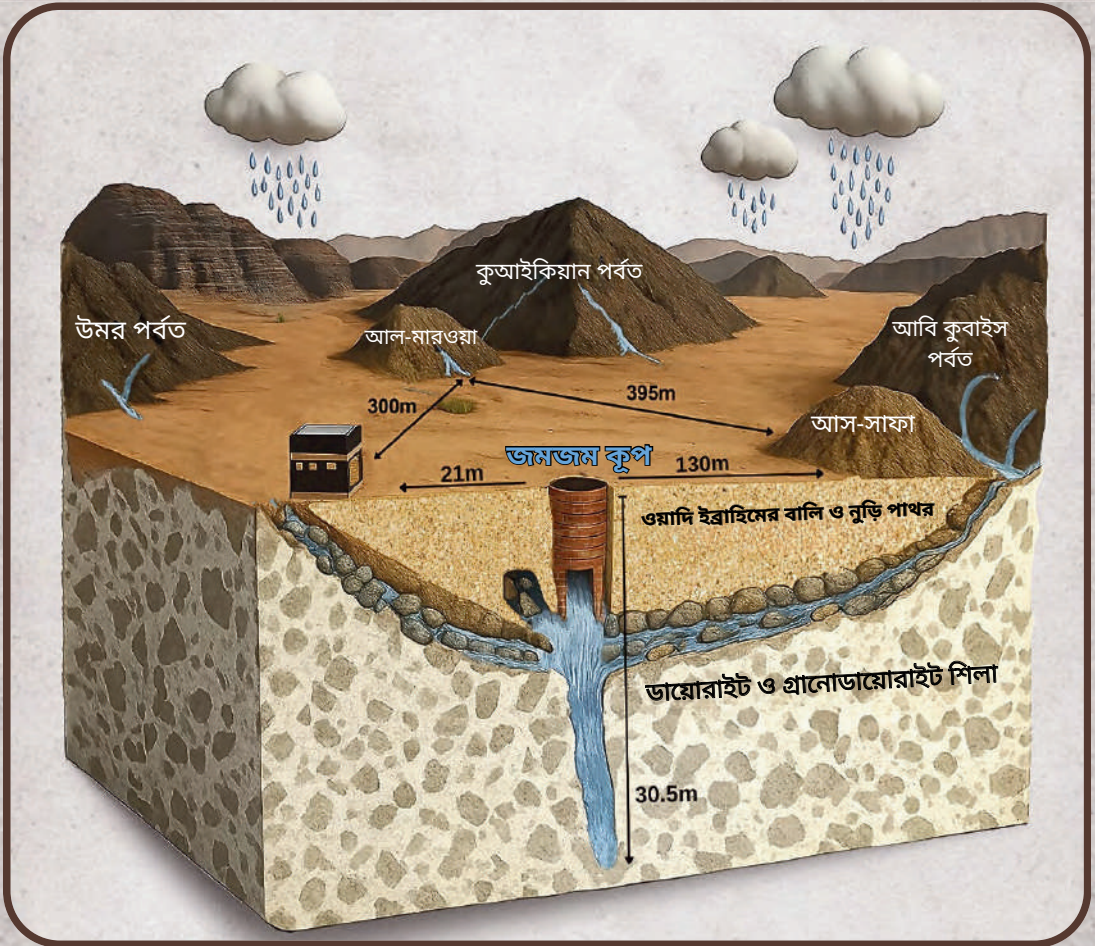


জমজম পানি

বিশ্বাস, বিজ্ঞান এবং কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার মধ্যে
সেতুবন্ধনকারী চিরন্তন অলৌকিকতা



আবদুল্লাহ মোহাম্মদ আল-আমরি



যমযামের পানি

একটি চিরন্তন অলৌকিক ঘটনা যা বিশ্বাস, বিজ্ঞান
এবং কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার সেতুবন্ধন ঘটায়

আব্দুল্লাহ এম. এস. আল-আমরি

ভূতত্ত্ব ও ভূ-ভৌতবিজ্ঞান বিভাগ, কিং সাউদ বিশ্ববিদ্যালয়, রিয়াদ

2026

© Abdullah M. S. Al-Amri, 2026

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

Cataloguing in Publication Data (CIP), King Fahd National Library

ماء زمزم : المعجزة الخالدة بين الإيمان والعلم والذكاء الاصطناعي (اللغة البنغالية)

পীনাপ ক মজমজ : চিরন্তন অলৌকিক ঘটনা যা বিশ্বাস, বিজ্ঞান এবং কৃত্রিম
বুদ্ধিমত্তার সেতুবন্ধন ঘটায়

Abdullah Mohammed Al-Amri. — Riyadh, 2026

576 pages ; 24 × 17 cm

ISBN: 978-603-06-5589-2

Legal Deposit No.: 16414 / 1447

পরিসংস মথপ্র 2026

অনুসন্ধান ও মতামতের জন্য আপনি লেখকের সাথে যোগাযোগ করতে পারেন:

Prof.: Abdullah M. S. Al-Amri

Email: alamri.geo@gmail.com

Website: www.alamrigeo.com

স্বত্বাধিকারের বিজ্ঞপ্তি: সমস্ত অধিকার সংরক্ষিত। এই বিশ্বকোষটির কোনো অংশ লেখকের পূর্ব
লিখিত অনুমতি ছাড়া কোনো ফরম্যাটে বা কোনো মাধ্যমে—ইলেকট্রনিক, যান্ত্রিক, ফটোকপি, রেকর্ডিং
বা অন্য কোনোভাবে—পুনরুৎপাদন, পুনরুদ্ধার ব্যবস্থায় সংরক্ষণ বা প্রেরণ করা যাবে না।



﴿হে আমাদের প্রতিপালক, নিশ্চয়ই আমি আমার কিছু বংশধরকে আপনার পবিত্র গৃহসংলগ্ন এক অনুর্বর উপত্যকায় বসবাস করিয়েছি, হে আমাদের প্রতিপালক, যাতে তারা নামাজ প্রতিষ্ঠা করে। সুতরাং মানুষের অন্তরকে তাদের প্রতি আকৃষ্ট করুন এবং তাদের জন্য ফল-ফলাদি প্রদান করুন, যাতে তারা কৃতজ্ঞ হয়।﴾ [সূরা ইবরাহিম ১৪:৩৭] .

﴿আর [উল্লেখ করো] যখন ইবরাহিম বললেন, ‘হে আমার প্রভু, এই শহরকে নিরাপদ কর এবং এর অধিবাসীদের ফল-ফলাদি দান কর—যারা আল্লাহ ও শেষ দিনে বিশ্বাস করে।﴾ [সূরা আল-বাকার ২:১২৬] .

﴿নিঃসন্দেহে মানবজাতির জন্য প্রথম ইবাদতগৃহটি বাক্কায় প্রতিষ্ঠিত হয়েছিল— আশীর্বাদময় এবং সারা বিশ্বের জন্য পথপ্রদর্শক।﴾ [সূরা আলে ইমরান ৩:৯৬]





নিবেদন



প্রত্যেকের জন্য, প্রতিটি সময় ও স্থানে,

- যারা যমযমের পানি পান করেছেন এবং তাদের দেহ তৃষ্ণা মেটানোর আগেই তাদের হৃদয় তৃপ্ত হয়েছে,
- যাদের পা পবিত্র সান্নিধ্যে পৌঁছায়নি, তবুও যাদের আত্মা আকাঙ্ক্ষায় সেখানে তীর্থযাত্রা করেছে,
- প্রত্যেক গবেষক ও অনুসন্ধানীর জন্য, যারা ঐশী প্রকাশের আলোকে বিজ্ঞানের পদ্ধতির সাথে মিশিয়েছেন, এবং যমযমে দেখেছেন এক নবায়িত নিদর্শন ও অবিরাম প্রবাহমান অলৌকিকতা,
- যমযম— সেই জল যার দীপ্তি কখনো ম্লান হয়নি, যার বার্তা কখনো শুকিয়ে যায়নি, একটি ঐশ্বরিক প্রতিশ্রুতি পূরণের চিরন্তন সাক্ষী, এবং স্বর্গীয় শক্তিতে খোদিত একটি শব্দ: "হও!" এবং তা হয়ে উঠল।

मैं यह कृति समर्पित करता हूँ:

- সবাই যারা বিশ্বাসের আলোকে জ্ঞানের পথপ্রদর্শনের সাথে একত্রিত করেন — উপলব্ধি, প্রতিফলন ও দৃঢ় বিশ্বাসে বৃদ্ধি,
- যারা বিশ্বাস করেন যে বিজ্ঞান আধ্যাত্মিক বিশ্বাসকে বাদ দেয় না, বরং তা গভীর করে এবং আলোকিত করে,
- যারা জমজমে একটি অন্তহীন গল্প দেখেন... যা মানুষ যখনই শেষ ভেবে, তখনই নতুন করে শুরু হয়।



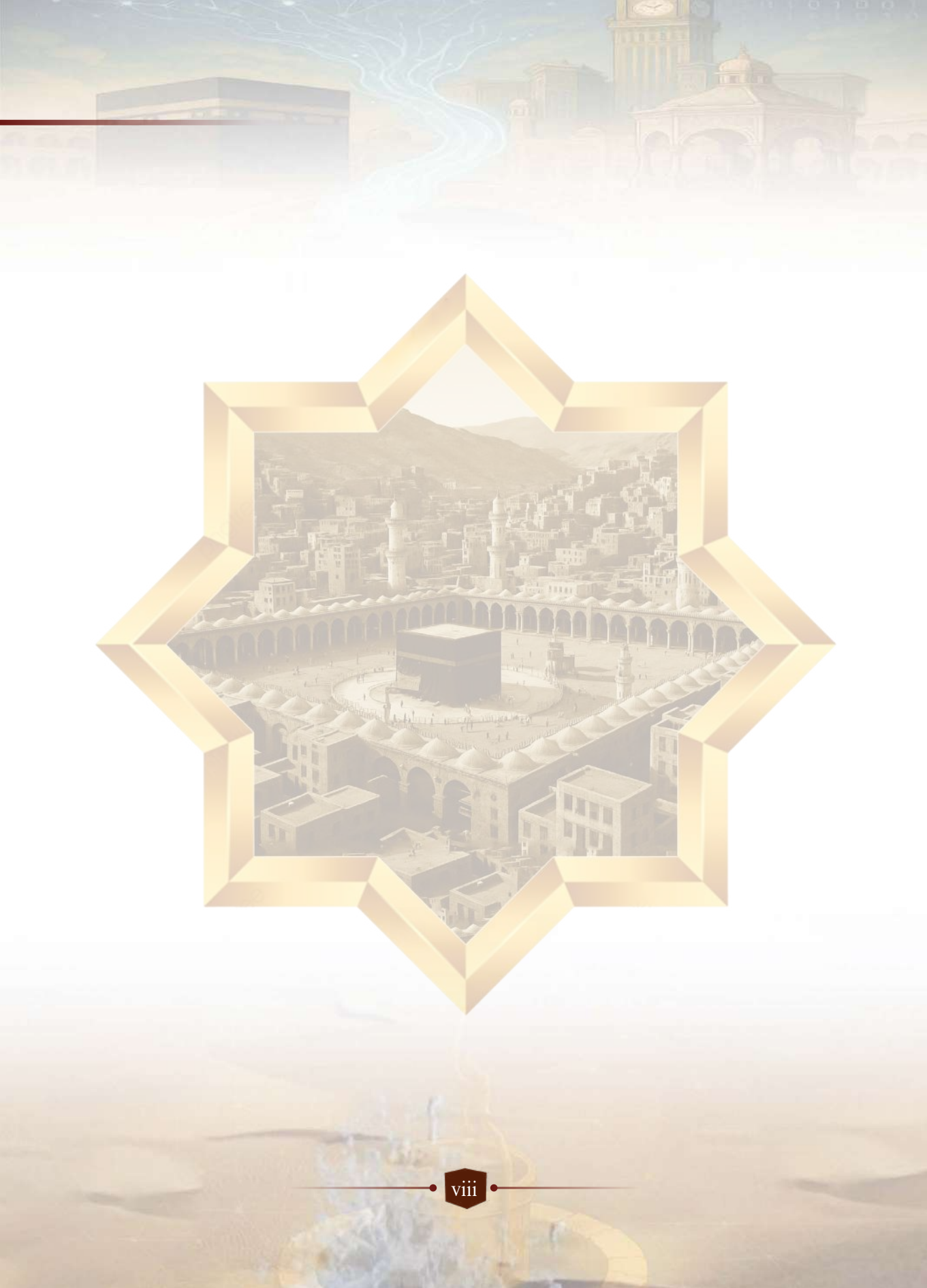
ধন্যবাদ

সমস্ত প্রশংসা আল্লাহর—প্রথম ও শেষ, বাহ্যিক ও অন্তর্নিহিত—যাঁর অনুগ্রহে সব সৎকর্ম পরিপূর্ণ হয় এবং যাঁর নির্দেশনায় সব প্রচেষ্টা সফল হয়। আমি তাঁরই প্রশংসা করি, সর্বোচ্চ মহিমাস্বিত, যিনি আমাকে এই কাজটি সম্পন্ন করার ক্ষমতা দিয়েছেন, যা আমি আমার একাডেমিক অবদানগুলোর মধ্যে অন্যতম মূল্যবান মনে করি: ‘দ্য গ্লোবাল জমজম এনসাইক্লোপিডিয়া’, পনেরোটি ভাষায় প্রকাশিত। এটি বহু বছরের ধারাবাহিক গবেষণার ফল এবং প্রতিফলন, অধ্যয়ন ও অভিজ্ঞতা দ্বারা গড়ে ওঠা এক দীর্ঘ বৌদ্ধিক ও বৈজ্ঞানিক যাত্রার চূড়ান্ত পরিণতি।

যেহেতু এই কাজ জ্ঞান ও বিশ্বাস, এবং ইতিহাস ও বিজ্ঞানের সংযোগস্থলে অবস্থান করছে, এটি কোনো একক প্রচেষ্টার ফল নয়, বরং আন্তরিক মন, উৎসর্গীকৃত হৃদয় এবং উদার প্রচেষ্টার সম্মিলিত অবদানের ফল। এই দৃষ্টিকোণ থেকে, এটিকে বাস্তবে রূপ দিতে যারা অবদান রেখেছেন—পথপ্রদর্শক ধারণা, দিকনির্দেশনামূলক পরামর্শ, সংকল্পকে দৃঢ় করা শব্দ, কিংবা গঠনমূলক সমালোচনা যা এই কাজকে পরিমার্জিত ও সমৃদ্ধ করেছে—তাদের সকলকে আমার গভীর কৃতজ্ঞতা ও আন্তরিক প্রশংসা জ্ঞাপন করতে পেরে আমি অত্যন্ত আনন্দিত।

আমি বিশেষভাবে ঋণী—পদবীবহীন এবং বর্ণানুক্রমিকভাবে তালিকাভুক্ত—একদল বিশিষ্ট সহকর্মী, গবেষক ও বিশ্বস্ত সঙ্গীর কাছে, যাঁদের নাম এই বিশ্বকোষের স্মৃতিতে চিরদিনের জন্য খোদিত হয়ে থাকবে: আবদুল রায়জাক আল-হারবি, আবদুলআজিজ আল-হামদান, আবদুল্লাহ বিন ওথমান, আবদুল সালাম আল-রাজহি, আইমান আল-রুহাইলি, বদর আল-আমরি, ফয়সাল জায়েদি, হামজা আল-আমরি, হোমুদ আল-থায়িব, খালিদ আল-ইসা, মাশাআল আল সৌদ, মুহাম্মদ আল-আইমারি, মুহাম্মদ আল-ফুরাইহ, মুহাম্মদ আল-মুহান্না, মুহাম্মদ ইবনে আররাজ, মুহাম্মদ ইউসুফ, মুহাম্মদ আল-ইসা, নাসের আল-খোমাশি, নাজ্জফ আল-ওতাইবি, ওমর আল-আমরি, সারা আল-আমরি, শাইখ ওবাইদুর, সাইর বাসমাতজি, থামের আল-দা'জানি, ইয়াহিয়া ইব্রাহিম এবং জেকাই সেন।

অবশেষে, আমি আমার প্রিয় পরিবার—আমার মা, আমার স্ত্রী এবং আমার সন্তানদের—তাদের ধৈর্য, ত্যাগ এবং অটল সমর্থনের জন্য আমার গভীর কৃতজ্ঞতা ও চিরন্তন ভালোবাসা জ্ঞাপন করছি, যা এই যাত্রাপথে আমাকে শক্তি, স্থিতিশীলতা এবং অনুপ্রেরণা দিয়েছে।



लेखक की प्रस्तावना

এই কাজটি কোনো ক্ষণস্থায়ী ধারণার ফল নয়, বরং বহু বছরব্যাপী চলা এক গবেষণা যাত্রার ফল, যা বিশ্বাসের নম্রতা ও জ্ঞানের কৌতূহলকে একত্রিত করেছে। জমজমের পানিকে আর শুধুমাত্র একটি ঐতিহাসিক কূপ বা পবিত্র জল হিসেবে দেখা হয় না; এটি একটি অনন্য ঘটনা যেখানে আধ্যাত্মিক মূল্যবোধ বৈজ্ঞানিক গবেষণা ও সভ্যতাতাত্ত্বিক অধ্যয়নের সাথে মিলিত হয়। নবী মুহাম্মদ (PBUH.) জমজমের পানি সম্পর্কে বলেছেন: “যে উদ্দেশ্যে জমজমের পানি পান করা হয়, সে উদ্দেশ্যই পূরণ হয়,” এবং তিনি আরও বলেছেন: “এটি বরকতময়; এটি পুষ্টি।»

শতাব্দীর পর শতাব্দী ধরে এই পানি একটি অবিরাম নবায়িত অলৌকিক ঘটনার সাক্ষী হয়ে আছে, পরিবেশগত পরিবর্তন এবং সময়ের গতির ঝড়জুড় এর বিশুদ্ধতা ও স্বচ্ছতা অক্ষুণ্ণ রেখে নিয়মিত প্রবাহিত হচ্ছে। এটি চিরন্তন ঐশ্বরিক উদারতার একটি জীবন্ত প্রতীক।

এই দৃষ্টিকোণ থেকে, **জমজম এনসাইক্লোপিডিয়া** একটি বৈজ্ঞানিক ও বৌদ্ধিক প্রকল্প হিসেবে আবির্ভূত হয়েছে, যা এই বরকতময় জলের একটি ব্যাপক চিত্র উপস্থাপন করতে চায়, যা মক্কার ইতিহাস, ইসলামের আচার-অনুষ্ঠান এবং যুগ যুগ ধরে লক্ষ লক্ষ বিশ্বাসীর চেতনার সঙ্গে অন্তর্নিহিতভাবে সংযুক্ত। যেহেতু জমজম কে মক্কাহ থেকে বিচ্ছিন্নভাবে বোঝা যায় না, তাই একটি প্রারম্ভিক অধ্যায় এই পবিত্র শহরটিকে উপস্থাপন করার জন্য উৎসর্গ করা হয়েছে, যা ইতিহাসের প্রতিটি পর্যায়ে ইসলামী বিশ্বের আধ্যাত্মিক ও সভ্যতার কেন্দ্র হিসেবে কাজ করেছে এবং বিশ্বের সকল প্রান্তের বিশ্বাসীদের হৃদয়কে আকৃষ্ট করেছে।

মক্কার সার্বজনীন বার্তাকে স্বীকৃতি দিয়ে, এই এনসাইক্লোপিডিয়াটি পনেরোটি আন্তর্জাতিক ভাষায় প্রকাশিত হয়েছে: আরবি, ইংরেজি, ফরাসি, রুশ, তুর্কি, চীনা, মালয়, ফার্সি, হিব্রু, উর্দু, স্প্যানিশ, হিন্দি, বাংলা, জাপানি এবং সুয়াহিলি। এই ভাষাগুলির নির্বাচন যাদৃচ্ছিক ছিল না; বরং এটি জমজমের বার্তার বিস্তৃত মানবিক পরিধিকে প্রতিফলিত করে। আজ, দুই বিলিয়নেরও বেশি মুসলিম সকল মহাদেশে বসবাস করেন, এবং ১৭০টিরও বেশি দেশ থেকে লক্ষ লক্ষ তীর্থযাত্রী ও ওমরা পালনকারী প্রতি বছর মক্কায়ে এসে বিভিন্ন ভাষা ও সংস্কৃতি নিয়ে আসেন। অতএব, জমজমের গল্প এবং এর বৈজ্ঞানিক ও আধ্যাত্মিক জ্ঞান একাধিক ভাষায় উপস্থাপন করা অপরিহার্য ছিল,

যাতে এর বার্তা বিভিন্ন সংস্কৃতি ও সভ্যতার অতিথিদের, গবেষকদের এবং পাঠকদের কাছে পৌঁছে দিতে পারে।

এই বিশ্বকোষ ইতিহাসের মর্যাদা এবং বিজ্ঞানের নির্ভুলতাকে একত্রিত করার চেষ্টা করে। এটি ভূতাত্ত্বিক, জলবিদ্যুৎ, রাসায়নিক, ভৌত, চিকিৎসা এবং রেডিওলজিক্যাল বৈশিষ্ট্যসহ বিভিন্ন দৃষ্টিকোণ থেকে জমজম পানিকে পরীক্ষা করে। এছাড়াও, এটি বিশ্বের অন্যতম শুষ্ক অঞ্চল হিসেবে বিবেচিত মরুভূমি পরিবেশে পানির টেকসইতায় এর ভূমিকা নিয়ে আলোচনা করে। এছাড়াও, এটি কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা এবং বিগ ডেটা বিশ্লেষণের মতো আধুনিক প্রযুক্তির মাধ্যমে এই অনন্য সম্পদটি অধ্যয়ন এবং এর বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণের সম্ভাবনা অন্বেষণ করে, যা ভবিষ্যৎ প্রজন্মের জন্য এর সুরক্ষা ও সংরক্ষণে অবদান রাখে।

এই কাজে **কার্বন-১৪** ডেটিং প্রযুক্তি ব্যবহার করে জমজমের পানির বয়স ও এর জল স্বাক্ষর (water signature) নির্ণয়ের একটি উল্লেখযোগ্য বৈজ্ঞানিক প্রচেষ্টাও লিপিবদ্ধ করা হয়েছে। এটি এই পবিত্র পানির ইতিহাস ও এর অসাধারণ বৈশিষ্ট্যসমূহের উপর আরও বৈজ্ঞানিক আলোকপাত করার পাশাপাশি বিশ্বের অন্যতম অনন্য জলসম্পদ সম্পর্কে বৈজ্ঞানিক জ্ঞানকে সমৃদ্ধ করার গবেষণার অংশ।

উপসংহারে, এই বিশ্বকোষ কেবল একটি কূপের বিবরণ নয়; বরং এটি বিশ্বাস ও বিজ্ঞানের বিশ্বের মধ্যে একটি সেতুবন্ধন। এটি সেই জলের গল্প বলে, যার বরকত আকাশ থেকে নেমে এসেছে এবং যার মূল্য পৃথিবীতে চিরন্তন রয়ে গেছে। এটি তাদের জন্য যারা ভাবেন: কীভাবে মরুভূমির মাঝখানে একটি কূপ হাজার হাজার বছর ধরে জীবন্ত থাকতে পারে? এবং কীভাবে জল একযোগে দেহ, মন ও আত্মাকে স্পর্শ করতে পারে?

আমি এই কাজটি উৎসর্গ করছি প্রত্যেক বিশ্বাসীর উদ্দেশ্যে, যারা জমজম জলে স্বর্গ ও পৃথিবীর সংযোগসূত্র দেখেন, এবং প্রত্যেক গবেষকের উদ্দেশ্যে, যারা দৃঢ়ভাবে বিশ্বাস করেন যে ধর্ম ও বিজ্ঞান একে অপরের পরিপন্থী নয়, বরং একে অপরকে পরিপূরক করে।

যদি এই কাজ সফল হয়, তবে তা আল্লাহ্র অনুগ্রহ ও পথপ্রদর্শনের ফলে; আর যদি কোনো ত্রুটি থাকে, তবে তা মানবীয় প্রচেষ্টার সীমাবদ্ধতার কারণে। আমি আল্লাহ্র কাছে প্রার্থনা করি, এটিকে কল্যাণকর জ্ঞান এবং এই বরকতময় সম্পদের সেবা হিসেবে গ্রহণ করুন।

ভূমিকা

ইতিহাসের প্রভাতে থেকে, যমযমের পানি ধর্মীয় পবিত্রতাকে বৈজ্ঞানিক বিস্ময়ের সাথে একত্রিত করে এমন জীবন্ত প্রতীকগুলির অন্যতম হয়ে আছে। এটি পৃথিবীর সবচেয়ে পবিত্র স্থানটির সাথে গভীরভাবে সংযুক্ত একটি পানি, যা প্রজন্মের পর প্রজন্ম ধরে একটি নবায়িত অলৌকিক ঘটনা এবং হাজার হাজার বছর ধরে টিকে থাকা ঐশ্বরিক যত্নের সাক্ষ্য হিসেবে প্রবাহিত হয়েছে। যদিও বিশ্বাসীরা দীর্ঘদিন ধরে এটিকে একটি অক্ষয় আশীর্বাদ হিসেবে গণ্য করেছে, বিজ্ঞানীরা এটিকে একটি অনন্য জলবিদ্যাগত ঘটনা হিসেবে দেখেছেন, যা সতর্ক পর্যবেক্ষণ ও অধ্যয়নের যোগ্য। এই দৃষ্টিকোণ থেকে জমজমের গবেষণার গুরুত্ব ফুটে ওঠে, কারণ এই জল বিশ্বাস ও বিজ্ঞানের জগৎকে সংযুক্ত করে এমন এক বিরল মিলনবিন্দু, যেখানে ধর্মীয় গ্রন্থগুলো ভূতত্ত্ব, জলবিজ্ঞান, পরিবেশ ও চিকিৎসা জ্ঞানের সাথে ছেদ ঘটায়।

এই বইটি দৃঢ় বিশ্বাসের উপর ভিত্তি করে রচিত হয়েছে যে, জমজম একটি বহুমাত্রিক ঘটনা, যেখানে ধর্মীয় ও ঐতিহাসিক গুরুত্ব ভূতত্ত্ব ও জলবিদ্যা, রাসায়নিক ও ভৌত বিশ্লেষণ, চিকিৎসা ও স্বাস্থ্য গবেষণা, এবং কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ও ইন্টারনেট অফ থিংসের সর্বাধুনিক প্রয়োগের সাথে একত্রিত হয়েছে। এই কাজে আমি একটি বিশ্লেষণাত্মক গবেষণা পদ্ধতি অনুসরণ করেছি, যা পবিত্র কুরআন ও নববী সূনাহ থেকে প্রাপ্ত প্রমাণিত ধর্মীয় ব্যাখ্যা, শতাব্দীর পর শতাব্দী ধরে কূপের যত্ন ও ব্যবস্থাপনা সংক্রান্ত ঐতিহাসিক দলিল, এর বৈশিষ্ট্যের সঠিক বৈজ্ঞানিক বিশ্লেষণ, এবং উন্নত গণনামূলক মডেল ব্যবহার করে মক্কা অঞ্চলের পরিবেশগত ও ভূতাত্ত্বিক অধ্যয়নকে একত্রিত করে। এছাড়াও, বইটিতে এর চিকিৎসাগত উপকারিতা সম্পর্কিত চিকিৎসা ও ক্লিনিকাল গবেষণা পর্যালোচনা করা হয়েছে এবং আধুনিক যুগের প্রযুক্তি ব্যবহার করে এর টেকসইতা নিশ্চিত করার পথ অনুসন্ধান করা হয়েছে।

এই বইয়ে পাঠকের যাত্রা শুরু হয় মক্কা থেকে, যেখানে **প্রথম অধ্যায়ে** এই পবিত্র শহর সম্পর্কে আধ্যাত্মিক ও ঐতিহাসিক প্রতিফলন উপস্থাপন করা হয়েছে—শুধুমাত্র একটি ভৌগোলিক অবস্থান হিসেবে নয়, বরং পবিত্রতা ও ওহির একটি মহাজাগতিক

কেন্দ্র হিসেবে। জমজম মসজিদ প্রতিটি মাত্রার সঙ্গে অবিচ্ছেদ্যভাবে যুক্ত: পবিত্র মসজিদ এটিকে আবৃত করে, পবিত্র আচার-অনুষ্ঠানগুলো এর দ্বারা পুষ্ট হয়, এবং ইবাদতের সময়গত ও স্থানগত ছন্দগুলো এমন অনুশীলনের সঙ্গে সংযুক্ত, যেখানে জমজম অবিচ্ছেদ্য অংশ। এভাবে, বর্ণনাটি ভৌগোলিক সীমা অতিক্রম করে বিশ্বাসের বিস্তৃত ক্ষেত্রে প্রবেশ করে।

এরপর, **দ্বিতীয় অধ্যায়** পাঠককে পবিত্র গ্রন্থের জগতে নিয়ে যায়, যেখানে জমজমের উল্লেখ রয়েছে এমন কুরআনের আয়াত এবং নবীর হাদিসসমূহ বিশ্লেষণ করা হয়েছে। এছাড়াও এতে পান করা, বরকত লাভের প্রার্থনা, পরিবহন এবং চিকিৎসায় ব্যবহার সংক্রান্ত ফিকহী বিধিবিধান আলোচনা করা হয়েছে। পাশাপাশি, অধ্যায়ে জমজমের বিভিন্ন নাম এবং সেগুলোর ধর্মতাত্ত্বিক ও আধ্যাত্মিক অর্থসমূহ পর্যালোচনা করা হয়েছে।

তৃতীয় অধ্যায় পাঠককে ইতিহাসের এক যাত্রায় নিয়ে যায়, যা শুরু হয় নবী ইবরাহিম (আব্রাহাম) এবং তাঁর পুত্র ইসমাজিল (ইশময়েল), (PBUH), এর যুগ থেকে, এরপর ‘আব্দুল মুত্তালিবের প্রচেষ্টা, সঠিকপথপ্রাপ্ত খলিফাদের সময়কাল, এবং মহান ইসলামী রাষ্ট্রগুলো—উমায়্যাদ, আব্বাসিদ, মামলুক ও উসমানীয় যুগ—যা আধুনিক সৌদি যুগে সমাপ্ত হয়। এই সময়ে জমজম ব্যবস্থাপনা, প্রযুক্তি ও সংগঠনে উল্লেখযোগ্য পরিবর্তন দেখে, এবং যমযামীদের ঐতিহ্যগত ভূমিকা সম্প্রদায়ভিত্তিক সেবার পরিবর্তে আনুষ্ঠানিকভাবে সংগঠিত প্রতিষ্ঠানগত ব্যবস্থায় রূপান্তরিত হয়।

চতুর্থ অধ্যায়ে আমরা মসজিদে ঘিরে থাকা প্রাকৃতিক ঘটনাবলী নিয়ে আলোচনা করি, এর ভূ-আকৃতি ও শিলা গঠন, পাশাপাশি এর গঠনগত ক্রটি এবং ভূমিকম্প ও আগ্নেয়গিরির কার্যক্রম পরীক্ষা করি। এই অনুসন্ধান আমাদের বুঝতে সাহায্য করে কীভাবে এই ভূতাত্ত্বিক কারণগুলো অঞ্চলের ভূগর্ভস্থ জল সরবরাহ ব্যবস্থাকে প্রভাবিত করে এবং কীভাবে নগর সম্প্রসারণ ও উচ্চ-আবাসন নির্মাণ জমজমের কূপের জলস্তরকে প্রভাবিত করতে পারে।

পঞ্চম অধ্যায় এরপর অলৌকিক ঘটনার বৈজ্ঞানিক মাত্রাগুলো উন্মোচন করে, কূপের ভূতাত্ত্বিক গঠন এবং এটিকে পুনরায় পূরণকারী উৎসসমূহ—মৌসুমি বন্যার

পৃষ্ঠজল প্রবাহের মাধ্যমে হোক বা বিরল গভীর ভূতাত্ত্বিক গঠনপথের মাধ্যমে—অন্বেষণ করে। অধ্যায়টিতে এর ভৌত ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য, খনিজ ঘনত্বের স্থিতিশীলতা, pH মাত্রার ভারসাম্য, অপটিক্যাল ও রেডিওলজিক্যাল বিশুদ্ধতা এবং ব্যাকটেরিয়াজনিত দূষণের প্রতি এর প্রতিরোধ ক্ষমতাও পরীক্ষা করা হয়েছে।

ষষ্ঠ অধ্যায় এই বইয়ে উপস্থাপিত উন্নত বৈজ্ঞানিক বিশ্লেষণের মূল অংশ গঠন করে এবং জামজামের সমৃদ্ধ ঐতিহ্য ও আধুনিক বিজ্ঞানের সীমান্তের মধ্যে একটি বৌদ্ধিক সেতুবন্ধন হিসেবে কাজ করে। এই অধ্যায়ে, এই অসাধারণ জলের অনন্য বৈশিষ্ট্যগুলি অধ্যয়নের জন্য সর্বাধুনিক বিশ্লেষণাত্মক সরঞ্জামগুলি ব্যবহার করা হয়েছে। আলোচনা শুরু হয় এর রাসায়নিক ফিঙ্গারপ্রিন্ট বিশ্লেষণ এবং কার্বন-১৪ আইসোটোপিক প্রযুক্তি ব্যবহার করে এর ভূতাত্ত্বিক ও কালানুক্রমিক বয়স নির্ধারণের মাধ্যমে। এরপর এটি গাণিতিক মডেলের সমর্থিত সুনির্দিষ্ট তুলনামূলক বিশ্লেষণে এগিয়ে যায়, যা অন্যান্য পানীয় জলের সাথে মিশ্রিত হলে জামজামের জলের আচরণ পরীক্ষা করে, এর গঠনগত স্থিতিশীলতা এবং স্বাতন্ত্র্যসূচক বৈশিষ্ট্যগুলি প্রকাশ করে। এই অধ্যায়ে আরও অন্বেষণ করা হয়েছে উন্নত প্রযুক্তি—যেমন কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা, মেশিন লার্নিং এবং ইন্টারনেট অফ থিংস—যা জমজমের পানির গুণাবলি পর্যবেক্ষণ এবং এর ভূতাত্ত্বিক ও জলবিদ্যুৎগত তথ্য বিশ্লেষণে উচ্চ নির্ভুলতা নিশ্চিত করে। এই পদ্ধতিগুলো ব্যবহারিক মডেল তৈরি করে, যা এই অনন্য সম্পদকে বোঝা এবং ভবিষ্যৎ প্রজন্মের জন্য এর টেকসইতা ও গুণগত মান নিশ্চিত করতে সহায়তা করে।

এই যাত্রা **সপ্তম অধ্যায়ে** সমাপ্ত হয়, যেখানে চিকিৎসা ও বিশ্বাস একত্রিত হয়। এখানে আমরা মুখ ও দাঁতের রোগ, ক্যান্সার, যকৃত ও কিডনির সমস্যা, ত্বকের রোগ, হজমজনিত রোগ, উচ্চ রক্তচাপ এবং ছত্রাক ও অণুজীবের বিরুদ্ধে প্রতিরোধের চিকিৎসায় এর নথিভুক্ত উপকারিতার একটি সমৃদ্ধ রেকর্ড উপস্থাপন করছি। এই আলোচনাগুলি নবীর সাহাবীদের যুগ থেকে আজ পর্যন্ত বিস্তৃত বৈজ্ঞানিক গবেষণা ও ঐতিহাসিক অভিজ্ঞতা দ্বারা সমর্থিত।



সমর্পণ	v
কৃতজ্ঞতা স্বীকার	vii
লেখকের ভূমিকা	ix
ভূমিকা	xi

অধ্যায় এক মক্কা আল-মুকাররামা: যমযামের আলোকে বিশ্বাসের ও ইতিহাসের নিদর্শনসমূহ	1
ভূমিকা	3
• মক্কার ঐতিহাসিক মাত্রা	5
• ধর্মীয় দৃষ্টিকোণ থেকে মক্কা	8
• • মক্কার পবিত্র উপাসনালয় থেকে অনুপ্রাণিত প্রতিফলন ও প্রজ্ঞা	13
• ধর্মীয় ও বৈজ্ঞানিক অলৌকিক ঘটনা	18
• ধর্মীয় অলৌকিক ঘটনা	18
• বৈজ্ঞানিক অলৌকিক ঘটনা	23
• মক্কায় অতীতে ও বর্তমানে জল নিরাপত্তা	26
• প্রাচীন মক্কায় জল নিরাপত্তা	26
• আধুনিক মক্কায় জল নিরাপত্তা	28
• পবিত্র মসজিদের ল্যান্ডমার্কসমূহ	30
• পবিত্র মসজিদের সীমা	38
• হজ ও ওমরার সময়গত এবং স্থানগত মীকাত	43
• পবিত্র স্থানসমূহ (আল-মশায়আদ আল-মুকারাদাসাহ)	48
• মিনা	49
• আরাফাত	51
• মুযদালিফা	52
• হজ ও ওমরার রীতিনীতি	54
• উমরার বিধি-নিয়ম	55
• হজের বিধি-নিয়ম	55
• পবিত্র ঐতিহাসিক স্থানসমূহ	58-68
হেরা গুহা - সাওয়ার গুহা - শীব আবি তালিব - আল-তানহইম মসজিদ - আল-জিন মসজিদ - আল- হুদেইবিয়া - ওয়াদি আল-মুঘামিস	

