জলসুরক্ষা

দশম শ্রেণী

শাসন নির্ণয় ক্রমাঙ্ক : অভ্যাস-2116/(প্র.ক্র.43/16) এসডী-4 তারিখ 25.04.2016 অনুযায়ী স্থাপিত করা সমন্বয় সমিতির তারিখ 29.06.2021এর সভায় এই পাঠ্যপুস্তক সন 2021-22 এই শৈক্ষণিক বর্ষ থেকে নির্ধারিত করার জন্য মান্যতা দেওয়া হয়েছে ।

জলসুরক্ষা

দশম শ্রেণী

মহারাষ্ট্র রাজ্য পাঠ্যপুস্তক নির্মিতী ও অভ্যাসক্রম সংশোধন মণ্ডল, পুণে ।

B6D7T2

আপনার স্মার্টফোনে DIKSHA APP দ্বারা পাঠ্যপুস্তকের প্রথম পৃষ্ঠার QR Code এর মাধ্যমে ডিজিটাল পাঠ্যপুস্তক এবং পাঠের সম্বন্ধে অধ্যয়ন-অধ্যাপনের জন্য উপযুক্ত দৃক-শ্রাব্য সাহিত্য উপলব্ধ হবে ।

First Edition : 2021
Reprint : 2022

© মহারাষ্ট্র রাজ্য পাঠ্যপুস্তক নির্মিতী ও অভ্যাসক্রম সংশোধন মণ্ডল, পুণে 41004
এই বইয়ের সর্ব অধিকার মহারাষ্ট্র রাজ্য পাঠ্যপুস্তক নির্মিতী ও অভ্যাসক্রম সংশোধন মণ্ডলের অধীনে সংরক্ষিত আছে। এই পাঠ্যপুস্তকের কোনো ভাগ সঞ্চালক, মহারাষ্ট্র রাজ্য পাঠ্যপুস্তক নির্মিতী ও অভ্যাসক্রম সংশোধন মণ্ডলের লিখিত অনুমতি ছাড়া উদ্ধৃতি করা যাবে না।

বিষয় সমিতি :

শ্রী চন্দ্রকান্ত দলবী, অধ্যক্ষ
শ্রী পোপটরাও পওয়ার
শ্রী সুরেশ খানাপুরকর
ডা. দত্তা দেশকর
শ্রী উপেন্দ্র ধোণ্ডে
ডা. উমেশ মুন্ডল্যে
ডা. দি.মা.মোরে
ডা. ইরফান অজিজ ইনামদার
ডা. মঞ্জুষা মোরে
ডা. প্রাচী রাহুল চৌধরী
ডা. নন্দা অশোক হরম
শ্রী বিকাস গুনবন্তরাও জাধব
শ্রী রূপেশ দিনকর ঠাকুর
শ্রী শিতলকুমার সোপানরাও ভোঙ্গ
শ্রী রাজীব অরুণ পাটোলে, সদস্য-সচিব

বিষয় অভ্যাস গট :

শ্রী প্রমোদ বলীরাম জাধব
শ্রী সুধীর আপ্পয়া আমনগী
শ্রী দয়াশঙ্কর বিষ্ণু বৈদ্য
শ্রী দিলিপ বিষ্ণু ধনাবড়ে
শ্রী প্রশান্ত পণ্ডিতরাও কোলসে
শ্রী গজানন নাগোজীরাও মানকর
ডা. শেখ মোহম্মদ বাকিওদ্দীন এচ
শ্রী সিরাজ অন্বর মোহম্মদ মিরান
শ্রী সচিন শঙ্কর জাধব

মুখ্য সংযোজক :

শ্রী রাজীব অরুণ পাটোলে
ডা. প্রবীণ সুভাষরাব মোহিতে
প্র. বিশেষাধিকারী, শাস্ত্র,
পাঠ্যপুস্তক মণ্ডল, পুণে

ভাষান্তর সংযোজক :

ডা. অলকা পোতদার
বিশেষাধিকারী হিন্দী ভাষা পাঠ্যপুস্তক মণ্ডল, পুণে

সহায়ক ভাষান্তর সংযোজক :

সৌ. সন্ধ্যা বিনয় উপাসনী
সহায়ক বিশেষাধিকারী হিন্দী ভাষা পাঠ্যপুস্তক মণ্ডল, পুণে

বাংলা ভাষান্তরকার :

শ্রী মহাদেব শ্যামাপদ মল্লিক
শ্রীমতী বাসন্তী রথীন্দ্রনাথ দাসমণ্ডল

সমীক্ষক :

শ্রী বাবুরাম অমূল্য সেন
শ্রীমতী স্বপনা নিহার হালদার

বিষয়তজ্ঞ :

শ্রীমতী শিখারানী শ্রীনিবাস বারই
শ্রী বাসুদেব ইন্দুভূষণ হালদার

মুখপৃষ্ঠ ও রূপায়ন :

শ্রী বিবেকানন্দ শিবশংকর পাটিল

অক্ষরাঙ্কন-ডিঝাইনিং :

সমর্থ গ্রাফিক্স, 522 নারায়ণ পেঠ, পুণে 30

কাগজ : 70 জী.এস.এম.ক্রিমবোভ
মুদ্রণাদেশ :
মুদ্রক :

নির্মিতি : **শ্রী সচ্চিতানন্দ আফড়ে,** মুখ্য নির্মিতি অধিকারী
শ্রী সচিন মেহতা, নির্মিতি অধিকারী
শ্রী নিতিন বাণী, সহায়ক নির্মিতি অধিকারী

প্রকাশক
বিবেক উত্তম গোসাবী
নিয়ন্ত্রক
পাঠ্যপুস্তক নির্মিতি মণ্ডল, প্রভাদেবী, মুম্বাই 25

DISCLAIMER Note : All attempts have been made to contact copy righters © but we have not heard from them. We will be pleased to acknowledge the copy right holder (s) in our next edition if we learn from them.

ভারতের সংবিধান

উদ্দেশিকা

''আমরা, ভারতের জনগণ, ভারতকে সার্বভৌম, সমাজতান্ত্রিক, ধর্মনিরপেক্ষ, গণতান্ত্রিক, সাধারণতন্ত্র রূপে গড়ে তুলতে এবং তার সকল নাগরিকই যাতে

সামাজিক, অর্থনৈতিক ও রাজনৈতিক ন্যায়,

বিচার, মতপ্রকাশ, বিশ্বাস, ধর্ম

এবং উপাসনার স্বাধীনতা,

সামাজিক প্রতিষ্ঠা অর্জন

ও সুযোগের সমতা প্রতিষ্ঠা

এবং তাদের সকলের মধ্যে

ব্যক্তির মর্যাদা এবং জাতীয় ঐক্য

ও সংহতি সুনিশ্চিতকরণের মাধ্যমে

তাদের মধ্যে যাতে ভ্রাতৃত্বের ভাব

গড়ে ওঠে তার জন্য

সত্যনিষ্ঠার সঙ্গে শপথ গ্রহণ করে আমাদের গণপরিষদে, আজ ১৯৪৯, সালের ২৬ শে নভেম্বর, (তিথি মাঘ শুক্ল সপ্তমী, সম্বত দুই হাজার ছয় বিক্রমী) এতদ্দ্বারা এই সংবিধান গ্রহণ, বিধিবদ্ধ এবং নিজেদের অর্পণ করছি।''

রাষ্ট্রগীত

জনগণমন-অধিনায়ক জয় হে
ভারত-ভাগ্যবিধাতা।
পাঞ্জাব সিন্ধু গুজরাত মরাঠা
দ্রাবিড় উৎকল বঙ্গ,
বিন্ধ্য হিমাচল যমুনা গঙ্গা
উচ্ছল জলধিতরঙ্গ
তব শুভ নামে জাগে, তব শুভ আশিষ মাগে,
গাহে তব জয়গাথা।
জনগণ মঙ্গলদায়ক জয় হে,
ভারত-ভাগ্যবিধাতা।
জয় হে, জয় হে, জয় হে,
জয় জয় জয় জয় হে।।

প্রতিজ্ঞা

ভারত আমার দেশ । সমস্ত ভারতবাসী আমার ভাই-বোন।

আমি আমার দেশকে ভালবাসি আমার দেশের সমৃদ্ধি এবং বিবিধতায় বিভূষিত পরম্পরার উপর আমার গর্ব।

ওই পরম্পরার সফলতা অনুসারে চলার জন্য আমি সর্বদা ক্ষমতা অর্জন করতে চেষ্টা করবো।

আমি আমার মা-বাবা, গুরুজন এবং বড়দের প্রতি সম্মান ও সৌজন্যপূর্ণ ব্যবহার করবো।

আমি প্রতিজ্ঞা করছি যে, আমি আমার দেশ ও দেশবাসীর প্রতি নিষ্ঠাবান থাকবো। তাদের কল্যাণ এবং সমৃদ্ধিতেই আমার সুখ নিহিত।

প্রস্তাবনা

স্নেহের শিক্ষার্থী বন্ধুগণ,

তোমাদের সবাইকে দশম শ্রেণীতে আন্তরিক স্বাগত জানাই। রাষ্ট্রীয় পাঠ্যক্রম প্রারূপ (আরাখড়া) 2005, রাজ্য অভ্যাসক্রম আরাখড়া 2010 রাজ্য মাধ্যমিক শিক্ষণ অভ্যাসক্রম 2012 এবং পুনর্রচিত মাধ্যমিক শিক্ষণ অভ্যাসক্রম 2016 অনুসারে তোমরা বিভিন্ন বিষয়ের অধ্যয়ন করছো। মাধ্যমিক শিক্ষণ পুনর্রচিত অভ্যাসক্রমানুসার শাসন নির্ণয় ক্র. সংকীর্ণ 2019/ প্র.ক্র.(243/19) এস.ডী.4 তারিখ ৪ই আগষ্ট 2019 অনুসারে মাধ্যমিক শিক্ষণ স্তরের জন্য জলসুরক্ষা এটি অনিবার্য শ্রেণী বিষয় সন 2020-21 এই শৈক্ষণিক বছরে নির্ধারিত করা হয়েছে। 'মহারাষ্ট্র রাজ্য পাঠ্যপুস্তক নির্মিতী ও অভ্যাসক্রম সংশোধন মণ্ডল, বালভারতী', পুণের পক্ষ থেকে প্রথমবার দশম শ্রেণীর 'বাংলা জলসুরক্ষা' পুস্তক নির্মিত করা হয়েছে। জলসুরক্ষা পাঠ্যপুস্তকটি তোমাদের হাতে তুলে দিতে পেরে আমরা অতিশয় আনন্দ বোধ করছি। প্রাথমিক স্তর থেকে এ পর্যন্ত বিভিন্ন বিষয়ে অধ্যায়ন করে তোমাদের ব্যক্তিত্বের বিভিন্ন উন্নতি হয়েছে।

তোমাদের সকলের জানা আছে যে তোমাদের চারিদিকে, পরিবেশে বিভিন্ন প্রকারের সমস্যা নির্মাণ হচ্ছে। বিদ্যালয় স্তর থেকে বিদ্যার্থীগণ এই সমস্যার অধ্যয়ন করে তার উপর সমস্যার সমাধানের উপায় এবং সেই পরিপ্রেক্ষিতে আচরণ করা এর মুখ্য উদ্দেশ্যে অভ্যাসক্রমে নিশ্চিত করা হয়েছে। সেই উদ্দেশ্য সামনে জলসুরক্ষা এই বিষয়ে বিন্যাস করা হয়েছে। জলসুরক্ষা এই বিষয়ের অধ্যয়ন করার সময় তোমাদের আশেপাশের পরিস্থিতি, সম্বন্ধিত বিষয়ের সাবধানে নিরীক্ষণ করতে হবে। এই বিষয়ের বিভিন্ন সংকল্পনা, ঠিকানা, উপাদান, তত্ত্ব বুঝতে প্রধান ঘটকের সমাবেশ এই বিষয়ের মধ্যে করা হয়েছে। জলসুরক্ষা বিষয়টির কাঠামো তৈরি করার সময় পাঠ্যপুস্তক সচেতনভাবে তথ্য এবং কৃতি-কর্মের উপর নির্ভরশীল এরূপ তৈরি করা হয়েছে। বিষয়টির সম্পূর্ণ তথ্যের প্রয়োগ তোমাদের উপক্রম বা কার্যক্রম এবং প্রকল্পের মাধ্যমে করতে হবে।

জলসুরক্ষা এই পাঠ্যপুস্তকের মূল উদ্দেশ্য হল আমাদের দৈনন্দিন জীবনের সম্পর্কিত জলসুরক্ষা বিষয়ক স্থান এবং তার প্রয়োগ বা উপযোজন বুঝে নিতে হবে এবং এটাই অপরকেও বোঝাতে হবে। পাঠ্যপুস্তকের মধ্যে বিভিন্ন সংকল্পনা, ঠিকানা, আকৃতি, কৃতি-কার্যের মাধ্যমে স্পষ্ট করে বলা হয়েছে। সঙ্গে অনুশীলনীও দেওয়া হয়েছে। বিষয়টি সূচারুরূপে বোঝার জন্য এই সমস্ত কৃতি-কার্য, প্রয়োগ তোমরা নিজে করে দেখো। বিভিন্ন কৃতিকার্য সেইসঙ্গে প্রয়োগ করবার সময় তোমাদের শিক্ষক, অভিভাবক এবং শ্রেণিকক্ষের সহপাঠীদের সাহায্য নাও। অধ্যয়ন করে প্রাপ্ত জ্ঞানের সহসম্বন্ধ তোমাদের দৈনন্দিন জীবনের সাথে যুক্ত করো।

বর্তমানে প্রযুক্তিবিদ্যার দ্রুতগতির যুগে কম্পিউটর, স্মার্টফোন এসবের সঙ্গে তোমাদের পরিচয় আছে। সেজন্য জলসুরক্ষা এই পাঠ্যপুস্তকটি অধ্যয়ন করার সময় তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির সুবিধার সুযোগ্য ব্যবহার করো। কৃতি-কার্য ও প্রয়োগ করবার সময় বিভিন্ন উপকরণ, মূল্যবান বা মহত্ত্বপূর্ণ সামগ্রীর ব্যবহার যত্নপূর্বক করো এবং অন্যকেও সাবধানতার সঙ্গে ব্যবহার করতে বলো। কৃতি ও নিরীক্ষণ করার সময় পর্যাবরন সংরক্ষণের চেষ্টা করো। বনস্পতি, প্রাণীকে আঘাত না করা, যাতে তাদের কোনো ক্ষতি না হয় তার জন্য সাবধানতা অবলম্বন করো। এই পাঠ্যপুস্তকটি পড়ার সময়, অধ্যয়ন করার সময় এবং বোঝার সময় তোমাদের এর মধ্যে কী ভালো লেগেছে সেইসঙ্গে অধ্যয়ন করার সময় কী অসুবিধা হয়েছে সেগুলি অবশ্যই আমাদের জানাবে।

তোমাদের শৈক্ষণিক প্রগতির জন্য আন্তরিক শুভেচ্ছা রইল।

(দিনকর পাটিল)
সঞ্চালক
মহারাষ্ট্র রাজ্য পাঠ্যপুস্তক নির্মিতী ও
অভ্যাসক্রম সংশোধন মণ্ডল, পুণে ০৪

পুণে
তারিখ : ১লা মে ২০২১
ভারতীয় সৌর ২০ চৈত্র ১৯৪৩

ভারতের সংবিধান

ভাগ ৪ক

নাগরিকের মৌলিক কর্তব্য

অনুচ্ছেদ 51 ক্র.

মৌলিক কর্তব্য - ভারতের প্রতিটি নাগরিকের এই কর্তব্য থাকবে যে সে-

(ক) সংবিধানকে মান্য করতে হবে এবং সংবিধানের আদর্শ, প্রতিষ্ঠানসমূহ, জাতীয় পতাকা এবং জাতীয় সংগীতের প্রতি শ্রদ্ধা জানাতে হবে।

(খ) যে সকল মহান আদর্শ দেশের স্বাধীনতার জন্য জাতীয় সংগ্রামকে অনুপ্রাণিত করেছিল, সেগুলিকে পোষণ এবং অনুসরণ করতে হবে।

(গ) ভারতের সার্বভৌমিকতা, ঐক্য এবং সংহতিকে সমর্থন ও সংরক্ষণ করতে হবে।

(ঘ) দেশরক্ষা ও জাতীয় সেবাকার্যে আত্মনিয়োগের জন্য আহূত হলে সাড়া দিতে হবে।

(ঙ) ধর্মগত, ভাষাগত, অঞ্চলগত বা শ্রেণীগত বিভেদের ঊর্ধ্বে থেকে সমস্ত ভারতবাসীর মধ্যে ঐক্য ও ভ্রাতৃত্ববোধকে সম্প্রসারিত করতে হবে এবং নারীজাতির মর্যাদাহানিকর সকল প্রথাকে পরিহার করতে হবে।

(চ) আমাদের দেশের বহুমুখী সংস্কৃতির গৌরবময় ঐতিহ্যকে মূল্যপ্রদান ও সংরক্ষণ করতে হবে।

(ছ) বনভূমি, হ্রদ, নদী, বন্যপ্রাণী-সহ প্রাকৃতিক পরিবেশের সংরক্ষণ ও উন্নতি এবং জীবজন্তুর প্রতি মমত্ববোধ প্রকাশ করতে হবে।

(জ) বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গি, মানবিকতাবোধ, অনুসন্ধিৎসা, সংস্কারমূলক মনোভাবের প্রসার ঘটাতে হবে।

(ঝ) জাতীয় সম্পত্তি রক্ষণাবেক্ষণ ও হিংসার পথ পরিহার করতে হবে।

(ঞ) সকল ক্ষেত্রে জাতীয় উন্নতির উৎকর্ষ এবং গতি বজায় রাখার উদ্দেশ্যে ব্যক্তিগত ও সমষ্টিগত সকল কাজে চরম উৎকর্ষের জন্য সচেষ্ট হতে হবে।

(ট) মাতা-পিতা বা অভিভাবকদের ছয় থেকে চৌদ্দ বছর বয়সের প্রত্যেক শিশুকে শিক্ষাদানের ব্যবস্থা করতে হবে।

দশম শ্রেণী জলসুরক্ষা : ক্ষমতা বিধান

প্রকরণ	ক্ষমতা বিধান
বিভাগ (ঘটক)- 1 : জলশিক্ষা / জলশিক্ষণ	1. পরিবেশ এবং বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে সম্পর্ক স্পষ্ট /ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 2. পরিবেশের প্রকারগুলি বলতে সক্ষম হওয়া। 3. বাস্তুতন্ত্রের ধরণগুলি বলতে সক্ষম হওয়া। 4. বাস্তুতন্ত্রের উপর মানুষের হস্তক্ষেপের প্রভাব বলতে সক্ষম হওয়া। 5. জলের সাথে পরিবেশ এবং বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্ক স্থাপনা করতে সক্ষম হওয়া। 6. বাস্তুতন্ত্রের সংরক্ষণের পাশাপাশি বাস্তুতন্ত্রের জন্য জল সঠিকভাবে ব্যবহার করতে সক্ষম হওয়া। 7. জল সংস্কৃতির গুরুত্ব ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 8. জল ব্যবস্থাপনার সম্পর্কে অতীতে গৃহীত ব্যবস্থার তথ্য গ্রহণ করে তার সংরক্ষণের চেষ্টা করা। 9. জল সংস্কৃতির সংরক্ষণের জন্য ব্যবস্থা গ্রহণে সক্ষম হওয়া। 10. জল ব্যবস্থাপনার সম্পর্কে অতীতে গৃহীত ব্যবস্থার তথ্য গ্রহণ করে তার সংরক্ষণের চেষ্টা করা। 11. বৃষ্টিমাপক যন্ত্র (Rain gauge) তৈরি করার বিষয়ে ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 12. বৃষ্টিমাপক যন্ত্র তৈরি করে তার ভিত্তিতে বৃষ্টিপাত রেকর্ড করতে সক্ষম হওয়া। 13. বাষ্পীভবন, ভূপৃষ্ঠের প্রবাহ পরিমাপ, জল শোষণের পরিমাপ ইত্যাদির জন্য বিভিন্ন সরঞ্জাম সম্পর্কে তথ্য প্রদানে সক্ষম হওয়া। 14. জল পরিমাপ সম্পর্কিত বিভিন্ন সংকল্পনা ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 15. ভূপৃষ্ঠের জলাধার পরিমাপ করার পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া।

বিভাগ (ঘটক)- 2 : জলসংরক্ষণ	1. জল রূপরেখা (আরাখড়া) ধারণাটি ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 2. জল রূপরেখা তৈরি করার ধাপগুলি ব্যাখ্যা করা এবং রূপরেখা প্রত্যক্ষ ভাবে করতে সক্ষম হওয়া। 3. জলের ভারসাম্য (ব্যালান্স শীট) মানে কি তা ব্যখ্যা করে জলের প্রয়োজনীয়তা এবং জলের মোট প্রাপ্যতার উল্লেখ করতে সক্ষম হওয়া। 4. জল রূপরেখার জন্য মানচিত্রর (Toposheet) ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 5. জনসভা এবং গ্রামসভার জল রূপরেখা করার গুরুত্ব ব্যাখ্যা করতে পারা। 6. গ্রামশিবার ফেরিতে অংশগ্রহণ করে জল রূপরেখা এবং তথ্য সংগ্রহ করতে পারা তার সম্পর্কে বিভিন্ন পদ্ধতির ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 7. জনগণের অংশগ্রহণের জল সংরক্ষণের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করতে পারা। 8. জনগণের অংশগ্রহণের মাধ্যমে সম্পন্ন বিভিন্ন কাজের উপর ভিত্তি করে সূচনা ও সিদ্ধান্তে সক্ষম হওয়া। 9. জনগণের অংশগ্রহণের মাধ্যমে জল সংরক্ষণের প্রক্রিয়া / পদক্ষেপগুলি উপস্থাপন করতে সক্ষম হওয়া। 10. জনসাধাণের অংশগ্রহণের উদাহরণ অধ্যয়ন করে বিভিন্ন জল বিশেষজ্ঞের সাক্ষাৎকার নিতে সক্ষম হওয়া। 11. জনগণের অংশগ্রহণের উদ্দেশ্যগুলি ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 12. এলাকার জল সংরক্ষণের কাজ সম্পন্ন করার জন্য কাজের রূপরেখা তৈরি করতে সক্ষম হওয়া। 13. জলসংরক্ষণে জনগণের অংশগ্রহণ বাড়াতে সক্ষম হওয়া। 14. জনগণের অংশগ্রহণ ও জল সংরক্ষণের সম্পর্ক স্থাপন করতে সক্ষম হওয়া। 15. জলবদ্ধতা অঞ্চলের বিকাস কর্মসূচী সম্পাদন করতে সক্ষম হওয়া এবং জলবদ্ধতা অঞ্চলের বিকাসের বিভিন্ন পদ্ধতি অর্জন করতে সক্ষম হওয়া। 16. কৃষির মাধ্যমে কীভাবে জলাশয় উন্নয়ন করা যায় তা ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 17. জলবদ্ধতা অঞ্চলের বিকাসের জন্য কৃষকদের পথপ্রদর্শন (guide) করতে সক্ষম হওয়া। 18. জলবদ্ধতা অঞ্চলের উৎপন্ন বিভিন্ন জল সমস্যার সাধনের পরামর্শ দিতে সক্ষম হওয়া।
বিভাগ (ঘটক)- 3 : জলব্যবস্থাপন	1. মহারাষ্ট্রের বৃষ্টিপাত পরিস্থিতি ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 2. মহারাষ্ট্রের জলের উপলব্ধতা এবং জলের ব্যবহারের মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্ক স্পষ্ট করতে সক্ষম হওয়া। 3. মহারাষ্ট্রের মুখোমুখি জল আহ্বানগুলি চিহ্নিত করে তার সমাধানের প্রস্তাব দিতে সক্ষম হওয়া। 4. জলদুষণ এটা বড় সমস্যা কেনো তা স্পষ্ট করে বলতে সক্ষম হওয়া। 5. এলাকায় জল আহ্বান (challenge) নিয়ে, নেওয়া ব্যবস্থা দেখে সচেতন জনজাগৃতি করতে সক্ষম হওয়া। 6. জলসেচ বা জলসিঞ্চন কি তা স্পষ্ট করে বলতে সক্ষম হওয়া। 7. জলসেচ বা জলসিঞ্চনের পারস্পরিক বা ঐতিহাসিক পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 8. জলসেচের আধুনিক পদ্ধতি সম্পর্কে তথ্য অন্যকে প্রদান করতে সক্ষম হওয়া। 9. জলসেচের প্রভাবী এবং কার্যকর পদ্ধতির মাধ্যমে সচেতনতা বৃদ্ধি করতে সক্ষম হওয়া। 10. জলসেচের বিভিন্ন পদ্ধতির তুলনা করতে সক্ষম হওয়া। 11. জলব্যবস্থাপন সম্পর্কিত বিভিন্ন আইন ও বিধির তথ্য নেওয়া এবং অন্যকেও বলতে সক্ষম হওয়া। 12. জলের আইন ও বিধির (নিয়মের) প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 13. মহারাষ্ট্রের জলনীতি অধ্যায়ন করে তার উপরে ভিত্তি করে নিজের মতামত প্রকাশ করতে সক্ষম হওয়া।
বিভাগ (ঘটক)- 4 : জলের গুণমান	1. জলের অস্বচ্ছতার অর্থ কি তা ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 2. জলের অস্বচ্ছতা বা অস্বচ্ছতার স্তর পরিমাপ করার জন্য পরীক্ষার মাধ্যমে সিদ্ধান্তে আসা এবং অনুমান করতে সক্ষম হওয়া। 3. জল পরিশোধনের ধাপগুলি বিশদভাবে ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 4. ঘরোয়া জল পরিশোধনের সরঞ্জামের (উপকরণের) অধ্যয়ন করে তার কার্যপদ্ধতি এবং গুরুত্ব ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 5. পানীয় জল এবং নদীর প্রবাহিত জলের তুলনা করে বিভিন্ন বিষয় ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 6. অর্থ ওভারশুট ডে - ধারণা বা সংকল্পনা ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 7. দৈনন্দিন জীবনে বিভিন্ন ঘটনার কারণে জলের দূষণকারী প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 8. জল যাতে দূষিত না হয় এর জন্য আদর্শ জীবনপদ্ধতি কেমন হবে সেটি ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 9. বর্জ্যজলের পুনর্ব্যবহারের মাধ্যমে কীভাবে জলসংরক্ষণ করা হয় সেটি ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 10. ভূগর্ভস্থ নোনা জলের সংকল্পনাটি ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 11. ভূগর্ভস্থ নোনা জলের পুনর্ব্যবহার এবং সমুদ্রের নোনা জলকে মিষ্টি করে ব্যবহারযোগ্য করার সংকল্পনা ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হওয়া। 12. নোনা জলের পরিকল্পনা এবং পুনর্ব্যবহার সম্পর্কিত বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ করতে সক্ষম হওয়া।

অনুক্রমণিকা

অনুক্রম	বিভাগ (ঘটক)	প্রকরণ	পৃষ্ঠা ক্রমাঙ্ক
1	জলশিক্ষা/ জলশিক্ষণ	1. পরিবেশ এবং বাস্তুসংস্থান	1-5
		2. জলজিজ্ঞাসার সাংস্কৃতিক ঐতিহ্য	6-13
		3. জলের পরিমাপ	14-17
2	জলসংরক্ষণ	1. জল রূপরেখা (আরাখড়া)	18-22
		2. জলাশয় অঞ্চল বিকাস	23-29
		3. জলসংরক্ষণ এবং জনগণের অংশগ্রহণ	30-37
3	জলব্যবস্থাপন	1. মহারাষ্ট্রের জলের অবস্থা এবং জলের আহ্বান	38-44
		2. জলসেচ (জলসিঞ্চন)	45-49
		3. জলের আইন এবং নিয়ম	50-56
4	জলের গুণমান	1. জলপরিশোধন এবং বর্জ্যজলের ব্যবস্থাপনা	57-62
		2. পরিবেশগত জীবন পদ্ধতি	63-70
		3. ভূগর্ভস্থ নোনা জলের পরিকল্পনা (নিয়োজন)	71-74

শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের জন্য দুটি ....

দশম শ্রেণী জলসুরক্ষা এই বিষয়টির মাধ্যমে দৈনন্দিন জীবনে প্রয়োজনীয় তথ্যের পরিচয় করিয়ে দিয়েছে। আমাদের চারপাশের বিভিন্ন প্রকারের পরিস্থিতি, কিছু গুরুত্বপূর্ণ সমস্যা এবং তার দৈনন্দিন জীবনে বিপরীত প্রভাব না হয় এর জন্য সচেতনতা তৈরি করার এবং এর প্রতি ইতিবাচক বা সকরাত্মক মনোভাব বা দৃষ্টিকোণ গড়ে তোলার চেষ্টা করা হয়েছে। ব্যক্তিত্বে অনুসন্ধিৎসু বা উদ্ভাবনী মনোভাব বা দৃষ্টিকোণ গড়ে তোলার চেষ্টা করা হয়েছে। ব্যক্তিত্বে অনুসন্ধিৎসু বা উদ্ভাবনী মনোভাব, কার্যদক্ষতা এবং নেতৃত্ববোধ এসবের বিকাসের জন্য প্রচেষ্টা করা প্রয়োজন। জলসুরক্ষা বিষয়ের অধ্যয়ন এবং অধ্যাপন করার সময় উদ্দেশ্য কেবল বিষয়টির তথ্যগুলি জানা নয়, এছাড়া পর্যবেক্ষণ, যুক্তি তুলনা, অনুমান করা এবং সিদ্ধান্তের ব্যাবহার করা প্রয়োজন। এই বিষয়টি নিজে বোঝা এবং অন্যকেও বোঝানোর সময় দেওয়া কৃতিগুলি করে, তার নিজস্ব অভিজ্ঞতা গ্রহণ করে এবং প্রাপ্ত তথ্যের যথাযথ ব্যবহার করা প্রয়োজন। বিষয়টিকে নির্ধারণ করার সময় জলসুরক্ষার মূল বিষয়গুলির মধ্যে জলশিক্ষণ, জলসংরক্ষণ, জলব্যবস্থাপন এবং জলের গুণমান প্রভৃতি প্রধান ঘটকের অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। তদনুসারে প্রত্যেকটি ঘটকের অন্তর্গত বিভিন্ন প্রকরণগুলি নির্ধারণ করার সময় বিভিন্ন আকৃতি, ছায়াচিত্র, কৃতি, প্রয়োগ এরূপ যুক্ত করা হয়েছে। বিচার প্রক্রিয়াটিকে গতিশীল করার জন্য আলোচনা করো, নিরীক্ষণ বা পর্যবেক্ষণ করো, বলতো দেখি এছাড়া অতিরিক্ত গুরুত্বপূর্ণ তথ্যের জন্য ‘তোমরা কি জান?’ এই ধরণের শিরোনাম দেওয়া হয়েছে। এই বিষয়টির মাধ্যমে আমরা আমাদের ভূমিকা, আচরণ এবং সামাজিক আচরণকে আমাদের চারপাশের ব্যক্তিগতভাবে খুঁজে পাওয়া জল সংকটের জন্য, জলের ঘাটতি হিসাবে অনেক সমস্যার জন্য সমাজ উপযোগী করতে হবে। এর মাধ্যমে নিজেকে এবং সমাজকে সহায়তা করতে হবে।

বিভাগ (ঘটক) 1 : জলশিক্ষা / জলশিক্ষণ

প্রকরন 1 : পরিবেশ এবং বাস্তুসংস্থান

একটু মনে করো।

1. পরিবেশ কাকে বলা হয় ?
2. পরিসংস্থা / বাস্তুসংস্থান মানে কী ?

পরিবেশ

পরিবেশ হল জৈবিক অজৈবিক ভৌগলিক এবং সামাজিক উপাদানের একে অপরকে প্রভাব বিস্তার করা। এই উপাদানগুলির প্রতিটি ব্যবহারে সীমাবদ্ধতা আছে। এই সমস্ত বিভাগের ভারসাম্যতা বজায় রাখলে প্রাকৃতিক সম্পদ ধ্বংস হবে না। পরিবেশের মধ্যে জৈব এবং অজৈব উপাদানগুলির মধ্যে ক্রিয়া এবং তার বিক্রিয়ার সম্পর্কিত তথ্য ও সিদ্ধান্তগুলির অধ্যায়ন করা হয়।

মানুষের মৌলিক (প্রাথমিক) প্রয়োজনগুলি হল অন্ন, বস্ত্র, বাসস্থান, এই সবই পরিবেশের উপর নির্ভরশীল। এছাড়াও উদ্ভিদ ও প্রাণীর শরীরে বিভিন্ন অজৈব উপদান থাকে। যেমন সালোকসংশ্লেষণ দ্বারা বনস্পতি তার খাদ্য উৎপাদন করে। প্রাণী উদ্ভিদের উপর নির্ভর করে আবার কিছু প্রাণী অন্যান্য প্রাণীর উপর নির্ভর করে। আসল শক্তি সূর্য থেকে পাওয়া যায়। এই শক্তি এক উপাদান থেকে অন্য উপাদানে সঞ্চারিত হয়। জৈব উপাদান মারা যাওয়ার পর পচে যায় তা থেকে তৈরি পদার্থ মাটি এবং হাওয়ায় মিশে যায়।

এটা করে দেখো :

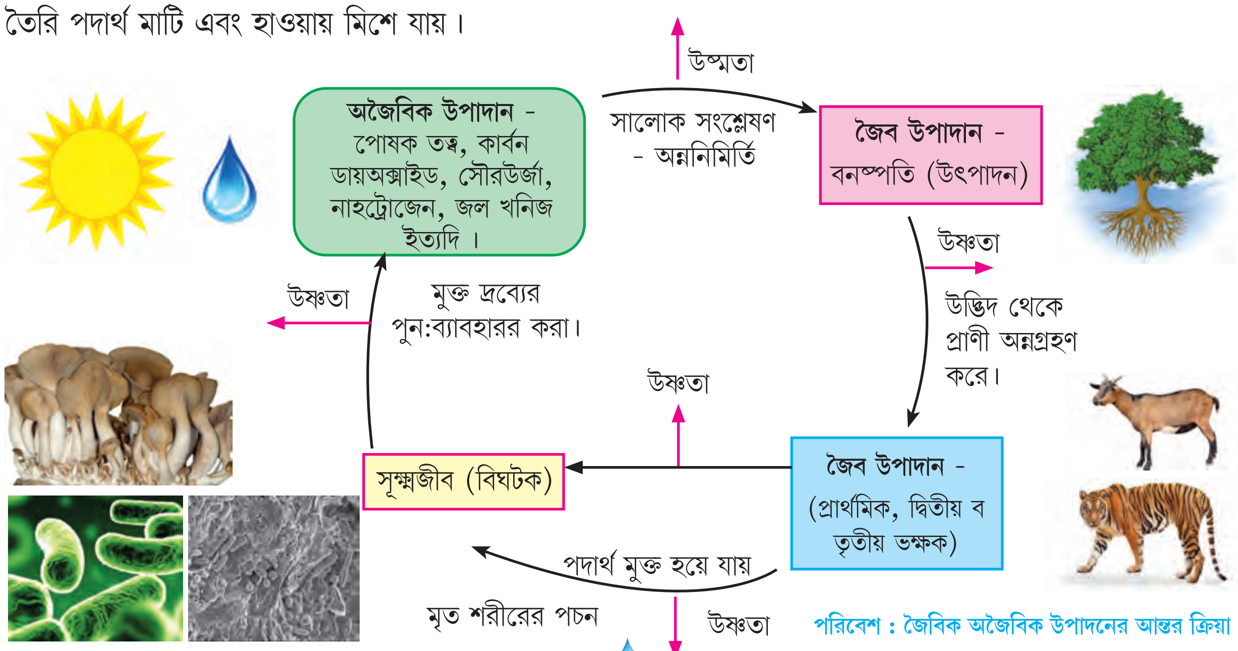
নিচে কয়েকটি বিষয় দেওয়া আছে, তার জৈব ও অজৈব বিভাগে শ্রেণীবিভাগ করো।

(উদ্ভিদ, প্রাণী, সুক্ষ্মজীব, সূর্যালোক, বায়ু, জল এবং ভূমি।)

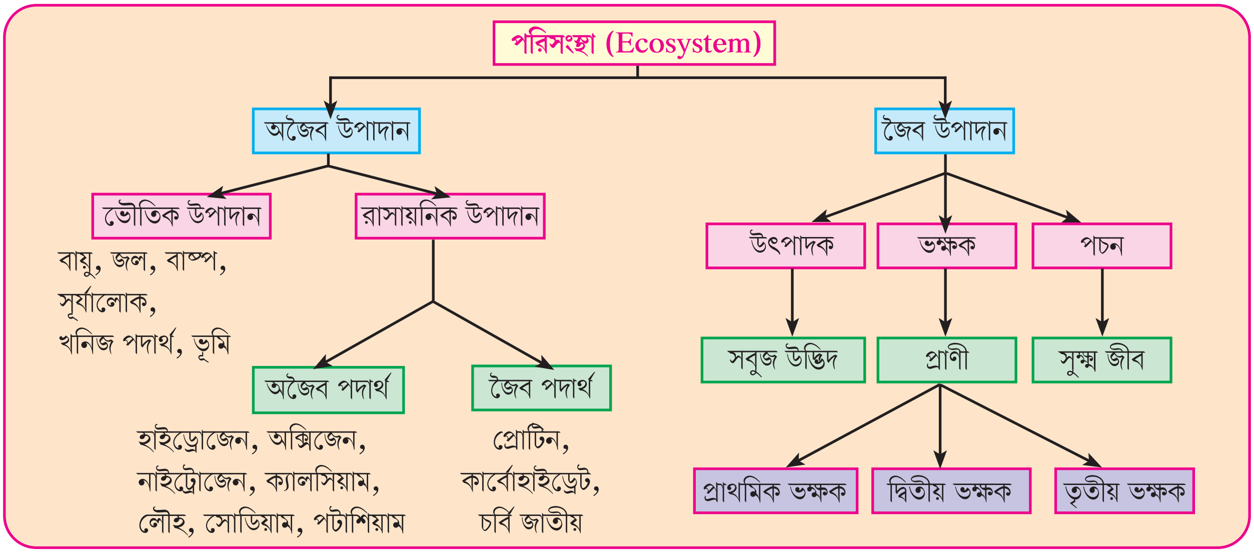
পরিবেশের প্রকার :

1. প্রাকৃতিক পরিবেশ : পৃথিবীর উপরিভাগে প্রাকৃতিক ভাবে নির্মিত বিভিন্ন উপাদান পরিবেশের অংশবিশেষ। যেমন - জল, বায়ু, মাটি, বন, প্রাণী, জৈব উপাদান, জলবায়ু ইত্যাদি প্রাকৃতিক পরিবেশের বৈশিষ্ট্য দেখা যায়। মহারাষ্ট্রের প্রাকৃতিক গঠনেও এ জাতীয় বৈচিত্র দেখতে পাওয়া যায় পশ্চিমে শেষাদ্রি, মধ্যে দক্ষিণাত্যের মালভূমি, কোঙ্কন উপকূল এবং বিদর্ভের খনিজ প্রদেশ এরূপ বিভিন্ন প্রাকৃতিক পরিবেশ দেখতে পাওয়া যায়।

2. মানব সৃষ্টি পরিবেশ : মানুষ নিজের বুদ্ধির বলে প্রাকৃতিক পরিবেশের আমূল পরিবর্তন করেছে। যেমন মানুষের বাসস্থান পরিবহন এবং যাতায়াতের জন্য রাস্তা নির্মাণ বিমানপথ, জলপথ, রেলপথ, শিল্প এবং বাজার নির্মাণ প্রভৃতি পৃথিবীতে যে উপাদান মানব নির্মাণ করে তাকে এক কথায় 'মানব নির্মিত পরিবেশ' বলে।



পরিবেশ : জৈবিক অজৈবিক উপাদানের আন্তর ক্রিয়া



পরিসংস্থান

- **বাস্তুতন্ত্র (পরিসংস্থা) মানে কি ?**

বাস্তুতন্ত্রের (পরিসংস্থা) প্রকার

অজৈব এবং জৈব উপাদান গুলির পারস্পরিক সম্পর্ক এবং আন্তর ক্রিয়াকে বাস্তুতন্ত্র বলা হয়।

বিশিষ্ট পরিবেশে স্থান, ক্ষেত্র, জলবায়ু, ভূগর্ভ সংরচনা, শিলা-জমি, জলপ্রবাহ ব্যবস্থা ইত্যাদি পরস্পর সম্পর্কানুসারে বাস্তুতন্ত্রের প্রকার নির্ভর করে। এমনকি একটি ছোট জলাশয় অথবা হ্রদ অঞ্চলও একটি বৈশিষ্টপূর্ণ বাস্তুতন্ত্র হতে পারে।

অ. ভুবাস্তুতন্ত্র : তৃণভূমিঅঞ্চল, বনাঞ্চল, ঊষর (বন্ধ্যা) বা মরুঅঞ্চল।

ব. জলজ বাস্তুসংস্থান : নদী বাস্তুসংস্থান, সামুদ্রিক বাস্তুসংস্থান, হ্রদ বাস্তুসংস্থান।

অ. ভুবাস্তুতন্ত্র : বর্তমান পৃথিবীর মোট ভূপৃষ্ঠের 9.4% ভাগ অর্থাৎ প্রায় 30% জমির ভাগ বনজ বাস্তুতন্ত্র দ্বারা আচ্ছাদিত।

তথ্য পাও: / জেনে নাও

1. মহারাষ্ট্রের বনাঞ্চল অধ্যুষিত জেলার নাম

অ.ক্র.	বনাঞ্চলের স্বরূপ	জেলার নাম
1.	সর্বাধিক বনাঞ্চল অধ্যুষিত জেলা	....
2.	মধ্যম বনাঞ্চল অধ্যুষিত জেলা	....
3.	সর্বনিম্ন বনাঞ্চল অধ্যুষিত জেলা	....

2. তোমাদের জেলায় বনাঞ্চল কতটা আছে তার তথ্য খুঁজে নাও।

ভূ-পরিসংস্থা - তৃণভূমি অঞ্চল

ভু বাস্তুসংস্থান - মরুভূমি অঞ্চল

বনের মধ্যে সজীব প্রাকৃতিক আশ্রয় পায় বনাঞ্চলের জন্য জলচক্র নিয়ন্ত্রিত হয় এবং ভূপৃষ্ঠের মাটি সুরক্ষিত থাকে। জঙ্গল মানুষের প্রয়োজন মেটায় উদাহরণ স্বরূপ কাঠ, ঔষধি বনস্পতি, মধু ইত্যাদি এই বাস্তুসংস্থান চিরহরিৎ বন, আংশিক চিরহরিৎ বন, পর্ণমোচী বন, বৃষ্টিপাত বনাঞ্চল, সূচিপর্ণ বনাঞ্চল, উষ্ণ ক্রান্তীয় বনাঞ্চল প্রভৃতি বিভিন্ন প্রকারের।

● মহারাষ্ট্রের বনাঞ্চলের প্রকার :-

মহারাষ্ট্রে প্রমুখ বনাঞ্চলের প্রকার নিম্নরূপ .....

