণ্যই প্ৰকৃতিৰ বাবে সেউজীয়া হাঁওফাঁও আৰু পানী বিশুদ্ধিকৰণ তন্ত্ৰ (Water purifying system)হিচাপে কাম কৰে" অধ্যাপক আহমেদে ব্যাখ্যা কৰি ক'লে। ল'ৰা ছোৱালীবোৰ বিবুধিত পৰিল। অধ্যাপক আহমেদে বুজি পালে যে ল'ৰা-ছোৱালীবোৰে কেতিয়াও হয়তো অৰণ্য দেখা নাই। ল'ৰা-ছোৱালীবোৰেও অৰণ্যৰ বিষয়ে আৰু অধিক জানিবলৈ বিচাৰিলে, সেয়েহে সিহঁতে অধ্যাপক আহমেদৰ লগত এখন অৰণ্যলৈ যাবলৈ ঠিক কৰিলে।

17.1 অৰণ্যলৈ যাত্ৰা : (Visit to a forest)

এটা দেওবাৰৰ ৰাতিপুৱা ল'ৰা-ছোৱালীবোৰে কিছু সামগ্ৰী যেনে- একোখনকৈ কটাৰী, বিবৰ্ধক কাচ, লাঠি, টোকাবহী আদি বেগত ভৰাই ল'লে আৰু গাঁওখনৰ ওচৰতে থকা অৰণ্যলৈ বুলি খোজ কাঢ়ি আগবাঢ়িছিল। সিহঁতে বাটত সিহঁতৰ সমবয়সীয়া টিবু নামৰ ল'ৰা এটা লগ পালে। সি ওচৰৰ গাঁওখনত থাকে আৰু পেহীয়েকৰ সৈতে গৰু চৰাবলৈ তালৈ আহিছিল। সি বৰ তজবজীয়া ল'ৰা আৰু গৰুৰ জাকটোৰ লগত ইফালে-সিফালে দৌৰা-দৌৰি কৰি ফুৰিছিল। যেতিয়া সি ল'ৰা-ছোৱালীবোৰ দেখিলে সিও সিহঁতৰ লগত খোজ দিলে, আনহাতে তাৰ পেহীয়েকে বেলেগ বাটেৰে আগবাঢ়ি গ'ল। অৰণ্যত সোমোৱাৰ লগে লগেই টিবুৱে হাত দাঙি সকলোকে শান্তভাৱে আগবাঢ়িবলৈ সংকেত দিলে, কাৰণ হুলস্থুলে (Noise) অৰণ্যত থকা প্ৰাণীক আমনি দিব পাৰে।
অৰণ্যখনৰ দৃশ্য বহুলভাৱে দেখুৱাবলৈ টিবুৱে সিহঁতক ওখ ঠাই এডোখৰলৈ লৈ গৈছিল। ল'ৰা ছোৱালীবোৰ আচৰিত হৈছিল কাৰণ সিহঁতে ক'তো অকণো মাটি দেখিবলৈ পোৱা নাছিল চিত্ৰ-17.1)। মাটিৰ ওপৰত বিভিন্ন গছৰ ওপৰৰ অংশই সেউজীয়া আভৰণৰ সৃষ্টি কৰিছিল। অৱশ্যে আভৰণখন একে ধৰণৰ

সেউজীয়া ৰঙৰ নাছিল। পৰিৱেশটো বেছ শান্ত আছিল আৰু শীতল বতাহ (Cool breeze) বৈ আছিল। ইয়ে ল'ৰা-ছোৱালীবোৰক বেছ সতেজ আৰু আনন্দিত কৰি তুলিছিল।

তললৈ নামি আহোঁতে, হঠাতে শুনা চৰাইৰ মাত আৰু গছৰ ওপৰৰ ডালবোৰৰ পৰা অহা কিছু উচ্চ স্বৰৰ শব্দত তেওঁলোক আনন্দিত হৈ উঠিছিল। টিবুৱে এইটো ইয়াৰ সাধাৰণ ঘটনা বুলি কৈ তেওঁলোকক সহজ হ'বলৈ কৈছিল। ল'ৰা-ছোৱালীবোৰৰ উপস্থিতিৰ কথা গম পাই কিছুমান বান্দৰে গছৰ ওপৰলৈ গৈ তাত থকা চৰাইবোৰক আমনি কৰিছিল। প্ৰাণীবোৰে মাজে সময়ে আন প্ৰাণীবোৰক সজাগ কৰিবলৈ এনে ধৰণৰ সতৰ্কবাণী দি থাকে। আন বহুতো প্ৰাণী যেনে- বন-গাহৰি (Boar), মেঠোন (Bison), ফেউৰা (Jackal), কেটেলা পহু (Porcupine), হাতী আদি অৰণ্যখনৰ গভীৰ অঞ্চলত থাকে বুলিও টিবুৱে কৈছিল (চিত্ৰ-17.2)। অধ্যাপক আহমেদে সতৰ্ক কৰি দিলে যে ল'ৰা ছোৱালীবোৰ গভীৰ অৰণ্যৰ ভিতৰলৈ যোৱা উচিত নহ'ব ।

প্ৰজ্ঞান আৰু প্ৰহেলিকাই ষষ্ঠ শ্ৰেণীত আৱাসস্থলীৰ উদাহৰণ হিচাপে পঢ়া অৰণ্যৰ কথা মনত পেলালে(চিত্ৰ-

চিত্ৰ 17.3 আৱাসস্থলী হিচাপে অৰণ্য
(Forest as habitat)

17.3)। অৰণ্যই যে বহুতো প্ৰাণী আৰু উদ্ভিদক বসবাস কৰিবলৈ সুবিধা কৰি দিয়ে তাকো এতিয়া সিহঁতে দেখিবলৈ পালে।

চিত্ৰ 17.2 কিছুমান বন্য প্ৰাণী
(Some forest animals)

চিত্ৰ 17.4 অৰণ্যৰ কিছুমান উদ্ভিদ
(Some forest plants)

ল'ৰা-ছোৱালীবোৰে খোজকাঢ়ি যোৱা মাটিখিনি অসমান আৰু বহুতো গছেৰে আবৃত হৈ আছিল। টিবুৰে সিহঁতক শাল (Sal), চেগুন (Teak), শিমলু(Semal), শিশু (Sheesham), নিম, পলাশ, ডিমৰু (Fig), খয়েৰ (Khair), আমলখি (Indian goosberry), বাঁহ, কাচনাৰ (Kachnar) আদি গছ চিনি পোৱাত সহায় কৰিলে (চিত্ৰ 17.4)। অধ্যাপক আহমেদে ক'লে যে অৰণ্যত আৰু বহুত ধৰণৰ বৃক্ষ, গুল্ম (Shurb),আৰু তৃণ (Herb) আছে। গছবিলাকো বিভিন্ন ধৰণৰ লতা আৰু আৰোহী উদ্ভিদেৰে আবৃত হৈ আছিল। সূৰ্যটো গছৰ পাতৰ মাজেৰে কোনোমতে দেখা গৈছিল বাবে অৰণ্যৰ ভিতৰখন যথেষ্ট আন্ধাৰ আছিল।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 17.1

তোমালোকৰ ঘৰত থকা বিভিন্ন বস্তুবোৰ মন কৰা আৰু অৰণ্যৰ পৰা আহৰণ কৰা সামগ্ৰীবোৰৰ পৰা তৈয়াৰ হোৱা বস্তুৰ তালিকা প্ৰস্তুত কৰা।

তোমাৰ তালিকাত বহুতো কাঠেৰে তৈয়াৰী সামগ্ৰী, যেনে- প্লাইউড্, কাঠখৰি, বাকচ, কাগজ, দিয়াচলাই কাঠি আৰু বিভিন্ন ধৰণৰ আচ্-বাব নিশ্চয় আছে। তোমালোকে জানানে যে আঠা, তেল, মচলা, ঘৰচীয়া প্ৰাণীৰ বাবে ঘাঁহ-বন, ঔষধি উদ্ভিদ (Medicinal plant) আদি কিছুমান সামগ্ৰী অৰণ্যৰ পৰা পাওঁ (চিত্ৰ 17.5)।

কোনে বা এই গাছবোৰ ৰুইছিল তাকে ভাবি শীলা আচৰিত হৈছিল। অধ্যাপক আহমেদে উত্তৰ দিছিল যে প্ৰকৃতিত থকা গছবোৰে যথেষ্ট বীজ উৎপন্ন কৰে। অৰণ্যৰ মজিয়াখনে বীজবোৰ অংকুৰিত হৈ গছপুলিৰ (seedling) বিকাশৰ

চিত্ৰ 17.5 অৰণ্যজাত সামগ্ৰী
(Forest products)

কাৰণে এটা অনুকূল পৰিৱেশ গঢ়ি দিয়ে। কিছুমান গজালিৰ বৃদ্ধি হৈ গছ হয়। তেওঁ কৈছিল যে গছ বা কাণ্ডৰ ওপৰৰ ডালযুক্ত আশক গাছেৰ মুকুট (Crown) বুলি জনা যায় (চিত্ৰ17.6)

অধ্যাপক আহমেদে ল'ৰা-ছোৱালীবোৰক ওপৰলৈ চাই নিৰীক্ষণ কৰিবলৈ কৈছিল- কেনেকৈ অৰণ্যত ওখ গছৰ ডালবোৰে আন উদ্ভিদবোৰৰ ওপৰত এখন চালৰ দৰে আৱৰি থাকে। তেওঁ কৈছিল যে ইয়াকে **চন্দ্ৰতাপ সদৃশ গছ** (Canopy) বোলে (চিত্ৰ-17.7)।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 17.2

তোমালোকৰ ওচৰৰ অৰণ্য বা উদ্যান এখন ভ্ৰমণ কৰা। গছবোৰ লক্ষ্য কৰা আৰু চিনাক্ত কৰিবলৈ চেষ্টা কৰা। বয়োজ্যেষ্ঠ লোকৰ বা গছৰ ওপৰত লিখা কিতাপৰ সহায় ল'ব পাৰা। লক্ষ্য কৰা গছৰ বৈশিষ্ট্য (Characteristic)বোৰ, যেনে- উচ্চতা, পাতৰ আকাৰ, মুকুট আকৃতি, ফুল আৰু ফলৰ বিষয়ে এখন তালিকা তৈয়াৰ কৰা। কিছুমান গছৰ মুকুটৰ ছবিও আঁকিব পাৰা।

অধ্যাপক আহমেদে গছবোৰৰ যে বিভিন্ন আকাৰ আৰু আকৃতিৰ মুকুট আছে তাক আঙুলিয়াই দিলে। এইবোৰে অৰণ্যত বিভিন্ন অনুভূমিক (Horizontal layer) তৰপৰ সৃষ্টি কৰে। এইবোৰকে নিম্নস্তৰীয় (Understorys) তৰপ বোলে (চিত্ৰ-17.7)। ওখ আৰু প্ৰকাণ্ড গছবোৰে ওপৰৰ তৰপ আৰু জোপোহা, ওখ ঘাঁহ-বন আৰু লতাবোৰে নিম্নস্তৰীয় তৰপটো গঠন কৰে।

প্ৰজ্ঞানে সুধিলে, "আমি একে ধৰণৰ গছ সকলো অৰণ্যতে দেখিবলৈ পাওঁনে?" অধ্যাপক আহমেদে কৈছিল, "নাপাওঁ, বিভিন্ন জলবায়ুৰ (Climate) বাবে গছ আৰু আন উদ্ভিদৰ মাজত তাৰতম্য দেখা যায়।

চিত্ৰ 17.6 মুকুট আকৃতিৰ কিছুমান গছ
(Some crown shapes)

চিত্ৰ 17.7 অৰণ্যৰ চন্দ্ৰতাপ সদৃশ আৰু নিম্নস্তৰীয় গছ
(Canopy and understoreys in a forest)

প্ৰাণীৰ প্ৰকাৰো অৰণ্যভেদে ভিন ভিন হয়।”

কিছুসংখ্যক লʼৰা-ছোৱালীয়ে গুল্ম আৰু শাক বনৰ ফুলবিলাকৰ ওপৰত একাবেঁকাকৈ উৰি ফুৰা ধুনীয়া পখিলাবোৰ চোৱাত ব্যস্ত আছিল। তেওঁলোকে জোপোহাবোৰ ওচৰৰপৰা চাইছিল। তেনেদৰে থাকোঁতে বহু ধৰণৰ গছৰ গুটি-পাত আদি সিহঁতৰ চুলি, কাপোৰ আদিত লাগি ধৰিছিল।

তেওঁলোকে গছৰ বাকলিত, পাতত আৰু অৰণ্যৰ মাটিৰ ওপৰত পচিবলৈ ধৰা উদ্ভিদৰ অংশবোৰত বিভিন্ন প্ৰজাতিৰ পতংগ, মকৰা,কেৰ্কেটুৱা পোক, পৰুৱা আৰু অন্যান্য ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ প্ৰাণী কিছুমান দেখিলে। সিহতে সেই জীৱবোৰৰ ছবিও আঁকিবলৈ আৰম্ভ কৰিলে। অৰণ্যৰ মাটি দেখিবলৈ গাঢ় ৰঙৰ আছিল আৰু তাত মৰা আৰু পচিবলৈ ধৰা বহু পাত, ফল, গুটি, সৰু ডাল (Twig) আৰু সৰু লতাৰ তপেৰে আবৃত আছিল। পচিবলৈ ধৰা বস্তুবোৰ সেমেকা আৰু অলপ গৰম আছিল।

চিত্ৰ 17.8 ঃ অৰণ্যৰ মজিয়া
(Forest floor)

লʼৰা-ছোৱালীবোৰে বিভিন্ন গছৰ গুটি আৰু পাতো সংগ্ৰহ কৰিলে। অৰণ্যত পৰি থকা পাতৰ তৰপৰ ওপৰেৰে খোজ কাঢ়োঁতে সোপোকা দলিচাৰ (Spongy carpet) ওপৰেৰে খোজ কঢ়াৰ দৰে লাগিছিল।

পচা বস্তু (Decaying matter) বোৰ সদায়ে অলপ গৰম হয় নেকি? অধ্যাপক আহমেদে এই প্ৰশ্নৰ উত্তৰ পাবলৈ লʼৰা ছোৱালীবোৰক এটা ক্ৰিয়াকলাপ কৰিবলৈ পৰামৰ্শ দিছিল।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 17.3