অধ্যায় দুই জমজমের পানির আইনগত দিক: গুণাবলী ও বিধিবিধানের ব্যাখ্যা	69
ভূমিকা	71
• কুরআনে পানি	73
• কুরআন ও নববী সুন্যাহতে জমজমের পানি	79
• জমজম: ভাষাগত ও পরিভাষাগত দৃষ্টিভঙ্গি	84
• ভাষাগত অর্থ	84
• পরিভাষাগত সংজ্ঞা	84
• নামের কারণ	85
• যমযমের কুপের নামসমূহ	87
• যমযমের পানির গল্প	95
• জমজমের উপর প্রধান প্রামাণিক হাদিসসমূহ	97
• জমজমের পানি সম্পর্কিত শারীয়াহ (ইসলামী) বিধানসমূহ	101
• জামজামের পানি দিয়ে জীবিত ব্যক্তির অজু ও গোসলের বিধান	101
• মৃতদেহকে জমজমের পানি দিয়ে গোসল করানোর বিধান	103
• জমজমের পানি বিক্রির বিধান	103
• দেশে দেশে জমজম পানি পরিবহনের বিধান	105
• কাবাকে যমযমের পানি দিয়ে ধোয়ার বিধান	106
• চিকিৎসার জন্য জমজমের পানির উপর পাঠ করার বিধান	108
• জামজামের পান করার পদ্ধতি, তাদাল্লু আদায় এবং দু'আ করার পদ্ধতি	113
• যমযমের ফজিলত	118
• “যমযমের পানি যে কোনো উদ্দেশ্যেই পান করা হোক না কেন”	118
• জমজম কে জান্নাতের ঝর্ণা হিসেবে	120
• ফেরেশতা জিব্রাইলের মাধ্যমে এর আবির্ভাব	122
• নবী (PBUH)-এর হৃদয় একাধিকবার ধোয়ার জন্য ব্যবহৃত পানি	123
• নবী (PBUH)-এর পবিত্র লালা দ্বারা বরকতপ্রাপ্ত পানি	124
• জীবন-পুষ্টি যোগানো খাদ্য হিসেবে জমজম	124
• জমজম বহন করার পরামর্শ	124
• বরকতময় পবিত্র স্থানসমূহে জমজমের উপস্থিতি	125
• সংকর্মশীলদের পানীয় হিসেবে জমজম	126
• পবিত্র গৃহে প্রত্যক্ষিত সর্বশ্রেষ্ঠ উপকারিতার অন্যতম জমজম	127
• জমজমের মাধ্যমে শক্তি অর্জন	128
• পবিত্র গৃহ ত্যাগ করার সময় জমজম পান করার পরামর্শ	128

তৃতীয় অধ্যায় যুগ যুগ ধরে জমজম: বরকতময় জলের সংরক্ষণে ঐতিহাসিক মাইলফলক	131
ভূমিকা	133
• ইবরাহিম ও ইসমাইলের যুগ	135
• জমজম কূপের সমাপ্তি এবং পুনঃআবিষ্কার	138
• নবী (PBUH) -এর পিতামহ 'আব্দুল মুত্তালিবের যুগ	140
• সুপথপ্রদর্শিত খলিফাদের যুগ	146
• উমায়্যাদ যুগ	147
• আব্বাসীয় যুগ	149
• মামলুক যুগ	152
• উসমানীয় যুগ	153
• সৌদি যুগ	162
• রাজা 'আব্দ আল-'আজিজ আল-সৌদের যুগ	162
• রাজা সাউদ ইবনে আব্দুল আজিজ-এর যুগ	163
• রাজা ফয়সাল ইবনে আব্দুল আজিজের যুগ	163
• রাজা খালিদ ইবনে 'আব্দ আল-'আজিজ-এর যুগ	163
• রাজা ফাহদ ইবনে আব্দুল আজিজের যুগ	164
• রাজা 'আব্দুল্লাহ ইবনে 'আব্দ আল-'আজিজের যুগ	165
• রাজা সালমান বিন আব্দুল আজিজ-এর যুগ	168
• জামাজিমাহ (পানি বিতরণকারী)	170
• যমযমের ব্যবস্থাপনা ও উন্নয়নের জন্য প্রোগ্রামসমূহ	172
• বীজনাশন	172
• উৎপাদন ও বিতরণ	173
• সংরক্ষণ	176
• গুণগত মান নিয়ন্ত্রণ এবং টেকসইতা	177

চতুর্থ অধ্যায় মক্কার প্রাকৃতিক ঘটনাবলীর প্রেক্ষাপটে জমজম কূপ আল-মুকাররামা	179
ভূমিকা	181
• মক্কার পর্বতমালা	184
• মক্কার উপত্যকাগুলি	190
• মক্কার পর্বত পথসমূহ	202
• মক্কার পানির ঝরনা	204
• 'আইন জুবাইদাহ	205
• 'আইন হুনায়ন ('আইন আল-শারা'ই)	206
• 'Ayn al-Mishash	207
• 'আইন আল-রাশা	207
• জমজম কূপ	207
• অন্যান্য ঝরনা ('আইন মায়মুন – 'আইন আল-জাফরান – 'আইন আল-বারুদ – 'আইন আল-তারিকি)	208
• মক্কা অঞ্চলের ভূতত্ত্ব	210
• প্রিক্যাম্ব্রিয়ান ইনট্রুসিভস	210
• প্রিক্যাম্ব্রিয়ান স্তরীভূত শিলাসমূহ	212
• তৃতীয়ক ও চতুর্থক শিলা	213
• ফল্ট এবং কাঠামোগত অঞ্চল	216
• ক্রাটিসমূহ	216
• কাঠামোগত অঞ্চলসমূহ	219
• জমজম কূপের জলস্তরের উপর ভিত্তি ও ভবনগুলির প্রভাব	221
• মক্কা অঞ্চলে ভূমিকম্পীয় কার্যকলাপ	225
• ভূমিকম্প ঝুঁকি মূল্যায়ন	233
• ভূমিকম্প বেগ বণ্টন মানচিত্র	234
• পরিমার্জিত মারক্যালি স্কেল অনুযায়ী ভূমিকম্প তীব্রতা মানচিত্র	239
• ভূমি কম্পনের উপর ভিত্তি করে ভূকম্পন তীব্রতা মানচিত্র	241
• শীর্ষ ভূমি ত্বরণ (PGA) ভিত্তিক ভূমিকম্প তীব্রতা মানচিত্র	243
• মক্কা অঞ্চলে আগ্নেয়গিরির কার্যক্রম	244

পঞ্চম অধ্যায় জমজমের অলৌকিকতার রহস্য: অক্ষয় উৎস এবং অপরিবর্তনীয় বৈশিষ্ট্য	251
ভূমিকা	253
• জমজমের পানির অলৌকিকতার গোপন রহস্য	256
• জমজমের কূপের জ্যামিতিক গঠন	261
• জমজমের কূপের পৃষ্ঠজল উৎসসমূহ	266
• পৃষ্ঠভাগ পুনর্ভরণ	268
• জলবায়ু ও বৃষ্টিপাত	272
• মস্কার বন্যা	273
• জমজম কূপের ভূগর্ভস্থ জল উৎস	278
• জমজম কুঁড়ী প্রণালী में हाइड্রালিক गति	279
• भूजल को प्रभावित करने वाले कारक	280
• जमजम कूँ के नीचे जलभौगोलिक इकाइयाँ	281
• জমজম কুঁড়ী के पुनर्भरण के स्रोत	282
• জমজম কূপ ব্যবস্থায় জলবিদ্যুৎগত গতিবিধি	282
• ভূগর্ভস্থ জলকে প্রভাবিতকারী কারণসমূহ	285
• জমজম কূপের নিচের হাইড্রোজিওলজিক্যাল ইউনিটসমূহ	285
• জমজমের পানির ভৌত বৈশিষ্ট্য	287
• জমজমের পানির রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য	292
• জমজমের পানিতে প্রধান খনিজ উপাদানসমূহ	294
• জমজমের পানিতে অল্পমাত্রার ধাতব উপাদানসমূহ	296
• জামজামের পানির ক্যাটায়ন-অ্যানায়ন রসায়ন	299
• জমজমের পানির ব্যাকটেরিওলজিক্যাল বৈশিষ্ট্য	306
• জমজমের পানির রেডিওলজিক্যাল বৈশিষ্ট্য	313
• জমজমের পানির অপটিক্যাল বৈশিষ্ট্য	317

অধ্যায় ছয় জামজামের পানির চিরন্তন ছাপ: কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার যুগে টেকসইতার গোপন রহস্য	325
ভূমিকা	327
• জমজমের পানির স্বতন্ত্র স্বাদ	330
• জমজমের পানির গুণগত মান	334
• জমজমের টেকসইতা	341
• জমজম জলের টেকসইতার স্তম্ভসমূহ	341
• জমজম পানির উন্নয়নে বৈজ্ঞানিক গবেষণার ভূমিকা	348
• জমজমের পানির বৈজ্ঞানিক ছাপ	354
• আইসোটোপিক ফিঙ্গারপ্রিন্ট	354
• রাসায়নিক ফিঙ্গারপ্রিন্ট	356
• রেডিওলজিক্যাল এবং অপটিক্যাল ফিঙ্গারপ্রিন্ট	356
• জৈব-আণবিক ফিঙ্গারপ্রিন্ট	357
• সময়গত ফিঙ্গারপ্রিন্ট	357
• জমজমের ফিঙ্গারপ্রিন্টের বোতলজাত পানির সাথে তুলনা	361
• জমজম ও বোতলজাত পানীয় জলের মধ্যে স্বতন্ত্র পার্থক্য	365
• জমজমের মিশ্রণের ফলে সৃষ্ট পরিবর্তনগুলির ভৌত ও রাসায়নিক ব্যাখ্যা	367
• তেজস্ক্রিয় ও স্থিতিশীল আইসোটোপ ব্যবহার করে জমজমের পানির বয়স নির্ধারণ	379
• রেডিওকার্বন পদ্ধতিতে জমজমের পানির বয়স নির্ধারণ	380
• রেডিওজেনিক আইসোটোপ বিশ্লেষণের মাধ্যমে জমজমের প্রাচীনত্ব নিশ্চিতকরণ	380
• রেডিওকার্বন ডেটিং-এর সীমাবদ্ধতা এবং ট্রাইটিয়াম পরিমাপের গুরুত্ব	381
• ট্রাইটিয়াম ও রেডিওকার্বন ফলাফলের মাধ্যমে জমজমের প্রাচীনত্ব নিশ্চিতকরণ	382
• জামজামের পানির বয়সকে প্রাচীন জলবায়ু পরিবর্তনের সাথে সংযুক্ত করা	383
• জলসম্পদ উন্নয়নে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার ভূমিকা	385
• স্মার্ট জল ব্যবস্থা: কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার একীকরণ	387
• কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা: জল ব্যবস্থাপনায় সুযোগ ও চ্যালেঞ্জ	392
• জমজমের উন্নয়ন পর্যায়ে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার ভূমিকা	398
• জমজমের পানি মডেলিং ও সিমুলেশনে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ও মেশিন লার্নিং-এর ভূমিকা	414
• কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা এবং (IoT)-এর প্রয়োগমূলক কেস স্টাডি	416
• বাস্তব-বিশ্বের কেসসমূহ	421

সপ্তম অধ্যায় চিকিৎসা দৃষ্টিকোণ থেকে জমজম: এমন পানি যার উপকারিতা বিজ্ঞানের সীমানা ছাড়িয়ে যায়	427
ভূমিকা	429
• জমজম পানির উপকারিতার বৈজ্ঞানিক প্রমাণ	433
• প্রাথমিক যুগে জমজমের মাধ্যমে আরোগ্য	436
• আধুনিক চিকিৎসাগত উপকারিতা: জামজামের পানি	441
• জমজমের মাধ্যমে মুখ ও দাঁতের রোগের চিকিৎসা	445
• ক্যান্সার ও টিউমারে জমজম পানির প্রভাব	449
• কিডনির রোগের চিকিৎসায় জমজমের পানির ভূমিকা	454
• জমজম পানি দিয়ে যকৃতের রোগের চিকিৎসা	462
• জমজম পানি দিয়ে ডায়াবেটিসের চিকিৎসা	466
• মস্তিষ্কের রোগের চিকিৎসায় জমজম পানি	472
• হৃদরোগ ও রক্তনালীজনিত রোগের চিকিৎসায় জমজম পানির ভূমিকা	476
• চোখের রোগের চিকিৎসায় জমজম পানির ভূমিকা	481
• ত্বকের রোগ, ক্ষত এবং পোড়া চিকিৎসায় জমজম পানির ভূমিকা	485
• জন্ডিস চিকিৎসায় জমজম পানির ভূমিকা	490
• স্নায়ুতন্ত্রের রোগের চিকিৎসায় জমজমের পানির ভূমিকা	496
• উচ্চ রক্তচাপ চিকিৎসায় জমজম পানির ভূমিকা	500
• কোলেস্টেরল কমানোর ক্ষেত্রে জমজম পানির ভূমিকা	504
• জমজম পানি এবং রুকইয়াহ শারইয়াহ (আধ্যাত্মিক চিকিৎসা)	508
• আসক্তি নিরাময়ে সহায়তায় জমজম পানির ভূমিকা	512
• জমজম পানির অ্যান্টিফাঙ্গাল এবং অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল কার্যকারিতা	514
• জমজম পানির প্রধান স্বাস্থ্যগত উপকারিতার সাধারণ সারসংক্ষেপ	517
• जमजम के पानी के प्रमुख स्वास्थ्य-लाभों का सामान्य सारांश	522

উপসংহার ও চূড়ান্ত ভাবনা	525
শব্দকোষ	527
তথ্যসূত্র	537



অধ্যায় এক

মক্কা আল-মুকাররামা: জামজামে
প্রতিফলিত ধর্মীয় ও ঐতিহাসিক মাত্রা



মক্কার
ঐতিহাসিক
মাত্রা

ধর্মীয় ও
বৈজ্ঞানিক
অলৌকিক
ঘটনা

ধর্মীয়
দৃষ্টিকোণ
থেকে মক্কা

মক্কায়
জল
নিরাপত্তা

পবিত্র
মসজিদের
সীমা

পবিত্র
আচার-
অনুষ্ঠানের
স্থানসমূহ

সময়গত
ও স্থানগত
মীকাতসমূহ

পবিত্র
ঐতিহাসিক
স্থানসমূহ





ভূমিকা

এই বইয়ের প্রতিফলনশীল পাঠক—যা জমজম জলের বিষয়কে কেন্দ্র করে—সহজেই ভাবতে পারেন কেন পুরো একটি অধ্যায় মক্কার জন্য নিবেদিত, যদিও মূল ফোকাস এই পবিত্র জলের উপর। এই প্রশ্নটি বৈধ, এবং এর উত্তর এসেছে সরাসরি অভিজ্ঞতা ও বইয়ের প্রথম সংস্করণের পাঠকদের সঙ্গে অর্থবহ মিথস্ক্রিয়া থেকে।

আমি ইসলামী বিশ্বের বিভিন্ন অংশের পাঠকদের কাছ থেকে অসংখ্য মন্তব্য পেয়েছি, যারা মক্কা সম্পর্কে আরও জানতে গভীর আকাঙ্ক্ষা প্রকাশ করেছেন—শুধুমাত্র জমজম কূপের অবস্থান হিসেবে নয়, বরং একটি সম্পূর্ণ পবিত্র শহর হিসেবে, যার প্রতিটি কোণে গভীর ঐতিহাসিক ও আধ্যাত্মিক মাত্রা রয়েছে, যা বিশ্বাস ও যমযমের গল্পের প্রেক্ষাপট থেকে বিচ্ছিন্ন নয়।

যেহেতু এই বইটি একাধিক ভাষায় প্রকাশিত হবে এবং বিশ্বজুড়ে মুসলিমদের জন্য সহজলভ্য হবে, আমি মক্কার একটি ব্যাপক ও অন্তর্দৃষ্টিপূর্ণ চিত্র তুলে ধরার জন্য একটি গভীর দায়িত্ববোধ অনুভব করেছি, বিশেষ করে তাদের জন্য যারা কখনোই এই শহর পরিদর্শনের সুযোগ পাননি বা এর আধ্যাত্মিক ও ঐতিহাসিক গুরুত্ব সম্পর্কে পর্যাপ্ত জ্ঞান রাখেন না।

এই কারণে, যদিও বিষয়টি আমার সরাসরি একাডেমিক বিশেষায়ণের বাইরে, আমি এই অধ্যায়টি লেখার জন্য সচেতনভাবে প্রচেষ্টা চালিয়েছি। আমি এটি করেছি দৃঢ় বিশ্বাসের ভিত্তিতে যে জ্ঞানকে শাখাগত দক্ষতার কঠোর সীমার মধ্যে আবদ্ধ রাখা উচিত নয়। বরং, তা সত্যের সেবা করবে এবং পাঠকদের কাছে জ্ঞানকে সবচেয়ে উজ্জ্বল ও আন্তরিক রূপে পৌঁছে দেবে।

এই প্রচেষ্টায় আমি দেখেছি যে আধুনিক কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা প্রযুক্তি এই উদ্যোগকে উল্লেখযোগ্যভাবে সহায়তা করেছে। আজকাল পাঠকদের আগ্রহ অনুসরণ করা, তাদের অনুসন্ধান বিশ্লেষণ করা এবং বিশ্বব্যাপী ব্যাপক মনোযোগ আকর্ষণকারী বিষয়গুলো চিহ্নিত করা সম্ভব। উন্নত ডিজিটাল বিশ্লেষণ থেকে জানা গেছে যে “মক্কা আল-মুকাররামা” অ-আরব মুসলিমদের মধ্যে সবচেয়ে বেশি অনুসন্ধানকৃত শব্দের মধ্যে

অন্যতম, বিশেষ করে হজ ও ওমরাহ মৌসুমে। উপরন্তু, এআই-চালিত বিষয়বস্তু বিশ্লেষণ মডেলগুলো অ-আরবভাষী মুসলিমদের মধ্যে মক্কার পবিত্র স্থান ও নিদর্শনসমূহ বোঝার ক্ষেত্রে একটি স্পষ্ট জ্ঞানের ফাঁক চিহ্নিত করেছে। এই অন্তর্দৃষ্টি বইয়ের নতুন সংস্করণে এই প্রারম্ভিক অধ্যায়টি অন্তর্ভুক্ত করার জন্য অতিরিক্ত প্রেরণা যোগিয়েছে।

মক্কা কেবল একটি শহর নয়; এটি ইসলামী বিশ্বের স্পন্দনশীল হৃদয়। অতএব, এর প্রতি থেমে চিন্তা-ভাবনা করা অপরিহার্য—এর রহস্য উন্মোচন করা, মহিমা আলোকিত করা, পবিত্রতাকে ইতিহাসের সঙ্গে যুক্ত করা, এবং এর অবিস্মরণীয় নিদর্শনসমূহ পরিচয় করিয়ে দেওয়া।

এই অধ্যায়ে আমরা পাঠককে একটি আধ্যাত্মিক ও ঐতিহাসিকভাবে সমৃদ্ধ যাত্রায় আমন্ত্রণ জানাই। আমরা শুরু করি আল-মসজিদ আল-হারাম (পবিত্র মসজিদ), কাবা, উপাসনাস্থলের সীমানা (আল-হারাম) এবং নির্ধারিত স্থানীয় মীকাত বিন্দুসমূহ দিয়ে। এরপর আমরা মিনা, মুজদালিফা, আরাফাত ও মশআর-হারামের পবিত্র স্থানগুলোতে যাই, সেগুলোর আচার-অনুষ্ঠানগত ভূমিকা তুলে ধরি এবং প্রত্যেকটির অনন্য স্বরূপ নিয়ে চিন্তা করি। এছাড়াও, আমরা আশীর্বাদ ও আত্মিক প্রতিফলন কামনা করে তীর্থযাত্রীরা যেসব বিশিষ্ট নিদর্শন পরিদর্শন করেন, যেমন হেরা গুহা, সাওর গুহা, আবু তালিব উপত্যকা, ইত্যাদি অন্বেষণ করি। জাবাল আল-রহমাহ (দয়ার পর্বত), এবং মাসজিদ আল-তান'im, অন্যান্যদের মধ্যে—এসব স্থান এখনও নবুওয়তের সুবাস এবং একত্ববাদের চিরন্তন আহ্বান প্রতিধ্বনিত করে।

এই স্বতন্ত্র প্রারম্ভিক অধ্যায়টি একটি ধারণাগত প্রাথমিক নির্দেশিকা হিসেবে কাজ করে, যা জুমজুমকে আধ্যাত্মিক পুষ্টির উৎস এবং মক্কাকে বিশ্বাসের দোলনা হিসেবে প্রতীকী গুরুত্বের মধ্যে সেতুবন্ধন করে, পাশাপাশি বিশ্বাস ও জ্ঞানের মধ্যে সূক্ষ্ম সংযোগ স্থাপন করে।

মক্কা আল-মুকাররামাহর ঐতিহাসিক মাত্রা

ইতিহাসবিদ, বর্ণনাকারী ও পণ্ডিতদের মধ্যে মক্কা আল-মুকাররামাহ্ প্রতিষ্ঠার সঠিক তারিখ নিয়ে মতভেদ থাকলেও, এর গভীর ঐতিহাসিক গুরুত্ব নিয়ে ব্যাপক ঐক্যমত রয়েছে। মক্কা শুধু বিশ্বের অন্যতম প্রাচীন পরিচিত শহরই নয়; এটিকে সামগ্রিকভাবে অন্যতম প্রাচীন মানববসতি হিসেবেও বিবেচনা করা হয়—সে বসতিগুলো ভালোভাবে নথিভুক্ত হোক বা ইতিহাসের আড়ালে থেকে যাক। বিশ্বাস করা হয় যে মক্কার ইতিহাস খ্রিস্টাব্দে প্রবেশের দুই হাজার বছরেরও বেশি পুরনো, এমনকি নবম শতাব্দী খ্রিস্টপূর্বাব্দে হজরত ইবরাহিম (আল্লা তাঁর প্রতি শান্তি বর্ষণ করুন) কর্তৃক পবিত্র গৃহ (আল-বাইত আল-হারাম) প্রতিষ্ঠারও আগের।

ইতিহাসবিদ আল-মাসউদী উল্লেখ করেছেন যে আমালীক (আমালেকাইট) গোত্র মক্কার প্রাথমিক বাসিন্দাদের অন্যতম ছিল। প্রথমে মক্কা ছিল আদমের বংশধরদের দ্বারা জনবহুল একটি ছোট বসতি, কিন্তু নূহ (নূহ, শান্তি তাঁর প্রতি) নবীর যুগে মহাপ্লাবনে এটি ধ্বংস হয়ে যায়, ফলে এটি চারপাশে পাহাড় দ্বারা ঘেরা একটি শুষ্ক উপত্যকায় পরিণত হয়।

নবী ইবরাহিম (PBUH) এবং তাঁর পুত্র ইসমাজিলের আগমনের পর এই উপত্যকায় আবার জীবন ফিরে আসে। শিশু ইসমাজিলের পায়ের তলে জাদুকরীভাবে ঝরনাধারার মতো ঝরতে শুরু করে জমজম কূপ, যা মানুষকে ওই এলাকায় বসতি স্থাপন করতে আকৃষ্ট করে। কূপের আবির্ভাবের পর মক্কায় প্রথম বসতি স্থাপন করে জুরহুম গোত্র। ইসমাজিল তাদের তত্ত্বাবধানে বড় হন, এবং জুরহুমিরা দীর্ঘ সময় ধরে মক্কা ও পবিত্র কাবার ওপর আধিপত্য বজায় রাখে। তবে তাদের শাসনকালে তারা অবশেষে জমজম কূপটি মাটি দিয়ে ঢেকে ফেলে এবং তৃতীয় শতাব্দীর শেষভাগ পর্যন্ত শহরটি নিয়ন্ত্রণে রাখে, যখন ইয়েমেনের খুজআ গোত্র ক্ষমতা দখল করে।

খুজা'ah প্রায় তিন শতাব্দী ধরে মক্কা শাসন করেছিল, খ্রিস্টীয় পঞ্চম শতাব্দীর মধ্যভাগ পর্যন্ত, যখন কিনানা গোত্র পবিত্র গৃহটির সার্বভৌমত্ব গ্রহণ করেছিল। এই নেতৃত্বের পরিবর্তন অবশেষে কুরাইশ গোত্রের উত্থানের কারণ হয়—কিনানা গোত্রের

একটি শাখা, যা আল-নাদর ইবনে কিনানার বংশধর— নবী প্রপিতামহ মুহাম্মদ (PBUH)-এর চতুর্থ পূর্বপুরুষ কুসাই ইবনে কেলাবের নেতৃত্বে। কুসাই দাবুল-নদওয়া (সভা গৃহ) প্রতিষ্ঠা করেন এবং কাবার ও পবিত্র মসজিদের সম্পর্কিত দায়িত্বগুলো তাঁর চার পুত্রের মধ্যে ভাগ করে দেন। তার পুত্র 'Abd Manāf ibn Quṣayy—নবী (PBUH)-এর তৃতীয় প্রপিতামহ—কে তীর্থযাত্রীদের পানি পান করানো (সিকিয়া), খাদ্য সরবরাহ (রিফাদা) এবং নেতৃত্বের দায়িত্ব অর্পণ করা হয়েছিল।

আব্দ মানাফের মৃত্যুর পর তাঁর পুত্র হাশিম ইবনে আব্দ মানাফ নেতৃত্ব গ্রহণ করেন, এবং পরবর্তীতে এই দায়িত্বগুলো নবী মুহাম্মদ (PBUH)-এর পিতামহ আব্দুল মুত্তালিব ইবনে হাশিমের কাছে হস্তান্তরিত হয়। তার অন্যতম উল্লেখযোগ্য সাফল্য ছিল ৫৪০ খ্রিষ্টাব্দে জমজম কূপের পুনঃআবিষ্কার ও পুনঃখনন। তার জীবদ্দশায় ৫৭১ খ্রিষ্টাব্দে আবরাহা আল-আশ্মের কাবার উপর আক্রমণের চেষ্টা—যা 'হাতির বছর' নামে পরিচিত এবং যা হজরত মুহাম্মদ (সা.)-এর জন্মবর্ষ হিসেবেও চিহ্নিত—প্রত্যক্ষদর্শি হয়েছিল।

৭ম শতাব্দী খ্রিষ্টাব্দে মক্কায় নবী মুহাম্মদ (PBUH)-এর নবুওয়তের মিশনের মাধ্যমে ইসলামের উষা কাল শুরু হয়, যিনি মানুষকে একক ঈশ্বরের উপাসনা ও একত্বের দিকে আহ্বান জানান। যখন কুরাইশরা মুসলিমদের—বিশেষ করে ‘ ‘ (যারা দুর্বল ও প্রান্তিক) —উপর তাদের নিপীড়ন তীব্র করে, তখন নবী (PBUH) তাঁর সঙ্গীদের আবিসিনিয়ায় হিজরত করার অনুমতি দেন। নিপীড়ন অব্যাহত থাকায়, আওস ও খায়রাজ গোত্রের সদস্যদের কাছ থেকে আনুগত্য লাভের পর তিনি তাদের ইয়াতরিব (আল-মদিনা আল-মুনাওয়ারা)-তে হিজরত করার নির্দেশ দেন, যারা তাকে সমর্থন ও সুরক্ষা দেওয়ার প্রতিশ্রুতি দিয়েছিল। এভাবেই নবী (PBUH) মদিনায় হিজরত করেন এবং সেখানে ইসলামী রাষ্ট্র প্রতিষ্ঠা করেন।

হিজরতের (প্রব্রজন) পর মুসলিমদের এবং কুরাইশদের মধ্যে কয়েকটি প্রধান যুদ্ধ সংঘটিত হয়, যার মধ্যে সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য হল বদর, উহুদ এবং খন্দক (আল-খন্দক)। হিজরতের ষষ্ঠ বছরের শাওয়াল মাসে (৬২৮ খ্রিষ্টাব্দের সমসাময়িক) নবী (PBUH) তাঁর সঙ্গীদের একটি দল নিয়ে উমরা পালনের উদ্দেশ্যে মক্কার দিকে রওনা হন। আল-ভুদায়েবিয়ার এলাকায় পৌঁছালে কুরাইশরা তাদের মক্কায় প্রবেশে বাধা দেয়, যার ফলে উভয় পক্ষের মধ্যে আল-ভুদায়েবিয়া সন্ধি স্বাক্ষরিত হয়।

দুই বছর পর, কুরাইশরা চুক্তিভঙ্গ করে। এরপর নবী (PBUH) তাঁর সঙ্গীদের মক্কা বিজয়ের প্রস্তুতি নিতে আদেশ দেন। হিজরতের অষ্টম বছরে নবী (PBUH) বিশাল বাহিনী নিয়ে কোনো প্রতিরোধ ছাড়াই মক্কায় প্রবেশ করেন। তিনি কাবার মূর্তিগুলো অপসারণ করেন, এর বাসিন্দাদের জন্য সাধারণ ক্ষমা ঘোষণা করেন, এবং তারপর আল-মদিনা আল-মুনাওয়ারা ফিরে যান।

মক্কা বিজয় থেকে হিজরতের এগারোতম বছর (৬৩৪ খ্রি.) নবী (PBUH)-এর মৃত্যু পর্যন্ত শহরটি রাজনৈতিক ও ধর্মীয় স্থিতিশীলতার এক পর্যায় প্রত্যক্ষ করেছিল। তবে ৩৫ হিজরি (৬৫৬ খ্রি.) থেকে অভ্যন্তরীণ অশান্তির একটি পর্যায় শুরু হয়, যখন ইসলামী রাষ্ট্র গৃহযুদ্ধে জড়িয়ে পড়ে, বিশেষ করে উটের যুদ্ধ, সিফিন এবং আল-নাহরাওয়ানের যুদ্ধ। ৪১ হিজরি (৬৬১ খ্রি.) উমায়্যাদ খিলাফত ক্ষমতা দখল করে মক্কায় সড়ক নির্মাণ ও ধর্মীয় ও শিক্ষাবিষয়ক উন্নয়নসহ অসংখ্য সংস্কার শুরু করে। তাদের অন্যতম প্রধান সাফল্য ছিল ৯১ হিজরি (৭১০ খ্রি.) পবিত্র মসজিদ সম্প্রসারণ ও এর বারান্দা ছাদ দিয়ে আবৃত করা।

উমায়্যাদ শাসন ১৩২ হিজরি (৭৫০ খ্রি.) পর্যন্ত অব্যাহত ছিল, যখন আব্বাসীয় খিলাফত প্রতিষ্ঠিত হয়। আব্বাসীয়রাও পবিত্র মসজিদের স্থাপত্য ও রক্ষণাবেক্ষণে বিশেষ মনোযোগ দিয়েছিল, এবং তাদের শাসনামলে মক্কা আরও সম্প্রসারণ ও সেবার সাক্ষী হয়েছিল। আব্বাসিদের প্রভাব হ্রাস পাওয়ার সাথে সাথে মক্কা ইখশিদিদ, ফাতেমিদ, আইয়ুবিদ ও উসমানীয় রাজবংশসহ একাধিক পরপর রাষ্ট্রের অধীনে চলে আসে। উসমানীয়দের উল্লেখযোগ্য অবদানের মধ্যে ছিল হিজাজ রেলওয়ের নির্মাণ।

৭ম শতাব্দী হিজরিতে, বিশেষ করে ৫৯৭ হিজরি (১২০০ খ্রিস্টাব্দ) সালে, হাশিমিরা হিজাজ অঞ্চলে শাসন শুরু করে, এবং তাদের কর্তৃত্ব তৃতীয় সৌদি রাষ্ট্র প্রতিষ্ঠা পর্যন্ত অব্যাহত ছিল। এটি ঘটেছিল কিং 'আব্দুল আজিজ আল-সৌদের নেতৃত্বে, যিনি ১৩৫১ হিজরি (১৯৩২ খ্রিস্টাব্দে) মক্কায় প্রবেশ করে একক পতাকার নিচে সৌদি আরব রাজ্যের ঐক্য ঘোষণা করেছিলেন।

ধর্মীয় দৃষ্টিকোণ থেকে মক্কা

মক্কা আল-মুকাররামা পৃথিবীর সবচেয়ে সম্মানিত ও বরকতময় ভূমি—একটি মহিমান্বিত পবিত্র স্থান, যার দিকে বিশ্বাসীদের হৃদয় সর্বত্র থেকে আকৃষ্ট হয়। এখানে অসংখ্য পবিত্র ইসলামী নিদর্শন রয়েছে, যার মধ্যে প্রধানতম হলো আল-মসজিদ আল-হারাম—মুসলমানদের জন্য পৃথিবীর সবচেয়ে মর্যাদাপূর্ণ স্থান। এর মধ্যে অবস্থিত কাবা, যা সকল মুসলিমের কিবলা (নামাজের দিক) এবং তিনটি মসজিদের মধ্যে একটি, যেখানে ধর্মীয়ভাবে হজ করার জন্য উৎসাহিত করা হয়। তদুপরি, মক্কা হজ ও ওমরা পালনকারী মুসলিমদের চূড়ান্ত গন্তব্য, কারণ এতে মুজদালিফা, মিনা ও আরাফাতের পবিত্র স্থানসমূহ অন্তর্ভুক্ত রয়েছে।

সর্বশক্তিমান আল্লাহ তাঁর মহিমান্বিত কিতাবে এটিকে “মানবজাতির জন্য প্রতিষ্ঠিত প্রথম গৃহ—বরকতময় এবং জগতসমূহের জন্য হেদায়াত” হিসেবে বর্ণনা করেছেন এবং এটিকে একটি পবিত্র আশ্রয়স্থল ও নিরাপদ স্থান হিসেবে ঘোষণা করেছেন, নবী ইবরাহিম (PBUH)-এর প্রার্থনার জবাবে, যিনি বলেছিলেন:

﴿হে আমার প্রতিপালক! এটিকে একটি নিরাপদ শহর বানাও এবং এর অধিবাসীদের ফল-ফলাদি দান কর...﴾ (আল-বাকার: ১২৬)

মক্কা একটি পবিত্র ভূমি যেখানে রক্তপাত করা যায় না, শিকার করা যায় না এবং কোনো গাছপালা কাটা যায় না। এর মধ্যে সংকর্মের পুরস্কার বহুগুণ বৃদ্ধি পায়। এর অন্যতম সর্বাধিক মর্যাদাপূর্ণ প্রতীক হল কালো পাথর, যা স্বর্গ থেকে আগত এক অনন্য ও পবিত্র নিদর্শন, নববী ঐতিহ্য দ্বারা নিশ্চিত, এবং যাকে কাবার তাওয়াফের সময় চুম্বন করার বিধান রয়েছে।

মক্কা বিশ্বের অন্যতম সম্মানিত ও সুপরিচিত শহর। অন্য কোনো শহর মক্কার মতো মর্যাদা ও মহিমা অর্জন করেনি। এটি মক্কার জন্য এক মহান সম্মান যে, ঈশ্বর এটিকে আশীর্বাদ করেছেন এবং পৃথিবীতে প্রথম স্থান হিসেবে এটিকে নির্ধারণ করেছেন যেখানে মানব জাতির পিতা আদম (আলাইহিস সালাম) তাঁর উপাসনা করেছিলেন। এরপর, দীর্ঘ সময়ের পর, তিনি এটিকে পূর্ব ও পশ্চিমের মুসলিমদের কিবলা হিসেবে বেছে নেন,

যখন নবী ইবরাহিম (PBUH) ও তাঁর পুত্র ইসমাইল (আল্লা তাঁদের প্রতি শান্তি বর্ষণ করুন) কে পবিত্র গৃহ পুনর্নির্মাণের ঐশ্বরিক নির্দেশ দেওয়া হয়েছিল।

মক্কা আল্লাহ ও তাঁর রাসূল (সা.)-এর সবচেয়ে প্রিয় ভূমি। আল-তিরমিযী বর্ণনা করেছেন যে, আল্লাহ রাসূল (সা.) বলেছেন:

“আল্লাহর কসম, তুমিই আল্লাহর সেরা ভূমি এবং তাঁর কাছে সবচেয়ে প্রিয় ভূমি। যদি আমাকে তোমাকে থেকে বের করে দেয়া না হত, আমি কখনোই চলে যেতাম না।»
(Hasan Gharib Şahih)

আল্লাহ মক্কাতে অন্যান্য সকল ভূমির উপরে সম্মানিত করেছেন এবং এর মর্যাদা, পবিত্রতা ও উচ্চতা বৃদ্ধি করেছেন। এই ঐশ্বরিক সম্মানের একটি প্রকাশ হলো যে তিনি কুরআনে এটিকে বিভিন্ন মর্যাদাপূর্ণ নামে উল্লেখ করেছেন:

♦ এটি “মক্কা”:

﴿নিশ্চয়ই যারা অবিশ্বাস করেছিল এবং মানুষকে আল্লাহর পথ থেকে ও মাসজিদ আল-হারাম থেকে...﴾ (আল-ফাতহ: ২৩)

♦ এটি “বাক্কা”:

﴿নিঃসন্দেহে মানবজাতির জন্য প্রথম ইবাদতগৃহটি বাক্কায় প্রতিষ্ঠিত হয়েছিল— আশীর্বাদময় এবং জগতসমূহের জন্য পথপ্রদর্শক।﴾ (আল-ইমরান: ৯৬-৯৭)

♦ এটি “আল-মাসজিদ আল-হারাম”:

﴿আর তিনি মক্কার সীমানার মধ্যে তাদের হাতকে তোমার থেকে এবং তোমার হাতকে তাদের থেকে বিরত রেখেছিলেন, যখন তিনি তোমাকে তাদের উপর বিজয়ী করেছিলেন...﴾ (আল-ফাতহ: ২৪)

♦ এটি “উম্মুল কুরা” (নগরসমূহের জননী):

﴿যাতে তুমি নগরমাতা ও এর পার্শ্ববর্তী লোকদের সতর্ক করতে পারো...﴾ (আল-আন'আম: ৯২)

♦ এটি “আল-বালদ” (শহর):

﴿আমি এই শহর (আল-বালদ) এর শপথ করি...﴾ (আল-বালদ: ১)