1. চিরহরিৎ বৃক্ষের বন - প্রচুর বৃষ্টিপাত (360 থেকে 600 সেমি.) অঞ্চলে সব সময় সবুজ অর্থাৎ হরিৎবর্ণের বন হল চিরহরিৎ বনাঞ্চল।

এই ধরনের বন পাহাড়ের চূড়ায় মহাবলেশ্বর, মাথেরান, ভীমাশঙ্কর, খান্ডালা এবং শেষাদ্রীর পশ্চিম উত্তর প্রদেশে দেখা যায়। হিরডা, জাম্বুল, আম, বেল, খয়ের, রিঠা, অঞ্জন প্রভৃতি বৃক্ষ দেখতে পাওয়া যায়।

2. আংশিক চিরহরিৎ বন - চিরহরিৎ বনের থেকে নিচে যেখানে বৃষ্টিপাত একটু কম (200 থেকে 360 সেমি) এবং উষ্ণতা একটু বেশি সেই অঞ্চলে সাধারণত সবুজ বনকে আংশিক চিরহরিৎ বন বলা হয়।

শেষাদ্রী পর্বতমালার পশ্চিম ঢালুর কোন কোন অংশে এই ধরনের বনের বিস্তার আছে। তারমধ্যে এন, বহেড়া, কিঞ্জড় প্রভৃতি বৃক্ষ দেখতে পাওয়া যায়।

3. ক্রান্তীয় পর্ণমোচী উদ্ভিদ - পাহাড়ি ঢালু এবং সমভূমি অঞ্চলে এই প্রকারের বন দেখা যায় অতি অল্প বৃষ্টিপাত (150 থেকে 200 সেমি.) এবং তাপমাত্রা বেশি অঞ্চলের বনভূমিকে ক্রান্তীয় পর্ণমোচী বন বলা হয়।

এই অঞ্চলে সেগুন, শাল, সীসম, শিমুল, পলাশ, আম প্রভৃতি বৃক্ষ দেখা যায়।

4. শুস্ক পর্ণমোচী বন - অত্যন্ত কম বৃষ্টিপাত এবং অত্যাধিক উষ্ণতা সম্পন্ন অঞ্চলে সমস্ত উদ্ভিদ পর্ণহীন ও শুস্ক দেখা যায় এই রূপ বনকে শুস্ক পর্ণমোচী বন বলা হয়।

আমলকী, পলাশ, গাব, টবিস, বাবলা, ভ্যারা প্রভৃতি বৃক্ষ দেখা যায়।

5. উপকূলীয় বনাঞ্চল - কোঙ্কন উপকূলের আশেপাশে জলাভূমি অথবা পলি মৃত্তিকা অঞ্চলের বনকে উপকূলীয় বন বা ম্যানগ্রোভ জঙ্গল বলা হয়। এই বনে সুন্দরী, গরান, তিওর, আম্বেটী, কাজলা, সমুদ্রফল ইত্যাদি বৃক্ষ দেখা যায়।

> **ইন্টারনেট আমার বন্ধু**
>
> ইন্টারনেটের সাহায্যে মহারাষ্ট্রের বিভিন্ন বনজ সম্পদ দেখা যায়। এমন একটি মানচিত্রের সন্ধান করো এবং মহারাষ্ট্রের বিভিন্ন বনাঞ্চল ও বন সম্পর্কিত তথ্য সংগ্রহ করো এবং শ্রেণী কক্ষে উপস্থাপন করো।

ব. জলজ বাস্তুতন্ত্র

জলজ বাস্তুতন্ত্রের প্রধানত দুই প্রকারের মিষ্টি জলের বাস্তুতন্ত্র এবং নোনা জলের বাস্তুতন্ত্র। মিষ্টি জলের বাস্তুতন্ত্রের স্থির জল বাস্তুতন্ত্র এবং প্রবাহিত জল বাস্তুতন্ত্র।

জলজ বাস্তুতন্ত্র: বিক্রিয়া / আন্তরক্রিয়া

জলজ বাস্তুতন্ত্রের বিভিন্ন উপাদান গুলির সাথে যোগাযোগ করে পুষ্টিকর দ্রব্য বহন করে নিয়ে যায় তার ব্যবহার বাস্তুতন্ত্রের সজীবের সঙ্গে হয়। জলের গভীরতা পরিছন্নতা, লবণাক্ততা, তাপমাত্রা, তারমধ্যে আলো, অক্সিজেন ও কার্বন ডাই অক্সাইড বায়ুর নিঃসরণ, প্রবাহের বেগ জলের বিভিন্ন পদার্থ ইত্যাদি প্রাকৃতিক বৈশিষ্ট্য অনুসারে কিংবা জলজ বাস্তুতান্ত্রিক জৈব বিবিধতা নির্ভর করে। এই বাস্তুতন্ত্র জলজ জীবের বাসস্থান এই বাস্তুতন্ত্রীতে সামুদ্রিক পরিবেশের পাশাপাশি হ্রদ, নদী, পুকুর জলাভূমি প্রভৃতি জল ব্যবস্থা অন্তর্ভুক্ত রয়েছে। এই বাস্তুতন্ত্রগুলি মানবকে প্রচুর প্রাকৃতিক সম্পদ সরবরাহ করে।

● **পরিবেশের জন্য জল**

বাস্তুসংস্থানের সুচারুরূপে কাজ করার জন্য নদী, পুকুর, খাড়ি জলাভূমি ইত্যাদি জলপ্রবাহের ভূমিকা অত্যন্ত মহত্বপূর্ণ। স্থানীয় বন্যজীবন কৃষিকার্য, জলসেচ, মৎস পালন, কাঠের কাজ, মৌমাছি পালন ইত্যাদি জলের উৎসের উপর নির্ভরশীল। জলের উৎস এবং জল সম্পর্কিত ভূমি অঞ্চলের বসবাসকারী লোকেদের অন্ন, বস্ত্র, বাসস্থান যোগান দেয়। অতএব পরিবেশের বিকল্প হিসাবে বাস্তুতন্ত্রের জন্য জল প্রয়োজন।

পরিবেশ জলের সংস্থানগুলি নির্ভরশীল উৎপাদন এবং বাস্তুতন্ত্র প্রক্রিয়া বজায় রাখার জন্য উপলব্ধ জলের উৎস থেকে আলাদা রেখে ব্যবহার করা হয় তাকে 'পরিবেশের জন্য ব্যবহৃত জল' বলা হয়।

বাস্তুসংস্থান এবং জল এদের পারস্পরিক সম্বন্ধ

জলীয় বাস্তুসংস্থান এবং ভূ-বাস্তুসংস্থান উন্নতিকল্পে জল অত্যন্ত প্রয়োজনীয় উপাদান। ভূ-বাস্তুসংস্থানের মধ্যে তৃণ উদ্ভিদ ক্রান্তীয় মরু অঞ্চল সমাবিষ্ট আছে। বন বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে প্রায় 30% ভাগ ব্যাপৃত আছে। জলজ বাস্তুতন্ত্র দু'প্রকারের-

1. মিষ্টি জলের বাস্তুতন্ত্র
2. লবণাক্ত জলের বাস্তুতন্ত্র।

এই বাস্তুতন্ত্র গুলি মানুষের শারীরিক চাহিদা পূরণ করে। তবে সেই বাস্তুসংস্থানের সর্বাঙ্গীন উন্নতির জন্য জলের একান্ত প্রয়োজন। জল ছাড়া পুষ্টিকর পদার্থ পরিবহন করা যায় না। জৈব বৈচিত্র যেহেতু জলের উপর নির্ভরশীল তাই জল এবং বাস্তুসংস্থান পরস্পর নির্ভরশীল এবং ওতপ্রোত ভাবে জড়িত।

বাস্তুসংস্থানের জলের যথাযথ ব্যবহার এবং সংরক্ষণ

বাস্তুসংস্থান কার্যকারিতা সুচারুরূপে বজায় রাখতে সমস্ত জলের উৎস গুলিতে জল থাকা প্রয়োজন। এক সময়ে নদী-নালায় 12 মাস জল প্রবাহিত হতো। কিন্তু আজ বেশী পরিমানে জল উত্তলোনের জন্য নদী- নালা শুকিয়ে যায় ভারী বৃষ্টিপাত শেষ হবার পরে এবং তার ফলে বাস্তুসংস্থান বিপন্ন হয়। সুতরাং বাস্তুসংস্থান কে বাঁচিয়ে রাখতে জলের উত্তোলন কম করে জলের খরচা অল্প করতে হবে। সামান্য জল সংরক্ষণ ও জল ব্যবস্থাপনা করে জলের উৎসের জন্য যথেষ্ট জল সঞ্চয়ের প্রয়োজন আছে।

পরিবেশের জন্য জলের গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা নিম্নলিখিত রূপে -

পরিবেশের জন্য জল নদী, খাড়ি ও জলাভূমি থেকে পাওয়া প্রাকৃতিক প্রবাহকে পুনসঞ্চিত করে।

সজীব সৃষ্টি অন্নের অভাব বোধ করেনা কারণ সঠিক সময়ে পর্যাপ্ত পরিমাণে জল সরবরাহ করা হয়। তারা যথাক্রমে পুনরুৎপাদন প্রজননের মাধ্যমে বৃদ্ধি পায়।

নদীগুলি এবং আর্দ্র অঞ্চলে স্বাস্থ্য ঠিক রাখতে জলের প্রধান ভূমিকা থাকে। সুতরাং তাদের উপর নির্ভর করে বাস্তুসংস্থানগুলি ভিত্তি স্থাপন করে।

একটু মাথা ঘামাও:

1. পরিবেশে জৈব এবং অজৈব উপাদানের পরস্পর কী সম্পর্ক আছে?
2. বাস্তুসংস্থার কী কী উপাদান আছে তথ্যগুলি লেখ এবং সারণী তৈরি করো।

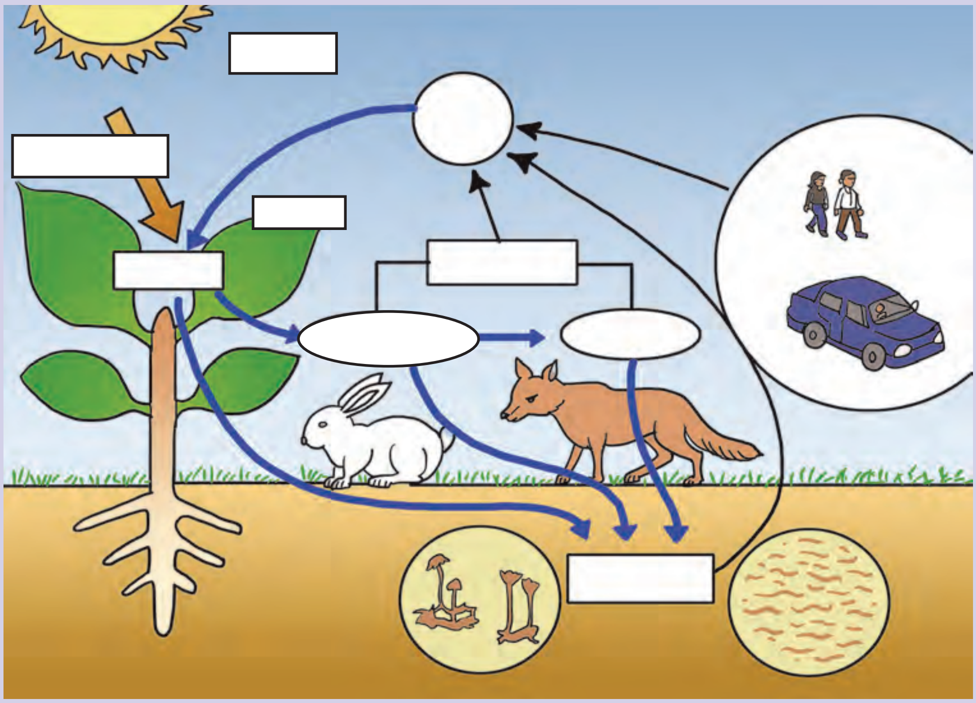
নিরীক্ষন করো এবং আলোচনা করো।

নিচের চিত্রগুলির নিরীক্ষন করো এবং পরিবেশ অথবা বাস্তুসংস্থান সম্পর্কে আলোচনা করো।

এগুলি করে দেখো :

নিচের শব্দগুলির ব্যবহার করে চিত্রে দেওয়া শুন্য স্থান পূরণ করো।

(সূর্যালোক, কার্বন-ডাই-অক্সাইড, সালোকসংশ্লেষণ, বনস্পতি, উৎপাদক, ভক্ষক, তৃণভোজী প্রাণী, মাংসাশী প্রাণী, পচনকারী প্রাণী।)



ইন্টারনেট আমার বন্ধু

1. ভারতীয় বনাঞ্চলের প্রকারের তথ্য খোঁজো ও সারণী তৈরি করো।
2. জাতীয় উদ্যান ও অভয়ারণ্যের নাম ও কোন রাজ্যে অবস্থিত তা লেখ।
3. মানুষের হস্তক্ষেপের কারণে ঘটনা ঘটার বিভিন্ন তথ্যগুলি লেখ।

অনুশীলনী

1. পরিবেশের উপর মানুষের হস্তক্ষেপ এর প্রভাবগুলি কী কী ?
2. বাস্তুতন্ত্রের প্রধান প্রকারগুলি কি কি ? কোন ভিত্তিতে এই শ্রেণী বিন্যাস করা হয় ?
3. পরিবেশের জন্য জল কোন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে ?
4. প্রাকৃতিক জলের উৎস থেকে জলের অনিয়ন্ত্রিত ব্যবহার বাস্তুসংস্থা ও পরিবেশ প্রক্রিয়াগুলিকে কী প্রভাব করে ?
5. পরিবেশের উপর মানুষের ব্যাপক হস্তক্ষেপে প্রাকৃতিক জলের উৎসগুলিতে বিরূপ প্রভাব কী কী ?
6. মহারাষ্ট্রের মোট জমির সাথে বনভূমির অনুপাত কত ?
7. মহারাষ্ট্রের সর্বাধিক বনাঞ্চল ও স্বল্পতম বনাঞ্চল বিভাগ কোনটি ?
8. মহারাষ্ট্রে কী ধরনের বন দেখতে পাওয়া যায় ? আয়তন অনুসারে প্রতিটি বনাঞ্চলের শতাংশ কত ?

প্রকরণ 2 : জলজিজ্ঞাসার সাংস্কৃতিক ঐতিহ্য

• মানব পরিবর্তন ও পঞ্চতত্ত্বের বোঝাপড়া

মানুষের অগ্রগতিতে মস্তিষ্ক গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করছে। অন্যান্য প্রাণীর তুলনায় মানুষের মস্তিষ্ক অধিক উন্নত হওয়ার জন্য প্রকৃতির পরিবর্তনগুলি লক্ষ করতে পারে। তাদের পর্যবেক্ষণ থেকে মানুষ বুঝতে পেরেছে যে সজীবের উৎপত্তি পরিচালনা এবং ধ্বংস প্রকৃতির যে পাঁচটি প্রধান উপাদান মাটি, জল, বায়ু, সূর্যালোক এবং আকাশ এর উপর নির্ভর করে। এগুলিকে আমরা 'পঞ্চতত্ত্ব' বলে থাকি। পৃথিবী, জল, অগ্নি, বায়ু এবং আকাশ এগুলো হলো পঞ্চতত্ত্ব।

সজীব এবং নির্জিব সবই পঞ্চতত্ত্ব নিয়ে গঠিত এইরূপ মনে করি এই পঞ্চতত্ত্বের প্রতি শ্রদ্ধা রেখে প্রকৃতির বিধিবিধানগুলি নিষ্ঠাভাবে পালন করে আদর্শ জীবন যাত্রার উদয় হয়েছিল। এই ভাবে ভারতীয় সংস্কৃতি এবং আধ্যাত্মিকতার মধ্যে ঘনিষ্ঠ সংযোগ তৈরি হয়েছিল।

পঞ্চতত্ত্ব

জল এই পাঁচটি উপাদানের মধ্যে একটি, তাই ভারতীয় সংস্কৃতির পাশাপাশি মানব জীবনেও জলের গুরুত্ব আছে, প্রাচীনকালে জল প্রচুর ছিল। ঋগবেদ, যজুর্বেদ, অথর্ববেদের যুগে নদীর জল আটকানোর জন্য বাঁধ তৈরি করা হয়েছে, দূরবর্তী অঞ্চলে জল বহন করার জন্য খাল কাটানো হয়েছে এবং ভূগর্ভস্থ জল উত্তলনের জন্য কূপগুলির ব্যবহার করার তথ্য নথিভুক্ত আছে। কিন্তু ক্রমবর্ধমান মানবিক হস্তক্ষেপের জন্য উপলব্ধ জল সম্পদের উপর বিরূপ প্রভাব ফেলেছে এবং জলের সংকট দেখা দিচ্ছে।

সরস্বতী নদী তীরে প্রাচীন সংস্কৃতি

সরস্বতী নদীর তীরে গড়ে ওঠা প্রাচীন সংস্কৃতির অনেক বর্ণনা ঋগবেদে বিভিন্ন জায়গায় পাওয়া যায়। রামায়ণ ও মহাভারতের সময়েও সরস্বতী নদীর অস্তিত্বের প্রমাণ রয়েছে। আজও সরস্বতী নদীর ভূতাত্ত্বিক প্রমাণ পাওয়া যায়, তবে বলা হয় যে এই প্রাচীন সংস্কৃতি প্রাকৃতিক দুর্যোগের কারনে বিলুপ্ত হয়ে গিয়েছিল, যার অর্থ নদী যেমন সংস্কৃতি নির্মাণ করতে পারে আবার সেই সংস্কৃতি বিনষ্টও করতে পারে।

সরস্বতী নদীর তীরে প্রাচীন সংস্কৃতি

ভূগর্ভস্থ পর্যবেক্ষক বরাহ মিহির

আমেরিকান ভূতাত্ত্বিক মেনজারকে আধুনিক ভূগর্ভস্থ জলের জনক হিসাবে বিবেচনা করা হয়। তথাপি ভারতে প্রায় দেড় হাজার বছর পূর্বে বরাহমিহির তার বৃহৎসংহিতা গ্রন্থে জল বিষয়ে চারটি অধ্যায় লিখেছিলেন।

মাটির গঠন, উদ্ভিদের অধ্যয়ন, ব্যাঙ, সাপ, মাছ, টিকটিকি, বিছা ইত্যাদির মতো প্রাণীর আচরণ নিয়ে জড়িত যা ভূগর্ভস্থ জলের সাথে সম্পর্কিত তার তথ্য এখানে দিয়েছেন। যেহেতু বরাহমিহির কালো পাথর (বেসাল্ট) অঞ্চলে বাস করতেন তাই তাঁর গবেষণা মহারাষ্ট্র, মধ্যপ্রদেশ যা কালো পাথরের অঞ্চলের বিশেষ গুরুত্ব দেয়।

মহান কৃষিবিদ পরাশর মুনি

ভারতীয় সংস্কৃতি বরাবরই কৃষিপ্রধান। সুতরাং কৃষিকাজের জন্য প্রয়োজনীয় বৃষ্টির জলের পূর্বাভাস দেওয়ার জন্য পরাশর মুনি তার 'কৃষি পরাশর' গ্রন্থে দরকারী পর্যবেক্ষণ গুলি নথিভূক্ত করেছেন। তাছাড়া বৃষ্টির জল কিভাবে আটকে রাখবে এবং সংরক্ষন করবে সে সম্পর্কে কশ্যম কৃষিসুক্তম গ্রন্থে বিস্তারিত ভাবে লিখেছেন। তিনি তার পর্যবেক্ষণে বিভিন্ন মাসে বায়ুর দিশা, নদীর অববাহিকায় জলের স্তর, পিঁপড়ে, ব্যাঙ, ময়ূর, সাপ ইত্যাদি স্থান বৃষ্টিপাতের সঙ্গে সম্পর্ক নথিভূক্ত করেছেন।

জলপ্রগত সমাজ

জ্ঞানেশ্বরও জল সংস্কৃতি সম্পর্কিত বৃষ্টিপাত পরিবেশ, জল সংরক্ষণ, সেচ ব্যবস্থা, খরা, বন্যা ইত্যাদি সম্পর্কেও গুরুত্বপূর্ণ বর্ণনা দিয়েছেন। মহারাষ্ট্রের মৌর্য, সাতবাহন, চালুক্য এবং রাষ্ট্রকূটের রাজত্বকালে জল পরিকল্পনা বিষয়ে সুবর্ণ যুগ ছিল।

জলপ্রগতি সমাজের মাধ্যমে জল সংরক্ষণ জল ব্যবস্থাপনার অনেক উদাহরণ আমরা পেয়ে থাকি।

পুরাতন কাঠামো / সংরচনা

মহারাষ্ট্রে অনেক গুহা দুর্গ রয়েছে যার কাছে দেবালয় কুণ্ড পুকুর দেখতে পাওয়া যায়। এ সম্পর্কে অজন্তা গুহার শিলালিপিতে দেখা যায়। রাষ্ট্রকুট নান্দেড় জেলার কান্দারের নিকট জগতুঙ্গ সরোবর সাতবাহনের ঔরঙ্গবাদের নিকটে হর্সুল হ্রদ, সম্রাট চন্দ্রগুপ্ত মৌর্যের পরামর্শে কুশগুপ্ত বৈশ্য গিরনারে সুর্দশন সরোবর নির্মাণ করে তাঁরা জলের সচেতনাতার প্রমান দিয়েছেন। চালুক্য এবং যাদব আমলে প্রচুর পরিমাণে বারব এবং হ্রদ নির্মাণ হয়েছিল।

হর্সুল হ্রদ

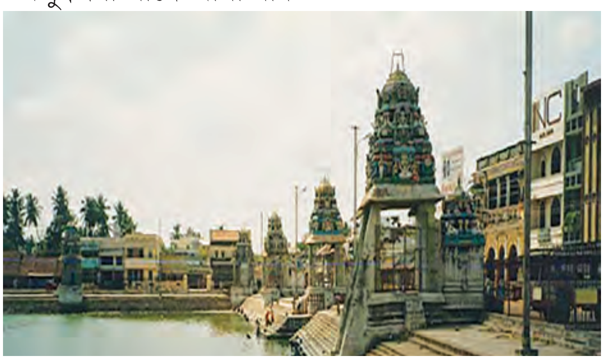
কান্ধার কেল্লা

সুদর্শন সরোবর

দেওতাকে - সিংহগড়, পুণে

প্রাচীন হ্রদ সংস্কৃতি

ভূ-পৃষ্ঠের অগভীর অংশে বা খাঁজে প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম রূপে তৈরি হওয়া জলাশয়ের পাড় অথবা কিনারাগুলি প্রস্তর অথবা প্রস্তরে খোদাই করা মূর্তি ইত্যাদি নির্মাণকাজের মাধ্যমে নির্দিষ্ট আকার দেওয়া হয় তাকে 'হ্রদ বলে। এ হ্রদগুলি সরোবরের চেয়ে আকারে ছোট এবং কূপের চেয়েও বড়। এই হ্রদ পুষ্করণী, বাপী, বাপিকা নামেও পরিচিত। এর মধ্যে কয়েকটি নাম বৈশিষ্ট্যযুক্ত। যেমন, পুষ্করণী মানে পদ্মপুকুর। আকারের উপর নির্ভর করে এর উপপ্রকারগুলি সূর্যপুষ্করণী এবং চন্দ্রপুষ্করণী নামে জানা যায়।



'হ্রদ / তালাব' পুষ্করণী

ভারতে নদীগুলির মতো, হ্রদও ধর্মীয় তাৎপর্য অর্জন করেছে। বেশিরভাগ মন্দির প্রাঙ্গণে হ্রদ, বিশেষত: জলাশয় বা পুষ্করণী নির্মিত করা দেখতে পাওয়া যায়। যে অঞ্চলগুলিতে বড় নদী দুষ্প্রাপ্য, সেখানে এই হ্রদের সংখ্যা বেশি দেখতে পাওয়া যায়। পুষ্করণীর সাথে ঘাট, লন্ঠন, বাতিঘর, জলনিকাশী পথ (ওভারপাস), স্তম্ভ, মহাদ্বার ইত্যাদি নির্মাণের প্রথা ছিল। সেই সময়ে, জল সরবরাহ করা রাজার কাজ ছিল না, এই কারণে লোকেরা তাদের নিজেদের জলের চাহিদা মেটাতে যথাসাধ্য চেষ্টা করেছিল। সেই সময়, জনসাধারণের ব্যবহারের জন্য হ্রদ বা পুকুর তৈরি করা ধর্মশাস্ত্র অনুসারে পুণ্যবান বলে বিবেচিত হত। এই রকম হ্রদ বা পুকুর নির্মাণ করে জনসাধারণের কাজের জন্য অর্পণ করা হত। আমরা আজও এই জাতীয় হ্রদের জায়গায় এর দৃষ্টান্ত দেখতে পাই।

ভুবনদেবকৃত 'অপরাজিতপৃচ্ছা' (দ্বাদশ- এয়োদশ শতাব্দী) এই গ্রন্থে হ্রদের ছয়টি প্রকারের বিবেচনা করা হয়েছে, সেগুলি নিম্নরূপ : 1. অর্ধ- চন্দ্রাকৃতী 'সর'। 2. গোলাকার 'মহাসর' 3. চৌকনী 'ভদ্রক' 4. ভদ্রক একে অপরের সাথে যোগ দিয়ে গঠিত 'সুভদ্র' 5. সারস-জাতীয় পক্ষী নামার যে হ্রদ 'পরিঘ' এবং 6. দুটি 'পরিঘ' এক সাথে সংযোগ করে 'যুগ্মপরিঘ'।

এগুলি ছাড়াও, এক হাজার ফুট দৈর্ঘের জ্যেষ্ঠ, তার অর্ধেক মাঝারি এবং এক চতুর্থাংশ কনিষ্ঠ হিসাবে বিভিন্ন ধরনের হ্রদের বা জলাশয়ের বর্ণনা রয়েছে। এই ধরণের পিছনের আকার অনুযায়ী এর বিভিন্ন প্রকার হয়। এই মাত্রাটি 50 হাতের জ্যেষ্ঠ, 25 হাতের মাঝারি এবং 12 হাতের কনিষ্ঠ হিসাবেও বর্ণনা করা হয়েছে।

এই হ্রদটি প্রাচীন কাল থেকেই গ্রামে জল সরবরাহ, মন্দিরের সজ্জা, ধর্মীয় কাজকর্ম, অগ্নিনির্বাপক, সৌন্দর্যবর্ধন, পান্থস্থ সুবিধার মতো বিভিন্ন উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত হয়ে আসছে। হ্রদগুলি বা পুকুরটি প্রাকৃতিক ঝরণা থেকে বা কৃত্রিমভাবে সঞ্চিত জলের কিনা তা অনুসারে তাদের জলের মিষ্টতা পরিবর্তিত হয়। জলাশয় বাঁধ নির্মাণ করে বা জমিতে খনন করে পুকুর বা জলাধার দীর্ঘস্থায়ী করার জন্য লক্ষ্য করা যায় যে পূর্বেই কাদা পরিবহন করা হচ্ছে। হ্রদের পাথর বাঁধের ফলে হ্রদের জল অবশোষনের প্রক্রিয়া আরও দীর্ঘায়িত করা যায়।

ঐতিহাসিক কালে, বাঁধের ধারে শীতগৃহ, ব্যারাক, উদ্যান সেই সঙ্গে শোভাদায়ক সজ্জিত মণ্ডপ ও তোরণ নির্মাণ করার প্রথা ছিল। উদয়পুরের রাজসমন্দ (সন 1662-76), অজমীরের অনাসাগর (দ্বাদশ শতাব্দী) এর উত্তম উদাহরণ রয়েছে।

বারাণসীতে বলা হয় যে হ্রদের শৃঙ্খলা জালের সাহায্যে অতীতে বরুণা, অস্‌সী এবং গঙ্গা এই তিনটি নদীর সঙ্গম ছিল। ইন্দোরের নিকটবর্তী মাণ্ডবগড় নগর পরিকল্পনায় হ্রদ পরিকল্পনা করা হয়েছে। জাহাজমহলের (মান্ডু) অঞ্চলটি হ্রদের বা পুকুরের জন্যও বিখ্যাত। মাদুরাইয়ের মীনাক্ষী মন্দিরের গোল্ডেন লোটাস হ্রদ বিখ্যাত। পৌরাণিক কিংবদন্তী রয়েছে যে ব্রহ্মহত্যার পাপ থেকে মুক্তি পাওয়ার জন্য দেবরাজ ইন্দ্র এই হ্রদে স্নান করেছিলেন। এই হ্রদের চারিপাশে বড় বড় সভামণ্ডপ এবং জলনিকাশী পথ রয়েছে। এই স্থানে তিরুমাল নায়ক দ্বারা নির্মিত 'বন্দিয়ুর' বা 'মরিয়ম্মন টেপ্পকুলম' (1645) এটা দক্ষিণ ভারতের বৃহত্তম পাথর হ্রদ হিসাবে বিবেচিত হয়। এর দৈর্ঘ্য 304.40 মি। এবং প্রস্থ 289.56 মি আছে। বৈগাই নদীর অববাহিকা থেকে জল নেওয়াতে জলাশয়টি শুকিয়ে যায় না। এর মধ্যভাগে একটি ছোট দ্বীপ রয়েছে যেখানে একটি ছোট গম্বুজ এবং মাঝখানে একটি মন্দির রয়েছে।

আধুনিক হ্রদ / জলাশয়

আধুনিক শহর পরিকল্পনায় হ্রদ বা পুকুরগুলি একটি গুরুত্বপূর্ণ স্থান অর্জন করেছে। আজও হ্রদের কাছে বাগান, স্নানগৃহ, ঘাট ইত্যাদি পরিকল্পনা করা হয়েছে। আঠারো ও উনিশ শতকে মুম্বইতে অনেকগুলি বড় হ্রদ নির্মিত হয়েছিল। মহালক্ষ্মী, গাভাদেবী, লক্ষ্মীনারায়ণ ইত্যাদি প্রমুখ মন্দিরগুলিতে বড় বড় পুকুর ছিল। শহরটির বৃদ্ধি এবং পানীয়জল ও ব্যবহারযোগ্য জলের সরবরাহের সরকারী সুযোগ সুবিধার কারণে কিছু হ্রদ বন্ধ করা হয়েছিল। মুম্বাদেবী এবং মহালক্ষ্মীর হ্রদগুলি সম্প্রতি জলাবদ্ধ হয়েছে। কোল্হাপুরের বন্ধ করা মনকর্ণিকা হ্রদ থেকে কাদা-মাটি পুনরায় সরিয়ে হ্রদটি পুনর্জীবিত করা হয়েছে।

প্রাচীন জল বন্টন ব্যবস্থা : কিছু উদাহরণ

1. তাম্রপত্র শিলালিপি থেকে বোঝা যায় যে 13 থেকে 15 শতাব্দীতে খানদেশী বন্যা সেচ ব্যবস্থায় জিরা মালি সম্প্রদায়ের লোক বাঁধ নির্মাণ করেছিল।
2. বিদর্ভের চন্দ্রপুর, গড়চিরোলী, ভান্ডারা, নাগপুর জেলাগুলিতে, গৌড় রাজার রাজত্বকালে, কোহলি উপজাতির লোকেরা নিজস্ব অর্থ এবং শ্রম ব্যবহার করে প্রায় দশ হাজার গবাদি (মালগুজারী) পুকুর তৈরি করেছিল।
3. 1572 সালে, বিড়ের কাছে একটি খাজিনা বা ধনকূপ নির্মিত হয়েছিল। পার্শ্ববর্তী পাহাড়ের মধ্য দিয়ে কূপটিতে জল আনা হয়েছিল। প্রায় 212 হেক্টর কৃষিজমি এই কূপে সেচের আওতায় এসেছিল।
4. মন্দির তৈরি করার সময় মাটি খুঁড়ে যে পাথর পাওয়া যেত সেগুলিকেই সূক্ষ্মভাবে কেটে নিয়ে জল সংরক্ষনের জন্য পুষ্করণীগুলি নির্মাণ করা হত। তার থেকেই এই জল পানীয়, মন্দিরের মালিকানাধীন কৃষিতে, দেবদেবীদের জন্য ব্যবহৃত হত।
5. দৌলতাবাদ দুর্গের সামনের দিকে, পাহাড়ের উপর জল আটকে দিয়ে একটি বড় হ্রদ তৈরি করা হয়েছিল।
6. সাতপুড়া পাহাড়ে ভিল উপজাতিরা বাঁধ বাঁধার ব্যবস্থা শুরু করেছে। বাঁধ ব্যবস্থায়, পার্বত্য অঞ্চলে প্রবাহিত ঝর্ণা এবং স্রোতগুলি পাথরের বাঁধে পরিণত করা হত এবং জলকে কৃষি জমির দিকে ঘুরিয়ে দেওয়া হত।

আমরা দেখতে পাচ্ছি যে মহারাষ্ট্রের জল সংস্কৃতি ভারতের মধ্যে সমৃদ্ধ ছিল। এমন সুজলম সুফলম জল ঐতিহ্যপূর্ণ মহারাষ্ট্র আজ জল সংকটের মুখোমুখি। মহারাষ্ট্রের জলের গৌরব ফিরিয়ে আনতে আজ আমাদের দৃঢ়সংকল্পবদ্ধ হওয়া দরকার। সে কারণেই আমাদের উচিত জল সুরক্ষার বিষয়ে গভীর ভাবে গুরুত্ব দেওয়া এবং রাজ্যের সঙ্গে সঙ্গে দেশের জল সম্পদ বৃদ্ধির শপথ গ্রহণ করা হয়।

• মৌর্যসাতবাহন বাকাটক এবং রাষ্ট্রকুট সময়কাল

মহারাষ্ট্রের কথা বিবেচনা করে, মৌর্য, সাতবাহন, চালুক্য এবং রাষ্ট্রকূটের রাজত্বকাল জল ব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে এক স্বর্ণযুগ। সোনার ধোঁয়ার মত বলা যেতে পারে এমন সুন্দর জল ব্যবস্থা ছিল।

তোমরা জান কি ?

দৌলতাবাদ প্রয়োগ

ঔরঙ্গবাদ জেলায় জলাভাবের কারণে উৎপন্ন হওয়া জল সংকটের মোকাবিলা করবার সময় দৌলতাবাদ গ্রামে জল পুনরুদ্ধারের একটি অদ্বিতীয় প্রয়োগ চালানো হয়েছিল জানুয়ারী মাসে কূপের জল হ্রাস হওয়ায় এবং ভূগর্ভস্থ জলের স্তর নীচে নেমে যাওয়ার কারণে, নলকূপের (বোরওয়েলের) জন্যও জলের খরার মতো পরিস্থিতি তৈরি করেছে। সার্বজনিক কূপ থেকে কিছু দূরে অবস্থিত 'মোমবাতি হ্রদ' (ক্যান্ডেল লেক) জলে পরিপূর্ণ ছিল কিন্তু জল পাম্প করে উঠানোর জন্য বিদ্যুতের সুবিধা না থাকায় বিদ্যালয়ে শিখে নেওয়া বায়ুচাপের ভিত্তিতে একটি পৃথক প্রয়োগ চালানো হয়েছিল।

চারপাশে পাহাড় তার মধ্যে পনেরো ফুট গভীর 'মোমবাতি' হ্রদের জল মধ্যাকর্ষণ এবং সায়ফন পদ্ধতি ব্যবহার করে পাইপের দ্বারা নালায় ছেড়ে দেওয়া হয়েছিল। প্রায় 2000 ফুট দূরত্বে একটি সার্বজনিক কূপের নিকটে নালাতে প্রাচীর তৈরি করে জল অবরুদ্ধ করা হয়েছিলো। এভাবে গ্রামের জল সরবরাহ প্রকল্পটি স্বল্প ব্যয়ে বাস্তবায়িত করা হয়েছিল। এই প্রয়োগের ব্যবহার করে বেশ কয়েক বছর ধরে পতিত শুকনো কূপ স্বচ্ছ করে পুনরায় ব্যবহার ও নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

মৌর্য আমলের পূর্বে রচিত 'ধম্মপদ' গ্রন্থে বিভিন্ন ধরনের সেচের কথা বলা হয়েছে। এই সময়কালে কেবল বৃষ্টির জলের উপরে নির্ভরশীল না থেকে, টেকসই সেচ সুবিধার ওপরও জোর দেওয়া হয়েছিল। কৌটিল্য অর্থশাস্ত্রে প্রাপ্যতা অনুসারে নদী থেকে জল পাম্পিং এর জন্য জলপাম্প বৈলমোট রহাটগাড়গে প্রভৃতি জল ব্যবস্থাপনার পাশাপাশি শস্য উৎপাদন, জলাবদ্ধতা, কাদা অপসারণ, নিয়ন্ত্রণ-সংরক্ষণ ব্যয় এবং কর ব্যবস্থারও উল্লেখ করেছেন।

• মধ্যযুগীয় মুঘল আমল

এই সময়কালে কিছু ঐতিহ্য সংরক্ষণ করেছিল যা কিছুকাল ধরে চলছিল। এরপরে অবশ্য নিজাম আমলে ভাল প্রচেষ্টা করা হয়েছিল। বিদর্ভে চন্দ্রপুর, গড়চিরলি, ভান্ডারা, নাগপুরে মালগুজারী পুকুর নির্মাণ অত্তরঙ্গাবাদ শহরে খাল প্রকল্প যেটি পাহাড় থেকে আঁকাবাঁকা পদ্ধতিতে জল আনে। চাঁদত্তয়াদ সিন্নার নলদুর্গের মতো জায়গায় নদীর জল অন্যদিকে সরিয়ে এবং এটি সংরক্ষণ করে শহরে সঞ্চয় করা, এজাতীয় কাজ করা হয়েছিল এবং অনেক জায়গায় এই কাঠামোগুলো আজও বিদ্যমান এবং এখনোও কাজ করছে।

তথ্য প্রাপ্ত করো।

ইতিহাসের বইগুলি পড়ো এবং উপলব্ধ জল সংরক্ষণের এবং জল পরিচালনার রেকর্ড সংগ্রহ করো।

• মারাঠাশাহীর আমল (কালখণ্ড)

সন্ত তুকারাম এই সময়কালের বর্ণনা দিয়েছেন...

"খরা এলো দ্রব্য শেষ,
অন্ন অভাবে মরল নারী,
কেমনে বাঁচি লজ্জায় এ দু:খে,
ব্যবসাও যে গেল ছাড়ি।"

যুদ্ধের কারণে ত্রস্ত মানুষদের এ সময়ে খরার মুখোমুখি হতে হয়েছিল। শিবাজী রাওয়ের গড়কোট জলব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে নিরাপদ ছিল। অহল্যাদেবী হোলকার বন্যা সেচ ব্যবস্থাকে পুনরায় জোরদার করে ছিলেন। তীর্থক্ষেত্র নদীর তীরে ঘাট, কুপ ও বার তৈরি করেছিলেন। অহল্যাবাইয়ের আমলে জল ব্যবস্থাপনায় লোকেরা প্রচুর অভিজ্ঞতা অর্জন করেছিল।

• ছত্রপতি শিবাজী মহারাজ

দুর্গগুলিতে জলের গুরুত্ব রামচন্দ্রপন্ত অমাত্য (ছত্রপতি শিবাজী মহারাজ কর্তৃক নিযুক্ত অষ্টপ্রধান মণ্ডলের রাজনীতির প্রধান) এর আদেশ পত্রে দেওয়া হয়েছে। 'এছাড়াও কেল্লার উপর উদক (জল) দেখার পরেই দুর্গ তৈরি করা উচিত। জল নেই তথাপি নির্মাণ প্রয়োজনীয় হলে, শিলা খনন করে দুর্গটি তৈরি করা উচিত। বর্ষা অবধি পুরো দুর্গের জন্য পর্যাপ্ত জল থাকে এমন মজবুত ট্যাঙ্ক তৈরি করা উচিত, 'দুর্গগুলি তৈরি করবার পূর্বে জল সরবরাহ ব্যবস্থা করেই কেল্লা নির্মাণ করা উচিত।' এইসব ভাবনা থেকেই শিবরায়ের দূরদৃষ্টি দেখা যায়।

আদেশপত্রের পরবর্তী বক্তব্য থেকে জলের গুরুত্ব বোঝা যায় - **"দুর্গে ঝরনা আছে, যেমন তেমন জলের আপুর্তী হলেও তার উপর নিশ্চিন্ত থাকবে না। যেমন যুদ্ধে অস্ত্রশস্ত্র কম হয়ে এলে আওয়াজ মন্দ হতে থাকে তেমনি ঝরনার কলতান ধীর হয়ে এলে এই সংকট থেকে রেহাই পেতে দুর্গের তলদেশে দু'চারটি জলাধার নির্মাণ করে জাকারিয়ার জল বলে রাখতে হবে, যে জল ব্যয় হতে দেওয়া যাবে না, দুর্গের জল খুবই সযত্নে রাখতে হবে।"**

যুদ্ধের সময় গোলাবারুদ পড়ে জীবিত ঝরনাগুলি বন্ধ হবার সম্ভাবনা থাকে এর জন্য বিকল্প ব্যবস্থা রুপে প্রতিটি দুর্গে কৃত্রিমভাবে জল সঞ্চয় করা উচিত। এই সঞ্চিত জলকে 'জাকারিয়া জল' বলা হয়। সর্তকতা অবলম্বন করতে হবে যেন এই জল নষ্ট না হয়।

দুর্গের জল ব্যাবস্থাপন

খান্দেশীখাল / ফাদ (ফড) সেচ প্রনালী

• খান্দেশীখাল / ফাদ (ফড) সেচ প্রনালী

এই পদ্ধতিটি পাঞ্জড়া, গিরনা পাশাপাশি কান জামখেলি, বুড়াই এবং আরম নদীতে পাওয়া যায়। ফাঁদ পদ্ধতিটি হল বিভিন্ন পরিবারকে ভাগ করে নেওয়া জলের বরাদ্দ, তবে একটানা জমি এবং জলের উপলভ্যতা অনুসারে সাধারন ভাবেজল ভাগ করা হয়।

নদীর জলে প্রথমে পাথরের বাঁকা বাধ নির্মাণ করে খাল, গর্ত ও বেড়া দিয়ে জমিতে সরানো হয়, ফাঁদ থেকে জল প্রবাহিত হওয়ার অতিরিক্ত জল আবার নদীতে ছেড়ে দেওয়া হয়। প্রতিটি প্লাবন ভূমির ফসল স্থির করে দেওয়া হতো। যতদূর সম্ভব শাসকরা বাঁধ নির্মাণ করে দিয়েছিলেন এবং খালের চারদিকে বাঁধ উপকৃত কৃষকরা নিজেই নির্মাণ করেছিলেন। কাদা অপসারণ, ঢাল মেরামত শ্রমের মাধ্যমে করা হতো। প্রহরীরা ছিল পাটকারি গ্রামের। বেশিরভাগ বংশগত, তাকে সমস্ত অংশীদার থেকে আয়ের হিসাবে খামারের উৎপন্নের সমান অংশ দেওয়া হতো। দুর্নীতি, অনধিকৃত ভাবে জল সরবরাহ সম্ভব ছিল না। শৃংখলা রক্ষার জন্য গ্রামে অভিজ্ঞ প্রবীণদের জল ব্যবহার সমিতি ছিল। ফাঁদ এলাকায় কূপ খনন নিষিদ্ধ ছিল, নিজস্ব ব্যবহারের পৃথক এবং স্বতন্ত্র সেচ ব্যবহার নিষিদ্ধ। অবাধ্যতার জন্য ব্যক্তি বা গোষ্ঠী বা গ্রামগুলিকে শাস্তি দেওয়া হতো।

এই ব্যবস্থায় সামাজিক সম্প্রীতি ন্যায়বিচার নিয়মকানুন আছে, জল ব্যবস্থাপনার জ্ঞান আছে, সম্মিলিত কিন্তু স্বতন্ত্র সংরক্ষনের ঐতিহ্য রয়েছে। প্রতিটি পরিবারের অর্থনৈতিক অগ্রগতি, শিক্ষা ব্যবসা-বাণিজ্য প্রতিটি পরিবারের যুবক-বৃদ্ধ সকলের বাণিজ্যসহ এটিই বিশ্বের আদর্শ জীবনব্যবস্থা আজ গ্রামের জন্য গ্রামে বাস্তবায়িত স্ব-স্ব রাজ্যশাসিত জল ব্যবস্থাপনার প্রচার করা যেতে পারে।

• মালগুজারি হ্রদ :

বিদর্ভের চন্দ্রপুর, গডচিরোলি, ভান্ডারা, নাগপুর জেলার প্রায় 350 বছর আগে গৌড় রাজা কার্যকালে কোহলি উপজাতির লোকেরা নিজস্ব অর্থ এবং শ্রম ব্যবহার করে প্রায় 10000 হ্রদ তৈরি করেছিল।

গ্রামের চারিদিকে পুকুর ছিল, সেগুলি একে অপরের সঙ্গে খাল দিয়ে সংযুক্ত ছিল। ভারী বৃষ্টি হলে সংকটের সময় অতিরিক্ত জল ছেড়ে দেবার জন্য একটি হানা প্রস্তুত করা হতো। এটিতে মুলত: পাথরের আস্তরণ যুক্ত মাটির বাঁধগুলো কিন্তু জায়গায় কাঠের বাঁধে পাশাপাশি পিচিংয়ের জন্য কাঠ ব্যবহার করা হতো। জলের স্তর বৃদ্ধি পেয়ে যাতে গ্রামে প্রবেশ না করে সেদিকে যত্ন নেওয়া হতো। জল মেরামত সুরক্ষা ও বিতরণের জন্য উপকারভোগীদের একটি সমিতি গঠন করা হতো, অপসৃত কাদা খামারে ফেলা দেওয়া হতো, জল সরবরাহের জন্য রাজার কাছে কর প্রদান করা হতো, এবং যে লোককে সংগ্রহ করার দায়িত্ব দেওয়া হতো তাকে মালগুজার বলা হতো।

মালগুজারি হ্রদ

প্রতিটি পুকুরের আওতায় প্রায় 100 থেকে 300 হেক্টর জমি সেচের ব্যবস্থা ছিল। এখন এই পুকুরগুলিতে পরিস্কার ও সেগুলি থেকে পলি অপসারণের কাজ চলছে।

• ধনাগার বা খাজনা কুপ বিড :

1572 সালে বিড শহর থেকে তিন কিলোমিটার দূরে 20 মিটার ব্যাসের, প্রস্তর দ্বারা একটি কুপ নির্মাণ করা হয়। এই কুপে প্রায় 212 হেক্টর জমির কৃষিকাজ সেচের আওতায় এসেছিল। পাশের পার্বত্য অঞ্চল থেকে দুটো ভূগর্ভস্থ পথে এই কুপে জল আসে। এই ভূগর্ভস্থ পথের জলের স্তর উপরে না যায় সেই জন্য জল বাইরে বের করে দেবার জন্য প্রস্তর নির্মিত একটি ভূগর্ভস্থ পথ তৈরী করা হয়েছে যেটা এর বিপরীতে বাঁকনালি পদ্ধতি ব্যবহার করে বিন্দুসরা নদীর উপরে জল বহন করে এবং এর বাইরে অঞ্চলে জল সরবরাহ করে।

ভিতরে এবং বাইরে উভয়পথে দূষিত বায়ু মুক্তি পেতে প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা করা হয়েছে। মুল বিতরণের জন্য এগারোটি দরজা রয়েছে যার থেকে 11 পাটনীতে সেচের সুবিধা আছে।

বীডের খাজানা কূপ

• পুষ্করণী

মন্দির নির্মাণের জন্য জমি খনন করবার সময় যে প্রস্তর প্রাপ্ত হত সেই প্রস্তর ঝরঝরে করে পুকুর নির্মাণের কাজ হতো। গ্রামের পানীয় জলের জন্য, মন্দিরের মালিকাধীন খামারে দেবার্চনার জন্য ব্যবহৃত হতো। মন্দির চত্বর এবং ছাদ থেকে জল সংগ্রহ করে হ্রদে পরিণত করার একটি পদ্ধতি ছিল। নাসিক, ঔরঙ্গবাদ এবং মারাঠওয়াড়ায় মন্দিরের কাছে এ জাতীয় পুকুর পাওয়া যায়।

অজন্তার, বেরুড পিতোড় খোরে গুহাগুলির কাছে দেড়দুই হাজার বছর আগে নির্মিত পাহাড় থেকে বৃষ্টির জলের সংগ্রহ করা, অতিরিক্ত জল বহন করার জন্য পাথরের নালা, বন্যার জলরোধে জন্য বাঁধ এরূপ অনেক প্রকার ব্যবস্থা দেখা যায়। মারাঠওয়াড়া অঞ্চলে চিরকালীন খরার কারণে জল ব্যবস্থাপনার দক্ষতা প্রয়োজনীয় হয়ে দাঁড়িয়ে ছিল।

• বক্রনালিকা

সকলেই জানে যে মাধ্যাকর্ষণ বিধি অনুসারে জল ঢালুর দিকে প্রবাহিত হয়। পাহাড় থেকে গোড়ায় জল আনতে সহজ তবে যদি বিপরীত দিকে আরোহণের বিচার করতে চাই তবে বক্র পদ্ধতিটি ব্যবহার করতে

হবে। যদি কোন উঁচু জায়গা থেকে জল নামানো হয় তবে তা আবার এক উচ্চতায় উঠে যায়।

দৌলতাবাদ দুর্গের সামনে, পাহাড়ের উপর জল আটকে দিয়ে একটি বড় মোমবাতি হ্রদ তৈরি করা হয়েছিল এবং জলের গুণধর্ম ব্যবহার করে সেখান থেকে জল পাইপের সাহায্যে নামিয়ে পুনরায় কেল্লায় চড়ানো হয়।

● ভিল উপজাতির পাট পদ্ধতি :

মধ্যপ্রদেশের ঝবুয়া জেলায় সাতপুড়া পর্বতের এই পদ্ধতি এখনোও প্রচুর পরিমাণে দেখা যায়। এতে পার্বত্য অঞ্চলে প্রবাহিত ঝর্ণা এবং স্রোতে পাথর বাঁধ গুলি নির্মিত হয়েছে, সেখান থেকে একটি স্রোত টানা হয় এবং নিজ নিজ খেতের দিকে জল এগিয়ে নেওয়া হয়। রাস্তার মাঝে মাঝে যদি কোনও খন্দ বা জলাবদ্ধ উপত্যকা থাকে তবে গাছের কাণ্ডটি অর্ধেক করে কেটে ফোকরের মধ্য দিয়ে জল বহন করার জন্য একটি সেতু তৈরি করা হতো এবং কোথাও গর্ত থাকলে সেগুন গাছের পাতা চাপা দেওয়া হতো। প্রতিটি প্লাবনভূমিতে 100 হেক্টর জল সরবরাহ করা হতো। পথে পাথর দিয়ে বাধা নির্মাণ করে জল অবরুদ্ধ করা হতো।

তথ্য প্রাপ্ত করো।

তোমার বাড়িতে প্রবীণ ব্যক্তিদের দাদু, দিদার কাছ থেকে জল এবং সংস্কৃতির কি সম্পর্ক তা জেনে নাও। এটি যাচাই করে দেখো এবং সে বিষয়ে কক্ষে আলোচনা করো।

● ব্রিটিশ কালখণ্ড :

এই আমলে জল ব্যবস্থাপনা সরকারের হাতে যায়। ভন্ডারদারা, খড়কবাসলা, বীর, ঔঝার, দারনার মতো অসংখ্য জলাশয় নির্মিত হয়েছিল। তবে এগুলি মূলত অর্থকারী উৎপাদনের জন্য ব্যবহৃত হতো। তাই গ্রামীণ অঞ্চলগুলিকে সেচের জন্য কেবল কুপের উপর নির্ভর করতে হতো, গ্রামের পুকুর, খাল, বাঁধ মেরামতের দিকে ব্রিটিশ সরকার উপেক্ষা করেছিল।

একসময় আমরা আমাদের দেশের সংস্কৃতি যা আমাদের দেশে গ্রামীণ অঞ্চলে আদর্শ জল ব্যবস্থাপনা এটা বোঝার ক্ষেত্রে অভাব হচ্ছে। আজও উন্নয়নের নামে আমরা কেবল নগরায়নের নতুন সমস্যা তৈরি করছি। এজন্য আবারও গ্রামগুলিকে ভারতীয় জলসংস্কৃতি পুনঃগঠনের কেন্দ্রবিন্দু হিসাবে বিবেচনা করতে হবে। আদর্শ গ্রাম নির্মাণের জন্য জল ব্যবস্থাপনার সঠিক পদ্ধতিগুলি ব্যাখ্যা করতে হবে, এটি বাস্তবায়ন করতে হবে।

ভন্ডারদারা জলাশয় (বিল্সন জলাশয়)

অনুশীলনী

1. মানব পরিবর্তন ও পঞ্চতত্ত্বের মধ্যে সম্পর্ক ব্যাখ্যা করো।
2. তথ্য লেখ। (ক) বরাহমিহির। (খ) পরাশর মুনি
3. প্রাচীন হ্রদ সংস্কৃতি সম্পর্কিত তথ্য লেখ।
4. ছত্রপতি শিবাজী মহারাজের সময়ে জল পরিচালনার ব্যাখ্যা দাও।
5. খান্দেশি সেচ ব্যবস্থা সম্পর্কে সংক্ষেপে লেখ।
6. মালগুজারি পুকুর এবং পুষ্করিনী সম্পর্কে তথ্য দাও।
7. জল এবং সংস্কৃতির মধ্যে সম্পর্ক ব্যাখ্যা করো।

বিভাগ (ঘটক) 1. জলশিক্ষা / জলশিক্ষণ

প্রকরন 3 : জলের পরিমাপ

একটু মনে করো।

1. জলচক্রটি কি?
2. জল কিভাবে পরিমাপ করা হয়?