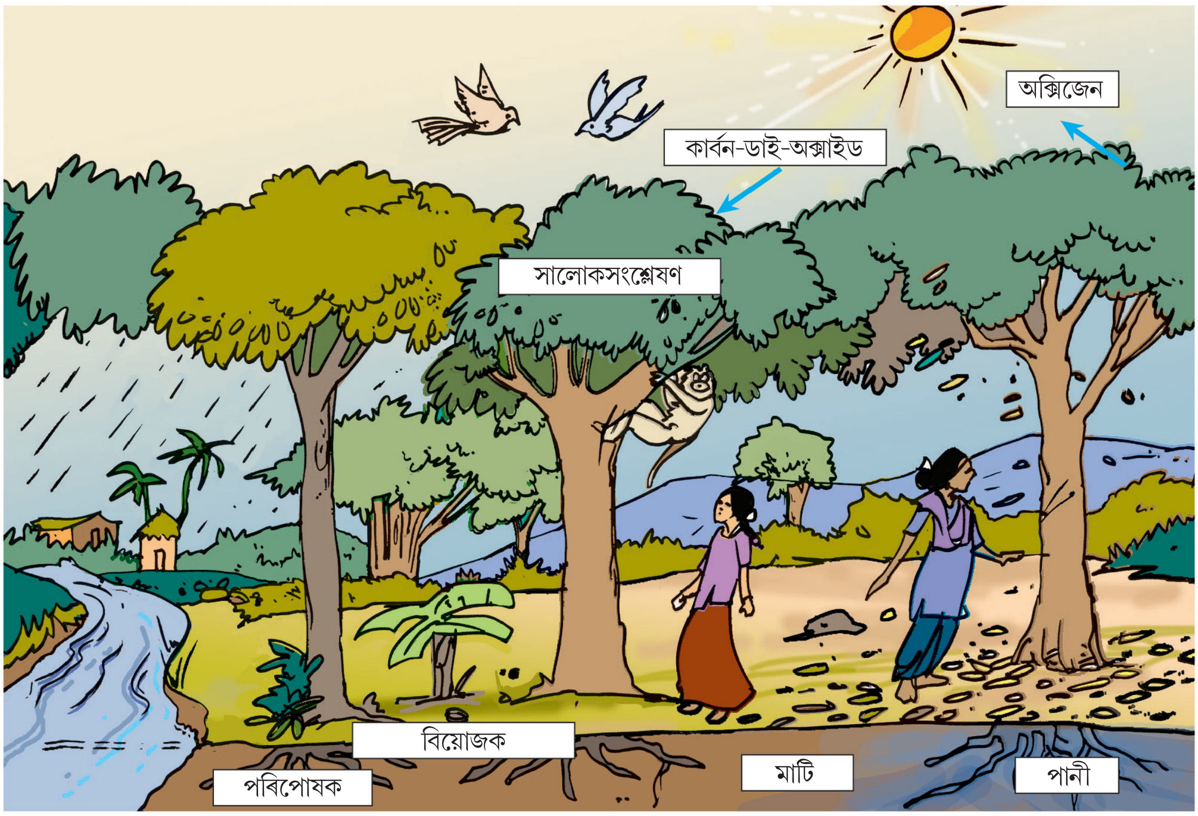
এটা সৰু গাঁত (Pit) খান্দি লোৱা। ইয়াত শাক-পাচলিৰ পেলনীয়া অংশ আৰু পাতবোৰ পেলোৱা। পাছত মাটিৰে ইয়াক পুতি পেলোৱা । কিছু পানীও তাত ঢালি দিয়া। তিনি দিনৰ পাছত ওপৰৰ মাটিৰ তৰপটো আঁতৰাই পেলোৱা। গাঁতটোৰ ভিতৰত বাৰু গৰম অনুভৱ হয়নে?

প্ৰহেলিকাই সুধিছিল, “ইয়াত বহুত সংখ্যক গছ আছে। এইখনৰ উপৰি এনে ধৰণৰ বহুত অৰণ্য আছে। যদি আমি ইয়াৰপৰা কিছু গছ কল-কাৰখানাৰ (Factory) বাবে কাটি পেলাওঁ, তেনেহ'লেনো কি বেলেগ হ'ব?” অধ্যাপক আহমেদে কৈছিল, “তোমালোকে স্বপোষী (Autotroph), পৰপোষী (Heterotroph) আৰু মৃতপোষী (Saprotroph) জীৱৰ বিষয়ে পঢ়িছা। তোমালোকে সেউজীয়া উদ্ভিদে কেনেকৈ খাদ্য প্ৰস্তুত কৰে, তাকো জানা।. তৃণভোজী (Herbivore) বা মাংসভোজী (Carnivore) যিয়ে নহওক, সকলো প্ৰাণীয়ে খাদ্যৰ বাবে মুঠতে উদ্ভিদৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল। যিবিলাক জীৱই খাদ্য হিচাপে উদ্ভিদ গ্ৰহণ কৰে, সেইবিলাকক অন্য জীৱই খায় আৰু প্ৰক্ৰিয়াটো তেনেকৈ চলি থাকে। উদাহৰণস্বৰূপে পতংগই ঘাঁহ খায়, পতংগক আকৌ ভেকুলীয়ে খায়। ভেকুলীক সাপে ভক্ষণ কৰে। ইয়াকে খাদ্য শৃংখল (Food chain) বুলি কয়।

ঘাঁহ⟶পতংগ⟶ভেকুলী⟶সাপ⟶ঈগল (Eagle)

অৰণ্যত বিভিন্ন ধৰণৰ খাদ্য শৃংখল দেখা যায়। সকলোবোৰ খাদ্য শৃংখলৰ সম্পৰ্ক আছে। যদি এটা খাদ্য শৃংখল ব্যাহত হয়, তেনেহ'লে আন খাদ্য শৃংখলৰ ওপৰতো তাৰ প্ৰভাৱ পৰিব। অৰণ্যৰ সকলোবোৰ অংশই পৰস্পৰৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল। যদি আমি অৰণ্যৰপৰা এটা উপাদান, ধৰা গছ আঁতৰাই পেলাওঁ, তেন্তে আন উপাদানবোৰৰ ওপৰতো প্ৰভাৱ পৰিব।

অধ্যাপক আহমেদে ল'ৰা-ছোৱালীবোৰক অৰণ্যৰ মাটিত পৰি থকা পাত কিছুমান বুটলিবলৈ আৰু আতচী কাচেৰে নিৰীক্ষণ কৰিবলৈ ক'লে। সিহঁতে পচিব ধৰা



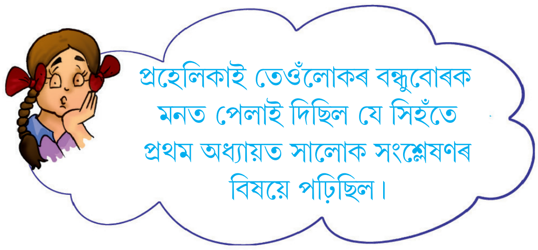
চিত্ৰ 17.9 অৰণ্যত উদ্ভিদ, মাটি আৰু বিয়োজকৰ মাজত সম্পৰ্ক
(Interrelationship of plant,soil and decomposers in a forest)

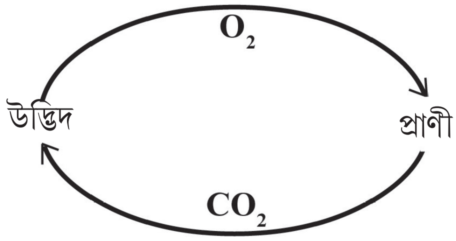
পাতবোৰত কিছুমান ক্ষুদ্ৰ কাঠফুলা (Mushroom) গজিবলৈ লোৱা দেখিবলৈ পাইছিল। সিহঁতে ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ পতংগৰ কিছুমান গোট, কেৰেলুৱা (Millipedes), পৰুৱা, গুবৰুৱা জাতীয় পোক আদিও তাত দেখিবলৈ পাইছিল। এইবোৰ জীৱই কেনেকৈ তাত বাস কৰে তাকে দেখি সিহঁত আচৰিত হৈছিল। অধ্যাপক আহমেদে বুজাই দিছিল যে সহজে দেখা প্ৰাণীবোৰৰ উপৰি আন বহুতো জীৱ আৰু অণুজীৱও মাটিত বাস কৰে। প্ৰহেলিকাই কাঠফুলা আৰু অণুজীৱবোৰে কি খায় সেইটো জানিবলৈ উৎসুক হৈছিল। অধ্যাপক আহমেদে উত্তৰত কৈছিল যে সিহঁতে তল সৰা বা মৃত উদ্ভিদ তথা প্ৰাণীৰ কলাসমূহ খায় আৰু সেইবোৰ গাঢ় ৰঙৰ এবিধ সামগ্ৰীলৈ পৰিৱৰ্তন কৰে, যাক হিউমাছ (Humus) বোলা হয়।

যিবোৰ অণুজীৱই পচা উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীক হিউমাছলৈ পৰিৱৰ্তিত কৰে, তাকে বিয়োজক (Decomposer) বুলি জনা যায়। এই অণুজীৱই অৰণ্যত এটা উল্লেখযোগ্য ভূমিকা লয়। অৰণ্যত পৰি থকা পাতবোৰ প্ৰহেলিকাই ততাতৈয়াকৈ গুচাই দি তাৰ তলত হিউমাছৰ তৰপ এটা ধৰা পেলালে। হিউমাছৰ উপস্থিতিয়ে মৃত উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীৰপৰা পোষক দ্ৰব্য মাটিত মিহলি হোৱাটো নিশ্চিত কৰে। মাটিৰপৰা এই পোষক দ্ৰব্য পুনৰ জীৱিত উদ্ভিদৰ শিপাই শোষণ কৰি লয়। "অৰণ্যত যদি এটা প্ৰাণীৰ মৃত্যু ঘটে; তেতিয়া কি হয়?" শীলাই সুধিছিল। টিবুৱে কৈছিল যে মৃত প্ৰাণীবোৰ শগুণ (Vulture), কাউৰী, ফেউৰা আৰু পতংগৰ আহাৰ হয়। এইদৰে পোষক দ্ৰব্যবোৰ চক্ৰাকাৰে চলি থাকে। গতিকে অৰণ্যত কোনো ধৰণৰ অপচয় নহয় (চিত্ৰ17.9)।

অৰণ্যক কিয় সেউজীয়া হাঁওফাঁও (Green lung) বুলি কোৱা হয়, তাৰ ব্যাখ্যা কৰা হোৱা নাই বুলি প্ৰহেলিকাই অধ্যাপক আহমেদক পুনৰবাৰ মনত পেলাই দিছিল।

অধ্যাপক বুজাই দিছিল যে উদ্ভিদে সালোকসংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়াৰ সহায়ত অক্সিজেন এৰি দিয়ে প্ৰাণীৰ শ্বসনৰ বাবে এইদৰে অক্সিজেনৰ যোগান ধৰি ইহঁতক সহায় কৰে। সিহঁতে বায়ুমণ্ডল (Atmosphere) ত অক্সিজেন আৰু কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইডৰ সমতাও ৰক্ষা কৰে (চিত্ৰ 17.10)। সেয়েহে অৰণ্যক হাঁওফাঁও বুলি কয়।





চিত্ৰ 17.10 অক্সিজেন আৰু কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইডৰ সমতা (Balance of oxygen and carbon dioxide)

ল'ৰা-ছোৱালীবোৰে আকাশত মেঘ জমা হোৱা দেখিছিল। প্ৰজ্ঞানে ষষ্ঠ শ্ৰেণীত পঢ়ি অহা জলচক্ৰৰ বিষয়ে মনত পেলালে। গছে শিপাৰ সহায়ত মাটিৰপৰা পানীভাগ গ্ৰহণ কৰে আৰু প্ৰস্বেদন (Transpration)ৰ জৰিয়তে জলীয় বাষ্প বায়ুত এৰি দিয়ে।

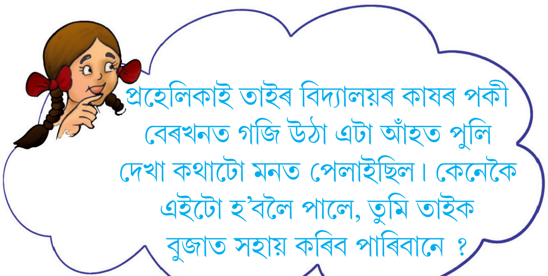
যদি খুউব কম সংখ্যক গছ থাকিলহেঁতেন জলচক্ৰত ইয়াৰ কি প্ৰভাৱ পৰিলেহেঁতেন?

টিবুৱে সিহঁতক কৈছিল, "অৰণ্যখন কেৱল উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীৰে বাসস্থান নহয়। অৰণ্যত বহুত মানুহো বাস কৰে। তেওঁলোক বিভিন্ন জনজাতিৰ লোক। টিবুৱে কৈছিল যে এই লোকসকল ঘাইকৈ অৰণ্যৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল। অৰণ্যই তেওঁলোকক খাদ্য, আশ্ৰয় (Shelter), পানী আৰু ঔষধ (Medicine)

যোগান ধৰে। অৰণ্যত থকা বহুতো ঔষধি গছৰ বিষয়ে তেওঁলোকৰ পৰম্পৰাগত জ্ঞান আছে।

যেতিয়া প্ৰজ্ঞানে সৰু নিজৰা (Stream) এটাৰপৰা পানী খাই আছিল সি কিছুমান হৰিণা নিজৰাটো পাৰ হৈ যোৱা দেখিছিল (চিত্ৰ - 17.11)। সিহঁত জোপোহাৰ আঁৰত নোহোৱা হৈছিল। ঘন জোপোহা আৰু ওখ ঘাঁ হে প্ৰাণীবোৰক সুৰক্ষা দিয়ে আৰু খাদ্য যোগায়। অৰণ্যত বাস কৰা মাংসভোজী প্ৰাণীবোৰৰ পৰাও সিহঁতে সুৰক্ষা পায়।

চিত্ৰ 17.11 এখন অৰণ্যত থকা হৰিণ
(Deer in a forest)