♦ এটি “নিরাপদ শহর”:

﴿আখরোট ও জলপাই, এবং সিনাই পর্বত, এবং এই নিরাপদ শহর (মক্কা)﴾ (আল-তীন: ১-৩)

তদুপরি, ঈশ্বর মক্কাকে নিজের বলে উল্লেখ করেছেন এই আয়াতে:

﴿আর স্মরণ করো যখন আমি এই গৃহকে মানুষের প্রত্যাবর্তনের স্থান এবং নিরাপত্তার স্থান হিসেবে প্রতিষ্ঠা করেছিলাম...﴾ (আল-বাকার: ১২৫)

মক্কা সকল মুসলিমের জন্য, সময় ও স্থান নির্বিশেষে, আধ্যাত্মিক, সাংস্কৃতিক ও সামাজিক কেন্দ্র। এটি তাদের অন্তরের আধ্যাত্মিক গন্তব্য। সর্বশক্তিমান আল্লাহ এটিকে নিরাপত্তা, সুরক্ষা ও প্রশান্তি দিয়ে বিশেষভাবে ভূষিত করেছেন, যেমন তিনি বলেন:

﴿তারা কি দেখেনি যে আমি [মক্কাকে] একটি নিরাপদ আশ্রয়স্থল করেছি, অথচ তাদের চারপাশের মানুষদের নিয়ে যাওয়া হচ্ছে?﴾ (আল-আঙ্কাবুত: ৬৭)

এই নিরাপত্তা শহরের মধ্যে থাকা সকলকে, যেমন মানুষ, পশু ও উদ্ভিদকে, অন্তর্ভুক্ত করে। আল-বুখারী ও মুসলিম (মুসলিমের শব্দানুসারে) ইবনে আব্বাস (রা.) থেকে বর্ণনা করেছেন যে, আল্লাহর রসূল (সা.) বলেছেন:

“নিঃসন্দেহে, এই শহরটিকে আল্লাহ আকাশ ও পৃথিবী সৃষ্টির দিনই পবিত্র করেছেন। তাই এটি কিয়ামতের দিন পর্যন্ত আল্লাহর পবিত্রতায় পবিত্র থাকবে। আমার আগে কাউকেই এখানে লড়াই করার অনুমতি দেওয়া হয়নি, এবং আমাকেও দিনের মাত্র একটি সংক্ষিপ্ত সময়েই অনুমতি দেওয়া হয়েছিল। এটি কিয়ামতের দিন পর্যন্ত আল্লাহর ফয়সলায় পবিত্র থাকবে।» সাধারণভাবে, মক্কায় নিরাপত্তার ধারণা দুটি প্রধান প্রকারে ভাগ করা যায়:

♦ ঐশ্বরিক (কদরীয়) নিরাপত্তা:

এটি এমন এক নিরাপত্তা যা আল্লাহ নিজেই নিশ্চিত করেছেন—যে মুক্তির পর কোনো অবিশ্বাসী বাহিনী মক্কা জয় করতে পারবে না, যে দাজ্জাল (al-Dajjāl) কখনোই সেখানে প্রবেশ করতে পারবে না, এবং এর বাসিন্দারা অনাহারের শিকার হবে না, কারণ ফল-মূল সর্বত্র থেকে এখানে আনা হয়। জমজমের পানি পুষ্টিকর ও জীবনদায়িনী করা হয়েছে, এবং ইসলামের বিভিন্ন আচার-অনুষ্ঠান—যেমন কাবা, মাকামে ইবরাহিম এবং

সাফা ও মারওয়া পাহাড়—এর দায়িত্ব এটির উপর অর্পণ করা হয়েছে। এসবই মক্কার প্রতি আল্লাহর ঐশ্বরিক সুরক্ষার মাধ্যমে নিরাপদ রয়েছে।

♦ মানব (শার'ী) নিরাপত্তা:

এটি ইসলামী আইন দ্বারা প্রতিষ্ঠিত নিরাপত্তাকে নির্দেশ করে, যার মাধ্যমে মক্কার বাসিন্দা ও আগন্তুকদের নিজেদের মধ্যে শান্তি ও সুরক্ষা বজায় রাখতে এবং এর গাছপালা, বন্যপ্রাণী ও সম্পত্তি রক্ষা করতে আদেশ করা হয়েছে। এই বিধিগুলি সঠিকভাবে প্রয়োগ করলে মক্কা ঐশ্বরিক নিরাপত্তার জীবন্ত প্রতীক হয়ে ওঠে। পৃথিবীতে মানব ইতিহাসের সমাপ্তি শুরু হয় যখন মক্কার পবিত্রতা লঙ্ঘিত হয়। এই লঙ্ঘন ঘটে যখন এর মানুষরা ঈশ্বরের নিষিদ্ধ কাজকে অনুমোদন করে এবং এর পবিত্রতাকে অবমাননা করে। একবার এটি ঘটলে, ঈশ্বর তাদের ধ্বংস অনুমোদন করেন, যেমন তিনি পূর্বের জাতিগুলোর ক্ষেত্রে করেছিলেন।

অবশেষে, মক্কা, আল-মাসজিদ আল-হারাম এবং পবিত্র স্থানসমূহ নিয়ে আলোচনা শেষ হওয়ার নয়। এই স্থানগুলো মুসলিমদের অন্তরে সর্বদা বিরাজমান থাকবে এবং এভাবেই থাকবে যতক্ষণ না আল্লাহ পৃথিবী এবং এর সমস্ত অধিবাসীকে উত্তরাধিকারসূত্রে গ্রহণ করেন। মক্কা ইসলামী বিশ্বের স্পন্দনশীল আধ্যাত্মিক হৃদয়ের প্রতীক—বিশ্বাসীদের প্রিয় গন্তব্য এবং সেই কেন্দ্রীয় মেরু যার দিকে দৃষ্টি পড়ার আগেই হৃদয় আকৃষ্ট হয়। মক্কার ধর্মীয় ধারণা ও আধ্যাত্মিক মাত্রা অধ্যয়ন করলে ইসলামী মতবাদ, ইবাদতীয় আচার-অনুষ্ঠান এবং মুসলিম উম্মাহর সভ্যতার ইতিহাসে এর স্থান সম্পর্কে আরও গভীর উপলব্ধি অর্জিত হয়।

মক্কা কেবল একটি ভৌগোলিক অবস্থান নয়; এটি গভীর আধ্যাত্মিক অর্থের প্রকাশ—মুসলিম ও তাদের প্রভুর মধ্যে অন্তরঙ্গ বন্ধনের প্রতীক, যা শুরু হয় সেই মুহূর্ত থেকে যখন ইবরাহিম (আল্লাহু তআলা সুম্মা হু) পবিত্র আহ্বান ও ঐশ্বরিক আজ্ঞার পরিপূর্ণ আনুগত্যের মাধ্যমে ঘরের ভিত্তি স্থাপন করেছিলেন।

মক্কা মুসলিম সম্প্রদায়ের সম্মিলিত কল্পনায় একটি স্বতন্ত্র স্থান অধিকার করে, ভৌগোলিক সীমা অতিক্রম করে একত্ব, অন্তর্ভুক্তি এবং সর্বশক্তিমান আল্লাহর

প্রতি নিবেদিত সেবার সার্বজনীন প্রতীক হয়ে উঠেছে। পৃথিবীর প্রতিটি কোণ থেকে মুসলিমরা সেখানে সমবেত হন, ভাষা, বর্ণ, জাতি ও সংস্কৃতিতে ভিন্ন হলেও উদ্দেশ্য ও দিকনির্দেশনায় একীভূত। হজ যাত্রা ইসলামী ঐক্যের এক শক্তিশালী উদাহরণ—একটি বার্ষিক অনুষ্ঠান যেখানে সামাজিক ও শ্রেণিগত বিভাজন বিলীন হয়ে যায়, এবং মানবতার মধ্যে সমতা, নম্রতা ও ভ্রাতৃত্বের নীতি পুনরুজ্জীবিত হয়।

ইহরামের সাদা পোশাকে জাতীয় পরিচয় ম্লান হয়ে যায় এবং পার্থিব আড়ম্বর বিলীন হয়ে যায়, অবশিষ্ট থাকে শুধুমাত্র মানব সত্তার সারমর্ম—সবচেয়ে পবিত্র স্থানে তাদের প্রভুর সামনে দাঁড়িয়ে।

এই দৃষ্টিকোণ থেকে, মক্কার ধর্মীয় মাত্রা বোঝা অসম্পূর্ণ থেকে যায় যদি না আমরা ঐক্যবদ্ধ ইসলামী পরিচয় গড়ে তোলা এবং আনুগত্য, আত্মসমর্পণ ও এক উম্মাহের অন্তর্ভুক্তির মূল্যবোধকে শক্তিশালী করার ক্ষেত্রে এর ভূমিকা স্বীকার করি—যা তার কিবলা, আইন ও ঐশ্বরিক বার্তার মাধ্যমে ঐক্যবদ্ধ।

মক্কার পবিত্র আশ্রয়স্থল থেকে অনুপ্রাণিত প্রতিফলন ও প্রজ্ঞা

• “বাক্কাহ” (বই শব্দের) উৎপত্তি

ভাষাতাত্ত্বিক সূত্রগুলো ব্যাখ্যা করে যে ‘বাক্ক’ শব্দটি ভিড় ও ঘনত্ব নির্দেশ করে—যা পবিত্র গৃহকে কেন্দ্র করে মানুষের ‘তাবাক্কু’ (একত্রে ভিড় করা) হওয়ার ইঙ্গিত দেয়। এই অর্থটি ঐশ্বরিক সান্নিধ্য এবং ইবাদতে প্রতিযোগিতার অনুভূতি জাগায়—দুনিয়াবি বিষয় নয়। ‘বাক্ক’ শব্দে বিনম্রতা ও কান্নার অর্থও রয়েছে, যা ঈশ্বরের গৃহে একজন ব্যক্তি যে আধ্যাত্মিক ভগ্নতা অনুভব করে তা প্রতিফলিত করে। এই প্রেক্ষাপটে, কান্না দুঃখের প্রকাশ নয়, বরং সান্নিধ্যের প্রকাশ।

এছাড়াও একটি বিরল ভাষাতাত্ত্বিক তত্ত্ব রয়েছে যা বাক্কাকে বরকত (আশির্বাদ) এর সাথে সংযুক্ত করে, সম্ভবত সিরিয়াক বা আরামাইক মূল থেকে উদ্ভূত, যেমন পূর্বে উল্লেখ করা হয়েছে। এটি পবিত্রতা, প্রার্থনা এবং ঐশ্বরিক অনুগ্রহ প্রকাশের জন্য মূল বাক্কের চারপাশে সেমিটিক ভাষাগুলির সম্ভাব্য সংমিশ্রণ নির্দেশ করে।

বাক্কাহ সেই স্থান বলে বিশ্বাস করা হয় যেখানে ঐশ্বরিক আদেশ “হও!” (কুন) কার্যকর হয়েছিল এবং পবিত্র গৃহ প্রতিষ্ঠিত হয়েছিল। এই প্রেক্ষাপটে, বাক্কাহ প্রতীকীভাবে আদি আলো এবং মৌলিক আশীর্বাদের মুহূর্তকে প্রতিনিধিত্ব করে।

• “মক্কা” (মীম অক্ষরসহ) শব্দের উৎপত্তি

মূল ‘মক্ক’ টানা বা আকর্ষণ বোঝায়—যেমন ‘ইয়ামুক্ক আল-শাই’, যার অর্থ কোনো কিছুকে টেনে আনা। এভাবে ‘মক্কা’ নামটি আধ্যাত্মিক ও আবেগীয় আকর্ষণের ইঙ্গিত দেয়, আয়াতের সাথে সামঞ্জস্য রেখে: ﴿...যাতে তারা নিজেদের জন্য কল্যাণ প্রত্যক্ষ করতে পারে...﴾ (আল-হাজ্জ: ২৮)

মক্ক শব্দের অন্যান্য ভাষাগত অর্থ মিথ্যাকে চূর্ণ বা পরাজিত করার সাথে সম্পর্কিত—যেমন ‘মক্ক ফানান’, যার অর্থ কাউকে অপমানিত বা ধ্বংস করা। এই অর্থ মক্কা বিজয়ের সময় স্পষ্ট হয়, যখন বহুঈশ্বরবাদ ও তার অনুগামীরা দমন করা হয়েছিল।

মক্কা তাই সেই স্থান যেখানে ক্ষমতায়ন বাস্তবায়িত হয়েছিল, যেখানে বিজয় অর্জিত হয়েছিল, এবং যেখানে মিথ্যা নির্মূল করা হয়েছিল।

• হাজারের ধৈর্য ও তার সংগ্রাম: নিশ্চয়তা ও নির্ভরতার একটি শিক্ষা

যখন হাজারকে তার শিশু পুত্র ইসমাইলসহ এক উর্বরহীন উপত্যকায় ফেলে রাখা হয়েছিল, তখন তার ধৈর্য ছিল না শুধুমাত্র নিষ্ক্রিয় সহনশীলতা—এটি ছিল সক্রিয় সংগ্রাম। সাফা ও মারওয়ার মধ্যে তার যাত্রা ছিল করুণা এর এক চিহ্নের অনুসন্ধান। তার প্রচেষ্টার শেষে, ইসমাইলের পায়ের তলে জমজম ঝরনাধারা বয়ে ওঠে, যা হতাশার প্রান্তে এসে পৌঁছানো ঐশ্বরিক প্রদানের প্রতীক হয়ে ওঠে।

নৈতিক শিক্ষা: “যারা ঈশ্বরের ওপর নির্ভর করে, ঈশ্বর তাদের পরিত্যাগ করেন না।»
ঈশ্বরের প্রতি অটল বিশ্বাসের সঙ্গে সংগ্রাম করলে উর্বরহীন মরুভূমি বাগানে রূপান্তরিত হয়, আর তৃষ্ণা চিরন্তন ঋণায় পরিণত হয়।

• ইসমাইলের আত্মসমর্পণ: পরম আত্মসমর্পণের একটি পাঠ

যখন ইসমায়েল তার পিতা ইবরাহিম কে বললেন:

﴿হে আমার পিতা, আপনাকে যা আদেশ করা হয়েছে, তাই করুন। আপনি আমাকে, যদি আল্লাহ চান, ধৈর্যশীলদের মধ্যে পাবেন।﴾ (আল-সাফফাত: ১০২)

তার বলিদানে ইচ্ছুকতা ছিল দাসত্বের সর্বোচ্চ প্রকাশ। তাকে রক্ষা করেছিল ছুরি নয়—বরং ঐশ্বরিক আহ্বান:

“আর আমি তাঁকে এক মহান কুরবানীর বিনিময়ে মুক্তি দিয়েছি।»

নৈতিক শিক্ষা: “উচ্চতা আসে আত্মসমর্পণের মাধ্যমে, পালানোর মাধ্যমে নয়।»
যখন একজন দাস তার বিষয়গুলো ঈশ্বরের হাতে অর্পণ করে, তিনি তার কোরবানিকে স্বস্তিতে এবং তার পরীক্ষাটিকে বিজয়ে পরিণত করেন।

• ইবরাহিম ভিত্তি স্থাপন করছেন: তাকওয়া ভিত্তিক নির্মাণের একটি শিক্ষা

ইবরাহিম কা'বাহ্ শুধুমাত্র পাথর দিয়ে নির্মাণ করেননি, বরং প্রার্থনার অক্ষ দিয়ে: ﴿হে আমাদের প্রভু, আমাদের পক্ষ থেকে [এটি] গ্রহণ করুন। নিশ্চয়ই আপনি শ্রবণকারী, সর্বজ্ঞ।﴾ (আল-বাকারাহ: ১২৭) পবিত্র আশ্রয়স্থল সাক্ষ্য দেয় যে কর্মগুলো নিয়তের মাধ্যমে পবিত্র হয়। নৈতিক শিক্ষা: “যখন হৃদয় বিশ্বাস দ্বারা গঠিত হয়, তখন পৃথিবী আশীর্বাদে সমৃদ্ধ হয়।»

• আব্দুল মুত্তালিবের আব্দুল্লাহকে মুক্তি: মুক্তি ও নবুওয়তের একটি শিক্ষা

যখন আব্দুল মুত্তালিব তাঁর পুত্র আব্দুল্লাহকে—নবী (PBUH)-এর পিতাকে—কুরবানী করার ইচ্ছা করেছিলেন, তখন তিনি অবশেষে তাঁকে একশটি উটের বিনিময়ে মুক্তিপণ দিয়ে রক্ষা করেন। এই ঘটনা প্রকৃতপক্ষে রসূলের মোহর (সা.)-এর জন্মের জন্য ঐশ্বরিক প্রস্তুতি ছিল।

নৈতিক শিক্ষা: “যা পরীক্ষামূলক মনে হয়, তা প্রকৃতপক্ষে সর্বশ্রেষ্ঠ আশীর্বাদের সূচনা হতে পারে।» আব্দুল মুত্তালিব যা দুর্ভাগ্য মনে করেছিলেন, তা প্রকৃতপক্ষে মুহাম্মদ (স.)-এর নবুওয়তের সূচনা ছিল।

• তিমির উদরে ইউনুস: তওবা ও প্রত্যাবর্তনের শিক্ষা

যখন নবী ইউনুস রাগে তার সম্প্রদায়কে ছেড়ে চলে গেলেন, তখন তিনি তিমির গলায় আটকে পড়লেন। অন্ধকারের গভীরে থেকে তিনি চিৎকার করে বললেন:

﴿তুমি ছাড়া কোনো উপাস্য নেই। তোমার মহিমা! নিশ্চয়ই আমি অত্যাচারীদের একজন ছিলাম।﴾ (আল-আম্বিয়া: ৮৭) আল্লাহ তাঁর ডাকে সাড়া দিলেন।

নৈতিক শিক্ষা: “ইলাহী ফয়সালার প্রতি অসন্তুষ্ট থাকার অন্ধকারের চেয়ে গভীর কোনো অন্ধকার নেই, এবং তওবার আলোর চেয়ে উজ্জ্বল কোনো আলো নেই।»

এই ঐশ্বরিক যাত্রা আপনাকে আহ্বান জানাচ্ছে: কেবলমাত্র আপনার চোখ দিয়ে এটি পড়বেন না—হাযারের পদচিহ্ন অনুসরণ করে এতে হেঁটে চলুন, ইব্রাহিমের অক্ষতে কাঁদুন, ইসমায়েলের মতো আত্মসমর্পণ করুন, এবং ইউনুসের মতো তওবা করুন—যাতে আপনি সেই আয়াতটিকে জীবন্ত করে তুলতে পারেন: ﴿...এবং হে বুদ্ধিমান, আমাকে ভয় কর।﴾ (আল-বাক্বারাহ: ১৯৭)

• পবিত্র আশ্রয়স্থলে, পার্থক্য বিলীন হয়ে যায়

“হারামে মুখোশ পড়ে যায়।» এখানে সাজসজ্জা ও অহংকারের কোনো মূল্য নেই। পোশাক সাদা, আর হৃদয় উন্মোচিত হয়। ঈশ্বর বাহ্যিক রূপ নয়, হৃদয়ই দেখেন।

“তাওয়াফের প্রাঙ্গণে পদবী বিলীন হয়ে যায়: এখানে ধনী-গরিব নেই, রাজকুমার-শ্রমিক নেই—সবাই ঈশ্বরের দাস, তাঁর প্রতি ভালোবাসা ও বিনয়ে সমান।»

যখন আপনি কাবার চারপাশে সুশৃঙ্খলভাবে তাওয়াফ করবেন, আপনার জীবনকে আনুগত্যের এক বৃত্তে পরিণত করুন, যা ক্রমাগত ঈশ্বরের চারপাশে ঘুরবে, বিশ্বের চারপাশে নয়।

• মক্কায় প্রতিটি পদক্ষেপে রয়েছে এক ইবাদত

মক্কায়, মসজিদে হাঁটাও ইবাদত, কাবার দিকে তাকানোই দুআ, নীরবতা প্রতিফলন, আর অক্ষ অনুশোচনা।

মক্কায় আগমণকারী প্রত্যেকেই প্রকৃতপক্ষে এর সারমর্ম অনুভব করতে পারে না। শুধুমাত্র যারা বিনম্র হৃদয় নিয়ে আসে, তারাই এর মিষ্টতা উপভোগ করতে পারে এবং এর আধ্যাত্মিক আলায় আলোকিত হতে পারে। এর পবিত্র প্রাচীরের ভেতরে অনুসন্ধানকারী নিরাপত্তা পায়; যে কেউ আন্তরিকভাবে প্রার্থনা করে, তার প্রার্থনা গৃহীত হয়; আর যে কেউ সেখানে সং উদ্দেশ্য নিয়ে আসে, তাকে বহুগুণে পুরস্কৃত করা হয়।

“যে হৃদয় আন্তরিকভাবে হজ্ব সম্পাদন করেছে, তা আর আগের মতো থাকে না— কারণ তারা পবিত্রতম স্থানে অন্তরঙ্গ ভক্তির বিশুদ্ধতা স্বাদগ্রহণ করেছে।»

• জমজম শরীরকে নয়, হৃদয়কে তৃপ্ত করে

“জমজম শুধুমাত্র শারীরিক তৃষ্ণের জন্য নয়—এটি আত্মার তৃষ্ণের জন্য। যে ব্যক্তি এটিকে বিশ্বাসের সঙ্গে পান করে, সে নিশ্চয়তায় তৃষ্ণা মেটায় এবং নিরাপত্তায় পরিপূর্ণ হয়।»

• “স্থাপন” এবং “উচ্চতা” সম্পর্কে

wuḍi‘a (স্থাপিত হল) শব্দটি একটি ঐশ্বরিক ভিত্তি বোঝায়, যা মানব হস্তক্ষেপ ছাড়াই প্রতিষ্ঠিত, এবং পৃথিবীতে গভীরভাবে শিকড় গজানো স্থায়ীত্বের ইঙ্গিত দেয়। অন্যদিকে, banā’ (নির্মাণ) দৃশ্যমান, পদার্থগত নির্মাণ নির্দেশ করে।

অতএব, যখন ঈশ্বর বলেন: ﴿নিঃসন্দেহে, মানবজাতির জন্য প্রতিষ্ঠিত প্রথম গৃহ﴾ (আল-ইমরান: ৯৬)

তিনি পবিত্র গৃহের অস্তিত্বগত বাস্তবতার কথা উল্লেখ করছেন, তা দৃশ্যমান হওয়ার আগেই—সৃষ্টির মধ্যে এর অতীন্দ্রিয় শিকড়।

ভিত্তি স্থাপন করার বিষয়ে: “আর [উল্লেখ করো] যখন ইবরাহিম ঘরটির ভিত্তি স্থাপন করেছিলেন...”

এটি নির্দেশ করে যে ভিত্তিগুলো ইতিমধ্যেই বিদ্যমান ছিল—মাটির নিচে বা লুকানো—এবং আব্রাহাম সেগুলো কোনো কিছু থেকে সৃষ্টি করেননি, বরং প্রকাশ করেছিলেন। এটি ইঙ্গিত করে যে স্থাপনের কাজ নির্মাণের আগে সম্পন্ন হয়েছিল এবং আব্রাহাম ছিলেন “উত্তোলনকারী,” “প্রতিষ্ঠাতা” নন।

• কালো পাথর

স্বর্গীয় মানিক হিসেবে বর্ণিত, কালো পাথরটি মূলত সাদা ছিল কিন্তু কালো হয়ে গিয়েছিল—একটি গভীর আধ্যাত্মিক রূপককে প্রতীকী করে:

- এর সাদাখন: স্বতঃসিদ্ধ পবিত্রতা।
- এর কালোতা: মানব পাপের ছাপ।
- এর স্থায়িত্ব: প্রতিশ্রুতির অব্যাহততা।

এটি ঐশ্বরিক আলো ও মানব প্রকৃতির সংযোগস্থলকে প্রতিনিধিত্ব করে। কালো পাথর স্পর্শ ও চুম্বন করা তাই একটি প্রতীকী অঙ্গীকার—উপাসনার কাজ নয়।

মক্কা আল-মুকাররামাহে ধর্মীয় ও বৈজ্ঞানিক অলৌকিক ঘটনা

মক্কা আল-মুকাররামায় ধর্মীয় ও বৈজ্ঞানিক অলৌকিক ঘটনা বিষয়টি অনেকেরই আগ্রহ আকর্ষণ করে, কারণ মুসলিমদের মধ্যে এই শহরের অপার ধর্মীয় মর্যাদা রয়েছে। মক্কা কেবল একটি ঐতিহাসিক বা ধর্মীয় শহর নয়—এটি ইসলামী উম্মাহর চেতনায় নিহিত একটি চিরন্তন প্রতীক, একটি আধ্যাত্মিক ও বৈজ্ঞানিক কেন্দ্র যার বহুমাত্রিক গুরুত্ব সহজভাবে শ্রেণীবদ্ধ করা যায় না।

• ধর্মীয় অলৌকিক ঘটনা

- মক্কায় এমন অনন্য বৈশিষ্ট্য রয়েছে যা পৃথিবীর অন্য কোথাও পাওয়া যায় না: এটি কাবা—মানবজাতির জন্য প্রতিষ্ঠিত প্রথম গৃহ, এবং সেই স্থান যেখানে ওহী অবতীর্ণ হয়েছে এবং সভ্যতাগুলো একত্রিত হয়েছে।
- মক্কা সকল মুসলিমের কিবলা (নামাজের দিক), এবং প্রতি বছর লক্ষ লক্ষ মানুষ হজ ও ওমরার জন্য সেখানে যাত্রা করে।
- অলৌকিক রাত্রিযাত্রা ও আরোহন (আল-ইস্রা ও আল-মি'রাজ) মক্কার আল-মসজিদ আল-হারাম এবং জেরুজালেমের আল-মসজিদ আল-আকসাকে চিরন্তন ও অটুট বন্ধনে আবদ্ধ করেছে।
- মক্কায় সংঘটিত অন্যতম মহান অলৌকিক ঘটনা হলো হেরা গুহায় হজরত মুহাম্মদ (সা.)-এর প্রতি পবিত্র কুরআনের অবতারণা—যা নিঃসন্দেহে ইসলামী ইতিহাসের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ঘটনা।
- হেরা গুহার প্রবেশপথ সংকীর্ণ ও ছোট, যেখানে মাত্র এক বা দুইজন ব্যক্তি প্রবেশ করতে পারে। এখানেই নবুওয়ত শুরু হয়, যখন ফেরেশতা জিবরাইল (গ্যাব্রিয়েল, শান্তি তাঁর প্রতি) গভীর ভক্তি ও ধ্যানের অবস্থায় হজরত মুহাম্মদ (সা.)-এর ওপর অবতীর্ণ হন। গুহার অভ্যন্তরে যা ঘটেছিল তা আকাশ ও পৃথিবীর মধ্যে সরাসরি সংযোগের প্রতীক।
- হৃদয়েবিয়ার সন্ধি স্বাক্ষরের পর থেকে মানুষ ব্যাপকভাবে ইসলাম গ্রহণ করতে

শুরু করে। যুদ্ধবিগ্রহের বাধা ছাড়াই ইসলাম অবোধে ছড়িয়ে পড়ে—যা কৌশলগত ও দাওয়াহ (প্রচারমূলক) দূরদর্শিতার এক অনন্য উদাহরণ। প্রকৃতপক্ষে, এই “স্পষ্ট বিজয়” ভূ-রাজনৈতিক ভারসাম্য পরিবর্তন করে এবং মক্কা বিজয় ও ইসলামের ব্যাপক বিস্তারের পথ প্রশস্ত করে।

- যখন কুরাইশরা চুক্তিতে নবী (PBUH)-এর ‘আল্লাহর রসূল’ উপাধি প্রত্যাখ্যান করে ‘মুহাম্মদ, আবদুল্লাহর পুত্র’ লেখার জোরালো দাবি জানাল, তখন নবী (PBUH) তাঁর সঙ্গীদের আপত্তি সত্ত্বেও এতে সম্মতি দিলেন। এই নবীর নমনীয়তা চুক্তিটি এগিয়ে নিতে সহায়তা করল এবং দাওয়াহর পথ উন্মুক্ত করল।
- মক্কা হল গুরুত্বপূর্ণ ধর্মীয় ঘটনার স্থান, বিশেষ করে নবী মুহাম্মদ (PBUH)-এর প্রেরণা প্রাপ্তির স্থান এবং মদিনায় হিজরতের সূচনা বিন্দু—ইসলামী ইতিহাসের একটি গুরুত্বপূর্ণ মুহূর্ত।
- মক্কায় হজ ও ওমরাহর সময় পালিত তওয়াফ ও সাঈর আচার-অনুষ্ঠানগুলো গভীর আধ্যাত্মিক এবং তিনটি মহান নবী— ইবরাহিম, ইসমাইল ও মুহাম্মদ (PBUH) এর সঙ্গে সম্পর্কিত।
- আদম (আলাইহিস সালাম) ছিলেন প্রথম ব্যক্তি যিনি ঐশ্বরিক আদেশে কাবার ভিত্তি স্থাপন করেছিলেন। পরে বন্যায় বা সময়ের সাথে ক্ষয়ে এই কাঠামো হারিয়ে যায়। এরপর আল্লাহ ইবরাহিম কে এটি পুনর্নির্মাণের আদেশ দেন। মাকাম ইবরাহিম (ইবরাহিমের স্থান) সেই স্থানকে চিহ্নিত করে যেখানে তিনি নির্মাণের সময় দাঁড়িয়েছিলেন, এবং তাঁর পুত্র ইসমাইল পাথর বহনে সহায়তা করেছিলেন।

• মক্কা কুরআনে একাধিকবার উল্লেখিত হয়েছে, যেমন:

﴿নিঃসন্দেহে মানবজাতির জন্য প্রথম ইবাদতগৃহটি বাক্কায় প্রতিষ্ঠিত হয়েছিল— আশীর্বাদপূর্ণ এবং জগতসমূহের জন্য হেদায়েতস্বরূপ।﴾ (আল ইমরান: ৯৬) এবং আল্লাহ এর শপথ করেছেন: ﴿আমি এই শহরটির শপথ করি...﴾ (আল-বালদ: ১-৩)

এই আয়াতগুলোই মক্কার অনন্য স্থানিক ও কালিক পবিত্রতার সাক্ষ্য বহন করে। আল-তিরমিযী বর্ণনা করেন যে নবী (PBUH) বলেছেন:

“নিঃসন্দেহে আল্লাহ মক্কাকে পবিত্র করেছেন, মানুষ তা পবিত্র করেনি।»

- কাবা ঘনকাকৃতির, যার চারটি দিক নির্ভুলভাবে প্রধান দিকগুলোর দিকে নির্দেশিত। হিজর ইসমাঈলের দিকে যে দিকটি (যাতে ইরাকী ও লেভান্টাইন কোণ রয়েছে) তা প্রকৃত উত্তরের সাথে সারিবদ্ধ; এর বিপরীতে দক্ষিণ প্রাচীর রয়েছে, যাতে কালো পাথর ও ইয়ামানী কোণ অন্তর্ভুক্ত। পূর্ব প্রাচীর—যেখানে কাবার দরজা এবং মুত্তালিজাম অবস্থিত—সরাসরি পূর্বদিকে মুখ করে, এবং এর বিপরীত প্রাচীর, পশ্চিম দিক, লেভান্টাইন ও ইয়ামানি কোণ নিয়ে গঠিত। প্রধান দিকগুলোর সাথে এই নিখুঁত সামঞ্জস্য—যা হাজার হাজার বছর আগে অর্জিত—এটি অসম্ভব করে তোলে যে এই অভিমুখিতা শুধুমাত্র মানব প্রচেষ্টার ফল; বরং এটি ইঙ্গিত করে যে এটি দেবদূতদের দ্বারা নির্মিত একটি কাঠামো।

• **এই পবিত্র ভূমিটি এমন বৈশিষ্ট্য দ্বারা স্বতন্ত্র, যা অন্য কোথাও পাওয়া যায় না, যেমন:**

- ◆ নবীর বাণীর সূচনা থেকে যুদ্ধের নিষেধাজ্ঞা।
- ◆ এর সীমানার মধ্যে শিকার এবং গাছ কাটা নিষিদ্ধ।
- ◆ সেখানে সম্পাদিত ইবাদতের পুরস্কার বহুগুণ বৃদ্ধি।
- ◆ মিনাজ, মুজদালিফা, আরাফাত এবং রহমতের পর্বত—এর মতো পবিত্র স্থানসমূহের অন্তর্ভুক্তি।
- কালো পাথরের অলৌকিক ঘটনাবলীর মধ্যে: তওয়াফের রীতি এর শুরু ও শেষ এখান থেকেই হয়, এবং এটি বিচারের দিনে সত্য সাক্ষ্য দেবে। নবী (PBUH) বলেছেন:

“কালো পাথরটি কেয়ামতের দিন দুইটি চোখ নিয়ে দেখাবে এবং একটি জিহ্বা নিয়ে কথা বলবে, সত্যনিষ্ঠায় যারা এটি স্পর্শ করেছিল তাদের পক্ষে সাক্ষ্য দেবে।»

- মাকামে ইবরাহিম হল একটি ঐতিহাসিক পাথর, যাতে নবী ইবরাহিম (PBUH)-এর পদচিহ্ন সংরক্ষিত আছে। এই পদচিহ্নগুলো যুগ যুগ ধরে অক্ষত থেকে আজও দৃশ্যমান। বিশ্বের অন্য কোনো পাথরে এমন অনন্য বৈশিষ্ট্য নেই।
- মিনা হল তিনটি জামরাত পাথর নিষ্ক্ষেপের স্থান এবং তশরীকের দিনগুলোতে হজযাত্রীরা এখানে অবস্থান করেন। বলা হয় এটি সেই স্থান যেখানে ইবরাহিম (আল-ইয়াসলাম) তাঁর পুত্র ইসমাঈলের পরিবর্তে একটি ভেড়া কোরবানি করেছিলেন।

- ‘আরাফাত হলো হজ্বের সর্বশ্রেষ্ঠ স্তম্ভ: ‘আরাফাহে দাঁড়ানো। নবী (PBUH) বলেছেন: “হজ্ব হলো ‘আরাফাহ।» এটি একটি মহিমান্বিত স্থান যেখানে সমগ্র মুসলিম উম্মাহ এক দিনে সমবেত হয়। এই দিনে অন্য কোনো দিনের মতো পাপ ক্ষমা করা হয় না।
- মুযদালিফা হল সেই স্থান যেখানে হাজীরা আরাফাহ দিবসে সূর্যাস্তের পর রাত কাটায় এবং মিনায় পাথর নিক্ষেপের আনুষ্ঠানিকতার জন্য ছোট পাথর সংগ্রহ করে।
- আকাশ ও পৃথিবীর মধ্যে একটি মহাজাগতিক সমান্তরাল রয়েছে, যা অসংখ্য কুরআনের আয়াতে উল্লেখিত হয়েছে এবং প্রামাণিক নববী হাদিস দ্বারা যাচাইকৃত। সপ্তম আকাশে অবস্থিত আল-বাইত আল-মা‘মুর (প্রায়ে পরিদর্শিত গৃহ) সরাসরি কাবার ঠিক উপরে অবস্থিত, এর সাথে নিখুঁতভাবে সারিবদ্ধ, যা প্রমাণ করে যে বিশাল আকাশের মাত্রাগুলো পৃথিবীর মাত্রার সাথে সঙ্গতিপূর্ণ।
- চন্দ্রবিভাজন একটি অলৌকিক ঘটনা যা মক্কায় ঘটেছিল যখন অবিশ্বাসীরা নবীর সত্যতা নিশ্চিত করার জন্য একটি নিদর্শন দাবি করেছিল। কুরআনে এটি সুরাহ আল-কামারে লিপিবদ্ধ আছে: ﴿ঘণ্টা নিকটবর্তী হয়েছে, এবং চাঁদ বিভক্ত হয়েছে।﴾ (আল-কামার: ১) চন্দ্র দুই ভাগে বিভক্ত হয়েছিল: একটি আবু কুবাইস পর্বতের ওপর, অন্যটি কুআইকিয়ান পর্বতের ওপর অবস্থান করেছিল।
- গ্রীক ইতিহাসবিদ টলেমি খ্রিস্টাব্দ দ্বিতীয় শতাব্দীতে মক্কাকে “মারকোআবা” বলে উল্লেখ করেছিলেন—যার অর্থ “প্রভুর গৃহ।» এটি একটি গুরুত্বপূর্ণ উল্লেখ, বিশেষ করে খ্রিস্টান সূত্রগুলোর প্রেক্ষিতে, যেখানে এটিকে “বাক্সা” (Baca) নামে উল্লেখ করে ঈশ্বরের গৃহ হিসেবে স্বীকৃতি দেওয়া হয়েছে।
- হজ্বের আচার-অনুষ্ঠানে সাত সংখ্যাটির পেছনের প্রজ্ঞা—তওয়াফের সাতটি চক্র, সাফা ও মারওয়ার মধ্যে সাতটি দৌড়, এবং প্রতিটি জামরার জন্য সাতটি পাথর—ঐশ্বরিক নকশা প্রতিফলিত করে। সমগ্র মহাবিশ্ব ঈশ্বরের ইচ্ছা ও শৃঙ্খলা দ্বারা শাসিত: সাতটি আকাশ, সাতটি পৃথিবী, সপ্তাহের সাতটি দিন, দৃশ্যমান বর্ণালীর সাতটি রঙ, সাতটি পারমাণবিক কক্ষপথ, ইত্যাদি। অতএব, হজ্বের ক্ষেত্রে সাত সংখ্যাটির পুনরাবৃত্তি ঈশ্বরের সার্বজনীন শৃঙ্খলাকে প্রতীকী করে এবং তাঁর পরম একত্বের ইঙ্গিত দেয়।