ভূগর্ভস্থ জলের যথাযথ সংরক্ষণের জন্য পরিমাপ সঠিক পদ্ধতিতে করা আবশ্যক। ভূগর্ভস্থ সমস্ত জলের উদ্ভব যেহেতু জলচক্র থেকে জলচক্রে সমাবিষ্ট বাষ্প, বৃষ্টি, প্রবাহিত জল, স্থির জল, অচল জলের মতো সমস্ত উপাদানগুলির পরিমাপ করতে হবে।

• বৃষ্টিপাত পরিমাপ :

'বৃষ্টিপাত পরিমাপ করতে ব্যবহৃত যন্ত্রকে বৃষ্টিপাত মাপন (Rain-guage) যন্ত্র বলা হয়।'

বৃষ্টিপাত মাপকের কাঠামো এবং যন্ত্র (Rain guage)

বৃষ্টিপাত মাপকের কাঠামো :

বৃষ্টিপাত পরিমাপকে একটি নলাকার সমতল তলার মাপার কাপ (চুঙি) থাকে। এই স্কেলের কিছু অংশ মাটির ভিতরে থাকে। মাটির উপরে থাকা নলাকার ভাগটিতে আরেকটি গোলক রয়েছে যেটা কিনা বাইরে বের করা এবং ভিতরে রাখতে পারা যায়। নলের পাইপ থেকে পড়া জল জমা করার জন্য এটিতে একটি কাচের বোতল রয়েছে। উপরের দিকটা চুঙির (কাপ) আকারের মত হয়ে থাকে। এই চুঙির মুখটি 127 মি.মি. (5 ইঞ্চি) ব্যাসের এবং প্রান্তটি 110 মি.মি.(4.5 ইঞ্চি) দৈর্ঘ্যের বৃষ্টির সময় যদি বাতাস থাকে তবে প্রান্তটি উঁচু হয় যাতে বৃষ্টির জল নিচে থেকে পড়ে না যায়। মাপকের শীর্ষ প্রান্তটি মাটি থেকে 70.5 সেমি.(12 ইঞ্চি) উপরে থাকে। মুখের উপর পড়া বৃষ্টির জল একটি সরু নল দিয়ে নেমে আসে এবং একটি নলাকার পাত্র বা কাচের বোতলে সংগ্রহ হয়। নলাকার পাইপের ব্যাস খুব ছোট করে তৈরি করা হয় যাতে বৃষ্টির জল বাষ্প হয়ে না যায়।

জলপরিমাপ করার সময়, উচ্চতাটি তার স্তরের নিচের প্রান্তটি দেখে লিপিবদ্ধ করা উচিত। বোতলের জলে একটি জল অশোষনকারী প্লাস্টিকের অংশঙ্কিত পট্টিটি ডুবিয়ে উচ্চতাটি পরিমাপ করা যেতে পারে। প্রতিদিনের বৃষ্টিপাত পরিমাপের জল নির্দিষ্ট সময়ে (ভারতীয় প্রমাণিত সময় সকাল 8.30) প্রতিদিন একবার পরিমাপ করা হয়। কিছু জায়গায় এই জাতীয় পর্যবেক্ষনগুলি দিনে কয়েকবার করা হয়। এইভাবে, সাপ্তাহিক এবং মাসিক বৃষ্টিপাতের মাপ তৈরি করা হয়। জল সংরক্ষণের নলাকার পাত্রগুলি বড় আকারের হয়ে থাকে। অতিরিক্ত জল সঠিকভাবে পরিমাপ করতে, সংগ্রহ করা জলের ওজন করে এবং বৃষ্টিপাতের পরিমাণ নির্ধারণ করে এই পদ্ধতির কারণে পাত্র থেকে মাপক পাত্রে ঢালার সময় নিকাশী জল এবং পাত্রে লেগে থাকা জল মাপন করার সম্ভাবনা থাকেনা।

অনুসন্ধান করো।

1. মহারাষ্ট্রে সর্বোচ্চ বৃষ্টিপাতের স্থান।
2. মহারাষ্ট্রে সর্বোচ্চ গড় বৃষ্টিপাতের স্থান।

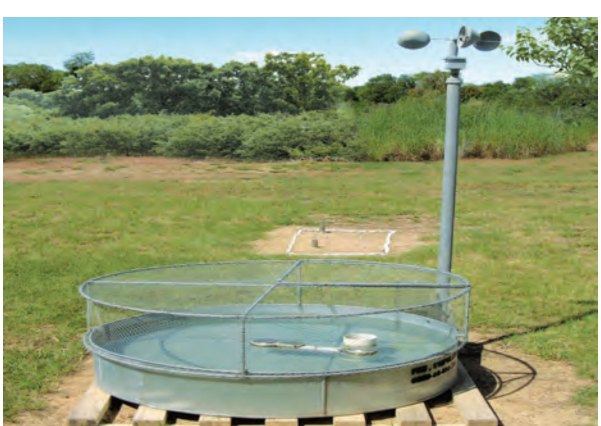
● বাষ্পীভবন পরিমাপ

বাতাসের শুষ্কতা, তাপ এবং বায়ুর উচ্চ এবং নিম্ন পরিমাণ বাষ্পীভবনের পরিমাণ নির্ধারণ করে।

ভূগর্ভস্থ জলের বাষ্পীভবনের হার ভূগর্ভস্থ জল বা অন্য কোন জলের চেয়ে বেশি। বর্তমানে রাজ্যে প্রচুর পরিমাণে জল রয়েছে যা বাষ্পীভবন দ্বারা নষ্ট হয়ে যায়।

বাষ্পীভবন পরিমাণ বাষ্পীভবন মাপক যন্ত্র দ্বারা গণনা করা হয়, এর জন্য লোহার বৃত্তাকার একটি অগভীর পাত্র 1.2 মিটার ব্যাস এবং 30 সেমি.গভীর, নিচে বাতাস প্রবেশের স্থান, উভয় পাশে সাদা রঙের কাঠের ফ্রেমে স্থাপন করে ব্যবহার করা হয়। পাত্রের মাঝখানে দেখতে পাওয়া যায় এমন পরিমাপকারী একটি টেপ স্থাপন করা হয়। বাষ্পীভবনের কারণে সারাদিনের ঘাটতির পূর্ব পরিমাপ করা হয়। জল ঢেলে প্রতিদিন সকালে আটটায় গণনা করা হয়।

বাষ্পীভবন ইঞ্চি বা মিলিমিটারে পরিমাপ করা হয়। ধারক পাত্রের বাষ্পীভবন এবং মাটিতে বাষ্পীভবনের মধ্যে পার্থক্যের জন্য গুণাঙ্ক ব্যবহৃত হয়। এটি পশ্চিম মহারাষ্ট্র এবং কোঙ্কনের জন্য 0.65 এবং মারাঠওয়াড়া বিদর্ভের জন্য 0.8 হিসাবে ব্যবহৃত হয়। এটি খুব গুরুত্বপূর্ণ যে প্রতিটি গ্রামে কমপক্ষে এক জায়গায় বাষ্পীভবন পরিমাপ করার সুবিধা থাকে। এটি জল পরিকল্পনার জন্য ব্যবহৃত হয়।



বাষ্পীভবন পরিমাপযন্ত্র

অনুসন্ধান করো।

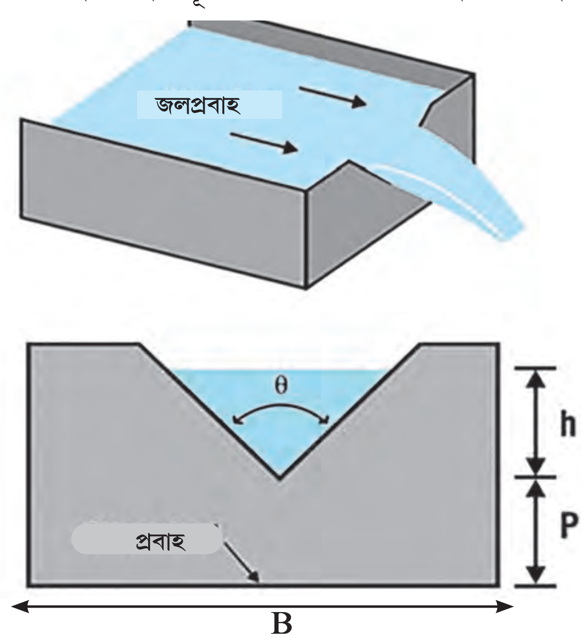
1. মহারাষ্ট্র রাজ্যের গড় বাষ্পীভবনের হার কত?
2. মহারাষ্ট্রে কোন জেলায় সবচেয়ে কম বাষ্পীভবন হয়?
3. মহারাষ্ট্রের কোন জেলায় সর্বাধিক বাষ্পীভবন হয়।
4. মহারাষ্ট্রের কোন জেলায় বাষ্পীভবনের হার বৃষ্টিপাত থেকে অপেক্ষাকৃত বেশি।

● ভূপৃষ্ঠের প্রবাহ পরিমাপ

প্রবাহিত জলের পরিমাপ করতে বিভিন্ন যন্ত্র ব্যবহার করে যেমন অরফিস, মিটার-গেট ভায়র্স, ফ্লুমস এবং ভি-নাচ।

ভি-নাচ পদ্ধতি (V–notch method)

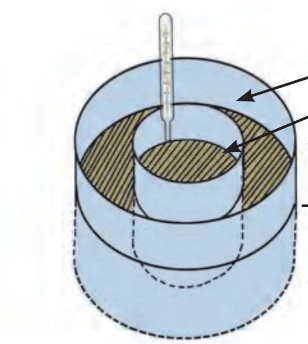
এই পদ্ধতি একটি কাঠের বা লোহার তক্তা যা কেন্দ্রের একটি ভী (V)- আকৃতির ত্রিভূজাকার খাঁজযুক্ত (90 কোন সহ) ছোট থেকে বড় আকারের ভী-নাচ কমবেশি জল প্রবাহের জন্য ব্যবহৃত হয়। এই প্লেটটি স্রোতের দিকে অনুভূমিকভাবে স্থাপন করা হয়। (যাতে পুরো প্রবাহটি পরিখা দিয়ে যায়) এটি ব্যবহার করে লিটার প্রতি সেকেণ্ড এই এককে (V-notch) জলের প্রবাহ পরিমাপ করা যায়। আয়তক্ষেত্রাকার বা সমলম্ব চৌকোনাকার খাঁজ ব্যবহার করে মান (Value) বের করা যেতে পারে তবে সে ক্ষেত্রে প্রবাহের সূত্রগুলি আরোও জটিল হয় তাই ত্রিভূজাকার খাঁজ বেশি ব্যবহার করা হয়।



V-notch

অবশোষিত জল (জলাবদ্ধতা) পরিমাপ

বরাদ্দ ভূমিতে যেখানে মাটির জল ব্যাপ্তিযোগ্যতা পরীক্ষা হয় সেখানে 30 সেন্টিমিটার ব্যাস এবং 30 সেন্টিমিটার উচ্চতা আর একটি লোহার বৃত্ত (Metal Ring) স্থাপন করা হয় যা 15 সেন্টিমিটার জমির ভিতর থাকবে এবং এটি সোজা থাকবে এবং 30 সেন্টিমিটার উচ্চতার একটি বৃত্তাকার বাঁধ তৈরি করা হবে। বৃত্ত এবং বাইরের দিকটা একেবারে জল ভরে নিয়ে প্রতি 5 মিনিটে জলের স্তর কতটা নিচে নেমে যায় এবং তা পুনরায় পূরণ করা যায় তা রেকর্ড করতে ঘড়ির সময় নির্দশন করা হয়। ধীরে ধীরে সমস্ত সময় যোগ করা এবং জলের স্তর যোগ করা হয়। এটি দিয়ে প্রতি ঘন্টায় মাটিতে কতটা জল শোষণ হয় তা গননা করা যায়।



জলাবদ্ধতা পরিমাপ পদ্ধতি

• ভূপৃষ্ঠজল সঞ্চয়ের পরিমাপ

সঞ্চিত জলের পরিমাণ জলাশয়ের দৈর্ঘ্য প্রস্থ এবং গভীরতার গড় পরিমাপ দ্বারা করা হয়। জলের বিতরণ পরিমাপ করার জন্য প্রদত্ত পরিমাণের জলের বেগ পরিমাপ করা হয়। সঞ্চিত থাকা **জল পরিমাপের পদ্ধতিকে** বলা হয় স্থির পরিমাপ এবং প্রবাহিত জলের পরিমাপকে **প্রবাহ পরিমাপ** বলে।

প্রবাহ পরিমাপ পদ্ধতিতে জলের প্রবাহ প্রবাহপরিমাপক বাঁধ থেকে নির্দিষ্ট পরিমাপ রেখে প্রবাহের হতে পারে তা থেকে জলের মোট পরিমাপ গণনা করা হয়।

• ফসলের জলের পরিমাণ

জমি চাষ থেকে ফসল প্রস্তুত না হওয়া অবধি প্রয়োজনীয় মোট জলের পরিমাণকে ফসলের জলের পরিমাণ বলা হয়। এছাড়াও যদি ফসলের কোন অঞ্চলে জল ছড়িয়ে থাকে তবে জল মাটির যতো গভীরে যাবে সেই ফসলের জলমান ততটা বলে সাধারণত অনুমিত হয়।

প্রতি একর ফুট জলের ক্ষেত্রফল পরিমাপ করে ফসলের জলের পরিমাণ পরিমাপের একটি পদ্ধতি যা ফসল উত্তোলনের জন্য দরকারি।

মুখ্য পদ্ধতি	উপপদ্ধতি	একক
অচল মাপন	ইংরেজি	ক) গ্যালন খ) মিলিয়ন ঘ.ফু. গ) একর ইঞ্চি বা, একর ফুট মানে এক একর জায়গার উপরে এক ইঞ্চি বা এক ফুট গভীর জলের প্রভাবে এই একক ব্যবহার হয়।
	দশমিক	ক) লিটার খ) মিলিয়ান ঘনমিটার গ) হেক্টর এলাকা জুড়ে জলের গভীরতা 1 মিমি, 1 সেমি বা 1 মি হলে। তেমনিই হেক্টর মিমি, হেক্টর সেমি বা হেক্টর মি একক ব্যবহার হবে।
প্রবাহ মাপন	ইংরেজি	ক) প্রতি মিনিট গ্যালন খ) প্রতি সেকেন্ডে ঘন ফুট অর্থাৎ কিউসেক গ) প্রতি ঘন্টা 1 ইঞ্চি একক বা একর 1 ফুট প্রতিদিন এই একক ব্যবহার করা হয়।
	দশমিক	ক) প্রতি সেকেন্ড লিটার খ) প্রতি মিনিট লিটার গ) প্রতি সেকেন্ডে ঘ মি (কিউসেক) এবং ঘ) প্রতি ঘন্টা ঘনমিটার এই একক ব্যবহার করা হয়।

বাঁধের জলের প্রবাহ এবং বহির্মুখী পরিমাপ জানো কি ?

TMC কাকে বলে ?

এক টিএমসি মানে one thousand millions cubic feet অর্থাৎ একের পরে নয়টি শূন্য ঘনফুট ।

01 TMC = 28, 316, 846, 592 ltrs.

Cumec মানে কি ?

প্রতি সেকেন্ডে 1 ঘনমিটার জলের প্রবাহ মানে এক কিউমেক হয় । এক সেকেন্ডে হাজার লিটার জল বের হয়।

01 CUMEC = 1000 litres/second

Cusec কাকে বলে ?

এক ঘনফুট জল প্রতি সেকেন্ডে প্রবাহিত হয় মানে 1 কিউসেক হয় । এই পরিমাপে 1 সেকেন্ডে 28.3 লিটার জল বেরিয়ে আসে ।

01 CUSEC = 28.317 litres/second

বন্যার রেখা কিভাবে আঁকবে ?

সাদা রেখা

বাঁধ থেকে 30,000 কিউসেক জল ছেড়ে দেওয়া হলে নদী অববাহিকার জলের স্তর যেখানে পৌঁছে যাবে, সেই লাইনটি 'সাদা রেখা' বা 'হোয়াইটলাইন' হিসাবে পরিচিত ।

নীল রেখা

20-25 বছরের মধ্যে একবার নদীর জল সাদা রেখাটি অতিক্রম করে যখন বাঁধ থেকে 60,000 কিউসেক বেগে জল ছেড়ে দেওয়া হয় । সেই নদীর অববাহিকায় জলের স্তর পৌঁছায় সেই রেখাটি ব্লুলাইন অথবা নীল রেখা হিসাবে স্বীকৃত ।

লাল রেখা

40-50 বছরের ভারী বৃষ্টিপাতের কারণে নদীর অববাহিকা নীল রেখাকে অতিক্রম করে । বাঁধ থেকে যখন 1,00,000 কিউসেক হারে জল ছেড়ে দেওয়া হয়, সেই নদীর অববাহিকার জলের স্তর যেখানে পৌঁছায়, সেই রেখাটি 'রেড লাইন' বা 'লাল রেখা' হিসাবে স্বীকৃত ।

সর্বদা এটি মনে রাখবে :

জল পরিমাপের বিভিন্ন একক :

স্থির জল পরিমাপের জন্য একক : লিটার (Litre), ঘনফুট (Cubic Feet), ঘনমিটার (Cubic meter)।

প্রবাহমান জল পরিমাপের একক : টিএমসি (TMC), কীউসেক (Cusec), কিউমেক (Cumec)।

এটা করে দেখো :

1. বর্জ্য পদার্থ ব্যবহার করে বৃষ্টিপাত পরিমাপক তৈরি করে তোমার অঞ্চলে বৃষ্টিপাত পরিমাপ করো ।
2. তোমার অঞ্চলে জুলাই মাসের একটি সাপ্তাহিক বৃষ্টিপাতের রেকর্ড বৃষ্টিপাত পরিমাপক দ্বারা মেপে গ্রাফ পেপারে দেখাও ।

তোমরা জান কি ?

পুণে শহরের নিকটবর্তী খড়কবাসলা বাঁধের ক্ষমতা 1.97 টি এম সী অর্থাৎ এটি হলো 1.97 × 28.317 বিলিয়ন লিটার জল । যদি এই বাঁধ থেকে 500 কিউসেক জল নদীতে ছেড়ে দেওয়া হয়, তবে প্রতি সেকেন্ডে 500 × 28.317 লিটার হারে জল ছেড়ে দেওয়া হবে ।

মহারাষ্ট্রে বৃহৎ ক্ষমতা সম্পন্ন 5টি বাঁধ

1. উজানী 117.27 টিএমসি 2. কোয়না 105.27 টিএমসি 3. জায়কাওয়াড়ী 76.65 টিএমসি (পৈঠান) 4. পেঁচ তোতলাডোহ 35.90 টিএমসি 5. পূর্ণা ইয়েলদরি 28.56 টিএমসি ।

অনুশীলনী

1. সংক্ষেপে ভী-নাচ পরিমাপের পদ্ধতিটি ব্যাখ্যা করো ।
2. স্থির জল এবং প্রবাহিত জল পরিমাপের একক (Unit) লেখ ।
3. কিউসেক এবং কিউমেক এর মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা করো ।

বিভাগ (ঘটক)-2 : জল সংরক্ষণ

প্রকরণ 1 : জল রূপরেখা (আরাখড়া)

একটু মনে করো।

1. কোনও কাজ শেষ করার জন্য পরিকল্পনা কেন প্রয়োজনীয় বলে মনে হয় ?
2. পরিকল্পনা ও পরিচালনা কী ?
3. পরিকল্পনার/নিয়োজনের রূপরেখা মানে কী ?

• রূপারেখা বা আরাখড়া কি ?

কোনও একটা কাজ প্রস্তুত করার আগে তার প্রয়োজনীয়তা, এর সঠিক উৎপাদনশীলতার জন্য শৃঙ্খলাবদ্ধ প্রচেষ্টা, প্রত্যেকের নিজের সামর্থ্য অনুসারে কাজের বরাদ্দ, কাজটি সঠিকভাবে সম্পাদন করার পর্যাপ্ত শিক্ষা এবং তারপরে কঠোর পরিশ্রম করার জন্য পরিকল্পনা করাকে রূপরেখা বা আরাখড়া বলে।

সম্পূর্ণ রূপরেখা

• জল রূপরেখা কি ?

প্রতিবছর আমাদের জলাবদ্ধতা অঞ্চলে কতটা জল আটকা পড়ে? সেই জলের কত অংশ মাটি শোষন করে? ভূগর্ভস্থ জলের বাষ্পীভবন কী? ঠিক কতটা মাটি থেকে ভূগর্ভস্থ জল উত্তোলন করা হয়? মানুষের ব্যবহারের জন্য কতটা মাটি থেকে ভূগর্ভস্থ জল উত্তোলন করা হয়? মানুষের ব্যবহারের জন্য কতটা জল উপলব্ধ থাকবে? এ সমস্তের হিসাব মানেই জল রূপরেখা।

গ্রামে আদর্শ জলের পরিস্থিতি, জলবায়ু, বনাঞ্চল, প্রাণী, পাখি এবং প্রাকৃতিক উৎসকে বিবেচনা করে জলের ভারসাম্যটি সঠিকভাবে মূল্যায়ন করা জরুরী, যাতে বাস্তুতন্ত্রের ক্ষতি বোঝা যায় এবং প্রয়োজনীয় অপ্রয়োজনীয় পার্থক্যের চিত্র পরিষ্কার হবে। এটি ভবিষ্যতের চ্যালেঞ্জগুলির একটি স্পষ্ট ধারণা দেবে। সমস্যাটি সমাধান হয়ে গেলে, প্রকৃতি পুনরুদ্ধারের জন্য একটি আদর্শ কাঠামো তৈরি করা যেতে পারে।

• জলের রূপরেখা বিন্যাস

গ্রামে বৃষ্টিপাত পরিমাপ, ভূগর্ভস্থ জলের স্তরের রেকর্ড রাখার জন্য পর্যবেক্ষণের দৃঢ় সংকল্প, গ্রামের মানচিত্র এবং তার উপর নালাগুলি গ্রামে মাটির পাথরের এক প্রকার, পুর্নভরনের উপযুক্ত জায়গা, নদীর স্রোত,

জলের রূপরেখা

বিরোধক স্থান জলাশয়, কূপ, নলকূপ, প্রভৃতির তথ্যগত তিন বছরে গৃহীত ফসলের এবং চলতি বছরের খরিফ ফসলের তথ্য, কূপ ও নলকূপের জলে উৎপন্ন ফসলের তথ্য এবং এর জন্য ব্যবহৃত বিদ্যুত পাম্পের তথ্য, পানীয় সম্পর্কিত তথ্য জলের বিবরণ, গ্রামের জনসংখ্যা, পশুর তথ্য রাখার মাধ্যমে জলের সরঞ্জাম, পরিকল্পনা এবং জলের পরিকল্পনা জমা করাকে জল পরিকল্পনা বলা যেতে পারে।

- **জলের রূপরেখার ধাপ**

প্রথম পর্যায়ে জল ব্যবস্থাপনার প্রথম বর্ষাকাল শেষ হওয়ার সাথে সাথেই অর্থাৎ অক্টোবরের পরে করা উচিত, যেখানে জনসভার প্রথম পদক্ষেপ হবে। গ্রামচক্র, তথ্য সংগ্রহ, পরিমাপ এবং উপসংহার এক মাসের মধ্যে শেষ করা উচিত। তারপরে ব্যালান্স শিটের অনুসন্ধানের ভিত্তিতে, বৃষ্টিপাতের আগে জানুয়ারি থেকে জুন-জুলাই পর্যন্ত উপলব্ধ সময়কাল শুদ্ধিকরনের জন্য ব্যবহার করা উচিত।

1. সাধারণসভা বা জনসভা :

জল পরিকল্পনার জন্য জলাশয় অঞ্চলে সমাবিষ্ট গ্রামের জনগনের যে সহকার্য পাওয়া যায় তাই সাধারন সভার মুল উদ্দেশ্য।

প্রতিদিনের গৃহস্থালির ব্যবহার, কৃষি ও শিল্পের জন্য প্রতিদিনের জলের ব্যবহার, প্রকৃতির ওঠাপড়া এবং এর মধ্যে উদ্ভূত সমস্যাগুলি সাধারণ সভায় পর্যালোচনা করা হয়। এটি ভবিষ্যতের খরার পরিস্থিতি সম্পর্কে একটি পরিষ্কার ধারণা দেয়। যদিও গ্রামে জলের জোগান পর্যাপ্ত হলেও, ব্যবস্থাপনার অভাবে দুষ্পরিণামগুলির বর্ণনা করা প্রয়োজন।

সাধারণ সভাতে শিশু, যুবক, প্রাপ্তবয়স্ক পুরুষ এবং মহিলাদের প্রতিনিধিত্ব করা হয়। শিক্ষা এবং পেশাগত ভাবে পাশাপাশি উৎসাহ ও অভিজ্ঞতার সমন্বয় করে জল সমিতি নির্বাচন করা হয়। এই কমিটির যৌথভাবে বছরে কমপক্ষে চার বার তথ্য সংগ্রহের পর্যালোচনা করা উচিত।

নির্বাচিত জল সমিতি বিশেষজ্ঞদের নির্দেশে ভূগর্ভস্থ জলের পরিকল্পনা প্রস্তুত করতে হবে এবং সে অনুযায়ী বাস্তবায়নের রূপরেখা সম্পর্কে সিদ্ধান্ত নিতে হবে। সাধারণ সভা প্রতি এক ঘন্টার প্রায় দুই বা তিন অধিবেশন করা উচিত। এই তিনটি অধিবেশনে সমস্যা সনাক্তকরণ, বর্তমান অবস্থা এবং প্রয়োজনীয় সমাধানের তিনটি বিষয় জানা প্রয়োজন এবং আলোচনার জন্য রাখা যেতে পারে।

তথ্য পাও এবং আলোচনা করো :

সাধারণ পরিষদের বিন্যাস কি ভাবে হবে ? এটি শ্রেণী কক্ষে আলোচনা করো।

2. গ্রাম ফেরি :

যে-সদস্যরা এক দিনের কর্মশালা থেকে ভূগর্ভস্থ জলের পরিকল্পনা কীভাবে দেখাবে এবং গ্রাম সম্প্রসারণের অভিজ্ঞতা অর্জনে প্রশিক্ষণ পেয়েছেন তারা বিশেষজ্ঞ পথপ্রদর্শকের সহায়তায় গ্রামফেরি নেবেন। নীচের তথ্যগুলি গ্রামফেরি থেকে সংগ্রহ করা হয়।

1. গ্রামের সীমানা এবং প্রাকৃতিক সীমানা। গ্রামের সীমানার মধ্যে কতগুলি ছোট এবং ক্ষুদ্র জলাশয় রয়েছে তা নির্ধারণ করা সম্ভব।
2. কোন ধরণের জলের উৎস উপলব্ধ এবং এটি থেকে কতটা জল পাওয়া যায়। এর মধ্যে রয়েছে প্রবাহিত জল, বাঁধ হিসাবে জলাবদ্ধতা, গ্রাম পুকুর, পুকুর বাঁধ, বাঁধ দ্বারা সরবরাহ করা জল, ঝর্ণা, কূপ, নলকূপ, খাল, ট্যাংকার সরবরাহ ইত্যাদি এবং সেখান থেকে যে পরিমাণ জল পাওয়া যায় তার নথিভুক্ত।
3. ঘরোয়া ব্যবহৃত জল, শিল্পের জল, কৃষিকার্যের জন্য ব্যবহৃত জল এছাড়া গ্রামফেরির চাষপদ্ধতি, শিল্প ব্যাবসায় ব্যবহৃত, মানুষ, জীবজন্তু সকলেরই জলের পরিমাপ।
4. গ্রামীন অঞ্চলে ভূরূপ এবং ভূতাত্ত্বিক অধ্যয়ন। ভূরূপ অর্থ মাটির গঠন অনুযায়ী ঢালু জমি, পাহাড়-সমভূমি, জলের ছোট ছোট ধারা, ঝর্ণা, স্রোত, নদীর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ, বন অঞ্চলে গাছের প্রকার।

সর্বদা এটি মনে রাখবে :

কি ?	কিসের জন্য ?
সাধারণসভা	উদ্দেশ্য, প্রক্রিয়া এবং পরিকল্পনা বাস্তবায়নের জন্য জল সমিতি নির্বাচন।
গ্রামফেরি	ভূপ্রকৃতি, ভুগর্ভের স্তর ফসলের কাঠামো এবং জলসম্পদ পর্যবেক্ষন দ্বারা তথ্য সংগ্রহ করা।
মানচিত্র করন	জলের প্রয়োজনীয়তা, জলের উপলব্ধতার অনুশীলন।
কৃতি কার্যক্রম	জল পরিচালনার কার্যকর ব্যবস্থাপন।

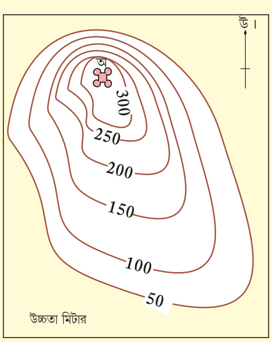
গ্রামফেরি

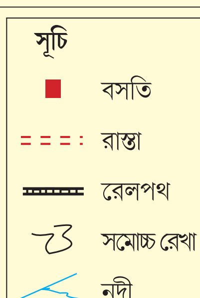
3. সংগৃহীত তথ্যের মানচিত্রকরন এবং নামাঙ্কন :

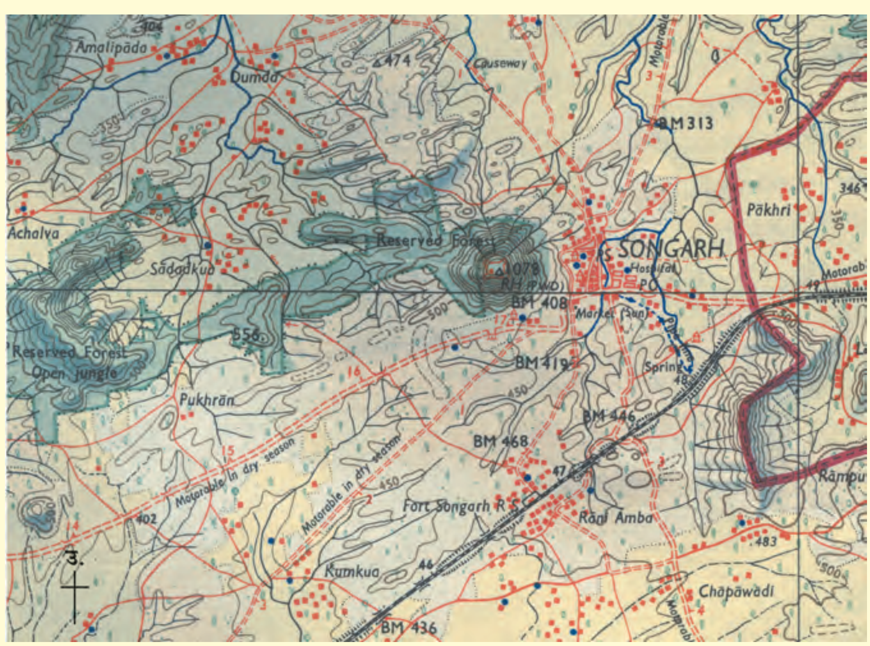
তথ্যের সংকলন বিভিন্ন স্তরে হয়। তারা সাধারণ সভা থেকে সমস্যাগুলি বুঝতে পারবে, গ্রামের চক্র থেকে প্রয়োজনীয়তা এবং স্থিতি বুঝতে পারবে, এবং বিভিন্ন সরকারী দপ্তর থেকে সংগৃহীত তথ্যও ব্যবহার করবে। এ ছাড়া সদস্যদের নিজেদেরই পরিমান মত কিছু তথ্য সরবরাহ করতে হবে। এই সমস্ত তথ্য নিবন্ধের পাশাপাশি গ্রামের মানচিত্র লিপিবদ্ধ করা দরকার।

তোমরা জান কি ?

জল রূপরেখা তৈরি করার জন্য জলাশয়ের একটি মানচিত্র (Toposheet) প্রয়োজন। এটি জলাশয়ের ক্ষুদ্র জলের প্রবাহ (নালাগুলি), তাদের ঘনত্ব, উপরের-নিচের অংশ এবং রাস্তা, যোগাযোগের পথ ইত্যাদির তথ্য সরবরাহ করে। অতএব, জলের পরিকল্পনাটি প্রস্তুত করার সময় জলাশয়ের স্থান দর্শক মানচিত্র (Toposheet) ব্যবহার করা প্রয়োজন।







ব্যালেন্স শিটের / ভারসাম্যের জন্য প্রয়োজনীয় তথ্যের মধ্যে ভূগর্ভস্থ চিত্র, মাটি শিলার ধরণ এবং তাদের গভীরতা, বৃষ্টিপাত, বাষ্পীভবন, ভূগর্ভস্থ জলাশয়, প্রবাহমান জলের সহজলভ্যতা, জল ব্যবহারের সরঞ্জাম ইত্যাদি অন্তর্ভুক্ত রয়েছে। জমা জলের এসব ঘটনা ফাইলিং রেজিষ্টারের মধ্যে তথা জমা জল গ্রামের মানচিত্রে লিখে রাখা প্রয়োজন।

- **জলের ভারসাম্য**

মোট জলের প্রাপ্যতা বোঝা যায়, তবে সেই জলটি ব্যবহার করার জন্য কত সরঞ্জাম রয়েছে? এ থেকে কতটা জল ব্যবহার হচ্ছে? এটি পরিমাপ করতে কূপ, নলকুপ এবং ভূপৃষ্ঠের জলাধার থেকে জল উত্তোলন পরিমাপ করো। এটি নির্ধারণ করবে যে মোট জলের প্রাপ্যতা সম্পূর্ণরূপে ব্যবহার হচ্ছে কিনা।

নদী, স্রোত, প্রবাহ, বাষ্পীভবন, ফসল-সেচ ব্যবস্থার জন্য ব্যবহৃত জল, গার্হস্থ্য ও শিল্প ব্যবহারের জন্য পানীয় জল, ভূগর্ভস্থ জলের জন্য ব্যবহার করা যায় না এমন জল, প্রাণী-বন-বাগীচায় ব্যবহৃত জলের পরিমাণ নির্ধারণ করে মোট জলের ব্যবহারের স্থিতিটি বোঝা যায়।

করে দেখাও :

1. তোমার পরিবারের জল ব্যবহারের একটি ভারসাম্য তালিকা তৈরি করো।
2. একটি জলাশয়ের নমুনা তৈরি করো এবং ব্যালেন্স শিটের সমস্ত উপাদানগুলি দেখাও।

- **সংকলিত তথ্য ব্যবহার করে ভূ-জল রূপরেখা তৈরি করার / অপসারনের সূত্র।**

জলের প্রয়োজনীয়তা = জনসংখ্যা (প্রতি লিটারে গুণিত) + প্রাণীর সংখ্যা (প্রতি লিটারে গুণিত) + ফসলের রচনা অনুসারে ক্ষেত্রে (একাধিক সেচ ব্যবস্থার দ্বারা জলের প্রয়োজনীয়তা) + শিল্প এবং অন্যান্য জলের ব্যবহার।

মোট জলের উপলভ্যতা (100%) = (বৃষ্টিপাত × গ্রামের অঞ্চল ক্ষেত্রফল) + পুরানো জলের প্রবাহ 10%।

বর্জ্য জল বা নষ্ট হয়ে যাওয়া জল =
বাষ্পীভবন (40%) + আউটফ্লো (10%)

ব্যবহারযোগ্য জল বিভাজন =
বনভূমি বৃষ্টিযুক্ত শস্য + ভূগর্ভস্থ জল (40%) এবং জমাজল (10%)

অনুসন্ধান করো।

1. আমাদের রাজ্যের কোন নদীর জলরূপরেখা প্রস্তুত করা হয়েছে?
2. ছোট-বড় জলাবদ্ধতার জল রূপরেখা কোন সংস্থাগুলি প্রস্তুত করে থাকে?
3. আমাদের পরিবেশের জলের ভারসাম্য কেমন?

একটু মাথা ঘামাও :

1. জল রূপরেখা প্রস্তুত করতে আমরা কী সাহায্য করতে পারি?
2. জল রূপরেখা এমনকি পরিবার পর্যায়েও হতে পারে, এর উপাদানগুলি (সনাক্ত) চেনো - জানো।
3. কোন কোন কারণে জল অপব্যয় হয়, সেগুলিকে জানো এবং তার উপায় খোঁজো।

আলোচনা করো :

1. তোমার চারপাশের যে জল রূপরেখার / পরিকল্পনার সন্ধান রয়েছে সেগুলির বিভিন্ন উপাদানগুলি লেখো এবং অন্যদের বলো।
2. কোনো সংস্থা দ্বারা প্রস্তুত করা জল রূপরেখা / পরিকল্পনা মানচিত্র পড়ো।
3. ভূজল সর্বেক্ষণ এবং বিকাস যোজনা (GSDA) ইন্টারনেট থেকে উপলব্ধ করে এখাদা গ্রামের জল রূপরেখা তৈরী করো। শ্রেণী কক্ষে তার উপর আলোচনা করো।
4. তুমি যে জল রূপরেখা / পরিকল্পনাটি দেখেছো বা অধ্যয়ন করেছো সে সম্পর্কে তোমার বন্ধুবান্ধব এবং আত্মীয়দের অবশ্যই জানাও।

অনুশীলনী

1. জলের রূপরেখা / পরিকল্পনা কী ?
2. সম্পূর্ণ জল পরিকল্পনার উপাদানগুলি কী কী ?
3. জল পরিকল্পনা করার সময় কোন পদক্ষেপগুলি বিবেচনা করতে হবে ?
4. জনসভা কিসের জন্য নেওয়া হয় এবং এতে কোন কোন ব্যাক্তি সমাবিষ্ট হতে পারে ?
5. গ্রামফেরিতে কাদের অন্তর্ভুক্ত করা উচিত ? কেন ?
6. তুমি গ্রামফেরি থেকে কোন তথ্য পাবে ? বিস্তারিত লেখো।

বিভাগ (ঘটক)-2 : জল সংরক্ষণ

প্রকরণ 2 : জলাশয় অঞ্চল বিকাস

একটু মনে করো।

1. জলাশয়ের অর্থ কি ?
2. জলাশয় প্রকারভেদ কি কি ?

● জলাশয় অঞ্চলের বিকাস

গ্রামের পুরো কৃষি জমি সমতল হয় না। গ্রামে পাহাড়ী জমি, এবড়ো খেবড়ো জমি, সমতল জমি হিসাবে অনেক ধরনের গ্রামীন জমি পাওয়া যায়। সংক্ষেপে বলতে এই বিশিষ্ট অঞ্চলের জল প্রাকৃতিক ভাবে ছোট ছোট স্রোতের মধ্য দিয়ে পাহাড় থেকে প্রবাহিত হয় এবং একটি নালার মধ্য দিয়ে আগে প্রবাহিত হয়। এই সম্পূর্ণ অঞ্চলটিকে জলাশয় অঞ্চল বলা হয়। জমির উচ্চতার উপর নির্ভর করে এ জাতীয় অঞ্চল 50 হেক্টর থেকে 500 হেক্টর বা তারও বেশি হতে পারে।

জলাবদ্ধতা উন্নয়ন পরিকল্পনা বাস্তবায়নের জন্য, ছোট ছোট জলাবদ্ধ অঞ্চলটিকে প্রথমে অগ্রাধিকার হিসাবে বিবেচনা করতে হবে। জমির ভৌগলিক পরিস্থিতি অনুসারে জলাশয় অঞ্চল নির্বাচন করতে হবে। তারপরে প্রতিটি জলাশয়ের জল রূপরেখা তৈরি করতে হবে। নির্বাচিত জলাশয় অঞ্চলের মাথা থেকে গভীরের (রিজ টু ভ্যালি) মাটির ক্ষয় বদ্ধ জলের প্রবাহ বন্ধ করার জন্য বিভিন্ন উপাচার করা প্রয়োজন। এর মধ্যে রয়েছে পরিখা, নালা সরোবর বাঁধ (চেক ড্যাম), নালা বন্ডিং, সিমেন্ট প্লাগ, সিপেজ পুকুর, খামার পুকুর, গাছ ও ঘাস রোপন বাঁধ সমতলকরন অন্তর্ভুক্ত। উচ্চতা অনুযায়ী জল বজায় রাখতে এবং ধরে রাখতে বিভিন্ন অঞ্চলে ভূগর্ভস্থ জলের সংরক্ষণের কাজ করা উচিত।

● জলাশয় অঞ্চল বিকাসকর্ম সূচির প্রকার :

জলাবদ্ধতা উন্নয়ন কাজ করার সময় নিম্নলিখিত বিষয়গুলি বিবেচনা করা গুরুত্বপূর্ণ :

1. জলাশয় অঞ্চলে বৃষ্টিপাত এবং জলবায়ু।
2. জলাশয় অঞ্চলের আকার ঢালু এবং ক্ষেত্র রচনা।
3. নদী-নালার জল, প্রকার এবং এর অনুপাত।
4. হালকা, মাঝারি, ভারী এর মধ্যে মাটির প্রকার।
5. মাটি খননের পরে, মাটির বিভিন্ন স্তরগুলির গুরুত্ব।
6. ভূতাত্ত্বিক পরিস্থিতি, শিলার ধরন, পচন এবং তার ভাঙ্গন এবং জোড়।
7. ভূগর্ভস্থ জলের প্রসারণের সহজলভ্যতা।
8. মাটি ক্ষয়ের হার।
9. জল ধরে রাখার পাথরের বৈশিষ্ট্য এবং পরিমাণ।
10. চারপাশের গাছের প্রকারভেদ, গুল্ম জমির ঘাস, ঝোপঝাড়ের আচ্ছাদন বনপদ্ধতিগুলির প্রকার
11. জমি কিভাবে এবং কী পরিমাণে ব্যবহৃত হয় এবং জমি ব্যবহারের পদ্ধতিগুলি সম্পর্কিত তথ্য।

জলাবদ্ধতা উন্নয়নমূলক কাজ সম্পাদনের জন্য প্রথমে পুরো অঞ্চলটি জরিপ করা দরকার। এই সমীক্ষা থেকে আমরা জমির চড়াই-উৎরাই জলের প্রবাহের দিক, জমির ধরন, নালা থেকে কতটা জল আটকাতে পারে ইত্যাদি সম্পর্কে তথ্য পেতে পারি। এই তথ্যের উপর ভিত্তি করে, আমরা জেনে নিতে পারি যে জলাশয় অঞ্চলে কী ধরনের কাজ করা উচিত এবং কতটা। জলাশয় উপচারের জন্য নির্বাচিত এলাকায় সর্বোচ্চ স্থান থেকে কাজ শুরু করতে হবে। ফলস্বরূপ পাহাড় থেকে বৃষ্টির জল ধীরে ধীরে নিম্ন প্রান্তে প্রবেশ করতে শুরু করে। ফলস্বরূপ প্রথম বছরে ভূগর্ভস্থ জলের স্তর বৃদ্ধি পায় এবং এর নীচে কুপের জলের স্তরটিও বৃদ্ধি পায়। এইভাবে উৎপাদনের আওতাধীন অঞ্চল বৃদ্ধি পায় এবং কৃষি উৎপাদনের সমৃদ্ধি ঘটে।

● জলাবদ্ধতা উন্নয়ন উপচার পদ্ধতি :

1. অবিচ্ছিন্ন সমতল চর খনন (Continuous Contour Trenches –CCT)

পাহাড়ের চূড়ায় জমি বেশি ঢালু থাকে, এর উপর বৃষ্টির জল পড়ে তা তীব্র বেগে প্রবাহিত হয়। সে কারণে মাটির ক্ষয় অধিক পরিমাণে হয় বলে এই বিভিন্ন জায়গায় প্রবাহিত হওয়া জল বন্ধ করা উচিত। জল আটকাতে

এবং সেখানে এটি আটকে রাখার জন্য, জমির ঢালু অনুসারে পরিখা খনন করতে হবে, জমির ঢালু বেশি হলে, পরিখা কাছা-কাছি খনন করতে হবে। জমি ঢালু কম হলে একটু দূরে-দূরে পরিখা খনন করলে ভূজল আটকানো যাবে। জমি যদি তৃণভূমি বা অনুর্বর হয়, তবে এ জাতীয় অনুর্বর জমিতে স্তরের ঘাস এবং গুল্ম জাতীয় গাছ লাগানো উচিত। এর ফলে পাহাড়ের ঢালুতে প্রবাহিত জলকে ঘাসের শিকড় বাধা দেবে। এ ছাড়া ঘাস এবং চারণভূমিতে লাগানো গাছের শিকড়ে জল আটকে যাবে ভূপৃষ্টের ভিতরে জল অবশোষিত হবে। ঘাসের বাঁধগুলি কম খরচে তৈরি করা যায় এবং তার জন্য জল ধরে রাখার কাজে উপকারী।

পাহাড়ের ঢালুতে লাগানো সমতল চারণভূমি

জলাবদ্ধতা অঞ্চলের উপরের দিকে জমি হালকা, অগভীর এবং কাদা থাকে, জমির ঢালু 3 থেকে 5 শতাংশে দেখা যায় তাই জমি খুব হালকা হওয়ায়, এ জাতীয় জমিতে ফসলের চাষ লাভজনক নয়। সুতরাং এটিতে একটি সমান্তরাল স্তর খননের পরে কুল, জাম, পেয়ারা বা এই ধরনের শুকনো জমির ফলের গাছের মতো গাছ লাগাও।

দু চারণভূমি স্তর পরে লাগাও গাছ

সাভানা, স্টাইলো, হানাতোর মতো চর ঘাস দুটি চারণভূমির মধ্যে জমিতে রোপণ করা উচিত। ঘাস পশুর খাদ্য হিসাবে কার্যকর। এছাড়াও ঘাসের পাতা এবং ডালপালা মাটিতে পড়ে এবং পচে যায় এবং ভাল সার উৎপাদন করে। এটি মাটিকেও উর্বর করে।

উপকারিতা :

1. জলের হ্রদ মাটির প্রবাহ যেখানেরটা সেখানে আটকে রাখে এবং মাটির ক্ষয় বন্ধ করে দেয়।
2. পরিখা সমান্তর ভাবে খননের কারণে, জমিতে পড়া বৃষ্টির জল কৃষিক্ষেতের সমস্ত অংশে সমানভাবে জমা হয়।
3. বৃষ্টির জল সর্বাধিক 5-6 মিটার প্রবাহিত হয়ে চারণভূমিতে জমে এবং মাটিতে প্রবেশ করে।

2. পাথরের নির্মিত ছোট বাঁধ দেওয়া (Loose Boulder Structure) :

শুরুতে পাহাড়ের ঢালু থেকে বৃষ্টির জল প্রবাহের কারণে ছোট ছোট জল ধারাগুলি মাটিতে পড়ে। জলধারা মধ্য দিয়ে জলের প্রবাহকে আটকাতে একের পর এক পাথরের ছোট ছোট বাঁধ তৈরী করতে হবে। জলের ধারার উপর নীচ ভাগে সমান দূরত্বে পাথরের ছোট বাঁধ তৈরী করতে হবে। সাধারণ জমির ঢালের উপর নির্ভর করে এ জাতীয় বাঁধগুলির উচ্চতা 2 মিটার অবধি রাখতে হবে। বাঁধের উপর জমে থাকা মাটিতে কম্পোস্ট ঘাস বা অন্যান্য ঘাস লাগাবে। এছাড়াও বাঁধের নীচে আধ মিটার দূরত্বে ছোট ছোট গুল্ম টেক্সাস, টি গ্রাস, গাঁদা, তুলসী বাঁধটিকে শক্তিশালী করে তুলবে এবং জল ভালভাবে ধরে রাখবে।

পাথরের নির্মিত ছোট বাঁধ

3. নালা ড্যাম (বাঁধ বন্দিস্তী) :

নালা থেকে বৃষ্টির জলের প্রবাহ আটকাতে মাটি বা সিমেন্টের বাঁধগুলি বেশি কার্যকর। বাঁধের কারণে নালায় জল জমে থাকতে পারে। যদি মাটির বাঁধটি তৈরি করতে হয় তবে বাঁধের সর্বোচ্চ উচ্চতা 4 মিটার হতে হবে। বাঁধের ভিত্তিটি সঠিকভাবে খনন করা উচিত, নালার নীচে কালো মাটি ভরা উচিত যাতে জল শোষন না করে। এই প্রকার মাটির বাঁধগুলি তৈরি করার সময়, নালার মধ্যে বন্যার জল নিচের নালায় না পৌঁছে যায় সেদিকে খেয়াল রাখা উচিত। এরফলে জল মাটিতে প্রবেশ করায় বাঁধের নীচে কূপের জলের স্তরও বৃদ্ধি পায়। এ ছাড়া নালায় জমে থাকা জল ফসলের জন্য ব্যবহার করা যায়। জলের প্রবাহ বেশী এবং স্রোতের বেগ বেশী হলে সেখানে নালায় মাটির বাঁধ টেকানো যায় না। এ জাতীয় স্থানে মাটির পরিবর্তে সিমেন্ট RCC এবং পাথর দিয়ে বাঁধ নির্মাণ করা হয়।

নালা বাঁধবন্দিস্তী - সিমেন্টের নালাবন্ডিং

নালাবন্ডিংর কাজ সিমেন্ট ও পাথর দিয়ে করার সময় নিম্নলিখিত বিষয়গুলি বিচেনা করা প্রয়োজন।

(1) জলাশয়ের ক্ষেত্রফল 80 হেক্টর থেকে 500 হেক্টর পর্যন্ত হওয়া উচিত।

(2) নালার নীচের ঢালু 3% এর চেয়ে কম হওয়া উচিত।

(3) নালার নীচের প্রস্থ 30 মিটারের কম হওয়া উচিত।

4. সিমেন্টর খালি বস্তার বনরাই বাঁধ (Vanrai Check Dam) :

এই বনরাই বাঁধগুলি মাটি ও বালির মিশ্রণ খালি সিমেন্টের বস্তাগুলিতে ভরে তৈরি করা হয়। নালার ঢলান দুটি বাঁধের 3% পর্যন্ত হওয়া উচিত। নালার দুপাশে এক থেকে দেড় মিটার উঁচু এরূপ নালার পাড় থাকতে হবে। নালার ঢালু এবং জলাশয় ক্ষেত্রের কথা

বনরাই বাঁধরা / বাঁধ

বিবেচনা করে। সাধারণ ভিত্তি দেড় থেকে দু মিটার চওড়া এবং 30 মিটার গভীর করতে হবে। এই ভিত্তি নালার প্রস্থের সমান হওয়া উচিত। খালি সিমেন্ট বস্তাগুলি বালি এবং মাটির মিশ্রণে ভরাট করতে হবে এবং বস্তাগুলির মুখ প্লাস্টিকের দড়ি দিয়ে সেলাই করতে হবে। এই ভরা বস্তাগুলি পাশাপাশি রেখে প্রথম স্তর তৈরী করতে হবে, তার পর দ্বিতীয় স্তর তৈরীর সময় জোড়ার উপরে দুই জোড়ার মাঝখানে স্তরের মধ্যে বস্তাগুলি রাখবে, যাতে 2-3 অংশ রাখার পরে মাটির একটি স্তর প্রয়োগ করা হয়। এটি ব্যগগুলিতে সূক্ষ্ম ফাটলগুলি বন্ধ করে এবং বাঁধকে শক্তিশালী করে। এই বনরাই বাঁধটি একটি সরল এবং সহজ উপায়ে কম খরচে নির্মান করা যেতে পারে। এটি নালা থেকে অবরুদ্ধজল উদ্যান অঞ্চল বাড়িয়ে তুলতে পারে।

5. জালের গ্যাবিয়ন বাঁধ (Gabion Check Dam) :

জলাশয় অঞ্চলে যদি মাটির ঢালু বেশি থাকে তাহলে বৃষ্টির জল দ্রুত প্রবাহিত হয়। এই জল বাঁধ দেবার জন্য কিছু জায়গায় মাটির বাঁধগুলি জলের প্রবাহে টেকে না। এছাড়াও কংক্রিট সিমেন্ট বাঁধগুলি নিকাশনের জন্য পর্যাপ্ত জায়গা পাওয়া যায় না এবং কিছু জায়গায় কংক্রিটের ভিত্তি পাওয়া যায় না। এই জায়গাগুলিতে, গ্যাবিয়ন পদ্ধতির বাঁধ জল আটকানোর জন্য আরও কার্যকর। এই বাঁধটি জলের প্রবাহকে কম করতে এবং মাটিতে জল জমা রাখতে সহায়তা করে। এই পদ্ধতিতে জালের রোলের মধ্যে পাথরের টুকরো ভরে নালার পাড়ে আড়াআড়ি ভাবে রেখে বাঁধ তৈরী করতে হবে। যদি নালায় পাথর এবং জালের বান্ডিলটি অনুভূমিকভাবে স্থাপন করা হয় এবং এর চারপাশে গাছের ছোট ছোট ডাল, ঘাস এবং ডালপালা ছোট ছোট গাছ লাগানো হয়

তবে একটি ভাল বাঁধ তৈরি হয়। নালায় জল খুব দ্রুত হলেও পাথর ও জালের ভারী ওজন থাকার ফলে বয়ে যায় না। এর ফলে নালার জল বাঁধের নীচে আটকে কূপের জল বাড়িয়ে তুলতে সহায়তা করে। এছাড়া নালায় জমে থাকা জলও কৃষির জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

বাঁধ দেওয়ার জন্য 25 সেমি থেকে 30 সেমি বৃত্তাকার পাথর ব্যবহার করতে হবে। এটির জন্য ছোট এবং বড় পাথর ব্যবহার করা হলেও চলবে। এরূপ 20 সেন্টিমিটার আকারের পাথর এক থেকে দেড় ইঞ্চি গ্যালভানাইজড জালের (লিংকমেশ) মধ্যে ভরে নালার মধ্যে ফেলে গ্যাবিওন বাঁধ নালা তৈরী হয়।

জালের গ্যাবিওন বাঁধ

6. ছিদ্রযুক্ত বাঁধ (Loop Bunding) :

কোঙ্কন বা ঘাটমাথিয়ায় অনেক জায়গায় ডিসেম্বর মাসের শেষ পর্যন্ত জল প্রবাহিত হয়। এ জাতীয় জায়গায় নালাগুলিতে কংক্রিট বাঁধ নির্মাণ করে জল আটকানো হয়। নালায় জল জমা করার সময় জলের স্তর বাড়ার সাথে সাথে এই জল বাঁধের পার্শ্ববর্তী জমিতে ফসলের জন্য দেওয়া যেতে পারে। এরূপ অস্থায়ী বাঁধ নির্মাণ করে এবং জমিতে জলের সঞ্চার করা হয়। নালা নির্বাচন করার সময়, ডিসেম্বরের শেষের দিকে পর্যাপ্ত প্রবাহ (প্রতি সেকেন্ডে 150 লিটার জলের প্রবাহ) দিয়ে জল সাধারণত নালায় প্রবাহিত হওয়া উচিত। নালার নীচের অংশটি অবশ্যই খোলা শিলা হতে হবে। নালার বাঁধের অবস্থানটি এমনভাবে নির্বাচন করা উচিত যে বাঁধ থেকে 50 থেকে 100 মিটার দূরে জল ক্ষেতে ছড়িয়ে পড়বে। বাঁধের নিকটে সঞ্চিত জল জমিতে দেবার জন্য বাঁধের নীচের দিকে একটি 0.60 মিটার পুরু পাথরের প্রাচীর নির্মান করে। নালার উভয় পাশের ভিতরে 2 মিটার পর্যন্ত সীমাবদ্ধ থাকবে এ থেকে নালার দুই পাড় খনন করে জমিতে জল সঞ্চারের ব্যবস্থা করবে।

ছিদ্রযুক্ত বাঁধ

তোমরা জান কি ?