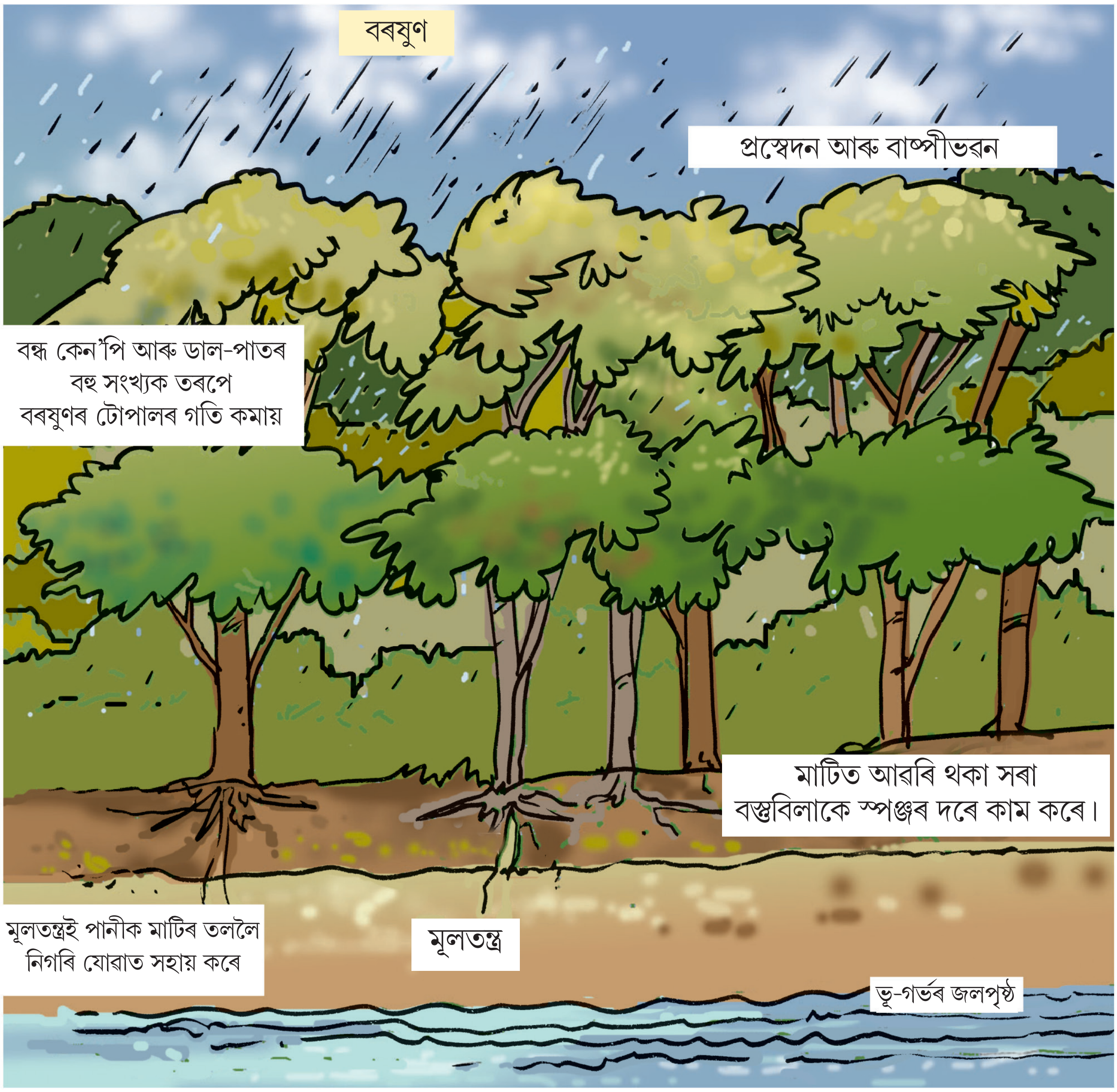


টিবুৱে অৰণ্যৰ মাটিখিনি ওচৰৰপৰা চাবলৈ আৰম্ভ কৰিছিল। তেতিয়াই সি ল'ৰা-ছোৱালীবোৰক মাতি কিছুমান প্ৰাণীৰ বিষ্ঠা বা মল (Dropping) দেখুৱাইছিল আৰু বিভিন্ন মলৰ পাৰ্থক্যও ব্যাখ্যা কৰিছিল। অধ্যাপক আহমেদে সিহঁতক জনাইছিল যে বন বিষয়াসকলে কিছুমান প্ৰাণীৰ উপস্থিতি সিহঁতে ত্যাগ কৰা মল আৰু খোজৰ চিহ্নৰে চিনাক্ত কৰে।

প্ৰজ্ঞানে সকলোকে মাতিলে আৰু সিহঁতক এটা পচিবলৈ ধৰা প্ৰাণীৰ ডাঙৰ মলৰ দ'ম দেখুৱালে। বহুতো গুবৰুৱা আৰু পোকে দ'মটোত খাই আছিল আৰু তাৰপৰা এথোপা গছপুলিৰ গজালি (Sprout) ওলাই আহিছিল। "এই পুলিবোৰ শাক-বন আৰু গুল্ম জাতীয় উদ্ভিদৰ (Shrub)। প্ৰাণীবোৰে কিছুমান উদ্ভিদৰ বীজ বিস্তাৰণ (Seed dispersal) কৰি অৰণ্যৰ বৃদ্ধিৰ লগতে পুনৰুজ্জীৱিত (Regeneration) কৰাত সহায় কৰে। প্ৰাণীৰ পচা গোবৰে (Dung) গছপুলি বাঢ়ি অহাত পোষক হিচাপেও সহায় কৰে", অধ্যাপক আহমেদে কৈছিল।

চিত্ৰ 17.12 বেৰত হোৱা এটা গছপুলি
(A sapling on a wall)

এইবোৰ জনাৰ পিছত প্ৰজ্ঞানে তাৰ টোকাবহীত লিখিছিল —"বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ উদ্ভিদক আশ্ৰয় দি অৰণ্যই তৃণভোজী প্ৰাণীবোৰৰ খাদ্য আৰু আৱাসস্থলৰ সুব্যৱস্থা কৰে। বেছি তৃণভোজী প্ৰাণী থকা মানে বিভিন্ন মাংসভোজী প্ৰাণীৰ বাবে বেছি খাদ্য পোৱাকে বুজায়। বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ প্ৰাণীয়ে অৰণ্যৰ পুনৰুজ্জীৱিত বা পুনৰোদ্ধাৰ কৰাত আৰু বৃদ্ধি হোৱাত সহায় কৰে। অৰণ্যত বিয়োজকে (Decomposer) উদ্ভিদৰ বৃদ্ধিৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় পোষক দ্ৰব্যৰ যোগান অব্যাহত ৰখাত সহায় কৰে। সেয়েহে, অৰণ্যক



চিত্ৰ 17.13 বৰষুণৰ পানী টোপাল গছৰ পৰা পৰি মাটিৰ ভিতৰলৈ নিগৰিছে
(Rainwater drips from the trees and seeps into the ground)

কোৱা হয়, "**এৰিধ গতিশীল জীৱিত সম্পদ**।"

তেতিয়া প্ৰায় আবেলি হৈছিল আৰু লʼৰা ছোৱালীহঁতে ঘূৰি যাবলৈ বিচাৰিছিল। টিবুৱে সিহঁতক অন্য এটা বাটেৰে উভতি যাবলৈ পৰামৰ্শ দিছিল । যেতিয়া সিহঁতে উভতিছিল, তেতিয়া বৰষুণ দিবলৈ আৰম্ভ কৰিছিল।

আশ্চৰ্যজনকভাৱে সিহঁতে লক্ষ্য কৰিছিল যে বৰষুণৰ টোপাল পোনে পোনে গছ-গছনিৰ তলিৰ মাটি অংশত পৰা নাছিল। অৰণ্যৰ আটাইতকৈ ওপৰৰ তল অৰ্থাৎ কেনʼপিয়ে (Canopy) বৰষুণৰ টোপাল তললৈ যোৱাত বাধা দিয়ে আৰু বেছিভাগ পানী গছৰ ডাল আৰু কাণ্ডৰে

তললৈ নামি আহে। পাতৰপৰাও লাহে লাহে টোপাটোপে গুল্ম আৰু লতাৰ ওপৰত পৰি সিহঁতৰ ডালবোৰৰ ওপৰেৰে পানী বাগৰি যায় (চিত্ৰ-17.13)। সেই সময়তো গছ-গছনিৰ গুৰিৰ মাটি শুকান হৈ থকা দেখিছিল। প্ৰায় আধাঘণ্টা পাছত বৰষুণ দিয়া বন্ধ হৈছিল। সিহঁতে তেতিয়াহে অৰণ্যৰ সৰা পাতৰ তৰপটো ভিজি অহা মন কৰিলে। কিন্তু অৰণ্যৰ ভিতৰত ক'তো পানী আবদ্ধ হৈ থকা নাছিল।

প্ৰজ্ঞানে ভাবিছিল যে তাৰ নগৰখনত যদিহে ইমান বেছিকৈ বৰষুণ হ'লেহেঁতেন; তেনেহ'লে নগৰখনৰ নৰ্দমা আৰু পথত বানপানীৰ (Flood) সৃষ্টি হ'লহেঁতেন। তোমাৰ নগৰতো যদিহে বেছিকৈ বৰষুণ হয় কি হ'ব?

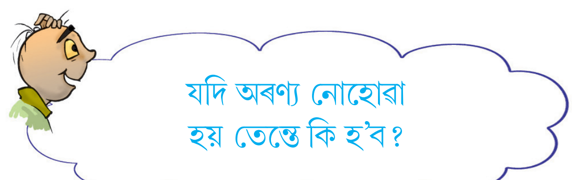
অধ্যাপক আহমেদে সিহঁতক কৈছিল যে অৰণ্যও হ'ল বৰষুণৰ পানীৰ প্ৰাকৃতিক শোষক আৰু ই পানীখিনি মাটিৰ ভিতৰলৈ নিজৰি সোমাই যাবলৈ দিয়ে। গোটেই বছৰ জুৰি ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠ অব্যাহত ৰখাত সহায় কৰে। অৰণ্যই কেৱল বানপানী নিয়ন্ত্ৰণতে সহায় কৰে এনে নহয়। ই নৈ বা জানত পানীৰ প্ৰবাহ অব্যাহত ৰখাতো সহায় কৰে যাতে আমি নিয়মীয়াকৈ পানী যোগান পাওঁ। আনহাতে যদি গছ নাথাকিলহেঁতেন বৰষুণৰ টোপাল পোনে পোনে মাটিত পৰিলেহেঁতেন আৰু অঞ্চলটোৰ আশে পাশে বানপানীৰ সৃষ্টি কৰিলেহেঁতেন। অত্যধিক বৰষুণে মাটি নষ্ট কৰিবও পাৰে। গছৰ শিপাই সাধাৰণতে মাটি খামোচ মাৰি ধৰি ৰাখে, কিন্তু ইয়াৰ অবিহনে পানীয়ে মাটি ধুৱাই নিব পাৰে বা খহনীয়া (Erosion) হ'ব পাৰে।

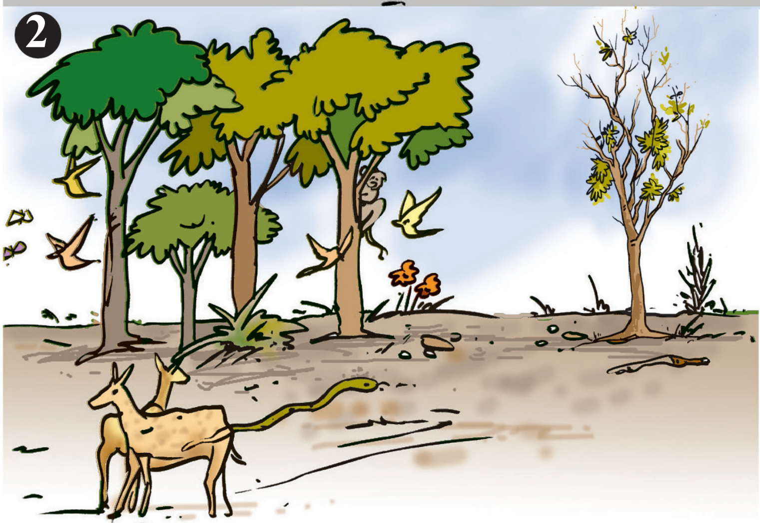
ওভতাৰ পথত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে টিবুৰ গাঁওখনত এঘণ্টামান কটালে। গাঁৱৰ বতৰ খুব মনোৰম আছিল। চৌপাশৰ অৰণ্যৰ কাৰণে তেওঁলোকে উপযুক্ত পৰিমাণৰ বৰষুণ পাই থকা বুলি গাঁওবাসীয়ে সিহঁতক কৈছিল। বতাহো সদায় শীতল। শব্দ প্ৰদূষণো (Noise pollution) যথেষ্ট কম, কাৰণ অৰণ্যই ওচৰতে থকা ঘাই ৰাজপথৰ শব্দ শোষণ কৰি লয়।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে গাঁওখনৰ ইতিহাসৰ বিষয়েও জানিলে। গাঁওখন আৰু কৃষি পথাৰবোৰ প্ৰায় ষাঠি বছৰ আগেয়ে অৰণ্য চাফা কৰি স্থাপন কৰাৰ কথা শুনি সিহঁত আচৰিত হৈছিল। টিবুৰ ককাদেউতাকে সিহঁতক কৈছিল যে তেওঁ যেতিয়া ডেকা আছিল, গাঁওখন এতিয়া দেখাৰ দৰে ডাঙৰ নাছিল। ঠাইখন অৰণ্যৰে আগুৰি আছিল। ৰাস্তা-ঘাট নিৰ্মাণ, অটালিকা নিৰ্মাণ, উদ্যোগ বিকাশ আৰু কাঠৰ বৰ্ধিত প্ৰয়োজনে অৰণ্যৰ ওপৰত হেঁচা দিছে আৰু ই ক্ৰমাৎ অদৃশ্য হ'বলৈ আৰম্ভ কৰিছে। গাঁৱৰ সংলগ্ন অৰণ্যখনৰ পুনৰুজ্জীৱিত নোহোৱাত তেওঁ সুখী নহয় । অত্যধিক চৰণীয়া প্ৰাণীৰ বিচৰণ আৰু জধে-মধে গছ কটাৰ ফলত এই অৰণ্যখন লুপ্ত হোৱাৰ পথত। অধ্যাপক আহমেদে কৈছিল যে যদি পৰিমিতভাৱে সম্পদবোৰ ব্যৱহাৰ কৰোঁ তেন্তে আমি অৰণ্য আৰু পৰিৱেশক ৰক্ষা কৰাৰ লগতে প্ৰগতিৰ দিশতো অগ্ৰসৰ হ'ব পাৰো।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে এনেকুৱা কাৰ্যৰ কেনে পৰিণাম হ'ব পাৰে তাকে দেখুৱাবলৈ কিছুমান ছবি আঁকিলে।

অধ্যাপক আহমেদে অৰণ্যৰ গুৰুত্বৰ বিষয়ে কি শিকিলে সেয়া ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ পৰা সংক্ষেপতে জানিব বিচাৰিলে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে লিখিলে : অৰণ্যই আমাক অক্সিজেন যোগায়। ই মাটিৰ সুৰক্ষা প্ৰদান কৰে আৰু বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ জীৱক আশ্ৰয় দিয়ে। অৰণ্যই দাঁতিকাষৰীয়া অঞ্চলত অধিক বৰষুণ দিয়াত সহায় কৰে। ঔষধি গছ, কাঠ আৰু আন বহুতো প্ৰয়োজনীয় সামগ্ৰীৰ উৎস হ'ল অৰণ্য। আমি আমাৰ অৰণ্যসমূহ নিশ্চিতভাৱে সংৰক্ষণ কৰিব লাগিব।





(1) যদি অৰণ্য নোহোৱা হয়, বায়ুত কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইডৰ পৰিমাণ অধিক হ'ব, ফলত পৃথিৱীৰ তাপমাত্ৰা বাঢ়িব।

(2) গছ-গছনিৰ অনুপস্থিতিত প্ৰাণীয়ে খাদ্য আৰু আশ্ৰয়ৰ অভাৱ অনুভৱ কৰিব।

(3) গছ-গছনিৰ অনুপস্থিতিত মাটিয়ে পানী ধৰি ৰাখিব নোৱাৰিব, ফলত বানপানীৰ সৃষ্টি হ'ব।

(4) নিৰ্বনানীকৰণে (Deforestation) আমাৰ জীৱন আৰু পৰিৱেশৰ প্ৰতি ভাবুকিৰ সৃষ্টি কৰিব। আমাৰ অৰণ্যভূমিক সংৰক্ষণৰ বাবে কি কৰিব পাৰোঁ ভাবি চোৱাচোন।

মূল শব্দ (Keywords)

কেন'পি (Canopy)	নির্বনানীকৰণ (Deforestation)	বীজ বিস্তাৰণ (Seed dispersal)
মুকুট (Crown)	হিউমাছ (Humus)	মাটি খহনীয়া (Soil erosion)
বিয়োজক (Decomposers)	পুনৰুজ্জীৱিতকৰণ (Regeneration)	নিম্ন স্তৰীয় (Understorey)

তোমালোকে কি শিকিলা (What you have learnt)