- প্রায় ৫,০০০ বছর ধরে অত্যন্ত স্ফটিকায়িত আগ্নেয় ও রূপান্তরিত শিলা থেকে অবিরাম প্রবাহিত জমজমের পানি সত্যিই বিস্ময়কর, বিশেষ করে যখন এটি একাধিকবার সমাহিত ও খনন করা হয়েছে। এর পানি সূক্ষ্ম ক্যাপিলারি ফাটল থেকে বেরিয়ে আসে, যা মক্কার সীমা ছাড়িয়ে সব দিকেই বিস্তৃত। এটি নবী (PBUH)-এর সেই বর্ণনাকে প্রমাণ করে যে কূপটি একটি শক্তিশালী আঘাতের ফল, তিনি বলেছেন: “এটি জিব্রাইলের উদ্বীর্ণণ এবং ইসমাজিলের জন্য আল্লাহর প্রদত্ত ব্যবস্থা।»
- পর্যবেক্ষকরা লক্ষ্য করেছেন যে শিকারি প্রাণীগুলো মক্কার পবিত্র এলাকা সীমানার মধ্যে লড়াই করে না। তারা শান্তিপূর্ণভাবে সহাবস্থান করে, এমনকি এমন প্রজাতির সঙ্গেও যা তারা অন্যত্র শিকার করতো। একইভাবে, পাখিরা খুব কমই সরাসরি কাবার ওপর দিয়ে উড়ে; বরং তারা সরে যায়, যেন শ্রদ্ধায় তা প্রদক্ষিণ করছে।
- মক্কার নিকটবর্তী মুহাশসির উপত্যকায়, যখন আব্রাহাম আল-আশ্রম তার হাতিকে কাবা ধ্বংস করার নির্দেশ দিল, হাতিটি হাঁটু গেড়ে বসে পড়ল এবং এগোতে অস্বীকার করল। লোহার কুঠার দিয়ে তাকে আঘাত করলেও সে উঠে দাঁড়াল না। যখন তাকে ইয়েমেনের দিকে ঘুরিয়ে দেওয়া হল, সে দৌড়ে চলে গেল; যখন সিরিয়া বা পূর্ব দিকে ঘুরিয়ে দেওয়া হল, সে এগিয়ে গেল। কিন্তু যখন তাকে কাবার দিকে নির্দেশ করা হল, সে আবার হাঁটু গেড়ে বসে পড়ল। সেই মুহূর্তে আল্লাহ আবাবিল পাখিদের দল পাঠালেন—যেমনটি সূরা ফিল (১০৫:৩)-এ উল্লেখ আছে।
- আল্লাহর ইচ্ছা ছিল যে আবরাহা এই ঘটনা থেকে বেঁচে যাবে, তবে পরে ইয়েমেনে মারা যাবে, যাতে সে পরবর্তী প্রজন্মের জন্য একটি নিদর্শন হয়ে থাকে—ঠিক যেমন ফেরাউন, যে অহংকারে ঘোষণা করেছিল “আমি তোমাদের প্রভু, সর্বোচ্চ,” তাকে আল্লাহ পাকড়াও করেছিলেন এবং তার দেহ ভবিষ্যৎ প্রজন্মের জন্য শিক্ষণীয় হিসেবে সংরক্ষিত হয়েছিল: ﴿আজ আমি তোমার দেহ সংরক্ষণ করব, যাতে তুমি তোমার পরবর্তীদের জন্য একটি নিদর্শন হয়ে দাঁড়াও...﴾ (ইউনুস: ৯২)

বৈজ্ঞানিক অলৌকিক ঘটনা

মক্কা আল-মুকাররামা ইসলামের কেন্দ্রীয় আধ্যাত্মিক মর্যাদা ধারণ করে এবং এর অবস্থান ও প্রাকৃতিক ঘটনাবলিকে বৈজ্ঞানিক বা মহাজাগতিক নীতির সাথে সংযুক্ত করার বিভিন্ন গবেষণার বিষয়বস্তু হয়েছে। যদিও এই গবেষণার কিছু কঠোর অভিজ্ঞতাবাদী যাচাই-বাছাই মান পূরণ নাও করতে পারে, তবুও এগুলো অনেক বিশ্বাসীর মধ্যে চিন্তা-ভাবনা ও প্রশংসা জাগিয়ে তোলে। কুরআন ও ধর্মে বৈজ্ঞানিক অলৌকিক ঘটনাগুলো যাচাই-বাছাইহীন দাবির হাত থেকে রক্ষা পেতে পদ্ধতিগত সতর্কতার সাথে গ্রহণ করা উচিত। প্রায়োগিক বিজ্ঞান পর্যবেক্ষণযোগ্য প্রমাণের ওপর নির্ভর করে, এবং শুধুমাত্র অলৌকিক ঘটনা মতাদর্শগত বিশ্বাসের চূড়ান্ত প্রমাণ হিসেবে যথেষ্ট নয়।

- কয়েকটি গবেষণায় বৈশ্বিক মানচিত্র প্রক্ষেপণ এবং ভূমিগত পরিমাপের ভিত্তিতে প্রস্তাব করা হয়েছে যে মক্কা পৃথিবীর স্থলভাগের ভৌগোলিক কেন্দ্রে অবস্থিত। যদিও এই দাবি বৈজ্ঞানিকভাবে নিখুঁত নাও হতে পারে, এটি মুসলিমদের জন্য প্রতীকী গুরুত্ব বহন করে এবং শহরের আধ্যাত্মিক কেন্দ্রীয়তাকে আরও দৃঢ় করে।
- কাবার মাত্র ২১ মিটার দূরে অবস্থিত জমজম কূপটিকে গভীরতা, জলবিদ্যুৎগত উৎপত্তি এবং জলের বৈশিষ্ট্যের দিক থেকে পৃথিবীর অন্যতম বিরল কূপ হিসেবে বিবেচনা করা হয়। কঠোর, শুষ্ক, পাথুরে ভূখণ্ডে অবস্থিত থাকা সত্ত্বেও এর জল হাজার হাজার বছর ধরে অবিরত প্রবাহিত হয়েছে। যমযমের জলের উন্নত ভৌত-রাসায়নিক বিশ্লেষণ অন্যান্য ভূগর্ভস্থ জলের উৎসের তুলনায় এর অসাধারণ বিশুদ্ধতা এবং স্থিতিশীল খনিজ গঠন নিশ্চিত করেছে।
- অনেকগুলি গবেষণায় দেখা গেছে যে মক্কার ভৌগোলিক স্থানাংক পৃথিবীর স্থলভাগ ও জলভাগের বন্টনে তথাকথিত স্বর্ণানুপাতের সাথে অসাধারণ সামঞ্জস্য প্রদর্শন করে। এটি গ্রহের সাম্যাবস্থার একটি বিন্দু হিসেবে এর প্রতীকী উপস্থাপনাকে আরও শক্তিশালী করে। অতিরিক্তভাবে, কেউ কেউ আরও প্রস্তাব করেন যে মক্কার মেরিডিয়ান (প্রায় ৩৯.৮° পূর্ব) ভূ-চুম্বকীয় সমতা বা দিন-রাতের সময়ের ভারসাম্যের সাথে সঙ্গতিপূর্ণ হতে পারে। তবে, এই অনুমানগুলো প্রধান বৈজ্ঞানিক সম্প্রদায়ের সমর্থন পায় না এবং প্রায়শই ধর্মীয় বা অলৌকিক কাঠামোর মধ্যে উপস্থাপিত হয়। উদাহরণস্বরূপ, মক্কায় চুম্বকীয় বিচ্যুতি শূন্য নয়, তাই এটি অনন্য চুম্বকীয় সমমিতির দাবি সমর্থন করে না।

- হজ ও ওমরাহর আনুষ্ঠানিকতায় মুসলমানদের কাবা সাতবার তাওয়াফ করতে হয়, যা শুরু ও শেষ হয় কালো পাথর থেকে। এই গতি ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে সম্পন্ন হয়, যা মহাবিশ্বে পরিলক্ষিত ঘূর্ণনের দিক—উপপরমাণু কণা থেকে শুরু করে মহাজাগতিক বস্তু পর্যন্ত—তার সঙ্গে সামঞ্জস্যপূর্ণ। ইলেকট্রনগুলো তাদের নিউক্লিয়ার চারপাশে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ঘোরে, যা তাওয়াফের দিকের প্রতিফলন। মক্কা প্রায় ২১.৪° উত্তর অক্ষাংশে অবস্থিত, এবং সাধারণত দেখা যায় যে উত্তর গোলাধের ঘটনাবলি ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে চলে, আর দক্ষিণ গোলাধের ঘটনাবলি ঘড়ির কাঁটার দিকে চলে। এটি করিয়োলিস প্রভাবের কারণে, যা পৃথিবীর চালু অক্ষীয় ঘূর্ণনের ফল। উল্লেখযোগ্য যে, ১৪০০ বছরেরও বেশি সময় ধরে মুসলিমরা এই দিকেই কাবার তাওয়াফ করে আসছেন—কোরিয়োলিস বলের বৈজ্ঞানিক আবিষ্কারের অনেক আগেই।
- কালো পাথরটি ফেরেশতা জিব্রাইল (গ্যাব্রিয়েল, শান্তি তাঁর প্রতি) এনেছিলেন যখন নবী ইবরাহিম (PBUH) কাবা পুনর্নির্মাণ করছিলেন। যদিও এর পৃষ্ঠ কালো, এর অভ্যন্তর উজ্জ্বল সাদা রয়ে গেছে। বৈজ্ঞানিক গবেষণাগুলো ইঙ্গিত দেয় যে পাথরটি উল্কাপিণ্ডীয় উৎপত্তির, যার খনিজ ও রাসায়নিক গঠন অনন্য। বলা হয় এটি পানির ওপর ভাসে, কোনো প্রচলিত উপায়ে উত্তপ্ত করা যায় না, এবং বিভিন্ন ধরনের অদৃশ্য বিকিরণ নির্গত করে।
- জ্যোতির্ভৌত গবেষণায় পবিত্র মসজিদের এলাকায় অস্বাভাবিক চৌম্বকীয় বিচ্যুতি রেকর্ড করা হয়েছে, যেখানে আশেপাশের অঞ্চলের তুলনায় চৌম্বকীয় গোলমালের মাত্রা স্থানীয়ভাবে হ্রাস পেয়েছে।
- ভূতাত্ত্বিকভাবে, মক্কা হল সবচেয়ে সুরক্ষিত স্থানগুলির একটি, যা প্রায় সব দিক থেকেই শক্তিশালী পর্বতমালা দ্বারা বেষ্টিত। এই ভূ-দৃশ্য প্রাকৃতিক সুরক্ষা প্রদান করে; তবে এটি মক্কাকে ভূমিকম্প থেকে সম্পূর্ণরূপে রক্ষা করে না। কুরআন বা সুন্নাহতে এমন কোনো পাঠ্য প্রমাণ নেই যা নির্দেশ করে যে মক্কা, তার পবিত্রতার পরেও, প্রাকৃতিক দুর্যোগ থেকে ঐশ্বরিকভাবে সুরক্ষিত। ঐতিহাসিক নথিপত্রে শহরের মধ্যে গুরুতর ভূমিকম্পের খুব কম উদাহরণই পাওয়া যায়।
- যদিও পবিত্র এলাকা হিসেবে নির্ধারিত সীমার মধ্যে কোনো প্রাচীন বা আধুনিক ভূমিকম্প নথিভুক্ত হয়নি, ঐতিহাসিক তথ্য নির্দেশ করে যে ৮০১ থেকে ১৯৬৩ খ্রিস্টাব্দের মধ্যে বিস্তৃত মক্কা অঞ্চলে ১২টি ভূমিকম্প সংঘটিত হয়েছে। এর মধ্যে সবচেয়ে ভয়াবহ

ভূমিকম্পটি ঘটেছিল ১১২১ খ্রিষ্টাব্দে, যা কাবার ইয়ামানী কোণে আংশিক ক্ষতিগ্রস্ত করেছিল। আরেকটি শক্তিশালী ভূমিকম্প ঘটে ১৭১০ খ্রিষ্টাব্দে। আধুনিক যুগে মক্কায় দুইটি ভূমিকম্প হয়েছে: আল-শারাজি' (১৯৯৩) এবং মাদ্রাকা (১৯৯৪)—উভয়ই পবিত্র উপাসনাস্থলের বাইরে উৎপত্তি।

- কর্কট ক্রান্তি ও বিষুবরেখার মধ্যবর্তী অবস্থানের কারণে, বিশেষ করে 21.8° উত্তর অক্ষাংশ এবং 79.8° পূর্ব দ্রাঘিমাংশে, মক্কায় একটি উল্লেখযোগ্য জ্যোতির্বিদ্যাগত ঘটনা ঘটে: সূর্য প্রতি বছর দুইবার সৌরমধ্যাহ্নে সরাসরি কাবার উপরে অবস্থান করে—২৯ মে এবং ১৬ জুলাই। এই সৌর শীর্ষ সারিবদ্ধতা এই দুই তারিখে সূর্যালোকিত গোলাধের যেকোনো স্থান থেকে কিবলার দিক নির্ধারণ বা সংশোধন করতে বিশ্বব্যাপী ব্যবহার করা যেতে পারে। এই সময়ে সূর্য মক্কার ঠিক উপরে অবস্থান করে এবং উল্লম্ব বস্তুর ছায়া বিলীন হয়ে যায়, যা ইসলামী প্রার্থনার দিকনির্ধারণের জন্য একটি নিখুঁত প্রাকৃতিক মান নির্ধারণের সুযোগ দেয়।

মক্কায় জল নিরাপত্তা: অতীত ও বর্তমান

প্রাচীনকালে মক্কার মানুষরা তাদের বেঁচে থাকার জন্য পানির উৎস সুরক্ষাকে সর্বোচ্চ অগ্রাধিকার দিত। তারা বসতি স্থাপন ও সভ্যতা গড়ে তোলার জন্য সর্বদা এমন স্থান খুঁজত যেখানে পানি সহজলভ্য ছিল। তারা হাতে খনন করা কূপ তৈরি করত এবং পানির ব্যবহার সর্বাধিক করার জন্য বিভিন্ন সরঞ্জাম ও যন্ত্র উদ্ভাবন করত।

আধুনিক যুগে, জল নিরাপত্তার ধারণাটি বিকশিত হয়ে পর্যাপ্ত পরিমাণে পরিষ্কার, ব্যবহারযোগ্য জল—যা পরিমাণগত ও গুণগত উভয় দিক থেকেই বিভিন্ন মানবিক চাহিদা পূরণ করে—তার উপলব্ধতাকে অন্তর্ভুক্ত করেছে; পাশাপাশি ভবিষ্যৎ প্রজন্মের ক্ষতি ছাড়াই টেকসইতা ও ধারাবাহিকতা নিশ্চিত করা। এই নিরাপত্তা অর্জন নির্ভর করে উপলব্ধ সম্পদের সর্বোত্তম ব্যবহার, জল প্রযুক্তির উন্নতি, বিদ্যমান জল উৎসগুলোর উন্নয়ন এবং বিকল্প অনুসন্ধানের উপর।

• প্রাচীন মক্কায় জল নিরাপত্তা

হাজার হাজার বছর আগে জমজম কূপের আবির্ভাব মক্কায় জল নিরাপত্তার সূচনা বিন্দু হিসেবে বিবেচিত হতে পারে। ঐতিহাসিকভাবে, শহরের খাড়া পর্বতময় ভূপ্রকৃতির কারণে মক্কার মানুষ সম্পূর্ণরূপে জল বহনকারীদের (সাকাজিন) ওপর নির্ভর করত তাদের বাড়িতে পানি পৌঁছে দিতে। বাসিন্দাদের হারামের চারপাশের কূপগুলোতে নেমে গিয়ে পানি উচ্চভূমিতে বহন করতে হতো।

ইসলাম-পূর্ব যুগে কুরাইশ গোত্র জমজমের পাশাপাশি আরও কয়েকটি কূপ রক্ষণাবেক্ষণ করত। এর মধ্যে সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য ছিল:

- **আল-তাওয়া:** আব্দ শামস ইবনে আব্দ মানাফের মালিকানাধীন, উচ্চ মক্কায় অবস্থিত।
- **বাদহার:** হাশিম ইবনে আব্দ মানাফের, আবু তালিব উপত্যকার প্রবেশদ্বারে অবস্থিত।
- **সিজলা:** আল-মুতাঈম ইবনে আদী ইবনে নাওফল ইবনে আব্দ মানাফের মালিকানাধীন।

- ❖ আল-ভূফর: উমায়্যা ইবনে আব্দ শামসের অন্তর্গত।
- ❖ সাকিয়াহ: বনু আসাদ ইবনে আব্দ আল-উয্জা-এর মালিকানাধীন।
- ❖ উম্ম আহরাদ: বানু আব্দ আল-দার-এর অন্তর্গত।
- ❖ আল-সুনবুলাহ: বনু জুমা'হর মালিকানাধীন, খালিফ ইবনে ওহব কর্তৃক খননকৃত।
- ❖ আল-ঘামর: বানু সাহমের অন্তর্গত।
- ❖ রাম ও রাম: মুরাহ ইবনে কা'ব ইবনে লু'আই খনন করেছিলেন।
- ❖ ওয়াকহাম: বনু কেলাব ইবনে মুরাহের মালিকানাধীন।
- ❖ আল-ভূফার (একটি ভিন্ন কূপ): বানু আদী ইবনে কা'ব ইবনে লু'আই-এর অন্তর্গত।
(Al-Ghubāshī, 1990 CE)

তবে সময়ের সাথে সাথে মানুষ ধীরে ধীরে এই কূপগুলো ব্যবহার বন্ধ করে এবং পরিবর্তে যমযামের পানি তুলতে শুরু করে। ইবনে ইসহাক উল্লেখ করেছেন:

“ জমজম পূর্বে তীর্থযাত্রীদের সেবা দেওয়া অন্যান্য কূপগুলোর স্থান দখল করে নিল, এবং মানুষ এর দিকে ফিরে গেল কারণ এটি আল-মাসজিদ আল-হারামের নিকটে, অন্যান্য জল উৎসের তুলনায় এর উৎকৃষ্টতা, এবং এটি আব্রাহামের পুত্র ইসমায়িলের কূপ। বনী আব্দ মানাফ কুরাইশ ও অন্যান্য আরবদের মধ্যে তাদের এই সম্পর্ক নিয়ে গর্ব করত।»

মুসাফির ইবনে আবি আমর ইবনে উমায়্যা ইবনে আব্দ শামস ইবনে আব্দ মানাফ গর্বের সঙ্গে কুরাইশদের কাছে বলেছিলেন যে যামযামের মাধ্যমে তারা তীর্থযাত্রীদের পানি ও আতিথেয়তা প্রদানের সম্মান অর্জন করেছে। তিনি জোর দিয়েছিলেন যে বানু আব্দ মানাফ, একটিই পরিবার হিসেবে, এই কূপের সম্মান ও মর্যাদায় অংশীদার।

(Al-Azraqī, 1969 CE)

• ইসলামী যুগে খননকৃত কূপসমূহ

ইসলামী যুগে মস্কার বাসিন্দা ও হজযাত্রীদের ক্রমবর্ধমান পানির চাহিদা মেটাতে অসংখ্য কূপ খনন করা হয়েছিল। এর মধ্যে ছিল:

- আল-ইয়াকুতাহ: মিনায় অবস্থিত, আবু বকর সিদ্দীক (রা.)-এর খিলাফতকালে খনন করা হয়েছিল এবং পরবর্তীতে আল-হাজ্জাজ বিন ইউসুফ দ্বারা উন্নয়ন করা হয়।
- উমর ইবনে উত্থমান ইবনে আফফানের কূপ: মিনায় আল-আমরের উপত্যকায় অবস্থিত।
- সহযোগীদের কূপ (বিঃ আল-শুরাকা): আজইয়াতে, বানু মখযূমের অন্তর্গত।
- ইকরিমাহের কূপ: ছোট আজইয়াদ উপত্যকায় অবস্থিত, যা আল-আইসার নামে পরিচিত।
- আল-আসওয়াদ ইবনে সুফইয়ান ইবনে আব্দ আল-আসাদ আল-মাখযূমীর কূপ: এটিকে বিঃ বনী আসাদ বা বিঃ আল-সলা নামেও জানা যায়, কারণ এটি প্রার্থনার স্থান (আল-সলা)-এর নিকটে অবস্থিত। মূলত, এটি ছিল শাফিয়্যাহ উম্ম কিরদানের কূপ।
- আল-তুলুকের কূপ: আমর ইবনে আব্দুল্লাহ ইবনে সফওয়ান আল-জুমাহির মালিকানাধীন, আল-রামদা'র কাছে আল-মায়থাবের নিচে অবস্থিত আমরের উপত্যকায়।
- আবু মুসা আল-আশ'আরীর কূপ: আল-মা'আহ-এ, আল-হুজুন-এর কাছে আবী দুব-এর মুখে অবস্থিত, শাসন থেকে ফিরে আসার পর খনন করা হয়েছিল।
- শাওধাবের কূপ: বনু শাইবাহর গেটে অবস্থিত, পরবর্তীতে ১৬১ হিজরিতে খলিফা আল-মাহদির সম্প্রসারণের সময় আল-মসজিদ আল-হারামে অন্তর্ভুক্ত হয়।
- আল-বারুদ কূপ: ফাখ্খ-এ, খুরাস ইবনে উমায়্যাহ আল-খুযা'ঈ আল-কাআবি দ্বারা খনন করা।
- বাক্কারের কূপ: ধু তুয়ায়, বাক্কারের পানীয় জল সরবরাহ কেন্দ্রের কাছে অবস্থিত—ইরাক থেকে মস্কায়ে বসতি স্থাপনকারী এক ব্যক্তি।
- ওয়ারদান কূপ: আল-মুতালিব ইবনে আবি ওয়াদআ'আর মুক্তদাস ওয়ারদান

কর্তৃক ফাখেখর সিরাজ জলস্টেশনের কাছে ধু তুয়ায় খননকৃত; সিরাজ ছিলেন বনু হাশিমের মুক্তদাস।

- আল-সলাসিল কূপ: মিনার আ কাবা র কাছে বায়আহ উপত্যকার মুখে।
- আল-সুকইয়া কূপ: আরাফাতের দুই পর্বত পথ (আল-মাযমায়ন)-এর নিকটে, আবদুল্লাহ ইবনে যুবাইর ইবনে আল-আউয়ামের দ্বারা খনন করা। (Al-Azraqī, 1969 CE)

• মক্কায় আধুনিক জল নিরাপত্তা

মক্কা অঞ্চলের শুষ্ক ভৌগোলিক প্রকৃতি এবং সময়ের সাথে সাথে প্রাকৃতিক জলসম্পদের ক্রমশ হ্রাসের কারণে, সৌদি আরব রাজ্য জলখাতে অসংখ্য বৃহৎ প্রকল্প গ্রহণ করেছে। এই উদ্যোগগুলো বিশেষ ও ব্যাপকভাবে মক্কা আল-মুকাররামা এবং পবিত্র স্থানগুলোর পানির চাহিদা পূরণে মনোনিবেশ করেছে, মূলত আল্লাহর মেহমানদের (দুইফ আল-রহমান) সেবা করার জন্য। নিচে এই অর্জনগুলোর সংক্ষিপ্ত সারসংক্ষেপ দেওয়া হলো:

- জমজমের পানি সম্পূর্ণ জীবাণুমুক্তকরণ প্রক্রিয়ার পর বিশেষভাবে নির্ধারিত শীতলীকৃত ধারকগুলোতে অত্যন্ত যত্নসহকারে দুই পবিত্র মসজিদে বিতরণ করা হয়।
- মিন এবং আরাফাতের স্থানগুলোতে সেবা প্রদানের জন্য পানির পাইপলাইন সম্প্রসারিত করা হয়েছে, যাতে হজ মৌসুমে পানির প্রাপ্যতা নিশ্চিত হয়।
- মক্কার জল সরবরাহ নেটওয়ার্কের উৎস উন্নত এবং তীর্থযাত্রীদের ক্রমবর্ধমান চাহিদা মেটাতে এর দক্ষতা বাড়ানোর জন্য বেশ কয়েকটি প্রকল্প সম্পন্ন হয়েছে।
- মক্কা আল-মুকাররামাহর জল সংরক্ষণ বাড়ানোর জন্য নতুন কূপ খনন করা হয়েছে।
- ভবিষ্যতে হজযাত্রীদের সংখ্যা বৃদ্ধির প্রত্যাশায়, শহরে সরবরাহিত পানির পরিমাণ বাড়ানোর জন্য বেশ কয়েকটি পানি অবকাঠামো প্রকল্প বাস্তবায়ন করা হয়েছে।
- মক্কার ক্রমবর্ধমান চাহিদা মেটাতে বিশেষভাবে উৎসর্গীকৃত জল সংরক্ষণ ট্যাংক নির্মাণ করা হয়েছে।
- মক্কা আল-মুকাররামায় পানির বিতরণ ও বর্জ্যজল ব্যবস্থাপনা নেটওয়ার্ক উভয়ই সম্প্রসারণের জন্য একাধিক প্রকল্প বাস্তবায়ন করা হয়েছে।

পবিত্র মসজিদ (আল-মাসজিদ আল-হারাম)-এর ল্যান্ডমার্কসমূহ

আল-মাসজিদ আল-হারামের ল্যান্ডমার্কগুলো বোঝা ধর্মীয় ও ঐতিহাসিক দিক থেকে অত্যন্ত তাৎপর্যপূর্ণ। মুসলমানদের অনেক ইবাদত—যেমন তওয়াফ (প্রদক্ষিণ), সাঈ (সাফা ও মারওয়ার মধ্যে চলাচল) এবং সালাত (নামাজ)—এই পবিত্র নিদর্শনগুলোর সঠিক জ্ঞান প্রয়োজন, যার মধ্যে রয়েছে কাবার অবস্থান, কালো পাথর, মাকামে ইবরাহিম (আব্রাহামের স্থান), জমজম কূপ, হিজরে ইসমাইল (ইসমাইলের বেষ্টনী), আল-মুলতায়াম (আলিংগনস্থল) এবং অন্যান্য। এই উপলব্ধি নিশ্চিত করে যে ইবাদতের কাজগুলো সুন্নাহ (নবীর ঐতিহ্য) অনুসরণ করে, আল্লাহর রসূল (PBUH)-এর অনুকরণে, যিনি তাঁর ইবাদতের সময় এই স্থানগুলোর সাথে সম্পৃক্ত হয়েছিলেন। আল্লাহ বলেন:

﴿এটাই সত্য। আর যে ব্যক্তি আল্লাহর নিদর্শনসমূহকে সম্মান করে—নিঃসন্দেহে তা হৃদয়ের তাকওয়া থেকেই।﴾ (আল-হাজ্জ: ৩২)

ইসলামের প্রতীকসমূহকে সম্মান করা মানে তাদের মর্যাদা ও গুরুত্বকে স্বীকৃতি দেওয়া এবং যথাযথ শ্রদ্ধা ও মর্যাদার সাথে তাদের সাথে আচরণ করা। যখন একজন মুসলিম পবিত্র মসজিদে অবস্থিত প্রতিটি নিদর্শনের ইতিহাস ও গুরুত্ব জানে, তখন তার আধ্যাত্মিক সংযোগ এবং ইবাদতে বিনয় আরও গভীর হয়, এবং সেই স্থানের পবিত্রতার প্রতি তার উপলব্ধি বৃদ্ধি পায়—যা ইবাদতকে একটি গভীর আবেগগত ও আধ্যাত্মিক মাত্রা প্রদান করে।

অতএব, আল-মাসজিদ আল-হারামের নিদর্শনসমূহ জানা কেবল বৌদ্ধিক কৌতূহল নয়, বরং এটি একটি ধর্মীয় ও ঐতিহাসিক প্রয়োজনীয়তা, যা ইসলামী আচার-অনুষ্ঠানের প্রতি শ্রদ্ধা, ইবাদতের বৈধতা এবং মুসলিমদের ধর্মীয় ও সভ্যতাজনিত পরিচয়ের সাথে সংযোগকে আরও গভীর করে তোলে। অতএব, বিশেষ করে হজযাত্রী ও দর্শনার্থীদের জন্য, তাদের আগমনের আগে এই নিদর্শনগুলো অধ্যয়ন করা এবং ইবাদত পালন করার সময় সেগুলোর অর্থ নিয়ে চিন্তা-ভাবনা করা অত্যন্ত সুপারিশযোগ্য, যাতে তারা পবিত্র সান্নিধ্যস্থলে তাদের হজ আরও সচেতন, গভীর ও আন্তরিক করতে পারে।

• আল-মাসজিদ আল-হারাম (পবিত্র মসজিদ)

এটি ইসলামের সবচেয়ে পবিত্র মসজিদ, মক্কার হৃদয়ে অবস্থিত, একটি উর্বরহীন উপত্যকায় যা আব্রাহামের উপত্যকা (ওয়াদি ইব্রা ইবরাহিম হিম) নামে পরিচিত, চারটি পর্বত—আবু কুবাইস, আজইয়াদ, হিন্দি এবং উমর—দ্বারা বেষ্টিত। এটি সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে ২৭৭ মিটার উচ্চতায় অবস্থিত এবং এর কেন্দ্রবিন্দুতে রয়েছে কাবা, যা পৃথিবীতে নির্মিত প্রথম স্থাপনা এবং ইসলামের সবচেয়ে পবিত্র স্থান। এই মসজিদটি সারা বিশ্বের মুসলিমদের কিবলা (নামাজের দিক) এবং এর নাম আল-হারাম (অপ্রবেশযোগ্য), কারণ এর ভেতরে লড়াই নিষিদ্ধ। এর এলাকা প্রায় ১,৩৭১,০০০ বর্গমিটার।

• কাবা

কাবা একটি ঘনকাকৃতির নির্মাণ—এ থেকেই এর নাম (কাবার অর্থ ঘনক)। এটি মজবুত পাথর দিয়ে নির্মিত, উচ্চতা ১৫ মিটার। এর মাত্রাগুলো নিম্নরূপ:

- আল-মুলতায়ামের দিক থেকে: ১২.৮৪ মিটার
- হিজর ইসমাইল দিক থেকে: ১১.২৮ মিটার
- ইয়ামানী কোণ এবং হিজরের মধ্যে: ১২.১১ মিটার
- ইয়ামানী ও শামী কোণার মধ্যে: ১১.৫২ মিটার (al-'Umari, 2023)

কাবাহের ভিত্তি নবী আদম (PBUH)-এর সময় থেকে শুরু। সময়ের সাথে সাথে এটি ধ্বংস হয়ে অদৃশ্য হয়ে যায়, যতক্ষণ না আল্লাহ এর অবস্থান নবী ইবরাহিম (PBUH)-কে প্রকাশ করে এটি পুনর্নির্মাণের আদেশ দেন। ফেরেশতা জিবরাইল (গ্যাব্রিয়েল, আলাইহিস সালাম) তাকে কালো পাথরটি এনে দেন, যা মূলত ঝকঝকে সাদা ছিল। ইতিহাসে কাবা কে বারোবার পুনর্নির্মাণ করা হয়েছে।

• কালো পাথর (আল-হাজর আল-আসওয়াদ)

কালো পাথরটি (আল-হাজর আল-আসওয়াদ) কাবার অবিচ্ছেদ্য উপাদানগুলোর একটি, যা এর দক্ষিণ-পূর্ব কোণে অবস্থিত। এটি আটটি ছোট, অনিয়মিত আকৃতির টুকরো নিয়ে গঠিত, যা মিলে একটি ডিম্বাকৃতির পাথর তৈরি করে। পাথরটি কালো হলেও এতে লালচে আভা এবং লাল দাগ ও হলদেটে রেখা রয়েছে। এর ব্যাস প্রায় ৩০

সেমি এবং এটি প্রায় ১০ সেমি চওড়া একটি রূপালী ফ্রেমে আবদ্ধ। এটি “কালো কোণ” (আল-রুকন আল-আসওয়াদ) নামে পরিচিত, কারণ এটি কাবার কোণে অবস্থিত, মাটির থেকে প্রায় ১.৫ মিটার উপরে, যা তওয়াফের শুরু ও শেষের বিন্দু নির্দেশ করে।

পাথরটি একটি সুরক্ষামূলক রূপার আবরণে সজ্জিত। কুরাইশদের দ্বারা কাবা পুনর্নির্মাণের সময়, গোত্রগুলো বিবাদ করেছিল কে পাথরটি আবার তার স্থানে স্থাপন করবে। তারা মসজিদে প্রথম প্রবেশকারী ব্যক্তির রায় মেনে নিতে একমত হল—যিনি ছিলেন নবী (PBUH)। তিনি পাথরটি একটি কাপড়ে রেখে প্রতিটি গোত্রকে এক প্রান্ত ধরে একসঙ্গে তুলে নেওয়ার প্রস্তাব দিলেন। তারপর নবী (PBUH) নিজ হাতে এটিকে তার স্থানে স্থাপন করেন। বলা হয় যে আব্দুল্লাহ ইবনে যুবাইরই প্রথম এটিকে রূপায় আবৃত করেছিলেন। কিছু নবী (PBUH) হাদিস অনুযায়ী, জিবরাইল (PBUH) পাথরটি জান্নাত থেকে এনে ইবরাহিম (PBUH)-কে দিয়েছিলেন।

• হিজর ইসমাঈল (ইসমাঈলের বেঠুনী, আল-হিজর বা আল-হাতীম নামেও পরিচিত)

এটি কা'বাহর কাঠামোর একটি আসল অংশ, যা শামী ও ইরাকী কোণার মাঝামাঝি, তওয়াফকারীদের বাম পাশে অবস্থিত। এটি একটি নিচু, অর্ধবৃত্তাকার প্রাচীর গঠন করে। ইসলামী ও ঐতিহাসিক সূত্রগুলো সর্বসম্মতিক্রমে একমত যে এটি কা'বাহর অংশ; অতএব এর ভিতরে তওয়াফ অসিদ্ধ, এবং এর চারপাশে তওয়াফ করতে হবে। বিশ্বস্ত হাদিস অনুযায়ী এর ভিতরে নামাজ পড়লে কাবার ভিতরে নামাজ পড়ার সমপরিমাণ সওয়াব পাওয়া যায়।

এই এলাকার অন্যান্য নামগুলির মধ্যে রয়েছে:

- **আল-হিজর:** যেহেতু এটি মূল নির্মাণের অংশ ছিল।
- **আল-জিদ্র:** নবী (PBUH) এটিকে এভাবে উল্লেখ করেছেন এবং এটিকে সঠিক নাম হিসেবে বলেছেন।
- **হিজর ইসমাঈল:** আব্রাহামের দ্বারা এই এলাকা ইসমাঈল ও তার পালের জন্য আশ্রয়স্থল হিসেবে নির্ধারণের উল্লেখ।

- **Ḥufrat Ismā'īl:** অর্থ “ইসমাজিলের গহ্বর,” যা উচ্চায়িত হওয়ার আগে এর প্রাথমিক আকৃতিকে নির্দেশ করে।
- **আল-হাতিম:** সম্ভবত কা'বাহ থেকে আংশিকভাবে বিচ্ছিন্ন হওয়ার কারণে বা এর ভেতরে প্রায়ই উচ্চস্বরে আহ্বান করার কারণে।

• আল-মুত্তালাম

আল-মুত্তাওয়াজ্জাহ হল কাবার পূর্ব প্রাচীরের সেই অংশ যা কালো পাথর এবং কাবার দরজার মাঝামাঝি অবস্থিত, প্রায় দুই মিটার বিস্তৃত। এটি তীব্র প্রার্থনা ও বিনম্রতার স্থান, যেখানে মুসলিমরা শ্রদ্ধা ও আশায় প্রাচীরে লেপটে থাকে। ‘আব্দুল্লাহ ইবনে আব্বাস (আল্লাহ তাঁর প্রতি সন্তুষ্ট হোন) বর্ণনা করেছেন: “কালো পাথর এবং দরজার মধ্যবর্তী স্থানে কেউ দোয়া করলে আল্লাহ অবশ্যই তার দোয়া কবুল করেন।» এটি ঐ স্থানের আধ্যাত্মিক মহিমাকে তুলে ধরে।

• আল-শাধরাওয়ান

এটি কা'বাহর প্রাচীরের ভিত্তিতে নির্মিত একটি মার্বেলের বেল্ট—আল-হিজরের দিকটি ব্যতীত। এটি ধাতব আংটার মাধ্যমে কা'বাহর কাপড়কে সুরক্ষিত করে এবং বিশেষ করে বন্যার বিরুদ্ধে এর ভিত্তিকে মজবুত করে। এই কাঠামোটি বহুবার সংস্কার করা হয়েছে, সর্বশেষ ১৪৩৭ হিজরি (২০১৬ খ্রিস্টাব্দ) সালে, যখন এর মার্বেল প্রতিস্থাপন করা হয়েছিল এবং সোনার আংটাগুলো নতুন করে তৈরি করা হয়েছিল।

এটি ৩৬টি মার্বেলের স্ল্যাব নিয়ে গঠিত, প্রতিটি প্রায় ৭ সেমি পুরু, সোজা পাশে ১১০ কেজি ও কোণে ২২৫ কেজি ওজনের। এর মোট দৈর্ঘ্য ৪৮.৭ মিটার।

• মাকামে ইবরাহিম (ইব্রাহিমের স্থান)

এটি একটি নরম পাথর, যা সঞ্চরণশীল শিলা হিসেবে শ্রেণীবদ্ধ, সাদা, কালো ও হলুদ রঙের মিশ্রণে। এটি সেই পাথর, যার উপর ইবরাহিম (আল্লা তাঁর প্রতি শান্তি বর্ষণ করুন) দাঁড়িয়ে ছিলেন যখন তিনি কাবার উঁচু নির্মাণ করছিলেন। এটি আয়তাকার এবং প্রায় অর্ধ মিটার দৈর্ঘ্যের।