পরিবেশের স্রোত ও নালা থেকে জল সংরক্ষণ করে সেখানকার জলের অভাব দূর করতে একটি অর্ধবৃত্তাকার বাঁধ নির্মাণের জন্য সৌরাষ্ট্রের ভানজিভাই মথুকিয়া পরীক্ষা করেছিলেন।

এতে তারা এক লাইনে একের পর এক বেশ কয়েকটি ধনুষ আকারের বাঁধ নির্মাণ করেছিল তারা এই জল আটকাতে একটি অর্ধবৃত্তাকার বাঁধ তৈরি করেছিল। ব্রিটিশ আমলের রেল সেতু নির্মাণের জন্য ব্যবহৃত খাড়া ধনুষ্যাকৃতি বাঁধ নির্মাণের স্থায়িত্ব এবং সুদৃড়তার উল্লেখ করা হয়েছিল। বাঁধটি নির্মাণে প্রধানত পাথর ও নদীর বালি ব্যবহার করে মাত্র চার দিনের মধ্যে কাজ শেষ হয়েছিল। এর জন্য দশ হাজার টাকা খরচ হয়ে ছিল। এই কাজের জন্য ভানজিভাই মথুকিয়া জাতীয় উদ্ভাবন ফাউন্ডেশনের পক্ষ থেকে রাষ্ট্রপতি কর্তৃক সম্মানিত হয়েছিলেন।

মহারাষ্ট্রের ধুলে জেলার শিরপুর তালুকায় এবং সাঙ্গলি জেলার বোতাড় বাড়ী, হান্টুরে এ জাতীয় অর্ধবৃত্তাকার বাঁধ নির্মাণ করা হয়েছে।

7. খামার পুকুর (Farm Pond) :

চারণভূমির মধ্য দিয়ে মাঠের বাইরে ঢালু বাঁধ সমতলকরণের অতিরিক্ত প্রবাহের জল ফেলে দেওয়া হয়। ক্ষেত থেকে এ জাতীয় অতিরিক্ত জল অপসারণের পরিবর্তে কৃষকের উচিত তার জমির ফাঁকা জায়গায় পুকুর খনন করে সেগুলিতে সংরক্ষণ করা। এই গর্তগুলিকে বলা হয় 'সাঠববার বা রতনবাব'। এর জন্য প্রায় 30 মিটার দীর্ঘ × 20 মিটার প্রস্থ × 3 মিটার গভীরতার একটি গর্ত জমিতে খনন করে এবং তার পাশে এবং নীচে একটি যথাযথ ঢাল দিয়ে বন্ধ করা উচিত। লবণাক্ত জমি অঞ্চলে, বিশেষত কোঙ্কন উপকূলে, খামারগুলির গভীরতা 2 মিটার হওয়া উচিত। এভাবে খনন করা খামারে প্রায় 1500 ঘনমিটার জল জমা করা যায়। সঞ্চিত জল কৃষির জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

সরকারের **কাছে আবেদন করে এই খামার প্রকল্পকে** বাস্তবায়ন করছে।

খামার পুকুর

- **কৃষিকাজের মাধ্যমে জলসঞ্চয় করো এবং জল রক্ষা করো।**

বিভিন্ন ধরণের বাঁধ নির্মাণ করে যেভাবে জল আটকাতে পারে একইভাবে, বৃষ্টির জলে মাটিতে ধরে রেখে জমির যথাযথ চাষও করা যেতে পারে।

অ. জমির কৃষি কাজে আনুভূমিক ঢালু :

ফসল বপনের আগে আমরা জমি লাঙ্গল দিয়ে চাষ করে জমি সমান করি। কিছু কৃষক জমির ঢাল বিবেচনা না করে লাঙল দিয়ে চাষ করে। ফলস্বরূপ, বৃষ্টির জল ঢালুর দিকে বয়ে যায় এবং আরও বেশী ক্ষয় ঘটে। তবে জমির ঢালে আনুভূমিকভাবে লাঙল চষে ফেলা হলে মাটিতে ছোট বাঁধ তৈরি হবে এবং বৃষ্টির জল পড়ে জমিতে জল শোষনে সাহায্য করে। মে মাসে যে বৃষ্টির জল পড়ে তা মাটিতে ভালো শোষন হয়। জমিতে লাঙ্গল দেওয়া সুবিধাজনক হয় এবং সময় মতো তাতে লাঙ্গল দেওয়া যায়। জমিতে সময়মতো আবাদ করতে গেলে প্রথম বৃষ্টির পরপরই ফসল বপন করা যায়। সময়মতো ফসলের বপন করা শস্যের ফলন বাড়াতে একটি গুরুত্বপূর্ণ উপায়। ঢালু আনুভূমিক কৃষি জমিতে পরে বপন একইভাবে করা উচিত। এটি মাটির আর্দ্রতা ধরে রাখে, তাই ফসলের ফলন প্রায় দেড়গুন বাড়তে পারে।

ঢালু জমির কৃষিকাজ

ব. ফসলের সারি বদ্ধ বপন :

মাটির ক্ষয় হ্রাস করতে এবং বৃষ্টির জল যেখানে পড়বে সেখানে জল জমা করার জন্য মাটির ঢালে আনুভূমিক বপন করতে হবে। এর ফলে অঙ্কুরিত ফসলের সারি প্রমানে কিছু জল ধরে রাখে। তেমনি জোয়ারী, বাজরার মতো উচ্চ ফলনশীল ফসল সারি বপনের পর চিনা বাদাম, ডালের মতো জমির উপরে ছড়ানো ফসলে জমির জল আটকে জমা হয়। এটি ফসলের আর্দ্রতা রক্ষা করবে এবং ফসল আরও ভালোভাবে বেড়ে উঠবে। তদুপরি ক্ষেতের মাটি বয়ে যাবে না।

উদাহরণস্বরূপ বপন করার সময় প্রতি 5 থেকে 6 মিটার (প্রায় 15 ফুট) একটি সমান স্তরে (কনট্যুর) লাঙ্গল চাষ করবে এবং এই সময়গুলিতে অড়হর কড়াই চাষ করবে। দুই সারিতে অড়হর বা প্রায় 15 থেকে 20 ফুট জমিতে আবাদ করার দুই সারির মধ্যে চিনাবাদাম বপন করবে। বৃষ্টির জল বয়ে না গিয়ে জমা হলে ফসলের লাভ হবে। সারিবদ্ধ বপন পদ্ধতির জন্য জমির জল জমা হয়ে ফসলের উৎপাদনও বৃদ্ধি হবে।

ফসলের সারি বদ্ধ বপন

অন্তঃচাষ (প্রক্রিয়া জাত) পদ্ধতিতে বপন করার সময়, দুই সারি চিনাবাদাম বপনের পরে, এক সারি অড়হর বা সূর্যমুখী বপন করতে হবে। একসাথে 30 সেন্টিমিটার বা 12 ইঞ্চি দূরত্বে দুটি সারি অড়হর এবং চিনাবাদাম বপন করতে হবে। এ জাতীয় বপন পদ্ধতি ফসলের ফলনও বাড়ায়।

ক. আধুনিক সংশোধিত চাষবাস পদ্ধতি অবলম্বন করবে :

খরিফ বা রবি মরসুমে, এক ফসলের পরিবর্তে দু ফসলের মতো জোয়ারী, বাজরা, অড়হর, চিনাবাদাম, গম এবং ছোলা যদি আন্তঃ ফসল করা হয় তবে মোট খাদ্যশস্যের উৎপাদন বাড়ে। এছাড়াও, ফসলের আবর্তন মাটির জমিকে উন্নত করে। আন্তঃ ফসল পদ্ধতিতে, প্রথম সারিতে অড়হর দ্বিতীয় সারিতে বাজরা বা সূর্যমুখীর পরে বপন করা হয়। এই পদ্ধতিটি ফসলের ফলন বাড়াতে পারে। দোফসলী পদ্ধতিতে ব্যবহার করার সময়, খরিফ মরসুমে মাসকলাই, মুগ, বরবটি প্রভৃতি ডাল কড়াই বপন করো এবং রবি মরসুমে জমিতে জোয়ারী, করডই বা সূর্যমুখী বপন করো। এর ফলে জমি আরও ভাল হয়ে উঠবে। সার জমি উন্নত করে এবং পরবর্তী ফসলের ভাল বিকাস করে।

ফসল পরিবর্তনের সময়, যে জমিতে আগের বছরগুলিতে রবি ফসল জোয়ারী জন্মেছিল, এই বছরে ছোলার ফসল ফলাতে হবে। এছাড়াও কড়াইয়ের পরের বছর জোয়ারীর ফসল ফলাতে হবে। খরিফ মরসুমে পশুর খাদ্যের জন্য বাজরা জোয়ারী ফসল উঠলে জমিতে রবি ফসল ছোলা কিংবা কড়াই বেশী উপকারী হয়।

ফসলের জন্য বায়োসার, কোকো পিট ব্যবহারের ফলে মাটির জলের ধারণ ক্ষমতা বাড়ে। জল ধরে রাখার জন্য খুব বেশি জলের প্রয়োজন হয় না এবং একভাবে জল সঞ্চয় হয়।

তোমরা জান কি ?

জল সংরক্ষণের জন্য কমজল ব্যবহারের ফলের বাগিচা লাগানো চাষাবাদ পদ্ধতি :

1. শিকড় রোপণ বা মূলস্থানী বৃক্ষরোপণ - ফলের গাছ লাগানোর জন্য কলম গাছ ব্যবহার না করে একটি গর্তে চারা রোপণ করা হয়। গর্তে গোবর, জৈব সার এবং মাটির মিশ্রণে ভরা হয় এবং সারা বছর খালি থাকে। বীজ থেকে চারা তৈরি হয়ে গেলে, ঐ জায়গায় চারা থেকে কলম করা হয়। গাছটি যদি স্থানে থাকে তবে এর শিকড়গুলি মাটির গভীরে চলে যাবে। এই পদ্ধতিটি অতিরিক্ত জলের ব্যবহার এড়িয়ে চলে।
2. সরাসরি শিকড়ে জল দেওয়া।

অ. গাছে জল দেবার সময় নিচে ছোট ছিদ্র থাকলে খাড়া হাঁড়ি কিংবা প্লাস্টিকের বোতল গাছের কাণ্ডে বেঁধে তাতে জল দেওয়ার পদ্ধতিটি সাম্প্রতিক কালে জনপ্রিয়তা লাভ করে। এটি সরাসরি শিকড়ে জল প্রবাহিত করতে দেয়।

ব. বালুর কলমের সাহায্যে জল দেওয়ার সময় প্রথমে লাগানোর জন্য প্রয়োজনীয় একটি গর্ত নাও এবং পিভিসি পাইপ দিয়ে গর্তের দুই বা চার দিকে পূরণ করো। গর্তটি কম্পোষ্ট সার এবং মাটির মিশ্রণে পূর্ণ করা হয়। চাপা দেওয়া পাইপটি প্রথমে কেঁচো সার দিয়ে এবং তারপরে বালিতে ভরা হয়। কিছু সময় পরে, এই পাইপগুলি সরানো হয়। পাইপগুলির মধ্যে বালি থাকার ফলে বালি কলমগুলি তৈরী হচ্ছে দেখতে পাওয়া যায়। তারপরে যখন গাছটিতে জল দেওয়া হয়, তখন জলটি সরাসরি গাছের গোড়ায় যায় এবং সেখানে একটি আর্দ্রতা তৈরি করে। এই আর্দ্রতা কলমটিতে দীর্ঘ সময় ধরে থাকে। এই প্রযুক্তিকে ক্লায়মেট রেসিলিয়ন্ট এগ্রিকালচার (CRA) বলা হয়।

দেশের অনেক রাজ্যে জলের সমস্যা দিন দিন গুরুতর হয়ে উঠছে এবং সমস্যার তীব্রতা হ্রাস করার জন্য এটি স্থায়ীভাবে গ্রহন করা প্রয়োজন আছে।

● জলের সমস্যার উপর সমাধান ব্যবস্থা :

1. জল সংরক্ষণ :

জল সংরক্ষনকে খরার পরিস্থিতিতে স্থায়ী সমাধান হিসাবে দেখা হয়। জলাবদ্ধতা বিকাসের মাধ্যমে জল সংরক্ষণকে জলের সমস্যার স্থায়ী সমাধানের একটি নিস্পত্তিতে পৌঁছানো যেতে পারে। রাজ্যে সব জায়গায় জল সংরক্ষণের কাজগুলি চালিয়ে বৃষ্টির প্রতিটি ফোঁটা ব্যবহার করা যেতে পারে। কূপগুলির পুনর্গঠন, নদীগুলির গভীরতা ও প্রস্থকরণ, জায়গায় জায়গায় বাঁধ নির্মাণ, জল আটকে রাখা, জল পুনরুদ্ধার, এই নীতি প্রয়োগ করা হলে স্থায়ীভাবে সমস্যা সমাধান হবে।

2. ভূজলের পুনর্ভরণ :

ভূগর্ভস্থ জলের অত্যধিক ব্যবহারের কারণে কৃষিক্ষেত্রে গভীর নলকূপের মাধ্যমে তদারকির পাশাপাশি নগর ও গ্রামাঞ্চলে ব্যবহারের জন্য শিল্প ও শিল্পের মাধ্যমে ভূগর্ভস্থ জলের অতিরিক্ত ব্যবহারের কারণে ভূগর্ভস্থ জলের মাত্রা দ্রুত হ্রাস পাচ্ছে। সুতরাং, ভূগর্ভস্থ জলের স্তর কার্যকরভাবে নিয়ন্ত্রণের জন্য সরকার, স্বেচ্ছাসেবী সংস্থা এবং আমাদের সকলের উদ্যোগে পাইপলাইন এবং কূপগুলি পুর্নভরনের উদ্যোগ নেওয়া প্রয়োজন। ভূগর্ভস্থ পুর্নভরনে ভূগর্ভস্থ জলের স্তর বাড়ায় এবং বৃষ্টির জলের প্রবাহকে যথাযত কাজে লাগায়।

3. জল প্রদুষণের বাধা দেওয়া :

নাগরিকদের নদী, নালা, জলধারা, কূপ, নলকূপ ইত্যাদিতে বা পানীয় জলের প্রবাহে ধার্মিক অনুষ্ঠান করা উচিত নয়। পাশাপাশি এর মাধ্যমে প্রাপ্ত বস্তুগুলিও নির্মাল্য ইত্যাদি নিমজ্জন করা উচিত নয়। জল যতটা সম্ভব অল্প পরিমাণে ব্যবহার করা উচিত। কারখানার বর্জ্য পদার্থ জলে ফেলা উচিত নয় এমন কি বিপজ্জনক রাসায়নিক, বিপজ্জনক তরল, নিকাশী ইত্যাদি উপকরণগুলি এমনভাবে নিস্পত্তি করা উচিত যা পরিবেশের ক্ষতি না করে, দুষিত জল শোধন করে জলের পুনর্ব্যবহার করা উচিত।

ইন্টারনেট আমার বন্ধু

ইন্টারনেট থেকে নিম্নলিখিত ক্রিয়াকলাপ সম্পর্কে অধিক তথ্য জানো।

1. রালেগন সিদ্ধির প্রয়োগ - পদ্মবিভূষণ আন্না হাজারে
2. বনরাই প্রয়োগ - পদ্মবিভূষণ মোহন ধারিয়া
3. জল সংরক্ষণের প্রয়োগ - পদ্মবিভূষণ শ্রী শ্রী রবিশঙ্কর
4. হিবরে বাজার - পদ্মশ্রী পোপটরাও পয়ার
5. জল বিরাদরি প্রয়োগ - শ্রী রাজেন্দ্র সিং রানা
6. শিরপুর প্যাটার্ন - মাননীয় সুরেশ খানাপুরকর
7. জল দিন্ডী আন্দোলন - ড:এয়লে
8. নিসর্গ বেট প্রয়োগ - ডা: উপেন্দ্র ধোন্ডে।
9. নিঢল গ্রামবিকাস- মা: চন্দ্রকান্ত দলবী
10. জল সম্বাদ - ডা: দত্তা দেসকর

অনুশীলনী

1. জলাশয় উন্নয়ন কর্মসূচি বাস্তবায়নের প্রয়োজনীয়তা আছে কি ?
2. তোমার পরিবেশ জলাশয় বিকাসের জন্য পরিচালিত কার্যক্রম সম্পর্কে তথ্য লিখো।
3. কোন জল চিকিৎসার / শুদ্ধিকরন পদ্ধতি জলাবদ্ধতা বিকাসের সাথে জড়িত ?
4. শহর অঞ্চলে ভূগর্ভস্থ জলাশয় কীভাবে পুর্নভরন করবে। একটি উদাহরণ দিয়ে ব্যাখ্যা করো।
5. কৃষি কাজ করার সময় জল ধরে রাখবে জল সংরক্ষন করবে এই ধারনাকে কিভাবে সফল করবে ? উদাহরনসহ লেখো।

বিভাগ (ঘটক)-2 : জল সংরক্ষণ

প্রকরন - 3. জল সংরক্ষণ এবং জনগণের অংশগ্রহণ

একটু মনে করো।

1. জল সংরক্ষণ বলতে কী বোঝ ?
2. জল সংরক্ষণে কিসের কিসের সমাবেশ আছে ?
3. জল সংরক্ষণের যেকোনো একটি উপাদান ব্যাখ্যা কর।

• জল সংরক্ষণ এবং সরকার / প্রশাসন :

জল পৃথিবীর সর্বাধিক গুরুত্বপূর্ণ সম্পদ। সজীব সৃষ্টির উৎস হল জল। এজন্য জলকে 'জীবন' বলা হয়। যদিও জল প্রাকৃতিক সম্পদ, অসম বন্টন, ক্রমবর্ধমান চাহিদা এবং ব্যবস্থাপনার অভাবে এটি বর্তমানে সঙ্কটের মুখে রয়েছে। ভারত সরকারের পক্ষ থেকে বহু জনসাধারণের উপযোগী জল সংরক্ষণ প্রকল্প বাস্তবায়ন করে। এই প্রকল্পগুলি কেন্দ্রীয় বা রাজ্য সরকার পর্যায়ে পাশাপাশি কেন্দ্রীয় ও রাজ্য সরকারের যৌথ অংশগ্রহণে স্বতন্ত্রভাবে প্রয়োগ করা হয়। এই প্রকল্পগুলি বাস্তবায়নে স্থানীয় সংস্থার ভূমিকা গুরুত্বপূর্ণ। যেমন জলশক্তি অভিযান, জলযুক্ত শিবার, মহাত্মা ফুলে জল সংরক্ষণ, অটল ভূগর্ভস্থ জল, শিব-যুগের জলাশয় প্রকল্প ইত্যাদি।

• জল সংরক্ষণ এবং জনসাধারণের অংশগ্রহণ :

কোনও ব্যক্তি বা একটি ছোট গোষ্ঠীর অংশগ্রহণে কোনও সমস্যা বা জনসাধারণের কাজ সফল হয় না, তবে তার জন্য গ্রাম, অঞ্চল অথবা গ্রামবাসী বিভিন্ন রূপে সহায়তা (সময়, শ্রম, দক্ষতা, আর্থিক সহায়তা ইত্যাদি) গুরুত্বপূর্ণ।

সমস্যাটি এইভাবে সমাধানের জন্য সকলে একত্রিত হয়ে সমস্যাটি খুঁজে বের করা, যথাযথ পরিকল্পনা তৈরি করা, এটি বাস্তবায়ন করা, সময়ে এটি মূল্যায়ন করা এবং সমস্যা থেকে মুক্তি পাওয়াই জনগণের অংশগ্রহণ। জনগণের অংশগ্রহণই বিকাসের মূল বিষয়।

মহারাষ্ট্রের গ্রামীণ অঞ্চলে প্রায় 75% প্রতি বছর পানীয় জল এবং কৃষির জন্য জলের অভাব রয়েছে। জলের সমস্যা সমাধানের পরিবর্তে আরও জটিল হয়ে উঠছে। অস্থায়ী সমাধান হিসাবে ট্যাঙ্কারের মাধ্যমে জল সরবরাহ করে প্রয়োজনীয়তা পূরণের চেষ্টা করা হয়, তবে এটি স্থায়ী সমাধান হতে পারে না। এজন্য জলের অভাবে সমস্যা সমাধান জনগণের অংশগ্রহণ গুরুত্বপূর্ণ।

• জনসাধারণের অংশগ্রহণ কীভাবে অর্জন করানো যায় ?

জনগণের অংশগ্রহণ বাড়াতে বিভিন্ন জনসচেতনতা কর্মশালা এবং গ্রাম সভা পরিচালনা করা, শ্রমদান করা, সরকারী কর্মচারীদের সহযোগিতা করা, প্রভাতফেরী প্রবন্ধ প্রতিযোগিতা, বক্তৃতা প্রতিযোগিতার অনুষ্ঠান, বিভিন্ন কার্যক্রম পরিচালনা করা সম্ভব। যুবগোষ্ঠী, কৃষকদের দল, মহিলা স্বনির্ভর গোষ্ঠী এবং সামাজিক সংগঠনরা একত্র হয়ে গ্রামে অভিযোগ, গোষ্ঠীবাদ ও রাজনৈতিক কূটকৌশলকে একত্রিত করার চেষ্টা করলে জলের ঘাটতি অবশ্যই কাটিয়ে উঠতে পারে। জাতীয় সেবা প্রকল্পের (এনএসএস) আওতায় শিক্ষার্থী ও গ্রামবাসীর অংশগ্রহণে প্রচুর পরিমাণে জল সংরক্ষণ কাজ পরিচালিত হচ্ছে।

জল সংরক্ষণের কাজ্ এবং *NSS* চিহ্ন

● জনগনের অংশগ্রহন থেকে কাজকর্ম পূর্ণ করার প্রবাহ তালিকা :

জনগণের অংশগ্রহণের মাধ্যমে কীভাবে সফলভাবে কাজ শেষ করা যায় ? তোমরা নীচের প্রবাহ তালিকা থেকে এটি দেখতে পারো।

সবার অর্ন্তভূক্ত সবার চিন্তা ভাবনা

পদক্ষেপ 1 - জনসাধারণের অংশগ্রহণ পরিকল্পনা এবং কর্ম পরিকল্পনা প্রস্তুত করা।

1. কার্যক্রমের প্রয়োজনীয়তা এবং গুরুত্ব আলোচনা করা।
2. উদ্দেশ্য নির্ধারণ।
3. অ্যাকশন পরিকল্পনার রূপরেখা।
4. ব্যাপক পরিকল্পনা।

পদক্ষেপ 2 - পরিকল্পনার বাস্তবায়ন (উদ্যোগ গ্রহণ)

1. প্রত্যেককে নির্দেশ দেওয়া।
2. তথ্য ব্যাখ্যা করা।
3. কাজ ভাগ করে দেওয়া।
4. সরাসরি কাজ করা।
5. কাজের উপর নিয়ন্ত্রন রাখা।
6. পথনির্দেশ করার জন্য।
7. কাজ সম্পন্ন করার পর পর্যালোচনা।
8. সম্পন্ন কাজ সম্পর্কে প্রতিক্রিয়া নেওয়া।

পদক্ষেপ 3 - কর্ম ভাবের মূল্যায়ন এবং উৎপাদনশীলতা পরীক্ষা করা।

1. প্রকৃত মূল্যায়ন কাজ পরিদর্শন।
2. আলোচনা এবং প্রতিবেদন
3. প্রকল্পের সমাপ্তি সম্পর্কে অন্যকে অবহিত করা।
4. কৃতজ্ঞতা স্বীকার অংশগ্রহণ-কারীদের অভিনন্দন।

এটা করে দেখো :

বিদ্যালয় পর্যায়ে, রাজ্যে জাতীয় হরিৎ সেনা প্রতিষ্ঠিত হয়েছে। তাদের মাধ্যমে মূলত বৃক্ষ সংরক্ষণের কাজ করা হয়। রাষ্ট্রীয় হরিৎ সেনার মাধ্যমে তোমার বিদ্যালয়ে জল সংরক্ষণের কী কাজ করা যায় তা তোমাদের শিক্ষকদের সাথে আলোচনা করো এবং এটি বাস্তবায়ন করো।

- **জনসাধারণের অংশগ্রহণের কিছু উদাহরণ :**

1. হিবরে বাজারে জনসাধারণের অংশগ্রহণের প্রসিদ্ধি :

মিশন সমৃদ্ধির আওতায় দেশের পঞ্চায়েতে জাতীয় পল্লী উন্নয়ন ইনস্টিটিউটের মাধ্যমে চেষ্টা চলছে। হিবরে বাজারের মতো সমৃদ্ধ পঞ্চায়েতে পদ্মশ্রী পোপটরাও পাওয়ার এবং বিভিন্ন প্রশাসনিক আধিকারিকরা বিশেষ প্রচেষ্টা চালিয়ে যাচ্ছেন।

হিবরে বাজারে জলাশয় অঞ্চল উন্নয়ন কাজ 1995 সালে শুরু হয়েছিল। জলাশয় উন্নয়ন ও গ্রাম উন্নয়ন কাজগুলি গ্রামসভার আয়োজন করে তার দ্বারা অনুমোদিত হয়। কাজ শুরুর মাত্র তিন বছরে জনগণের পরিকল্পনা অনুযায়ী সকল কাজ শেষ করতে হবে। পাহাড়ের ঢালু থেকে মাটিতে সমতল সমান্তরাল পরিখা খনন করে, জমিতে জল জমা করবে জলের স্রোতের জন্য বাঁধ নির্মাণ করে বয়ে যাওয়া জল আটকাবে, স্থবির জলকে জলাশয় ভরিয়ে দেওয়ার মতো সমস্ত কাজ পরিকল্পনানুসার সমাপ্ত হওয়ার পরে গ্রামের কূপগুলির জলের স্তর উল্লেখযোগ্যভাবে বৃদ্ধি পেয়েছে। ফলস্বরূপ, গ্রামের কৃষকরা খরিফ মরসুমে সংরক্ষণ সেচের জন্য পর্যাপ্ত পরিমাণে জল পেতে পারবে। এছাড়াও গ্রামের কাছাকাছি কয়েকটি অঞ্চলে রবি মরসুমের ফসলের জন্য সেচের সুবিধা পেতে পারে। জলাশয় উন্নয়ন কাজের কারণে হিবরে বাজার গ্রামে প্রায় 400 মিলিমিটার বৃষ্টিপাতের জল ব্যবহার শুরু হয়েছিল। জল সংরক্ষণ এবং মাটি সংরক্ষণের কাজ করার আগে হিবরে বাজার গ্রামে 97 টি কূপ ছিল। তবে এতে জলের স্তর 100 ফুটের চেয়ে গভীর ছিল। জল সংরক্ষণ এবং মাটি সংরক্ষণের কাজ সমাপ্তির সাথে, ভূগর্ভস্থ জলের স্তর বৃদ্ধি পেয়েছে এবং কৃষকরা সেচের জন্য 132 টি নতুন কূপ খনন করতে সক্ষম হয়েছিল। গ্রামে মোট 229 টি কূপ রয়েছে। তাদের মধ্যে জলের স্তর বেড়েছে 50 ফুট পর্যন্ত। সমস্ত কূপের জল উত্তোলনের জন্য বৈদ্যুতিক পাম্প স্থাপন করা হয়েছে। এই পরিবর্তনের ফলে গ্রামের সমস্ত আবাদযোগ্য অঞ্চলকে সংরক্ষণ সেচের সুবিধা দেওয়া হয়েছে। খরিফ মরসুমে চাষের উপযোগী সমস্ত জমিতে বপন করা সম্ভব হয়েছিল। রবি মরসুমে প্রায় 124 হেক্টর স্বল্প সেচ খরিফ ফসল ফলানো যায়। এভাবে ফসলের ঘনত্ব বেড়েছে। কৃষি উৎপাদনশীলতা, অর্থাৎ হেক্টর প্রতি উৎপাদন অতীতে প্রায় দ্বিগুণ হয়েছে।

হিবরে বাজার : জনগনের যোগদানের জন্য পথপ্রদর্শক সভা

হিবরে বাজার গ্রাম উপলব্ধ প্রাকৃতিক সম্পদের প্রাপ্যতা বিবেচনা করে সেইমত গ্রামের ফসলের কাঠামো স্থির করেছে। গ্রামে নতুন করে পাতকুয়া খনন নিষিদ্ধ করার বিষয়ে তিনি গ্রামসভায় একটি প্রস্তাব পাস করেন। পাতকুয়া থেকে জল কেবল গার্হস্থ্য বা পারিবারিক ব্যবহারের জন্য রাখা অনিবার্য করেছে। গ্রামসভার সেই নির্ণয়ের কারণে লোকেদের জন্য বিশুদ্ধ পানীয় জল

হিবরেবাজার বাঁধ

পাওয়া যায়। পাতকুয়ার জল শুধু ঘরেলু ব্যবহারের জন্য সংরক্ষিত করার কারণে প্রতিবছর ভূগর্ভে জল যতটা ভরা হয় তার থেকে উত্তোলন কম হয়। এই প্রক্রিয়ার কারণে ভূগর্ভের জলস্তর ক্রমশ: বৃদ্ধি হয়েছে।

নেতৃত্ব এবং জনগণের সহযোগের সমন্বয় এবং সম্মতিতে সরকারি পরিকল্পনা কল্যাণ মূলক হয় এবং সামাজিক ভাবনার মাধ্যমে কাজ করলে দেশের প্রত্যেক পঞ্চায়েত আদর্শ না হয়ে থাকবে না। এর উদাহরণ এই গ্রামের কাজের মাধ্যমে সতত অনুভূতি হয়েছে।

2. শিরপুর পদ্ধতির (প্যাটার্নের) এবং অনন্য জনসাধারণের সর্বাধিক অংশগ্রহণের পরিণাম।

দু'বছর ধরে বৃষ্টি না থাকলেও খরা হয় না এবং একই দিনে ভারি বৃষ্টি হলেও বন্যা হয় না এমন ঘটনা। ধুলে জেলায় এক গ্রামে নয় 80 টি গ্রামে শিরপুর পদ্ধতি করা হয়েছে। ভূগর্ভস্থ জলের বিশেষজ্ঞ শ্রী সুরেশ খানাপুরকরের প্রচেষ্টায় এবং শিরপুর উপজেলার স্থানীয় জনপ্রতিনিধিদের সহায়তায় 2004 সালে জল সংরক্ষণের একটি অনন্য পরিখা শুরু হয়েছিল এবং আজও চলছে। স্থায়ী খরা ও বন্যার সমাধান রয়েছে। এই শিরপুর পদ্ধতি মহারাষ্ট্রের 20 টি জেলায় প্রায় 200 গ্রামে এবং মধ্যপ্রদেশ, গুজরাত এবং কর্নাটকের কয়েকটি গ্রামে সফলভাবে প্রয়োগ করা হয়েছে। শিরপুর উপজেলার 80 টি গ্রামে এখন ও পর্যন্ত 235 টি সিমেন্ট বাঁধ নির্মাণ করা হয়েছে। প্রতিটি বাঁধের শীর্ষে 500 মিটার পর্যন্ত নালা 80 থেকে 100 ফুট প্রশস্ত এবং 25 থেকে 30 ফুট গভীর করা হয়েছে। কৃষকেরা এই প্রশস্তিকরন এবং নতুন রাস্তা নির্মাণের জন্য জনগণের অংশগ্রহণ হিসেব 60 হেক্টর জমি অনুদান দিয়েছেন। প্রযুক্তি জনপ্রতিনিধিদের সমর্থন ও নি:স্বার্থ জনগণের অংশগ্রহণ এই ত্রয়ী সঙ্গমের কারণে শিরপুর উপজেলায় সত্যিকার অর্থে পল্লী উন্নয়ন প্রমাণিত হয়েছে। এই গভীরতা ও প্রশস্ত সংস্কারের ফলে 235 টি বাঁধ এবং 31 বিলিয়ন, 66 কোটি 70 লাখ লিটার জল অবরুদ্ধ এবং অবশোষিত করা হয়েছে।

শিরপুর প্যাটার্নের বৈশিষ্ট্য এবং সুবিধা :

- এর মধ্যে কোথাও ভূমি অধিগ্রহণ, স্থানচ্যুত পুনর্বাসন নেই। অতিরিক্ত বৃষ্টির জলের সঞ্চয়ের কারণে বন্যা স্থায়ীভাবে কমানো হয়েছে। প্রায় প্রতিটি গ্রামে এই কর্মসূচি বাস্তবায়নের সাথে সাথে পানীয় জলের ঘাটতি চিরতরে মুছে গেছে। কৃষিকাজের জন্য প্রচুর পরিমাণে জল পাওয়া যায়। ট্যাঙ্কার স্থায়ীভাবে বন্ধ হয়ে গিয়েছে। দুর্লভ জলের কারণে খরা স্থায়ীভাবে হ্রাস পেয়েছে।
- একটি বাঁধ নির্মাণ এবং একটি নালার খনন কাজে তিন মাস সময় লাগে। এতে 500 মিটার লম্বা এবং 20 মিটার প্রশস্ত নালার 6 মিটার গভীর খননের কাজ করা হয়েছে।
- নালা খনন কাজের থেকে বের হওয়া মাটি জমিতে ছড়ানোর কারনে মাটি উর্বর হয়েছে। সূক্ষ্ম মুরুম মাটির দ্বারা আল বন্ধন এর কাজ হয়েছে। বড় কাঁকর মাটি এবং শক্ত পাথরের দ্বারা 52 কিমি এর গ্রাম রাস্তা এবং খামার রাস্তায় পরিণত হয়েছে।
- যেখানে বিদ্যুৎ পাওয়া যায় না সেখানে ছাড়ের হারে (কম দামে) কৃষকদের ডিজেল ইঞ্জিন সরবরাহ করে বিদ্যুতের সমস্যা সমাধান করা হয়েছে।

শিরপুর প্যাটর্ন / পদ্ধতি

- যেখানে বিদ্যুৎ পাওয়া যায় না সেখানে ছাড়ের হারে (কম দামে) কৃষকদের ডিজেল ইঞ্জিন সরবরাহ করে বিদ্যুতের সমস্যা সমাধান করা হয়েছে।
- একটি বাঁধের দ্বারা প্রায় 24 হেক্টর জমিতে বারোমাস জলসেচ করা হয়।
- বন্যার কারণে যে ক্ষতি হয় তা এবং খরার প্রভাব চিরতরে বন্ধ হয়ে গিয়েছে।
- যেহেতু এটি একটি বিকেন্দ্রীকৃত জল সংরক্ষণ তাই কোথাও খালের ব্যায়ের জন্য জমি অধিগ্রহণের দরকার নেই।
- প্রতিটি ক্ষেত্রে কমপক্ষে 70 শতাংশ বারোমাস সেচকার্য করা সম্ভব। কর্মসংস্থানের জন্য শহরে চলে যাওয়া সমস্ত লোকেরা গ্রামে কর্মসংস্থানের সুযোগ পাওয়ায় গ্রামে ফিরে আসতে শুরু করেছে।

উপরে উল্লিখিত হিসাবে প্রকল্পটি 2004 সাল থেকে ধুলে জেলায় শিরপুর উপজেলার প্রায় 70 থেকে 80 টি গ্রামে সমাপ্ত হয়েছে। মোট 235 সিমেন্ট বাঁধ নির্মাণ করা হয়েছে। গত 20 বছর ধরে শিরপুর উপজেলায় একটিও ট্যাঙ্কর নেই। সেচের 80 প্রতিশত আছে।

3. জলফাউন্ডেশন / জলভিত্তিস্থাপনা :

জলফাউন্ডেশন বা জলের ভিত্তিস্থাপনাটি 2016 সালে অলাভজনক একটি প্রতিষ্ঠিত প্রতিষ্ঠান। মহারাষ্ট্রের গ্রামীন জনগণকে তীব্র জলের ঘাটতি মোকাবিলা করতে পারবে এর জন্য অভিনেতা শ্রী. আমির খানের তত্বাবধনে সত্যমেব জয়তে এই টিভি সিরিজ দলটির এগিয়ে এসেছিল। জলের ঘাটতি একটি মানবসৃষ্ট সঙ্কট, সুতরাং এ থেকে বেরিয়ে আসার বিষয়টি মানুষের হাতে, যার জন্য এই সংকটকে মানিয়ে নেওয়ার জন্য এই অভিযানে জনগণকে সহভাগী করে নেওয়া, তাদের প্রোৎসাহন দেওয়া এবং সুশিক্ষিত করার জন্য বিষয়টির মাধ্যমে উপলব্ধ করিয়ে দেওয়া, এটি জলের ভিত্তি স্থাপনার উদ্দেশ্য। জলের ভিত্তি স্থাপনা বর্তমান জল সংরক্ষন বৈজ্ঞানিক জলাবদ্ধতা পরিচালনা নেতৃত্ব গুনে এবং সমাজ গঠন বিষয়ে প্রশিক্ষণ দেয়। মহারাষ্ট্রে প্রায় 90% খরাপ্রবণ অঞ্চল কাজ করছে। প্রশিক্ষণে জলাবদ্ধতা পরিচালনার জন্য ভিত্তি স্থাপনায় জনগণের অংশগ্রহণ বিষয়ে শিখেছে এমন দক্ষতা প্রত্যক্ষভাবে অনুশীলন করার জন্য গ্রামবাসীদের অনুপ্রেরণা হিসাবে 'সত্যমেব জয়তে ওয়াটার কাপ' এই অদ্ভুত প্রতিযোগিতা তৈরি করা হয়েছিল। জল ফাউন্ডেশনের জন্য সম্পন্ন কাজ জলসাক্ষরতা, জলজাগৃতি, লোক সহভাগের প্রকৃত উদাহরণ।

জল ফাউন্ডেশনর কাজে জনসাধারণের অংশগ্রহণ

4. ইন্দো জার্মান জলাবদ্ধতা বিকাস প্রকল্প নিঢল (IGWDP) :

নিঢল সাতারা জেলার খটাও তালুকার খরাপ্রবণ অঞ্চলের একটি গ্রাম। গ্রামের ভৌগলিক ক্ষেত্র 2001 হেক্টর এবং জনসংখ্যা 5000 এর মধ্যে। জলবদ্ধতা উন্নয়ন প্রকল্পটি কার্যকর না হওয়া পর্যন্ত ট্যাঙ্কার দিয়ে গামে জল সরবরাহ করতে হত। প্রাক্তন চাটার্ড অফিসার শ্রী চন্দ্রকান্ত দলবীর নেতৃত্বে 1983 থেকে গ্রামের সার্বিক উন্নয়ন জনগনের সহযোগীতার ভিত্তিতে হয়ছে। নাবার্ডের সাহায্যে 2006 থেকে 2011 পর্যন্ত ইন্দো-জার্মান ওয়াটার ডেভেলপনেন্ট প্রজেক্ট গ্রামের সম্পূর্ন 2001 হেক্টর জমিতে বাস্তবায়িত হয়েছে। স্থানীয় উপাচার এবং ড্রেনেজ লাইন উন্নতীর জন্য সমস্ত কাজ সম্পূর্ন করার জন্য পুরো গ্রামে পড়া প্রতিটি জলের ফোঁটা জলাবদ্ধতার উন্নতীর জন্য বিভিন্ন রকমের প্রক্রিয়া করে বাধা দেওয়া হয়েছে। লোক সহযোগ এটি জলাবদ্ধতার বিকাসের প্রধান বৈশিষ্ট্য 2006 সালে প্রকল্পটির মোট ব্যয় 1.46 কোটি টাকা ছিল। এর 20% জনগন নথিভুক্ত করেছে। নাবার্ড বিধি অনুসারে 17% লোক সহযোগের প্রত্যাশার ফলে গ্রামের 20% জনগন অংশগ্রহণ করেছে। এর মধ্যে প্রত্যেক একাউন্ট ধারক কৃষক তার জমির ব্যয়ের 20% টাকার সমমূল্য শ্রমদান করেছে। যারা শ্রমদান করতে পারেনি তারা জলাবদ্ধ বিকাস সমিতীর কাছে টাকা জমা করেছিল।

এই জলাবদ্ধতা প্রকল্প বাস্তবায়নের সময়ে চারণবন্দী, কুড়ালবন্দী, নাসবন্দী, নশাবন্দী ও শ্রমদান

এই পঞ্চসূত্রী কার্যকর করা হয়েছে। জনগনের অংশগ্রহনের কারনে তাদের কঠোর বাস্তবায়ন সম্ভব হয়েছিল। নিঢল গ্রামের জলাবদ্ধ বিকাস ও জল সংরক্ষণ কর্মসূচির প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলি নিচে দেওয়া আছে।

1. গ্রামের 'নিঢল জলাবদ্ধতা ক্ষেত্র বিকাস কমিটি' বাস্তবায়ন করেছে। এটি কোন স্বেচ্ছাসেবী সংস্থা ছাড়াও গ্রামের জলাবদ্ধতা সমিতি বাস্তবায়ন হল দেশের প্রথম জলাবদ্ধতা বিকাস প্রকল্প। এটি লোক সহযোগের সবচাইতে বড় উদাহরণ

2. মাথা থেকে পা পর্যন্ত সূত্র অনুযায়ী মৃদু ও জল-সংরক্ষনের উপাচারের কাজ করা হয়েছিল। গ্রামের উওরদিকে খাড়া ঢালু পাহাড় আছে। এই পাহাড়ের চূড়ায় খুব ঢালুর উপর পাথর বাঁধ (stone bonding) সহ আড়া (কন্টুর) বাঁধের কাজ করে তাতে বৃক্ষরোপন করা হয়েছে। উঁচু পাহাড়ের খাড়া ঢালুর উপর দেশের প্রথম জলাবদ্ধ প্রকল্পের বাস্তবায়ণ করা হয়েছে।

3. নিঢল গ্রামের উপকন্ঠে চারটি জল প্রবাহ আছে, তার উপর সিমেন্ট বাঁধে সারি নির্মিত হয়েছে। জলাবদ্ধর নিকাশী ব্যবস্থার (আউটলেট) কাছাকাছি বাঁধ এবং যেখানে ব্যাক ওয়াটার শেষ হচ্ছে তার উপর বাঁধ এই সূত্র অনুযায়ী চারটি জলপ্রবাহে 70টি সিমেন্ট বাঁধ বাঁধা হয়েছে। এর মধ্যে নাবার্ড এর অর্ন্তগত বাঁধা সিমেন্ট বাঁধের লাভ কৃষকদের জনগন সহযোগ দিয়েছে। চারটি জল প্রবাহের মোট দৈর্ঘ্য 28 কি.মি. হওয়াতে বৃষ্টির জল সব ভরে যেত তখন নিঢল গ্রামের উপকন্ঠে 28 কি.মি. দৈর্ঘ্য ওয়াটার কলম দাঁড়িয়ে থাকত। কিছু কিছু বাঁধে এপ্রিলের শেষ পর্যন্ত জল জমা থাকত।

4. 'জলযুক্ত শিবার যোজনা'র অর্ন্তগত 25 কি.মি. দৈর্ঘ্যের সি.সি.টি. খনন করা হয়। সরকারি অর্থ অনুদানের এবং জনগনের অংশগ্রহনের মাধ্যমে এই কাজ করা হয়েছিল।

5. বৃক্ষ রোপন : নিঢল গ্রামের উপকন্ঠে 2000 খ্রীঃ থেকে এক লক্ষের ও বেশী বৃক্ষরোপন করা হয়েছিল সরকারী প্রকল্প ও জনগনের সহযোগীতায়। চারণবন্দী, কুড়ালবন্দী, ভূগর্ভস্থ জলের স্তর বৃদ্ধি পাওয়ায় বৃক্ষরোপন অপেক্ষা প্রাকৃতিক ভাবে জন্মানো গাছের সংখ্যা বেশী হয়েছে। গ্রামের মরুভূমি এবং বন্ধ্যা উপকন্ঠ এখন বৃক্ষরোপন এবং বৃক্ষ সংরক্ষনের ফলে সবুজ হয়ে উঠেছে।

6. নিঢল গ্রামের মোট ক্ষেত্রফলের 222 বনাঞ্চল আছে। বনাঞ্চলের বিকাসের জন্য 2006 সাল থেকে সংযুক্ত বন ব্যবস্থাপন কার্যক্রম বাস্তবায়ন করেছে এবং 2017 সাল থেকে গ্রাম্য বন প্রকল্প বাস্তবায়ন করেছে। এই প্রকল্পটি বাস্তবায়নের পরে 222 হেক্টর নির্জন মরুভূমি জঙ্গলে রুপান্তর হয়েছে। জলবদ্ধতা বিকাস প্রকল্পের কার্যকর বাস্তবায়নের পুরানো পথিক হ্রদ (পাঝার তালাও) এবং মাটির নালা বাঁধ মেরামত ও ছিদ্র হওয়ার কারনে ভূগর্ভস্থ জলের স্তর খুব বেড়ে যাওয়ায় নিঢল এখন জল সমৃদ্ধ গ্রামে পরিনত হয়েছে। কৃষি পদ্ধতির পরিবর্তন, জল ব্যবস্থাপনা সুক্ষ্ম জলসেচের অর্ন্তগত ফোঁটা (drip) সেচপদ্ধতি এবং ফোয়ারা সেচ পদ্ধতির সার্বজনিক ব্যবহার, দুগ্ধ ব্যবসা হিসাবে যুগ্ম ব্যবসা, মহিলা স্বনির্ভর গোষ্ঠী আন্দোলন এবং বিভিন্ন আর্থিক প্রতিষ্ঠানের মাধ্যমে কৃষকদের প্রচুর অর্থের যোগান দিচ্ছে। এর ফলে গ্রামে অর্থনৈতিক বিপ্লবের সফল যাত্রা শুরু হয়েছে।

লোক সহযোগের কার্য

লোক সহযোগের নির্দশন - নিঢল গ্রামের পরিবেশ

নিঢল গ্রামের পরিবেশ

5. জনগনের অংশগ্রহনের মাধ্যমে কুয়া এবং বাঁধ নির্মাণ

জায়গানুসারে জলসংরক্ষণ হল পাহাড়ী অঞ্চলের সফল জলসংরক্ষনের মূল চাবিকঠি। এই জাতীয় অঞ্চলের গ্রামগুলি প্রায়ই একটি পাহাড় বা মালভূমিতে অবস্থিত। সেজন্য জলের সমস্যা অত্যন্ত গুরুতর। জল নীচের উপত্যাকায় কিংবা ছোট জল প্রবাহের খাদ (গর্ত) হোক তা ঢালুর দিকে এলে জল তীব্রগতিতে নিচের দিকে যেতে থাকে এবং ভূগর্ভ জলের স্তর নিচে নেমে যায় ফলে কুপগুলি শুকিয়ে যায়। এটি অনেক জায়গায় জলাভাবের প্রধান কারণ। এই স্থানে জল সংরক্ষণ সফল করতে জায়গা অনুযায়ী জলসংরক্ষণ পরিকল্পনা টেকসই করতে এবং তা গ্রামবাসীর সহযোগীতা দ্বারা সম্পূর্ণ করতে অথবা স্থায়ী সফলতার পথ ব্যবহার করা যায়। এর মধ্যে গ্রামে জরিপ করে জলনিয়োজন রূপরেখা তৈরী করা হয়। এরপর সরকার, স্বেচ্ছাসেবী সংস্থা, শিল্প বিশেষজ্ঞ এবং গ্রামবাসীদের যৌথ প্রচেষ্টায় এই কাজ সম্পূর্ণ করা হয়। সরকার সমস্ত আইনী অনুমোদন দেওয়ার জন্য স্বেচ্ছাসেবী সংস্থা সকলের আর্থিক সহযোগীতার জন্য বিশেষজ্ঞদের প্রকৃত পরিকল্পনা করা এবং প্রত্যক্ষ কাজ পর্যবেক্ষনের জন্য এবং গ্রামবাসীরা স্বেচ্ছাসেবক হিসাবে কাজ করার জন্য এরূপ নিয়োজন করা হয়েছে। ব্লাসম চ্যারিটেবল ট্রাস্ট থানে এবং রোটারী ক্লাব এবং অন্যান্য দাতাদের আর্থিক সহায়তায় ডা. উমেশ মুণ্ডল্যে প্রকল্পটির পরিকল্পনাও সমাপ্ত করেছেন। গ্রামবাসী সহযোগে এই কাজ করে কূপ তৈরী করতে অংশগ্রহন করেছিল।

এই প্রকারে বিভিন্ন স্বেচ্ছাসেবী সংস্থা, শিল্প মিলে 20 বছরে মহারাষ্ট্র এবং গোয়া রাজ্যের গ্রামগুলিতে সফল ভাবে জল সংরক্ষন প্রকল্প বাস্তবায়িত করে ট্যাঙ্কার বন্ধ করে এবং অন্যান্য ফসল ফলিয়ে গ্রামের সমৃদ্ধি বাড়ানো, মহিলা ও মেয়েদের কষ্ট লাঘব করা এবং গ্রামবাসীদের স্থানান্তর বন্ধ করা এ সমস্ত সম্ভব শুধুমাত্র জনগনের অংশগ্রহনের মাধ্যমে।

বাদলপাড়া, খোডলা জিলা-পালঘর এর কূপ মার্চ মাসে শুকিয়ে যেত। 550 জন লোক এই কূপের উপর নির্ভরশীল। জলের জন্য বছরে সাড়ে তিন মাস এদিক ওদিক ঘুরতে হত। জনগনের অংশগ্রহনের দ্বারা ভূগর্ভস্থ বাঁধ নির্মানের ফলে সারা বছর ধরে কূপের জল পাওয়া যায়। পাম্প সারা বছর চলতে থাকায়, মহিলা ও পুরুষদের কষ্ট দূর হলো। এখন গ্রামবাসীর অন্যান্য ফসলের (শাক সব্জী) কথা চিন্তা করছে এটাই উন্নতির শুরু।

লোক সহযোগ দ্বারা নির্মিত কুয়া

জল সংরক্ষনে মহিলাদের অংশগ্রহণ

মহিলাদের অংশগ্রহনে ভারতে অনেকগুলি পরিকল্পনা প্রনয়ন ও বাস্তবায়ন করা হয়েছে। নিকটতম উদাহরণ হল পুনা জেলার শিরুর তালুকার কেন্দুর গ্রামে। এই গ্রামের মহিলারা মহারাষ্ট্র সরকার দ্বারা পরিচালিত জলসাক্ষরতা কেন্দ্রের মাধ্যমে প্রশিক্ষিত হয়েছিল। এর সদ্ব্যবহার করে তারা গ্রামের চারিদিকে ঘুরে জলের ভারসাম্য (balance sheet) তৈরী করেছিল এবং পুরুষদের কাঁধে কাঁধ মিলিয়ে তা বাস্তবায়ন করেছিল। গত কয়েক বছর ধরে বৃষ্টির জল কম হবার কারনে আন্দোলন শুরু করল। তাদের কড়মোড়ী বাঁধের জল পাবার দাবী ছিল। যতটা জলের চাহিদা ততটাই জল গ্রামে পাবে এই ছিল তাদের দাবী। মহিলারা এই কাজ শুরু করে জলের সমস্যার সমাধান করেছিল।

একটু মাথা ঘামাও :

নীচে তোমরা প্রস্তাবিত অন্যান্য বৈশিষ্ট্যগুলি উল্লেখ করো।

এটা করে দেখো :

জনগণের অংশগ্রহণের মাধ্যমে জল সংরক্ষণ সংক্রান্ত পাঠ্যক্রমের প্রবাহ তালিকার ভিত্তিতে পথ নাটিকা তৈরি এবং উপস্থাপন করো।

ইন্টারনেট আমার বন্ধু

ইন্টারনেট থেকে নিম্নলিখিত তথ্য সন্ধান করো এবং সেগুলি শ্রেণিতে উপস্থাপন করো।

1. আদর্শ গ্রাম পরিকল্পনা
2. জনগণের অংশগ্রহণের মাধ্যমে জল সংরক্ষণ
3. বিভিন্ন সরকারী জল সংরক্ষণ প্রকল্প

তোমরা জান কি ?