- আমাৰ চৌপাশে থকা অৰণ্যৰপৰা আমি বহুতো উৎপাদিত সামগ্ৰী পাওঁ।
- বিভিন্ন উদ্ভিদ, প্ৰাণী আৰু অণুজীৱৰ গঠিত এটা পৰিৱেশেই হৈছে অৰণ্য।
- অৰণ্যত বৃক্ষবোৰে ওপৰৰ স্তৰটোৰ সৃষ্টি কৰে। ইয়াৰ তলত গুল্ম জাতীয় উদ্ভিদ থাকে। ঘাঁহ-বনবোৰে একেবাৰে তলৰ স্তৰটো সৃষ্টি কৰে।
- গছ-গছনিৰ বিভিন্ন স্তৰবোৰে প্ৰাণী, চৰাই আৰু পোক-পতংগক খাদ্য আৰু বাসস্থানৰ যোগান ধৰে।
- অৰণ্যৰ বিভিন্ন উপাদানবোৰ পৰস্পৰ নিৰ্ভৰশীল।
- অৰণ্যৰ বৃদ্ধি আৰু পৰিৱৰ্তন ঘটে আৰু ই পুনৰুজ্জীৱিত হ'ব পাৰে।
- অৰণ্যত মাটি, পানী, বায়ু আৰু জীৱৰ মাজত এটা সম্পৰ্ক বিদ্যমান।
- অৰণ্যই মাটিক খহনীয়াৰ পৰা ৰক্ষা কৰে।
- মাটিয়ে অৰণ্যক বৃদ্ধি আৰু পুনৰুজ্জীৱিত হোৱাত সহায় কৰে।
- অৰণ্যত বাস কৰা লোকসকলৰ বাবে অৰণ্য হৈছে জীৱন ৰেখা।
- অৰণ্যই জলবায়ু, জলচক্ৰ আৰু বায়ুৰ গুণাগুণৰ ওপৰত প্ৰভাৱ পেলায়।

অনুশীলনী (Exercieses)

1) অৰণ্যত বাস কৰা প্ৰাণীয়ে কেনেকৈ অৰণ্যখনৰ বৃদ্ধি আৰু পুনৰুজ্জীৱিত কৰাৰ ক্ষেত্ৰত সহায় কৰে ব্যাখ্যা কৰা।
2) অৰণ্যই কেনেদৰে বানপানী প্ৰতিৰোধ কৰে ব্যাখ্যা কৰা।
3) বিয়োজক কি? দুবিধ বিয়োজকৰ নাম লিখা। সিহঁতে অৰণ্যত কি কৰে?
4) বায়ুমণ্ডলত অক্সিজেন আৰু কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইডৰ মাজত সমতা ৰক্ষা কৰাত অৰণ্যৰ ভূমিকা কি ব্যাখ্যা কৰা।
5) অৰণ্যত কিয় সামগ্ৰীৰ অপচয় নহয় বুজাই লিখা।
6) অৰণ্যৰ সামগ্ৰীৰ পৰা উৎপাদিত পাঁচবিধ বস্তুৰ নাম লিখা।

7. খালী ঠাই পূৰ কৰা-

(a) পতংগ, পখিলা, মৌমাখি আৰু চৰায়ে সপুষ্পক উদ্ভিদৰ-------------সহায় কৰে।

(b) অৰণ্য হ'ল-------আৰু---------ৰ বিশুদ্ধি কাৰক।

(c) অৰণ্যৰ------স্তৰটো সৰু গুল্ম আৰু ঘাঁহ-বনেৰে গঠিত।

(d) পচা পাত আৰু প্ৰাণীৰ বিষ্ঠাবোৰে অৰণ্যত---------- ৰ বৃদ্ধি কৰে।

8. আমাৰ পৰা দূৰৈত থকা অৰণ্যবোৰৰ অৱস্থা আৰু ইয়াৰ সমস্যা লৈ আমি চিন্তিত কিয়?

9) অৰণ্যত বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ প্ৰাণী আৰু উদ্ভিদ থকাটো কিয় প্ৰয়োজনীয় বুজাই লিখা।

10) চিত্ৰ 17.15 ত শিল্পীজনে চিত্ৰৰ বিভিন্ন বস্তুবোৰ চিহ্নিত কৰিবলৈ আৰু কাঁড় চিহ্নৰ দিশ দিবলৈ পাহৰি গ'ল। কাড় চিহ্ন দিশ দিয়া আৰু তলত উল্লিখিত বস্তুবোৰ চিহ্নিত কৰা। মেঘ, বৰষুণ, বায়ুমণ্ডল, কাৰ্বন-ডাই-অক্সাইড, অক্সিজেন, উদ্ভিদ, প্ৰাণী, মাটি, মূল, ভূ-গৰ্ভৰ জলপৃষ্ঠ

(11) তলৰ কোনবিধ অৰণ্যৰ উৎপাদিত সামগ্ৰী নহয় ?

(a) আঠা (Gum)

(b) প্লাইউড (Plywood)

(c) লা

(d) কেৰাচিন (Kerosene)

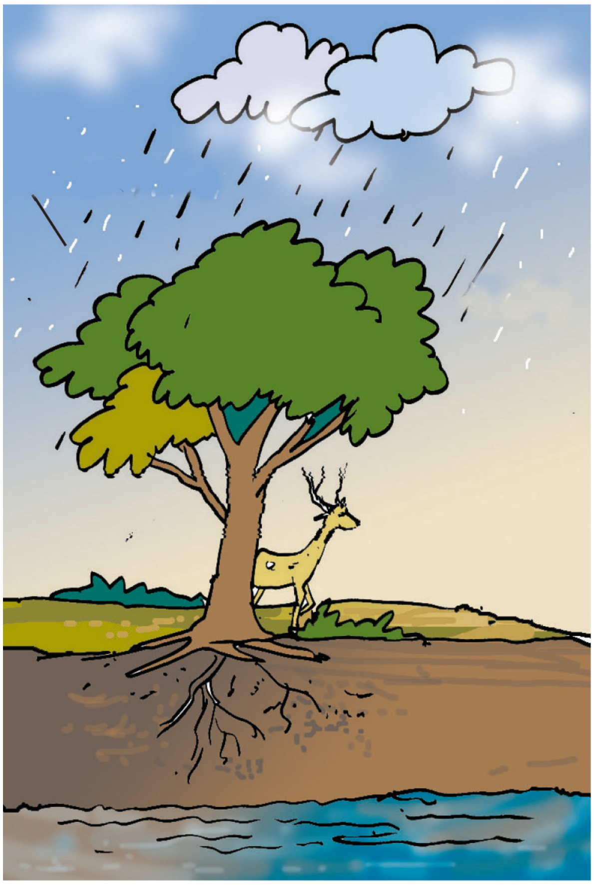
12) তলৰ কোনবোৰ উক্তি সত্য নহয়?

(a) অৰণ্যই মাটিৰ খহনীয়া ৰোধ কৰে।

(b) অৰণ্যৰ উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণী এটাৰ ওপৰত আনটো নিৰ্ভৰশীল নহয়।

(c) অৰণ্যই জলবায়ু আৰু জলচক্ৰত প্ৰভাৱ পেলায়।

(d)মাটিয়ে অৰণ্য বৃদ্ধি আৰু পুনৰুজ্জীৱিত কৰাত সহায় কৰে।



চিত্ৰ 17.15

13. অণুজীৱই মৃত উদ্ভিদৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰি প্ৰস্তুত কৰা সামগ্ৰীটো হ'ল

(a) বালি, (b) কাঠফুলা (Musroom), (c) হিউমাছ, (d) কাঠ

বিস্তাৰিত শিকন - ক্ৰিয়াকলাপ আৰু প্ৰকল্প(Extended learning- Activites and projects)

1) পৰিৱেশ বিভাগে তোমাৰ অঞ্চলৰ কাষতে থকা অৰণ্যখনৰ কিছু অংশ গৃহ নিৰ্মাণ প্ৰকল্পৰ বাবে মুকলি কৰি দিবলৈ সিদ্ধান্ত ল'ব লগা হৈছে। সচেতন নাগৰিক হিচাপে তুমি তোমাৰ মন্তব্য প্ৰকাশ কৰি বিভাগটোলৈ এখন চিঠি লিখা।

2) অৰণ্য এখন পৰিভ্ৰমণ কৰা। তোমাৰ ভ্ৰমণটো সাফল্যমণ্ডিত কৰিবলৈ তলত কিছু মন কৰিবলগীয়া বিষয়ৰ তালিকা দিয়া হৈছে।

(a) তুমি নিশ্চিত হোৱা যে তুমি অৰণ্যত সোমাবলৈ অনুমতি পাইছা।

(b) তুমি নিশ্চিত হোৱা যে চাৰিওকাষৰ ৰাস্তা-ঘাট সম্পৰ্কে তুমি জ্ঞাত। এখন মানচিত্ৰ বিচাৰি লোৱা আৰু সেই অঞ্চলটোৰ এজন জনা-শুনা লোকক লগ ধৰি লোৱা।

(c) তুমি যিবোৰ বস্তু দেখা আৰু যিবোৰ কাম কৰা তাৰ এটা খতিয়ান ৰাখিবা । পৰ্যৱেক্ষণে ভ্ৰমণ আকৰ্ষণীয় কৰি তোলে। ৰেখা চিত্ৰ আৰু আলোক ছবিবোৰো কামত আহে।

(d) চৰাইৰ মাতো বাণীবদ্ধ কৰিব পাৰা।

(e) বিভিন্ন ধৰণৰ বীজ বা টান বাকলিৰ ফল যেনে- তামোল আদি সংগ্ৰহ কৰা ।

(f) বিভিন্ন ধৰণৰ গছ, গুল্ম, লতা আদি চিনি উলিয়াবলৈ চেষ্টা কৰা। অৰণ্যৰ বিভিন্ন ঠাইৰ আৰু বিভিন্ন স্তৰৰ উদ্ভিদবোৰৰ এখন তালিকা বনোৱা। তুমি সকলোবিলাক উদ্ভিদৰ নাম নাজানিব পাৰা, কিন্তু সিহঁত ক'ত জন্মে তাক চাই সঠিকভাৱে টোকা লিখা। উদ্ভিদবোৰৰ আনুমানিক উচ্চতা, মুকুটৰ আকৃতি, বাকলিৰ গঠন, পাতৰ আকাৰ আৰু ফুলৰ ৰঙৰ তথ্যবোৰ লিখি লোৱা।

(g) প্ৰাণীৰ বিষ্ঠাবোৰ চিনি পাবলৈ শিকা।

(h) বন বিভাগৰ বিষয়া, চৌপাশৰ গাঁৱৰ বাসিন্দা আৰু আন দৰ্শনাৰ্থীৰ লগত বাৰ্তালাপ কৰা।

তুমি চৰাইৰ কণী কেতিয়াও সংগ্ৰহ নকৰিবা আৰু সিহঁতৰ বাহবোৰ নষ্ট নকৰিবা।

তুমি তলৰ ৱেবছাইটৰ পৰা আৰু বেছি পঢ়িবলৈ পাবা।

www.wild india.com

তোমালোকে জানিছিলানে ? (Did you know)

ভাৰতৰ মুঠ মাটি কালিৰ 21% অৰণ্যৰে আগুৰি আছে। স্বাধীনতাৰ পিছত ইয়াৰ পৰিমাণ লাহে লাহে কমি আহিছে। কিন্তু জনসাধাৰণে এতিয়া অৰণ্যৰ আৱৰণৰ গুৰুত্বৰ বিষয়ে অনুভৱ কৰাটো দেখা গৈছে। অৰণ্যই আবৰা অঞ্চলৰ পৰিমাণ যোৱা কিছুবছৰৰ পৰা সামান্যভাৱে বৃদ্ধি হোৱাৰ তথ্য পোহৰলৈ আহিছে।

18 বৰ্জিত পানীৰ কথা
Wastewater Story

B7Q6F1

আমি সকলোৱে পানী ব্যৱহাৰ কৰোঁ আৰু বিভিন্ন কামত ইয়াক লেতেৰাও কৰোঁ।

বাচন ধোৱা বেচিন, স্নানাগাৰ, শৌচাগাৰ, ধুবীৰ দোকান আদিৰ পৰা নৰ্দমালৈ বৈ যোৱা ফেন বা তেলযুক্ত ক'লা-মটীয়াৰঙৰ পানীখিনি লেতেৰা মলিয়ন পানী। এইবোৰক বৰ্জিত পানী (Wastewater) বুলি কোৱা হয়। ব্যৱহৃত এই পানীখিনি আমি অপচয় কৰা উচিত নহয়। পানীখিনিত মিলি থকা প্ৰদূষকবোৰ আঁতৰাই আমি এই পানীবোৰ পৰিষ্কাৰ কৰিব লাগে। এই মলিয়ন পানীখিনি ক'লৈ বৈ যায় আৰু পিছলৈ কি হয় তোমালোকে ভাবি চাইছানে ?

18.1 পানী, আমাৰ জীৱন ৰক্ষক (Water our life-line)ঃ

বিশুদ্ধ পানী মানৱ জীৱনৰ এক মৌলিক প্ৰয়োজন। পৰিষ্কাৰ পানীৰ ব্যৱহাৰৰ বিষয়ে আমি মনতে চিন্তা কৰি চাওঁ আহা।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 18.1

(আমি ইয়াত পৰিষ্কাৰ পানীৰ ব্যৱহাৰৰ এটা উদাহৰণ দিছোঁ। তোমালোকে আন ব্যৱহাৰবোৰ উল্লেখ কৰা।)

দুৰ্ভাগ্যবশতঃ ব্যৱহাৰ-উপযোগী বিশুদ্ধ পানী সকলোৱে বাবে পৰ্যাপ্ত নহয়। জনা গৈছে যে এক বিলিয়নতকৈও অধিক সংখ্যক মানুহেই বীজাণুমুক্ত বিশুদ্ধ খোৱা পানীৰপৰা বঞ্চিত হৈ আছে। ইয়াৰ ফলত মানুহৰ নানা বেমাৰৰ সৃষ্টি হৈছে। তোমালোকে অধ্যায়-16 ত মহিলা আৰু ছোৱালীবোৰে বহু কিলোমিটাৰ দূৰৈৰপৰা বিশুদ্ধ পানী কঢ়িওৱাৰ বিষয়ে জানি আহিছা। মানুহৰ বাবে ই মৰ্যাদা হানিকাৰক নহয় নে?