প্রথমে পাথরটি কাবার দেয়ালের পাশে ছিল, যতক্ষণ না খলিফা উমর ইবনে আল-খত্তাব (আল্লাহ তাঁর প্রতি সন্তুষ্ট হোন) ইবাদতকারীদের জন্য স্থান তৈরি করতে এটিকে পিছিয়ে দেন। প্রাথমিক ইসলামী যুগে পাথরটিতে ইব্রাহীমের পদচিহ্ন দেখা যেত, তবে সময়ের সাথে তা লুপ্ত হয়ে যায়।

তাওয়াফের পর মাকামে ইব্রাহীমের পিছনে দুই রাকাত নামাজ আদায় করা সুন্নত, যেমনটি আয়াতে উল্লেখ আছে: ﴿...এবং ইব্রাহীমের দাঁড়ানোর স্থানকে নামাজের স্থান হিসেবে গ্রহণ কর।﴾ (আল-বাকারাহ: ১২৫)

পাথরটিকে চুমু খেতে বা স্পর্শ করতে হয় না; এর পেছনে প্রার্থনা করাই নির্ধারিত কাজ। ইতিহাসের মুসলিম শাসকরা এটিকে সম্মান ও সুরক্ষা দিয়েছে, প্রথমে একটি সোনার খাঁচায় এবং পরে একটি ষড়ভুজী তামার কাঠামোতে, যার জালির পাশে পাথরটি দেখা যায়। Al-Amri, 2023।

• জমজম কূপ

জমজম কাবার পূর্ব দিকে, তাওয়াফের এলাকায়, মাকাম ইবরাহিম থেকে ১৮ মিটার দক্ষিণে এবং কালো পাথরের সাথে সারিবদ্ধ অবস্থায় অবস্থিত। এর গভীরতা প্রায় ৩০.৫ মিটার, এবং অভ্যন্তরীণ ব্যাস ১.০৮ থেকে ২.৬৬ মিটার পর্যন্ত। এটি বিদ্যমান সবচেয়ে প্রাচীন কূপগুলির একটি, যা নবী ইবরাহিম ও ইসমাইল (PBUH) এর সময় থেকে রয়েছে।

• আল-সফা এবং আল-মারওয়া

এগুলো আল-মসজিদ আল-হারামের পূর্বদিকে অবস্থিত দুটি ছোট পাহাড়। আল-সফা সাঈ আনুষ্ঠানিকতার শুরু চিহ্নিত করে, এবং আল-মারওয়া এর সমাপ্তি। এগুলো কুরআনে উল্লেখিত হয়েছে: ﴿নিঃসন্দেহে আল-সফা ও আল-মারওয়া আল্লাহর নিদর্শনসমূহের মধ্যে...﴾ (আল-বাকারাহ: ১৫৮)

এই দুই টিলাকে সাঈ এলাকার সম্প্রসারণের অংশ হিসেবে মসজিদের স্থাপত্য বিন্যাসে সংযুক্ত করা হয়েছিল, যাতে তীর্থযাত্রীরা নিবিঘ্নে চলাচল করতে পারে এবং স্থানটির পবিত্রতা ও ঐতিহাসিক গুরুত্ব অক্ষুণ্ণ থাকে।

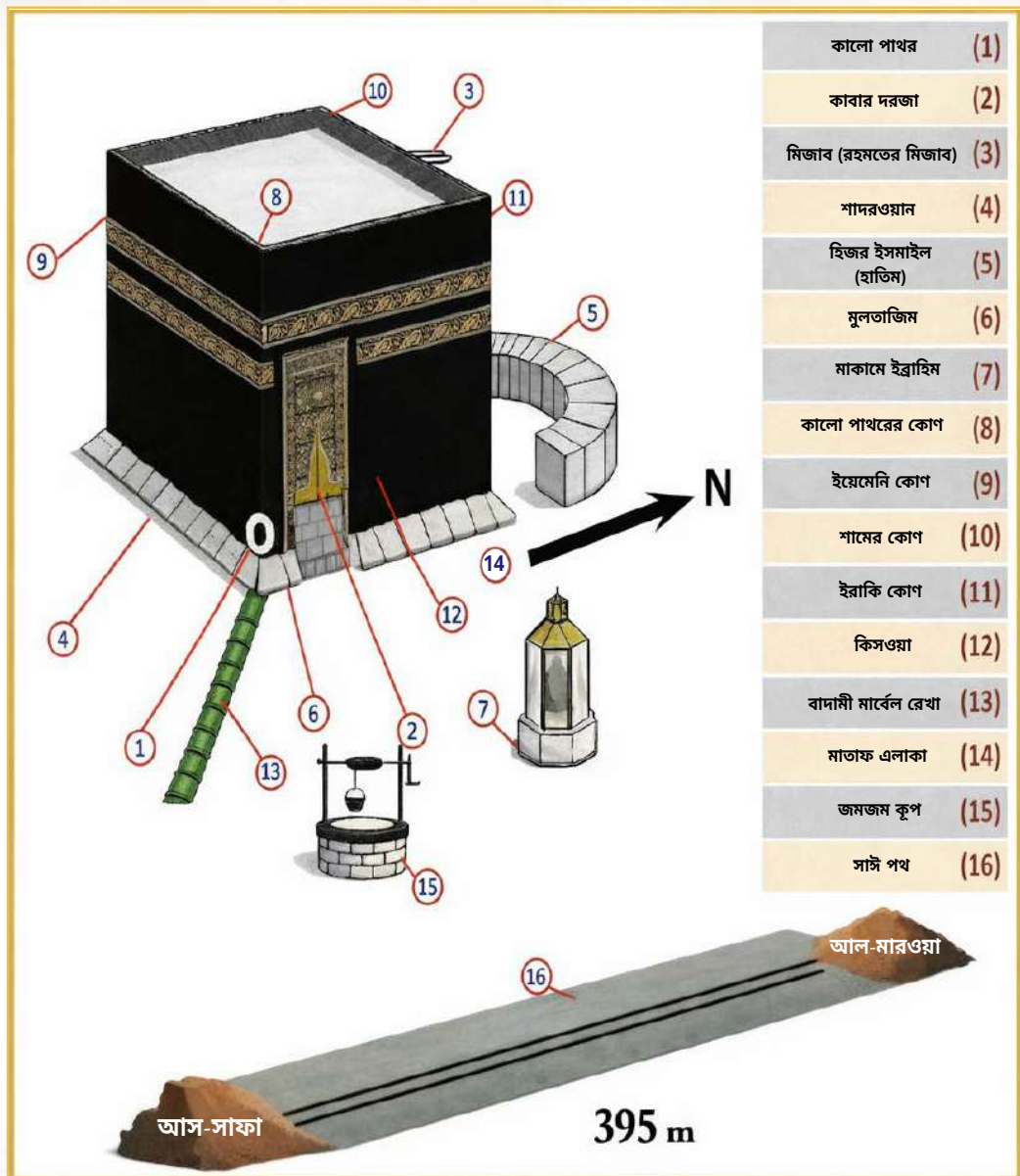
- জাবাল আল-সফা কাবার দক্ষিণ-পূর্বে প্রায় ১৩০ মিটার দূরে অবস্থিত এবং এটি মাউন্ট আবু কুবাইসেরই একটি ধারাবাহিকতা। বলা হয় যে আদম (আল্লা তাঁর প্রতি শান্তি বর্ষণ করুন) এখানে দাঁড়িয়েছিলেন, তাই এর নাম হয়েছে।
- আল-মারওয়া লালচে আভায সাদা কোয়ার্টজ পাথর দিয়ে গঠিত এবং এটি মাউন্ট কুআইকিয়ান-এর একটি সম্প্রসারণ, যা আল-সাফার বিপরীতে, কাবার থেকে প্রায় ৩০০ মিটার দূরে অবস্থিত। আল-আসমাদির মতে, উজ্জ্বল সাদা পাথরের কারণে এর নামকরণ করা হয়েছে, এবং অন্যরা বলেন এটি ইভ (আল-মারআহ, “মহিলা”) এর দাঁড়ানোর স্থান হওয়ায় এর নাম হয়েছে।

সাঈর আচার-অনুষ্ঠান আব্রাহামের স্ত্রী হাজারের গল্প স্মরণ করিয়ে দেয়, যিনি তাঁর পুত্র ইসমায়েলের জন্য পানি খুঁজতে দুই পাহাড়ের মধ্যে দৌড়েছিলেন, যা ঈশ্বরের প্রতি বিশ্বাস, আস্থা ও নির্ভরতার প্রতীক। এটি আল-হারামের অন্যতম প্রাণবন্ত আচার-অনুষ্ঠান, যা হজ ও ওমরার একটি স্তম্ভ হিসেবে প্রতিষ্ঠিত, এবং এটি আধ্যাত্মিক স্থিতিস্থাপকতা ও ঐশ্বরিকের প্রতি গভীর নির্ভরতার একটি শক্তিশালী আখ্যান উপস্থাপন করে।

• কাবার কোণসমূহ (আল-আরকান)

কাবাহের চারটি কোণ রয়েছে, প্রত্যেকটি ভৌগোলিক দিক বা ধর্মীয় গুরুত্বের ভিত্তিতে নামকরণ করা হয়েছে:

- আল-রুকন আল-ইরাকী (ইরাকী কোণ): উত্তরের দিকে মুখ করে, ইরাকের দিকে অভিমুখী হওয়ার কারণে এর নামকরণ করা হয়েছে। এর এবং কালো পাথরের মধ্যে দূরত্ব ৫৪ হাত পরিমাপ।
- আল-রুকন আল-শামী (লেভান্টাইন কোণ): পশ্চিম দিকে মুখ করে, আল-শাম (বৃহত্তর সিরিয়া) অঞ্চলের দিকে নির্দেশ করার কারণে এ নামকরণ।
- আল-রুকন আল-ইয়ামানি (ইয়েমেনি কোণ): দক্ষিণ দিকে মুখ করে, ইয়েমেনের সাথে সারিবদ্ধ। এটি তওয়াফের শেষ কোণ এবং সুন্নাহ অনুযায়ী এটি স্পর্শ করতে হয় (কিন্তু চুষন করা যায় না)।
- আল-রুকন আল-আসওয়াদ (কালো কোণ): পূর্বদিকে মুখ করে এবং এতে কালো পাথর রয়েছে। তওয়াফ এখানেই শুরু ও শেষ হয়।



আল-মাসজিদ আল-হরাম এবং পবিত্র কাবার প্রধান নিদর্শনসমূহ

পবিত্র মসজিদ (আল-মাসজিদ আল-হারাম)-এর সীমা

এটি সর্বসম্মতিক্রমে স্বীকৃত যে পবিত্র আশ্রয়স্থল (আল-হারাম)-এর সীমাগুলি মূলত নবীরাহীম (PBUH)-কে ঐশ্বরিক আদেশে নির্ধারণ করা হয়েছিল, এবং নবী মুহাম্মদ (PBUH) এর সময়ে এগুলির ভৌত সীমারেখা পুনর্নবীকরণ করা হয়েছিল। এটি আল-হারামের সীমাকে গভীরভাবে ঐতিহাসিক ও আধ্যাত্মিক পবিত্রতা প্রদান করে। এই সীমারেখাগুলো বোঝা সুন্নাহতে বর্ণিত পবিত্র এলাকাগুলো সঠিকভাবে চিনে নিতে সাহায্য করে এবং তাদের পরিধি বিকৃত, অতিরঞ্জিত বা সংকুচিত করার প্রচেষ্টা রোধ করে। এছাড়াও এটি পবিত্র মসজিদের বৈধ ও স্থাপত্যগত ধারাবাহিকতা বজায় রাখে।

এই সীমারেখাগুলো সেই অঞ্চলকে অন্তর্ভুক্ত করে যেখানে নববী জীবনীতে অনেক গুরুত্বপূর্ণ ঘটনা ঘটেছিল। এগুলো জানার ফলে মুসলিমরা মানসিকভাবে নববী যুগের ভূগোল চিত্রায়িত করতে পারে। অতএব, আল-মাসজিদ আল-হারামের সীমারেখা বোঝা শুধুমাত্র ভৌগোলিক বা ঐতিহাসিক আগ্রহের বিষয় নয়, বরং এটি প্রতিটি মুসলিমের—বিশেষ করে হজযাত্রী ও পবিত্র স্থান পরিদর্শনকারীদের—জন্য ধর্মীয়, আইনগত ও ঐতিহাসিক গুরুত্বের কারণে জ্ঞানের একটি অপরিহার্য ক্ষেত্র।

সীমাগুলি বোঝা একজনকে আল-হারামের অভ্যন্তরে কী আছে এবং আল-হিল (অপবিত্র ভূমি)তে কী আছে তা পৃথক করতে সক্ষম করে, যার বাস্তব আইনগত প্রভাব রয়েছে। এই পার্থক্যের উপর নির্ভর করে যে ফিকহী বিধানগুলি রয়েছে, সেগুলি হল:

- বাহির (আল-হিল্ল) থেকে হারামে প্রবেশের সময় হজ বা ওমরার জন্য ইহরাম বাঁধার বাধ্যবাধকতা।
- হরাম এলাকা ত্যাগ করার সময় কোনো ইবাদতের (নুসুক) উদ্দেশ্য না থাকলে এই বাধ্যবাধকতা থাকে না।
- কিছু নির্দিষ্ট আচার-অনুষ্ঠানের বৈধতা, যেমন কুরবানির পশু (হাদি) প্রদান, তওয়াফ (প্রদক্ষিণ) এবং সাঈ (আচারগত পদচারণা), পবিত্র মসজিদের সীমানার মধ্যে সম্পাদনের ওপর নির্ভরশীল।

আল-মাসজিদ আল-হারামের সীমানা নির্ধারণ ইসলামী ঐতিহ্যের একটি মৌলিক মুহূর্তে নিহিত। এমনটি বর্ণিত আছে যে, ফেরেশতা জিব্রাইল (আলাইহিস সালাম) দ্বারা তাদের অবস্থান নির্দেশিত হওয়ার পর নবী ইবরাহিম (PBUH) ছিলেন প্রথম ব্যক্তি যিনি হারামের সীমানা চিহ্ন (আনসাব) স্থাপন করেছিলেন। এই চিহ্নগুলো প্রায়ই প্রাকৃতিক বৈশিষ্ট্য যেমন পাহাড় ও উপত্যকা ছিল এবং বিভিন্ন ঐতিহাসিক প্রচেষ্টার মাধ্যমে শতাব্দীর পর শতাব্দী ধরে সংরক্ষিত ও পুনর্নবীকৃত হয়েছে।

এই সীমারেখাগুলোর অটুটতা ইসলামী গ্রন্থসমূহে স্পষ্টভাবে স্বীকৃত। নবী (PBUH) বলেছেন:

“নিশ্চয়ই আল্লাহ মক্কাকে পবিত্র করেছেন, তাই এর গাছপালা কাটা যাবে না এবং এর শিকারকে ভয় দেখিয়ে তাড়া করা যাবে না।» (Ṣaḥīḥ al-Bukhārī, Muslim)

মক্কার পবিত্র আশ্রয়স্থলের সীমা কেবল ভৌগোলিক নয়, বরং একটি বিশেষ ধর্মীয় মর্যাদাও রয়েছে। এই সীমার মধ্যে নামাজের পুরস্কার বহুগুণ বৃদ্ধি পায়, এবং কিছু আইনগত বিধান হারামের বাইরের বিধান থেকে ভিন্ন—যেমন এর মধ্যে গাছ কাটা বা শিকার নিষিদ্ধ। অতএব, মক্কায় আগত তীর্থযাত্রী, দর্শনার্থী ও বাসিন্দাদের এই পবিত্র সীমারেখাগুলো সঠিকভাবে জানতে হবে যাতে তারা প্রাসঙ্গিক আইনগত বিধানসমূহ যথাযথভাবে পালন করতে পারে।

ইমাম নববী বলেছেন:

মদিনার দিক থেকে হারামের সীমা হলো বনী নিফারের ঘরগুলো, আল-তান'ঈমের কাছে, মক্কা থেকে তিন মাইল দূরে; ইয়েমেনের দিক থেকে এটি আডাহ লিনে, মক্কা থেকে সাত মাইল দূরে; তায়িফের রাস্তা থেকে, আরাফাতের নামিরাহ উপত্যকায়, সাত মাইল দূরে; ইরাক সড়ক থেকে আল-নকত পর্বত পথও সাত মাইল দূরে; আল-ইরানা দিক থেকে আব্দুল্লাহ ইবনে খালিদ পরিবারের উপত্যকায় নয় মাইল দূরে; এবং জেদ্দা সড়ক থেকে আল-আশাশ দশ মাইল দূরে। (al-Majmū', 7/463)

সাধারণভাবে, মক্কার হারামের পবিত্র সীমাগুলি দৃশ্যমান ও সনাক্তযোগ্য চিহ্ন (আলাম) দ্বারা নির্ধারিত, যা শহরটিকে ঘিরে রেখেছে। এই সীমারেখাগুলি নবী (PBUH)-এর সময়কালে সঠিকভাবে নির্ধারিত হয়েছিল এবং আজও স্পষ্টভাবে

চিহ্নিত রয়েছে। হারামকে মোট ১,১০৪টি সীমা চিহ্ন দ্বারা বেষ্টিত, যেগুলি নিম্নরূপ বিতরণ করা হয়েছে:

- উত্তর সীমানায় ৬৫০টি চিহ্নক
- ৩৪টি চিহ্ন পশ্চিম সীমান্তে
- দক্ষিণ সীমানায় ২৯৯টি মার্কার
- পূর্ব সীমান্তে ১১৭টি চিহ্নক

পবিত্র মসজিদটি কা'বাহ থেকে সবদিকে প্রায় ৮,৭৫২ মিটার ব্যাসার্ধের একটি প্রতীকী বৃত্তের কেন্দ্রে অবস্থিত।

আল-হারামের প্রধান সীমান্ত অবস্থানসমূহ

সীমা	ল্যান্ডমার্ক অবস্থান	কাবার দূরত্ব	নোটসমূহ
উত্তর সীমানা	আল-থানিয়াহ পর্বত (আল-শু'আইবিয়াহ বা আল-শারা'ই নামেও পরিচিত)	~১৫ কিমি	বানু নিফার এবং আল-তান'im-এর বাইরের সীমা চিহ্নিত করে
উত্তর-পশ্চিম সীমানা	আল-তান'im (মসজিদ 'A'ishah - মক্কাবাসীদের ইহরাম বিন্দু)	~৭.৫ কিমি	ইহরামের জন্য ব্যবহৃত সবচেয়ে বিখ্যাত এবং নিকটতম সীমানাগুলির একটি
উত্তর-পূর্ব সীমানা	আল-জি'রানা (ওয়াদি মুহাশশিরের কাছে)	~১৬ কিমি	পূর্বে নাযদের মানুষের জন্য মিকাত হিসেবে ব্যবহৃত হতো
পূর্ব সীমানা	ওয়াদি নাখলা (পাহাড় আল-দায়ীরের কাছে)	~১৪ কিমি	থাবির ও জি'ইরানা এলাকা অন্তর্ভুক্ত করে
দক্ষিণ সীমানা	জাবাল 'আইর (আল-আবাতিহ অঞ্চলের নিকটে)	~১২ কিমি	'আরাফাতের দিকে যাওয়া উপত্যকার দক্ষিণ সীমা নির্দেশ করে
দক্ষিণ-পূর্ব সীমানা	আডা লিব (মাউন্ট আডাখ)	~১২ কিমি	হারামের দক্ষিণ-পূর্ব সীমানা চিহ্নিত করে
পশ্চিম সীমানা	ওয়াদি মুহাছির (পশ্চিমে বিস্তৃত)	প্রায় ১৮ কিমি	পবিত্র প্রাঙ্গণের পশ্চিমা সীমার অংশ গঠন করে
দক্ষিণ-পশ্চিম সীমানা	আল-হুদায়েবিয়া (বর্তমানে আল-শামিসি নামে পরিচিত)	~২২ কিমি	আল-হুদায়েবিয়ার সন্ধির জন্য পরিচিত একটি ঐতিহাসিক স্থান

হজ ও ওমরার সময়গত ও স্থানগত মীকাতসমূহ

হজ ও ওমরার সময়গত ও স্থানগত মীকাতসমূহ (পবিত্র সীমা) হল সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ উপাদানগুলোর একটি, যেগুলো সম্পর্কে প্রত্যেক মুসলিমকে জানা উচিত, কারণ এগুলোর আইনগত, ধর্মীয়, ঐতিহাসিক ও সভ্যতাজনিত গুরুত্ব অপরিসীম। এই মীকাতগুলো হজ (মানাসিক) এর বৈধতার জন্য অপরিহার্য শর্ত।

হজ ও ওমরার বৈধতার অন্যতম শর্ত হলো নির্ধারিত স্থানীয় মীকাত থেকে ইহরাম (আচারিক পবিত্রতা) গ্রহণ করা। যে কেউ মীকাত অতিক্রম করে ইহরাম গ্রহণ না করলে তাকে একটি পশু কুরবানি (দাম) দিতে হবে। একইভাবে, যে ব্যক্তি নির্ধারিত সময়ের বাইরে হজ করার ইচ্ছা পোষণ করে, তার হজ অসিদ্ধ বলে গণ্য হবে। অতএব, হজ শুধুমাত্র একটি আধ্যাত্মিক ইবাদত নয়, এটি নির্দিষ্ট সময় ও স্থানকে ঘিরে আবর্তিত একটি অনুষ্ঠান, যা মুসলিমের বিশ্বাস, ভূগোল ও ইতিহাসের সাথে গভীরভাবে সংযুক্ত করে।

এই মীকাতগুলো বোঝা কেবল একটি আইনগত বাধ্যবাধকতা নয়, বরং এটি একটি শিক্ষাগত ও ঐতিহাসিক প্রয়োজনীয়তাও। এগুলো ইবাদতের বৈধতা রক্ষা করে, নবীর সুন্নাহ (PBUH) অনুসরণ নিশ্চিত করে, এবং বিশ্বাসীর মধ্যে সময় ও স্থান উভয়ের পবিত্রতার সচেতনতা জাগিয়ে তোলে।

مِثَاق (বহুবচন: موافيت) শব্দগতভাবে কোনো নির্দিষ্ট কাজ সম্পাদনের জন্য নির্ধারিত সীমা বা সময়কে বোঝায়। উদাহরণস্বরূপ, ١ موافيت ٢-salāh বলতে নামাজের নির্ধারিত সময়কে বোঝায়। হজ ও ওমরার প্রেক্ষাপটে, স্থানীয় মি বলতে নির্দিষ্ট একটি উপাসনার শুরু করার জন্য নির্ধারিত স্থানকে বোঝায়। প্রযুক্তিগতভাবে, ইসলামী ফিক্‌হশাস্ত্রে ‘মীকাত’ শব্দটি হজ ও ওমরার মতো ইবাদত সম্পাদনের জন্য নির্ধারিত নির্দিষ্ট সময় বা স্থানকে বোঝায়।

এই মাওয়াখীতগুলোকে ঐশ্বরিক আদেশে প্রতিষ্ঠিত পবিত্র সীমা হিসেবে গণ্য করা হয়, যা পবিত্র গৃহকে সম্মানিত করা এবং আল্লাহর আনুষ্ঠানিকতাকে মহিমাবিত্ত করার উদ্দেশ্যে নির্ধারিত। আল্লাহ মক্কার জন্য একটি সুরক্ষামণ্ডল এবং হারামের জন্য একটি পবিত্র বাফার প্রতিষ্ঠা করেছেন, যেখানে মীকাতসমূহই বহির্গত সীমানা গঠন

করে। এই সীমা অতিক্রম করা যাবে না সাধারণ পোশাক ত্যাগ করে ইহরাম নামক উপাসনার অবস্থায় প্রবেশ না করে, সাথে অবশ্যই সেই কর্মের পবিত্রতা ও অবস্থান সম্পর্কে সচেতনতা ও নিয়ত থাকতে হবে।

- সময়গত মীকাত বলতে নির্দিষ্ট ইবাদত সম্পাদনের জন্য আইনগতভাবে নির্ধারিত সময়কে বোঝায়।
- স্থানীয় মীকাত হল এমন একটি নির্দিষ্ট স্থান, যা হজ বা ওমরা করার ইচ্ছায় কেউ অতিক্রম করতে পারে না যদি না সে ইতোমধ্যে ইহরাম অবস্থায় প্রবেশ করে থাকে।

এই মীকাতসমূহ মেনে চলা হল আল্লাহর পবিত্র গৃহ এবং এর পবিত্রতার প্রতি শ্রদ্ধার প্রকাশ, যেমনটি কুরআনের আয়াতে প্রতিফলিত হয়েছে:

﴿এটাই সত্য। আর যে ব্যক্তি আল্লাহর নিদর্শনসমূহের সম্মান করে—নিঃসন্দেহে তা হৃদয়ের তাকওয়ারই প্রকাশ।﴾ (সূরা আল-হাজ্জ, ২২:৩২)

• সময়ভিত্তিক মীকাতসমূহ

সময়গত মীকাতগুলো হল সেই সময়সীমা, যার মধ্যে হজ্জের রীতিনীতি পালন করতে হয়, এবং এই রীতিনীতিগুলো শুধুমাত্র নির্ধারিত সময়ে পালন করলেই বৈধ। এগুলো নিম্নলিখিত কুরআনের আয়াতগুলোতে উল্লেখ করা হয়েছে:

﴿তারা তোমাকে নতুন চাঁদ সম্পর্কে জিজ্ঞেস করে। বল, ‘সেগুলো মানুষের জন্য এবং হজ্জের জন্য সময়ের পরিমাপ।’﴾ (সূরা আল-বাকারা, ২:১৮৯)

﴿হজ্জ সুপরিচিত মাসসমূহে...﴾ (সূরা আল-বাকারা, ২:১৯৭)

আলেমদের মধ্যে ঐক্যমত রয়েছে যে হজ্জের মাসগুলো হলো:

- শাওয়াল
- যুল-কাআদা
- যুল হজ মাসের প্রথম দশ দিন

উমরার ক্ষেত্রে, অধিকাংশ আলিমের মতে এটি বছরের যে কোনো সময়ই অনুমোদিত, হজ মাসের সময়সহ।

• স্থানীয় মীকাতসমূহ

স্থানীয় মীকাতসমূহ হল সেই নির্দিষ্ট স্থানসমূহ, যা হজরত মুহাম্মদ (সা.) হজ বা উমরা পালনের ইচ্ছুকদের জন্য নির্ধারণ করেছেন। ইহরাম ছাড়া এগুলো অতিক্রম করা জায়েজ নয়। এর মধ্যে রয়েছে:

ক. ধূল-হালিফাহ (আবইয়ার আলী)

- মদিনাবাসীদের এবং যারা এর মধ্য দিয়ে যায় তাদের জন্য এটিই মীকাত।
- মক্কা থেকে প্রায় ৪৫০ কিমি এবং নবীর মসজিদ থেকে প্রায় ১৪ কিমি দূরে অবস্থিত।
- ওয়াদি আল-আকীক-এর পশ্চিমে অবস্থিত।

খ. আল-জুহফা

- শাম (লেভান্ট), মিশর, উত্তর ও পশ্চিম আফ্রিকার মানুষের জন্য মীকাত।
- মূল স্থানটি আর ব্যবহার হচ্ছে না।
- তীর্থযাত্রীরা এখন নিকটবর্তী শহর রাবিগ থেকে ইহরাম বাঁধে।
- মক্কা থেকে প্রায় ১৮০ কিমি উত্তর-পশ্চিমে অবস্থিত।

গ. কর্ন আল-মানাজিল (আস-সাইল আল-কাবীর)

- নাজদ, উপসাগরীয় রাষ্ট্রসমূহ এবং তাদের পথে আগতদের জন্য মীকাত।
- তাবুকের উত্তরে প্রায় ৫৫ কিমি এবং মক্কা থেকে প্রায় ৭৫ কিমি দূরে অবস্থিত।

দ. ইয়ালমলাম

- ইয়েমেন ও দক্ষিণাঞ্চলের মানুষের জন্য মীকাত।
- তীর্থযাত্রীরা বর্তমানে মক্কার দক্ষিণে অবস্থিত মাসজিদ আস-সা'দিয়াহ-এ ইহরাম বাঁধে।
- মক্কা থেকে প্রায় ১৩০ কিমি দূরে অবস্থিত।

যেমন ধাতু ইরক

- ইরাক ও সৌদি আরবের উত্তরের অঞ্চলগুলোর মানুষের জন্য মীকাত।
- কালো রেখাযুক্ত ('irq) একটি পর্বতের নামে নামকরণ করা হয়েছে।
- মক্কা থেকে প্রায় ১০০ কিমি উত্তর-পূর্বে অবস্থিত।

অন্যান্য স্বীকৃত মীকাতসমূহ

f. ওয়াড়ি মুহাররম

- কার্ন আল-মানাজিল-এর জন্য একটি বিকল্প মীকাত, আল-হাদা সড়ক নির্মাণের পর প্রতিষ্ঠিত।
- তাবুকের যাত্রীরা এবং দক্ষিণ অঞ্চলের যাত্রীরা এটি ব্যবহার করেন।
- তৈফের উত্তর-পশ্চিমে প্রায় ১০ কিমি দূরে অবস্থিত।

ঘ. মক্কা ও জেদ্দার বাসিন্দাদের জন্য মীকাত

- মক্কার বাসিন্দারা: হজ্জের জন্য তাদের বাড়ি থেকেই ইহরাম বাঁধতে পারেন, কিন্তু উমরার জন্য তাদের হারামের বাইরে কোনো স্থানে যেতে হবে, যেমন মাসজিদ আত-তান'ঈম বা আল-জি'ইরানা।
- জেদ্দা নিবাসী: যদি তারা মীকাতের সীমার মধ্যে থাকেন, তবে তারা তাদের বাড়ি থেকেই হজ ও ওমরার জন্য ইহরাম বাঁধতে পারেন।

ঘ. বিমান ও সমুদ্রযাত্রীদের জন্য মীকাত

- সমুদ্রযাত্রীরা: নিকটতম মীকাতের সাথে সারিবদ্ধ হলে ইহরাম শুরু করবেন।
- বিমানযাত্রীরা: মীকাত অতিক্রমের আগে ইহরাম বাঁধতে প্রস্তুত থাকতে হবে। যদি যথাযথ প্রস্তুতি ছাড়া মীকাত অতিক্রম করার আশঙ্কা থাকে, তবে তাদের প্রশ্নান বিমানবন্দর থেকেই ইহরাম বাঁধা পরামর্শযোগ্য।



হজ ও উমরাহর মিকাতসমূহ

যে ব্যক্তি হজ বা উমরাহ পালনের ইচ্ছা করে, তার ওপর কর্তব্য হল মক্কার আগে নির্ধারিত মিকাত স্থানসমূহে ইহরামের অবস্থা অর্থাৎ হজ বা উমরাহর নিয়তে প্রবেশ করা।



গুরুত্বপূর্ণ নির্দেশনা



মিকাত অতিক্রম করার আগে ইহরামের অবস্থায় প্রবেশ করা বৈধ নয়; এটি হজ বা উমরাহর জন্য শর্ত।



যদি কেউ মিকাতের কাছাকাছি গেলে ইহরাম না করে অতিক্রম করে যায়, তবে ফিরে গিয়ে ইহরাম করতে হবে।



মিকাতসমূহ নির্দিষ্ট ও স্থায়ী; সময়ের সাথে এগুলো পরিবর্তন হয় না এবং স্থান পরিবর্তনের অনুমতি নেই।



সুনাহ ও সহীহ হাদীস অনুসরণ করুন এবং আলেমদের কাছ থেকে জেনে যথাযথভাবে হজ ও উমরাহ আনয়ন করুন।

পবিত্র স্থানসমূহ (আল-মশআর আল-মুকাদ্দাসাহ)

তিনটি পবিত্র স্থান—মিনা, আরাফাহ এবং মুজদালিফা—হজ্জের আচার-অনুষ্ঠানের কেন্দ্রীয় স্টেশন গঠন করে। এই স্থানগুলো গভীর ধর্মীয় গুরুত্ব বহন করে, কারণ এগুলো সরাসরি হজ্জের মূল স্তম্ভ ও আচার-অনুষ্ঠানের সাথে সংযুক্ত। এগুলো আল্লাহ কর্তৃক তাঁর বান্দাদের ইবাদত পালনের জন্য নির্বাচিত বরকতময় স্থান, যা তাদের পবিত্রতা ও উচ্চ মর্যাদা তুলে ধরে। এই পবিত্র সীমারেখার মধ্যে হাজী পার্থিব বিঘ্নতা ত্যাগ করে স্মরণ, প্রার্থনা ও প্রশান্তিতে নিমগ্ন হন, ঐশ্বরিক করুণায় আবৃত হয়ে। এই স্থানগুলো একটি আধ্যাত্মিক পরিবেশ প্রদান করে যা অন্তর্দৃষ্টি পরিশুদ্ধি ও নবায়িত তাওবাকে উৎসাহিত করে।

এই পবিত্র স্থানগুলো হল সেই স্থান যেখানে নবী মুহাম্মদ (PBUH) দাঁড়িয়ে হজ্জের আনুষ্ঠানিকতা সম্পন্ন করেছিলেন। তিনি বলেছেন: “তোমরা তোমাদের ইবাদত আমার থেকে গ্রহণ কর”—অতএব, এই স্থানগুলো জানা এবং উপযুক্ত সময়ে উপস্থিত থাকা তাঁর সুন্নাহ পালনের অংশ। ঐতিহাসিকভাবে, এই স্থানগুলোর কিছু ইবাদত নবী ইবরাহিম (আব্রাহাম)-এর কাহিনীতে নিহিত, যেমন মিনায় কুরবানির কাজ, যা মুসলিমদের একত্ববাদী ঐতিহ্যের সাথে সংযুক্ত করে এবং হজ্জের আচার-অনুষ্ঠানে আব্রাহামিক ঐতিহ্যকে প্রতিফলিত করে।

শতাব্দীর পর শতাব্দী ধরে বিভিন্ন জাতি ও ভাষার লক্ষ লক্ষ মুসলিম একই সময় ও স্থানে একই আচার-অনুষ্ঠান পালনের জন্য এই স্থানগুলোতে সমবেত হয়েছেন। এটি এগুলোকে ইসলামী ইতিহাসের ধারাবাহিক আধ্যাত্মিকতা ও সভ্যতার ঐক্যের প্রতীক হিসেবে পরিণত করেছে। এই স্থানগুলো—আরাফাত, মুজদালিফা ও মিনা—নবী (PBUH)-এর জীবনীতেও গুরুত্বপূর্ণ নিদর্শন হিসেবে বিবেচিত। বিদায়ী হজযাত্রার সময় নবী (PBUH) এই স্থানগুলোতে তাঁর বিখ্যাত ভাষণ প্রদান করেন, যেখানে তিনি ন্যায়, সমতা ও মানবাধিকারের মৌলিক নীতিমালা প্রতিষ্ঠা করেন—যার ফলে এই স্থানগুলো বিশাল সভ্যতাজনিত ও মানবিক মূল্যবোধে পরিপূর্ণ হয়ে ওঠে।

এছাড়াও, এই পবিত্র স্থানগুলো জনসমাগম ও আচার-অনুষ্ঠান পরিচালনার ক্ষেত্রে ইসলামী সাংগঠনিক উৎকর্ষের একটি ঐতিহাসিক মডেল হিসেবে কাজ করে। ইসলামী ইতিহাসের খলিফারা, পণ্ডিতরা এবং শাসকরা আচার-অনুষ্ঠান নিরাপদ ও সুষ্ঠুভাবে

সম্পাদনের জন্য সুচারু ব্যবস্থা বাস্তবায়ন করেছেন, যা এই স্থানগুলোকে মুসলিম বিশ্বের প্রশাসনিক ও সভ্যতার অগ্রগতিতে মাইলফলক হিসেবে চিহ্নিত করেছে।

এই স্থানগুলো মক্কার পবিত্র সীমা (হারাম) এর মধ্যে অবস্থিত, তবে আরাফাত সীমার ঠিক বাইরে অবস্থিত। প্রতিটি স্থান তীর্থযাত্রীর যাত্রায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে, যা শুরু হয় ৮ই জুলাই মাসের ৮ তারিখে (ইয়ওম আত-তারবিয়াহ) যখন তীর্থযাত্রীরা মিনায় অগ্রসর হন, তারপর ৯ তারিখে আরাফাতে যান, এবং সূর্যাস্তের পর মুজদালিফায় রাত কাটান। এরপর তারা তশরীকের দিনগুলোতে পাথর নিক্ষেপের আনুষ্ঠানিকতা সম্পন্ন করতে মিনায় ফিরে আসে।

মিনা

মিনার নামটি 'ম' (মি-না) অক্ষরে সংক্ষিপ্ত স্বরবর্ণ দিয়ে উচ্চারিত হয়। এর শব্দতত্ত্বের জন্য কয়েকটি ব্যাখ্যা দেওয়া হয়েছে:

- আল-ওয়াকিদী ও আল-ফাকিহির মতে, আরবেরা যে কোনো স্থানকে মীনা বলত যেখানে মানুষ জমায়েত হতো।
- ইয়াকুত আল-হামাউই উল্লেখ করেছেন যে এটি হয়তো আরবি শব্দ 'ইউনা' (রক্ত ঝরানো) থেকে এসেছে, যা বলিদানের হত্যাকাণ্ডকে নির্দেশ করে।
- কিছু ভাষাবিদ এটিকে মানিয়াহ (ভাগ্য বা আদেশ) এর সাথে যুক্ত করেছেন।
- ইবন উয়ায়নাহ উল্লেখ করেছেন যে এটি মানায়া (মৃত্যু বা ভাগ্য) এর সাথে সম্পর্কিত।

অবস্থান ও বৈশিষ্ট্যসমূহ:

- মিনা মক্কা ও মুজদালিফার মধ্যে অবস্থিত, পবিত্র মসজিদ (আল-মাসজিদ আল-হারাম) থেকে প্রায় ৮.৪ কিমি দূরে।
- এটি উত্তর ও দক্ষিণে পর্বতমালায় ঘেরা, এবং মুজদালিফার দিকে ওয়াদি মুহাশসির দ্বারা সীমাবদ্ধ।

- এটি যুলহাজ্জাহের ৮ তারিখে (ইয়ওম আত-তারভিয়াহ) হাজীদের প্রথম পবিত্র স্থান।
- তীর্থযাত্রীরা সেখানে রাত কাটান, তারপর 'আরাফাত ও মুজদালিফায় আনুষ্ঠানিকতা সম্পন্ন করে তশরীকের দিনগুলো (যুলহাজ্জাহের ১১-১৩ তারিখ) পালন করার জন্য ফিরে আসেন।
- মিনায়, হাজীরা তিনটি জামরাত (পাথরের স্তম্ভ): আল-সুগরা (ছোট), আল-উসতা (মাঝারি) এবং আল-আ কাবা (বড়)-এ পাথর নিক্ষেপের আচার-অনুষ্ঠান পালন করেন।

দৃশ্যমান স্থান ও অবকাঠামো:

- মিনা তার অগ্নি-প্রতিরোধী সাদা তাঁবুগুলোর জন্য বিখ্যাত এবং এটিকে বিশ্বের সর্ববৃহৎ তাঁবু শহর হিসেবে গিনেস ওয়ার্ল্ড রেকর্ডসে তালিকাভুক্ত করা হয়েছে।

এই স্থানে অবস্থিত মাসজিদ আল-খাইফ, যা পর্বত মিনার দক্ষিণ ঢালে অবস্থিত এবং ঐতিহাসিক ও ধর্মীয় গুরুত্ব বহন করে।

- তিন জামরাত চিহ্নিত করা হয়েছে जिसর আল-জামরাত (জামরাত সেতু) দ্বারা, যা নিরাপত্তার নিশ্চয়তা এবং নির্বিঘ্ন চলাচল নিশ্চিত করতে তার বহুতল কাঠামোর মাধ্যমে প্রতি ঘণ্টায় সর্বোচ্চ ৫০০,০০০ হজযাত্রীকে ধারণ করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে।

ঐতিহাসিক গুরুত্ব:

- মিনায় প্রাথমিক ইসলামী ইতিহাসের গুরুত্বপূর্ণ ঘটনা ঘটেছিল, যার মধ্যে রয়েছে প্রথম ও দ্বিতীয় আকাবাহ-এর শপথ, যা নবীর হিজরতের পূর্বে সংঘটিত হয়েছিল।
- ইবনে মাসউদের মতে মিনায় নবী (PBUH)-এর প্রতি সূরা আল-মুর্সালাত অবতীর্ণ হয়েছিল।

আরাফাত

'Arafātকে হজ্বের চূড়ান্ত পর্যায় এবং এর আধ্যাত্মিক কেন্দ্র হিসেবে বিবেচনা করা হয়। এটি তীর্থযাত্রার সবচেয়ে গভীর অবস্থানকে প্রতীকী করে, যেখানে বিশ্বের নানা প্রান্ত থেকে মুসলিমরা ঐক্য ও আত্মসমর্পণের এক বিস্ময়কর দৃশ্যে একত্রিত হন। যুলহাজ্জ মাসের ৯ তারিখে হাজীরা বিনম্র প্রার্থনায় দাঁড়ায়, ক্ষমা ও দয়া প্রার্থনা করে, তাদের পাপ মোচন করে এবং করে প্রকৃত দাসত্ব প্রদর্শন করে। এটি এমন এক দিন যখন আল্লাহ ফেরেশতাদের সামনে তাঁর বান্দাদের নিয়ে গর্ব করেন, আত্মাদের জাহান্নামের আগুন থেকে মুক্তি দেন, এবং অন্য কোনো সময়ের তুলনায় প্রার্থনাগুলো দ্রুত গ্রহণ করেন।

নবী (PBUH) বলেছেন: “হজ্ব হল আরাফাহ,” আরাফাতে দাঁড়ানোর মৌলিক গুরুত্বকে নির্দেশ করে, যার ছাড়া হজ্ব বৈধ নয়। এটি সেই স্থান যেখানে আল্লাহ এই আয়াতটি অবতীর্ণ করেছিলেন:

“আজ আমি তোমাদের জন্য তোমাদের ধর্মকে পরিপূর্ণ করে দিয়েছি, আমার অনুগ্রহ তোমাদের প্রতি সম্পূর্ণ করেছি এবং ইসলামকে তোমাদের ধর্ম হিসেবে গ্রহণ করেছি।»
(সূরা আল-মায়িদা, ৫:৩)

“Arafāt” শব্দের ব্যুৎপত্তিগত ব্যাখ্যা:

- এখানেই আদম (আ.) হাওয়া (ইভ)-এর সাথে মিলিত হন।
- যেখানে জিব্রাইল ইবরাহিম কে হজ্বের আনুষ্ঠানিকতা পরিচয় করিয়ে দিয়েছিলেন।
- ইবনে মানযুর অনুযায়ী, এটি এমন একটি স্থান যেখানে মানুষ একে অপরকে চেনে (তা'আরুফ)।
- ইয়াকুত আল-হামাউই উল্লেখ করেছেন যে এটি স্বীকারোক্তি ও তওবার স্থান।
- 'arf (সুগন্ধি) থেকে উদ্ভূত, যা পবিত্রতা ও সংগুণের নির্দেশক।

যদিও এটি বহুবচন রূপে দেখা যায়, “Arafāt” একটি একবচন নাম যার বহুবচন রূপ রয়েছে। এটি একটি বিস্তীর্ণ সমভূমি, যা অর্ধবৃত্তাকার পাহাড় দ্বারা বেষ্টিত, এবং এর তলদেশে ওয়াদি উরানা প্রবাহিত।

প্রধান ল্যান্ডমার্কসমূহ:

- জাবাল আল-রহমাহ (দয়ার পর্বত): সবচেয়ে বিশিষ্ট নিদর্শন, কেন্দ্রস্থলে অবস্থিত। জাবাল আল-দোয়া নামেও পরিচিত, নবী (PBUH) আরাফাতের সময় এখানে দাঁড়িয়েছিলেন, যদিও পর্বতের ওপর দাঁড়ানো কোনো বাধ্যতামূলক রীতি নয়।
- মসজিদ নামিরা: পবিত্র স্থানসমূহের অন্যতম বৃহত্তম মসজিদ। মসজিদের একাংশ আরাফাতের মধ্যে এবং একাংশ ওয়াদী উরানাতে অবস্থিত। আরাফাতের সীমার বাইরে দাঁড়ানো ইবাদতের জন্য বৈধ নয়।

ভৌগোলিক বিবরণ:

- মিনা থেকে দূরত্ব: ১০ কিমি
- মুযদালিফাহ থেকে: ৬ কিমি
- পবিত্র মসজিদ থেকে: ২০ কিমি
- মোট এলাকা: ৩৩ বর্গকিলোমিটার
- এটি হারাম সীমানার বাইরে অবস্থিত একমাত্র পবিত্র স্থান।
- অন্যান্য নাম: জাবাল আল-রাহমাহ, জাবাল ইলায়ল, আল-কারিন, আল-নাবিত।

মুযদালিফা

মুযদালিফা হজ যাত্রায় একটি প্রধান স্টেশন, যেখানে হাজীরা আরাফাত থেকে বিদায় নেওয়ার পর বের দশ তারিখের রাত কাটায়, ঐশ্বরিক আদেশের অনুবর্তিতা হিসেবে:

﴿কিন্তু যখন তোমরা 'আরাফাত থেকে রওনা হবে, তখন আল-মাশ'আর আল-হারামে আল্লাহকে স্মরণ কর।﴾ (সূরা আল-বাকারাহ, ২:১৯৮)

'আরাফাত ত্যাগ করার পর হাজীরা মুজদালিফায় পৌঁছান, যেখানে তারা মাগরিব ও ইশার নামাজ একসঙ্গে (জাম' তাখীর) আদায় করেন এবং ফজরের পর পর্যন্ত

রাত্রীযাপন করেন, এরপর মিনায় গিয়ে জামরাতুল আকabah-এ পাথর নিক্ষেপের জন্য রওনা হন।

“মুযদালিফা” শব্দের উৎপত্তি:

- ইয়দিলাফ (নিকটবর্তী হওয়া) থেকে উদ্ভূত, কারণ তীর্থযাত্রীরা এর দিকে এগিয়ে আসে।
- ইবনে হajar-এর মতে, এটি সেই স্থান যেখানে আদম ও হাওয়া পুনর্মিলিত হয়েছিলেন।
- ক্বাতাদা অনুসারে সেই স্থান যেখানে মাগরিব ও ইশার নামাজ একত্রে আদায় করা হয়।
- রাব্বে পৌঁছানো একটি স্থান, অথবা মিনার নিকটে অবস্থিত, তাই এর নামকরণ।

মুযদালিফা “জাম” নামেও পরিচিত, কারণ সেখানে হাজীদের সমাবেশ হয়।

চিহ্ন ও ভূগোল:

- আল-মাশ‘আর আল-হারাম মসজিদ: কেন্দ্রে অবস্থিত, যেখানে নবী (PBUH) আল্লাহকে স্মরণ করতে দাঁড়িয়েছিলেন।

ভৌগোলিক সীমা:

- পশ্চিম: ওয়াদী মুহাছসির (মিনা থেকে এটিকে পৃথক করে)
- পূর্ব: আল-মায়মিন (একটি পর্বত পথ যা এটিকে আরাফাতের সাথে সংযুক্ত করে)
 - ◆ উত্তর: জাবাল সাবীর আল-নাস’ (যা জাবাল মুজদালিফা নামেও পরিচিত)
 - ◆ মিনা ও আরাফাতের মধ্যে অবস্থিত, পবিত্র মসজিদ থেকে প্রায় ৮ কিমি দূরে।
 - ◆ এলাকা ১১.৬৮ মিলিয়ন বর্গমিটারের বেশি।

দূরত্ব:

- ◆ মসজিদ নামিরা (‘আরাফাত): ~৭ কিমি
- ◆ মসজিদ আল-থাইফ (মিনা): ~৫ কিমি

হজ ও ওমরার আনুষ্ঠানিকতা

যেহেতু হজ ও ওমরাহ আল্লাহ তাঁর বান্দাদের জন্য নির্ধারিত সর্বশ্রেষ্ঠ ইবাদতগুলোর অন্যতম, এগুলো সম্পাদন করলে বিশ্বাসের পরিপূর্ণতা ও ইসলামের পরিপক্বতা প্রকাশ পায়। পরম করুণাময় আল্লাহ বলেন:

﴿এবং মানুষের মধ্যে হজ্জের ঘোষণা দাও: তারা তোমার কাছে আসবে পায়ে হেঁটে এবং প্রত্যেক দুর্বল উটের পিঠে; তারা আসবে প্রত্যেক গভীর ও দূরবর্তী পথ ধরে।﴾ (সূরা আল-হাজ্জ: ২৭)

হজ ইসলামের পাঁচটি স্তম্ভের একটি এবং যারা সামর্থ্যবান তাদের জন্য জীবনে একবার ফরজ। হজ ও ওমরাহ পালন একজন মুসলিমকে তাঁর সন্তুষ্টি ও ক্ষমা প্রার্থনায় আল্লাহ তাআলার আরও নিকটবর্তী করে। সংজ্ঞা

- ♦ মানাসিক (আচার-অনুষ্ঠান): এই শব্দটি নির্দিষ্ট স্থান বা কর্মকে বোঝায় যার মাধ্যমে আল্লাহকে ইবাদত করা হয়। এটি প্রায়শই হজ ও ওমরার প্রেক্ষাপটে ব্যবহৃত হয়, যার মধ্যে রয়েছে তওয়াফ (প্রদক্ষিণ), সাঈ (সাফা ও মারওয়ায় মধ্যে দৌড়ানো), আরাফাতে দাঁড়ানো এবং জামারাতে পাথর নিক্ষেপ। আল্লাহ বলেন:

﴿এবং আমাদের ইবাদতের বিধি-নিয়ম দেখিয়ে দিন এবং আমাদের তাওবা কবুল করুন।﴾ (সূরা আল-বাকার: ১২৮)

- ♦ শাআযির (প্রতীকসমূহ): এটি একটি বিস্তৃত পরিভাষা, যার মধ্যে আল্লাহ তাঁর ধর্ম ও আনুগত্যের নিদর্শন হিসেবে যা কিছু নির্ধারণ করেছেন, তা সবই অন্তর্ভুক্ত, হজ সংক্রান্ত হোক বা না হোক, যেমন নামাজ, আজান, কুরবানির পশু, সাফা ও মারওয়া পাহাড় এবং পবিত্র ঘর। আল্লাহ বলেন:

﴿যে ব্যক্তি আল্লাহর নিদর্শনসমূহকে সম্মান করে—নিঃসন্দেহে তা হৃদয়ের তাকওয়া থেকেই।﴾ (সূরা আল-হাজ্জ: ৩২)

প্রথম: উমরার রীতিনীতিসমূহ

উমরা হলো পবিত্র গৃহে নির্দিষ্ট ইবাদত সম্পাদনের উদ্দেশ্যে করা তীর্থযাত্রা। এটি বছরের যে কোনো সময় করা যেতে পারে।

উমরার স্তম্ভসমূহ (আরকান):

- ◆ ইহরাম: ইবাদতের পবিত্র অবস্থায় প্রবেশের নিয়ত।
- ◆ তওয়াফ: কাবার চারপাশে পরিভ্রমণ (সাত চক্র)।
- ◆ সাঈ: সাফা ও মারওয়ার মধ্যে হাঁটা (সাত চক্র)।
- ◆ মাথা মুগুনো বা চুল ছাঁটা।

উমরার ধাপসমূহ:

- ◆ নির্ধারিত মিখাতে ইহরাম বাঁধুন।
- ◆ ইচ্ছা ঘোষণা করুন: “লাব্বায়িকা আল্লাহুমা ‘উমরাহ” (“হে আল্লাহ, আমি ‘উমরাহের জন্য উপস্থিত আছি”)।
- ◆ পবিত্র মসজিদে প্রবেশ করুন এবং তওয়াফ (সাত চক্র) সম্পন্ন করুন।
- ◆ মাকামে ইব্রাহিমের পিছনে (যদি সম্ভব হয়) দুই রাকাত নামাজ পড়ুন।
- ◆ সাফা ও মারওয়ার মধ্যে সাঈ করুন।
- ◆ চুল মুগুন করুন অথবা ছঁটে ফেলুন (পুরুষদের জন্য মুগুনই উত্তম)।
- ◆ এতে ‘Umrah সম্পন্ন হয়।

দ্বিতীয়: হজের আনুষ্ঠানিকতা

হজ হলো নির্দিষ্ট সময়সীমার মধ্যে মক্কায় গিয়ে নির্দিষ্ট কিছু অনুষ্ঠান সম্পাদনের যাত্রা। এটি ইসলামের পঞ্চম স্তম্ভ এবং সামর্থ্যবানদের জন্য জীবনে একবার ফরজ।

হজের স্তম্ভসমূহ (আরকান):

- ইহরাম
- আরাফাতে দাঁড়ানো (সর্বাধিক গুরুত্বপূর্ণ স্তম্ভ)
- তাওয়াফে ইফাদা (কাবাঘরের প্রদক্ষিণ)
- সাফা ও মারওয়ার মধ্যে সাঈ

হজের ধাপসমূহ (তামাত্তু' প্রকারের জন্য):

- হজের মাসগুলোতে উমরার নিয়তে ইহরাম বাঁধুন।
- 'Umrah সম্পন্ন করুন এবং ইহরাম থেকে বেরিয়ে আসুন।
- ৮ই হুজ্ব (ইয়াম্ব আল-তারভিয়াহ) এ হজ্বের নিয়তে পুনরায় ইহরাম বাঁধুন।
- মিনায় রাত কাটান।
- ৯ই হুজ্ব (ইয়াম্ব আল-তারভিয়াহ) আরাফাতের উদ্দেশ্যে রওনা করুন এবং সূর্যাস্ত পর্যন্ত সেখানে অবস্থান করুন।
- ♦ মুয়দালিফায় রওনা হয়ে সেখানে রাত কাটান।
 - ♦ Dhū al-Hijjah-এর ১০ তারিখে:
 - ♦ জামরাতে আল-আ কাবা (প্রধান স্তম্ভ) পাথর নিক্ষেপ করুন।
 - ♦ কুরবানীর পশু বলি দিন।
 - ♦ চুল মুগুন করুন অথবা ছাঁটুন।
 - ♦ তাওয়াফে ইফাদা এবং সাঈ সম্পন্ন করুন।
 - ♦ তশরীকের দিনগুলোতে (যুল হজ মাসের ১১-১৩ তারিখ) মিনায় থাকুন। (পাথর নিক্ষেপের পর ১২ তারিখে রওনা হওয়া অনুমোদিত।) আল্লাহ বলেন:

﴿আর নির্ধারিত দিনগুলোতে আল্লাহকে স্মরণ কর। তারপর যে ব্যক্তি দুই দিনে [তার বিদায়] ত্বরাবিহ করে—তার ওপর কোনো পাপ নেই; এবং যে ব্যক্তি বিলম্ব করে—তার ওপর কোনো পাপ নেই...﴾ (সূরা আল-বাকার: ২০৩)

- ♦ তাশরীকের প্রতিটি দিনে তিনটি জামরাতেই পাথর নিক্ষেপ করুন।
- ♦ মক্কা ত্যাগ করার সময় বিদায়ী তওয়াফ (তওয়াফ আল-বিদায়া) করুন। ইবনে আব্বাস (রাঃ) বর্ণনা করেছেন:

“মানুষদের আদেশ করা হয়েছিল যে তাদের শেষ কাজটি হোক বাইতুল্লায়...”
(Bukhārī: 1755 and Muslim: 1328)

হজ্জের সচিত্র কার্যক্রম



(<https://doa.eqtidaa.com/hajj.html>)

মক্কায় পবিত্র ঐতিহাসিক স্থানসমূহ

মক্কা শুধু মুসলিমদের কিবলা (নামাজের দিক) এবং তাদের ভক্তির কেন্দ্রবিন্দু নয়, এটি ঐতিহাসিক নিদর্শনে সমৃদ্ধ একটি শহর যা নববী মিশনের শিকড়ের দিকে ফিরে যায়। এই স্থানগুলো দর্শনার্থীদের আধ্যাত্মিক ও ধর্মীয় বন্ধনকে দৃঢ় করে। ইসলামের পবিত্রতম শহর হিসেবে মক্কার একটি স্বতন্ত্র চরিত্র রয়েছে, যা পবিত্রতাকে গভীর ঐতিহাসিক গুরুত্বের সাথে মিশিয়ে দেয়, ফলে এটি পরিদর্শন করা একটি অনন্য ধর্মীয় ও সাংস্কৃতিক অভিজ্ঞতা হয়ে ওঠে।

শহরজুড়ে ছড়িয়ে রয়েছে স্থায়ী স্মৃতিচিহ্ন যা ইসলামের প্রাথমিক পর্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ ঘটনা ও নির্ধারণী মুহূর্তগুলোকে স্মরণ করিয়ে দেয়। এর মধ্যে সবচেয়ে বিশিষ্ট হল: হেরা গুহা, সাওর গুহা, আবু তালিবের উপত্যকা, আল-তান'ঈম মসজিদ, জিনদের মসজিদ, আল-হুদায়েবিয়া এবং আল-মুঘামিস উপত্যকা, এছাড়াও পবিত্র মসজিদ (আল-মসজিদ আল-হারাম)—মক্কার প্রাণকেন্দ্র এবং পৃথিবীর সবচেয়ে পবিত্র স্থান।

• হেরা গুহা

হেরা গুহা মক্কায় তীর্থযাত্রী ও পর্যটকদের দ্বারা পরিদর্শিত অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ ইসলামী নিদর্শন, কারণ এর গভীর ঐতিহাসিক ও আধ্যাত্মিক প্রতীকতা। এখানেই নবুয়তের মিশনের প্রথম মুহূর্তগুলো শুরু হয়েছিল, যখন প্রথমবারের মতো ঐশী বাণী অবতীর্ণ হয়েছিল নবী মুহাম্মদ (PBUH)-এর উপর, আল্লাহর বাক্য দ্বারা: ﴿পড় তোমার প্রভুর নামে, যিনি সৃষ্টি করেছেন।﴾ (সূরা আল-আলাক: ১)

গুহাটি অবস্থিত জাবাল আল-নূরের (আলোর পর্বত) চূড়ায়, পবিত্র মসজিদের উত্তর-পূর্বে, আরাফাতের দিকে যাওয়ার রাস্তার বাম পাশে। এটি সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে প্রায় ৬৩৪ মিটার উঁচু এবং পবিত্র মসজিদ থেকে প্রায় ৫ কিলোমিটার দূরে অবস্থিত।

গুহাটি নিজেই পাথরের মধ্যে একটি সংকীর্ণ ফাটল, যা মাত্র এক বা দুইজন ব্যক্তি ধারণ করতে পারে। এর দৈর্ঘ্য প্রায় ৪ মিটার এবং প্রস্থ এক মিটারেরও কম।

পয়গম্বর (দঃ) ঐ স্থানে ওহী অবতরণের আগে ইবাদত ও ধ্যানের জন্য আশ্রয় নিতেন, যা এই স্থানটিকে সমষ্টিগত ইসলামী স্মৃতিতে একটি বিশেষ মর্যাদা দিয়েছে। বর্ণিত

আছে যে, কাবা নির্মাণের প্রথম পাথরগুলো জাবাল আল-নূর থেকেই নেওয়া হয়েছিল, যা পাহাড়টির স্বাতন্ত্র্য ও আধ্যাত্মিক মর্যাদা বৃদ্ধি করেছে।

গুহার প্রবেশদ্বার থেকে দর্শনার্থীরা এক মহিমান্বিত ও বিস্ময়কর দৃশ্যে কাবা দেখতে পান, যা তাদের হৃদয়কে গভীরভাবে স্পর্শ করে। পাহাড়ে আরোহণ করতে প্রায় এক ঘণ্টা সময় লাগে এবং এর ঢালগুলো খাড়া ও চ্যালেঞ্জিং হওয়ায় ভালো শারীরিক ফিটনেস প্রয়োজন।

দর্শনার্থীদের উপযুক্ত পায়ের জুতো পরার পরামর্শ দেওয়া হচ্ছে, গরম আবহাওয়ায় আরোহন এড়াতে হবে, এবং যারা বয়স্ক বা শিশুদের সঙ্গে আছেন তাদের সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে অথবা আরোহন সম্পূর্ণরূপে এড়িয়ে চলতে হবে। গুহা পরিদর্শনের জন্য অনুকূল সময় হল হালকা আবহাওয়ার সময়।

• সওর গুহা (ঘার সওর)

থawr গুহা মক্কার অন্যতম প্রধান ঐতিহাসিক নিদর্শন এবং মুসলিমদের সম্মিলিত স্মৃতিতে একটি বিশেষ স্থান অধিকার করে। এটি সরাসরি হজরত মুহাম্মদ (সা.)-এর জীবনীগ্রন্থের অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ ঘটনা—মঙ্গলময় হিজরত (প্রব্রজন) আল-মদিনা আল-মুনাওয়ারা—এর সঙ্গে সম্পর্কিত।

গুহাটি মক্কার দক্ষিণে অবস্থিত থawr পর্বতের ওপর, এবং এটি হারাম শরীফ থেকে হেরা গুহার তুলনায় বেশি দূরে অবস্থিত। আয়তনের দিক থেকে এটি মক্কার পর্বতমালাগুলোর মধ্যে সবচেয়ে বড় গুহা হিসেবে বিবেচিত।

গঠনগতভাবে, গুহাটি পাহাড়ের চূড়ায় অবস্থিত একটি খোদাই করা পাথরের গঠনকে সদৃশ, যা চূড়ার ওপর স্থাপিত একটি খোদাই করা পাত্রের মতো দেখা যায়। এটির দুটি মুখ রয়েছে, একটি পূর্বদিকে এবং অন্যটি পশ্চিমদিকে—পরবর্তীটিই সেই প্রবেশদ্বার, যা নবী (PBUH) এবং তাঁর সঙ্গী আবু বাকর আল-সিদ্দীক (রাতিয়াল্লাহু আনহু) ব্যবহার করেছিলেন, যখন তারা কুরাইশদের তাড়া থেকে আশ্রয় খুঁজছিলেন।

তারা গুহার ভিতরে তিন রাত অবস্থান করেছিল, আর কুরাইশরা তাদের পথ অনুসরণ করে গুহার মুখে পৌঁছেলেও তাদের দেখতে পায়নি। এই গুরুত্বপূর্ণ ঘটনাটি কুরআনে অমর হয়ে আছে, যেখানে আল্লাহ বলেন:

“যদি তোমরা তাঁকে [নবীকে] সাহায্য না ✽করো—আল্লাহ ইতোমধ্যে তাঁকে সাহায্য করেছেন, যখন অবিশ্বাসীরা তাঁকে দুইজনের একজন হিসেবে বের করে দিয়েছিল, যখন তাঁরা গুহায় ছিলেন এবং তিনি তাঁর সঙ্গীকে বলেছিলেন, ‘দুঃখ করো না; নিশ্চয়ই আল্লাহ আমাদের সাথে আছেন।’...✽ (সূরা আত-তাওবাহ: ৪০)

গুহাটির অভ্যন্তরীণ দৈর্ঘ্য প্রায় ৩.৫ মিটার, প্রস্থও প্রায় সমান, আর উচ্চতা প্রায় ১.২৫ মিটার, যার ফলে ছাদটি বেশ নিচু।

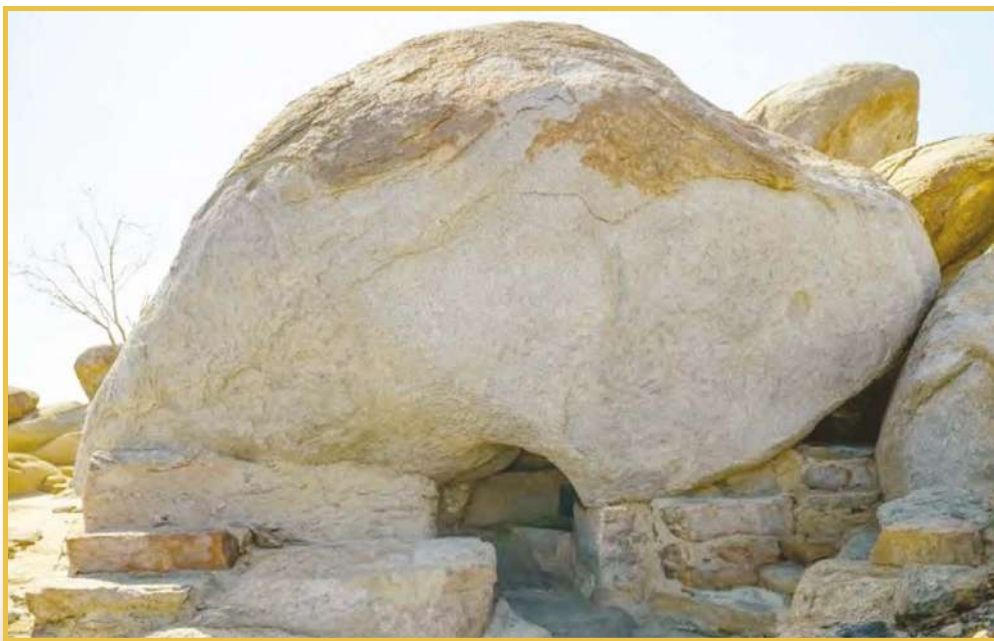
ভূতাত্ত্বিকভাবে, সাওয়ার পর্বত প্রধানত টোনেলাইট নামক একটি ইনট্রুসিভ ফেলসিস্ক আগ্নেয় শিলা দিয়ে গঠিত। এর স্বাতন্ত্র্যসূচক বৈশিষ্ট্য হল হালকা ধূসর রঙ এবং মোটা দানায়ুক্ত গঠন, এবং এটি প্রধানত প্লাজিওক্লেজ, কোয়ার্টজ, বায়োটাইট ও অ্যাক্সিবেল খনিজ দ্বারা গঠিত।

থawr গুহা পরিদর্শন করা একটি গভীর প্রতিফলনশীল এবং আধ্যাত্মিকভাবে সমৃদ্ধিময় অভিজ্ঞতা, যা ইতিহাস ও ভক্তি দ্বারা পরিপূর্ণ। তবে এর জন্য শারীরিক সহনশীলতা এবং ধৈর্যের প্রয়োজন। এই আরোহন প্রায় ২ কিলোমিটার দীর্ঘ খাড়া পাহাড়ি পথে বিস্তৃত এবং সম্পন্ন করতে প্রায় ৫২ মিনিট সময় লাগে।

প্রচণ্ড দিনের তাপ এড়াতে ফজরের নামাজের (Ṣalāt al-Fajr) পর সাইটটি পরিদর্শন করার পরামর্শ দেওয়া হয়। দর্শনার্থীদের পর্যাপ্ত পানি সঙ্গে রাখতে, উপযুক্ত হাইকিং গিয়ার পরতে এবং নামার সময় সুরক্ষার জন্য সূর্য ছাতা আনতেও পরামর্শ দেওয়া হয়।



হেরা গুহা মক্কার উত্তর-পূর্বে জাবাল আল-নূরের চূড়ায় অবস্থিত।



সাওর গুহা মক্কার দক্ষিণে জাবাল সাওরের শীর্ষে অবস্থিত

• শিব আবী তালিব (শিব বনী হাশিম)

লিসান আল-আরবে ‘শিব’ শব্দটিকে সংজ্ঞায়িত করা হয়েছে দুই পাহাড়ের মধ্যবর্তী সংকীর্ণ পথ বা উপত্যকা হিসেবে, অথবা পাহাড়ের মধ্য দিয়ে যাওয়া কোনো পথ হিসেবে, এবং এটি নিম্নভূমিতে অবস্থিত কোনো জলনালার নির্দেশকও হতে পারে। এই প্রেক্ষাপটে শিব আবী তালিব—যা শিব বনী হাশিম নামেও পরিচিত—নবীজীবন (সীরাহ)-এর অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ ঐতিহাসিক স্থান।

এই স্থানটি পবিত্র মসজিদের আশেপাশে, আল-সফা ও আল-মারওয়া পর্বতের পিছনে, আবু কুবাইস ও খন্দামা পাহাড়ের মধ্যবর্তী এলাকায় অবস্থিত।

এই স্থানটি ঐতিহাসিক গুরুত্ব অর্জন করেছে কারণ এটিকে নবী মুহাম্মদ (PBUH)-এর জন্মস্থান বলে বিশ্বাস করা হয়। এছাড়াও, এখানে প্রাথমিক ইসলামী মিশনের অন্যতম কঠিন ও পরীক্ষা-ভরা অধ্যায় প্রত্যক্ষ করা হয়েছিল। নবুওয়তের সপ্তম বছরে কুরাইশ নেতারা নবীর (PBUH) ঐশ্বরিক বাণী ত্যাগ করতে বাধ্য করার জন্য চাপের কৌশল হিসেবে বনু হাশিম ও বনু মুত্তালিব গোত্রের ওপর কঠোর অর্থনৈতিক ও সামাজিক অবরোধ আরোপের সিদ্ধান্ত নেয়। তারা সর্বসম্মতিক্রমে একটি ব্যাপক বয়কট চুক্তিতে আবদ্ধ হয়, যার মাধ্যমে অবরুদ্ধ মুসলিমদের সঙ্গে বাণিজ্য, বিবাহ এবং যেকোনো ধরনের যোগাযোগ নিষিদ্ধ করা হয়।

কুরাইশরা এই বয়কটের শর্তাবলী একটি লিখিত ফরমান আকারে নথিভুক্ত করে, যা তাদের মধ্যে বাধ্যতামূলক চুক্তি হিসেবে কাবার ভেতরে টাঙিয়ে রাখা হয়েছিল। উদ্দেশ্য ছিল নবী (PBUH) ও তাঁর অনুসারীদের আত্মসমর্পণে বাধ্য করা। এই যন্ত্রণাদায়ক অবরোধ তিন বছর ধরে চলে, যার সময় বনী হাশিমের মুসলিমরা তীব্র অনাহার, কষ্ট ও বিচ্ছিন্নতা সহ্য করে—যতক্ষণ না আল্লাহ তাদের মুক্তি দেন।

আল্লাহ তাঁর নবী (PBUH)-কে অবহিত করলেন যে একটি কাঠপোকামাকড় সেই পাণ্ডুলিপির সমস্ত বিষয়বস্তু খেয়ে ফেলেছে, শুধুমাত্র ‘আল্লাহ’ নামটি ছাড়া। নবী (PBUH) তাঁর চাচা আবু তালিবকে এই ঐশ্বরিক ওহীর কথা জানালেন। এরপর আবু তালিব কুরাইশদের সামনে গিয়ে বললেন:

“যদি আমার ভাতিজার কথা সত্য হয়, তাহলে তোমরা এই বয়কট বন্ধ কর; আর যদি সে মিথ্যা বলে, আমি তাকে তোমাদের হাতে তুলে দেব।»

কুরাইশ নেতারা উত্তর দিলেন, “তুমি ন্যায্য বিচার করেছ।» যখন তারা কাবায প্রবেশ করে দলিলটি পরীক্ষা করল, তারা দেখল যে সত্যিই তা সম্পূর্ণরূপে খেয়ে ফেলা হয়েছে, শুধুমাত্র “বিসমিল্লাহ” শব্দগুলো রয়ে গেছে।

নবুওয়তের দশম বছরে, বয়কট উঠে যাওয়ার পর নবু হাশিম অবশেষে খন্দক থেকে বেরিয়ে এলো, কারণ এমনকি কোরাইশরাও অবিচার এবং নবী (PBUH)-এর সত্যতা স্বীকার করেছিল।

শিব আবী তালিবের গুরুত্ব শুধুমাত্র পৌত্তলিক শত্রুতার মুখে কষ্ট ও অটলতার সঙ্গে এর সম্পর্কের মধ্যেই সীমাবদ্ধ নয়, বরং এটি সেই স্থান যেখানে হযরত খাদীজা (আল্লাহ তাঁর প্রতি সন্তুষ্ট হোন)—নবী (PBUH)-এর স্ত্রী, প্রথম বিশ্বাসী এবং তাঁর সবচেয়ে নিবেদিত সমর্থক—ইন্তেকাল করেছিলেন। তাঁর মৃত্যু এই স্থানটিকে ইসলামী ইতিহাসে গভীর আবেগগত ও আধ্যাত্মিক গুরুত্ব প্রদান করে।

• মসজিদ আল-তান'ঈম (হযরত আয়েশা (রা.)-এর মসজিদ)

মসজিদ আল-তান'ঈম, যা আয়েশা (রা.) মসজিদ নামেও পরিচিত, মক্কার উত্তর-পশ্চিমাঞ্চলে অবস্থিত, পবিত্র মসজিদ (আল-মসজিদ আল-হারাম) থেকে মক্কা-মদিনা মহাসড়কের পথে প্রায় ৭.৫ কিলোমিটার দূরে। এটি ঐ দিকের হারামের সীমান্তের নিকটতম বিন্দু হিসেবে বিবেচিত হয় এবং আল-তান'ঈম জেলার মধ্যে অবস্থিত, যার নামটি আশেপাশের দুইটি পর্বত—জাবাল না'মি ও জাবাল নায়ীম—থেকে উদ্ভূত বলে বিশ্বাস করা হয়।

মসজিদটির ঐতিহাসিক ও ধর্মীয় গুরুত্ব এই কারণে যে, উম্মুল মুমিনীন আয়েশা বিনত আবু বক্কর (রা.) নবম হিজরি র বিদায়ী হজ্জের সময় হজরত মুহাম্মদ (সা.)-এর নির্দেশনা অনুযায়ী এই স্থান থেকে উমরা পালনের জন্য ইহরাম বেঁধেছিলেন। তখন থেকেই এই মসজিদটি ইহরাম বাঁধার নির্ধারিত স্থান হিসেবে ব্যবহৃত হয়ে আসছে, বিশেষ করে মক্কার বাসিন্দা বা উমরা পালনের ইচ্ছুক হজযাত্রীদের জন্য, কারণ এটি পবিত্র এলাকা (আল-হারাম)-এর ঠিক বাইরে অবস্থিত।

• মসজিদ আল-জিন (জিনদের মসজিদ)

আল-ঘাজাহ পাড়ায় অবস্থিত মাসজিদ আল-জিন পবিত্র মসজিদ থেকে ২ কিলোমিটারেরও কম দূরত্বে অবস্থিত। এটি মক্কার অন্যতম ধর্মীয় ও ঐতিহাসিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ মসজিদ, কারণ এটি নবী (PBUH)-এর জীবনীগ্রন্থের একটি গভীর ঘটনার সাথে সম্পর্কিত।

প্রচলিত বর্ণনা অনুসারে, এক রাতে নবী (PBUH)-এর সাহাবীরা তাঁকে খুঁজে পাচ্ছিলেন না এবং আল-মুআল্লা কবরস্থান থেকে ফিরে আসা পর্যন্ত তাঁকে খুঁজতে থাকেন। নবী (PBUH) তাদের জানালেন যে তিনি একদল জিনের সঙ্গে সাক্ষাৎ করেছিলেন এবং তাদের ইসলামী একত্ববাদ ও ঈমানের মূলনীতিসমূহ শিক্ষা দিচ্ছিলেন। ওই স্থানে জিনেরা মনোযোগ দিয়ে কুরআনের তিলাওয়াত শুনেছিল, আগ্রহে নবী (PBUH)-এর চারপাশে জমায়েত হয়েছিল—কেউ কেউ একে অপরের ওপর চড়ে তাঁর আরও কাছে আসার চেষ্টা করছিল।