রায়গড় জেলার আলিবাগ ও পেন তালুকার কয়েকটি গ্রামে খাঁড়ি বা সমুদ্র সৈকত রয়েছে। সমুদ্রে জোয়ার ভাটার কারণে লবণাক্ত জল জমিতে এসে পড়ে এবং মিঠা জলের পাশাপাশি জমিকেও ক্ষতিগ্রস্ত করে। এজন্য সময়ে সময়ে খাড়ির পাশের বাঁধগুলি নির্মাণ ও মেরামতের প্রয়োজন। এ জন্য, গ্রামে জলসংস্থা স্থাপন করা হয়েছে। বর্ষা শেষ হওয়ার পরে মরসুমের জন্য চাষবাসের পূর্ব প্রস্তুতি নিতে হয়। সমিতির সমস্ত সদস্য জমির ক্ষেত্র অনুযায়ী কতটা লম্বা বাঁধটি রক্ষণাবেক্ষণ করতে হবে তা স্থির করেন। বাঁধকে শক্তিশালী করার কাজ মার্চ মাসের মধ্যে শেষ করতে হবে। খালের নিকটবর্তী জমিতে এঁটেল মাটি রয়েছে। মাটি 'পেনসান' নামক কাঠের অস্ত্র দিয়ে সরানো হয় এবং বাঁধের নিকটে রাখা হয়। প্রায় মার্চের শেষে সমিতির সদস্য সম্পন্ন কাজটি পরিদর্শন করে, কাজ টি অসম্পূর্ণ থাকলে মেয়াদ বাড়িয়ে দেয় বলে এপ্রিল মাসে কাজ শেষ হয়। তবে যারা কাজ করেননা তাদের ভূলের জন্য সংস্থাকে একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ অর্থ শাস্তি হিসাবে প্রদান করতে হয়। এই অর্থের পরিমাণের মধ্যে অসম্পূর্ণ কাজ সম্পূর্ণ হয়।

এই সংস্থার মাধ্যমেই এ জাতীয় বাঁধ নির্মাণ কাজ অব্যাহত রয়েছে। এ জন্য সংগঠনের সদস্যরা এবং গ্রামবাসীরা ঐতিহ্যগত জ্ঞানের ভিত্তিতে বিকশিত জোয়ার-ভাটার সময়সূচীটি ব্যবহার করে। কাঁকড়াবাসা, জোয়ার-ভাটা অতিরিক্ত বৃষ্টির জন্য কমজোরী বাঁধ অবিলম্বে মেরামত করে নেওয়া হয়। জনগণের অংশগ্রহণের মাধ্যমে এই সমস্ত কাজ সাংগঠনিক পর্যায়ে করা হয়।

অনুশীলনী

1. জল সংরক্ষণ উদ্যোগে জনগণের অংশগ্রহণ কেন গুরুত্বপূর্ণ ?
2. তোমার পরিবেশে জনগণের অংশগ্রহণের মাধ্যমে পূর্ণ করা জল সংরক্ষণ বিষয়ক উদ্যোগের তথ্য লেখো। তার উদ্দেশ্যগুলি কী ছিল ?
3. জনগণের অংশগ্রহণের উদ্দেশ্যগুলি কোনটি ?

বিভাগ (ঘটক)-3 : জল ব্যবস্থাপন

প্রকরন 1 : মহারাষ্ট্রের জলের অবস্থা এবং জলের আহ্বান

একটু মনে করো।

1. জল ব্যবস্থাপন কী ?
2. জল ব্যবস্থাপনায় কোন কোন ঘটকগুলি বা উপাদানগুলি সম্মিলিত হয় ?

বলা হয় যে কেবল যা পরিমাপ করা যায় তা ব্যবস্থাপন করা যায়। অতএব, আমরা যদি জল ব্যবস্থাপন করতে চাই, আমাদের অবশ্যই প্রথমে এর সম্পূর্ণ প্রাপ্যতাটি বুঝতে হবে, সুতরাং মহারাষ্ট্র রাজ্যে মোট জলের প্রাপ্যতাটি দেখো।

• মহারাষ্ট্র রাজ্য-বৃষ্টিপাত :

মহারাষ্ট্র রাজ্যটি এটি উষ্ণমণ্ডলীয় জলবায়ুর অন্তর্গত। মহারাষ্ট্রের পশ্চিমে আরব সাগর, মহারাষ্ট্রের অক্ষবৃত্তিয় বিস্তার দক্ষিন-পশ্চিম এবং উত্তর-পূর্ব মৌসুমি বায়ু এবং পূর্বে মালভূমি অঞ্চল সমস্তই মহারাষ্ট্রের জলবায়ুকে প্রভাবিত করে। মহারাষ্ট্রে জুন থেকে সেপ্টেম্বর অবধি দক্ষিণ-পশ্চিম মৌসুমী বায়ু থেকে সর্বাধিক 85% বৃষ্টিপাত হয়। বর্ষা সেপ্টেম্বর থেকে যাত্রা শুরু করে এবং দেশের সব জায়গা থেকে অক্টোবরের মধ্যে চলে যায়। তাই অক্টোবরকে বলা হয় 'ক্রান্তিকাল'। অক্টোবর থেকে জানুয়ারি উত্তর-পূর্ব বর্ষা থেকে বৃষ্টি হয়, যাকে পুনরাবৃত্তি (আশ্বিনের ঝড়) বৃষ্টি বলা হয়। রাজ্যের বার্ষিক গড় বৃষ্টিপাত প্রায় 1360 মিমি. বৃষ্টিপাত তবুও রাজ্যের বিভিন্ন জায়গায় বৃষ্টিপাত পরিবর্তিত হয়। শেষাদ্রি পর্বতে বৃষ্টিপাতের পরে, বাতাস যখন পূর্ব দিকে প্রবাহিত হতে শুরু করে, তাদের বাষ্প ধরে রাখার ক্ষমতা বৃদ্ধি পায় যার ফলস্বরূপ মালভূমিতে বৃষ্টিপাত দ্রুত হ্রাস পায় এবং এই অঞ্চলে বৃষ্টিচ্ছায়া অঞ্চল তৈরি হয়।

কোঙ্কনে গড় বার্ষিক বৃষ্টিপাত 2000 থেকে 3500 মিমি এবং রাজ্যে মানুষের ব্যবহারের জন্য প্রাপ্ত প্রায় 55% জলের একমাত্র কোঙ্কনে উপলব্ধ। কোঙ্কন ছাড়া মহারাষ্ট্রে অর্থাৎ পশ্চিম মহারাষ্ট্র, মারাঠওয়াড়া এবং বিদর্ভে মানুষের ব্যবহারের জন্য উপলব্ধ জল থেকে কেবল 45% জল পাওয়া যায়। শেষাদ্রীর পূর্বঢালে বৃষ্টিচ্ছায়াযুক্ত অঞ্চলে বৃষ্টিপাত মাত্র 450 মিমি এবং রাজ্যের পূর্ব অংশে এটি 1000 থেকে 1400 মিমি পর্যন্ত বৃদ্ধি পায়।

মহারাষ্ট্রে খরা প্রবণ অঞ্চলের ক্ষেত্রফল প্রায় 61,600 বর্গকিলোমিটার। এখানে বৃষ্টিপাত 300 থেকে 500 মিমি পর্যন্ত হয়। মহারাষ্ট্রের মোট আয়তনের 20% খরা প্রবণ অঞ্চলে পড়ে যা রাজ্যের মোট জনসংখ্যার 6% (ছয় শতাংশ)।

অনুসন্ধান করো।

1. মহারাষ্ট্রের পাঁচটি প্রধান খরা প্রবণ জেলা কোনটি ?
2. মহারাষ্ট্র রাজ্যের পাঁচটি প্রধান বৃষ্টিপাত জেলা কোনটি ?
3. মহারাষ্ট্রে গড় বার্ষিক বৃষ্টিপাতের সাথে শীর্ষ পাঁচটি জেলা কোনটি ?

ইন্টারনেট আমার বন্ধু

1. বৃষ্টিপাত এবং জমির ধরণ অনুসারে মহারাষ্ট্রের প্রধান বিভাজনগুলি প্রদর্শন করে একটি মানচিত্র পাওয়া যাবে।
2. প্রাপ্ত মানচিত্রের ভিত্তিতে শ্রেনীতে Powerpoint Presentation উপস্থাপনার মাধ্যমে তথ্য উপস্থাপন করো।

• মহারাষ্ট্রেরর জলের উপলব্ধতা :

মহারাষ্ট্রের জলের প্রয়োজনীয়তা প্রতি বছর গড় 5782.8 টিএমসি যেমন কি ভারতের মোট জলের প্রাপ্যতার 14.59% হয়। এর মধ্যে 76.91% মানে 4447.8 টিএমসি জল প্রত্যক্ষ ব্যবহারের জন্য উপলব্ধ হয়। অর্থাৎ ভারতের মোট তুলনায় 29.10% জল কেবল মহারাষ্ট্রেই পাওয়া যায়।

এইভাবে বৃষ্টির জলের দ্বারা প্রাপ্য জল আমরা সরাসরি ব্যবহার এবং ভূগর্ভস্থ জলের আকারে এই বৃষ্টিপাতের জল পাই।

1. **সরাসরি ব্যবহার :** বৃষ্টি পড়ার সঙ্গে সঙ্গে তার ব্যবহার হওয়া।
2. **ভূপৃষ্ঠ জমা জল :** নদী, দিঘী, বাঁধ, হ্রদ, সরোবর ইত্যাদি কাঠামো দ্বারা অবরুদ্ধ ও জমির উপর জমা জল।
3. **ভূপৃষ্ঠের জমা জল :** বৃষ্টিপাত পড়ার পর ও তা অবরুদ্ধ হলে যে জল জমি শোষন করে তা ঝর্না, কূয়া, নলকূপের মাধ্যমে পুনরায় ব্যবহার করা যায় এই জল।

মানুষের ব্যবহারের জন্য জলের দুটি প্রধান উৎস হচ্ছে **ভূ-পৃষ্ঠের জল এবং ভুগর্ভের জল** তবে সত্যি অর্থে দুটি ভিন্ন উৎস না হলেও পরস্পর পরিবর্তন যোগ্য। সুতরাং, পরিকল্পনার ক্ষেত্রে তাদের একসাথে হিসাব করা দরকার। যাই হোক, যখন জলের প্রাপ্যতার তুলনায় কম হয়, তখন উভয় ক্ষেত্রেই আলাদা ভাবে জলের জন্য বিবেচনা করা এবং হিসাব করা সম্ভব। তবে এখন যেহেতু জলের ব্যবহার জলের প্রাপ্যতার তুলনায় দ্রুত বাড়ছে, তখন দুই অবস্থার পরস্পর নির্ভরশীলতা একসাথে বিবেচনা করা প্রয়োজন।

• মহারাষ্ট্র রাজ্যের সামনে জল আহ্বান :

মহারাষ্ট্রের ভৌগলিক ক্ষেত্রফল দেশের প্রায় 9.37% এবং ভারতের মোট জলসম্পদের প্রায় 14.59% মহারাষ্ট্রের জন্য উপলব্ধ আছে। সংক্ষেপে, মহারাষ্ট্রে প্রাকৃতিকভাবে প্রচুর পরিমাণে জলের সংস্থান রয়েছে তবে সঠিক পরিকল্পনা ও ব্যবস্থাপনার অভাবে রাজ্যে জলের সমস্যা আরও খারাপ হচ্ছে এবং বারবার খরা পরিস্থিতি নির্মাণ হচ্ছে। রাজ্যে খরা পরিস্থিতি অত্যন্ত ভয়াবহ, আর মারাঠওয়াড়ার কাছে প্রায় 38.63% গ্রামকে খরা ক্ষতিগ্রস্থ হিসাবে ঘোষণা করা হয়েছে। এ ছাড়া খরা প্রবন ঝুঁকিপূর্ণ অঞ্চলে ফসল পুড়ে ছাই হয় ফলের বাগান, মানুষের পাশাপাশি পানীয় জলের জন্য পশু পাখির সুবিধা এবং বৃষ্টিপাত বন্ধ হওয়ার সাথে সাথে পশুর শিবির এখন দৃশ্যমান হয়। এর কয়েকটি মূল কারন নীচে দেওয়া হয়েছে।

1. জল সম্পত্তির অসম বন্টন :

রাজ্যে বৃষ্টিপাতের বিতরণ অসমান হওয়ায় অর্ধেকের বেশি বৃষ্টিপাত কোঙ্কনে পড়ে। সেজন্য রাজ্যের প্রায় 126 টি তালুকায় স্থায়ী খরার পরিস্থিতিতে আছে। মহারাষ্ট্রের পশ্চিমে শেষাদ্রী পর্বতমালার জন্য আরব সাগর থেকে দক্ষিণ-পশ্চিম মৌসুমী বাতাসকে অবরুদ্ধ করে, ফলে কোঙ্কন উপকূলে 2000 থেকে 3500 মিমি বৃষ্টিপাত হয় এবং শেষাদ্রী পর্বতমালার পূর্বে থাকা পশ্চিম মহারাষ্ট্রে এবং বিদর্ভে 500 থেকে 750 মিমি এবং 1000 থেকে 1400 মিমি এত অল্প বৃষ্টি হয়।

2. কার্যকারী পরিকল্পনার প্রয়োজন :

গত 100 বছরের বৃষ্টিপাতের পরিসংখ্যান বিবেচনা করে, রাজ্যে গড় বৃষ্টিপাত খুব কম পাওয়া যায় না। ভারতের মহারাষ্ট্রে 14.59% জল পাওয়া যায় এবং অন্য দেশের তুলনায় 29.10% ব্যবহারযোগ্য জল একা মহারাষ্ট্রে পাওয়া যায় তবে জনসংখ্যা পাঁচগুন অপেক্ষা অধিক বৃদ্ধি পাচ্ছে, তবে আজও মহারাষ্ট্রের প্রায় 80% কৃষিক্ষেত্র শুখা (শুকনো) অবস্থায় আছে। এগুলি ছাড়াও, রাজ্যের প্রায় 1,500 গ্রাম এবং 4,305 দুর্গগুলি প্রতি বছর পানীয় জলের অভাবের মুখোমুখি হচ্ছে, তাই জলের সংস্থানগুলি আরও কার্যকরভাবে পরিকল্পনা ও পরিচালনা করা দরকার।

3. ভূপৃষ্ঠ জলের উপেক্ষা এবং খরার সংকট :

ভূপৃষ্ঠের জলের সংস্থান এবং প্রাপ্যতা মূলত বৃষ্টিপাত, স্থলভাগের অবস্থা এবং ভূতাত্ত্বিক স্থিতির উপর নির্ভর করে। রাজ্যের পৃষ্ঠতলের প্রাপ্ত বৈচিত্রটি মোট এলাকার $\frac{1}{3}$ পাহাড়, $\frac{1}{3}$ খরা প্রবণ এবং $\frac{1}{3}$ অতিরিক্ত বৃষ্টিপাতের অঞ্চল এই প্রকারের আছে। একই সময়ে, অন্যান্য ভূতাত্ত্বিক কাঠামোর (92% শক্ত শিলা), বৃষ্টিপাতের ওঠানামা এবং আঞ্চলিক বিচ্যুতির মতো জটিল প্রাকৃতিক অবস্থার কারণে, রাজ্যে ভূপৃষ্ঠীয় এবং ভূগর্ভস্থ জলের প্রাপ্যতায় বিবিধতা দেখা যায়।

মহারাষ্ট্রে এখনও অবধি 40.58 লক্ষ ক্ষেত্র সেচের আওতায় এসেছে। ভূগর্ভস্থ জলের অবদান 11.63 লক্ষ হেক্টর। বাকি 28.75 লক্ষ হেক্টর এলাকা ভূগর্ভস্থ জলের উপর নির্ভরশীল। এর অর্থ হল প্রায় 70% সেচ ভূগর্ভস্থ জলের উপর নির্ভরশীল। দেশেও এর হার প্রায় একই রকম। সংক্ষেপে, সেচের জন্য ভূগর্ভস্থ জলের উপর নির্ভরশীল। রাজ্যের মোট ভূগর্ভস্থ জলের 85% এরও বেশি জল সেচের জন্য, 10% পর্যন্ত শিল্প ব্যবহারের এবং 5% পর্যন্ত পানীয় জলের জন্য। আজ রাজ্যে পানীয় জল ছাড়া অন্য কোনও ব্যবহারের জন্য নলকূপের অনুমোদিত সংখ্যা উপলব্ধ নেই। তবে, মহারাষ্ট্র জল ও সেচ কমিশন অনুমান করেছে যে তাদের সংখ্যা পাতকুয়ার সমান সমান 20 লক্ষের সমান হওয়া উচিত। এর মাধ্যমে প্রচুর পরিমাণে ভূগর্ভস্থ জলের উত্তোলন করা যেতে পারে।

একটু ভেবে দেখো।

1. ভূগর্ভস্থ জলের বিস্তৃতি যদি উপরের মতো চলতে থাকে তবে মহারাষ্ট্রের ভবিষ্যতের পরিস্থিতি কী হবে?
2. ভূগর্ভস্থ জলের উত্তোলন নিয়ন্ত্রণের জন্য আপনি কী কী পদক্ষেপের পরামর্শ দিচ্ছেন?

4. শহরীকরন ও শিল্পায়নের জন্য বাড়তি জলের চাহিদা :

বর্দ্ধিতমান জনসংখ্যার পাশাপাশি উচ্চতর জীবনযাত্রার মান, কর্মসংস্থান এবং জলের অভাবের কারণে পল্লীর জনসংখ্যা শহরাঞ্চলে স্থানান্তর হচ্ছে। এর কারণে শহরাঞ্চলে পানীয়জল, শিল্প ও ঘরোয়া ব্যবহারের জন্য জলের চাহিদা বাড়ছে। রাজ্যের ব্যবহারযোগ্য জলসম্পদের মধ্যে গত দশকে আরও বেশী জল সেচের জন্য ব্যবহৃত হতো তবে এখন বিনা সেচের জন্য জলের ব্যবহার খুব বাড়ছে দেখা যায়। বর্তমান, রাজ্যের শিল্পগুলিতে প্রতিদিন 194 কোটি লিটার জলের প্রয়োজন হয়। এর মধ্যে 128.6 লিটার জলের ব্যবহার কেবল শিল্প ক্ষেত্রের জন্য ব্যবহৃত হয়। শিল্প প্রকল্পগুলির জন্য ব্যবহৃত মোট জলের প্রায় 65% জল প্রকল্পগুলি থেকে সেচ সরবরাহ করা হয় এবং শিল্প কর্পোরেশনগুলির প্রকল্পগুলি থেকে 34% জল পাওয়া যায়। 1% অন্যান্য উৎস থেকে জল প্রাপ্ত হয়।

5. জল সেচের ক্ষমতার অপর্যাপ্ত ব্যবহার :

রাজ্যে আজ মোট 3,910 রাজ্য পর্যায়ের সেচ প্রকল্প (87 বড়, 297 মাঝারি, 3,526 ছোট) কাজ পূর্ণ হয়েছে। তাদের মোট নির্মাণ এবং উপযুক্ত সংরক্ষণ ক্ষমতা যথাক্রমে 48,705 দলঘমি (1,720 TMC) এবং 40,897 দলঘমি (দশলক্ষ ঘনমিটার) (1,445 TMC) আছে। রাজ্যের সন 1960-61 থেকে 2010-11 এই সময়ের মধ্যে, ফসলের আওতায় মোট সেচ ক্ষেত্রটি 6.48% থেকে 20.60% এ উন্নীত হয়েছে। এর বাইরে কাজগুলিতে বিলম্বের কারণে প্রকল্পগুলির সেচ ক্ষমতা সম্পূর্ণরূপে ব্যবহার হয় না, প্রকল্পগুলি সমাপ্ত হতে বিলম্ব হওয়ায় একদিকে প্রকল্পের ব্যয় বৃদ্ধি পায় এবং অন্যদিকে সেচের প্রত্যাশিত বৃদ্ধি ঘটে না, এছাড়াও সেচ প্রকল্পগুলিতে পলিমাটির কারণে অনেক প্রকল্পের জল সঞ্চয়ের ক্ষমতা হ্রাস পেয়েছে।

6. জলের অনুপযুক্ত এবং অতিরিক্ত ব্যবহার :

মহারাষ্ট্রের খরা প্রবণ গ্রামগুলিতে গ্রামের মানুষকে এক পাত্র পানীয় জলের জন্য ঘুরতে হয়। কোন কোন শহরে নলের জল সপ্তাহে একবার, পাক্ষিক এবং কিছু জায়গায় মাসে একবার আসে। বিপরীতে, রাজ্যের কয়েকটি শহর অঞ্চলে মাথাপিছু প্রায় 250 লিটার জল অতিরিক্ত ব্যবহার করা হয়। শহরে জনসংখ্যা বৃদ্ধি এবং অতিরিক্ত জলের ব্যবহারের কারণে জল সমৃদ্ধ শহরগুলির জন্য জলের ব্যবহারের সংরক্ষণ বাড়ছে এবং কৃষিক্ষেত্রের পাশাপাশি গ্রামাঞ্চলে পানীয় জলের সমস্যা মারাত্মক হয়ে উঠছে। সেচযুক্ত অঞ্চলের কৃষকরা এখনও আখের মতো ফসলে অবাধে সেচ দেয়। ফলস্বরূপ, জল অপচয় হয় এবং একই সময়ে অতিরিক্ত লবনগুলি জমিতে উপরের স্তরে জমা হয়। যার ফলে মাটি লবনাক্ত এবং বন্ধ্যা হয়। এর ফলে ফসলের ফলন হ্রাস পায়।

7. জলপ্রদূষণ :

জলপ্রদুষণ বর্তমান মহারাষ্ট্রের অন্যতম প্রধান জলের সমস্যা। জল প্রদূষণ শিল্প ও কারখানাগুলি থেকে নিকাশী, রাসায়নিক বর্জ্য পদার্থ, ঘরোয়া নর্দমার জল, নোংরাজল, নদী, নালা ইত্যাদির প্রবাহে প্রবাহিত করা হয়, পাশাপাশি জলের স্রোতে কাপড়, পশুপাখি, যানবাহনের ধোঁয়া, ধর্মীয় আচার, অস্থি বির্সজন দেওয়া ইত্যাদির কারণে উৎসগুলির জল দূষিত হয়। রাজ্যের মুম্বই, ঠানে, পুণে ঔরঙ্গবাদ, নাগপুর এবং অন্যান্য শহরগুলিতে জলদূষণের সমস্যা এতটাই মারাত্মক হয়ে উঠেছে যে কিছু জায়গায় নদী, জলাধার, নর্দমার জলের চেহারা অর্জন করেছে। জলদূষণের কারণে অনেক ক্ষতিকারক পদার্থ এবং রাসায়ন পানীয় জলের মধ্য দিয়ে মানব এবং প্রাণীদের শরীরে প্রবেশ করে এবং বিভিন্ন রোগের কারণ হয়। প্রদূষিত জল পান করার কারণে জণ্ডিস, টাইফয়েড, কলেরা, চর্মরোগ ইত্যাদি হয়ে থাকে এবং মৃত্যু পর্যন্ত হতে পারে। এই সমস্যাটি সমাধান করা অত্যন্ত জরুরী।

পর্যবেক্ষণ করো এবং আলোচনা করো

নিচের চিত্রটিতে দেখানো বিভিন্ন ঘটনা পর্যবেক্ষণ করে ক্লাসে জলের পরিস্থিতি এবং সমস্যাগুলির ব্যবহার সম্পর্কে আলোচনা করো।

• বর্তমান জল সংকটের সমাধান :

বিদ্যমান জলের সংস্থান সমূহের প্রতিকার কৃষিক্ষেত্রে খামার, শিল্প ও নগর অঞ্চলে পর্যাপ্ত জল সরবরাহ করে রাজ্যের জল সংকট নিরসনের প্রচেষ্টা করা দরকার। জল সংরক্ষণ, ভূগর্ভস্থ জলের পূর্নভরন, দূষিত জলের পরিশোধন, চাষের জন্য বিন্দু, তুষার এবং ক্ষুদ্র-সেচ ব্যবস্থা, সেচ ক্ষমতার পূর্ণ ব্যবহার, জলের নিরীক্ষণ, জল সাক্ষরতা ইত্যাদি বিষয়ে জনগণের মধ্যে সচেতনতা তৈরি করার প্রয়োজন।

বর্তমান জলসংকটের সমাধানের কয়েকটি উৎকৃষ্ট উদাহরন :

1. **দেবসানে (মাঞ্জরপাড়া) প্রকল্প :** মহারাষ্ট্রে বেশিরভাগ বৃষ্টিপাত কোঙ্কনে হয় এবং জল পশ্চিমদিকে বয়ে যায়। পশ্চিম অংশে বয়ে যাওয়া জল তীব্র গতিতে প্রবাহিত হবার পূর্বে শেষাদ্রী পাহাড়ের চূড়ায় ছোট বাঁধ নির্মাণের ফলে জল অবরুদ্ধ করা গেছে। নাসিক দিণ্ডোরি তালুকা পশ্চিমে প্রবাহিত জলটি পূর্ব দিকে সরিয়ে আনা হয়েছে। পশ্চিম বাহিনী নদীর প্রবাহিত জলের জন্য এই অভিনব প্রকল্প বাস্তবায়িত করা হয়েছে এর জন্য প্রায় 10 কিলোমিটার দীর্ঘ সুড়ঙ্গ তৈরী করে পূর্বদিকে সরানো হয়েছে।

দেবসানে (মাঞ্জরপাড়া) প্রকল্প : সুড়ঙ্গ

2. **বাঁধ ও জলশয়ের কাদা ব্যবহার :** জলাশয় এবং হ্রদে জমা কাদামাটি জলের সংরক্ষণের ক্ষমতা হ্রাস করে। বুলঢানা জেলা ও রাজ্যের অন্যান্য জায়গায় মহাসড়ক ভরাট ও কৃষিক্ষেত্রের জন্য এ জাতীয় কাদা অপসারণ করে ব্যবহার করা হয়েছে। এর ফলে জল জমা করার ক্ষমতা বাড়িয়ে তুলতে সহায়তা করেছে। সরকার সময়ে সময়ে কৃষকদের বিনা মূল্যে বাঁধ ও হ্রদ থেকে পলি অপসারণ করার সম্মতি দেয়। এটি চাষের জমিকে উর্বর করে তোলে। বাঁধ এবং হ্রদের জমাজল বৃদ্ধি করে।

তোমরা জান কি ?

পুণে নগরের নিকটবর্তী খড়কওয়াসলা বাঁধের উপর যে প্রয়োগ করা হয়েছিল।

আশেপাশের অঞ্চলে পলিমাটির কারনে মুঠা নদীর তীরে নির্মিত খড়কওয়াসলা বাঁধের জলের ধারন ক্ষমতা খুব হ্রাস পেয়েছিল। এটি আবার পুর্বানুরূপ হোক, নতুন কাদামাটি পুনরায় বয়ে না আসে তার প্রতিরোধে লোকসহভাগ দ্বারা গ্রীন থাম্বস পুণে সংস্থাটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করেছে। এই সংস্থাটি, পুণেতে সামরিক, স্কুল ও কলেজের শিক্ষার্থী, স্থানীয় বাসিন্দা এবং শিল্প সংগঠনের সহায়তায় এই কাজটি শুরু করেছিল এবং এটি আজও প্রবলভাবে চলছে। দেশের জলাধার বাড়ানোর জন্য নতুন বাঁধ নির্মাণ করা আর সম্ভব না হওয়ায় প্রকল্পটি দেশের বিভিন্ন নদীর অববাহিকায় একটি দৃষ্টান্ত রূপে সামনে এসেছে। এই কাজের নেতৃত্ব দিয়েছিলেন অবসরপ্রাপ্ত সেনা কর্মকর্তা কর্নেল সুরেশ পাটীল এবং তাঁর সহযোগীরা, যারা গ্রীন থাম্বসের মাধ্যমে প্রকল্পটি স্থাপন করেছিলেন।

3. **অল্পখরচে পাষাণ হ্রদ :** তুমি তোমার চারপাশে প্রচুর নির্মাণকাজ দেখতে পাও। রাস্তার কাজ চলছে, এর জন্য প্রয়োজনীয় পাথরের টুকরো বড় পাথর থেকে তৈরি হয়। পাথরকে ছোট টুকরোতে রূপান্তরিত করার জন্য যে যন্ত্র তাকে পেষণকারী যন্ত্র বলা হয়। এই পাথরগুলি খনি থেকে পাওয়া যায়। যে খনিগুলি থেকে পাথর উত্তোলন করা হয় সেখানে একটি

গভীর গর্তের সৃষ্টি হয়। একে পাথর খনি বলা হয়। পাথরের খনিগুলি থেকে যথাযথভাবে পাথর কাটলে এই পাথরের খনিগুলিতে জলাশয় তৈরী হতে পারে।

এইভাবে একটি পাথর খনি থেকে জল সংরক্ষণ এবং ব্যবহারের ধারণাকে বলা হয় পাষান হ্রদ। যেমন গ্রামাঞ্চলে প্রায় 1 কিলোমিটার দৈর্ঘ্যের 6 ইঞ্চি পুরু এবং 10 ফুট প্রস্থের কাঁচা রাস্তাটির জন্য প্রায় 160 ব্রাস পাথরের টুকরোর প্রয়োজন এবং আলগা পাথরগুলি সরাতে প্রায় 144 ব্রাসের গর্ত খনন করতে হবে। এতে প্রায় 4 লক্ষ লিটার জল ধারণ করে। যদি 5 কিলোমিটার রাস্তাটি তৈরি করা হয় তবে প্রায় 20 লক্ষ লিটার জল প্রয়োজনীয় গর্তে সংরক্ষণ করতে পারবে।

এই পাষান হ্রদগুলিতে প্রাকৃতিক ভাবে বৃষ্টির জল জমা হয়। এর ফলে বর্ষাকালে পাহাড়ের ঢালু থেকে প্রাকৃতিকভাবে প্রবাহিত জল সঞ্চয় করে। এই পাষাণ হ্রদের জল যথাযথ প্রক্রিয়ার পরে পান করার জন্য ব্যবহৃত হয়। পাথর খনিগুলির যথাযথ খননের ফলে অগনিত পাথরখণ্ড থেকে পাষান হ্রদে রূপান্তর হয়। পাথর খনি থেকে পাথর খনন করার সময় নিম্নলিখিত বিষয়গুলি মাথায় রাখা উচিত।

অ. ঢালু সহ একটি উপযুক্ত জায়গা নির্বাচন করা উচিত।

আ. পাথর খনি 6 মিটার গভীরতায় খনন করতে হবে এবং যথাযথ আকার দিতে হবে।

ই. খনিতে নামার জন্য 45 ডিগ্রী অপেক্ষা কম ঢালু হওয়া উচিত।

ঈ. সুরক্ষার জন্য, ধারালো পাথর সরানো উচিত এবং খনিটির বেড়া দেওয়া উচিত।

এভাবে নতুন পাথর খনি সঠিকভাবে খনন করে বা পুরাতন পাথর খনিগুলি মেরামত করে কম খরচে একটি পাষাণ হ্রদ তৈরি করা যায়।

পাষাণ হ্রদ

বোরঘর হাভেলি তালুকা- তলা, জেলা- রায়গড় : এখানে সমাজকল্যাণ বিভাগের ছাত্রাবাস রয়েছে। জলের অভাব দুর করার জন্য তৎকালীন কর্মকর্তা শ্রী.প্রমোদ জাধব ও শ্রী.সন্দীপ কদম পাথর সরিয়ে ওই অঞ্চলের পুরানো পাথর খনি পরিস্কার করে ছিলেন এর ব্যয় নয় হাজার টাকা হয়েছিল। এই জল ব্যবহার করার ফলে, ট্যাংকার দিয়ে জল আনার দরকার পড়ে না। এছাড়াও প্রচুর জলের প্রাপ্যতার কারণে, ছাত্রাবাসের অঞ্চলে সবুজ রঙের গাছ দেখা যায়।

পাথর খনি

তথ্য পাও এবং আলোচনা করো :

1. তোমারা যেখানে বসবাস কর সে অঞ্চলে, গ্রামে শহরকে জল সরবরাহের এমন বাঁধ এবং হ্রদ সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করো।
2. জল বিতরণের কার্যকারী সংস্থা পরিদর্শন করে বর্তমান জলস্থিতি জেনে নাও।
3. তোমাদের অঞ্চলে জলের সংকটের উপর যে উপায় ব্যবস্থা শুরু আছে তার তথ্য খুঁজে বের করো।

একটু মাথা ঘামাও :

1. অল্প পরিমাণে জল ব্যবহার করতে তুমি কী সাহায্য করতে পারো ?
2. তোমার চারপাশে জলের যে অপব্যয়ের উপাদান বা তথ্য সেই জায়গাগুলি কোথায় কোথায় আছে ? কীভাবে এটি কাটিয়ে উঠতে পারবে ?

ইন্টারনেট আমার বন্ধু

1. রাজ্যের জলের অবস্থা জেনে নেবার জন্য নদী-বাঁধের সংখ্যা, জলাবদ্ধতার সক্ষমতা, বাঁধের জলাবদ্ধতা অঞ্চল ইত্যাদি জানতে তথ্য খুঁজে বের করো ।
2. তোমার অঞ্চলে বাঁধগুলির বিস্তারিত তথ্য (মানচিত্র সহ) খুঁজে পাও । জল ব্যবস্থাপনা এবং বিদ্যুৎ উৎপাদন প্রসঙ্গে ব্যবস্থা গ্রহণের জন্য বর্তমান তথ্য প্রস্তুত করো ।

তথ্য প্রাপ্ত করো ।

তুমি যে অঞ্চলে থাকো সেখানের পাথরখনিটি দেখো । সেখানে জলের সঞ্চয় সম্পর্কে কী করা যায় সে তথ্য জেনে একটি প্রতিবেদন তৈরি করো ।

অনুশীলনী

1. মহারাষ্ট্রে কোন ধরণের বাতাস (বায়ু) থেকে বৃষ্টিপাত হয় ?
2. খরা প্রবণ অঞ্চল বলতে কি বোঝাতে চেয়েছেন ?
3. মহারাষ্ট্রে জলের উপলব্ধতার বিতরণ কিভাবে করা হয় ? বিস্তারিত লেখো ।
4. বর্তমান জল সঙ্কটের সমাধান কী ?
5. মহারাষ্ট্রে খরার পরিস্থিতির কারণ লেখো এবং সমাধানের উপায় বলো ।
6. জলব্যবস্থাপন এটি প্রতি কালেরেই প্রয়োজন আছে এ সমন্ধে তোমার মতামত লেখো ।

বিভাগ (ঘটক)-3 : জল ব্যবস্থাপন

প্রকরণ 2 : জলসেচ (জলসিঞ্চন)

একটু মনে করো।

1. জলের কেন অনন্য সাধারণ গুরুত্ব আছে?
2. কৃষিক্ষেত্রে কোন কোন পদ্ধতিতে জল সরবরাহ করা হয় ?

• জলসেচ (Irrigation)

বৃষ্টির জল ছাড়াও পাশাপাশি ফসলের সেচ দেওয়ার প্রক্রিয়াটিকে 'জল সেচ' বলা হয়। বাঁধ, হ্রদ, খাল বা অন্যান্য উৎসের জল, নদী থেকে জল, ভূগর্ভস্থ জল ইত্যাদি সেচের জন্য ব্যবহৃত হয়। এই উৎস থেকে জল সেচের জন্য ব্যবহার করার সময়, এটি মনে রাখা উচিত যে এই সমস্ত উৎস থেকে জল ব্যবহার করার সময়, প্রকৃত চাষের জন্য উপলব্ধ জলের পরিমাণ খুব কম, পাশাপাশি বাষ্পীভবনের মধ্য দিয়ে যে পরিমাণ জল উড়ে যায় সেই জলের প্রমাণ খুব বেশী থাকে।

বলোতো দেখি :

1. মহারাষ্ট্রের কৃষি জলসেচের বিবিধতা কিরূপ? এর কারণগুলি কী কী ?
2. কৃষি সেচ ব্যবস্থার পরিবর্তন / উন্নতি কেন করা দরকার?

ভারতের 450 টির মধ্যে 44 টি উদ্যান অঞ্চল থাকায় জেলার মধ্যে প্রায় 50% খাদ্যশস্য উৎপাদন করে। এর মধ্যে প্রায় 14 টি জেলায় আরও বেশী সিঞ্চন ক্ষেত্র আছে এবং তা থেকে 25% জল পাওয়া যায়। জলের বিতরণ ব্যবস্থার ক্ষেত্রে ভারত বিশ্বে 5ম স্থানে রয়েছে, তবে জল সিঞ্চনের আওতায় ক্ষেত্র বিবেচনা করলে ভারত বিশ্বে প্রথম স্থানে অবস্থান করছে।

• জলসেচের উদ্দেশ্য :

1. আমাদের দেশে বৃষ্টিপাত মরসুমী হওয়ায় আমরা অন্য মরসুমে ফসল ফলাতে চাইলে তার জন্য ফসলে সেচ দেওয়া প্রয়োজন।
2. সফলতার সাথে এক বছরে একাধিক ফসল কাটা।
3. অর্থকরী ফসলের জন্য পর্যাপ্ত জল সরবরাহ করা।
4. প্রতি হেক্টর জমির বেশী ফসল পাওয়ার জন্য সঠিক পদ্ধতিতে সেচ দেওয়া।
5. পর্যাপ্ত জল সরবরাহ করে সংরক্ষণ ও কৃষিকাজ।

• জলসেচের পদ্ধতি এবং প্রকার

জলসেচের প্রধান পদ্ধতি : মহারাষ্ট্রে নিম্নলিখিত জলসেচ প্রকার প্রচলিত আছে।

1. জমির পৃষ্ঠভাগ থেকে জল দেওয়া। ঝরনা পদ্ধতি এবং বাষ্প পদ্ধতিটি মূলত ব্যবহৃত হয়।
2. ভূমির উপরে কিছু উঁচু থেকে জল ছিটিয়ে দেওয়া। এরমধ্যে তুষার সিঞ্চন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।
3. গাছের গোড়ায় জল দেওয়া। এই পদ্ধতিতে বিন্দু সেচের ব্যবহার করা হয়।

মহারাষ্ট্রের জলসেচের প্রকার

1. কূপ জলসেচ (Well Irrigation)

কূপ থেকে জল উত্তোলনের জন্য বিভিন্ন ধরনের সরঞ্জাম ব্যবহার করা হয়।

মোট বা ডোঙা : পশুর চামড়া থেকে তৈরি একটি বড় মুখের ব্যাগ মানে মোট বা ডোঙা। কূপ থেকে বেশীপরিমাণে জল ভরে বলদ গরু এবং ডোঙার সাহায্যে জল উত্তোলন করে কৃষি ক্ষেত্রে দেওয়া হয়। এই মোট দু-ধরণের হয়ে থাকে। একটি বলদ-গরুর সাহায্যে ডোঙা এবং অন্যটি বিনা বলদের। ডোঙার সাহায্যে পনেরো থেকে কুড়ি মিটার গভীর কূয়ো থেকে জল উত্তোলন করা যায়। এই চামড়ার ডোঙা ব্যবহারের পরে শুকিয়ে রাখলে এক বছরের জন্য ভালোভাবেই টিকে যায়।

সময়ের সাথে সাথে লোহার ডোঙা ব্যবহৃত হয়। মোটের নীচে একটি কব্জা বা দরজা থাকে। যদি এই ধরনের ডোঙাকে রঙ করা হয় এবং কব্জায় রং করা হয় এটি তবে পাঁচ বছর অবধি টিকে থাকবে। উভয় প্রকারের ডোঙা 125 থেকে 200 লি. জল উত্তোলন করা যায় এতটাই বড় আকারের হয়ে থাকে।

চেইন পাম্প : এটিতে একটি চেইন দ্বারা দুটি চাকা সংযুক্ত থাকে। চেইন বালতি দ্বারা যুক্ত হয়। চেইনের

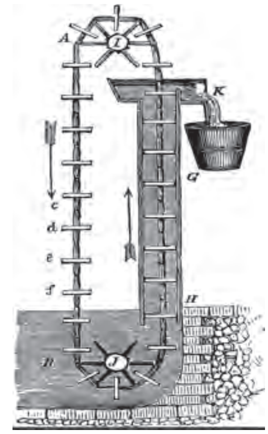
মোট বা ডোঙা দ্বারা জল সিঞ্চন

তোমরা জান কি ?