পানীয়েই প্ৰাণ
[Water for life
2005-2015

জনসংখ্যা বৃদ্ধি, প্ৰদূষণ, ঔদ্যোগিক বিকাশ, ত্ৰুটিপূৰ্ণ ব্যৱস্থাপনাকে আদি কৰি বহু কাৰকৰ বাবে বিশুদ্ধ পানীৰ ক্ৰমাগত অভাৱ হোৱাৰ বিষয়ে তোমালোকে ইতিমধ্যে অধ্যায়-16 ত পঢ়ি আহিছা। পৰিস্থিতিৰ গুৰুত্ব উপলব্ধি কৰি 22 মাৰ্চ, 2005 বিশ্ব জল-দিৱসৰ দিনাখন ৰাষ্ট্ৰসংঘৰ সাধাৰণ পৰিষদে (General Assembly) 2005-2015 সময়খিনিত "পানীয়েই প্ৰাণ" (water for life) ধাৰণাক মূলমন্ত্ৰ হিচাপে লৈ কাম কৰি যাবলৈ আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় দশক (International decade) হিচাপে ঘোষণা কৰিছে। বিশুদ্ধ পানীৰপৰা বঞ্চিত হৈ থকা অতি কমেও আধা সংখ্যক মানুহৰ বাবে বিশুদ্ধ খোৱাপানীৰ ব্যৱস্থা কৰাৰ লক্ষ্য স্থিৰ কৰি প্ৰচেষ্টা হাতত লোৱা হৈছে।

ব্যৱহাৰ কৰা বা জলাশয়ত জমা হোৱাৰ আগতেই পানীখিনিক পুনৰাই ব্যৱহাৰ কৰাৰ বাবে প্ৰদূষকমুক্ত কৰা প্ৰক্ৰিয়াটোৱেই হৈছে পানীৰ পৰিষ্কাৰকৰণ (Cleaning of water) কৰা। এইদৰে বৰ্জিত পানীক উপচাৰ কৰা প্ৰক্ৰিয়াটোকে পূতিজল উপচাৰ (Sewage treatment) বোলা হয়। ই কেইবাটাও স্তৰত সম্পন্ন হয়।

18.2 পূতিজল বা নলাৰে প্ৰৱাহিত মলিয়ন বৰ্জিত পানী কি (What is sewage)?

পূতিজল হ'ল ঘৰ, উদ্যোগ, চিকিৎসালয়, কাৰ্যালয় বা আন উৎসৰপৰা ওলাই অহা বৰ্জিত পানী (Sewage)। ধুমুহা বা ধাৰাসাৰ বৰষুণৰ সময়ত ৰাস্তাৰে বৈ অহা বৰষুণৰ পানীও এই পানীৰ অন্তৰ্ভুক্ত হ'ব পাৰে। ৰাস্তা আৰু ঘৰৰ মূধচৰ পৰা বাগৰি অহা বৰষুণৰ পানীয়ে ইয়াৰ লগত বহু অপকাৰী পদাৰ্থও কঢ়িয়াই আনে। পূতিজল (Sewage) হৈছে এক জুলীয়া আৱৰ্জনা। ইয়াৰ অধিকাংশই হৈছে পানী য'ত অশুদ্ধি দ্ৰব্য কিছুমান ওপঙি বা দ্ৰৱীভূত হৈ থাকে। এই অশুদ্ধিবোৰকেই দূষিতকাৰক (Contaminants) বোলা হয়।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity) 18.2

তোমালোকৰ ঘৰৰ, বিদ্যালয়ৰ বা ৰাস্তাৰ কাষৰ এটা ঢাকনি নথকা নৰ্দমা বাছি লোৱা আৰু ইয়াৰ মাজেৰে প্ৰৱাহিত হোৱা পানীখিনি নিৰীক্ষণ কৰা।

ইয়াৰ বৰণ, গোন্ধ আৰু আন পৰ্যবেক্ষণসমূহ লিপিবদ্ধ কৰা। তোমালোকৰ বন্ধু আৰু শিক্ষকৰ লগত আলোচনা কৰা আৰু তলৰ তালিকা 18.1 খন পূৰ কৰা।

আমি জানো যে পূতিজল এবিধ জটিল মিশ্ৰ য'ত গোটা, জৈৱ আৰু অজৈৱ অশুদ্ধি(Inorganic impurities), পোষক দ্ৰব্যৰ লগতে পৰজীৱী আৰু ৰোগ বহনকাৰী বেক্টেৰিয়া আৰু অন্যান্য অণুজীৱ আদিও থাকে। জৈৱ অশুদ্ধিবোৰ হৈছে-মানুহৰ মল-মূত্ৰ (Human faeces), প্ৰাণীৰ বৰ্জিত পদাৰ্থ, তেল, ইউৰিয়া (প্ৰস্ৰাব), কীটনাশক দ্ৰব্য (Pesticides), তৃণনাশক (herbicides) দ্ৰব্য, ফলমূল আৰু পাচলিৰ পেলনীয়া অংশ।

অজৈৱ অশুদ্ধি- (Inorganic impurities)- নাইট্ৰেট, ফছফেট, বিভিন্ন, ধাতুবোৰ।

পোষক দ্ৰব্য-ফছফৰাছ আৰু নাইট্ৰ'জেন

বেক্টেৰিয়া-যেনে- ক'লেৰা, টাইফয়েড ৰোগৰ কাৰক।

আন-আন অণুজীৱ - হাগনি ৰোগৰ কাৰক। (Dysentery)

18.3 পানীৰ নিৰ্মলীকৰণ - এক ঘটনাবহুল যাত্ৰা ঃ Water freshens up-An eventful jurney

সাধাৰণতে, ঘৰত বা ৰাজহুৱা ঠাইত এবিধ পাইপে পৰিষ্কাৰ পানী কঢ়িয়াই আনে আৰু আন এবিধে বৰ্জিত মলিয়ন পানী বাহিৰলৈ উলিয়াই নিয়ে। আমি যদি মাটিৰ ভিতৰভাগ দেখা পাওঁ বুলি কল্পনা কৰোঁ, তেন্তে আমি মাটিৰ কণা আৰু তৰপৰ মাজে মাজে সৰু আৰু ডাঙৰ কিছুমান নলাৰ সমষ্টি দেখা পাওঁ। এইবোৰ মলিয়ন পানী বোৱাই নিয়া নলী বা নৰ্দমা, যিবোৰে নলা ব্যৱস্থা গঠন কৰে। ই এটা পৰিবহণ ব্যৱস্থাৰ দৰে যি উৎপত্তি স্থলৰ পৰা নিষ্কাশন কৰা(Point of disposal) স্থানলৈ অৰ্থাৎ উপচাৰ প্ৰকল্পলৈ মলিয়ন পানী পৰিবহণ কৰি নিয়ে।

এনে প্ৰণালীত প্ৰতি 50-60 মিটাৰ ব্যৱধানত আৰু

তালিকা 18.1 দূষিতকাৰক পদাৰ্থৰ জৰীপ(Contaminant survey)

ক্ৰম সংখ্যা	মলিয়ন পানীৰ প্ৰকাৰ	উৎস	দূষিতকাৰক দ্ৰব্য	আন কোনো মন্তব্য
1	আৱৰ্জনাযুক্ত পানী Sullage water	পাকঘৰ Kitchen		
2	আৱৰ্জনাযুক্ত দুৰ্গন্ধ পানী Foul waste	শৌচাগাৰ Toilets		
3	কাৰখানানিৰ্গত আৱৰ্জনা	ঔদ্যোগিক আৰু বানিজ্যিক প্ৰতিষ্ঠান Industrial and commercial organisations		

দুটা বা তাতোধিক মলিয়ন পানী কঢ়িয়াই নিয়া নলীৰ সংযোগ স্থলত অথবা যি স্থানত নলীবোৰৰ দিশৰ পৰিৱৰ্তন হয় তাত মেনহ'ল বা মানুহ সোমাব পৰা ঢাকনি থকা বাটৰ ব্যৱস্থা থাকে।

ক্ৰিয়াকলাপ (Activity)18.3

তোমালোকৰ ঘৰ বা বিদ্যালয় বা আন অট্টালিকাৰ নলেৰে ওলাই যোৱা বৰ্জিত পানী (পূতিজল)ৰওপৰত অধ্যয়ন কৰা। তলত দিয়া খিনি কৰা :

- পূতিজল নিৰ্গত পথৰ এটা ৰেখাচিত্ৰ অংকন কৰা।
-ৰাস্তাৰ কাষৰ পদপথত বা চৌহদত থকা মেনহ'লৰ সংখ্যা কিমান আছে চোৱা।
-এটা ঢাকনি নথকা মুক্ত নৰ্দমা পৰ্যৱেক্ষণ কৰা আৰু ই ক'ত শেষ হৈছে চোৱা। নৰ্দমাত আৰু নৰ্দমাৰ আশে-পাশে থকা জীৱবোৰ বিচাৰি উলিওৱা।

যদিহে তোমাৰ অঞ্চলত বৰ্জিত পানী ওলাই যাবৰ বাবে কোনো ব্যৱস্থা নাই তেন্তে এই বৰ্জিত পদাৰ্থবোৰ কেনেদৰে নাইকিয়া কৰা হৈছে তাক লক্ষ্য কৰা।

প্ৰদূষিত পানীৰ উপচাৰ (Treatment of polluted water)ঃ

তলত দিয়া ক্ৰিয়াকলাপটো কৰা। ই তোমালোকক বৰ্জিত পানী উপচাৰ প্ৰকল্প প্ৰক্ৰিয়াৰ বিষয়ে বুজাত সহায় কৰিব।

ক্ৰিয়াকলাপ(Activity) 18.4

এই ক্ৰিয়াকলাপটো কৰিবলৈ তোমালোকে দলত ভাগ হৈ লোৱা। প্ৰতিটো স্তৰৰ পৰ্যবেক্ষণ লিপিবদ্ধ কৰা :

- এটা ডাঙৰ কাঁচৰ বটল লৈ তাৰ 3/4 অংশ পানীৰে পূৰ কৰা। কিছুমান জৈৱিক পদাৰ্থ যেনে- ঘাঁহৰ টুকুৰা বা কমলাৰ বাকলি, অতি কম পৰিমাণৰ চাবোন পানী, অপমাৰ্জক (detergent) আৰু কেইটোপালমান চিয়াঁহী বা আন ৰঙৰ পানী তাত যোগ কৰা।
- বটলটোৰ সাঁফৰটো মাৰি ইয়াক ভালদৰে জোকাৰা আৰু সূৰ্যৰ পোহৰত এই মিশ্ৰণটোক দুদিনৰ বাবে ৰাখা।
- দুদিনৰ পিছত মিশ্ৰণটো জোকাৰি লোৱা আৰু মিশ্ৰণৰ পৰা অলপ নমুনা হিচাপে এটা পৰীক্ষা নলীত লোৱা পৰীক্ষানলীটো উপচাৰৰ আগৰ নমুনা-1 হিচাপে চিহ্নিত কৰা হয়। ইয়াৰ গোন্ধ কেনে?
- কাঁচৰ বটলটোৰ নমুনাখিনিত বুৰবুৰণি উঠিবৰ বাবে একুৰিয়াম এটাৰ বায়ু সঞ্চালন(Air through) আহিলাৰ লগত সংযোগ কৰা। কেইবাঘন্টাৰ বাবে বায়ুৰ সঞ্চালন হ'বৰ বাবে সঞ্চালন আহিলাটো গোটেই নিশাটোৰ বাবে সংযোগ কৰি ৰাখিব পাৰা। যদি তোমালোকৰ বায়ু সঞ্চালন আহিলাৰ অভাৱ তেন্তে যান্ত্ৰিক ঘোটনী বা মিক্সাৰ ব্যৱহাৰ কৰিবা। তোমালোকে নিজেও কেইবাবাৰো ইয়াক ঘুটি ল'ব পাৰা।
- পিছদিনা যেতিয়া বায়ু সঞ্চালন সম্পূৰ্ণ হ'ল তেতিয়া তাৰ পৰা আন এটা নমুনা দ্বিতীয়টো পৰীক্ষানলীত ঢালি লোৱা। এই পৰীক্ষা নলীটোক বায়ু সঞ্চালনৰ পিছত নমুনা- 2' বুলি চিহ্নিত কৰা।
- এটা শংকু (Cone) আকাৰ প্ৰস্তুত কৰিবৰ বাবে এডোখৰ ফিল্টাৰ পেপাৰ ভাঁজ কৰা। পানীৰে ফিল্টাৰ পেপাৰখনৰ শংকুটো তিয়াই লৈ তাক চুপি এটাত লগাই লোৱা। চুপিটো কিবা উপায়ে থিয়কৈ ৰাখা (ষষ্ঠ শ্ৰেণীত শিকি অহাৰ দৰে)।
- চুপিটোত বলিৰ এটা তৰপ, মিহি সৰু শিলগুটি আৰু মজলীয়া আকাৰৰ শিলগুটি কিছুমান ৰাখা (চিত্ৰ 18.2)। (প্ৰকৃত পৰিশোধন প্ৰকল্পত কোনো ফিল্টাৰ পেপাৰ ব্যৱহাৰ কৰা নহয়, কিন্তু বালি ফিল্টাৰ বহুত ডাঠকৈ বালি থাকে।)
- বাকীথকা বায়ু সঞ্চালিত জুলীয়া পদাৰ্থখিনি ফিল্টাৰৰ মাজেৰে বিকাৰত পৰিবলৈ দিয়া। ফিল্টাৰটো জুলীয়া পদাৰ্থৰে উপচি পৰিবলৈ নিদিবা। যদিহে ফিল্টাৰ কৰা জুলীয়া পদাৰ্থখিনি পৰিষ্কাৰ নহয় তেন্তে পৰিষ্কাৰ পানী নোপোৱা পৰ্যন্ত কেইবাবাৰো ফিল্টাৰ কৰা।
- পৰিস্ৰুত(Filtered) পানীখিনি তৃতীয় পৰীক্ষা নলত লৈ “পৰিস্ৰুত; নমুনা-3” বুলি চিহ্নিত কৰা।
- এটা চতুৰ্থ পৰীক্ষানলত পৰিস্ৰুত পানীখিনিৰ অন্য এটা নমুনা লোৱা । ইয়াত ক্ল'ৰিন টেবলেটৰ এটা সৰু টুকুৰা পেলাই দিয়া। পানীখিনি চাফা নোহোৱালৈকে ভালদৰে মিহলোৱা। পৰীক্ষানলটো “ক্ল'ৰিনযুক্ত; নমুনা-4” বুলি চিহ্নিত কৰা।
- আটাইকেইটা পৰীক্ষা নলী সাৱধানেৰে লক্ষ্য কৰা। জিভাত লগাই সোৱাদ নল'বা। মাত্ৰ গোন্ধ লোৱা!

চিত্ৰ 18.2 পৰিস্ৰাৱণ প্ৰণালী
Filtration process

চিত্ৰ 18.3 দণ্ড আৱৰণ
Bar screen

এতিয়া তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) বায়ুৰ সঞ্চালন হোৱাৰ পিছত জুলীয়া পদাৰ্থটোৰ দেখাত কি পৰিৱৰ্তন তোমালোকে লক্ষ্য কৰিলা ?

(b) বায়ুৰ সঞ্চালনে জুলীয়া পদাৰ্থটোৰ গোন্ধৰ পৰিৱৰ্তন কৰিলে নেকি ?

(c) বালিৰ ফিল্টাৰে কি আঁতৰাইছিল ?

(d) ক্ল’ৰিনে জুলীয়া পদাৰ্থটোৰ ৰং পৰিৱৰ্তন কৰিলেনে ?

(e) ক্ল’ৰিনৰ কিবা বেয়া গোন্ধ আছেনে ? এইটো গোন্ধ বাৰু মলিয়ন পানীৰ গোন্ধতকৈ বেছি বেয়া নে ?