এই গুরুত্বপূর্ণ ঘটনাটি কুরআনের একটি আয়াতে অমর হয়ে আছে:

﴿বলুন: আমার প্রতি ওহী হয়েছে যে, একদল জিন শুনেছে এবং বলেছে, ‘নিঃসন্দেহে আমরা এক বিস্ময়কর কুরআন শুনেছি।’﴾ (সূরা আল-জিন, ৭২:১)

ইসলাম গ্রহণ করার পর, জিনরা তাদের সম্প্রদায়ের কাছে সুসংবাদ ও সতর্কবার্তা বহনকারী দূত হিসেবে ফিরে আসে। ফলশ্রুতিতে, সেই স্থানটিকে ‘মসজিদ আল-জিন’ (জিনদের মসজিদ) নামে নামকরণ করা হয়। জিনদের দ্বারা নবী (PBUH)-এর প্রতি আনুগত্যের শপথের স্মরণে এটিকে ‘মসজিদ আল-বাইআহ’ (আনুগত্যের মসজিদ) নামেও অভিহিত করা হয়। আরেকটি প্রচলিত নাম হলো মাসজিদ আল-হারাস (প্রহরীদের মসজিদ), কারণ একসময় এটি পবিত্র শহরের নিরাপত্তা টহলের সূচনা বিন্দু ছিল।

ঐতিহাসিক বিবরণ অনুযায়ী, নবী (PBUH) তাঁর সঙ্গী আব্দুল্লাহ ইবনে মাসউদ (রা.)-এর জন্য একটি সুরক্ষামূলক সীমারেখা আঁকেন, যাতে তিনি জিনদের সঙ্গে তাঁর -এ বৈঠকের সময় ভেতরে বসতে পারেন। এই বিবরণটি মসজিদের আধ্যাত্মিক ও ঐতিহাসিক গুরুত্বকে আরও বাড়িয়ে তোলে এবং মানবজাতি ও জিন উভয়ের জন্য অবতীর্ণ ইসলামী বার্তার সার্বজনীনতাকেও ফুটিয়ে তোলে।

• আল-ভূদায়েবিয়া

আল-ভূদায়েবিয়া মক্কা আল-মুকাররামাহর উপকণ্ঠে অবস্থিত একটি ঐতিহাসিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ এলাকা। এটি একটি আগ্নেয়গিরির হর্রাহ (লাভা ক্ষেত্র) সংলগ্ন সমতল সমভূমি নিয়ে গঠিত। এই স্থানটি নবীর জীবনী (সীরাহ)-এর একটি গুরুত্বপূর্ণ মুহূর্তের সঙ্গে ঘনিষ্ঠভাবে যুক্ত—ভূদাইবিয়ার সন্ধি, যা হিজরতের ষষ্ঠ বছরে (৬২৮ খ্রিষ্টাব্দে) নবী মুহাম্মদ (PBUH) এবং কুরাইশ গোত্রের মধ্যে স্বাক্ষরিত হয়েছিল। আজ এই এলাকা আল-শুমায়সী নামে পরিচিত, এবং এটি পবিত্র মসজিদ (আল-মাসজিদ আল-হারাম) থেকে প্রায় ২২ কিলোমিটার দূরে অবস্থিত।

এই স্থানে নবীর মাদী উট আল-কাছওয়া হাঁটু গেড়ে বসে থেমে যায়। কিছু সাহাবী বলে উঠলেন, “আল-কাছওয়া জেদী হয়ে গেছে!” কিন্তু নবী (PBUH) উত্তর দিলেন:

“সে জেদী হয়নি, এ তার স্বভাবও নয়। বরং তাকে থামিয়েছে সেই, যিনি হাতিকে থামিয়েছিলেন।»

নবী (PBUH) এবং তাঁর ১৪০০ জন সাহাবীকে উমরা পালনের জন্য মক্কায় প্রবেশ করতে বাধা দেওয়ার পর এই চুক্তিটি চূড়ান্ত করা হয়। মুসলিমদের এবং কুরাইশদের মধ্যে আলোচনা শুরু হয়, যা শেষ পর্যন্ত দশ বছরের যুদ্ধবিরতি চুক্তিতে স্বাক্ষরিত হয়। শর্তাবলীর মধ্যে ছিল যে, মুসলিমরা সেই বছর উমরা সম্পন্ন না করে মদিনায় ফিরে যাবে, তবে পরের বছর উমরা পালনের অনুমতি পাবে।

আল-ভূদায়েবিয়ায় অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ ঘটনা ছিল বাই'আত আল-রিদওয়ান (বৃক্ষের নিচে আনুগত্যের শপথ), যখন সাহাবীরা পরবর্তীতে আল-শাজারা আল-হাদবা নামে পরিচিত এক বৃক্ষের নিচে নবী (PBUH)-এর প্রতি তাদের আনুগত্যের শপথ গ্রহণ করেন। এই গভীর মুহূর্তটি কুরআনে লিপিবদ্ধ হয়েছে:

❖ নিশ্চয়ই যারা আপনার কাছে [হে নবী] আনুগত্যের শপথ করে, তারা প্রকৃতপক্ষে আল্লাহর কাছে আনুগত্যের শপথ করছে। ❖ (সূরা আল-ফাতহ, ৪৮:১০)

❖ নিশ্চয়ই আল্লাহ মুমিনদের প্রতি সন্তুষ্ট হলেন যখন তারা গাছের নিচে আপনার কাছে আনুগত্যের শপথ করল। ❖ (সূরা আল-ফাতহ, ৪৮:১৮)

এই চুক্তি মক্কা বিজয়ের পথ প্রশস্ত করতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করেছিল, যা মাত্র দুই বছর পর সংঘটিত হয়েছিল, যেমন আল্লাহ ঘোষণা করেছিলেন: ﴿নিঃসন্দেহে, আমি তোমাকে এক স্পষ্ট বিজয় দান করেছি।﴾ (সূরা আল-ফাতহ, ৪৮:১)

আল-হুদায়েবিয়ার অন্যতম প্রধান নিদর্শন হল মাসজিদ আল-হুদায়েবিয়া, যা মক্কার হারামের একটি গুরুত্বপূর্ণ সীমা চিহ্ন হিসেবে বিবেচিত হয়। এটি পবিত্র সীমার বাইরে ইহরাম গ্রহণের দ্বিতীয় সর্বাধিক গুরুত্বপূর্ণ স্থান হিসেবে বিবেচিত হয়, এর পর:

- মসজিদ আল-জীরাহ: সেই স্থান যেখানে নবী (PBUH) 'উমরাহর জন্য ইহরাম বেঁধেছিলেন।
- মসজিদ আল-তান'îm: যা Lady 'Ā'ishah-এর মসজিদ নামেও পরিচিত।
- হারামের সীমার বাইরে যেকোনো অবস্থান।

আল-হুদায়েবিয়ার কূপ আজও বিদ্যমান, এবং এই স্থানটি ইসলামী ইতিহাসের অন্যতম মহান নববী প্রজ্ঞা ও কৌশলগত দূরদর্শিতার সাক্ষ্য বহন করে।



৬২৮ খ্রিস্টাব্দে হুদাইবিয়ার সন্ধি ও আল-রিদওয়ানের অঙ্গীকারের স্থান – ইসলামী ইতিহাসের প্রথম শান্তি চুক্তি।

• ওয়াদি আল-মুঘান্নিস

ওয়াদি আল-মুঘান্নিস মক্কা আল-মুকাররামের পূর্ব দিকে অবস্থিত একটি গুরুত্বপূর্ণ ভৌগোলিক স্থান, যা শহর থেকে প্রায় ২০ কিলোমিটার দূরে। এটি আরাফাতকে ওয়াদি হুনায়েনের সাথে সংযুক্তকারী পথের নিকটে অবস্থিত, এবং “আল-ওয়াদি আল-আখদার” (সবুজ উপত্যকা) নামেও পরিচিত।

উপত্যকাটি বিশাল উন্মুক্ত সমভূমি দ্বারা চিহ্নিত, যা উঁচু পর্বতমালায় ঘেরা, এবং মক্কা অঞ্চলের ছয়টি বিশিষ্ট পর্বতমালা অতিক্রম করে বিস্তৃত। এগুলো হল:

- উত্তর দিকে জাবাল আল-সাফাহ,
- পূর্বে জাবাল সা'দ এবং জাবাল কাবকাব,
- পশ্চিমে জাবাল আল-তারিকী এবং জাবাল সুলা',
- দক্ষিণে আল-খতম পর্বতমালায় শেষ হয়।

এই স্থানটির ঐতিহাসিক গুরুত্ব অপরিসীম, কারণ এটি আব্রাহা আল-আশরাম এবং তার সেনাবাহিনীর শিবিরস্থল ছিল যখন তারা কাবা ধ্বংসের অভিযান পরিচালনা করেছিল। এই কুখ্যাত ঘটনাটি খ্রিস্টাব্দ ৫৭১ সালে ঘটে, যা ‘আম আল-ফীল’ (হাতির বছর) নামে পরিচিত—ঠিক সেই বছরেই যখন হজরত মুহাম্মদ (সা.) জন্মগ্রহণ করেছিলেন।

এই ঘটনায় ঐশ্বরিক হস্তক্ষেপ ইসলামী ঐতিহ্যের একটি ভিত্তিপ্রস্তর। কুরআনের মতে, আল্লাহ আবাবীল পাখির ঝাঁক পাঠিয়ে আব্রাহার বাহিনী ধ্বংস করেছিলেন, যা তাঁর পবিত্র গৃহ রক্ষায় ঐশ্বরের সুরক্ষা প্রমাণ করে এবং ইসলামের চূড়ান্ত ঐশ্বরিক বার্তার আবির্ভাবের পূর্বাভাস দেয়।

অধ্যায় দুই

জামজামের পানির আইনগত দিক: এর
ফজিলত ও বিধি-বিধানের এক অধ্যয়ন



কুরআন
ও সুন্নাহতে
জমজমের
পানি

কুরআনে
পানি

জমজমের
কূপের
নামসমূহ

জমজমের
পানির
গল্প

জমজমের
পানির
উপকারিতা

জমজম পানি
ভাষাতাত্ত্বিক ও
পরিভাষাগত
দিক থেকে

জমজম
পানি সম্পর্কে
শারীয়াহর
বিধানসমূহ

জমজম
পানির উপর
প্রামাণিক
হাদিসসমূহ





ভূমিকা

কাবাহের ভিত্তি উঁচু করা হয়েছিল। এই প্রাথমিক প্রতিষ্ঠার কারণে, জমজম পানি কুরআন ও সুন্নাহ উভয় ক্ষেত্রেই অত্যন্ত মর্যাদাপূর্ণ স্থান অধিকার করে আছে। এটি হজরত ইবরাহিম (আল্লা তাঁর প্রতি শান্তি বর্ষণ করুন)-এর প্রার্থনার প্রতিক্রিয়ায় এর চারপাশে আরব বসতি স্থাপনে একটি কেন্দ্রীয় ভূমিকা পালন করেছিল, যা কুরআনের আয়াতে প্রদর্শিত হয়েছে: “হে আমাদের প্রভু, আমি আমার কিছু বংশধরকে আপনার পবিত্র গৃহসংলগ্ন এক অনুর্বর উপত্যকায় বসতি স্থাপন করেছি” [ইবরাহিম: ৩৭]।

এই উন্নত মর্যাদা ইসলামের আগমনের আগে এবং পরে আরবদের ভাষা ও বিশ্বাসে জমজম জলের প্রতি তাদের মনোযোগে প্রতিফলিত হয়েছিল। এর প্রমাণ পাওয়া যায় জমজমের সাথে সম্পর্কিত অসংখ্য নাম থেকে, প্রতিটিই এর গভীর তাৎপর্যকে প্রতিফলিত করে।

জমজমকে পৃথিবীর সেরা পানি হিসেবে বিবেচনা করা হয়। এটি পৃথিবীর সবচেয়ে পবিত্র স্থানে ফেরেশতা জিব্রাইল (গ্যাব্রিয়েল) (PBUH)-এর মাধ্যমে আল্লাহ তাআলার আদেশে প্রবাহিত হয়েছিল। নবী মুহাম্মদ (PBUH)-এর হৃদয় একাধিকবার এই পানি দিয়ে ধোত করা হয়েছিল, এবং তিনি তাঁর পবিত্র থুথু দ্বারা এটিকে বরকতময় করেছিলেন।

জমজমের ফজিলত বহুমুখী এবং মুসলিম ও অমুসলিম উভয়ের মধ্যেই সুপরিচিত। ঐতিহাসিকভাবে, এই পবিত্র ঝর্ণা প্রায় পাঁচ হাজার বছর আগে উদ্ভূত হয়েছে বলে বিশ্বাস করা হয়, যা অলৌকিকভাবে অবিরাম বরকত ও ঐশ্বরিক অনুগ্রহ নিয়ে প্রবাহমান রয়েছে। এর অসাধারণ মর্যাদার কারণে, ইসলামী ফিকহ পান ও ব্যবহারের জন্য নির্দিষ্ট বিধি-নিয়ম ও শিষ্টাচার নির্ধারণ করেছে, যা ইসলামী বিশ্বদর্শনে এই পবিত্র সম্পদের প্রতি গভীর শ্রদ্ধা ও কৃতজ্ঞতাকে প্রতিফলিত করে।

এই অধ্যায়ে যমযমের পানির ধর্মীয় গুরুত্ব অনুসন্ধান করা হয়েছে। এটি শুরু হয় কুরআনের আলোচ্যসূচিতে ‘পানি’ ধারণার আলোচনা দিয়ে, এরপর যমযমের ভাষাগত ও পরিভাষাগত সংজ্ঞা উপস্থাপন করা হয়েছে। অধ্যায়ে যমযমের উদ্ভবের

ঐতিহাসিক কাহিনী এবং নবী ইবরাহিম ও তাঁর পুত্র ইসমাজিলের (PBUH) জীবনে এর গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা বর্ণনা করা হয়েছে।

এছাড়াও, এতে জমজমের সাথে সম্পর্কিত ইসলামী আইনগত বিধিবিধি, পান করার সঠিক শিষ্টাচার ও এর থেকে উপকার গ্রহণের পদ্ধতি এবং এ বিষয়ে ইসলাম যে আইনগত নীতিমালা প্রতিষ্ঠা করেছে তাও আলোচনা করা হয়েছে। অধ্যায়ে জমজম ও এর গুণাবলী সম্পর্কে কোরআনের আয়াত এবং প্রামাণিক হাদিসসমূহ উপস্থাপন করা হয়েছে, পাশাপাশি ঐতিহাসিকভাবে কূপটিকে যে বিভিন্ন নামে ডাকা হয়েছে এবং সেগুলোর অর্থও তুলে ধরা হয়েছে।

উপসংহারে, এই অধ্যায়টি জমজম জলের গভীর আধ্যাত্মিক ও শারীরিক উপকারিতা তুলে ধরে, এর অবিচ্ছিন্ন আশীর্বাদ সম্পর্কে ঐতিহাসিক ও সমসাময়িক বর্ণনাগুলো উল্লেখ করে। এই অনুসন্ধানের মাধ্যমে আমরা ইসলামী বিশ্বাসে এই পবিত্র জলের গুরুত্বের প্রতি আমাদের উপলব্ধিকে আরও গভীর করি।

পবিত্র কুরআনে পানি

জল জীবনের গোপন রহস্য ও সারমর্ম। এটি অন্যতম প্রাথমিক এবং অসাধারণ সৃষ্টি। কিছু আলিমের মতে, আরশে আজিজ সৃষ্টিরও পূর্বেই জল সৃষ্টি করা হয়েছিল, যেমন পবিত্র কুরআনের আয়াতে উল্লেখ আছে: “আর তিনিই ছয় দিনে আকাশমণ্ডলী ও পৃথিবী সৃষ্টি করেছেন—যখন তাঁর আরশ ছিল জলের উপর” [হূদ: ৭]। মহিমাময় আল্লাহ পানিকে জীবনের ভিত্তি, এর শুরু এবং এর ধারক করেছেন। পরাক্রমশালী বলেন: “কাফেররা কি জানে না যে আকাশ ও পৃথিবী এক সময় একক ভর ছিল, তারপর আমি সেগুলোকে পৃথক করে দিলাম? এবং আমি পানির মাধ্যমে প্রতিটি জীব সৃষ্টি করেছি। তারা কি তখনও বিশ্বাস করবে না?” [আল-আশ্বিয়া: ৩০]।

জলকে সবচেয়ে সহজলভ্য এবং সবচেয়ে মূল্যবান নিয়ামত হিসেবে গণ্য করা হয়। আল্লাহ তা জীবন, জীবিকা এবং পরিশুদ্ধির উৎস হিসেবে সৃষ্টি করেছেন। যখন জল প্রচুর থাকে, তখন এর মূল্য প্রায়ই উপেক্ষিত হয়। কিন্তু যখন তা সংকীর্ণ হয়ে যায়, তখন এর অনুপস্থিতি বিধ্বংসী পরিণতির কারণ হতে পারে। নিঃসন্দেহে, এটি অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ এবং অপরিবর্তনীয় নিয়ামত। যদিও বিশ্বের অনেক অঞ্চলে পানির ঘাটতি অনুভূত নাও হতে পারে, তবুও মানুষ স্বাভাবিকভাবেই নিয়ামতগুলোকে হারিয়ে ফেলার আগ পর্যন্ত তা অবহেলা করে।

জল হল আল্লাহ কর্তৃক প্রদত্ত এক ঐশ্বরিক দান, এবং এটি প্রাচীন ও আধুনিক উভয় সভ্যতারই অন্যতম মৌলিক উপাদান হিসেবে কাজ করেছে। সমস্ত জীবিত প্রাণী তাদের বেঁচে থাকার জন্য এর উপর নির্ভর করে। কুরআনে পৃথিবীতে জলের উল্লেখ প্রায়ই করা হয়েছে, যা অন্যথায় উর্বর বা জীবন্ত হতো না যদি না আল্লাহ এই অলৌকিক ও ঐশ্বরিক অমৃত প্রদান করতেন। পরম করুণাময় বলেন: “তুমি কি দেখো না যে আল্লাহ আকাশ থেকে বৃষ্টি বর্ষণ করেন এবং তখন ভূমি সবুজ হয়ে ওঠে? নিশ্চয়ই আল্লাহ সূক্ষ্মদর্শী ও সর্ববিষয়ে অবগত।» [আল-হাজ্জ: ৬৩]। তিনি আরও বলেন: “আর তুমি ভূমিকে মৃত দেখো, কিন্তু যখনই আমি তাতে বৃষ্টি বর্ষণ করি, তখন

তা জীবন্ত হয়ে ওঠে এবং ফুলে ওঠে, আর তাতে প্রত্যেক ধরনের মনোরম উদ্ভিদ উদগত হয়।» [আল-হাজ্জ: ৫]। এবং অন্য এক আয়াতে: “আর তাঁর নিদর্শনসমূহের মধ্যে একটি নিদর্শন হল, তুমি পৃথিবীকে দেখো প্রাণহীন, কিন্তু যখনই আমি এর উপর বৃষ্টি বর্ষণ করি, তখনই তা সজীব হয়ে ওঠে এবং ফুলে ওঠে।» [ফুসসিলাত: ৩৯]।

পবিত্র কুরআনে ‘পানি’ শব্দটি প্রায় ৬৩টি আয়াতে উল্লেখিত হয়েছে, প্রতিটিই স্বতন্ত্র প্রেক্ষাপট ও অর্থ বহন করে। এটি অনির্দিষ্ট রূপে প্রায় ৩৩ বার এবং নির্দিষ্ট রূপে (আল-মায়) প্রায় ১৬ বার উল্লেখিত হয়েছে। অনির্দিষ্ট রূপের প্রাধান্য হয়তো পানির উৎস সার্বজনীন—যা আকাশ থেকে অবতীর্ণ—এবং সৃষ্টিতে এর বহুমুখী প্রকাশ ও কার্যকারিতা নির্দেশ করে।

পানি পৃথিবীর পৃষ্ঠের প্রায় ৭০% জুড়ে বিস্তৃত। তবে, এই মোট পরিমাণের ১%-এরও কমই মিঠা পানি। এর স্বল্পতা এবং গুরুত্বপূর্ণ গুরুত্ব বিবেচনা করে, এই মূল্যবান সম্পদকে বুদ্ধিমত্তার সাথে ব্যবহার এবং দায়িত্বশীলভাবে সংরক্ষণ করা উচিত। বৈজ্ঞানিকভাবে, পানি H₂O রাসায়নিক সূত্রবিশিষ্ট একটি অজৈব যৌগ। এটি একটি স্বচ্ছ, স্বাদহীন, গন্ধহীন এবং বর্ণহীন রাসায়নিক পদার্থ। এটি পৃথিবীর জলস্তর এবং সকল পরিচিত জীবিত প্রাণীর তরল পদার্থের প্রধান উপাদান।

পবিত্র কুরআনে ২৩টি পৃথক ধরনের পানির উল্লেখ রয়েছে, প্রত্যেকটির নিজস্ব বৈশিষ্ট্য ও প্রাসঙ্গিক গুরুত্ব রয়েছে। এই ধরনেরগুলো শারীরিক গুণাবলী এবং আধ্যাত্মিক বা প্রতীকী অর্থ উভয়ই প্রতিফলিত করে। নিম্নে এই ধরনেরগুলোর শ্রেণীবদ্ধ উপস্থাপনা দেওয়া হলো, সাথে তাদের কুরআনিক উল্লেখ ও ব্যাখ্যা:

- নিচে নেমে যাওয়া জল: এই পরিভাষাটি আকাশ থেকে পতিত হয়ে ভূগর্ভে প্রবেশকারী বৃষ্টিজলকে বোঝায়। ‘subsided’ ক্রিয়াটি ইঙ্গিত করে যে জল তার উদ্দেশ্য পূরণ করার পর কমে গিয়েছিল। আল্লাহ (সুবহানাহু ওয়া তাআলা) বলেন: “এবং পানি নেমে গেল, এবং বিষয়টি সম্পন্ন হল...” [হূদ:৪৪]

- **পুঁজযুক্ত জল:** এই পানীয়টিকে কুরআনে জাহান্নামীদের পানীয় হিসেবে বর্ণনা করা হয়েছে। “পুঁজযুক্ত” শব্দটি পুঁজ ও দেহের তরলের এক ঘৃণ্য মিশ্রণকে বোঝায়, যা অবিশ্বাসীদের দেহ থেকে ঐশ্বরিক শাস্তি হিসেবে বেরিয়ে আসে। আল্লাহ (সুবহানাহু ওয়া তাআলা) বলেন: “তার সামনে জাহান্নাম থাকবে, এবং তাকে পুঁজযুক্ত পানীয় পান করানো হবে।» [ইবরাহিম: ১৬]
- **গলিত ধাতুর মতো পানি:** এটি একটি পদার্থের কথা বলে যেমন টার, গলিত ধাতু বা ফুটন্ত তেল, যা তার চরম তাপ এবং ভয়ঙ্কর প্রকৃতির জন্য পরিচিত। এটি নরকের বাসিন্দাদের জন্য অপেক্ষমান এক ধরনের শাস্তি। আল্লাহ (সুবহানাহু ওয়া তাআলা) বলেন: “যখন তারা সাহায্যের জন্য চিৎকার করবে, তখন তাদের গলিত ধাতুর মতো পানি দিয়ে সাহায্য করা হবে, যা তাদের মুখ পুড়ে দেবে।” – [আল-কাহফ: ২৯]
- **পৃথিবীর পানি:** এটি সেই জলের কথা উল্লেখ করে যা পৃথিবীর সৃষ্টিলাগে তৈরি হয়েছিল এবং বিচার দিবসের আগ পর্যন্ত ঐশ্বরিকভাবে প্রতিষ্ঠিত প্রাকৃতিক চক্রে চলমান থাকে। আল্লাহ (সুবহানাহু ওয়া তাআলা) বলেন: “আমি আকাশ থেকে পরিমিত পরিমাণে বৃষ্টি প্রেরণ করি, যা ভূ-গর্ভে প্রবেশ করে।» - [আল-মুমিনুন: ১৮]
- **পবিত্র জল:** এটি এমন পানিকে বোঝায় যা স্বাভাবিকভাবেই তাজা, পরিষ্কার এবং পরিশুদ্ধিকর। এটি পান করতে সুস্বাদু এবং শারীরিক পরিচ্ছন্নতা ও ধর্মীয় পবিত্রতা উভয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়। আল্লাহ (সুবহানাহু ওয়া তাআলা) বলেন: “আর আমি আকাশ থেকে পবিত্র পানি বর্ষণ করি।” [আল-ফুরকান: ৪৮]
- **পানীয় জল:** এটি সেই জল যা মানব সেবনের উপযোগী করতে প্রক্রিয়াজাত করা হয়েছে। আল্লাহ (সুবহানাহু ওয়া তাআলা) বলেন: “তিনিই আকাশ থেকে বৃষ্টি বর্ষণ করেন, যার থেকে তোমরা পান কর...” – [আন-নাহল: ১০]
- **তিলিত জল:** এটি লবণাক্ত, পানীয়-অযোগ্য জলকে বোঝায় যা স্বাদে অপ্রীতিকর এবং পান করার অনুপযোগী। আল্লাহ (সুবহানাহু ওয়া তাআলা) বলেন: “এবং

তিনিই দুই জলরাশিকে মিলিয়ে দেন: একটি মিঠা ও পানীয় এবং অন্যটি লবণাক্ত ও তিক্ত।” – [আল-ফুরকান: ৫৩]। এছাড়াও: “একটি মিঠা, পানীয় এবং পান করতে সুস্বাদু; আর অন্যটি লবণাক্ত ও তিক্ত।” – [ফাতির: ১২] এবং: “যদি আমরা ইচ্ছা করতাম, আমরা এটিকে লবণাক্ত করে দিতাম। তবুও কি তোমরা কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করবে না?” – [ওয়াকিয়া: ৭০]

- **দুর্বল তরল:** এটি একটি দুর্বল ও তুচ্ছ তরলের কথা—অর্থাৎ শুক্র—যার থেকে মানবজাতি সৃষ্টি হয়। এই আয়াতে মানব উৎপত্তির নাজুকতা এবং ঐশ্বরিক সৃষ্টির অপার শক্তি উভয়ই ফুটে উঠেছে। আল্লাহ (সুবহানাহু ওয়া তাআলা) বলেন: “তারপর তিনি তার বংশধরদের দুর্বল তরলের নির্যাস থেকে সৃষ্টি করলেন।» – [আস-সাজদাহ: ৮] এবং আল্লাহ (সুবহানাহু ওয়া তাআলা) আরও বলেন: “আমি কি তোমাকে দুর্বল তরল থেকে সৃষ্টি করিনি?” – [আল-মুরসলাত: ২০]
- **অচল নয় এমন পানি:** এটি প্রবাহমান, সতেজ জলকে বোঝায় যা ক্রমাগত নবায়িত হয় এবং অশুদ্ধি থেকে মুক্ত। এর বিপরীতে, স্থির জল হল এমন জল যার স্বাদ, রঙ বা গন্ধ পরিবর্তিত হয়েছে, প্রায়শই তিক্ত জলের মতো। «Stagnate» শব্দটি এবং এর ক্রিয়াবিশেষ্য (verbal noun) এমন জলকে নির্দেশ করে যা তার সতেজতা হারিয়ে দুর্গন্ধযুক্ত হয়ে যায়। আল্লাহ (SWT) বলেন: “এতে রয়েছে প্রবাহমান নদীর জল।» – [মুহাম্মদ: ১৫]
- **জ্বালানো গরম পানি:** এটি অত্যন্ত গরম, ফুটন্ত জলকে বোঝায় যা তীব্র দাহ সৃষ্টি করে। আল্লাহ (সুবহানাহু ওয়া তাআলা) বলেন: “এবং তাদেরকে পান করানো হবে ফুটন্ত জল, যাতে তা তাদের অন্তরকে ছিন্ন-ভিন্ন করে দেয়।» – [মুহাম্মদ: ১৫]
- **বরকতময় বৃষ্টি:** এটি এমন বৃষ্টি যা ভূমিতে প্রাণ নিয়ে আসে, উদ্ভিদকে লালন করে এবং কল্যাণ ও প্রাচুর্য ছড়িয়ে দেয়। আল্লাহ (সুবহানাহু ওয়া তাআলা) বলেন: “আর আমি আকাশ থেকে বরকতময় বৃষ্টি বর্ষণ করি, যার মাধ্যমে বাগান ও ফসল উৎপন্ন হয়।» – [ফাফ: ৯]
- **বামবাম করে বৃষ্টি:** এটি আকাশ থেকে প্রবল, অবিরাম বৃষ্টিকে বর্ণনা করে, যা

প্রায়ই ফসল ও কৃষি জমিতে ক্ষতি সাধন করে। আল্লাহ (সুবহানাছ ওয়া তাআলা) বলেন: “অতঃপর আমি আকাশের দ্বারসমূহ প্রবল বৃষ্টি দ্বারা খুলে দিলাম।» — [আল-কামার: ১১]

- **জল ঢালা:** বিশ্ব ছাড়া অবিরাম প্রবাহিত জল, যা ‘ঢালা’ অর্থে ব্যবহৃত মূল শব্দ থেকে উদ্ভূত। এই ধরনের জল মাটি নরম করে এবং আরাম ও দৃশ্যগত স্বস্তি প্রদান করে। আল্লাহ (সুবহানাছ ওয়া তাআলা) বলেন: “প্রসারিত ছায়া এবং প্রবাহমান পানি।» — [আল-ওয়াকিয়া: ৩০]
- **নিমজ্জিত জল:** পৃথিবীতে নিমজ্জিত জল মানুষের ব্যবহারের জন্য অপ্রাপ্য ও অকেজো হয়ে যায়। আল্লাহ (সুবহানাছ ওয়া তাআলা) বলেন: “অথবা তার পানি (ভূগর্ভে) নিমজ্জিত হয়ে যাবে, তখন আপনি তা কখনোই খুঁজে পাবেন না।» — [আল-কাহফ: ৪১]
- **প্রবাহমান জল:** পৃথিবীর পৃষ্ঠে দৃশ্যমান, প্রবাহমান জল। আল্লাহ (SWT) বলেন: বল, “তুমি কি ভেবেছ: যদি তোমাদের পানি ভূগর্ভে নিমজ্জিত হয়ে যায়, তাহলে কে তোমাদের জন্য প্রবাহমান পানি আনতে পারবে?” — [আল-মুক্ত: ৩০]
- **প্রচুর জল:** এটি প্রচুর পরিমাণে জলকে বোঝায়, যা প্রাচুর্যপূর্ণ এবং উদারভাবে উপলব্ধ। এটি পথপ্রদর্শন অনুসরণকারীদের প্রতি পুরস্কার ও ঐশ্বরিক অনুগ্রহের প্রেক্ষাপটে উল্লেখ করা হয়েছে। আল্লাহ (সুবহানাছ ওয়া তাআলা) বলেন: “যদি কাফেররা সরল পথ অনুসরণ করত, তবে আমি অবশ্যই তাদের পান করার জন্য প্রচুর জল দিতাম।» — [আল-জিন: ১৬]
- **মিষ্টি জল:** অসাধারণভাবে তাজা, পানযোগ্য জল—স্বাদে মনোরম এবং লবণ বা তিক্ততা থেকে মুক্ত। আল্লাহ (সুবহানাছ ওয়া তাআলা) বলেন: “এবং তোমাদের পান করার জন্য মিঠা পানি দান করেছেন।» — [আল-মূর্সলাত: ২৭]
- **উৎক্ষিপ্ত জল:** এটি এমন ঝরনাধারা যা অবিরাম ও প্রচুর পরিমাণে প্রবাহিত হয়, এক ধারা আরেক ধারাকে অনুসরণ করে, প্রায়শই প্রবল বৃষ্টিবর্ষণ বোঝাতে

ব্যবহৃত হয়। আল্লাহ (সুবহানাছ ওয়া তাআলা) বলেন: “এবং বৃষ্টিধারা থেকে প্রবাহমান জল বর্ষণ করলাম।” — [আল-ইনফিতার: ৪]

- **ছিটকে বেরোয় এমন তরল:** এটি মানব শুক্রবীজকে নির্দেশ করে, যা ঝাঁকুনি দিয়ে বেরিয়ে আসে। এটি মানব সৃষ্টির সূচনাকে প্রতীকী করে। আল্লাহ (সুবহানাছ ওয়া তাআলা) বলেন: “[তার] একটি ঝাঁকুনি দেওয়া তরল থেকে সৃষ্টি হয়েছে।» — [আত-তারিক: ৬]
- **মাদইয়ানের পানির স্থান:** এটি মাদইয়ানের ভূখণ্ডে অবস্থিত একটি সাম্প্রদায়িক পানির উৎস, যেখানে মানুষ তাদের পশুদের পানি খাওয়াতে জমায়েত হয়। আল্লাহ (SWT) বলেন: “যখন তিনি মাদইয়ানের পানির [স্থানে] পৌঁছালেন...” — [আল-কাহাছ: ২৩]
- **মাযাজালের মতো জল:** এটি মরুভূমিতে তৃষ্ণাতুরদের কাছে জল হিসেবে প্রতীয়মান হলেও প্রকৃতপক্ষে একটি ভ্রান্তি। এটি অবিশ্বাসীদের মিথ্যা আশার রূপক হিসেবে ব্যবহৃত হয়েছে। আল্লাহ (সুবহানাছ ওয়া তাআলা) বলেন: “কাফেরদের কর্ম মরুভূমির মরীচিকার মতো, তৃষ্ণাতুর ব্যক্তি তা পানি মনে করে...” — [আন-নূর: ৩৯]
- **নদী ও ঝর্ণার পানি:** এটি সেই জল যা আকাশ থেকে পতিত হয় এবং নদী ও ভূগর্ভস্থ ঝর্ণার মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়ে জীবন ধারণ করে। আল্লাহ (সুবহানাছ ওয়া তাআলা) বলেন: “তুমি কি দেখো না যে আল্লাহ আকাশ থেকে বৃষ্টি বর্ষণ করেন— এবং তা পৃথিবীর ঝর্ণাগুলির মাধ্যমে প্রবাহিত করেন...” — [আয-যুমার: ২১]
- **সালসাবীল পানি:** এটি জান্নাতের একটি ঝর্ণা, যার পানি অত্যন্ত মিষ্টি, মসৃণ এবং গিলতে সহজ। সালসাবীল নামটি এর কোমলতা ও প্রবাহমানতাকে নির্দেশ করে। আল্লাহ (সুবহানাছ ওয়া তাআলা) বলেন: “সেখানে [জান্নাতে] সালসাবীল নামক একটি ঝর্ণা থেকে।» — [আল-ইনসান: ১৮]

কুরআন ও নবীর (PBUH) সুনাহতে জমজম পানি

জমজম পানি পবিত্র বাইতুল্লাহর পবিত্র স্থান থেকে উৎপত্তি লাভ করেছে, এমনকি ভিত্তি স্থাপনের আগেই। এই অসাধারণ পানি অসংখ্য মানুষের জন্য ইতিহাস ও তাৎপর্যপূর্ণ। আবিষ্কারের পর থেকে, জমজম একটি বিশিষ্ট মর্যাদা বজায় রেখেছে, যা কুরআনে পরোক্ষভাবে এবং নবীর (PBUH) সুনাহতে স্পষ্টভাবে সম্মানিত। এটি আরবদের সেখানে বসতি স্থাপনের সিদ্ধান্তে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করেছিল, নবী ইবরাহিম (PBUH)-এর প্রার্থনার জবাবে, যিনি প্রার্থনা করেছিলেন: “সুতরাং মানুষের অন্তরকে তাদের প্রতি আকৃষ্ট কর” — [ইবরাহিম: ৩৭]। ফলস্বরূপ, জমজম প্রাক-ইসলামী ও ইসলামী উভয় যুগে আরবদের জন্য গভীর ভাষাগত, সাংস্কৃতিক ও ধর্মতাত্ত্বিক গুরুত্বের স্থান হয়ে ওঠে। এটি তাদের দেওয়া অসংখ্য নামের মধ্য দিয়ে স্পষ্ট। জমজমকে পৃথিবীর সেরা পানি হিসেবে গণ্য করা হয়, যা আল্লাহর আদেশে ফেরেশতা জিব্রাইল (PBUH)-এর মাধ্যমে আনা হয়েছিল, যিনি পৃথিবীর সবচেয়ে পবিত্র স্থানে উপস্থিত ছিলেন। তিনি একাধিকবার আবির্ভূত হয়েছিলেন মনোনীত ব্যক্তির (PBUH) হৃদয় পরিশুদ্ধ করতে, এবং পানিটিও নবীর পবিত্র লালা দ্বারা বরকতপ্রাপ্ত হয়েছিল (PBUH)।

জমজমের পানির গুণাবলী সুপরিচিত এবং ব্যাপকভাবে স্বীকৃত—শুধুমাত্র মুসলিমদের মধ্যেই নয়, ইতিহাসের বহু অমুসলিমদের দ্বারাও।

ঐতিহাসিক বর্ণনা অনুযায়ী, জমজম পানি প্রায় ৫০০০ বছর আগে উদ্ভূত হয়েছে বলে বিশ্বাস করা হয়, এবং আজ পর্যন্ত এর প্রবাহ অবিচ্ছিন্নভাবে অব্যাহত রয়েছে, যাকে একটি ঐশ্বরিক অলৌকিক ঘটনা এবং চিরন্তন আশীর্বাদ হিসেবে গণ্য করা হয়। এর অপরিমেয় মূল্য ও পবিত্র গুরুত্বের কারণে পান করার সঠিক পদ্ধতি এবং এর থেকে উপকার গ্রহণের নিয়ম-শিষ্টাচার সম্পর্কে অসংখ্য ইসলামী বিধি-নিয়ম ও শিষ্টাচার প্রতিষ্ঠিত হয়েছে। যদিও জমজম পানি সরাসরি কুরআনে নাম উল্লেখ করে বলা হয়নি, তবুও কিছু আলেম ও তাফসীরবিদ (মুফাসসিরুন) এর অনন্য মর্যাদার কারণে নির্দিষ্ট কিছু আয়াতকে এর দিকে ইঙ্গিত হিসেবে ব্যাখ্যা করেছেন। এর মধ্যে একটি আয়াত