পুণার চন্দ্রকান্ত পাঠক বলদ গরুর শক্তির ব্যবহার করে সুলভপাম্প এবং অন্যান্য পাম্প তৈরি করেছেন। তাঁকে ন্যাশনাল ইনোভেশান ফাউন্ডেশনের (জাতীয় উদ্ভাবন ফাউন্ডেশনের) পক্ষ থেকে ভারতের রাষ্ট্রপতি কর্তৃক পুরস্কারে ভূষিত করা হয়েছে।

একটি অংশ জলে ডুবে যায়, চাকাটি ঘোরার সাথে সাথে বালতিগুলি জলে ভরে যায়। চেইনটি উপরে চাকায় আসার সাথে সাথে বালতিতে জল সংগ্রহ করা হয়। খালি বালতিগুলি আবার নীচে নামানো হয়।

ঢেকলী : একটি বালতি দড়ির সাহায্যে খুঁটির এক প্রান্তে



চেইন পাম্প

সংযুক্ত করতে হবে। অন্য প্রান্তে, একই ওজনের একটি বস্তু বাঁধা থাকবে। এই খুঁটিটি জল ওঠাতে ব্যবহৃত হয়।

রহাট : এই পদ্ধতিতে গরু বা ষাঁড়ের সাহায্য নেওয়া হয়। কুপের উপরে একটি বড় চাকা লাগানো থাকে। গরু বা ষাঁড়ের সাহায্যে চাকা ঘুরিয়ে জল উত্তোলন করা হয়।

এখন কিছু সেচ পদ্ধতি এবং সংসাধন লোপ হতে চলেছে। প্রচলিত পদ্ধতি এবং সংসাধনগুলি নিম্নরূপ।

গরু দ্বারা জলসিঞ্চন চাকা-ডোঙা-কল (রহাট)

2. হ্রদ জলসিঞ্চন বা জলসেচ : মহারাষ্ট্রে হ্রদ জলসেচের হার প্রায় 15%। পুকুর থেকে জল পাম্প করতে বিভিন্ন ধরণের পাম্প ব্যবহার করা হয়। কত জল এবং কোন গভীরতা থেকে এটি উঠাতে হবে সে অনুযায়ী পাম্পটি নির্বাচন করতে হবে। এর মধ্যে সবমর্সিবল এর মতো পাম্পগুলি পুরোপুরি জলের নীচে কাজ করে। এটি একটি সংযুক্ত ওয়াটারপ্রুফ পাম্প এবং মোটর এই পাম্পটি জল উত্তোলনের পরিবর্তে (Waterproof) জলকে এগিয়ে ধাক্কা দেয়, সুতরাং এর দক্ষতা অন্যান্য পাম্পের থেকে ভালো।

3. উত্তোলন জলসিঞ্চন (Lift Irrigation) :

মহারাষ্ট্রে মোট সেচ জমির মধ্যে প্রায় ৪৪% সেচ দেওয়া হয়। উঁচু জমিতে যদি জল সরবরাহ করতে হয় তবে কূপ, নদী বা জলাশয় থেকে উঁচু জমিতে জল পাম্প করতে হয়। তেল ইঞ্জিনগুলি ও বিদ্যুত চালিত ইঞ্জিন এই উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত হয়। কিছু জায়গায় (সোলার সিস্টেম) সৌরউর্জা দ্বারা চালিত পাম্পগুলিও বেশি পরিমাণে ব্যবহৃত হচ্ছে।

চেইন পাম্প

4. জলের ফোঁটা বা ঠিবক সিঞ্চন (Drip Irrigation):

জমির গুণমান, ফসলের বিভিন্নতা এবং প্রকৃতি বিবেচনায় রেখে প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী পলিথিন পাইপের জাল ছড়িয়ে গাছের শিকড়ে **'ফোঁটা ফোঁটা জল সেচ'** বা **'জলের ফোঁটা সেচ'** দেওয়া হল ফোঁটা সেচের আধুনিক পদ্ধতি। এই পদ্ধতিতে জমিতে জল অবশোষনের বেগ অপেক্ষা কম বেগে ফসলে জল দিতে পারা যায়। দেশের ড্রিপ সেচের প্রায় 60% একা মহারাষ্ট্রে করা হয়। ড্রিপ সেচ ব্যবস্থায় মাটিতে জল না দিয়ে ফসলে সরাসরি জল দেওয়া হয়, মাটি এবং বায়ু গাছের গোড়ার সাথে সমন্বিত হয় যাতে নূন্যতম গতিতে জল দেওয়া হয় এবং এটি চারপাশে প্রবাহিত হয়।

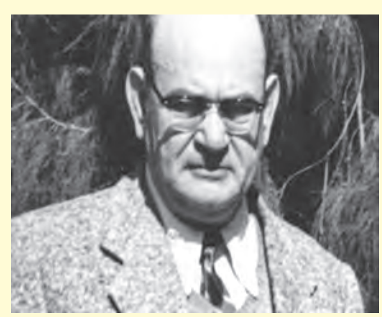
জলের ফোঁটা সেচ

উপকারিতা

1. এই পদ্ধতিতে ফসলের প্রয়োজন অনুসারে এবং সমান পরিমাণে জল ফসলের বৃদ্ধিকে ত্বরান্বিত করে। উৎপাদন 20 থেকে 200% বৃদ্ধি পায়।
2. জলের সঞ্চয় 30 থেকে 80%। অতিরিক্ত জল অন্যান্য ফসলের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।
3. জল যথাযথ পরিমাণে দেওয়া হয় তা জমা হয় না এবং বহন হয় না এবং তাই ভূমিক্ষয় হয় না।
4. এই ড্রিপ সেচ পদ্ধতি লবনাক্ত বা শুকনো জমিতে ব্যবহার করা যেতে পারে।
5. ড্রিপ সেচ ব্যবস্থায় ঢালু জমি সমতল করার দরকার নেই।
6. তরল সারের ড্রিপ সেচ পদ্ধতি ব্যবহারের ফলে সারের ব্যয় প্রায় 30% থেকে 35% কম হয়। এই পদ্ধতিটি সমস্ত ফসলে সমান পরিমাণে সার দেয়।

তোমরা কি জানো ?

1959 সালে, ইস্রায়েলের বিশেষজ্ঞ শ্রী. সিমচা ব্লাস এবং তার পুত্র ইয়েশায়াহু ড্রিপ সেচের প্রথম পরীক্ষামূলক সেট তৈরি করেছিলেন। 1960 এর দশকের গোড়ার দিকে এই পদ্ধতিটি পুরোপুরি বিকাস ও পেটেন্ট করা হয়েছিল।



সিমচা ব্লাস

5. ছিটানো বা ফোয়ারা সেচ ব্যবস্থা (Sprinkler Irrigation) :

অল্প জলযুক্ত অঞ্চলে স্প্রিংকলার সেচ দক্ষতার সাথে ব্যবহার করা যেতে পারে। এই পদ্ধতিতে অ্যালুমিনিয়াম কিংবা পিভিসি পাইপের সাথে সংযুক্ত একটি সূক্ষ্ম ছিদ্রযুক্ত নজেলের অগ্রভাগের (স্পিংলার অগ্রভাগ) মাধ্যমে জলের চাপ সৃষ্টি করে বৃষ্টির মতো ফসলের উপর ছিটানো হয়। এটির মধ্যে নজেলকে

গোল করে অগ্রভাগ ঘোরানোর সুবিধা রয়েছে গাছের গোড়ার গভীরতা বিবেচনা করে যতটা জল প্রয়োজন তা ছিটিয়ে সেচ দিয়ে দেওয়া যেতে পারে। এই সেচটি গম, ছোলা, সূর্যমুখী, আখ, ভূট্টা, চিনাবাদাম, টমেটো, বাঁধাকপির ফসলের পাশাপাশি নার্সারিগুলিতে ব্যবহার করা যেতে পারে।

তুষার সিঞ্চন / ফোয়ারা সিঞ্চন

উপকারিতা

1. যে জমিতে জল বেশী পরিমানে শীঘ্র অবশোষিত হয় সেখানে ফোয়ারা সিঞ্চন উপযুক্ত।
2. জমিতে জল বহনের জন্য ঝরনা বা পশুর ব্যবহার করা যায় তার জন্য লাগোয়া জমির ব্যবহার করা যায় কিন্তু ফোয়ারা সিঞ্চনের কৃষি পদ্ধতিতে কৃষিজমিতে ব্যবহার করা যায় না।
3. জল সাশ্রয় হয়, মাটিও ক্ষয় হয় না।
4. ফসলে জল পড়ার ফলে পোকামাকড় ও রোগ ধুয়ে যায়।
5. মজুরীর ব্যয় হ্রাস করা হয়।
6. তরল সারগুলি ড্রিপ সেচের মতো ব্যবহার করা যেতে পারে। এটি সারের কার্যক্ষমতা পুরোপুরী ব্যবহার হয় এবং সঞ্চয় হয়।

6. কালবা সিঞ্চন বা খাল সেচ (Canal Irrigation):

মহারাষ্ট্রে, কূপ থেকে ধীরে ধীরে খাল দিয়ে সেচ দেওয়া হয়। প্রায় 23% জমি এই পদ্ধতিতে সেচ হয়। মূল জলাশয় থেকে খাল কাটার মাধ্যমে চাষের অধীনে জমিতে জল সরবরাহ করা হয়। ভূমিক্ষয় তথা খারাপ যাতে না হয় তার জন্য খালগুলিতে কংক্রিট, ইট অথবা পাথরের আবরন করা যায়।

কালবা সিঞ্চন / খাল সেচ

ইন্টারনেট আমার বন্ধু

ইন্টারনেটের সাহায্যে মহারাষ্ট্র রাজ্যে খাল বিষয়ে তথ্য নাও। যেমন কি খালের সংখ্যা, উৎস, চাষের আওতাধীন অঞ্চল, সেচের আওতাধীন অঞ্চল ইত্যাদি।

• জলসেচের ইতিহাস :

মানব বিবর্তনের পর্যায়গুলির সর্বাধিক গুরুত্বপূর্ণ অংশ হ'ল কৃষি- উৎপাদন এবং এর উপর নির্ভরশীল জীবিকা নির্বাহ। খাদ্য উৎপাদনের জন্য, মানুষ প্রাকৃতিক মাটির উর্বরতা, শংকর বীজ, আধুনিক শস্য পদ্ধতি এবং আধুনিক কৃষি প্রযুক্তি ব্যবহার করে খাদ্য উৎপাদন বাড়ানোর চেষ্টা করেছিল। জলসেচ আবিষ্কার সর্বাধিক গুরুত্বপূর্ণ পরীক্ষা নিরীক্ষা। বিশ্বের প্রাচীনতম সেচের নমুনা মিশরের নীল নদের তীরে পাওয়া যায়। সেখান থেকে প্রায় 110 মি.দীর্ঘ এবং 12 মি. প্রস্থের ঘন পাথর বাঁধ বিজ্ঞানীরা অনুমান করেছেন যে ই. সন 5000 বছর আগে নির্মিত হয়েছিল এবং নদীর বন্যার দ্বারা অবরুদ্ধ জল পানীয় হিসাবে পাশাপাশি কৃষিক্ষেত্রে ব্যবহৃত হচ্ছে।

অনেক রাজা তাঁর রাজ্যে কৃষিক্ষেত্রে জল সরবরাহের জন্য বিভিন্ন পরিকল্পনা বাস্তবায়ন করতেন। এর সেরা উদাহরণ দ্বিতীয় দশকের কাবেরী নদীর উপর এরূপ প্রচেষ্টা গিয়াসউদ্দিনতুঘলক (1220-25) নিজের অর্থ দিয়ে খালটি নির্মাণ করেছিলেন। একইভাবে, ফিরোজ তুঘলক (1351-86) এ জাতীয় অনেক খাল নির্মাণ করেছিলেন। 15দশ শতাব্দীতে দক্ষিণ ভারতে

সম্রাট বিজয়নগরে এই জাতীয় পরিকল্পনা চালু করেছিলেন। কোল্হাপুর জেলার রাধানগরীতে ছত্রপতি শাহু মহারাজের নির্মিত বাঁধটি এর উৎকৃষ্ট উদাহরণ। উনিশ শতকে ব্রিটিশ সরকার সেচ ক্ষেত্রে বহু উন্নয়ন এনেছিল। পূর্ব গঙ্গা খাল, বারিদোর খাল, কৃষ্ণা এবং গোদাবরী নদীর খাল ইত্যাদি বড় এবং ব্যয়বহুল প্রকল্পগুলি নির্মিত হয়েছিল। 1868 সালে সরকার সিরহিন্দ খাল, নিম্ন গঙ্গা খাল, আগ্রা খাল, মুথা খাল, পেরিয়ার বাঁধ, স্বট বাঁধ, সৌলিয়াগ খাল, চেনাও এবং সিংঘনি খাল ইত্যাদি নির্মান করেছিল।

19 তম শতকের মাঝামাঝি সেচ ক্ষেত্রে অনেক বেশি পরিমাণে লক্ষ্য কেন্দ্রিত করা হয়েছিল। এই সময়কালে বেতওয়া খাল, নীরা ডাওয়া খাল, গোকাক খাল, মহাসয়াড় হ্রদ, ঋষিকূল খালের ভিত্তি স্থাপনা করা হয়েছিল। ফলস্বরুপ 19 শতকের শেষদিকে মোট 132 মিলিয়ন হেক্টর জমি সেচের আওতায় আনা হয়েছিল। এর মধ্যে 45% খাল দ্বারা 35% কূপের দ্বারা 15% হ্রদের দ্বারা এবং অন্যান্য স্রোতের মাধ্যমে 5% জমি সেচের আওতায় এসেছিল।

তুমি কি জানো ?

- ভারত উপমহাদেশে সেচের উৎস মহারাষ্ট্রের পুণে জেলার শিরুর তালুকার ইনামগাঁওয়ের কাছে পাওয়া যায়। এই গ্রামের নিকটে জীবাস্ম এবং লৌহযুগের মাটি পাথরের বাঁধ পাওয়া গেছে এবং এটি ঘোড়নদীর বেশ কয়েকটি প্রবাহ-নালার সাথে সংযুক্ত। এটি অনুমান করা হয় যে বন্যার পরিস্থিতির পরে, এই বাঁধ দ্বারা আটকানো জল প্রয়োজন অনুযায়ী সংলগ্ন অঞ্চলগুলিতে সেচ দেওয়ার জন্য ব্যবহার করা হতো।
- সিন্ধু নদীর তীরে গড়ে ওঠা সংস্কৃতিতেও সেচের অবশিষ্টাংশ পাওয়া গেছে। প্রদত্ত সন্দর্ভ অনুসারে জানা গিয়েছিল যে নদীর তীরে গাছের পাশ দিয়ে বাঁধ বাঁধিয়ে জল দেওয়া হতো। (ঋকবেদ 6.17) কথিত আছে যে প্রচলিত জমি থেকে সেচ দেওয়ার পদ্ধতিটি কুয়া বা ভূগর্ভস্থ জলের ব্যবহারের চেয়েও পুরানো।

তথ্য পাও এবং আলোচনা করো :

প্রচলিত প্রবাহ শক্তি ছাড়া জল বিভাগে বহন করবে সে সম্পর্কে তথ্য প্রাপ্ত করো।

1. সৌরশক্তি / সৌর ঊর্জা পাম্প
2. চক্রীয় পবন ঊর্জার উপর আধারিত পাম্প
3. চক্র পদ্ধতি / সায়কল পদ্ধতি
4. হাইড্রম পদ্ধতি

অনুশীলনী

1. জলসেচ মানে কি ? এর মূল উদ্দেশ্যগুলি কী কী ?
2. জলসেচের প্রধান প্রকারগুলি কী কী ?
3. মহারাষ্ট্রের কোন জেলাটি বিন্দু সেচে নেতৃত্ব করেছে ? এর কারণগুলি কী কী ?
4. বিন্দু সেচ মূলত মহারাষ্ট্রের কোন ফসলের জন্য ব্যবহৃত হয় ? কেন ?
5. বিন্দু সেচ ব্যবস্থার উপাদানগুলি কী কী ? বিন্দু সেচ পদ্ধতির সুবিধা কী কী ?
6. বিন্দু সেচ এবং ফোয়ারা বা তুষার সেচ ব্যবস্থার তুলনা কর।
7. তুষার সেচের জন্য কি ধরনের উপাদান ব্যবহার করা হয় ?

বিভাগ (ঘটক)-3 : জল ব্যবস্থাপন

প্রকরণ 3 : জলের আইন এবং নিয়ম

একটু মনে করো।

1. জল পরিচালনার সময় কি করা হয়?
2. নিয়ম বা আইন কেন গুরুত্বপূর্ণ?

• জলের আইন ও বিধিবিধানের প্রয়োজনীয়তা :

জলের উৎসের সহজলভ্যতা এবং যথাযথ ব্যবহার হলো মানব বিকাসের মেরুদন্ড। ক্রমবর্ধমান জনসংখ্যার সাথে সাথে বিশ্বের জলের চাহিদা দিন দিন বাড়ছে। 1750 সালে বিশ্বের জনসংখ্যা ছিল মাত্র 100 কোটি, 1950 সালে এটি 250 কোটি ছিল। 1931 সালের জুলাইয়ে এটি ছিল 500 কোটি এবং 2000 সালে এটি ছিল 600 কোটি 2025 সালের মধ্যে এটি 800 কোটি এবং 2050 সালের মধ্যে 1000 কোটি হবে বলে অনুমান করা যায়। তবে পৃথিবীর ক্ষেত্রফল স্থির, সুতরাং অবশ্যই জলের সহজলভ্যতা স্থিতিশীল থাকবে। যদিও পৃথিবীর পৃষ্ঠভাগের প্রায় 71% ভাগ জল দ্বারা আচ্ছাদিত তবুও এর এক শতাংশ জল শুদ্ধ (বিশুদ্ধ) পানযোগ্য। স্থলজ ভূপৃষ্ঠীয় উদ্ভিদ এবং প্রাণীজগতের জন্য উপযুক্ত। অন্যদিকে ক্রমবর্ধমান জনসংখ্যার সাথে মাথাপিছু জল প্রাপ্যতা হ্রাস পাচ্ছে।

• জলের বিরোধের কয়েকটি উদাহরণ :

অ. জল বিতরণের আধারে জল বিরোধ বা বিবাদ :

ক্রমবর্ধমান জনসংখ্যা শিল্পায়ন, উৎপাদন ফলস্বরূপ জলের প্রাপ্যতা হ্রাস পাচ্ছে। দুই দেশে বা রাজ্যে জলের ব্যবহার নিয়ে বিরোধ হতে শুরু করেছে। আন্তর্জাতিকভাবে গত 50 বছর ধরে 1831 নিষ্পত্তি হয়। এরকম বলা হয় যে ভবিষ্যতে জলের প্রশ্ন নিয়ে তৃতীয় বিশ্বযুদ্ধ একবিংশ শতাব্দীতে ঘটতে পারে। বর্তমান বিশ্বের 60 কোটি দেশে জলের তীব্র অভাব রয়েছে। অনেক দেশে জলের বিরোধ দেখা দিয়েছে। ক্রমবর্ধমান জনসংখ্যা এবং জলের চাহিদার কারণে ও জলের বিরোধের সংখ্যাও বাড়ছে। এই কারণে একবিংশ শতাব্দীতে জলের দ্বন্দ্বকে অনিবার্য করে তুলেছে।

1. আরব রাষ্ট্র এবং ইজরায়েলের মধ্যে জল বিবাদ :

গত পাঁচ দশক ধরে এদের এই জল সংঘর্ষ শুরু রয়েছে। জর্ডান ইস্রাইলের একটি জীবনদায়ক নদী। ইস্রাইল সরকার যেহেতু গাজাপট্টি থেকে লেবানন ইজিপ্ট (মিশর) পর্যন্ত জর্ডান নদীর জলের পুরোপুরি ব্যবহার করতে চাইছে, তাই ইস্রাইলের এবং আরব রাষ্ট্রের মধ্যে বর্তমানে সংঘর্ষ শুরু রয়েছে।

2. আফ্রিকার নীল নদীর জল বিবাদ :

নীল নদীকে মিশরের দান বলা হয়। ইজিপ্টের হরিৎক্রান্তির (সবুজবিপ্লবের) পর নীল নদীর কারণে ইজিপ্ট, সুদান এবং ইথিওপিয়া এই দেশগুলির মধ্যে সবচেয়ে বেশি সংঘর্ষ উৎপন্ন হয়েছে। সুদান দেশে ব্রিটিশ শাসনের পতনের পরে 1959 সালে এই দুই দেশে পুনরায় কটি চুক্তি হয়। এই চুক্তিতে ইজিপ্ট আরও বেশি উপকৃত হয়েছিল। ইজিপ্টের নীল নদীতে 'আস্বান' নামক স্থানে বাঁধ নির্মাণ করা হয়েছে। ইজিপ্টের অধিকাংশ ভাগ জল সেচের আওতায় রয়েছে। এই জলের ইথিওপিয়া নিজের দাবী করতে শুরু করেছে। ইথিওপিয়া নীল নদীর ওপর নিজেদের দেশ থেকে বাঁধ প্রকল্পের কাজ করার চেষ্টা করছে। সুদানেও এইরকম চেষ্টা চলছে। সুদান এবং ইথিওপিয়ায় নীল নদীর উপর বাঁধ প্রকল্পগুলি বাস্তব রূপে এলে 'আস্বান' বাঁধটি শুকিয়ে পড়বে।

3. আফ্রিকা মহাদেশের জল বিবাদ :

আফ্রিকা মহাদেশের মারিতানিয়া, সেনেগল, জিম্বাবে, মোজাম্বিক, বোৎস্বনা ইত্যাদি দেশগুলিতেও জল ভাগ নিয়ে বিবাদ হয়েছে।

4. উত্তর আমেরিকা জল বিবাদ :

উত্তর আমেরিকাতে কলোরাডো নদীর বিবাদের সূত্রপাত হয়েছে। ওয়াইমিং নেবাড়া, নিউ মেক্সিকো, অ্যারিজোনা, টেক্সাস এবং ক্যালিফোর্নিয়া এই ওসাড নিম ওসাড প্রান্তে কলোরাডো নদী একটি বরদান প্রমাণিত হয়েছে। সমপরিমাণে জলের ব্যবহার এই রাজ্যে জল বিবাদের কারণ হয়ে উঠেছে।

5. ভারতের জল বিবাদ বা বিরোধ :

ভারতে অনেক প্রমুখ নদী আন্তর্জাতিক বা আন্তঃরাজ্য আছে। এগুলি এক দেশ থেকে অন্য দেশে এবং এক রাজ্য থেকে অন্য রাজ্যে প্রবাহিত হয়। দেশের বিভিন্ন অঞ্চলে জলের ক্রমবর্ধমান চাহিদা রাজ্যগুলিতে জলের বিবাদ সৃষ্টি করেছে। কেন্দ্রিয় সরকারের সহায়তায় জল বিতরণ প্রশ্নের বড় সমস্যা সমাধানের চেষ্টা চলছে। গোদাবরী জলের বিবাদ, কৃষ্ণা জলের বিবাদ, নর্মদা জলের বিবাদ, রাবী ও বিপাশা জলের বিবাদ নিষ্পত্তির জন্য ভারতীয় আদালতেও স্বাধীন সালিশকারী নিয়োগ করেছে।

তোমরা জান কি ?

ইতিহাস নিয়ে চর্চা করা কালীন - রোহিনী নদীর জল বিবাদ।

যেহেতু জল একটি অপর্যাপ্ত সম্পদ এর ব্যবহারের জন্য সংঘর্ষ বিশ্বের কাছে নতুন নয় পুরাতন কাল থেকে এটি চলছে। উত্তর ভারতে রোহিনী নদীর তীর সংক্রান্ত সংঘর্ষ আমাদের সকলের পরিচিত। কপিলাবস্তু এবং কোলিয়া নামে দুটি শহর এই নদীর তীরে ছিল। এই দুটি শহরই নিজেদের খামারের সেচের জন্য এই নদীর জল ব্যবহার করত। তবে একবছর বৃষ্টিপাত কম হওয়ায় জল ব্যবহার সম্পর্কে প্রশ্ন উঠেছে। এই কলহ এতটাই বেড়েছিল যে যুদ্ধের আকার নিয়েছিল। সেই সময়ে কপিলাবস্তু নগরের রাজা ছিলেন শুদ্ধোধন। রাজপুত্র গৌতম এ ব্যাপারে মতামত প্রকাশ করেছেন যে জল প্রকৃতির উপহার। প্রকৃতিতে বৃষ্টিপাতের অনিশ্চয়তা এই সমস্যার জন্য দায়ী। যুদ্ধ এই সমস্যা সমাধানের সঠিক উপায় নয়। এ ধরনের সমস্যা আলোচনার মাধ্যমে সমাধান করা উচিত। যুদ্ধ ছাড়াই শেষ পর্যন্ত উভয় পক্ষের বিষয়গুলি আলোচনার মাধ্যমে সমাধান করে নেবার উল্লেখ ইতিহাসে পাওয়া যায়।

• জল ব্যবহার এবং জল পরিচালনার প্রসঙ্গে কিছু আন্তর্জাতিক সহযোগিতা চুক্তি।

জল সমস্যার জন্য ভারত প্রতিবেশী দেশগুলির সাথে সহযোগিতা চুক্তি করেছে। তার মধ্যে মহত্বপূর্ণ কয়েকটি নিচে দেওয়া হলো।

1. ভারত-ভূটান সহযোগিতা চুক্তি :

ভারত এবং ভুটান সরকারের মধ্যে যৌথ কমিটি গঠন করা হয়েছিল 1979 সালে। দুই দেশের মধ্যে জল বায়ুমণ্ডলীয় (Hydro-meterological)এবং নদীর বন্যার পূর্বাভাস দেওয়া এর মূল লক্ষ্য। এই ক্ষেত্রে ভুটানে 35টি জল বায়ুমণ্ডলীয় কেন্দ্র স্থাপন করা হয়েছে। এর জন্য প্রয়োজনীয় পরিসংখ্যান সম্পর্কিত তথ্য ভারত সরকারের কেন্দ্রীয় জল বোর্ড সরবরাহ করে।

2. ভারত বাংলাদেশ সহযোগিতা চুক্তি :

দুটি দেশের যৌথ নদী কমিশন 1972 সাল থেকে কাজ করে আসছে। কমিশনের নেতৃত্বে রয়েছে দুই দেশের জল সম্পদ মন্ত্রণালয়। 1996 সালের 12 ই ডিসেম্বর থেকে গঙ্গা প্রকল্পে জলের ব্যবহার সম্পর্কে দুই দেশের মধ্যে একটি নতুন গবেষণা শুরু হয়েছিল। গঙ্গা, ব্রহ্মপুত্র, বরাকর নদীর বন্যা বিষয়ক পূর্বাভাস (Flood forecasting) সম্পর্কিত তথ্য ভারত থেকে বাংলাদেশে পাঠানো হয়।

3. ভারত চীন সহযোগিতা চুক্তি :

2002 সালে দুই দেশের মধ্যে সামঞ্জস্য নিবেদন পত্রে স্বাক্ষর হয়েছে। দুটি দেশের জল বিষয়ক তথ্য সরবরাহ করা হয়। বিশেষত বৃষ্টির জলের স্তর, জলের উত্তোলনের তথ্য সরবরাহ করা হয়। চীন ভারতকে ব্রহ্মপুত্র নদী প্রাগৈতিহাসিক অবস্থার তথ্য সরবরাহ করে, যাতে ভারত ব্রহ্মপুত্রের সম্ভাব্য বিষয়ে সচেতন হতে পারে বন্যার পরিস্থিতি এড়াতে যথাযথ সর্তকতা অবলম্বন করতে পারে।

4. ভারত-নেপাল সহযোগিতা চুক্তি :

জল সম্পদ উন্নয়নের বিষয়ে দুই দেশের মধ্যে এটি একটি চুক্তি। মহাকালী নদী বিষয়ক এই যৌথ বিকাসের বিষয়ে 1996 সালে রাজি হয়েছিল। মহাকালী নদীর উপর পঞ্চেশ্বর বহুমুখী প্রকল্প, যা কি ভারতে 'সারদা' প্রকল্প নামে পরিচিতি। এটাই তার ফলাফল।

5. সিন্ধু জল চুক্তি :

ভারত ও পাকিস্তানের মধ্যে 1996 সালে সিন্ধু নদীর জল চুক্তি স্বাক্ষরিত হয়েছিল।

> **তথ্য প্রাপ্ত করো।**
>
> সিন্ধু নদীর জল চুক্তির বর্তমান অবস্থা কি ?

• জল সেচের বা জলসিঞ্চনের সরকারি নীতি :

সরকারের নীতির অর্থ হল সরকার নির্দিষ্ট পরিস্থিতিতে সমাজের স্বার্থে একটি নীতিমালা তৈরি করে এবং বিজ্ঞপ্তিগুলির মাধ্যমে এর বাস্তবায়নের আদেশ জারি করে। জাতীয় জল নীতিতে জলকে একটি জাতীয় সম্পদ হিসেবে বিবেচনা করা হয়। জল ব্যবহারের বহুমুখী চাহিদা পূরণের জন্য এটি প্রাপ্যতা অনুযায়ী আলাদাভাবে নির্ধারিত হয়। জল উপদানটি মরসুম অনুযায়ী স্থিতি পরিবর্তন করে। অতএব জলের ব্যবহারে কে কে অংশ নিতে পারে এ সম্মন্ধে জল ব্যবস্থাপন বিধিতে ব্যাখ্যা করা আছে।

প্রতিটি অববাহিকার (বেসিনের) অবস্থান পৃথক হওয়ায় উপ-অববাহিকা (বেসিন) অনুযায়ী পরিকল্পনা বিভিন্ন বিধি-বিধান দ্বারা করা হয়। সরকারি নীতির গুরুত্ব স্পষ্ট করতে যদিও মহারাষ্ট্র সরকারের নীতি সম্পর্কে ধারণা রয়েছে। 2004 এর শেষ নাগাদ রাজ্যের 39.13 লক্ষ হেক্টর জমিতে সেচের সক্ষমতা ছিলো। 16.97 লক্ষ হেক্টর জমির এই সেচ ক্ষমতার মধ্যে প্রায় 43% শতাংশ সেচ ক্ষমতার প্রত্যক্ষ জমি ছিলো। গত সাত বছরে, প্রকৃত সেচযুক্ত অঞ্চলটি প্রায় 43 থেকে 53 শতাংশ হয়েছে। সেচযুক্ত অঞ্চল এবং প্রকৃত ব্যবহারের মধ্যে একটি বড় পার্থক্য রয়েছে।

> **তথ্য প্রাপ্ত করো।**
>
> 2020 সালের শেষ পর্যন্ত মহারাষ্ট্র রাজ্যের তৈরি সেচ ক্ষমতা সম্পর্কে তথ্য প্রাপ্ত করো।

জলের অননুমোদিত ব্যবহার হ্রাস করার জন্য সেচ ক্ষেত্রের সুব্যবস্থাপন সেচের আয় বাড়ানোর ক্ষেত্রে সরকারি নীতিতে সর্বাধিক গুরুত্ব রয়েছে।

সরকারি নীতিতে জলসেচ বিভাগে নিম্নলিখিত বিষয়ের সমাবেশ থাকে।

1. জলের সহজলভ্যতা এবং জলের ন্যায়সংগত বন্টন।
2. সেচের জন্য জলের ব্যবহার।
3. জল সম্পদের আর্থিক দিক।
4. জল ব্যবস্থাপনা।
5. ভূগর্ভস্থ জল ব্যবহার।
6. জল সম্পদের মধ্যে নির্মিত ভৌগলিক সমস্যা।
7. ফসল রচনা।
8. জল নিয়োজন বা পরিকল্পনা।
9. জলের কর।
10. জল ব্যবহার সংস্থা এবং জনগণের অংশগ্রহণ।

• জলের নিয়োজন বা পরিকল্পনা এবং সরকারের আদেশ :

বর্ষাকালে রাজ্যে যথেষ্ট বৃষ্টিপাত না হলে খরার পরিস্থিতি দেখা দেয়। সেচ প্রকল্পের আওতায় উজনী জায়কওয়াড়ী জলাশয়ে প্রত্যাশার চেয়ে কম জল সঞ্চয় থাকে। এ ধরনের পরিস্থিতিতে সরকার বছরব্যাপী সেচ কর্মসূচি বাস্তবায়নের সময় জল বরাদ্দ পরিকল্পনায় পরিবর্তন আনার লক্ষ্যে জল বন্টন অগ্রাধিকার সিদ্ধান্ত নেওয়ার জন্য একটি সরকারি বিজ্ঞপ্তি জারি করে।

1982 সালে সেচ আইন অনুসারে প্রথম শিল্প শ্রমনির্ভর খাদ্যশস্য এবং পশুখাদ্য ফসলের জন্য এবং পানীয় জলের জন্য অগ্রাধিকার দেওয়া হয়েছিল।

কেন্দ্র সরকারের সরকারি নির্ণয় ক্রমাঙ্ক বিকেএস 1083/2806 সি/প্র 1983 অনুযায়ী প্রধানমন্ত্রী ঘোষিত 20 দফা কর্মসূচিতে ডাল ও পুরো শস্য উৎপাদনে বিশেষ জোর দেওয়ার আহ্বান করেছে। এ ক্ষেত্রে অতিরিক্ত শস্য উৎপাদনের জন্য সেচ প্রকল্পসহ এবং অবহিত নদী এবং প্রবাহ সম্পর্কে ব্যবস্থা নেওয়ার পরিকল্পনা করবার দৃষ্টিতে বিভিন্ন ব্যবস্থা বিবেচনার জন্য পরস্পর পরামর্শ দেওয়া হয়। সিরিয়াল (খাদ্য শস্য) ডাল ও তৈলবীজ ফসলের আওতাধীন অঞ্চলগুলিকে সেচের জন্য অগ্রাধিকার দেওয়া হয়েছে।

• সেচ সংক্রান্ত কিছু আইন :

1. ভূগর্ভস্থ জল সংক্রান্তঃ আইন :

গ্রামাঞ্চলে বিদ্যুতের সহজলভ্যতার কারণে 1960 সাল থেকে ভূগর্ভস্থ জলের ব্যবহার বহুগুণে বৃদ্ধি পাচ্ছে। কিছু জলাশয়ে ভূগর্ভস্থ জলের ব্যবহার বিপজ্জনক স্তরে বেড়েছে। সুতরাং জনস্বার্থের জন্য হস্তক্ষেপ জরুরি কারণ এটি জনস্বার্থের জন্য বিপদ স্বরূপ। 1987 সালের জাতীয় জলনীতি সপ্তম অনুচ্ছেদে জাতীয় নীতি নির্ধারণ করা হয়েছে কারণ পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষার জন্য ভূগর্ভস্থ জলের অনিয়ন্ত্রিত ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করা প্রয়োজন। ভূগর্ভস্থ জলের ব্যবহার কখনোই পূনর্ভরণের সম্ভাবনার চেয়ে বেশি হওয়া উচিত নয়। কেন্দ্রীয় সরকার 1971 সালে সমস্ত রাজ্য সরকারকে একটি নমুনা বিল পাঠিয়ে ছিলো। তারপরে 1992 সালে একই বিল পাঠিয়েছিল। ভূগর্ভস্থ জলের ন্যায়সংগত বন্টনের জন্য ভূগর্ভস্থ অধিকারকে ভূমি অধিকার থেকে পৃথক করতে হবে। মহারাষ্ট্র সরকার 1993 সালে মহারাষ্ট্র ভূগর্ভস্থ জল (পানীয় জলের উদ্দেশ্যগুলির জন্য নিয়ন্ত্রণ) মহারাষ্ট্র ভূজল Maharashtra Ground Water (Regulation for Drinking Water Purposes) আইনটি পাস করে। যাই হোক এই আইনের উদ্দেশ্যটি পানীয় জলের সার্বজনীন উৎসের সংরক্ষন সীমাবদ্ধ ছিল। এতে মহারাষ্ট্র জল ও সেচ কমিশন বলেছে যে খালের জল ব্যবস্থাপনার পাশাপাশি ভূগর্ভস্থ জলের উপর কার্যকর নিয়ন্ত্রণ করা জল ব্যবহারকারিদের পক্ষে সহজ হবে এবং দূষণ নিয়ন্ত্রণে ব্যবহার করা হবে।

জল (প্রদুষণ নিয়ন্ত্রণ ও নির্মূলন) আইন 1974 :

জল প্রদূষণ (নিয়ন্ত্রণ ও নির্মূলন আইন) 1974 সালে ভারতের সংবিধানের 252 অনুচ্ছেদের বিশেষ বিধানের আওতায় কেন্দ্রীয় সরকার কর্তৃক প্রণীত হয়েছিল। এই আইনের ধারা 2 (3) এ জল দূষণকে ব্যাখ্যা করার সময় মানব স্বাস্থ্যের পাশাপাশি উদ্ভিদ প্রাণী এবং জলজ প্রাণীর স্বাস্থ্যসহ দূষণের রাসায়নিক, শারীরিক এবং জৈবিক দিকগুলি বিবেচনা করে। ভারতে এই বিষয়ে সার্বজনীন আইন প্রয়োজন পর্যালোচনা করার জন্য কেন্দ্রিয় সরকার তিত্তয়ারী সমিতি নিয়োগ করেছিল। তিওয়ারি সমিতি কমিটির প্রতিবেদন আইনের ত্রুটিগুলি চিহ্নিত করা হয়েছে এবং দূষণ নিয়ন্ত্রণ ও নির্মূলকরণের কাজের জন্য আরও বেশি প্রকারের প্রয়োজনীয়তার বিষয়টি স্পষ্ট করা হয়েছে। 1986 সালে স্টকহোমে জাতিসংঘের সম্মেলনে একটি প্রস্তাবের মাধ্যমে আইনটি কার্যকর করা হয়েছিল।

জলসম্পদ বিভাগের (পূর্বে সেচ বিভাগ) 150 বছরের উজ্জ্বল ইতিহাস রয়েছে। পূর্বের মুম্বই, মহারাষ্ট্র ও গুজরাট ভাগ করার পরে 1960 সালে গঠন হয়েছিল। 1960 সালে সার্বজনিক বিভাগকে সেচ বিভাগ এবং ইমারত ও রাস্তা (পূর্ত ও সড়ক) বিভাগে ভাগ করা হয়েছিল। 26 শে অক্টোবর 2004 থেকে সেচ বিভাগকে জল সম্পদ নামকরণ করা হয়েছে। 'জলসম্পদ বিভাগ' মহারাষ্ট্র রাজ্য কর্পোরেশন প্রতিষ্ঠান আগে মুম্বই, পুণে এবং নাসিকের তিনটি বিভাগের জন্য তিনটি পৃথক সেচ আইন বিদ্যমান ছিলো। পশ্চিম মহারাষ্ট্রের জন্য মুম্বাই সেচ আইন 1979, বিদর্ভের জন্য কেন্দ্রীয় প্রভিশন আইন অধিনিয়ম 1931 এবং মারাঠওয়াড়া বিভাগের জন্য হায়দ্রাবাদ সেচ আইন 1848 প্রযোজ্য ছিল। রাষ্ট্র গঠনের পরে সেচ উন্নয়ন গতি অর্জন করেছিল। তবে বিভিন্ন অঞ্চলে বিভিন্ন আইনের কারণে জলের সাথে সম্পর্কিত প্রকল্পগুলি বাস্তবায়নে সমস্যা নির্মাণ হতে লাগল সুতরাং 5 আগস্ট 1976 সালে সম্পূর্ণ মহারাষ্ট্রের জন্য প্রযোজ্য বাঁধসেচ আইন কার্যকর করা হয়েছিল।

2. মহারাষ্ট্রের উপত্যকা সম্বন্ধে কার্পোরেশনের আইন :

মহারাষ্ট্র সরকার সেচ প্রকল্পের কাজ দ্রুত করতে পাঁচটি বিকাস 'মহামণ্ডলের' স্থাপনা করেছে। এর মধ্যে রয়েছে 'কৃষ্ণা উপত্যকা বিকাস মহামণ্ডল', 'বিদর্ভ পাটবান্ধারে বিকাস মহামণ্ডল', 'তাপী (তাপ্তী) পাট-বান্ধারে বিকাস মহামন্ডল', 'মারাঠাওয়াডা পাটবান্ধারে বিকাস মহামণ্ডল', 'কোঙ্কন পাটবান্ধারে (বাঁধ) বিকাস মহামণ্ডলের সমাবেশ আছে। প্রতিষ্ঠার পরে প্রথম দিনগুলিতে এই কর্পোরেশনগুলিকে উন্মুক্ত বাজার থেকে তহবিল সংগ্রহের অনুমতি দেওয়া হয়েছিল। বর্তমান এই সমস্ত কর্পোরেশনের জন্য মহারাষ্ট্র সেচ বিত্ত কর্পোরেশন যৌথ তহবিল সংগ্রহ করেছে। যে প্রকল্পগুলি কর্পোরেশনের আওতায় আসে না সেগুলি জল সম্পদ বিভাগের আওতায় আসে। নদী অববাহিকার পরিকল্পনা ও ব্যবস্থাপনায় পরিবর্তন এনে সরকার নদী উন্নয়ন সংস্থায় বিদ্যমান সকল সেচ উন্নয়ন কর্পোরেশনকে পুনর্গঠন করে রাজ্যের সেচ সক্ষমতা জোরদার করার জন্য সরকার পদক্ষেপ গ্রহণ করেছে। ভৌগোলিক দৃষ্টিতে, রাজ্যটি 5 নদীর অববাহিকায় বিভক্ত। এর মধ্যে

রয়েছে কৃষ্ণা, গোদাবরী, তাপি (তাপ্তী) নর্মদা এবং কোঙ্কন অঞ্চলের পশ্চিম নদী। এই পাঁচটি নদীর অববাহিকা যথাযথ পরিকল্পনার জন্য 25 টি উপ-বাহিকায় বিভক্ত করা হয়েছে।

মহারাষ্ট্রে 1996 থেকে 1998 পর্যন্ত তিন বছরে 5টি উপত্যকা অনুসারে 5 কর্পোরেশন আইন পাস করা হয়েছিল। এই আইনের 71 টি ধারা রয়েছে এবং কর্পোরেশনের কাঠামো এবং কার্য একই রয়েছে। তবে কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়ে পার্থক্য নীচে ব্যাখ্যা করা যেতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, বিদর্ভ কর্পোরেশন আইন গোদাবরী জলের বিরোধের কথা উল্লেখ করেছে। তবে এটি গোদাবরী কর্পোরেশনের আইনে নেই। পশ্চিম মহারাষ্ট্র এবং মারাঠাওয়াড়ায় কৃষ্ণা উপত্যকার সমস্ত অঞ্চল ঘোষণা করা হয়েছে। বিদর্ভ ও কোঙ্কন কর্পোরেশনকে বিভাগের সমস্ত অঞ্চল না দিয়ে কিছু সুনির্দিষ্ট প্রকল্প দেওয়া হয়েছে। তাপী সেচ উন্নয়ন কর্পোরেশনের জন্য ধুলে ও জলগাঁও জেলার কিছু অংশ তাপী অববাহিকায় দেওয়া হয়েছে। গোদাবরী কর্পোরেশনকে মারাঠাওয়াডার নাসিকের গোদাবরী অববাহিকার সমস্ত অঞ্চল দেওয়া হয়েছে। সুতরাং আওরঙ্গবাদ জেলার সোয়গাঁও তালুকায় এবং অন্যান্য কয়েকটি গ্রাম তাপী (তাপ্তী) উপত্যকায় রয়েছে যা কোনও মহামণ্ডলের (কর্পোরেশনের) আওতাধীন নয়।

আরো স্পষ্ট আকারে কৃষকদের পরিচালনায় সরকারের ভূমিকা আরোও বেশী জড়িত করার জন্য গণতন্ত্রের মুল সংখ্যাটি হল জনগণ ও জনগণের দ্বারা সেচ প্রকল্পের ক্রিয়াকলাপ ও পরিচালনা করা। এই নীতির সাথে সামঞ্জস্য রেখে, সকল সুবিধা ভোগীকে সমান ন্যায়বিচার এবং দরিদ্র কৃষকদের জলের অধিকার দেওয়ার জন্য, এই সংজ্ঞা অনুসারে মহারাষ্ট্র সেচ ব্যবস্থাপনার আইন 2005 কার্যকর হয়েছে, মহারাষ্ট্র সরকার জল ব্যবস্থার সংস্থার জন্য এই আইন প্রয়োগ করেছে। অতএব জলসম্পদ স্বতন্ত্র ভিত্তিতে কৃষকদের জল সরবরাহ করবে না। তবে বিভাগটি কেবলমাত্র ঘনমাপন ভিত্তিতে জল ব্যবহারকারীদের জল সরবরাহ করবে এবং জল ব্যবহারকারী কৃষকদের মধ্যে একমাত্র যোগসূত্র হবে। সরকার জল ব্যবহার সংস্থার স্থাপনা করে এবং সেচ ব্যবস্থার জন্য কৃষকদের কাছে স্থানান্তর করে জলের ব্যবহারকেই সহজ করেছে। এটা বলা হবে যে এটি জলসম্পদ ব্যবস্থাপনার একটি দুর্দান্ত দৃষ্টান্ত।

তথ্য পাও এবং আলোচনা করো :

1. জল বিতরণ এবং অন্যান্য কোন্ কোন্ কারণে রাজ্যগুলিতে জলের বিবাদ চলছে ?
2. এই জলের বিবাদ নিয়ে সরকার কী ব্যবস্থা নিয়েছে ?