18.4 বৰ্জিত পানী উপচাৰ প্ৰকল্প (Wastewater treatment Plant) ঃ

বৰ্জিত পানীৰ উপচাৰত ভৌতিক, ৰাসায়নিক আৰু জৈৱিক প্ৰক্ৰিয়া জড়িত হয় যিয়ে মলিয়ন পানীত মিহলি হৈ থকা ভৌতিক, ৰাসায়নিক আৰু জৈৱিক দূষিতকাৰক পদাৰ্থসমূহক আঁতৰ কৰে।

(1) বৰ্জিত হোৱা পানীখিনিক প্ৰতিবন্ধক বেৰৰ মাজেৰে পাৰ হৈ যাবলৈ দিয়া হয়। ফটা কাগজ, কাপোৰ, বাঁহ-কাঠৰ টুকুৰা, টেমা, প্লাষ্টিকৰ মোনা আদিৰ দৰে অপ্ৰয়োজনীয় ডাঙৰ বস্তুবোৰ ইয়াত আঁতৰ হয় (চিত্ৰ 18.3)।

(2) ইয়াৰ পাছত পানীখিনিক সৰু মিহি শিল আৰু বালি আঁতৰোৱা চৌবাচ্চা বা জলাধাৰলৈ পঠিওৱা হয়। ইয়াত বালি, মিহি শিল আৰু শিলৰ সৰু টুকুৰাসমূহ যাতে তলত পৰি ৰৈ যাব পাৰে তাৰ বাবে প্ৰৱেশ কৰা মলিয়ন পানীখিনিৰ গতি হ্ৰাস কৰা হয় (চিত্ৰ 18.4)।

চিত্ৰ 18.4 মিহি শিলগুটি আৰু বালি আঁতৰোৱা চৌবাচ্চা(Grit and sand removal tank)

(3) ইয়াৰ পাছত মধ্যভাগলৈ হেলনীয়া এটা ডাঙৰ জলধাৰাত পানীখিনিক থিতাপি ল’বলৈ দিয়া হয়। ইয়াত মল, বিষ্ঠাৰ দৰে গোটাবস্তুবোৰ তলিত গেদ হিচাপে পৰে আৰু এইবোৰক চোঁচনী (scraper) ৰ দ্বাৰা আঁতৰোৱা হয়। এইবোৰেই হ’ল মলিয়ন বোকা (sludge)। তেল আৰু তেলজাতীয় বস্তুবোৰ চেকনীৰে আঁতৰোৱা হয়। এনেদৰে চাফা কৰা পানীখিনি পৰিষ্কৃত পানী (clarifide water) বোলে (চিত্ৰ 18.5)।

চিত্ৰ 18.5 পানী শোধনকাৰক
Water clarifer

মলিয়ন বোকা(Sludge)খিনিক আন এটা পৃথক জলাধাৰালৈ স্থানান্তৰ কৰা হয় য'ত এইবোৰ অবায়ৱীয় বেক্টেৰিয়া(Anaerobic bacteria)ৰ দ্বাৰা পচিবলৈ দিয়া হয়। এই প্ৰক্ৰিয়াত উৎপাদিত জৈৱ গেছসমূহ ইন্ধন(Fuel) হিচাপে বা বিদ্যুত উৎপন্ন কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

(4) বায়ৱীয় বেক্টেৰিয়াৰ বৃদ্ধিৰ বাবে পৰিষ্কাৰ পানীখিনিৰ মাজেৰে পাম্পেৰে বায়ু সুমুৱাই দিয়া হয়। পানীখিনিত তেতিয়াও ৰৈ যোৱা মানুহৰ মল-মূত্ৰ, বৰ্জিত খাদ্য, চাবোন আৰু আন অপ্ৰয়োজনীয় পদাৰ্থসমূহ বেক্টেৰিয়া সমূহে শোষণ কৰি লয় (চিত্ৰ 18.6)।

বহু ঘণ্টাৰ পিছত ওপঙি থকা অণুজীৱবোৰে জলাধাৰাৰ তলিত সক্ৰিয় মলিয়ন গেদ (Activated sludge) হিচাপে পৰে। ইয়াৰ পিছত ওপৰত অংশৰ পৰা পানীখিনি আঁতৰোৱা হয়।

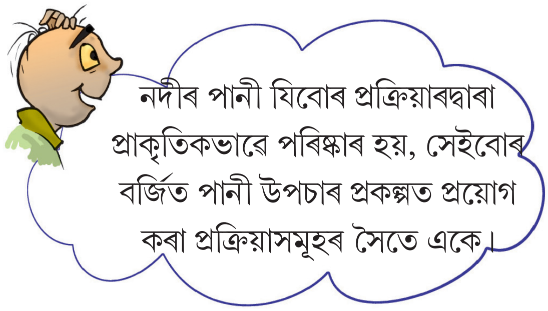
চিত্ৰ 18.6 বায়ু সঞ্চালনকাৰী (Aerator)

এই সক্ৰিয় গেদৰ প্ৰায় 97% ভাগেই পানী। বালিৰ ওপৰত ঢালি দি বা যন্ত্ৰৰ দ্বাৰা এই পানীখিনি আঁতৰোৱা হয়। শুকান গেদখিনিক সাৰ(Manure) হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা হয়, যিয়ে মাটিলৈ জৈৱ পদাৰ্থ আৰু পোষকদ্ৰব্য পুনৰ যোগান ধৰিব পাৰে।

এই উপচাৰ কৰা পানীখিনিত অতি কম মাত্ৰাত জৈৱ পদাৰ্থ (Organic material) আৰু ভাঁহি থকা পদাৰ্থ থাকে। এই পানীখিনি সাগৰ, নদী বা ভূ-পৃষ্ঠলৈ এৰি দিয়া হয়। প্ৰকৃতিয়ে পাছত ইয়াক অধিক পৰিষ্কাৰ কৰি তোলে। পানী বিতৰণ প্ৰণালীত এৰি দিয়াৰ আগতে পানীখিনি বীজাণুমুক্ত (Disinfect) কৰিবলৈ কেতিয়াবা ক্ল'ৰিন আৰু অ'জ'নৰ দৰে ৰাসায়নিক পদাৰ্থও মিহলোৱা হয়।

এজন সক্ৰিয় নাগৰিক হোৱাচোন (Become an active citizen)

ঃ আৱৰ্জনা উৎপাদন মানুহৰ দৈনন্দিন কৰ্মৰাজিৰ এটা অংশ। কিন্তু আমি এই উৎপাদিত আৱৰ্জনাৰ প্ৰকাৰ আৰু পৰিমাণ সীমিত কৰিব পাৰোঁ। আমি বাটে-ঘাটে বেয়া গোন্ধ পাই আঁতৰি আহো। উন্মুক্ত নৰ্দমাবোৰো দৃষ্টিকটু হয়।

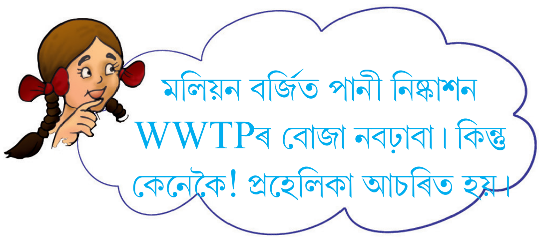


তোমালোকে জানিছিলানে?

মলিয়ন বৰ্জিত পানী জমা হোৱা পুখুৰীৰ চাৰিওকাষে ইউকেলিপটাছ (Eucalyptus) গছ ৰোপণ কৰিব লাগে। এই গছবোৰে অতিৰিক্ত মলিয়ন পানীবোৰ দ্ৰুত গতিত শুহি লয় আৰু বিশুদ্ধ জলীয় বাষ্প বায়ুমণ্ডল(Atmosphere)লৈ এৰি দিয়ে।

বৰষুণ বতৰত নৰ্দমাবোৰ পানীৰে উপচি শোচনীয় পৰিস্থিতিৰ সৃষ্টি হয়। আমি ৰাস্তাৰ বোকাৰ মাজেৰে খোজ কাঢ়িব লগীয়া হয়। এনেদৰে গোটেই পৰিৱেশটো আস্বাস্থ্যকৰ হৈ পৰে। মহ, মাখি আৰু আন-আন পতংগবোৰৰ উপদ্ৰব বৃদ্ধি হয়।

এই ক্ষেত্ৰত তোমালোকে এজন দায়িত্বশীল নাগৰিক হিচাপে পৌৰনিগম বা গাওঁ-পঞ্চায়তৰ কাষ চাপিব পাৰা। মুকলি নৰ্দমাসমূহ ঢাকিবলৈ দৃঢ় পদক্ষেপ লোৱা। যদি ওচৰ-চুবুৰীয়াৰ কোনো ঘৰৰপৰা নলাৰে ওলাই যোৱা বৰ্জিত পানীয়ে অঞ্চলটো অপৰিষ্কাৰ কৰে। তেনেহ'লে তেওঁলোকক আনৰ স্বাস্থ্যৰ কথা ভাবিবলৈ অনুৰোধ জনাবা ।



চিত্ৰ 18.7 সকলো বস্তু বাচন ধোৱা বেচিনত নেপেলাবা

(Do not throw every thing in the sink)

18.6 গৃহ পৰিচালনাৰ সু-অভ্যাস(Better house keeping practices) :

আৱৰ্জনা আৰু প্ৰদূষকবোৰক হ্ৰাস কৰা বা নাইকিয়া কৰাৰ বাবে উপায় উলিয়াবলৈ তোমালোকে নৰ্দমা(Drain)লৈ কি পেলোৱা তাক লক্ষ্য কৰা।

- নৰ্দমালৈ ৰন্ধন তেল (Cooking oil) আৰু চৰ্বীজাতীয় বস্তু (Fats) দলিয়াই দিয়াটো উচিত নহয়। সেইবোৰ টানহৈ নলাবোৰ বন্ধ কৰি দিব পাৰে। মুকলি নৰ্দমা এটাত চৰ্বীজাতীয় বস্তুৱে মাটিৰ ছিদ্ৰবোৰ বন্ধ কৰি মাটিখিনিৰ পানী পৰিস্ৰাৱণ কৰা দক্ষতা হ্ৰাস কৰে। তেল আৰু চৰ্বীজাতীয় বস্তুবোৰ জাৰৰ পেলোৱা পাত্ৰ ডাষ্টবিন (Dustbin) তপেলাবা।
- ৰং, দ্ৰাৱক(Solvents), কীটনাশক(Insecticides), মটৰ-গাড়ীৰ তেল, ঔষধৰ নিচিনা ৰাসায়নিক দ্ৰব্যবোৰে পানী বিশুদ্ধকৰণত সহায় কৰা অণুজীৱবোৰ ধ্বংস কৰে। সেইবাবে এইবোৰ নৰ্দমাত নেপেলাবা।
- ব্যৱহৃত চাহপাত, গোটা খাদ্যৰ অৱশিষ্ট, কোমল পুতলা, কপাহ আদিক জাবৰ পেলোৱা পাত্ৰত পোলোৱা উচিত (চিত্ৰ 18.7)। সেই আৱৰ্জনাবোৰে নৰ্দমাৰ পথ ৰুদ্ধ কৰে। সেইবোৰে অক্সিজেনৰ মুক্ত প্ৰৱাহ হ'বলৈ নিদিয়ে। এইটোৱে জৈৱ আৱৰ্জনাবোৰ গেলি-পচি যোৱাত বাধাৰ সৃষ্টি কৰে।

18.7 অনাময় ব্যৱস্থা আৰু ৰোগ (Sanitation and Disease) :

বহু সংখ্যক ৰোগৰ কাৰণ হ'ল অনুপযোগী অনাময়(Sanitation) ব্যৱস্থা আৰু দূষিত খোৱা পানী। আমাৰ নিজৰ দেশলৈ চাওঁ আহা। জনবসতি থকা বৃহৎসংখ্যক অঞ্চলত এতিয়াও বৰ্জিত মলিয়ন পানী বোৱাই নিয়াৰ সুবিধা নাই । তেওঁলোকে কেনেকৈ সকাহ পাব বাৰু?

আমাৰ বেছিভাগ মানুহৰ মুকলি ঠাইত, শুকাই যোৱা নদী, ৰে'ল লাইন, পথাৰৰ ওচৰত আৰু বহু সময়ত

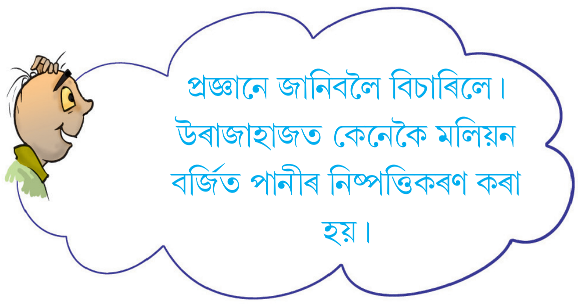
কেঁচু সংশোধন শৌচালয়

ভাৰতবৰ্ষত কেঁচুৰদ্বাৰা মানুহৰ মল-মূত্ৰবোৰ পচোৱা শৌচাগাৰ পৰীক্ষা কৰি থকা হৈছে। মানুহৰ বৰ্জিত মল-মূত্ৰবোৰৰ নিষ্পত্তি কৰিবলৈ ই এক কম পানী ব্যৱহাৰৰ অভিনৱ শৌচালয় হিচাপে গণ্য হৈছে। শৌচালয়টোৰ কৰ্মপদ্ধতি বৰ সহজ আৰু স্বাস্থ্যসম্মত। মানুহৰ মল-মূত্ৰবোৰ সম্পূৰ্ণৰূপে কেঁচুমতালৈ ৰূপান্তৰিত হয় যি মাটিৰ বাবে এটি প্ৰয়োজনীয় সম্পদ বুলিব পাৰি।

পানীত পোনপটীয়াকৈ মল ত্যাগ কৰে। উপচাৰ নকৰা মল-মূত্ৰ স্বাস্থ্যৰ বাবে অপকাৰী। ই পানী আৰু মাটিৰ প্ৰদূষণ(Pollution) ঘটাব পাৰে। ভূ-পৃষ্ঠৰ পানী আৰু ভূ-গৰ্ভস্থ পানী দুয়োবিধে প্ৰদূষিত হয় । অধ্যায় 16 ত তোমালোকে শিকি আহিছা যে কুৱা, দমকল, নিজৰা আৰু বহুতো নদীৰ উৎস ভূ-গৰ্ভস্থ পানী। এইদৰে পানীজনিত ৰোগসমূহৰ বাবে পানী এক বাহক হিচাপে কাম কৰে । পানীজনিত এই ৰোগসমূহৰ ভিতৰত ক'লেৰা(Cholera),টাইফয়েড(-Typhoid),পলিঅ'(Polio), মেনিনজাইটিছ(Meningitis),হেপাটাইটিছ(Hepatitis) আৰু গ্ৰহণী(Dysentery) অন্যতম।

18.8 মলিয়ন বৰ্জিত পানী নিষ্পত্তিকৰণৰ বিকল্প ব্যৱস্থা (Alternative Arrangement for sewage Disposal) :

অনাময় ব্যৱস্থা উন্নত কৰাৰ বাবে কম-খৰচী তথা ঠাইতে **বৰ্জিত পানী নিষ্পত্তিকৰণ ব্যৱস্থাক** উদ্‌গনি দিয়া হৈছে। উদাহৰণস্বৰূপে পায়খানাৰ টেংকি, ৰাসায়নিক শৌচালয়, পচন গাঁতবোৰ (Composting pit) অন্যতম। পয়ঃপ্ৰণালী নথকা ঠাই, চিকিৎসালয়, অকলশৰীয়া ঘৰ বা 4-5 ঘৰৰ সমষ্টি আদিৰ বাবে পায়খানা বা মলটেংকি সুবিধাজনক।