● সেচ কমিশন / আয়োগ :

1995 সালের ডিসেম্বর মাসে ডা. মাধবরাও চিতলের সভাপতিত্বে দ্বিতীয় সেচ কমিশন মহারাষ্ট্র সরকার গঠন করেছিল। 1999 সালে কমিশন মধ্যে মহারাষ্ট্র সরকারের কাছে গবেষণা করে তার প্রতিবেদন জমা দেয়। এই কমিশন মোট 329 টি সুপারিশ করেছে। এটিতে পানীয় জলের বিষয়ে নিম্নলিখিত প্রস্তাবনা রয়েছে।

1. যে মহকুমায় উপলব্ধতার চেয়ে বেশি জল ব্যবহৃত হতে পারে। এ জাতীয় মহকুমাগুলির পরিকল্পনার জন্য প্রথমে পানীয় জলের তথ্যগুলি বিবেচনা করা উচিত এবং তারপরে সেচ জলের পরিকল্পনা করা উচিত।
2. গ্রামে পানীয় জলের পরিকল্পনার ক্ষেত্রে প্রাণিসম্পদের প্রয়োজন এবং ব্যবস্থাপনার প্রতি লক্ষ্য করা উচিত।
3. গ্রামে উপলব্ধ সমস্ত জল একীকরণের পর পানীয় জলের উৎসটি কি পরিমাণ ব্যবহার করা উচিত এবং কিভাবে এটি নিরন্তর করতে হবে তা তালুকা পঞ্চায়েত সমিতিকে ন্যাস্ত করা উচিত।
4. গ্রামীন জল সরবরাহ প্রকল্পের অর্থনৈতিক ভবিষ্যতকে গ্রামীণ জীবনে উৎপাদন ব্যবস্থা, কর্মসংস্থান এবং টেকসই আয় ব্যবস্থার সাথে যুক্ত করতে হবে।
5. জনসচেতনা এবং জনসহভাগ ও কর্মসংস্থান সুনিশ্চিত প্রকল্পের মাধ্যমে গ্রাম উন্নয়ন কর্মসূচি গ্রামীণ জল সরবরাহের একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান হিসাবে গ্রহণ করা উচিত।
6. শহরের জল সরবরাহ এবং গ্রামীণ জল সরবরাহের

মধ্যে ব্যবধান হ্রাস করতে হবে।

7. ঘরের ছাদের বৃষ্টির জলের সংগ্রহ ও বছরের বিভিন্ন কর্মকাণ্ডকে আরও গতি দেওয়া দরকার।
8. বিনা শুদ্ধিকরণ করে নদীতে বর্জ্য জল ছেড়ে দেওয়া দূষণ রোধে অবিলম্বে নদী অনুসারে সচেতনামূলক সংস্থা তৎকাল গঠন করতে হবে।
9. গ্রামীণ অঞ্চলে মহিলা সংগঠন প্রতিষ্ঠা করে তাদের পাইপলাইনের পরিকল্পনা পরিচালনার দায়িত্ব অর্পণ করার দৃষ্টিতে সামাজিক সংগঠনগুলির মহিলা সংগঠনগুলির জন্য উদ্যোগ গ্রহণ এবং প্রচেষ্টা করা উচিত।
10. জলের সংকট পরিপ্রেক্ষিতে সেচের জন্য বর্জ্য জলের প্রক্রিয়াজাতকরণের পরিকল্পনা করা উচিত লক্ষ্য করে মহারাষ্ট্র জীবন অধিকরণ, মহারাষ্ট্র দূষণ নিয়ন্ত্রণ মণ্ডল এবং সেচ বিভাগের সাথে সমন্বিতভাবে সম্পাদন করে।

● মহারাষ্ট্রের জলনীতি :

কেন্দ্রীয় সরকার 2002 সালে সংশোধিত জল নীতি ঘোষণা করেছে এবং রাজ্যগুলিও একটি স্বচ্ছ জলের নীতি নির্ধারণের জন্য নির্দেশিকা রেখেছে। দ্বিতীয় সেচ কমিশনের সুপারিশ অনুযায়ী রাজ্যের জন্য পৃথক জলনীতি প্রস্তুত করা হয়েছে যে জলনীতিটি রাজ্যের ভৌগলিক অবস্থার জন্য উপযুক্ত হতে হবে 30 জুলাই 2003 সালে সরকারি অনুবন্ধ নীতি (রেজোলিউশন) ঘোষিত করা হয়।

2003 সাল থেকে মহারাষ্ট্র সরকার রাজ্য জলনীতি গ্রহণ করেছে। এই জল নীতিটি নদীর জল ব্যবস্থাপনার জন্য গৃহীত হয়েছে। প্রকল্পটি ক্ষতিগ্রস্ত লোকদের প্রথমে পূনর্বাসন এবং তাদের সুবিধাগুলি দেওয়ার বিষয়ে অগ্রধিকার দেওয়া হয়েছে। মহারাষ্ট্র রাজ্যের জলনীতি দূরদৃষ্টি ও অন্তর্ভূক্তির এক নিখুঁত উদাহরণ। ক্রমবর্ধমান জনসংখ্যা এবং জলের ঘাটতি বিভিন্ন বিভাগে জল গ্রাহকদের মধ্যে তীব্র প্রতিস্পর্ধা তৈরি করেছে। সুতরাং তাদের মধ্যে দ্বন্দ্ব ও বিরোধ রোধে সরকার 2005 সালের আগষ্টে মহারাষ্ট্র জলসম্পদ নিয়ন্ত্রণ কর্তৃপক্ষ প্রতিষ্ঠা করে। এ জাতীয় নিয়ন্ত্রক সংস্থা দেশে প্রথম সংগঠনাটি সমান বিতরণ এবং সেচের ব্যবস্থাপনার নিশ্চিন্ত ব্যবস্থাসহ সুষ্ঠু উপায় রাজ্যে উপলব্ধ জনসম্পদ পরিচালনা করতে প্রতিশ্রুতিবদ্ধ। রাজ্য সরকার আইন প্রণয়ন, সেচ প্রকল্পের জলের হিসাব এবং প্রকল্পগুলি চিহ্নিত করার পদক্ষেপ নিয়েছে। 1999 সাল থেকে, রাজ্য সরকার প্রতিবছর সেচ প্রকল্পগুলির স্থিতি প্রতিবেদন প্রকাশ শুরু করে। প্রকল্পগুলির নিয়মিত জল নিরীক্ষণের প্রতিবেদন অস্ট্রেলিয়ার পরে মহারাষ্ট্র রাজ্য প্রথম প্রকাশ করে।

জলনীতির উদ্দেশ্য :

অ. উপলব্ধ জলসম্পত্তির ভূপৃষ্ঠীয় এবং ভূগর্ভস্থ জল সংহত বা একাত্মিক বহুউদ্দেশ্যে উন্নয়নের জন্য উপত্যকা এবং মহকুমা অনুযায়ী পরিকল্পনা এবং ব্যবস্থাপন করা। তারজন্য পাঁচটি প্রধান নদী উপত্যকা অনুযায়ী বিভক্ত করা হয়েছে।

আ. লঘুসেচ প্রকল্প এবং জলাবদ্ধতার ক্ষেত্র সেই সঙ্গে জলের সংস্থান অঞ্চলটিতে জলের সংস্থান পরিচালনাকে বা ব্যবস্থাপনার বিকেন্দ্রীকরণের মাধ্যমে স্থানীয় স্তরে অর্পণ করা। 101 থেকে 250 হেক্টর বেশী জমির সেচ ক্ষমতাসম্পন্ন লঘুসেচ প্রকল্পগুলি এবং জলাবদ্ধতার ক্ষেত্র উন্নয়নের জন্য স্থানীয় জলসংরক্ষণ বিভাগে হস্তান্তরিত করা হয়েছে।

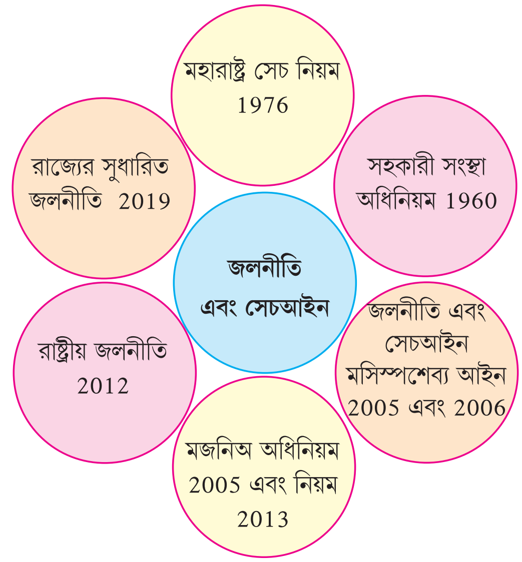
ই. নদী উপত্যকা অনুযায়ী জলসম্পদের যথাযথ ব্যবহারের পাশাপাশি সর্বাঙ্গীণ সেচ উন্নয়নের জন্য 'জলসম্পত্তি বিকাস মহামণ্ডল' স্থাপন করা। এই মহামণ্ডলের কার্যপ্রণালী নিম্নরূপে।

1. নদী উপত্যকায় সংস্থার দায়িত্ব ও অধিকার নির্ধারণ করা।
2. জলসম্পদ এবং জলাবদ্ধতার ক্ষেত্রর পরিকল্পনা, বিকাস এবং পরিচালনা করা।
3. খরা ও জলের সংকটের সময়ে জল বিতরণের মানদণ্ড নির্ধারণ করা।
4. জল সঞ্চয় ও জল বিতরণের মতো ব্যবস্থা মৌলিক সুবিধা নির্মাণ (সরবরাহ) করা, যা জলের অপচয় রোধ করবে এবং এর যথাযথ ব্যবহার করবে।
5. নদীর সংহত (একত্মিক) উন্নয়ন পরিকল্পনা তৈরী করার সময় সকল প্রকারের উপভোক্তাদের (সেচযুক্ত ও সেচ-ছাড়া) অংশীদারি বৃদ্ধি করা, লোকপ্রতিনিধি এবং স্থানীয় স্তরে সামূহিক মতামত পরিবর্তন ব্যবস্থাপনাতে অংশগ্রহণ বৃদ্ধি করা।

6. জলের গুণাত্মক ব্যবস্থাপনা এবং বিভিন্ন প্রকল্প বাস্তবায়নের মাধ্যমে জল ব্যবস্থা দীর্ঘমেয়াদী রক্ষণাবেক্ষণ ইত্যাদি কাজের অন্তর্ভূক্ত করা।

মহারাষ্ট্র জলসম্পত্তি (জলসম্পদ) নিয়ন্ত্রক কর্তৃপক্ষ অধিনিয়ম 2005

মহারাষ্ট্রের জলসম্পদ নিয়ন্ত্রক কর্তৃপক্ষ অধিনিয়ম 2005 এর অধীনে রাজ্যের জলসম্পত্তির বিনিয়োগ (জলসম্পদের বরাদ্দ), জলসম্পদের দক্ষ ন্যায্য ও টেকসই ব্যবস্থাপনা এবং ব্যবহারের জন্য বিধান করা হয়েছে। এই আইনে 7 টি মামলা রয়েছে এবং রাজ্যপালের নির্দেশ অনুসারে প্রলম্বিত কাজ নির্মুলনের জন্য বিশেষ বিধান করা হয়েছে। প্রলম্বিত কাজ সম্পর্কে, জলসম্পদ কতৃপক্ষকে রাজ্যের ক্ষতিগ্রস্ত জেলা ও বিভাগগুলির প্রলম্বিত কাজকর্মের জন্য দায়ী করা উচিত। প্রলম্বিত কাজের অঞ্চলগুলিতে প্রকল্পগুলি জারিপ করার, সেচের জমা কাজ দুর করার জন্য সময়মতো নতুন পরিকল্পনা ও নির্মাণের বিধান করা হয়েছে। 'মহারাষ্ট্র জলসম্পত্তি নিয়ন্ত্রণ কর্তৃপক্ষ অধিনিয়ম 2005' এর বাস্তবায়ন করার জন্য আগস্ট, 2005 এ মহারাষ্ট্র জলসম্পদ নিয়ন্ত্রক কর্তৃপক্ষের স্থাপন করা হয়েছে।



অনুশীলনী

1. ভারত ও বাংলাদেশের মধ্যে আন্তর্জাতিক সহযোগিতা চুক্তির বিবরণ লেখো।
2. জলসেচ সম্পর্কিত সরকারী নীতির কোন বিষয় অন্তর্ভুক্ত রয়েছে ?
3. মহারাষ্ট্রের জলনীতির উদ্দেশ্যগুলি লেখো।
4. জলসেচ বিভাগ কোন কোন উদ্দেশ্য বা নীতি অনুসারে কাজ করে ?
5. জলের আইন ও বিধি বিধান পালন প্রতিটি জাতির / রাষ্ট্রের জন্য গুরুত্বপূর্ণ, এ সম্পর্কে তোমার মতামত লেখো।

বিভাগ (ঘটক)-4 : জলের গুণমান (গুণধর্ম)

প্রকরণ 1 : জল পরিশোধন এবং বর্জ্যজল ব্যবস্থাপনা

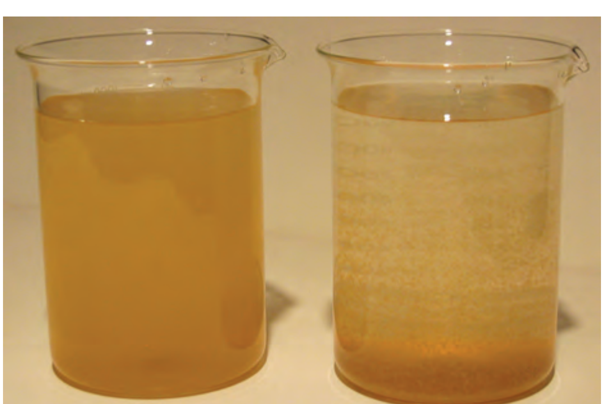
একটু মনে করো।

1. জল শুদ্ধিকরণ করার সহজ ও সরল পদ্ধতিগুলি কী ?
2. বড় শহর বা গ্রামগুলির জন্য কিভাবে জল পরিশোধন প্রক্রিয়া করা হয় ?
3. জল শুদ্ধিকরণ এবং বর্জ্যজল ব্যবস্থাপনের মধ্যে পার্থক্য কী ?

• জলের অস্বচ্ছতা বা আবিলতা :

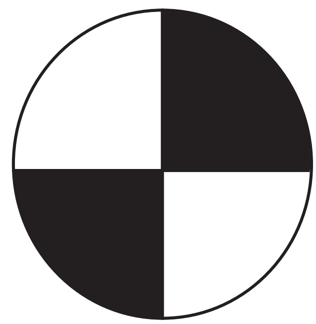
নদীতে জল প্রবাহিত হওয়ার সময় তাতে মাটি ও অন্যান্য দ্রবণীয় পদার্থ মিশে যায়। এই জাতীয় পদার্থের কনাগুলি জলে স্থগিত অবস্থায় থাকে। অতএব, জলের, স্বচ্ছতা, স্পষ্টতা, পারদর্শিতা, অর্থাৎ গুণমান হ্রাস (কম) হয়। একেই 'জলের অস্বচ্ছতা বা আবিলতা' বলে।

প্রবাহমান নদীর জল



নদীর অস্বচ্ছ জলের কিছু নমুনা

বৃষ্টির অস্বচ্ছ জল অপচয় হয় এটি একটি ভুল ধারণা, জল কিছু সময়ের জন্য স্থির হয়ে যাওয়ার পরে এর অস্বচ্ছতা হ্রাস হয় কিংবা জলে ফিটকারী মিশিয়ে দিলে এর ঘোলাটেভাব হ্রাস হয়। অতএব, অস্বচ্ছ জল ফেলে দেওয়া উচিত নয়। জলের অস্বচ্ছতা মাপার জন্য **'সেকচি চাকতি'** (secchi disc) এই প্রয়োগ করা হয়। এই প্রয়োগে একটি বৃত্তাকার চাকতি ব্যবহৃত হয়। চিত্রটিতে প্রদর্শিত অনুসারে সেকচি চাকতিটি (secchi disc) সাদা এবং কালো রঙে রঙানো থাকে।



সেকচি চাকতি

প্রয়োগের স্তর / পর্যায় :

1. প্রথমে একটি নৌকায় চড়ে পুকুর বা নদীর মাঝখানে যায়।
2. সেকচি চাকতি একটি দড়ির সাথে বেঁধে জলে ছেড়ে দেওয়া হয়।
3. যতক্ষণ না সাদা এবং কালো অংশগুলি অদৃশ্য হয়ে যায় ততক্ষণ ধীরে ধীরে চাকতিটি জলের নিচে ছেড়ে দেওয়া হয়। তারপর দড়ি স্থির রাখা হয়।
4. যখন সাদা এবং কালো অংশ অদৃশ্য হয়ে যায় তখন জলের পৃষ্ঠভাগের উপর দড়িটিতে আলপিন/ খিল বিদ্ধ করে চিহ্নটিকে 'অ' মনে করা হয়।
5. এখন দড়িটি ধীরে ধীরে উপরের দিকে টানা হয়। চাকতির সাদা অংশটি দেখা গেলে টানা বন্ধ করা হয় এবং জলের পৃষ্ঠের উপরে থাকা দড়িটিতে আলপিন/ খিল বিদ্ধ করে চিহ্নটিকে 'ব' মনে করা হয়।
6. মিটার পট্টি (মিটার স্কেল) ব্যবহার করে 'অ' এবং 'ব' এবং মধ্যের দৈর্ঘ্য মাপা হয়।

7. নিচের সমীকরণ ব্যবহার করে গড় দৈর্ঘ্য মাপা হয়।

$$\text{গড় দৈর্ঘ্য} = \frac{\text{অ} + \text{ব}}{2}$$

এই পদ্ধতি দ্বারা জলের মলিনতা / অস্বচ্ছতার মাত্রা মাপা যেতে পারে।

সর্বদা এটি মনে রাখবে :

জলের অস্বচ্ছতা নেফ্লোমিটারের সাহায্যে পরিমাপ করা হয়। জলের অস্বচ্ছতা NTU এককে পরিমাপ করা হয় এর অর্থ হলো। NTU = Nephelometric Turbidity Units

- **জল শুদ্ধিকরণের বিভিন্ন পর্যায় :**

1. জলের উৎস থেকে জলের উত্তোলন করা (Pumping)
2. জলে বায়ু মিশ্রিত করা। (Air mixing)
3. কিলাটন বা জমাট বাঁধা (Coagulation)
4. কণাসংকলন (Flocculation)
5. থিতানো / অবসাদন (Sedimentation)
6. বেলে পাথরের জল পরিস্রাবণ (Filtration)
7. রোগ জীবাণুনাশন বা রোগ নির্বীজন (Disinfection)
8. জল ট্যাংকের মধ্যে জমা করে বিতরণ করা (Distribution of water)

1. জলের উৎস থেকে জলের উত্তোলন করা (Pumping)

নদীর নির্দিষ্ট কিছু অঞ্চলে বাঁধ দিয়ে জল আটকে দেওয়া হয়। সেখানে বড় জলের বিদ্যুৎ পাম্প স্থাপনা করা হয়। জল পাম্প করে একটি পাইপ লাইনের মাধ্যমে জল শুদ্ধিকরণ কেন্দ্রে (শোধনাগারটিতে) আনা হয়। জল উত্তোলনের সময় জলের মধ্যে থাকা মাছ, ছোট গাছপালা পাইপ দ্বারা না আসার জন্য তারের জাল বসানো হয়ে থাকে। যদি জলের উত্তোলন স্থান এবং শুদ্ধিকরণ কেন্দ্রের মধ্যে দূরত্ব বেশি হয় তবে পর্যায়ক্রমে (ধাপে-ধাপে) জল উত্তোলন কেন্দ্রে স্থাপন করা হয়। এইভাবে উত্তোলন কেন্দ্র থেকে জল শুদ্ধিকরণ কেন্দ্রে বা শোধনাগারে আসে।

2. জলে বাতাস / বায়ু মিশ্রিত করা (Air mixing)

বায়ুমিশ্রণ টাকি (ট্যাঙ্ক)

নদীর জলে একটি আলাদা গন্ধ হওয়ার সম্ভাবনা থাকে, কারণ এতে অবাঞ্ছিত গ্যাস বা পদার্থ মিশে থাকে। এই সব থেকে মুক্ত করার জন্য জলে বায়ু মিশ্রিত করা হয়। মাধ্যাকর্ষণ (গুরুত্বাকর্ষণ) নীতিটি জলে বায়ুমিশ্রিত করতে ব্যবহৃত হয়।

এই পদ্ধতিতে একটি বৃহৎ পাইপের মাধ্যমে উচু থেকে জল নীচে ছাড়া হয়। জল নীচে আসবার সাথে সাথে জলের স্তর যতটা সম্ভব পাতলা হয়ে যায় এবং জলে অক্সিজেন মিশ্রিত হয়। এর জন্য একটি নির্দিষ্ট উচ্চতায় একটি বৃহৎ পাইপ স্থাপন করা হয়। এটির চারদিকে বৃত্তাকার ধাপ নির্মাণ করা হয়। যখন কোন পাইপের মধ্য দিয়ে জল পড়ে তখন এটি সিড়ি দিয়ে নেমে আসে। পাতলা স্তর গঠন করে এবং জলের সাথে অক্সিজেন মিশ্রিত করে। এছাড়া এ সময় 0.2 থেকে 0.5 ppm ক্লোরিন জলে মিশ্রিত করা হয়। একে 'পূর্ব ক্লোরিনীকরন' (Clorinning) বলা হয়।

3. কিলাটন বা জমাট বাঁধা (Coagulation)

জলে সংশ্লিষ্ট কণাগুলি স্থির করতে ব্যবহৃত পদার্থগুলিকে কিলাটক বলে। ফিটকিরি মূলত কিলাটক রূপে ব্যবহৃত হয়। সেই সাথে ফেরিক ক্লোরাইড, ফেরস ক্লোরাইট, ফেরাস সালফেটও কিছুটা ব্যবহৃত হয়। জলে পলি এলুমিনিয়ম মিশ্রিত করা হয়। জলে সমস্ত কিলাটকগুলি সমান পরিমাণে মিশ্রিত করতে মিশ্রক (Mixer) ব্যবহৃত হয়। এই মিশ্রকের ছোট পাতা আছে। কিলাটক এবং জলের কলিল পদার্থের মধ্যে নির্দিষ্ট রাসায়নিক প্রক্রিয়া হয়ে কণাগুলি একত্রে আসে। এ জাতীয় জল সংগ্রাহক ট্যাংকে পাঠানো হয়।

অবসাদন / থিতানো (পলিতকরন) (Sedimentation) ট্যাঙ্ক

4. কণাসংকলন (Flocculation)

কণাসংকলন একটি বড় ট্যাঙ্কে করা হয়। এর জন্য ব্যবহৃত ট্যাংকটিকে কণা সংগ্রাহক বলা হয়। কণাসংগ্রহকারীতে কম গতিতে ঘোরানো পাতার ব্যবহার করে। এই ঘুরন্ত ব্লেডের কারণে সূক্ষ্ম কণা একত্রিত হয়ে ধীরে ধীরে ভারি হয়ে যায়। এই ট্যাঙ্কে 30 মিনিটের জন্য জল রাখা হয় এবং সেই জল পলল ট্যাঙ্কে যায়।

5. পলিতকরন / থিতানো / অবক্ষেপণ / অবসাদন (Sedimentation)

এই প্রক্রিয়াতে জল কিছুক্ষণের জন্য স্থির রাখা হয়। জলে অ-দ্রবীভূত পদার্থগুলি নীচে স্থির হয়। এই ক্রিয়াটিকে অবক্ষেপন বলা হয়। এই ক্রিয়াটি জলের অস্বচ্ছতা হ্রাস করতে সাহায্য করে। কণাসংহতকরণ ক্রিয়ায় জলের স্থগিত কণাগুলি ভারী হয়, এই জল স্থিতিশীল করার জন্য একটি বড় ট্যাংকে বাহিত করা হয়। সেই ট্যাঙ্কটিকে ‘পলিতকরণ’ ট্যাঙ্ক বলা হয়। এই ট্যাংকে জল উপরের দিক থেকে আসে। এটিতে পরিষ্কার জল উপরে আসে এবং কাদা জল নীচে জমে যায়।

6. বেলে পাথরের জল পরিস্রাবণ (Filtration)

জল পরিস্রাবণ করতে সূক্ষ্ম বালি ব্যবহৃত হয়। 90 সেন্টিমিটার বালির একটি স্তর দিয়ে জল প্রবাহিত হতে দেওয়া হয়। কখনো কখনো মোটা, মাঝারি এবং সূক্ষ্ম বালির তিন স্তর থাকে। তেমনি 10 সেটিমিটার পুরু শিলার স্তর থাকে।

এই ক্রিয়াতে অবক্ষেপিত জল সূক্ষ্ম বালির স্তর থেকে প্রবাহিত হতে দেওয়া হয়। ফলস্বরূপ, জলের পলিত সূক্ষ্ম কনার সঙ্গে জীবানুও পরিস্রাবকে আটকা

জল পরিস্রাবণ ট্যাঙ্ক

পড়ে। এই বালুর স্তরের মাধ্যমে পরিস্রাবণের পরে জলের অস্বচ্ছতা 0.4 NTU এর চেয়ে কম হয়। পলল বালি, নুড়ি বার-বার বায়ু এবং জলের মিশ্রণ দিয়ে ধুয়ে ফেলা হয়।

বেলে পাথরের জলপরিস্রাবণ (Filtration)

7. রোগ জীবাণুনাশন / রোগ নির্বীজন (Disinfection)

পরিস্রাবণ থেকে প্রাপ্ত জল পরিস্কার হলেও জীবানুমুক্ত নয়। এই জলের রোগজীবাণু নষ্ট করা দরকার। বিশেষ করে রোগ নির্বীজন করার জন্য গ্যাস ব্যবহার করা হয়। উদাঃ ক্লোরিন, ওজোন, ব্রোমিন। জলে প্রধানত ক্লোরিন গ্যাস মিশ্রিত করা সুবিধাজনক

এবং নিরাপদ থাকে। জলে এই বায়ু দ্রব আকারে অথবা গ্যাস আকারে মিশ্রিত হয়। যখন ক্লোরিন গ্যাস জলে মিশ্রিত হয় তখন হাইপোক্লোরিক অ্যাসিড তৈরি হয়। এই অ্যাসিড জলে জীবাণু মেরে ফেলে। ক্লোরিনের পরিমান বেশী হলে জলের কিটানুর সাথে সাথে সুক্ষ্ম বনস্পতিও মারা যায়। ওজোন গ্যাস ব্যবহার করে জল বিশুদ্ধ করা হয় তবে ওজোন গ্যাস স্বতঃস্ফূর্তভাবে উৎপাদন করতে হয় এবং এটি ব্যয়বহুল। ওজোন গ্যাসগুলি 0.4 থেকে 1.6 PPM হিসাবে কম জলে দ্রবীভূত হয়। ওজোন গ্যাস জলের রঙ এবং দুর্গন্ধ নাশ করে।

8. জল ট্যাংকের মধ্যে জমা করে বিতরণ করা (Distribution of water)

শুদ্ধ ও নির্জন্তু বিশুদ্ধ করা জল একটি বড় ট্যাঙ্কে জমা করা হয়। এই জলটি উচ্চ চাপের দ্বারা জল বিতরণের জন্য তৈরি উচ্চ ট্যাঙ্কগুলিতে ছাড়া হয়। সেই ট্যাংকগুলি থেকে এই জল শহরের বিভিন্ন জায়গায় বিতরণ করা হয়।

- **ঘরোয়া জল পরিশোধিতকরণের বা শুদ্ধিকরণের জন্য ব্যবহৃত সরঞ্জামগুলি :**

জনসাধারণের জল সরবরাহ ব্যবস্থা থেকে সরবরাহিত জল শুদ্ধ তবে জল প্রদুষণের খুব বেশী পরিমানে জনজাগৃতি হওয়ার কারনে পানীয় জল শুদ্ধ থাকবে। সকলে তাই মনে করে। বাজারে আজ বিভিন্ন ধরণের জল পরিশোধন সরঞ্জাম পাওয়া যায়। এগুলি ঘরোয়া উদ্দেশ্যে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

এসো উপলভ্য জল পরিশোধক সরঞ্জামগুলির পরিচালনা সম্পর্কে একটি সংক্ষিপ্ত তথ্য নিই।

1. অতিবেগুনী (অতিনীল) রশ্মির ব্যবহার :

অতিবেগুনী রশ্মি ব্যবহার করে জল পরিশোধন করা হয় যাতে তিনটি পর্যায়ে জল পরিশোধন হয়। প্রথম পর্যায়ে, সক্রিয় কার্বনটি জলের ধুলাবালি, সূক্ষ্ম বালি বা ময়লাকে পরিষ্কার করা হয় এর জন্য এ্যাক্টিবেটেডকার্বনের ব্যবহার করা হয়। এর পর জলে থাকা অনাবশ্যক স্বাদ, গন্ধ গ্রহনের জন্য ন্যানোসিলভার লেপা কার্বন ফিল্টারগুলি ব্যবহৃত হয়। শেষ পর্যায়ে 11 ওয়াটের আলট্রাভায়োলেট লাইট ব্যবহার করে জলের জীবাণু এবং ভাইরাসকে মেরে ফেলা হয়।

এই প্রক্রিয়াটি জলের কেবল জীবাণু (ব্যাকটিরিয়া) এবং বিষানু (ভাইরাস) নাশ করে। জলের মৌলিক খনিজগুলির উপর কোনও প্রভাব করে না। এই পদ্ধতিতে, জলে নিহিত জন্তু জল থেকে বের করে ফেলা হয় না।

পরিদর্শন করো বা নিরীক্ষণ করো :

নীচের ছবিতে প্রদর্শিত সরঞ্জামগুলি পর্যবেক্ষণ করো। তোমরা এই উপকরণগুলি বিভিন্ন জায়গায় দেখতে পাবে। এই উপকরনগুলির সাহায্যে কীভাবে জল শুদ্ধ হয় এটি জেনে নিয়ে কীভাবে জল পরিশোধন প্রক্রিয়া হয় তা শ্রেণীতে প্রস্তুত করো।

জলে থাকা জন্তুগুলি পুনরায় সক্রিয় হওয়ার সম্ভাবনা বেশি থাকে। যদি জল খুব ঘোলা হয় তবে এই যন্ত্রের দক্ষতা হ্রাস পায়। এছাড়াও এই যন্ত্রটি বিদ্যুত ব্যতীত চলতে পারে না।

2. আয়নগুলির বিনিময় :

এই পদ্ধতিটি জলে লবনের পরিমাণ বেশী থাকে বা অপ্রয়োজনীয় লবণগুলি সরিয়ে ফেলতে ব্যবহার করা হয়। উদাহরণ, যে জলে ম্যাগনেসিয়াম এবং ক্যালসিয়ম কার্বোনেট এবং বাইকার্বনেটে বেশী থাকে, সেই জলে ম্যাগনেসিয়াম এবং ক্যালসিয়াম লবণের পরিবর্তে সোডিয়াম লবণ তৈরী হয় এবং জলের কঠোরতা হ্রাস পায়। এটি জলেতে জীবাণু এবং ভাইরাসকে নষ্ট করে। যেখানে জলে লবণের পরিমাণ বেশি, সেখানে পদ্ধতির ভিত্তিতে জল পরিশোধন সরঞ্জাম ব্যবহার করা হয়।

3. ওজোন বায়ুর ব্যবহার :

ওজোন একটি উত্তম জীবাণুনাশক এবং অক্সিডাইজার। ওজোন জল থেকে অযাচিত রঙ, স্বাদ গন্ধ দূর করে। ওজোন জল থেকে আয়রণ, ম্যাঙ্গানিজ, সালফাইড এবং নাইট্রেট আয়নগুলি সরিয়ে দেয়। ওজোন হ্রাসকারী কার্বনযুক্ত পদার্থকে ধ্বংস করে।

4. নলকূপে বা নলে লাগানো যোগ্য ফিল্টার :

নলে বা নলকূপে লাগানো ফিল্টারের মধ্যে আয়োডিনের ব্যবহার করা হয়। এই প্রক্রিয়াটিতে রজন / রেঝিঁন প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয় যখন রজন দিয়ে জল প্রবাহিত হয় তখন জলে আয়োডিন যুক্ত হয়। আয়োডিন থাকার কারণে ক্ষতিকারক জীবাণু এবং ভাইরাস ধ্বংস হয়।

এটা করে দেখো :

ঘরের মধ্যে থাকা জল শুদ্ধিকরণ বা পরিশোধক ফিল্টারটিকে মনোযোগ সহকারে নিরীক্ষণ করো। ফিল্টারের উপর ভিত্তি করে জলশুদ্ধিকরণ কিভাবে হয় এই প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো। ফিল্টার ব্যবহার করার সময় তোমার কী সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত ?

5. জীবনসুরক্ষা কাণ্ডি (life straw) :

এতে একটি প্লাস্টিকের ফাঁপাদণ্ড থাকে সেটা আয়ন অ্যাক্সেস রজনযুক্ত থাকে। এই লাঠিটির একপাশ থেকে জল ভিতরে আসে, অন্য পাশের কল থেকে জল বাইরে বের করার জন্য মুখ দিয়ে জোর করে টানতে হবে। এই প্রক্রিয়ায় জল রজন থেকে প্রবেশ করে তখন জলের রোগজন্তু রজনের মধ্যে আটকে থাকে এবং জলের ঘোলাভাব ও কম হয়ে যায়। এই উপকরণ জলের পাত্রে রেখে ও জল শোষন করে নেওয়া যায়। এই উপকরণ সহজরুপে কাছে রাখা যায় এবং যাত্রা কালে এটি ব্যবহার করা হয়।

6. দণ্ড ফিল্টার বা ক্যাণ্ডল ফিল্টার :

ঘরে আসা জল কম দূষিত হয় এবং যাতে সঠিক পরিমাণে খনিজ পদার্থ থাকে তার জন্য ক্যাণ্ডল ফিল্টার ব্যবহার করা হয়। এটিতে একে অপরের উপরে রাখা পাত্র থাকে। উপরের পাত্রের নীচে ফিল্টার দণ্ড লাগানো থাকে। উপরের পাত্রে থাকা জল একটি ফিল্টার স্টিকের মাধ্যমে ছাঁকা হয়। এসময়ে, জলের ঘোলাভাব বের করা হয় এবং ক্লোরিনের পরিমাণ কম করা হয়, তবে এই দণ্ডগুলিকে নিয়মিত পরিস্কার করতে হয়। দণ্ডের বাইরের পৃষ্ঠের মাটির চটচটে কণাগুলি সরানো হয় এবং এটি কিছুক্ষণের জন্য ফুটন্ত জলে ডুবিয়ে রাখা হয়। সেই কারনে শুক্ষ্ম ছিদ্রগুলি খালি হয় এবং জল ছাঁকার ক্রিয়া ভালো হয়।

ছাঁকা, বাছা, ফোটানো এই ত্রিসুত্র ব্যবহার করে জল শুদ্ধ করা হয়। সেজন্য ঘরে ঘরে এই ত্রিসুত্রীর ব্যবহার করা দরকার।

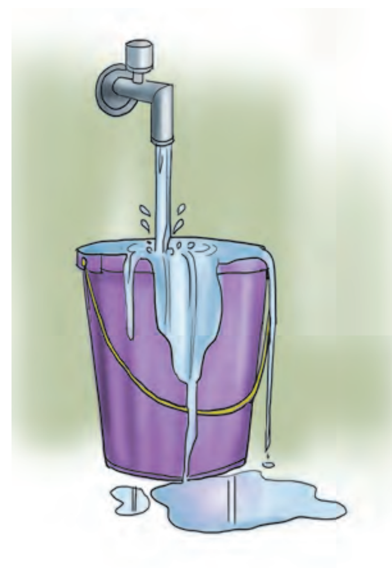
তথ্য প্রাপ্ত করো।

শহর বা গ্রামের জল সরবরাহকারী সংস্থায় গিয়ে জল পরিশোধন এবং সরবরাহ সম্পর্কে সন্ধান করো বা জেনে নাও।

অনুশীলনী

1. তোমরা পানীয় জল কোথা থেকে পাও ? কীভাবে ?
2. পানীয় জল এবং নদীর জলের মধ্যে পার্থক্য কী ?
3. জলশুদ্ধিকরণ না করা নদীর জল পানের জন্য উপযুক্ত নয় এ কথা কেন বলা হয়েছে ?
4. তোমার বাড়িতে জল শুদ্ধিকরণ করার উপায় কী ? এর বর্ণনা লেখো।
5. জল পরিশোধনের ক্ষেত্রে গুরুত্বপুর্ণ পদক্ষেপগুলি কী কী ?
6. অতিনীল রশ্মির মাধ্যমে জল পরিশোধন করার সুবিধা এবং অসুবিধাগুলি কী কী ?

এ গুলো করো না।



এ গুলো করো।

জল সঞ্চয়।

বিভাগ (ঘটক)-4 : জলের গুণমান

প্রকরণ 2 : পরিবেশগত জীবন পদ্ধতি

একটু মনে করো।

1. জলের গুণমান বলতে কী বোঝায় ?
2. জলের গুণমান কীভাবে পরিমাপ করা হয় ?
3. জলের গুণমান কীভাবে বজায় রাখা হয় ?

● আর্থিক লক্ষ্য অতিক্রম করা দিবস সংকল্পনা

প্রতি বছর, প্রকৃতি বিভিন্ন উপায়ে সম্পদের বৃদ্ধি করছে এবং মানুষ সেগুলি ব্যবহার করে তা কমিয়ে দিচ্ছে। গত বেশ কয়েক বছর ধরে, প্রকৃতি যে জোর দিয়েছিল তার কারণে আমাদের এই সম্পদের ব্যবহার কম হয়েছে। সুতরাং কিছু ভারসাম্য থাকবে। এটি বেশ কয়েক বছর স্থায়ী হয়েছিল। তবে একদিন এমন আসবে যে প্রকৃতি আমাদের যেটুকু যা কিছু দিয়েছে সেটুকু আমরা ব্যবহার করে ফেলেছি। অর্থাৎ, না বৃদ্ধি না হ্রাস এই অবস্থা আসবে। তবে আবহাওয়ার ধীরে ধীরে পরিস্থিতি পরিবর্তন হচ্ছে এবং আমরা সারা বছর প্রকৃতি যা তৈরি করেছিল তার চেয়ে বেশি ব্যবহার করি। অর্থাৎ আমাদের প্রকৃতির ব্যাঙ্ক থেকে আমাদের ভারসাম্য হ্রাস পেতে শুরু করে একে **'আর্থিক লক্ষ্যক্রম দিবস' অর্থ ওভারশুট ডে** বলা হয়।

আমরা এক বছরের (লেখা-জোখা) হিসাব দেখে নিই :

জানুয়ারী থেকে ডিসেম্বর পর্যন্ত এই সময়ে আমরা প্রকৃতির ডিসেম্বরের আগে তৈরি সমস্ত কিছু শেষ করেছি। এখন এই ওভারশুট দিবসটি ডিসেম্বর থেকে নভেম্বর, নভেম্বর থেকে অক্টোবর, অক্টোবর থেকে সেপ্টেম্বর পর্যন্ত আমরা সরিয়ে দিচ্ছি 2019 এই বছরের ওভারশুট দিবসটি কী তোমার জানা আছে ?

এটি 27 জুলাই, 2019 কী ভয়াবহ ধারণা।

এর অর্থ হল 2019 সালে প্রকৃতি যা তৈরি করেছিল, আমরা 27 জুলাই 2019 শেষ করেছি। মানুষ আক্ষরিক অর্থে প্রকৃতিকে লুণ্ঠন করছে। মানে তুমি কি নিজের যাত্রা লক্ষ্য করেছো ?

প্রশ্নটি এখানেই শেষ হয় না। এটি শুরু থাকা কালীন মানুষ পরিবেশের ধ্বংস করতে শুরু করেছে। আজ জমি, বন, খনিজ, জল এবং বায়ুও সুরক্ষিত নেই। জৈব বিবিধতা আমরা নষ্ট করে ফেলেছি। যদি এরকমই শুরু থাকে তাহলে আমাদের বিনাশকে আমরা নিজেরাই নিমন্ত্রন দিচ্ছি বলে বলতে হবে। আমাদের জীবনযাত্রাকে আমরা পুরোপুরি পরিবর্তন করেছি। আমরা কখন উপলব্ধি করব যে এটি পরিবেশের ক্ষতি করছে ? এখন এসো আমরা সকালে ঘুম থেকে উঠে রাত্রে ঘুমানো পর্যন্ত কী করি এবং এটি করার সময় কীভাবে পরিবেশের ক্ষতি করছি সেটা বুঝে নিই।

● পরিবেশের কথা বলতে গেলে মুখ্যত জল প্রদূষণের ঘটনা আসে।

1. সকাল বেলার মুখ ধোয়া :

দাঁত ব্রাশ করার সময় আমরা যে মাজন ব্যবহার করি তাতে দুই থেকে পাঁচ গ্রাম রাসায়নিক থাকে। এতে ফসফেটস, কার্বনেটস, সুগন্ধি এবং বিভিন্ন ধরণের রাসায়ন পদার্থ থাকে। মুখ ধোবার সময় সেই রাসায়নিকগুলি জলে দ্রবীভূত হয় এবং তুমি বুঝতেও পারবে না যে তোমার এরজন্য তুমি দায়ী এবং তুমিই জলের গুণমান হ্রাস করছো। তুমি যদি পরিবেশপ্রেমী হও, তাহলে তুমি যদি কিছু নিম বা বাবলা, কয়লাগুঁড়া, নুন, ছাই ব্যবহার করো তবে এই ধ্বংস কি থামবে না ? তোমার খুশি হবার কারণ তুমি সতেজতা বোধ করছো তবে পরিবেশের কী হবে তা নিয়ে কিছুই চিন্তা করো না।

2. সকালে দাড়ি কামানো :

দাড়ি কামানোর সময় তুমি কি জানো যে শেভিং ক্রীম এবং সাবান ফেনার বিশেষ মিল নেই ? দাড়ি কামানোর সময় মুখটা গরম জল দিয়ে ভিজিয়ে নিয়ে এবং কিছু সময় থেকে যদি কামানো হয় তো ততটাই পরিষ্কার হবে সেটা আমরা জানি না কিন্তু আমরা সাবান নতুবা ফেনা ব্যবহার করি, এটি করার সময় আমরা 2 থেকে 5 গ্রাম সালফেট, কার্বনেট, স্টেরিকঅ্যাসিড, ইথানল, অ্যামাইন, সুগন্ধযুক্ত রাসানিক ব্যবহার করি এবং জলকে দূষিত করি। পরিবেশ রক্ষা করতে হলে এটি অবশ্যই বন্ধ করতে হবে।

3. স্নান করা :

স্নানের সময় দুটি বিষয় মাথায় রাখতে হবে। স্নানের জন্য কত জল ব্যবহার করা হয় ? স্নানের ক্ষেত্রে কত সাবান ব্যবহার করা হয়। স্নানের উদ্দেশ্য হচ্ছে শরীর পরিস্কার রাখা। স্নানটি 20 লিটারের বালতিতে করা যায়, 50-100 লিটার জল ব্যবহার করে একটি টবে করা যেতে পারে। একদিকে তুমি কি মনে করো যে লোকেরা পর্যাপ্ত পরিমাণে জল পাচ্ছে না স্নানের জন্য অতিরিক্ত জল ব্যবহার করা কী নৈতিকভাবে ভুল ? আমাদের সচেতন হওয়া দরকার যে আমরা যখন স্নান করি তখন ভাল শুদ্ধ জল বর্জ্য জলে রূপান্তরিত হয়। দৈনন্দিন জীবনে সাবান ব্যবহার করা একটি নিত্যদিনের রুটিন হয়ে দাঁড়িয়েছে। সাবান তৈরি করতে প্রায় 6 থেকে 10 গ্রাম ভোজ্যতেল, সুগন্ধযুক্তরাসায়নিক, রঙিন সালফেট, কার্বনেটস, সোডিয়াম, ডিটারজেন্ট ব্যবহার করি। সাধারণ ভেজা কাপড় দিয়ে অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ মুছেও দেহ পরিস্কার করা যায়। সাবানের পরিবর্তে আমাদের রিটা, রুপটান, শিকাকাই ব্যবহার করা উচিত। ছোট বাচ্চাদের জন্য, দুধের সর বা ছোলার ডালের ব্যাসন ব্যবহার করতে কোন অসুবিধা নেই।

4. কাপড় ধোওয়া :

কাপড় ধোয়ার জন্য বিভিন্ন সাবান ব্যবহার করা হয়। এই বিভিন্ন ধরনের সাবানে 6 থেকে 10 গ্রাম ফসফেটের মতো রাসায়নিক থাকে এবং তার কারণে পরিবেশের হানি হয় এবিষয়ে কেউ কথা বলে না। আমরা এমনকি সচেতন নই যে কিছু রাসায়নিকে ধোয়া কাপড়ের টিকসই নষ্ট করে দেয় এবং তার সচেতনতা মেশিনের ব্যবহার সাধারণ বিষয় হয়ে দাঁড়িয়েছে, তবে তার জন্য যে পরিমাণ জলের প্রয়োজন তা আমরা হিসাব করি না। ওয়াশিং মেশিনে লোড পূর্ণ না করেই মেশিনটি শুরু করা মানে জলের অপচয় হয় এটাও আমাদের মনেও থাকে না। রিটা দিয়েও কাপড় পরিস্কার করা হয় একথা কত জন জানে ? আঠ দশটা রিটাফল একটা কাপড়ের পুটলীতে বেঁধে ওয়াশিংমেশিনে কাপড় ধোয়ার সময় দিয়ে দিলে, কাপড় পরিস্কার হয়েছে দেখা যায়। পরের দিন এটি পুনরায় ব্যবহার করা যেতে পারে। রিটা পরিবেশ বান্ধব হওয়ায় পরিবেশের অবক্ষয়ও এড়ানো যায়। শিকাকাই, ভিনিগার এর ব্যবহার কাপড় ধোয়ার জন্য ওয়াশিং মেশিনের মধ্যে করা যায়।

5. বাসন ধোওয়া :

আগেকার দিনে রাজস্থানে বাসন সূক্ষ্ম বালি দিয়ে মাজা-ঘসা হতো। তার জন্য জল ব্যবহার করা হতো না। তবে এখন নতুনভাবে জীবনযাপনে আমরা বাসন ধোয়ার মেশিন আবিস্কার করেছি। শুধু এটুকুই নয়, সে বাসন পরিস্কার করার জন্য বিভিন্ন রাসায়নিকও ব্যবহার করা শুরু করা হয়েছে। এর জন্য প্রায় 20 গ্রাম রাসায়নিক জলে দেওয়া হয়। এর জন্য ফসফেটস, কার্বনেটস, সিলিকা জাতীয় পদার্থ ব্যবহৃত হয়। নারকেল ছোবড়া, গোবরের ছাই, কয়লার ছাই এমনকি মাটিও বাসন পরিস্কার করার জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

6. প্রসাধন গৃহ বা স্বচ্ছতাগৃহ :

ব্লিচিংপাউডার, অ্যাসিড, সালফেটস, ক্লোরাইড, ফিনাইল স্বচ্ছতাগৃহে পরিস্কারের জন্য ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। এটি স্বচ্ছতাগৃহে পরিস্কার করতে পারে, তবে এক ধরনের পরিবেশের ক্ষতির বিষয়টি বিবেচনায় নেবে কি না ? পরিবর্তে, ভিনিগার এবং বেকিংপাউডার মিশিয়ে পেস্ট তৈরি করে এবং সেটি স্বচ্ছতাগৃহে পরিস্কার করতে ব্যবহার করলে বিনা লোকসানে স্বচ্ছতাগৃহ পরিস্কার হবে। এই দুটি জিনিসই পরিবেশ বান্ধব। একই সমাধান মেঝে মুছতে ব্যবহার করা যেতে পারে।

7. সৌন্দর্য্য প্রসাধনের ব্যবহার :

বিভিন্ন ধরণের তেল, ফেসপাউডার, নখপালিশ, সুগন্ধি সিঁদুর, কুমকুম, সুগন্ধযুক্ত স্প্রে, ঠোঁটপালিশ ইত্যাদি প্রসাধনী হিসাবে ব্যবহৃত হয় যার মধ্যে প্রায় 18 ধরণের বিভিন্ন ক্ষতিকারক রাসায়নিক রয়েছে। তাদের ব্যবহারের ফলে জলের দূষণ হয়। ফলস্বরূপ, প্রতিদিন 4 থেকে 10 গ্রাম কেমিক্যাল জলে মেশানো হয়। এটি প্রতিরোধে মেহেন্দি, আয়ুর্বেদিক তেল, দই, হলুদ, ডালের ব্যাসন, পেঁপে, শসা, কলা, মধু, দুধের সর জাতীয় জিনিস সহায়ক।

8. ধর্মীয় অনুষ্ঠান এবং নির্মাল্য :

পূজা এবং বিভিন্ন ধর্মীয় বিধি করার জন্য যেমন ধূপকাঠি, ফুল, অন্যান্য পূজা উপকরণ ব্যবহার করা হয়। পুজোর দ্বিতীয় দিনে তার নির্মাল্য প্রস্তুত হয় এটি জলে ছেড়ে দেওয়া হয়। এর কারনে প্রধানত জল প্রদুষিত হয়।

দেবী-দেবতার জলে দ্রবীভূত না হওয়া বড়ো বড়ো প্রতিমা, প্রতিমাগুলি তৈরিতে ব্যবহৃত কৃত্রিম রঙ এবং অন্যান্য পদার্থগুলি (প্লাস্টার অফ প্যারিস) বিসর্জনের সময় জলে মিশ্রিত হয়। সেই সাথে ধার্মিক ক্রিয়াকর্ম থেকে নির্মিত কয়েকশ টন নির্মাল্য ও অন্যান্য বিপজ্জনক পদার্থ জলে দ্রবীভূত হয় এবং সেগুলিকে পরিস্কার করার জন্য নগরপালিকা ও সংশ্লিষ্ট সংস্থাগুলিকে কয়েকদিন কঠোর পরিশ্রম করতে হয়। উৎসবগুলি উদ্‌যাপিত করা উচিত তবে সেগুলি উদ্‌যাপন করার সময় পরিবেশের ক্ষতি না হয় সেদিকে বিশেষ লক্ষ রাখা দরকার।

এখন এটি কিভাবে জলে প্রভাব ফেলে তার একটি উদাহরণ পরীক্ষা করে নিই। এর জন্য আমরা পুণে শহরের উদাহরণ তুলে ধরব। পুণে শহরের জনসংখ্যা প্রায় 50 লক্ষ। প্রতিটি ব্যক্তি প্রতিদিন জলে প্রায় 50 গ্রাম রাসায়নিক মিশ্রিত করে। এর অর্থ হল প্রতিদিন আমরা জলে 50 লক্ষ গুণ 50 গ্রাম 2,50,000 কিলো রাসায়নিক মিশ্রিত করি। যদি বছরের হিসাব করি তবে বুঝতে পারি যে আমরা কত বড় ভুল করে চলেছি। কোনো প্রযুক্তিবিদ্যা ব্যবহার করলেও এই রাসায়নিকগুলি বিলীন হয় না। যদি আমরা এমনটি হতে দিতে না চাই, তাহলে আমাদের জীবনযাপন পদ্ধতির পরিবর্তন অবশ্যই করতে হবে। তারজন্য নিম্নলিখিত কিছু সমাধান দেওয়া হল।

- **আমাদের জীবনধারা পদ্ধতি বদলাতে অসুবিধা কী ?**

1. ভিজে এবং শুকনো বর্জ্য পদার্থের নিয়োজন বা পরিকল্পনা করা :

বর্জ্য পদার্থ এবং জলের মধ্যে কোনও সংযোগ আছে কী ? হ্যাঁ, আছে। খোলা বর্জ্য পদার্থে যখন জলে পড়ে তখন তা পচে-গলে এবং দুর্গন্ধ ছড়ায়, রোগের জীবাণুর বৃদ্ধি হয় সে কারণে স্বাস্থ্য সমস্যা সৃষ্টি করে। অনেক সময় পাড়ার কোনো পড়ে থাকা কুয়াকে বন্ধ করতে সব ধরনের বর্জ্য পদার্থ ফেলে থাকে। তার উপর বৃষ্টির জল পড়লে সেগুলি পচে যায়। প্রায়ই এই বর্জ্য পদার্থ নদী নালায় ফেলে দেওয়া হয় এবং এটি প্রবাহিত হতে হতে হ্রদে, সরবরে জমা হয়। এর কারনে হ্রদের জলের গুণমানকে হ্রাস করে। প্রদূষিত হওয়া জল মাটিতে প্রবেশ করে এবং ভূগর্ভস্থ জল বিশুদ্ধ করা অত্যন্ত কঠিন ব্যাপার।

তোমরা কি জানো ?

নির্মিত বর্জ্য পদার্থের সঠিক পদ্ধতিতে নিষ্পত্তি

বর্জ্য পদার্থের সমস্যাটি তিন উপায়ে সমাধান করা যেতে পারে। বর্জ্য নির্মান হতে না দেওয়া। নির্মিত বর্জ্য পদার্থের সঠিক পদ্ধতিতে নিষ্পত্তি করা। বর্জ্য পদার্থের পুনরায় ব্যবহার করা।

এটা করে দেখো :

জমির/মাটির উর্বরতা বৃদ্ধির জন্য বর্জ্য পদার্থের ব্যবহার :

গাছের ডাল-পাতা, ভিজে বর্জ্য পদার্থগুলি বর্ষাকাল কিংবা জলে পচিয়ে কম্পোস্ট-সার তৈরী করা যায়। ন্যাশনল সেন্টর ফর অর্গানিক ফার্মিং (জাতীয় জৈব চাষের কেন্দ্র) ওয়েস্ট ডিকম্পোজার (Waste decomposer)বিকশিত করেছে। তার দাম কেবলমাত্র 20 টাকা। এটি পোস্টের মাধ্যমে ঘরে পৌছে দেয়। এর সাহায্যে 40 দিনের মধ্যে সেরা সার তৈরী হয়।

শীত বা গ্রীষ্ম ঘাস, ডাল-পাতা ইত্যাদির (বায়োচার-Biochar) জৈবসার করা যেতে পারে। পাইরোলিসীস এই নিয়ন্ত্রিত দহন পদ্ধতি দ্বারা কম বাতাসে (বায়োচার) জৈবসার উৎপাদন করে। জৈবসার (বায়োচার) মাটির উর্বরতা বৃদ্ধি এবং অন্যান্য বিভিন্ন উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা যেতে পারে।

ওয়েস্ট ডিকম্পোঝার এবং বায়োচার দুটি বহুমুখী পদার্থ।

ইন্টারনেট আমার বন্ধু

www.ncof.dacnet.nic.in এই ওয়েবসাইট থেকে জৈব চাষ সম্পর্কিত তথ্য সংগ্রহ করে তার রিপোর্ট করো বা বিবরণ দাও।

আবর্জনাকে যদি সম্পদ বলা হয় তোমার তো আশ্চর্যজনক লাগবে না ? তুমি অবাক হবে না তো ?