কিছুমান সংস্থাই স্বাস্থ্যসন্মত স্থানিকভাৱে মানুহৰ মল-মূত্ৰ নিষ্পত্তিকৰণৰ প্ৰযুক্তি আগবঢ়াইছে। এই শৌচালয়বোৰত আৱৰ্জনা সংগ্ৰহ কৰা প্ৰয়োজন নহয়। মল-মূত্ৰসমূহ শৌচালয়ৰ বহা স্থানৰপৰা এটা জৈৱ গেছ (Biogas)প্ৰকল্পলৈ ঢাকনি থকা নৰ্দমাৰে বোৱাই নিয়া হয়। উৎপাদন হোৱা জৈৱ গেছক শক্তিৰ এটা উৎস হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

18.9 ৰাজহুৱা স্থানত থকা অনাময় ব্যৱস্থা (Sanitation at public places):

আমাৰ দেশত সময়ে সময়ে মেলাৰ আয়োজন কৰা হয়। এই মেলাসমূহত এক বৃহৎ সংখ্যক লোকে অংশ গ্ৰহণ কৰে। ঠিক একে ধৰণে, ৰেলৱে ষ্টেচন, বাছ আস্থান(Bus depots), বিমান বন্দৰ(Airport), চিকিৎসালয়বোৰ বৰ ব্যস্ত ঠাই। নিতৌ হাজাৰ হাজাৰ লোক সেইবোৰ ঠাইলৈ আহে। বৃহত্তৰ পৰিমাণৰ আৱৰ্জনা, মল-মূত্ৰ ইয়াত জমা হয়। এই মল-মূত্ৰবোৰক যথাযথভাৱে নিষ্পত্তি কৰিব লাগে নহ'লে মহামাৰী (Epidemic)বিয়পাব পাৰে।

চৰকাৰে অনাময়ৰ বাবে কিছুমান নিয়ম বান্ধি দিছে, কিন্তু দুৰ্ভাগ্যবশতঃ সেইবোৰ দৃঢ়ভাৱে বলবৎ হোৱা নাই।

অৱশ্যে, ৰাজহুৱা স্থানৰ অনাময় ৰক্ষা কৰাৰ বাবে আমি সকলোৱে বৰঙণি যোগাব পাৰোঁ। আমি য'তে ত'তে জাবৰ-জোঁথৰ পেলোৱা উচিত নহয়। যদি চকুত পৰাত কোনো জাবৰ পেলোৱা পাত্ৰ (ডাষ্টবিন) নাথাকে তেন্তে আমি যাত্ৰাৰ সময়ত উৎপন্ন জাবৰ-জোঁথৰবোৰ ঘৰলৈ আনি জাবৰ-জোঁথৰ পেলোৱা পাত্ৰ (ডাষ্টবিন)ত পেলোৱাটো উচিত।

সামৰণি (Conclusion)

পৰিৱেশ পৰিষ্কাৰ আৰু স্বাস্থ্যসন্মত কৰি ৰখাত আমাৰ সকলোৰে ভূমিকা আছে। পানীৰ উৎসসমূহ পৰিষ্কাৰ অৱস্থাত ৰখাৰ ক্ষেত্ৰত তোমালোকে তোমালোকৰ দায়িত্ব বুজি পোৱা উচিত। সু-অনাময় অভ্যাস গ্ৰহণ কৰাটো আমাৰ জীৱনৰ আদৰ্শ হোৱা উচিত। আদৰ্শ হিচাপে লোৱা তোমালোকৰে নিজাববীয়া উদ্যোগে সমাজত এক বৃহৎ পৰিৱৰ্তন আনিব পাৰে। তোমালোকৰ জ্ঞানেৰে আনক অনুপ্ৰাণিত কৰা। ৰাইজে নখ জোকাৰিলে নৈ বয়। সংঘবদ্ধ (Collective action) কামে সদায় স্বীকৃতি পায়।

> **মহাত্মা গান্ধীয়ে কৈছিল :**
> এটা মানবীয় আৰু আদৰ্শ কৰ্ম পন্থা গ্ৰহণ কৰাৰ বাবে কোনেও কাৰো বাবে অপেক্ষা কৰিব নালাগে।

মূল শব্দ (Keywords)

বায়ু সঞ্চালন (Aeration)	বৰ্জিত পানী বোৱাই নিয়া নলী বা নৰ্দমা (Sewer)	মলিয়ন বৰ্জিত পানী (Sewage)
অবায়ৱীয় বেক্টেৰিয়া (Anaerobic bacteria)	মলিয়ন বোকা-গেদ (Sludge)	বৰ্জিত পানী বোৱাই নিয়া নলীৰ সমষ্টি বা পয়ঃ প্ৰণালী (Sewerage)
জৈৱ গেছ (Biogas)	বায়ৱীয় বেক্টেৰিয়া (Aerobic bacteria)	বৰ্জিত পানী (Waste water)
অনাময় (Sanitation)	দূষিতকাৰক (Contaminant)	

তোমালোকে কি শিকিলা (What you have learnt)

- ব্যৱহৃত পানী হ'ল বৰ্জিত পানী (Waste water)। বৰ্জিত পানীক পুনৰ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।
- ঘৰ, উদ্যোগ-শিল্প, খেতি-পথাৰ আৰু মানুহৰ আন আন ক্ৰিয়াকলাপত বৰ্জিত পানীৰ সৃষ্টি হয়। ইয়াক মলিয়ন বৰ্জিত পানী বা (Sewage) পূতিজল বোলে।
- পূতিজল হ'ল এবিধ জুলীয়া আৱৰ্জনা যিয়ে পানী আৰু মাটি প্ৰদূষিত কৰে।
- পূতিজল উপচাৰ প্ৰকল্প (Sewage treatment plant) ত বৰ্জিত পানী শোধন কৰা হয় ।
- উপচাৰ প্ৰকল্পই বৰ্জিত পানীৰ প্ৰদূষকৰ মাত্ৰা এনে এটা পৰ্যায়লৈ হ্ৰাস কৰে যাতে বিশুদ্ধিকৰণৰ বাবে প্ৰকৃতিয়ে ইয়াৰ আন কৰণীয়খিনিৰ ব্যৱস্থা লব পাৰে।
- য'ত মাটিৰ তলেৰে বৰ্জিত পানী বোৱাই (Sewerage system) নিয়াৰ ব্যৱস্থা আৰু আবৰ্জনা নিষ্পত্তিকৰণ প্ৰণালী(Refuse disposal system) নাথাকে তাত স্থানীয়ভাবে কম খৰচী স্বাস্থ্য বিধিসম্মত প্ৰণালীৰেঅনাময় ব্যৱস্থা (Sanitation) গ্ৰহণ কৰিব পাৰি।
- বৰ্জিত পানীৰ উপচাৰত উপজাত দ্ৰব্য হৈছে মলিয়ন বোকা (Sludge) গেদ, জৈৱ গেছ (Bio gas) আদি।
- উন্মুক্ত নৰ্দমাসমূহ (Open drain system) ৰোগ সৃষ্টি কৰা মাখি, মহ আৰু আন জীৱসমূহৰ প্ৰজননৰ স্থান (Breeding place), যিবোৰে বেমাৰ বিয়পায়।
- আমি মুকলি ঠাইত মল ত্যাগ কৰাটো (Defecate) অনুচিত। কমখৰচী পদ্ধতিৰ দ্বাৰা (Low cost methods) মল-মূত্ৰসমূহৰ উপযুক্ত নিষ্পত্তিকৰণ কৰাটো (Safe diposal) সম্ভৱ।

অনুশীলনী (Exercises)

1। খালী ঠাই পূৰ কৰা -

(a)পানী-শোধন(Cleaning of water) কৰাটো হৈছে--------আঁতৰকৰণ প্ৰক্ৰিয়া।

(b) ঘৰবোৰৰ পৰা ওলাই যোৱা বৰ্জিত পানীখিনিক------বোলে।

(c) শুকান -----ক সাৰ হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

(d) নৰ্দমাবোৰ----- আৰু------- দ্বাৰা বন্ধ হৈ পৰিব পাৰে।

2) নলাৰে ওলাই যোৱা পূতিজল কি? নদী বা সাগৰলৈ পূতিজল উপচাৰ নকৰাকৈ এৰি দিয়াটো কিয় অপকাৰী ব্যাখ্যা কৰা।

3) তেল আৰু চৰ্বীজাতীয় সামগ্ৰী নৰ্দমাত এৰি দিয়াটো কিয় উচিত নহয়? ব্যাখ্যা কৰা ।

4) বৰ্জিত মলিয়ন পানীৰ পৰা নিৰ্মল পানী পোৱা স্তৰসমূহ বৰ্ণনা কৰা ।

5) মলিয়ন বোকা গেদ কি? ইয়াক কেনেদৰে শোধিত কৰা হয়?

6) "নিষ্পত্তিকৰণৰ কোনো ব্যৱস্থা নোলোৱা মানুহৰ মল-মূত্ৰবোৰ স্বাস্থ্যৰ বাবে বিপদজনক।" ব্যাখ্যা কৰা।

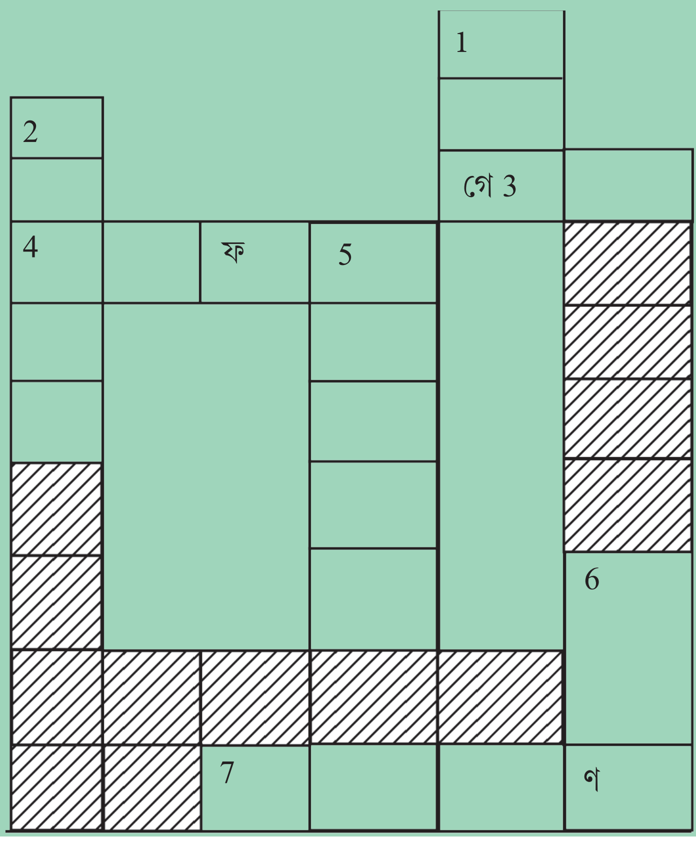
7) পানী বীজাণুমুক্ত কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা দুটা ৰাসায়নিক দ্ৰব্যৰ নাম লিখা।

8) মলিয়ন বৰ্জিত পানী উপচাৰ প্ৰকল্পত থকা প্ৰতিবন্ধক বেৰ কি? ব্যাখ্যা কৰা।

9) অনাময় আৰু ৰোগৰ মাজত থকা সম্পৰ্কখিনি ব্যাখ্যা কৰা।

10) এগৰাকী কাৰ্যক্ষম নাগৰিক হিচাপে অনাময় ব্যৱস্থাত তোমাৰ ভূমিকা কি? চমুকৈ লিখা।

11) এইটো এটা শব্দ শৃংখলৰ লেখ ঃ **(Crossword puzzle)**



পথালিকৈ

(3) বৰ্জিত পানী উপচাৰ প্ৰকল্পত প্ৰক্ৰিয়াৰ শেষ স্তৰত উৎপন্ন হোৱা এটা পদাৰ্থ যাক শুকান কৰি সাৰ হিচাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

(4) বৰ্জিত পানীত থকা এটা পোষক দ্ৰব্য

(7) পানীত অপকাৰী আৰু অবাঞ্ছিত পদাৰ্থ মিহলি হোৱা প্ৰক্ৰিয়া

থিয়কৈ

(1) আধুনিক প্ৰযুক্তিৰে মানুহৰ মল-মূত্ৰ নিষ্পত্তিকৰণত উৎপাদন কৰা এক গেছীয় ইন্ধন

(2) এক পানীজনিত ৰোগ

(5) আকাশীযান আদিত ব্যৱহাৰ কৰা এক ধৰণৰ আধুনিক শৌচাগাৰ

(6) পানীক বীজাণুমুক্ত কৰিবলৈ ব্যৱহাৰ কৰা এক ৰাসায়নিক পদাৰ্থ

12) অ'জ'নৰ বিষয়ে তলৰ উক্তিবোৰ পঢ়ি চোৱা

(a) জীৱৰ উশাহ-নিশাহৰ বাবে ই প্ৰয়োজন

(b) পানীৰ বীজাণুনাশ কৰিবলৈ ইয়াক ব্যবহাৰ কৰা হয়।

(c) ই অতি বেঙুনীয়া ৰশ্মি(ultraviolet) শোষণ কৰে

(d) বায়ুত ইয়াৰ অনুপাত প্ৰায় 3%

এই উক্তিকেইটাৰ কোনবোৰ শুদ্ধ

(i) (a), (b) আৰু (c)

(ii) (b) আৰু (c)

(iii) (a) আৰু (d)

(iv) চাৰিওটা

বিস্তাৰিত শিকন - ক্ৰিয়াকলাপ আৰু প্ৰকল্প (Extended learning- Activities and projects)

1) মূল শব্দবোৰ ব্যৱহাৰ কৰি নিজে এটা শব্দ-শৃংখল খেল সাজা।

2) লগে লগে কৰা : তুমি তোমাৰ ককাদেউতাৰা আৰু প্ৰতিবেশী আন বয়সস্থ মানুহৰ লগত কথা পাতা। তেওঁলোকৰ সময়ত নলাৰে ওলাই যোৱা পানী কেনেদৰে নিষ্পত্তি কৰা হৈছিল জানি লোৱা। অধিক তথ্য পাবলৈ তুমি বহু দূৰৈৰ অঞ্চলত বাস কৰি থকা লোকলৈও চিঠি লিখিব পৰা। তুমি সংগ্ৰহ কৰা তথ্যসমূহৰ ওপৰত এটি চমু প্ৰতিবেদন প্ৰস্তুত কৰা ।

3) বৰ্জিত মলিয়ন পানীৰ উপচাৰ প্ৰকল্প এটা চাবলৈ যোৱা। ই চিৰিয়াখানা, সংগ্ৰহালয়, উদ্যান চাবলৈ যোৱাৰ দৰেই উত্তেজনাপূৰ্ণ আৰু জ্ঞান বৃদ্ধি কাৰক হ'ব পাৰে। তোমাৰ পৰ্যৱেক্ষণ যথাযথভাবে কৰিবলৈ তলত কিছুমান আভাস দিয়া হৈছে।