বিশ্বে সুইডেনের মতো কিছু দেশ রয়েছে যারা অন্য দেশগুলির কাছ থেকে আবর্জনা ক্রয় করে। আমাদের দেশে শুধু আবর্জনা সমস্যা হয়ে দাঁড়িয়েছে। যদি এই সমস্যার সমাধান করা যায় তবে এটি জল দূষণের বিরুদ্ধেও একটি বড় প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা হবে।

2. বর্জ্যজলের প্রক্রিয়া এবং সেই জলের পুন:ব্যবহার:

আজ জলকে বিভিন্নভাবে দেখা হয়। বৃষ্টির জল সবুজ জল (Green Water) হিসাবে পরিচিত। নদী, হ্রদ এবং কূপের জলকে নীল জল (Blue Water) বলা হয়, স্নানের পরে যে জল প্রবাহিত হয় তাকে ধূসর জল (Gray Water) বলে এবং টয়লেট থেকে যে জল বের হয় তাকে কালো জল বলে। এই ধূসর জল এবং কালো জলকে আমরা যদি শুদ্ধ করি, তবে সেই জল পুনরায় ব্যবহার করা সম্ভব।

ব্যবহারের পরে যে বর্জ্যজল তৈরী হয় তা ব্যবহৃত জলের 75% থেকে 80% এরও বেশি। এমন সময়ে যদি আমরা এই 80% জলটি শুদ্ধ করি, তবে আমাদের এত পরিমাণে জল পাওয়া যাবে যে আমরা জল সরবরাহে 80% বাড়িয়ে তুলতে সফল হব। বিশ্বের অনেক দেশে এইভাবে বর্জ্যজল শুদ্ধিকরণ করে পুন:ব্যবহৃত হয়। ভারতেও এইভাবে জল সাশ্রয় করার বিষয়টি গুরুত্ব সহকারে বিবেচনা করা খুবই দরকার।

উদাহরণ 1 : একটি গৃহ নির্মাণ সংস্থায় 100 টি সদনিকা (Flats) রয়েছে। প্রতিটি সদনিকায় গড়ে 5 জন লোক থাকেন। প্রতিটি ব্যক্তি স্নানের জন্য 20 লিটার জল ব্যবহার করেন। এর অর্থ এই কাজের জন্য মোট জলের প্রয়োজনীয়তা $(100 \times 5 \times 20)$10,000 লিটার হবে। এই সমস্ত ফ্ল্যাটের বাথরুম থেকে জল সংগ্রহ করতে নিচতলায় একটি ট্যাঙ্ক তৈরি করো। সেইরকম ছাদেও একটি ট্যাঙ্ক তৈরি করো, নীচের ট্যাঙ্ক থেকে প্রতিদিন একটি পাম্পের সাহায্যে নিচের ট্যাঙ্কের জল ছাদের উপরে রাখা ট্যাঙ্কিতে ভরো। সেখান থেকে এই জল সমস্ত শৌচালয় বা টয়লেট পরিস্কার করার জন্য পাওয়া যাবে এমন ব্যবস্থা করো। তার মানে সোসাইটি প্রতিদিন 10,000 লিটার জল সাশ্রয় করবে। এটাকে আমরা 365 দ্বারা গুণ করলে প্রতি বছর 36,50,000 লিটার জলের প্রয়োজনীয়তা কম হবে।

উদাহরণ 2 : একটি কারখানায়, উৎপাদন প্রক্রিয়ার জন্য, ক্যান্টিন, শৌচালয়, টয়লেট এবং বাগানের জন্য জল প্রয়োজন, এর ভিতরে উৎপাদন প্রক্রিয়ার জন্য দরকারী প্রচুর জল বাষ্পের মাধ্যমে উড়ে যায়। অন্য জল ক্যান্টিনের নিকাশী জল এবং শৌচালয় থেকে বাইরে বেরিয়ে যাওয়া বর্জ্যজল একত্রিত করে শুদ্ধ করে বাগানের কাজের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে। এই প্রক্রিয়ার মাধ্যমে জলের প্রচুর পরিমানে সঞ্চয় হতে পারে।

উদাহরণ 3 : একটি কলেজের ছাত্রাবাসে 500 শিক্ষার্থী থাকে । ওই শিক্ষার্থীদের স্নানের জন্য প্রতিদিন 10,000 লিটার জল প্রয়োজন হয়। সমস্ত স্নানাগার থেকে বের হওয়া জল একটি ট্যাঙ্কে সংগ্রহ করে এবং সেইজল পাইপের মাধ্যমে বাগিচায় ছেড়ে দিলে সারা বছর গাছগুলি খুব জল পাবে। বাগানে যদি ফলের গাছ লাগানো হয় তবে এর থেকে সংস্থা প্রচুর উপার্জন করতে পারবে।

তোমরা জান কি ?

সাতারার কাছে জকাতওয়াড়ির 320 জন শিক্ষার্থী বাসিন্দা রয়েছে। প্রসাধনগৃহ বা স্নানগার থেকে বেরিয়ে আসা জল পরিস্রাবণ এবং শুদ্ধিকরণ প্রক্রিয়া করে সেখানের ফলের বাগান এবং উদ্যানগুলির জন্য ব্যবহৃত হয়।

উদাহরণ 4 : একটি চিনির কারখানায় প্রচুর পরিমাণে জল প্রয়োজন হয়। ওই কারখানায় আখ পেষাইয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়, এর থেকে প্রচুর রস বের হয়, সেই রসে 90 শতাংশ জল থাকে। যখন সেই রস থেকে চিনি তৈরি করা হয়, তখন সেই রসকে গরম করা হয় এবং জল বাষ্পীভূত হয়। সেগুলি ঠান্ডা করলে আমরা জল পাই। এটি এতটা পাওয়া যায় যে এতে কারখানার জলের সমস্ত চাহিদা পূরণ করে। উস্মানাবাদ জেলার কলম্ব তালুকার 'ন্যাচারাল

সুগার’ এই চিনির কারখানাতে এর প্রয়োগ (পরীক্ষা-নিরীক্ষা) করা হয়েছে। আজ এই চিনির কারখানার জলের প্রয়োজনীয়তা শূন্যে এসে পৌঁছেছে।

উদাহরণ 5 : একটি শহরে 4 থেকে 5 টি বর্জ্যজল শোধনাগার প্রকল্প রয়েছে। সেই প্রকল্প পর্যন্ত সমস্ত শৌচালয়ের বর্জ্য পৌঁছাতে প্রতিবারে ফ্লাশের জন্য 15 লিটার জল লাগে। যদি প্রতিটি কলোনীতে একটি করে বর্জ্যজল শোধনাগার প্রকল্প (ওয়াটার ট্রিটমেন্ট প্ল্যান্ট) স্থাপন করা হয় তবে বর্জ্য সেখানে পৌঁছোতে খুব কম জল লাগবে। এরকম করতে পারলে প্রতিদিন লক্ষ লক্ষ লিটার জল সঞ্চয় হবে।

জলের ব্যবহার প্রধানত ঘরোয়া, কৃষি, উদ্যোগ, শিল্প কাজে ব্যবহৃত হয়। আমরা এখন উদাহরণের দ্বারা প্রত্যেক কাজের জন্য ব্যবহৃত হওয়া পুন:ব্যবহার কেমন করে করা যায় সেটা দেখব।

সর্বদা এটি মনে রাখবে :

1. যখন আমরা কোনও প্রযুক্তি ব্যবহার করি সেই প্রযুক্তি আমাদের সাধন সম্পত্তিকে/সংস্থানকে বিপদজনক না করে এর জন্য আমাদের চিন্তা করা দরকার।
2. পরিবেশপ্রেমি প্রযুক্তি কৌশল-গুলির ব্যবহার করা দরকার।
3. আমাদের দেশের জল বাঁচানোর জন্য নতুন নতুন প্রযুক্তি খুঁজে বের করতে হবে।

তথ্য প্রাপ্ত করো।

তোমাদের এলাকায় জল বাঁচানোর জন্য যদি কোনও ক্রিয়াকলাপ (উপক্রম) চলতে থাকে, তাহলে তার সম্বন্ধে তথ্য সংগ্রহ করো এবং ক্লাসে সকলকে বলো।

উন্নয়নের দিকে মনোনিবেশ এবং নতুন কৌশলের/প্রযুক্তির ব্যবহার

1. নগরপালিকা বর্জ্যজল / নিকাশী জল বিক্রি করে অর্থোপার্জন করতে পারে।

নাগপুর শহরের নিকটে বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য কোরাডী সুপার থার্মাল পাওয়ার স্টেশন (তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্র) রয়েছে। এখানে মেশিনগুলিকে ঠান্ডা রাখার জন্য প্রচুর পরিমাণে জল প্রয়োজন হয়। এর জন্য শুদ্ধ জলের দরকার নেই। সম্প্রতি, নাগপুর মহানগর পালিকা (মিউনিসিপাল কর্পোরেশন) জমা হওয়া বর্জ্যজল একটু শুদ্ধ করে এই বিদ্যুৎ কেন্দ্রকে বিক্রি করার চুক্তি করেছে বা সম্মত হয়েছে। এর বিনিময়ে নাগপুর মহানগর পালিকা প্রায় 100 কোটি টাকা আয় করবে। এজন্য এখন নদীর শুদ্ধজল এই কাজে ব্যবহারের জন্য কোনও দরকার পড়বে না। এটি জলের একটি সুন্দর পুন:ব্যবহার হয়েছে। যে বর্জ্যজল নদীতে প্রবাহিত করা হত তা এখন বন্ধ করা হয়েছে। তার পরিনাম নাগপুরের স্বাস্থ্য সংস্কারের উপর প্রভাব ফেলতে পারে। নগরপালিকা বা পৌরসভার উন্নয়নের জন্য অর্থের দরকার হয় তা এই নতুন উৎস থেকে উপলব্ধ হতে পারে। এই নতুন প্রকল্প রাজ্যের ও দেশের সমস্ত নগরপালিকা বা পৌরসভা ও মহানগর পালিকা কি ব্যবহার করতে পারবেন না ?

2. ঔরঙ্গাবাদের বালুজ শিল্প কলোনীর বা নগরীর প্রয়োগ :

ঔরঙ্গবাদের বালুজে একটি বৃহৎ শিল্প নগরী রয়েছে এখানে শত শত কারখানা রয়েছে। এই সমস্ত কারখানাগুলিতে বর্জ্যজল তৈরি হতে থাকে। এই বর্জ্যজলের নিষ্পত্তি করার জন্য ‘মহারাষ্ট্র ঔদ্যোগিক বিকাস মহামণ্ডল’ (MIDC) একটি নতুন ধারণা নিয়ে এসেছে। এই সমস্ত বর্জ্যজল নগরীর একটি জায়গায় সংগ্রহ করা হয়। সেখানে জলটিকে শুদ্ধিকরণ করা হয় এবং সেই জল সমস্ত কারখানার বাগানে দেওয়ার জন্য বা অন্যান্য ছোটো খাটো (গৌণ) কাজের বা ব্যবহারের জন্য উপলব্ধ করা হয়। সমস্ত কারখানাগুলি বর্জ্যজল শুদ্ধিকরন যন্ত্রের ব্যবস্থাপন করতে পারে না। এইকারণে এটি তাদের জন্য খুব ভাল সুবিধা। মহারাষ্ট্রের অনেক শহরে শিল্প নগরী রয়েছে। প্রতিটি নগরী এ জাতীয় প্রকল্প তৈরি করে তবে বর্জ্যজলের আরও ভাল করে পুনর্ব্যবহার করা যায়।

• ব্যবহারিত বর্জ্যজলের ব্যবস্থাপন :

বৃষ্টির জল সর্বাধিক 100 দিনের জন্য উপলব্ধ থাকে। একবার জমা জল শেষ হয়ে গেলে, আমাদের কাছে দুটি বিকল্প উপলব্ধ হয়। প্রথমটি হ’ল আমাদের সংরক্ষণ করা বৃষ্টির জল ব্যবহার করা এবং দ্বিতীয়টি হ’ল আমাদের একবার ব্যবহার করা জল পুনরায় ব্যবহার করা। দিনে দিনে জলের সঞ্চয় সীমিত হচ্ছে। কারণ বাঁধ তৈরির জন্য আর জায়গা বেঁচে নেই। মহারাষ্ট্রের কথা বিবেচনা করে, ভূগর্ভস্থ শিলা গঠনগুলি জল সঞ্চয়ের জন্য উপযুক্ত নয়। সুতরাং যত দিন সংরক্ষণ করা জল

ব্যবহার করা যায় তত দিন পর্যন্ত সরবরাহ করার উপায় আমাদের জন্য উপলব্ধ আছে। তবে তারপরে কি হবে সেটাই আসল প্রশ্ন। এ জাতীয় পরিস্থিতিতে আমাদের বর্জ্যজলের সঠিকভাবে পরিচালনা করা শেখা উচিত। আমরা বারবার একই জল কতবার ব্যবহার করতে পারি সে সম্পর্কে চিন্তা করা গুরুত্বপূর্ণ নয়। যত বেশি সময় এটি সম্ভব হয় তত বেশি আমরা জলের অভাব প্রতিরোধ করতে সক্ষম হব।

বর্জ্যজলের উৎস কোথায় ?

বর্জ্যজল কোথায় উৎপন্ন হয় তাও খতিয়ে দেখা গুরুত্বপূর্ণ। এটি ঘরোয়া বা কারখানাতেও এর উদ্‌গমস্থান (উৎস) থেকে তৈরি হয়ে থাকে তবে এর দূষন খুব হালকা ধরনে হয়। ঘরের বাথরুম, রান্নাঘর, টয়লেট, ওয়াশবেসিন, (সিঙ্ক) বাসন ধোয়া বেসিন থেকে উৎপন্ন হয়। শৌচালয়ের ময়লা, স্ক্রাবস, শাক সব্জীর টুকরা, সাবানের ফেনা রাসায়নিক ধাতুর অংশ কম বা নিম্ন স্তরের হতে পারে। তবে বর্জ্যজল যদি কোনও কারখানায় তৈরি হয় তবে এতে বিভিন্ন রাসায়নিক এবং ধাতুর অংশ থাকতে পারে। মেশিনের লুব্রিকেট তেল, লেদ মেশিন, কাটিং মেশিন, গ্রাইন্ডিং মেশিনের অনেক ধাতুর টুকরো বা কণা, উৎপাদন প্রক্রিয়াতে ব্যবহৃত রাসায়নিকগুলি বেশি প্রমানে থাকে। উপরের দুটি বর্জ্যজলের উপাদানগুলি পৃথক থাকার জন্য তাদের জন্য পরিশোধন প্রক্রিয়াও আলাদা থাকে।

সুয়েজ

1. ঘরোয়া বর্জ্যজলের জন্য : সুয়েজ ট্রিটমেন্ট প্ল্যান্ট (STP-Sewage treatment plant)।

2. কারখানার বর্জ্যজলের জন্য : এফ্লুয়েন্ট ট্রিটমেন্ট প্ল্যান্ট (ETP- Effluent treatment plant)।

3. কৃষিক্ষেত্রে নির্মিত হওয়া বর্জ্যজল : এই বর্জ্যজলে রাসায়নিক সার এবং কীটনাশকের মিশ্রন থাকে। সে কারণে রাসায়নিক সারের এবং কীটনাশকের প্রয়োজন অনুসারে সীমাবদ্ধ ব্যবহার করা উচিত।

জল কীভাবে বর্জ্যজলে পরিণত হয় ?

আমরা যখন জল ব্যবহার করি তখন এতে দ্রবীভূত ঘটক মিশতে থাকে। আমরা যদি এই ঘটকগুলিকে মুক্ত করতে পারি তবে আমরা সেই জলটি পুনরায় ব্যবহার করতে পারি। যদি এটি সম্পূর্ণরূপে আলাদা করা যায় তবে খুব ভাল কিন্তু তা না করতে পারলেও 40% আলাদা করতে পারলেও, এই জাতীয় জল বিভিন্ন উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা যেতে পারে। দ্রবীভূত উপাদানগুলি 100% বের করা যায় তবে এটি পানীয় জলের জন্যও ব্যবহার করা যেতে পারে। সিঙ্গাপুর দেশটি এটাই করেছে। এমন উপাদান যা জলে দ্রবীভূত হয় না, তাকে আলাদা করা সহজ হয়। এর জন্য বিভিন্ন ধরনের ছাঁকনী ব্যবহার করে সূক্ষ্মতিসূক্ষ্ম ঘটক আলাদা করা হয়। সেই অর্থে, জলে দ্রবীভূত পদার্থটি আলাদা করা একটু কঠিন হয়।

বর্জ্যজলকে কীভাবে শুদ্ধিকরন করা হয় ?

1. বর্জ্যজল শুদ্ধিকরণ প্রকল্প পরিচালনা :

এই পদ্ধতিতে বিভিন্ন পর্যায়ে শুদ্ধিকরন প্রক্রিয়াটি পরিচালিত হয়। এই পদ্ধতিতে পরিশোধিত জল গৌন, দ্বিতীয় পর্যায়ের (option) ব্যবহারের জন্য উপলব্ধ করা যেতে পারে। এ জাতীয় প্রকল্প স্থাপনের জন্য প্রচুর মূলধন ব্যয় হয়। এটির জন্য কেবল প্রচুর শক্তি ব্যয় হয় না তবে প্রকল্পটি পরিচালনার জন্য প্রশিক্ষিত জনশক্তিও প্রয়োজন। এত ব্যয় করতে না পারার কারণে অনেক জায়গায় সংগ্রহ করা বর্জ্য জলটি বিনা শোধন ছাড়াই নদী-নালায় ছেড়ে দেওয়া হয় এবং এটি জনস্বাস্থ্যের সমস্যা তৈরি করে।

2. পরিবেশ-প্রেমী প্রক্রিয়া প্রকল্প পরিচালনা :

এই পদ্ধতিতে নির্দিষ্ট প্রজাতির গাছ এবং সঠিকভাবে নির্বাচিত (জীবাণু কল্চর) ব্যাকটেরিয়া সংস্কার করে বর্জ্যজলের পরিশোধন করা হয়। এই পদ্ধতিটি নিয়ে অবশ্য একটি গুরুত্বপূর্ণ সমস্যা রয়েছে। এতে কিছুটা জায়গা বেশী লাগে। যদি এটি উপলব্ধ থাকে তবে অন্য কোনও সমস্যা নেই। খরচের দিক থেকে এই পদ্ধতিটি খুব সাশ্রয়ী। এই প্রক্রিয়াতে কোনও রাসায়নিক ব্যবহার করা হয় না।

সিঙ্গাপুরের জলের ব্যবস্থাপন :

সিঙ্গাপুর দেশটি জলের জন্য মালয়েশিয়ার উপর দীর্ঘকাল ভীষণভাবে নির্ভর ছিল। কয়েক বছর আগে মালয়েশিয়া জল চুক্তির শর্তাবলী পরিবর্তন করার প্রস্তাব করেছিল এবং জলের দাম বাড়ানোর দাবি করেছিল। এই দামগুলি একতরফাভাবে বাড়ানো হয়েছিল এবং সিঙ্গাপুরের কাছে তা গ্রহণযোগ্য ছিল না। সুতরাং, সিঙ্গাপুর সরকার বিকল্প রাস্তার কথা ভাবতে শুরু করে। তা থেকে বিভিন্ন উপায় সামনে আসে। বৃষ্টির জল ব্যবহার করা, ভূগর্ভস্থ জলের স্তর বাড়ানোর চেষ্টা করা, বর্জ্য জলের প্রক্রিয়া করা, তার পুনঃব্যবহার করা, সমুদ্রের জল থেকে মিঠা জল তৈরি করা এবং এই সমস্ত ব্যবস্থার আইনি ভিত্তি দিয়ে এরূপ প্রকল্পের পরিকল্পনা করা হয়েছিল এবং তা থেকে জলের জন্য অন্য কোনও দেশের উপর নির্ভরতা হ্রাস করার একটি সুনির্দিষ্ট প্রচেষ্টা চালিত করেছিল। কেবল জলসম্পদ পরিচালনায় থামেননি, আইন তৈরি করে এবং কঠোরভাবে প্রয়োগ করে জল ব্যবস্থাপনা সফল করার চেষ্টা করেছিলেন। আমরা আজ তার ফলাফল দেখছি।

1. বৃষ্টির জলের নিয়োজন (পরিকল্পনা) : বৃষ্টিপাতের জল বিভিন্ন কৃত্রিম জলাধার তৈরি করে সংরক্ষণ করা হয়েছে এবং তা ব্যবহৃত হচ্ছে। এছাড়াও, দেশের মোট $\frac{1}{3}$ পৃষ্ঠভূমি একটি সুরক্ষিত জলাশয় হিসাবে সংরক্ষিত এবং সেই অঞ্চলে জমির ব্যবহার সম্পর্কিত প্রতিবন্ধকতা স্থাপন হবে। প্রতিটি ইমারতের এলাকায় কত জল জমিতে জমা করতে হবে তার একটি নির্দিষ্ট লক্ষ্য দেওয়া হয় এবং এটি ব্যর্থ হওয়ার জন্য জরিমানা দিতে হয়। প্রায় 20% জলের প্রয়োজনীয়তা এর মাধ্যমে পূরণ করা হয়।

2. মালয়েশিয়া থেকে জল আমদানী : প্রয়োজনানুসারে মালয়েশিয়া থেকে প্রায় 50% জলের আমদানি করা হতো। অন্তর্বর্তী একতরফা শুল্ক বাড়ানোর প্রস্তাবের পরে এই অবলম্বন কম করার চেষ্টা শুরু হয় এবং বর্তমানে প্রায় 50% জল আমদানি করা হচ্ছে। এই আমদানিও কম করার প্রচেষ্টায় সিঙ্গাপুর সরকারও কাজ করছে।

3. বর্জ্যজল থেকে পানীয় জল : সিঙ্গাপুরে দেশে উপলব্ধ হওয়া জল পর্যাপ্ত পরিমাণে নেই। এই দেশকে প্রতিবেশী দেশ মালয়েশিয়া থেকে জল কিনতে হয়। সেকারণে দেশের জন্য দীর্ঘ মেয়াদী একটি চুক্তি করা হয়েছে। তবে সিঙ্গাপুর জলের জন্য স্বয়ংসম্পূর্ণ হওয়ার সিদ্ধান্ত নিয়েছে। এর জন্য বিজ্ঞানের সুবিধা গ্রহণ করে, বর্জ্যজল এত বেশি পরিশুদ্ধ করা হয় যে এটি পান করার জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে। তারা এই জলটিকে **'নতুন জল' (New Water)** বলে সম্বোধন করে। এর জন্য দেশে বড় বড় কারখানা স্থাপন করা হয়েছে। দেশের মোট উপলব্ধ জলের প্রায় 35% এইভাবে পাওয়া যায়। প্রাথমিকভাবে নাগরিকগণ এই জল খাওয়ার জন্য বিরোধিতা করেছিলেন। কিন্তু যখন তারা নিশ্চিত হয়েছিলো যে জল সম্পূর্ণরূপে বিশুদ্ধ হয়েছে, তখন তারা তা গ্রহণ করেছিলো। আজ জল ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। অবশ্যই যখন সরকার এই জলটি ব্যবহারের জন্য ব্যাপক প্রচার করেছিল যেখানে নাগরিকগণ তার বিশুদ্ধতার বিষয়ে নিশ্চিত ছিলো আমাদের দেশের কোনও পৌরসভা বা কর্পোরেশন এই ধরণের আধুনিক প্রয়োগ করে দেখতে আসুবিধা আছে কি ?

4. প্রক্রিয়াজাত সমুদ্রের জল : সামুদ্রিক জল লবণমুক্ত করে অর্থাৎ লবণ অপসারণ করে এটি মানুষের ব্যবহারের উপযোগী করে ব্যবহার করা যায়। এই উদ্দেশ্যে, অনেক জায়গায় এই প্রকল্প স্থাপন করা হয়েছে এবং প্রতিদিন প্রায় 10% জল এই উপায়ে পাওয়া যায়।

জল ব্যবস্থাপন করে কেবল প্রকল্প তৈরী করে জল পেয়ে থামলে হবে না, বিভিন্ন আইন তৈরী করে তার কঠোর ভাবে বাস্তবায়ন করে সরকার অভাব কাটিয়ে ওঠার চেষ্টা সাফল্যের সঙ্গে করছে তা দেখা প্রয়োজন। এই উদাহরণ অনুসরণ করে, আমাদেরও জন্য প্রযোজ্য এমন ব্যবস্থাও নেওয়া দরকার।

• শুদ্ধিকরণ ব্যবস্থার কেন্দ্রীকরণ ও বিকেন্দ্রীকরণ করা :

শহরের বর্জ্য জল এক জায়গায় করে তার শুদ্ধিকরণ করবে বা শুদ্ধিকরণের বিকেন্দ্রীকরণ ব্যবস্থা করবে এটা গুরুত্বপূর্ণ তথ্য। একটি শহরে সাত থেকে আট জায়গায় বর্জ্যজল শুদ্ধিকরণের ব্যবস্থা থাকে অর্থাৎ এই অপরিস্কার জল কয়েক কিলোমিটার প্রবাসের পরে তার শুদ্ধিকরণ হয়। এতে জলের অহেতুক অপব্যবহার হয়। পায়খানার একবারের ফ্লাশের জন্য প্রায় 10 থেকে 15 লিটার জল অপচয় হয়ে থাকে।

আসল প্রশ্ন হ'ল যখন জলের অভাব রয়েছে তখন আমরা এই কাজের জন্য এত বেশি জল ব্যবহার করতে পারি কিনা? যদি শহরে প্রচুর পরিমাণে বর্জ্য জল উপচার কেন্দ্র থাকে তবে সেগুলি তোমার বাড়ি থেকে 3 থেকে 4 কিলোমিটার দূরে অবস্থিত হবে। তাহলে স্বাভাবিকভাবেই এতো বেশি জল লাগবে না। আজ স্থাপন করা বর্জ্য জল ব্যবস্থাপনা কেন্দ্রগুলিতে প্রচুর চাপ রয়েছে। তাই প্রায়ই তারা বিনা উপচারে নদীতে বর্জ্য জল প্রবাহিত করে, ফলে তাদের স্থাপনের মূল উদ্দেশ্যটি ধ্বংস হয়ে যায়। আরও এগিয়ে গিয়ে বলা যায় যে এই ব্যবস্থাটি কেন প্রতিটি বসতীতে বা সমাজে হওয়া উচিত নয়? যদি এটি হয়, বিশাল জল সঞ্চয় করা যেতে পারে। কোন পদ্ধতি সেরা এই প্রশ্নের উত্তর কি হতে পারে? উত্তরটি হ'ল আমাদের দেশকে সামনে রেখে যে যন্ত্রটি তৈরি করা হয়েছে। আমাদের দেশে জলের প্রশ্নটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ। সুতরাং এই প্রশ্নটি কেন্দ্রবিন্দুতে রেখে পদ্ধতির পরিকল্পনা করা যেতে পারে।

শুদ্ধিকরণ প্রক্রিয়া পূর্ণ হওয়ার পর সেই জলের কি করে?

পরিশোধন প্রক্রিয়া কত পরিমানে হয়েছে? কীসের জন্য সেই জল ব্যবহার করবে তা সিদ্ধান্ত নেওয়ার বিষয়। নীচে কয়েকটি বিকল্প বিবেচনা করতে হবে :

1. যদি 100% খাঁটি হয় তবে এটি পান করার জন্যও ব্যবহার করা যেতে পারে।
2. বাড়ি বা শহর বাগানের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।
3. বাস স্ট্যান্ড বা রেল স্টেশনে বাস বা ট্রেন ধোয়ার জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।
4. টয়লেট (প্রসাধনগৃহ) পরিস্কারের জন্যও ব্যবহার করা যায়।
5. কাছাকাছি কোনও বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র থাকলে, সরঞ্জামগুলি শীতল রাখতে ব্যবহার করা যেতে পারে।
6. যদি পরিশোধিত জলটি গ্রামের নদীতে ছেড়ে দেওয়া হয় তবে এটি কৃষিক্ষেত্রে ব্যবহার করা যেতে পারে।

আসুন পঠন এবং শ্রবনের মাধ্যমে ব্যক্তিত্ব বিকাস করি : জলের সমস্যা তেমনই জল ব্যবস্থাপনার অধিক তথ্যের পঠন এবং শ্রবনের মাধ্যমে জল সংরক্ষণ কার্যকরভাবে করা যায়। তার জন্য জল সংবাদ পত্রিকাটি পড়ো। এই পত্রিকাটি www.Jalsamvad.com এ উপলব্ধ আছে। জলসমস্যা নিয়ে 24 ঘন্টা সচেতনতা জল যোগাযোগ ওয়েব রেডিওতে উপলব্ধ। এটি প্লেস্টোর থেকে ডাউনলোড করো এবং শোনো।

অনুশীলনী

1. দৈনন্দিন জীবনে জল দূষণের সাথে জড়িত কোন কোন ঘটনার এবং ঘটকের উপাদানগুলির সমাবিষ্ট হয়?
2. জল দূষিত হবে না এরজন্য তুমি নিজে কী প্রচেষ্টা করবে ? একটা তালিকা তৈরী করো।
3. জলের গুণবত্তা বজায় রাখতে পরিবারের সদস্যরা যে সতর্কতা অবলম্বন করবে সে সম্পর্কে নিয়মাবলী / বিধিবিধান তৈরি করো।
5. চিনির কারখানাগুলি কীভাবে তাদের জলের চাহিদা মেটাতে পারে?

বিভাগ (ঘটক)-4 : জলের গুণমান

প্রকরণ 3 : ভূগর্ভস্থ নোনা জলের পরিকল্পনা (নিয়োজন)

একটু মনে করো।

1. পৃথিবীতে জলের বিতরণ কিরূপে আছে?
2. ভূগর্ভস্থ জলের বিতরণ কিরূপ আছে?

একটু ভেবে দেখো।

নোনাজল ব্যবহারের জন্য উপযোগী করা যায় কী?

• সমুদ্রের নোনা জলকে মিষ্টি জল করা :

ভারতের ভূগর্ভস্থ জলের স্তর দিন প্রতিদিন নীচে নামছে আমরা সকলেই এটি অনুভব করছি। ভূগর্ভস্থ জলের হ্রাসবৃদ্ধির কারণে জলের গুণমানও পরিবর্তন হচ্ছে। এছাড়া বর্ষার সময়কাল পরিবর্তনের কারণে জলের সঙ্কট আরও ভীষন হয়ে উঠছে।

আমাদের দেশের 12টি রাজ্য এবং কেন্দ্রশাসিত অঞ্চলগুলি বিশাল সমুদ্র কিনারা বা উপকূলরেখা উপভোগ করে। জায়গায় জায়গায় সমুদ্রের জল শুদ্ধ ও মিষ্টি করা হলে জলের সংকট অনেকাংশ কাটিয়ে উঠতে পারে। সমুদ্রের জলকে মিষ্টিজল করে ব্যবহার করা খুব ব্যয়বহুল তবে প্রযুক্তির অগ্রগতির সাথে সাথে ব্যয় অনেকটা কমেছে। সামুদ্রিক জলের মিষ্টি প্রক্রিয়াজনিত কারণে প্রাপ্ত জল পানীয়, কৃষি এবং শিল্পের জন্য উপযুক্ত। মিষ্টিযুক্ত সমুদ্রের জল এখন বিশ্বের জল সংকট নিবারনের একটি বিকল্প হয়ে উঠছে।

বর্তমান ইস্রাইয়ল দেশে ঘরোয়া জলের ব্যবহারের জন্য 55% জল লবণ জল থেকে প্রাপ্ত হচ্ছে। অস্ট্রেলিয়া, উত্তর আফ্রিকা, ক্যারিবিয়ান দ্বীপপুঞ্জ, দক্ষিণ আফ্রিকা এবং আমেরিকার মত দেশে সমুদ্রের জলকে মিষ্টিযুক্ত জলে পরিনত করার প্রকল্প চলছে। প্রায় 150 টি দেশে সমুদ্রের জলকে মিষ্টি জলে পরিনত করার 17000 প্রকল্প রয়েছে। জাগতিক 'নির্লবণীকরণ সংস্থা' (Desalination) দাবি করেছে যে এই নির্লবণীকরণ প্রকল্পের কারণে প্রতিদিন 21 বিলিয়ন গ্যালন মিষ্টি জল সরবরাহ হচ্ছে।

ভারতের তামিলনাড়ু, অন্ধ্রপ্রদেশ এবং পণ্ডীচেরী রাজ্যে **'নির্লবনীকরণ প্রকল্প'** (Desalination Project) কার্যরত রয়েছে। চেন্নাই শহরে 100 মিলিয়ন লিটার মিঠা জল সরবরাহের জন্য এইরূপ একটি প্রকল্প চালু হয়েছে। ভারতীয় নির্লবনীকরণ সংস্থার মতানুসার ভারতে 1000 এরও বেশী এইরকম নির্লবনীকরণ প্রকল্প আছে যার মিঠা জল তৈরি করার দৈনিক 20 ঘন মিটার থেকে 100000 ঘন মিটার ক্ষমতা রয়েছে।

তথ্য প্রাপ্ত করো।

সমুদ্রের নোনা জল মিঠা করার কার্য / প্রক্রিয়ার সম্পর্কে জানো।

আর্থিক দৃষ্টিতে সাশ্রয়ী / ব্যবহারযোগ্য আছে কিনা ?

সমুদ্রের জলকে মিঠা জলে রূপান্তর করার মূলত ব্যয় প্রতি লিটার মাত্র 10 পয়সা, যদি অপারম্পারিক শক্তির উৎসগুলিকে ব্যবহার করা যায় তবে খরচ আরও কম হতে পারে। জনগণের অংশগ্রহণের কারণে গত কয়েক বছরে স্থগিত দেশের ব্যয় হ্রাস পাচ্ছে। ইস্রায়েলে 'সোরেক প্রকল্পটি' বিশ্বের বৃহত্তম প্রকল্প। প্রকল্পটি কেবল 58 সেন্টে অর্থাৎ আনুমানিক 40 থেকে 50 টাকায় 1000 লিটার মিঠা জল তৈরী করে। ভারত সরকারের নগর বিকাস মন্ত্রনালয় এখন 100 টি স্মার্ট সিটি তৈরির পরিকল্পনা করছে যেখানে সমুদ্রের উপকূল সৈকতগুলির আশপাশে জায়গা ও সৈকতের নিকটে সমুদ্রের জল মিঠা করে ব্যবহার করা আরও সুবিধাজনক হবে। 1990 এর দামের থেকে এখন $\frac{1}{3}$ দামের মধ্যে এই নির্লবনীকরণ করার কাজ সম্ভব। শুধু নির্লবণীকরণ প্রকল্পের খরচের দায়িত্ব কেন্দ্র সরকার, রাজ্য সরকার, স্থানীয় স্বরাজ্য সংস্থা এবং স্বেচ্ছাস্বেবী সংস্থা বহন করবে। সমুদ্র উপকূলে বিদ্যমান রাজ্যে

বাস্তবায়িত করা সাগরমালা প্রকল্প ভূগর্ভস্থ জল উত্তোলন ভিত্তিক প্রকল্পগুলিকে উৎসাহিত করা উচিত নয়।

• ভূগর্ভস্থ লবনাক্ত বা নোনা জল :

লবনাক্ত বা নোনাজল কেবল মাত্র সমুদ্রে পাওয়া যায় তা নয়, এটি ভূগর্ভস্থও হতে পারে, এটা নোনতা হতে পারে, এটি লবণাক্ত হওয়ার দুটি প্রধান কারণ বলা যেতে পারে। প্রথম কারণটি হ'ল সমুদ্র এবং কিনারা থেকে নোনাজল চুইয়ে মাটির নীচে ঢুকে পড়ে এই ধরনের ঘটনা মহারাষ্ট্রের কোঙ্কন অঞ্চলে পাওয়া যায়। উপকূলের জমি থেকে অধিক পরিমাণে মিঠা জল উত্তোলন করার ফলে সেখানে গহ্বর নির্মাণ হয়। সেখানে সমুদ্রের নোনতা জল চুইয়ে চুইয়ে ভরাট হতে থাকে । একবার এই প্রক্রিয়াটি শুরু হয়ে গেলে, সদ্য আগত নোনাজল, পানীয় এবং কৃষির জন্য ব্যবহার করা কঠিন হয়ে ওঠে। এর জন্য মানুষের অত্যাধিক জল উত্তোলন করা কারণীভূত এটি বলা যেতে পারে।

এই নোনাজল এবং মিষ্টি জল একে অপরের সাথে মিশে না। কারণ এই দুটি জলের ঘনত্ব আলাদা। এটির বিভিন্ন স্তর রয়েছে। নীচের জলটি নোনতা থাকে এবং পুনর্ভরণের জন্য ভূগর্ভে আসা মিষ্টি জল উপরের স্তরে পাওয়া যায়।

এই কারণে জল উত্তোলন করার সময় প্রথমে মিষ্টি জল উত্তোলন করা হয় এবং তারপরে নোনা জল উত্তোলন করা হয়। এধরনের পরিস্থিতিতে কত জল উত্তোলন করার পরে নোনাজলের স্তর শুরু হবে তার অনুমান করা যায়। দ্বিতীয় কারনটি হ'ল সেই স্থানের প্রাকৃতিক পরিস্থিতি, প্রকৃতিতে কোন কোন স্থানে ভূগর্ভস্থ নোনাজলের সঞ্চিত ভাণ্ডার আছে।

মহারাষ্ট্রের নোনাজল অঞ্চল :

মহারাষ্ট্রে দুটি প্রধান পলি অঞ্চল রয়েছে। ধূলে, জলগাঁও এবং নন্দুরবার জেলাটিতে তাপী নদীর পলি অঞ্চল এবং অকোলা, অমরাবতী এবং বুলঢানা জেলাতে পূর্ণা নদীর পলি অঞ্চল। এই পলি অঞ্চলের মোট ক্ষেত্রফল হলো 6200 বর্গ কিলোমিটার। বুলঢানা জেলার বাওয়ানবীর থেকে অমরাবতী জেলার চান্দুরবাজার পর্যন্ত 120 কি.মি. লম্বা অনুমান 1608 বর্গ কি.মি.এর মধ্যে মিঠা জল উপলব্ধ আছে। তবে বাকি মাঝারিটি 4692 বর্গ কিলোমিটারের মধ্যে লবণ জলের সমস্যা আছে। লবণাক্ত জলের অঞ্চল পূর্ণা নদীর লবন জলের অঞ্চল প্রায় 10%। এটি পূর্ণা নদীর তীরে দুই পাশ্ববর্তীতে অবস্থিত। পেটি, চন্দ্রভাগা, শহানূর, বান, কাটপূর্ণী, নলগঙ্গা ধ্যানগঙ্গা, মোরনা এবং মুন পূর্ণার প্রধান শাখা নদী। এই লবণ জলের অঞ্চলের ভূগর্ভস্থ জল এত লবণাক্ত যে ঐতিহাসিক কালে এই জল থেকে লবণ তৈরি হত। মধ্যপ্রদেশের বেতুল জেলার উৎপন্ন এই নদীটি মহারাষ্ট্রের উত্তর থেকে দক্ষিণে প্রবাহিত হয়েছে এবং অমরাবতী জেলার আমলা গ্রাম থেকে এটি পূর্ব থেকে পশ্চিম প্রবাহিত হয়েছে। এই উপত্যকার লবণাক্ততা অঞ্চলের ভূগর্ভস্থ জলে বৈদ্যুতিক পরিবহনতা 2000 মাইক্রোমোস প্রতি সেমি উপরে আছে। ভূগর্ভস্থ লবণজল সরবরাহের কারণে, এই অঞ্চলের গ্রামগুলিতে লবণাক্ত অঞ্চলের বাইরের পাইপ লাইনের মাধ্যমে পানীয় জলের সরবরাহ করতে হয়। বিভিন্ন কারণে, এই ব্যয়বহুল আঞ্চলিক প্রকল্পগুলির জল পেতে অসুবিধা হয়, তাই গ্রীষ্মকালের পরিস্থিতি খুব খারাপ। মোট 894 টি গ্রাম এই লবণাক্ততা অঞ্চলের আওতায় আসে। এর সম্পূর্ণ বিবরন নিম্নলিখিত দেওয়া আছে।

অ.ক্র.	জেলা	মোট সমাবিষ্ট গ্রাম	নোনাজল অঞ্চলের ক্ষেত্রফল হেক্টরে	নোনাজল অঞ্চলের ক্ষেত্রফল বর্গ কি.মি.	লোক সংখ্যা
1.	অমরাবতী	355	173817	1738.17	1137000
2.	অকোলা	373	193905	1939.05	503000
3.	বুলঢানা	166	101500	1015.00	350000
		894	**469222**	**4692.22**	**1990000**

এই অঞ্চলটি বিদর্ভের নোনাজলের প্রদেশ হিসাবে পরিচিত। এই অঞ্চলটি আকারে উপেক্ষা করার মতো ছোট এমন নয়, এটি প্রায় 4692 বর্গ কিলোমিটার জুড়ে বিস্তৃত। এই অঞ্চলটি সিঙ্গাপুরের আকারের চেয়ে চারগুণা বড়। এই অঞ্চলের মানুষরা বছরের পর বছর ধরে লবণাক্ত জলের সংকটে পড়ছে। তাদের সামনে বড় অসুবিধা নিম্ন অনুসারে দেখানো যেতে পারে।

- এই নোনাজল পান করার জন্য অযোগ্য। এর স্বাদ এতটাই নোনা যে মুখেও নেওয়া যায় না। এতে থাকা লবণ প্রকৃতির পক্ষে ক্ষতিকারক।
- সেখানকার লোকদের পানীয় জলের ব্যবস্থা নোনা অঞ্চলের বাইরে থেকে পাইপের মাধ্যমে করতে হয়। এটি খুব ব্যয়বহুল কাজ।
- এই জল সেচের জন্য যোগ্য নয়।
- এই জল সেচের জন্য ব্যবহার করলে মাটির ভৌতিক ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের মধ্যে পার্থক্য এসে যায়। যার কারণে জমি উর্বর হলেও, ফসল ফলানো যায় না।
- বৃষ্টির জলে যতটা উৎপাদন হতে পারে ততটাই নেওয়া যেতে পারে। এইকারণে ফসল পদ্ধতির উপর প্রচুর সীমাবদ্ধতা এসে যায়। দো-ফসলী কৃষিকাজও সম্ভবপর হয় না।
- সর্বদা নোনাজলের সংকটের কারণে বিপুল সংখ্যায় মানুষ এই অঞ্চল থেকে স্থলান্তরন হচ্ছে।

এই অঞ্চলের জল এতো নোনা কীভাবে হলো ?

এই অঞ্চলের জল এত লবণাক্ত হয়ে উঠেছে কেন এবিষয়ে কিছু বিশেষজ্ঞ অধ্যয়ন করেছেন এবং সে সম্পর্কে তাদের মতামত দিয়েছেন। তাঁদের মতানুসারে, প্রায় 1 লক্ষ বছর পূর্বে ভূগর্ভের রচনার পরিবর্তনের কারণে এই অঞ্চলের জমি 300 থেকে 500 মিটার নীচে ঢুকে গেছে। সেই জায়গায় সমুদ্রের জলে ঢুকেছে এবং বেরোনোর কোনো রাস্তা খুঁজে না পাওয়ায় সেখানেই থেমে গেছে। পরে এখানে মাটি ও বালু জমা হয়েছে। হলুদ মাটি এবং বালু উল্টে পাল্টে (পর্যায়ক্রমে) স্তর জমা হয় এবং এই নোনা জল মাটি এবং বালির স্তরে আটকা পড়ে। ভূপৃষ্ঠ থেকে 20 থেকে 30 মিটার নীচে লবনাক্ত জল পাওয়া যায়। নোনাজলের এই অঞ্চলে অমরাবতী, অকোলা এবং বুলঢানা জেলায়, পূর্ণা নদীর উপত্যকার কিছু অংশে ভূপৃষ্ঠ থেকে 12 মিটার পর্যন্ত অপ্রতুল হলুদ মাটি পাওয়া যায়। তার নীচে প্রায় 5 মিটার বালির একটি স্তর রয়েছে। এই হলুদ মাটি জল কে নীচে নামতে দেয় না। এই অঞ্চলটির যদি বিকাস করতে হয় তবে নোনা জলের সমস্যাটি যত তাড়াতাড়ি সম্ভব সমাধান করা উচিত।

উপায় কি ?

বিশেষজ্ঞদের মতানুসার, নোনাজলের এইস্তরে অমরাবতী, অকোলা এবং বুলঢানা জেলায় পূর্ণা নদীর উপত্যকায় প্রাপ্ত অপরিবর্তনীয় ও পরিবর্তনীয় থরের ব্যবহার করে এই নোনা জলের সমস্যা খুবই তাড়াতাড়ি সমাধান করা যেতে পারে। এই বিভাগের নদীগুলিকে হাত না লাগিয়ে এর সঙ্গে মিলিত হওয়া খাল এবং নালার 20 মিটার পর্যন্ত গভীর এবং 30 মিটার পর্যন্ত চওড়া এই ভাবে 1000 মিটার পর্যন্ত লম্বা করলে এবং সিমেন্টের বাঁধ নির্মাণ করলে এই সমস্যা স্থায়ী ভাবে সমাধান করা সম্ভব হতে পারে। বৃষ্টিপাতের পরে যখন বাঁধটি পূর্ণ হবে, তখন নালার গভীর অংশে 6 লক্ষ ঘনমিটার মিঠা জল পাওয়া যাবে এবং এই নোনা জলের সমস্যা স্থায়ীরূপে এখানে সমাধান হবে। ভূপৃষ্ঠ থেকে 20 মিটার নীচে আবার অপ্রতুল হলুদ মাটি থাকার কারনে জমা হওয়া এই মিঠা জল নীচে থাকা নোনা জলের সঙ্গে মিশবে না। আর যদিও মিশ্রিত হয় তবুও জলের ভিন্ন ভিন্ন ঘনত্বের কারণে এই মিষ্টি জল নোনা জলের উপর ভাসতে থাকবে। এই মিঠাজল কৃষিকাজ এবং পানীয় জল হিসাবে উপলব্ধ হবে। যার ফলে জমি থেকে আরও বেশি উৎপাদিত ফসল পাওয়া যেতে পারে। এইভাবে পিছিয়ে থাকা নোনাজল অঞ্চলের বিকাস হয়ে এই অঞ্চলের উপর নির্ভর করা শিল্পগুলির গতি প্রাপ্ত হবে এবং এই অঞ্চল থেকে স্থলান্তর হওয়া কমবে।

তোমরা জান কি ?

সমুদ্রের তীরে নোনাজল অঞ্চলের জল সংরক্ষণের উদ্ভবনী পদ্ধতি: সবুজ সার দ্বারা লবণাক্ততা হ্রাস করা।

ইন্টারনেট থেকে এই অভিনব পদ্ধতি বিষয়ে তথ্য প্রাপ্ত করো।

তোমরা জান কি ?

নোনাজল অঞ্চলের বা কোঙ্কন প্রদেশের জল ব্যবহারের অভিনব প্রয়োগ : প্যাগোলী কূয়া।

সাগর ও উপসাগরীয় তটবর্তী অঞ্চলে লবনাক্ত জলের সন্ধান পাওয়া যায়। এই কারণে এই এলাকায় কোনও কূপ খনন করা হয় না। অগভীর খামারপুকুর নির্মিত করা হয়। তবে এই জল পানীয়জল হিসাবে ব্যবহার করা যায় না। সুতরাং বৃষ্টির জল সংগ্রহের জন্য প্যাগোলি কুয়া নির্মিত করা হয়। এটি এক ধরণের ট্যাঙ্ক প্রাথমিক বর্ষার দিনগুলির যাওয়ার পরে, ছাদের জল এই ট্যাঙ্কগুলিতে সংরক্ষণ করা হয় এবং পরবর্তী সময়ে পান করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

এই ট্যাঙ্কগুলি ফেরোসিমেন্ট দিয়ে তৈরি। জলবর্ধিনী সংস্থা এর প্রযুক্তি বিকশিত করেছে এবং জায়গায় জায়গায় জনগণের অংশগ্রহণে ফেরোসিমেন্ট ট্যাঙ্ক তৈরি করেছে।

শ্রীলঙ্কা দেশে প্রয়োগ

শ্রীলঙ্কা দেশ 2004 সালে সুনামির কবলে পড়েছিল। এর ফলে সমুদ্রের নোনাজল উপকূলবর্তী গ্রামগুলিতে প্রবেশ করেছিল। পানীয় জলের উৎস, মাটি ক্ষারযুক্ত হয়েছিল ফসলের বৃদ্ধি থেমে গিয়েছিল। বিভিন্ন সবুজ সার দিয়ে মাটির উর্বরতার উন্নত করার চেষ্টা করা হয়েছিল। তেঁতুলের পাতা এবং নাচনি ফসলের অবশিষ্টাংশগুলি সবচেয়ে ভাল প্রভাব ফেলেছিল। ক্ষারযুক্ত মাটি অম্ল বিহীন হয়ে থাকে। তাতে অম্লীয় তেঁতুলের পাতা দেওয়াতে ভাল পরিবর্তন করেছে। এই দুটি পদক্ষেপে 4 থেকে 6 মাসে জমির উর্বরতা উল্লেখ যোগ্য ভাবে উন্নত হয়েছে।

অনুশীলনী

1. সমুদ্রের নোনাজলও মহত্বপূর্ণ এমন কথা বলা হয় কেন ?
2. নোনাজল অঞ্চলে ভূগর্ভস্থ জল কীভাবে লবনাক্ত হয়ে উঠল ?
3. নোনাজল অঞ্চলে ভূগর্ভস্থ জল নোনা হবে না, এর জন্য কী প্রচেষ্টা করা উচিত ?

Notes

Notes

মহারাষ্ট্র রাজ্য পাঠ্যপুস্তক নির্মিতী ও অভ্যাসক্রম সংশোধন মণ্ডল, পুণে।

जलसुरक्षा इयत्ता दहावी (बंगाली माध्यम)

₹ 82.00