তোমাৰ টোকাবহীত লিখিবা

স্থান----- তাৰিখ----- সময়------

প্ৰকল্পত থকা কৰ্মচাৰীৰ নাম------- নিৰ্দেশক / শিক্ষক---------

(a) প্ৰকল্পটোৰ অৱস্থান।
(b) উপচাৰ কৰিব পৰা ক্ষমতা।
(c) প্ৰাৰম্ভিক প্ৰক্ৰিয়া হিচাপে দণ্ড আৱৰণৰ মাজেৰে পাৰ হ'ব দিয়াৰ উদ্দেশ্যে।
(d) বায়ু সঞ্চালন টেংকিত বায়ুৰ বুৰ্বুৰণি কেনেদৰে উঠে?
(e) শোধনৰ শেষত পানীখিনি কিমান পৰিষ্কাৰ? এইটো কিদৰে পৰীক্ষা কৰা হয় ?
(f) উপচাৰৰ পিছত পানীখিনি ক'লৈ এৰি দিয়া হয়?
(g) ধাৰাসাৰ বৰষুণৰ সময়ত প্ৰকল্পটোৰ কি ঘটে?
(h) জৈৱ গেছখিনি প্ৰকল্পটোতে ব্যৱহাৰ কৰা হয় নে আন উপভোক্তালৈ বিক্ৰি কৰা হয়?
(i) শোধিত কৰা মলিয়ন বোকা / গেদৰ কি কৰা হয় ?
(j) প্ৰকল্পৰ ওচৰৰ ঘৰসমূহ সুৰক্ষা দিবলৈ কিবা বিশেষ প্ৰচেষ্টা লোৱা হৈছে নে?
(k) আন আন পৰ্যৱেক্ষণ।

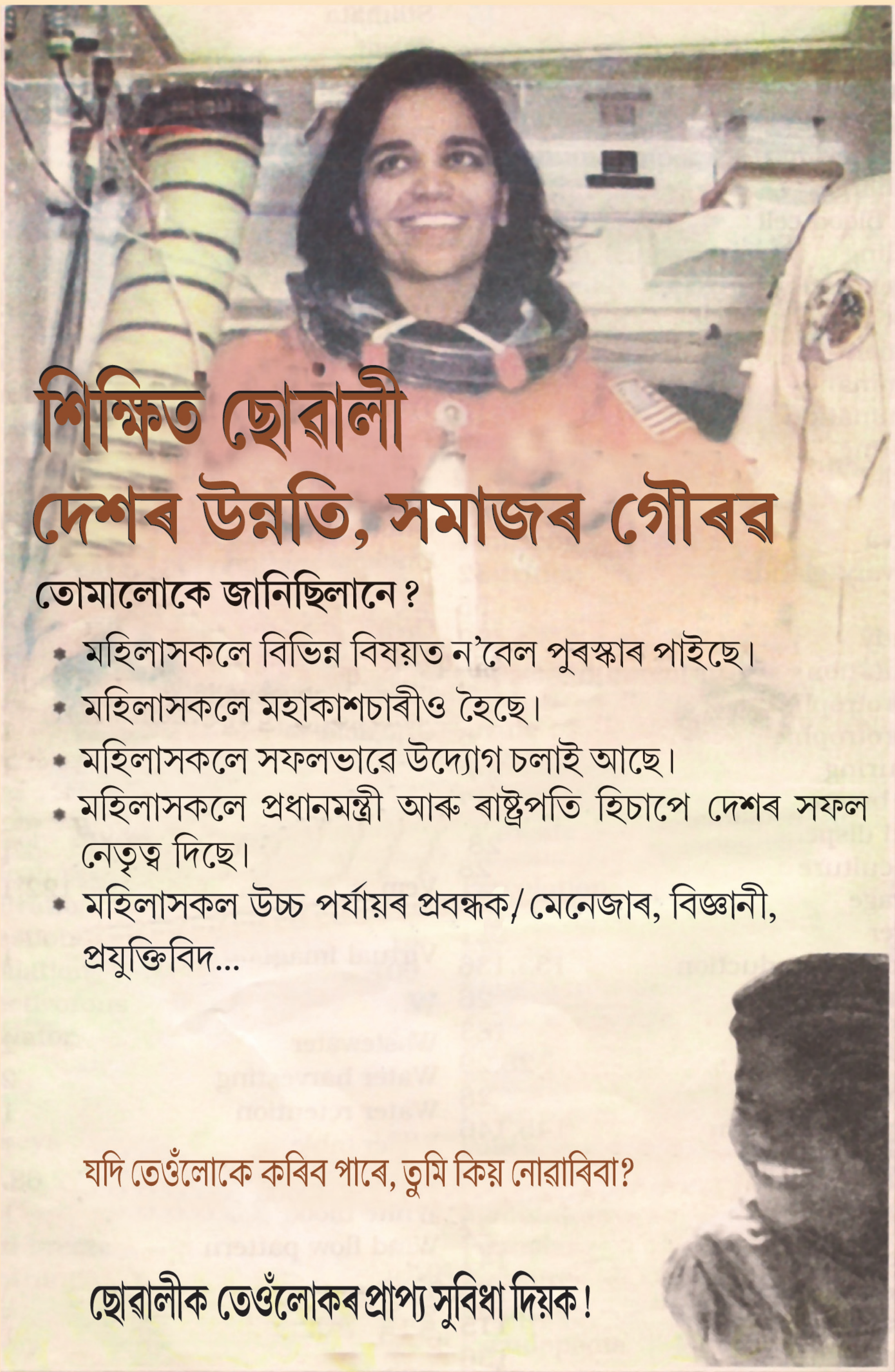
অধিক তথ্যৰ বাবে, চোৱা

Millennium Development Goals.
http.//www.un.org/millenniummgoals /
"Water for Life" International Decade for Action
http.//www.un.org/waterforlifedecadet
World Water Day-Themes and Importance:
http.//www.worldwaterday.org/
Through the ages Development of Sanitation:
http.//www.sewerhistory.org/
http.//www.cep.unep.org/pubs/techreports/tr43en/Household% 20systems.htm.

পৃথিৱীৰ আটাইতকৈ দুখীয়া মানুহবোৰৰ বাবে পৰিষ্কাৰ পানী আৰু অনাময়ৰ ব্যৱস্থা কৰি আমি দৰিদ্ৰতা তথা অসুস্থতা হ্ৰাস কৰিব পাৰোঁ আৰু সকলোৰে বাবে শিক্ষা নিশ্চিত কৰিব পাৰোঁ-ইউনিচেফ

এক পৌৰাণিক অভিযান্ত্ৰিক কীৰ্তি : সিন্ধু উপত্যকাৰ সভ্যতা

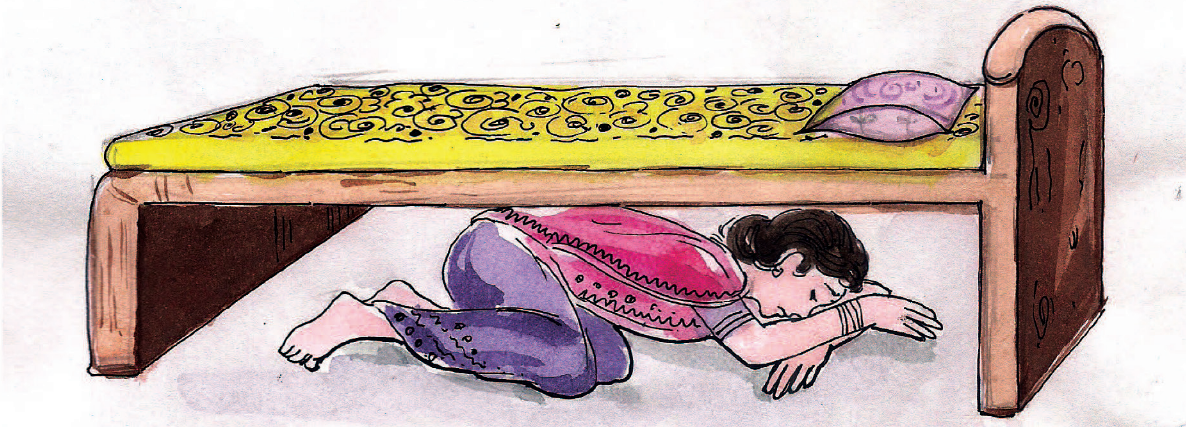
প্ৰাচীন সভ্যতাবোৰৰ ভিতৰত হৰপ্পা আৰু মহেঞ্জোদাৰো সভ্যতাত বোধহয় বিশ্বৰ প্ৰথম অনাময় ব্যৱস্থা আছিল। নগৰত গাইগুটীয়া ঘৰ বা ঘৰৰ সমষ্টিবোৰে নাদৰ পৰা পানী ব্যৱহাৰ কৰিছিল। গা-ধোৱাৰ বাবে পৃথক কোঠালী আছিল আৰু বৰ্জিত মলিয়ন পানীবোৰ প্ৰধান ৰাস্তাৰ কাষত থকা ঢাকনিযুক্ত নৰ্দমাবোৰলৈ এৰি দিছিল। ইটাৰে নিৰ্মিত আটাইতকৈ পুৰণি শৌচালয়টো প্ৰায় 4500 বছৰ পুৰণি।


শিক্ষিত ছোৱালী
দেশৰ উন্নতি, সমাজৰ গৌৰৱ
তোমালোকে জানিছিলানে?
• মহিলাসকলে বিভিন্ন বিষয়ত ন'বেল পুৰস্কাৰ পাইছে।
• মহিলাসকলে মহাকাশচাৰীও হৈছে।
• মহিলাসকলে সফলভাৱে উদ্যোগ চলাই আছে।
• মহিলাসকলে প্ৰধানমন্ত্ৰী আৰু ৰাষ্ট্ৰপতি হিচাপে দেশৰ সফল নেতৃত্ব দিছে।
• মহিলাসকল উচ্চ পৰ্যায়ৰ প্ৰবন্ধক/ মেনেজাৰ, বিজ্ঞানী, প্ৰযুক্তিবিদ...
যদি তেওঁলোকে কৰিব পাৰে, তুমি কিয় নোৱাৰিবা?
ছোৱালীক তেওঁলোকৰ প্ৰাপ্য সুবিধা দিয়ক!

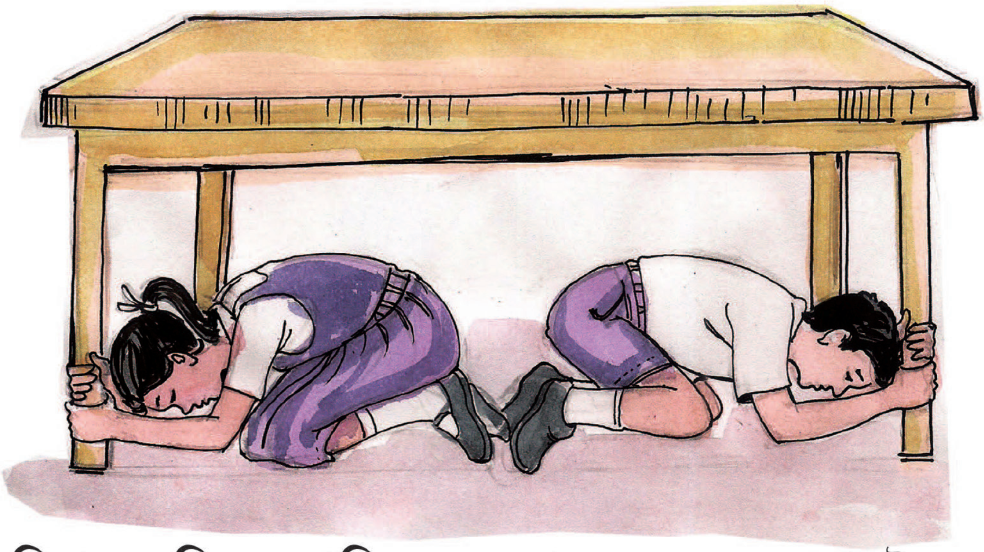
প্ৰাকৃতিক দুৰ্যোগৰ পৰা হাত সাৰিবলৈ প্ৰস্তুতি

ভূমিকম্প হোৱাৰ সময়ত-

মুকলি ঠাইত থাকিলে শুই পৰিব লাগে।



ঘৰৰ ভিতৰত থাকিলে বিছনা বা মেজৰ তলত আশ্ৰয় ল'ব লাগে।



বিদ্যালয়ৰ ভিতৰত থাকিলে বেঞ্চ বা মেজৰ তলত আশ্ৰয় লৈ
খুঁটাত খামুচি ধৰি থাকিব লাগে।

বানপানীৰ বাবে প্ৰস্তুতি

I1C6W9

বানপানী

বানপানী হোৱাৰ আগত

তলত উল্লেখ কৰা বস্তুসমূহৰ সৈতে তোমালোকৰ জৰুৰী কালীন (Emergency Kit) বেগটো প্ৰস্তুত ৰাখা --

(১) সৰ্পদংশন আৰু পেটচলা (ডায়েৰীয়া) ৰ বাবে অতিৰিক্ত ঔষধসহ প্ৰাথমিক চিকিৎসাৰ বাকচ,

(২) বস্তু বন্ধাৰ বাবে টান ৰছী,

(৩) বিশুদ্ধ খোৱা পানী, শুকান খাদ্য সামগ্ৰী, নিমখ আৰু চেনি,

(৪) এটা ৰেডিঅ', টৰ্চলাইট আৰু ওপৰঞ্চি বেটাৰী,

(৫) কাপোৰ-কানি আৰু মূল্যবান সামগ্ৰী ৰাখিবলৈ জল-ৰোধী মোনা, ছাতি আৰু বাঁহৰ লাঠি।

বানপানী হোৱাৰ সময়ত

(১) জৰুৰীকালীন বেগসহ নিৰাপদ আশ্ৰয় স্থানলৈ যোৱা।

(২) বিছনা বা মেজৰ ওপৰত ঘৰুৱা সামগ্ৰীবোৰ উঠাই থোৱা।

(৩) উতলোৱা পানী খাবা।

(৪) বানপানীৰ মাজলৈ নাযাবা।

বানপানী হৈ যোৱাৰ পাছত

(১) চৌপাশৰ বীজাণু নাশ কৰিবলৈ ব্লিচিং পাউদাৰ আৰু চুণ ব্যৱহাৰ কৰা।

(২) খোৱা খাদ্য ঢাকি ৰাখিবা।

(৩) কীট-পতংগৰ দংশনৰ পৰা সাৱধান থাকিবা।

(৪) চৰকাৰীভাৱে যেতিয়ালৈকে নিৰাপদ বুলি ঘোষণা কৰা নহয়, তেতিয়ালৈকে বাহিৰলৈ নোলাবা।

(৫) ব্যৱহাৰ কৰাৰ আগতে বৈদ্যুতিক সামগ্ৰীবোৰ ভালদৰে শুকুৱাই লোৱা।

জনস্বাৰ্থ আৰু নিৰাপত্তাৰ হিতাৰ্থে প্ৰকাশিত ঃ অসম ৰাজ্যিক দুৰ্যোগ ব্যৱস্থাপনা প্ৰাধিকাৰী (এ এচ্ ডি এম্ এ)

শিক্ষা (প্ৰাথমিক) বিভাগ, অসম চৰকাৰ