রয়েছে, যেখানে পরম করুণাময় আল্লাহ বলেন: ﴿এটা ভেবে দেখো: যদি তোমাদের পানি (পৃথিবীর) গভীরে চলে যেত, তাহলে আর কে তোমাদের জন্য প্রবাহমান পানি আনতে পারতো?﴾ – [আল-মুক্ত: ৩০]

এই আয়াতের প্রসঙ্গে ইবনে আব্বাস (রা.) থেকে বর্ণিত হয়েছে: “তিনি [আল্লাহ] জামজম জলকেই উদ্দেশ্য করেছেন।» অনুক্রপভাবে, মুকাতিল ইবনে সুলাইমানও এই আয়াতটিকে বিশেষভাবে জামজমের দিকে ইঙ্গিত করে ব্যাখ্যা করেছেন, তবে সাধারণ অর্থে অন্যান্য জলের ধরনকেও অন্তর্ভুক্ত করেছেন (Al-Azdī, 2002)।

কিছু কুরআনিক ভাষ্যকার জমজম পানিকে হজযাত্রীদের পানি সরবরাহ করার সম্মানজনক দায়িত্বের সঙ্গে যুক্ত করেছেন, যা স্পষ্টভাবেই হজরত মুহাম্মদ (সা.) আল-আব্বাস ইবনে ‘আব্দুল মুত্তালিব ও তাঁর পরিবারকে অর্পণ করেছিলেন। এই সেবা প্রাক-ইসলামী আরবে একটি বিশিষ্ট স্থান অধিকার করেছিল এবং ইসলামী যুগে আরও গভীর ধর্মীয় গুরুত্বের সঙ্গে অব্যাহত ছিল। বিশেষজ্ঞরা এই প্রেক্ষাপট বিবেচনা করে নিম্নলিখিত আয়াতটি ব্যাখ্যা করেছেন: “তোমরা কি [কাফেররা] হাজীদের পানি সরবরাহ করা এবং পবিত্র মসজিদ রক্ষণাবেক্ষণকে আল্লাহ ও শেষ দিনের প্রতি বিশ্বাস এবং আল্লাহর পথে জিহাদ করার সমতুল্য মনে করো? এগুলো আল্লাহর দৃষ্টিতে সমান নয়। এবং আল্লাহ অত্যাচারীদের পথপ্রদর্শন করেন না।» – [আত-তাওবাহ: ১৯]

অনেকগুলো বর্ণনা এই অবতরণের কারণ স্পষ্ট করে। এর মধ্যে একটি হলো আল-নুমান ইবনে বাশীর (রা.) কর্তৃক বর্ণিত, যা মুসলিম, আবু দাউদ, ইবনে জারীর ও ইবনে আল-মুন্দিহির সংকলিত করেছেন: “আমি নবী (PBUH)-এর মিস্বরের কাছে তাঁর কিছু সাহাবীর সঙ্গে ছিলাম। একজন বলল, ‘আমি ইসলাম গ্রহণ করার পর হাজীদের পানি সরবরাহ করাকেই সর্বশ্রেষ্ঠ কাজ মনে করি।’ অন্য একজন বলল, ‘বরং পবিত্র মসজিদের দেখাশোনা করা আরও উত্তম।’ তৃতীয় একজন যোগ করল, ‘না, আল্লাহর পথে জিহাদ করা তোমাদের উভয়ের কথাই চেয়েও শ্রেষ্ঠ।’ উমার (রা.) তাদের তিরস্কার করে বললেন, ‘নবীর (PBUH) মিস্বরে, বিশেষ করে শুক্রবার, তোমরা উচ্চস্বরে কথা বলো না। জুমআর নামাজের পর আমি নবীর (PBUH) কাছে

যাব এবং তোমরা যে বিষয়ে বিতর্ক করেছিলে সে সম্পর্কে তাঁকে জিজ্ঞাসা করব। তখন আল্লাহ এই আয়াত নাযিল করলেন: (তোমরা কি হজযাত্রীদের জন্য পানি সরবরাহ করা এবং পবিত্র মসজিদ রক্ষণাবেক্ষণকে আল্লাহ ও শেষ দিনের প্রতি বিশ্বাস এবং আল্লাহর পথে জিহাদ করার সমতুল্য মনে করো?) — (আত-তাওবাহ ৯:১৯)।

একইভাবে, ইবনে জারীর উবাইদ ইবনে সুলাইমান থেকে বর্ণনা করেছেন, যিনি বলেছেন: “আমি আল-দাউহাককে এই আয়াত ব্যাখ্যা করতে শুনেছি: মুসলিমরা আল-আব্বাস ও তাঁর সঙ্গীদের কাছে গিয়েছিল, যাঁরা বদরের যুদ্ধে বন্দী হয়েছিলেন, এবং তাদের শিরক করার জন্য তিরস্কার করেছিল। আল-আব্বাস উত্তর দিলেন, ‘আল্লাহর কসম, আমরা পবিত্র মসজিদ রক্ষণাবেক্ষণ করতাম, বন্দীদের মুক্তি দিতাম, পবিত্র গৃহ রক্ষা করতাম এবং হজযাত্রীদের পানি সরবরাহ করতাম।

এরপর আল্লাহ এই আয়াত নাজিল করে সংকর্মের সঠিক পরিমাপ স্পষ্ট করলেন।» এই বর্ণনাগুলো নির্দেশ করে যে পবিত্র স্থানসমূহের শারীরিক সেবা যদিও মর্যাদাপূর্ণ, তবুও তা ঈমান ও আন্তরিক একাত্মতার আলোকে মূল্যায়ন করতে হবে। সম্মানিত পণ্ডিত মুহাম্মদ রশিদ রিডা, তফসীর আল-মানারের লেখক, এই বর্ণনাগুলো সম্পর্কে মন্তব্য করেছেন যে, আয়াতের অবতীর্ণের বিভিন্ন বর্ণনার মধ্যে আল-নুমান ইবনে বাসীরের বর্ণনাটি সবচেয়ে বিশ্বাসযোগ্য, কারণ এর সনদের দৃঢ়তা এবং আয়াতের সার্বিক বার্তার সাথে এর সামঞ্জস্য।

এই আয়াতে বলা হয়েছে যে পবিত্র মসজিদ রক্ষণাবেক্ষণ বা হাজীদের পানি সরবরাহ করার মতো কাজগুলো, যদিও সম্মানিত, আল্লাহ ও শেষ দিনের প্রতি বিশ্বাস এবং নিজের সম্পদ, জীবন ও হিজরতের মাধ্যমে তাঁর পথে সংগ্রাম করার সমতুল্য হতে পারে না। এই ধরনের কর্মকাণ্ড সর্বোচ্চ স্তরের ভক্তি প্রদর্শন করে, যা আধ্যাত্মিক উদ্দেশ্য ও পার্থিব ত্যাগের সমন্বয়। এগুলো আল্লাহর দৃষ্টিতে সমান নয়। এবং আল্লাহ অত্যাচারীদের পথপ্রদর্শন করেন না।» [আত-তাওবাহ: ১৯]। উভয় শব্দই তাদের নিজ নিজ ত্রিবিধ আরাবি মূল থেকে উদ্ভূত:

- “সাকা” — অর্থ পানি দেওয়া বা পানীয় পরিবেশন করা, একটি
- “আমারা” — অর্থ রক্ষণাবেক্ষণ করা, জনবসতি গড়ে তোলা বা সেবা করা, বিশেষ করে পবিত্র স্থানসমূহের প্রেক্ষাপটে।

ইসলাম-পূর্ব যুগে কুরাইশরা হাজ্জকালে বিশেষ করে খেজুর মিশ্রিত জল দিয়ে আল-সাখায়াহ পালন করত। এই পানীয়টি নির্দিষ্ট স্থানে প্রস্তুত করে অতিথি সাদরে হাজিদের মধ্যে বিতরণ করা হতো। আল-‘আব্বাস ইবনে ‘আব্দুল মুত্তালিব (রা.) এই মহৎ কাজের দায়িত্বে ছিলেন, এবং ইসলামের আগমনের পরও তিনি এই দায়িত্ব পালন করে গেছেন, যাকে নবী (PBUH) অনুমোদন ও স্বীকৃতি দিয়েছিলেন।

আল-জামাল উল্লেখ করেছেন যে আল-সাকা^{১৬} স্পষ্টভাবে সেই স্থানকে নির্দেশ করে যেখানে হজ মৌসুমে এ ধরনের পানীয় প্রস্তুত করা হতো। কিশমিশ ক্রয় করে যাত্রীদের পরিবেশনের আগে জমজমের পানিতে ভিজিয়ে রাখা হতো। অতএব, আয়াতের এই শব্দটি শুধুমাত্র পানি পরিবেশনের কাজকে নয়, বরং আল্লাহর মেহমানদের সতেজতা ও পুষ্টি নিশ্চিত করার বিস্তৃত দায়িত্বকেও নির্দেশ করে।

অন্যদিকে, পবিত্র মসজিদের আল-ইমারাহ সেই উপাসনাকর্মগুলোকে অন্তর্ভুক্ত করে, যেগুলোতে এর কাঠামো রক্ষণাবেক্ষণ, সেবা প্রদান এবং এর পরিচ্ছন্নতা ও পবিত্রতা নিশ্চিত করা অন্তর্ভুক্ত। আয়াতে ব্যবহৃত “তুমি কি মনে করো...?” বাক্যটি একটি অলঙ্কারিক প্রশ্ন, যা তিরস্কার ও নিন্দার উদ্দেশ্যে উচ্চারিত, উত্তর জানতে চাওয়ার জন্য নয়। আলেমরা এই আয়াতে একটি সূক্ষ্ম ভাষাগত নির্মাণ নির্দেশ করেছেন। যেহেতু ‘saqāyah’ ও ‘Imārah’ হচ্ছে ক্রিয়া-বিশেষ্য, তাই সেগুলোকে কোনো অন্তর্নিহিত গুণ বা বৈশিষ্ট্য না দিয়ে সরাসরি বস্তুনিষ্ঠ নাম হিসেবে তুলনা করা যৌক্তিক নয়। এভাবে, আয়াতের অন্তর্নিহিত অর্থ দাঁড়ায়: “তুমি কি হজযাত্রীদের পানি পান করানো এবং পবিত্র মসজিদ রক্ষণাবেক্ষণ করার কাজ সম্পাদনকারীদেরকে ঈমান আনয়নকারী এবং পরকাল বিশ্বাসী ও তাঁর পথে সংগ্রামকারীদের সমতুল্য মনে কর?” এই ব্যাখ্যাটি বিকল্প কুরআনিক পাঠ দ্বারা সমর্থিত, যেমন:

- **“Saqāyat al-ḥājj”** যার “S”-এ ডান্মাহ, যা বহুবচন বা সমষ্টিগত বিশেষ্য নির্দেশ করে,
- **এবং “Imārat al-Masjid al-Ḥarām”** (‘আইন’ ও ‘মীম’-এ ফাḥḥা সহ), যা ‘Āmir’ (যারা রক্ষণাবেক্ষণ করে) এর বহুবচন নির্দেশ করে।

ব্যাকরণগত মূল্যায়ন (তাقدیر) অনুযায়ী, এই আয়াতটিকে ইঙ্গিতপূর্ণ বিশেষণ (অর্থাৎ, সৎ জলসঞ্চার এবং সৎ রক্ষণাবেক্ষণ) অথবা ইঙ্গিতপূর্ণ ব্যক্তি (অর্থাৎ, যারা

এই কাজগুলো সম্পাদন করে) দ্বারা ব্যাখ্যা করা যেতে পারে, যাদেরকে তুলনার বিষয় হিসেবে ধরা হয়েছে।

ধর্মতাত্ত্বিক তাৎপর্য। এই আয়াত উভয়কেই সম্বোধন করে: কিছু বিশ্বাসী, যেমন আন-নুমান ইবনে বাসীরের হাদিসে, যারা আল্লাহর পথে সংগ্রামের তুলনায় পবিত্র মসজিদে সেবা বা পানি সরবরাহকে অগ্রাধিকার দিয়েছিল।

এবং কুরাইশের মূর্তিপূজকরা, যারা ইসলাম-দূর্ব যুগে তীর্থযাত্রীদের সেবা করার ভূমিকায় গর্বিত ছিল, অথচ আল্লাহ ও তাঁর রাসুল (সা.)-এর প্রতি বিশ্বাস প্রত্যাখ্যান করত। এই আয়াতের মূল বার্তা শারীরিক সেবাকে আধ্যাত্মিক বিশ্বাস ও ত্যাগের সমতুল্য মনে করার প্রত্যাখ্যান। তীর্থযাত্রীদের বা পবিত্র মসজিদকে সেবা দেওয়া যতই মহৎ হোক না কেন, তা আল্লাহর মাপকাঠিতে বিশ্বাস স্থাপন, পরকাল এবং তাঁর পথে আন্তরিক সংগ্রামের মতো সর্বোচ্চ ঈমানী কর্মের সমতুল্য নয়। এই নিন্দা আল্লাহর বাণীতে এভাবে ব্যক্ত হয়েছে: “তারা আল্লাহর দৃষ্টিতে সমান নয়,” যা নির্দেশ করে যে প্রথম দলের কোনো তুলনা নেই দ্বিতীয় দলের সাথে আল্লাহর বিচারে। দ্বিতীয় দলকে তাদের আন্তরিক বিশ্বাস ও নিখুঁত প্রচেষ্টার কারণে আল্লাহ প্রচুর পুরস্কার দিয়েছেন। এরপর এই নিন্দা পুনর্বার দৃঢ় ও জোরদার করার জন্য উক্ত সম্মানিত আয়াতটি ধারাবাহিকভাবে উপস্থাপন করা হয়েছে। সর্বশক্তিমান আল্লাহ আয়াতটি শেষ করেন এই বাক্যে: “আল্লাহ অন্যায়কারীদের পথপ্রদর্শন করেন না”—যা ইঙ্গিত করে যে তিনি তাদের ওপর সাফল্য বা হেদায়ত দান করেন না যারা নিজেদের ও অন্যদের ক্ষতি করে, কারণ তারা ইচ্ছাকৃতভাবে ভালের পরিবর্তে মন্দ এবং হেদায়তের পরিবর্তে পথভ্রষ্টতা বেছে নিয়েছে।

জমজম পানি: ভাষাগত ও পরিভাষাগত দিকসমূহ

“জমজম” শব্দের ভাষাগত উৎপত্তি

“জমজম” নামটি দুটি পুনরাবৃত্তি হওয়া স্বরবর্গের সমন্বয়ে গঠিত এবং এটি মক্কায় অবস্থিত কূপটির বিশেষ নাম। লিসান আল-আরব অনুযায়ী, প্রাথমিক আরবি ব্যবহারে এই শব্দের কয়েকটি রূপ পাওয়া যায়। ইবনে আল-আরাবি জামজম, জামমাম এবং জুমাযিমের মতো রূপগুলি তালিকাভুক্ত করেছেন। ইবনে খালাওয়াহসহ অন্যান্যরা জুয়াজিম ও জামাজিমের মতো বিকল্প নাম উল্লেখ করেছেন, আর আল-কাজ্জাজ তালিকায় আরও কিছু ভাষাগত রূপ যোগ করেছেন। কিছু শব্দকোষীয় ঐতিহ্যে জমজম কে এমন এক ধরনের পানির নির্দেশক হিসেবে ব্যাখ্যা করা হয়েছে যার স্বাদ লবণাক্ত ও মিষ্টির মাঝামাঝি, অথবা তিক্ততার হালকা আভাসযুক্ত মিষ্টি পানি। এই ব্যাখ্যাটি আল-লাহিয়ানির বর্ণনায় প্রতিফলিত হয়েছে, যেখানে তিনি এ ধরনের পানিকে “হুজাহিজ” বলেছেন: যা সতেজতা ও লবণাক্ততার মধ্যবর্তী অবস্থানে রয়েছে। অন্যদিকে, আরেকটি শব্দতাত্ত্বিক দৃষ্টিভঙ্গি এই শব্দটিকে আরবি আদেশবাচক “জম জম” (Zam Zam) এর সাথে যুক্ত করে, যার অর্থ “থামো!” বা “ধরো!”। এই ব্যাখ্যাটি সরাসরি সেই সুপরিচিত বর্ণনার সাথে সম্পর্কিত, যেখানে হাজেরা (PBUH) তাঁর শিশু পুত্র ইসমাইল (PBUH) এর পায়ের নিচ থেকে দ্রুত বেরিয়ে আসা পানি দেখে “জম জম!” বলেছিলেন, যেন পানিকে থামিয়ে জমা করতে আদেশ দিচ্ছেন যাতে তিনি তা সংগ্রহ করতে পারেন। প্রাচীন পণ্ডিতরা ব্যাপকভাবে এই ব্যাখ্যাটি উদ্ধৃত করেছেন, এবং এটি নামের ভাষাগত ও বর্ণনামূলক মূল হিসেবে কাজ করে। অন্য ব্যবহারে, “মাজম” শব্দটি, একটি ভাষাগত রূপভেদ, পাথরের ফাঁক দিয়ে জোরালোভাবে প্রবাহিত জলকে বোঝায়, যা শব্দটিতে শক্তিশালী প্রাকৃতিক প্রবাহের মাত্রা যোগ করে।

জমজমের পরিভাষাগত সংজ্ঞা

শব্দগতভাবে, জমজম বলতে মক্কায় অবস্থিত সেই বিখ্যাত পানির উৎসকে বোঝায়, যা পবিত্র কাবার থেকে প্রায় আটত্রিশ কিউবিট (প্রায় ১৭-১৮ মিটার) দূরে অবস্থিত। এটি সেই ঝরনা, যার মাধ্যমে আল্লাহ শিশু ইসমাইল (PBUH) এবং তাঁর মা এবং তাঁর

মা হাজারকে পানীয় জলের কে পানীয় জলের মাধ্যমে জীবনযাত্রার ব্যবস্থা করেছিলেন, যখন বাক্সা (মক্কা)র উর্বরহীন উপত্যকায় কোনো পানি ছিল না। জামজামের পানি প্রচুর পরিমাণে এবং অবিরতভাবে উৎসারিত হয়, যা শতাব্দী ধরে শারীরিক পুষ্টি ও আধ্যাত্মিক আশীর্বাদ উভয়েরই উৎস হিসেবে কাজ করে। এর আবির্ভাবকে আল্লাহ্র প্রকাশ্য অলৌকিক নিদর্শনগুলোর একটি হিসেবে গণ্য করা হয়, এবং এর পানি বিশুদ্ধতা, সতেজতা ও আরোগ্যকর গুণের জন্য পরিচিত।

বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিকোণ থেকে, জমজম প্রযুক্তিগতভাবে একটি প্রাকৃতিক ঝরণা, প্রচলিত কূপ নয়। কূপ বলতে মানুষের প্রচেষ্টা বোঝায়: মাটির ও পাথরের স্তর ভেদ করে ড্রিলিং বা খনন। এর বিপরীতে, যমযমের পানি কোনো কৃত্রিম হস্তক্ষেপ ছাড়াই স্বাভাবিকভাবেই প্রবাহিত হয়। «কূপ» শব্দটির সাথে এর সম্পর্ক সম্ভবত জুরহুম গোত্রের ঐতিহাসিক সমাধি এবং পরবর্তীতে নবী (PBUH)-এর পিতামহ আবদ আল-মুত্তালিবের খননের কারণে। সময়ের সাথে সাথে মানুষ এটিকে “ “ হিসেবে “বির জমজম” (জমজম কূপ) নামে ডাকার প্রচলন গড়ে তোলে, যদিও শুরুতে এটি “আইন জমজম” (জমজমের ঝর্ণা) নামে পরিচিত ছিল।

নামের কারণ

জমজম কূপের নামের উৎপত্তি সম্পর্কে বিভিন্ন গল্প প্রচলিত আছে, যার মধ্যে সবচেয়ে সাধারণগুলো নিম্নরূপ:

- ❖ এর পানির প্রাচুর্য ও প্রবাহের কারণে, পানির প্রাচুর্য বোঝাতে “ জমজম পানি, জামজুম এবং জামাজাম” শব্দগুলোও ব্যবহৃত হয়।
- ❖ হাজেরা “জামাত” শব্দটি ব্যবহার করেছিলেন, যার অর্থ কূপ ফেটে বের হওয়ার সময় মাটি দিয়ে পানি ঢেকে দেওয়া, যাতে পানি ডান-বামে ছড়িয়ে না পড়ে।
- ❖ কূপ থেকে বেরিয়ে আসার সময় পানির আওয়াজ ও গলগল শব্দ “জামজামা” সম্পর্কে।
- ❖ জমজম শব্দটি জিব্রাইলের গুঞ্জন থেকে এসেছে, যার অর্থ জিব্রাইল যখন হাজেরা হকে কূপটির কথা বলেছিলেন এবং তা তার গোড়ালি দিয়ে আঘাত করেছিলেন।

অন্যান্য গল্পে জামজম নামের বিভিন্ন কারণ উল্লেখ করা হয়েছে, তবে এই চারটি কারণই সবচেয়ে সাধারণ এবং এই পবিত্র নামের উৎপত্তি ব্যাখ্যা করার জন্য সবচেয়ে সম্ভাবনাময়। ইমাম আল-নবাবি (আল-মাজমু' শারহ আল-মুহাদ্দাব) বলেছেন যে জামজম নামকরণ করা হয়েছে এর পানির প্রাচুর্যের কারণে; তাই ma' zamzam, zam-zum, এবং zamazim—এই শব্দগুলো প্রচুর পানি বোঝাতে ব্যবহৃত হয়। আরেকটি মত হল, এটি হাজেরা র সেই কাজ থেকে নামকরণ করা হয়েছে যখন পানি ফেটে বেরিয়ে আসছিল—zammāt-hu (সে তা ধরেছিল বা একত্র করেছিল)। তৃতীয় মত হল “ জমজম “ শব্দটি জিব্রাইলের (জিব্রাইলের) কণ্ঠ বা ভাষণকে নির্দেশ করে। অন্যরা যুক্তি দেন যে নামটি কোনো উৎপত্তিগত (non-etymological) কারণে এসেছে। আল-হারবির মতে, পানি থেকে যে শব্দ বা গুঞ্জন বের হত, তা জামজামার গুঞ্জনের মতো শোনানোর কারণে এটিকে জমজম বলা হয়েছে। (Al-Nawawi, 1928)

আল-মাসউদি উল্লেখ করেছেন: মুরমুড় শব্দ হল সেই আওয়াজ যা ঘোড়াগুলো পানি পান করার সময় তাদের নাক দিয়ে করে। আল-বারকি উল্লেখ করেছেন যে ইবনে আব্বাস (আল্লাহ তাদের উভয়ের প্রতি সন্তুষ্ট হোন) থেকে বর্ণিত হয়েছে যে জমজম কূপটির নামকরণ এর থেকেই করা হয়েছে, কারণ এটিকে মাটি দিয়ে ঢেকে রাখা হয়েছিল যাতে পানি ডান-বামে প্রবাহিত না হয়। যদি ছেড়ে দেওয়া হতো, তবে তা মাটির ওপর দিয়ে প্রবাহিত হয়ে সবকিছু ভরে দিত (Al-Mas'udi, 1988).

আল-মানাভি বলেন: “আল-বারকি ইবনে আব্বাস (রা.) থেকে বর্ণনা করেছেন যে এটিকে ‘ জমজম ‘ নামকরণ করা হয়েছে কারণ এটিকে মাটি দিয়ে ‘জুম্মাত’ (চাপা, আবদ্ধ বা সীমাবদ্ধ) করা হয়েছিল যাতে পানি ডান ও বামে প্রবাহিত না হয়। যদি এটিকে ছেড়ে দেওয়া হতো, তবে এটি পৃথিবীজুড়ে ছড়িয়ে পড়ে সবকিছু ভরে দিত। তিনি আরও বলেন: “আল-জামজামা” শব্দটি প্রাচুর্য ও [জলের] সমাবেশকেও নির্দেশ করে। (Al-Manawi, 1938) AD)

জমজমের কূপের নামসমূহ

আল-জুবায়দি তাঁর বিখ্যাত রচনা তাজুল-আরুস মিন জাওহিরুল-কামুস-এ হাদিস ও ক্লাসিক্যাল আরবি উৎস থেকে যমযমের পানির জন্য ষাটটিরও বেশি নাম সংকলন করেছেন। এই নামগুলো ইসলাম ও মুসলিমদের মধ্যে যমযমের উচ্চ মর্যাদা ও পবিত্র গুণাবলী প্রতিফলিত করে। জীবনীকাররাও নবীর (PBUH) সাথে জড়িত কয়েকটি উপাধি উল্লেখ করেছেন যা জমজমের সাথে সম্পর্কিত, যেমন “জমজামী নবী” (আল-নাবিয়া আল-জমজামী) এবং আল-মু জমজম, কারণ সিরাতে বর্ণিত হয়েছে যে তাঁর পবিত্র হৃদয় একাধিকবার জমজমের পানি দিয়ে ধোত হয়েছে। ফলশ্রুতিতে, তাঁর হৃদয় (দঃ) সমস্ত হৃদয়ের মধ্যে সবচেয়ে বিশুদ্ধ, সবচেয়ে সৎ এবং সবচেয়ে পরিশীলিত হয়ে ওঠে। (Al-Zubaidi, 2001)

নিচে জমজমের পানির কিছু নাম বর্ণানুক্রমিকভাবে দেওয়া হলো, সাথে তাদের অর্থের ব্যাখ্যা:

- ❖ **বারাকাহ:** অর্থ বরকত, যা বৃদ্ধি, প্রাচুর্য, সুখ ও কল্যাণ নির্দেশ করে—এসবই যমযমের বৈশিষ্ট্য।
- ❖ **বারাহ:** আল-বীর (সৎকর্ম বা কল্যাণ) থেকে উদ্ভূত, হয় কারণ আল্লাহ এর মাধ্যমে ইসমাইল (আঃ)-এর পিতাকে দয়া দেখিয়েছিলেন, অথবা কারণ জল নিজেই কল্যাণ ও উদারতার উৎস।
- ❖ **বুশরা:** অর্থ সুসংবাদ, কারণ এটি ছিল সেই আনন্দের সংবাদ যা হাজেরা পেয়েছিলেন যখন তিনি নিজে ও তাঁর পুত্রের জন্য পানি খুঁজতে খুঁজতে হতাশ হয়ে অবশেষে ঝরণাটি খুঁজে পান।
- ❖ **বদা:** অর্থ ধীরে প্রবাহিত বা ফোঁটা ফোঁটা করে পড়া জল, যেমনটি ক্লাসিক্যাল আরবিতে বর্ণিত হয়েছে। (Al-Hamawī, 1995)
- ❖ **টুকতাম / মতুম:** অর্থ লুকানো বা সমাহিত, সেই সময়কে নির্দেশ করে যখন জুরহুম গোত্রটি কূপটি সমাহিত করেছিল যতক্ষণ না ‘আব্দ আল-মুত্তালিব পরে এটি পুনরায় আবিষ্কার করেন। (Al-Suhaylī, 2000)

- ❖ **হারামিয়াহ:** আল-মসজিদ আল-হারামের উল্লেখ থেকে নামকরণ, কারণ কূপটি পবিত্র মসজিদের অভ্যন্তরে অবস্থিত।
- ❖ **Hufat al-'Abbās এবং Hufat 'Abd al-Muṭṭalib:** অর্থ আল-'Abbās এবং 'Abd al-Muṭṭalib-এর গর্ত, যা কূপটি রক্ষা বা পুনরায় আবিষ্কারে তাদের ভূমিকা নির্দেশ করে।
- ❖ **মহান শায়খের লুকানোর স্থান:** তাঁর স্বপ্নে বর্ণিত 'আব্দ আল-মুত্তালিবের উল্লেখ।
- ❖ **রাকদাত জিবরীল / হাযমাত জিবরীল:** অর্থ জিবরিলের আঘাত বা পদক্ষেপ। প্রামাণিক বর্ণনা অনুযায়ী, জিবরিল (আল-ইয়াসাল্লাহু আলাইহি ওয়া সাল্লাম) তাঁর গোড়ালি বা পাখা দিয়ে মাটিতে আঘাত করলে পানি ফুঁটে ওঠে। এই কর্মের প্রতিফলন রয়েছে পবিত্র কুরআনের আয়াতে: “তোমার পা দিয়ে আঘাত কর; এ এক ঝরনা, যা ঠাণ্ডা পানীয় ও গোসলের জন্য” [Sād: 42]।
- ❖ **আর-কওয়া এবং রাউইয়া:** উভয়ই প্রচুর জল বা তৃষ্ণা নিবারণের অবস্থার সাথে সম্পর্কিত।
- ❖ **জমজম / জামাজিম / জান্ন:** বলা হয় এর উৎপত্তি সেই মূল শব্দ থেকে, যার অর্থ ‘সংগ্রহ করা’ বা ‘প্রবাহিত হওয়া’। এর নামকরণ হয়তো এর প্রাচুর্য বা সমানভাবে পরিমাপ করার কারণে হয়েছে। কেউ কেউ বলেন এটি একটি বিশেষ নাম।
- ❖ **জমজম:** আরেকটি রূপ, যার অর্থ প্রবাহমান বা প্রবাহিত জল।
- ❖ **সাবিক:** অর্থ “আগামী,” যা জমজমের পানির অন্যদের তুলনায় শ্রেষ্ঠত্ব ও অগ্রাধিকারকে নির্দেশ করে।
- ❖ **সালীমাহ:** ‘সাল্লামাহ’ (শান্তি ও সুস্থতা) থেকে উদ্ভূত, যা যমযমের নিরাপত্তা ও আরোগ্যকে প্রতীকী করে।
- ❖ **আস-সাক্যাহ:** পানি পান করানো (পানি প্রদানের আচার বা কাজ)।
- ❖ **সাক্যাতুল্লাহ ইসমাজিল:** অর্থ “আল্লাহর ইসমাজিলকে পান করানো,” যা ইসমাজিল ও তার মায়ের জন্য ঐশ্বরিক পানির ব্যবস্থা নির্দেশ করে।

- ❖ **সাক্যাত আর-রাওয়া:** অর্থ “তাজা পানীয় প্রদান” বা স্বস্তিপ্ৰার্থীদের জন্য জল সরবরাহ।
- ❖ **সাক্যাত আল-হাজ্জ:** হজকালে তীর্থযাত্রীদের পানি সরবরাহ করার দায়িত্বকে বোঝায়, যা নবী (PBUH) আল-আব্বাস ও তাঁর বংশধরদের অর্পণ করেছিলেন।
- ❖ **সাইয়্যিদাহ:** অর্থ “মহিলা” বা “মালিকানী”, যা এটিকে সমস্ত জলের মধ্যে শ্রেষ্ঠ ও মহৎ হিসেবে চিহ্নিত করে।
- ❖ **Shabā' / Shabā'at al-A'yāl:** অর্থ তৃপ্তি বা পুষ্টি। বলা হয়, পানির তৃষ্ণা নিবারণ ও ক্ষুধা মেটানোর ক্ষমতার কারণে এই নামটি ইসলাম-পূর্ব যুগেও বিদ্যমান ছিল।
- ❖ **শিয়া:** আল-বাকরি ও আল-জামাখশারি উল্লেখ করেছেন এর অর্থ ‘বিস্তৃত’।
- ❖ **এই নামগুলো শুধুমাত্র যমযমের** শারীরিক বৈশিষ্ট্যই প্রতিফলিত করে না, বরং ইসলামী ঐতিহ্যে এর গভীর আধ্যাত্মিক, ঐতিহাসিক ও ভাষাগত গুরুত্বকেও ধারণ করে।
- ❖ **আল-খারজানজি উদ্ধৃত করেছেন:** শিয়া, যার শিনে দাম্মা এবং ইয়া-তে ফাথা, উভয়ই হালকা (Al-Suhayli, 2000 AD)।
- ❖ **শরাব আল-আব্বার:** অর্থ ‘সৎকর্মশীলদের পানীয়’। আল-আব্বার হল ‘বার’-এর বহুবচন, যা ‘আল-বিরর’ (সৎকর্ম বা সদগুণ) থেকে উদ্ভূত। এটি তাদের নির্দেশ করে যারা সদগুণ ও নৈতিকতায় পরিপূর্ণ। আল-আব্বার শব্দটি প্রায়শই বিশেষভাবে অলিয়া (সাধু), জুহাদ (তপস্বী) এবং নিষ্ঠাবান উপাসকদের ক্ষেত্রে প্রয়োগ করা হয়। এই কারণে, আপনি প্রায়ই দেখতে পাবেন যে অধিকাংশ ধর্মপরায়ণ ও ন্যায়পরায়ণ মানুষ জন্মজন্মের পানি পান করতে আগ্রহী, এর বরকত ও বিশুদ্ধতাকে প্রশংসা করে।
- ❖ **শারাবুন মিন সাগhab:** অর্থ ক্ষুধার পানীয় (Al-Hilli, 1984 AD)।
- ❖ **সাফিয়াহ:** যার অর্থ অশুদ্ধি ও ঝাপসা থেকে পরিশুদ্ধ। মক্কায় তাজা পানি বিরল ছিল এবং শুধুমাত্র মাইমুন কূপে (আল-মাঃবাদাহ-তে অবস্থিত, রাজা ফয়সাল—

আল্লাহ তাঁর প্রতি দয়া করুন—এর প্রাসাদের ভিতরে) মিষ্টি স্বাদের পানি পাওয়া যেত। সাফিয়াহ অর্থ নির্বাচিত (আল-মুস্তাফা), আত্মার প্রিয়।

- ❖ **তাহেরা:** বিশুদ্ধতা ও পরিশুদ্ধি থেকে। এটি নিজেই সমস্ত ক্রটিমুক্ত। বরং, এটি পানকারীর জন্য নিরাপদ ও উপকারী। এটি অশুদ্ধি থেকে মুক্ত, এবং এর প্রতি সম্মান প্রদর্শন করা হয়, কারণ এই বিশুদ্ধ জলের গুণাবলী বর্ণিত হয়েছে।
- ❖ **তাআমেন তাউম:** অর্থ “পুষ্টির খাদ্য”, যেমনটি পূর্বোক্ত হাদিসে বলা হয়েছে। যে ব্যক্তি তৃপ্তির উদ্দেশ্যে এটি পান করবে, সে এটিকে খাদ্য হিসেবে অনুভব করবে, যা পুষ্টি যোগায় এবং পরিপূর্ণতার অনুভূতি দেয়।
- ❖ **তয়িবা:** (পবিত্র ও মনোরম): tayyib থেকে উদ্ভূত, যা ইন্দ্রিয়ের জন্য আনন্দদায়ক যেকোনো কিছুকে বোঝায়— সেটা খাবার হোক, পানীয় হোক বা অন্য কিছু। জমজম পবিত্র, মনোরম এবং বিশ্বাসীদের কাছে প্রিয়। এটিকে Tayyibah বলা হয়েছে কারণ এটি ইবরাহিম ও ইসমাইলের বংশধরদের মধ্যে বিশুদ্ধদের জন্য নির্ধারিত।
(Al-Suhayli 2000 AD)
- ❖ **জাহিরা:** অর্থ প্রকাশ্য, অর্থাৎ এর উপকারিতা স্পষ্ট।
- ❖ **জাবিয়াহ:** জমজম কুপকে এই নামটি দেওয়া হয়েছে তুলনামূলকভাবে একটি তিরিয়া—যা জাবিয়াত—এর একটি—এর সাথে, যা এক ধরনের থলি বা ছোট পাত্র। একটি জাবিয়াহ ছোট ব্যাগের মতো, এবং একটি খারিথা হল চামড়া বা অন্যান্য উপকরণ দিয়ে তৈরি একটি পাত্র, যা এর বিষয়বস্তু সুরক্ষিত রাখতে শক্তভাবে বেঁধে রাখা হয়।
- ❖ **আফিয়া:** অর্থ সুস্থতা। এটি অন্য নামের মতোই একই অর্থ বহন করে: রোগের নিরাময়। যে কেউ আরোগ্য কামনা করে এটি পান করবে, আল্লাহর অনুমতি সাপেক্ষে রোগ ও কষ্ট থেকে মুক্তি ও সুস্থতা লাভ করবে। কতবারই না আল্লাহ এর মাধ্যমে এমন রোগ থেকে আরোগ্য দিয়েছেন, যেগুলো সবচেয়ে দক্ষ চিকিৎসকরাও নিরাময় করতে পারেনি?
- ❖ **আউনা:** অর্থ সহায়তা বা সাহায্য। এটিকে এভাবে নামকরণ করা হয়েছে কারণ এটি পরিবারের জন্য সহায়ক।

❖ **যায়থ:** অর্থ মুক্তি বা উদ্ধার। এটি হাজেরা ও তাঁর পুত্র ইসমাইল (Al-Hamawi, 1995 AD) এর জন্য মুক্তি ও উদ্ধার-এর মাধ্যম ছিল।

❖ **কারিইত আল-নামেল:** অর্থ পিঁপড়ের গ্রাম, কারণ পূর্বে উল্লেখ করা হয়েছে যে এটি আবদুল মুত্তালিবের জন্য জমজম কূপের অবস্থান নির্ধারণের প্রমাণ ছিল, এবং এটি তাজ আল-আরুস-এর লেখক (Al-Hamawi, 1995 AD) দ্বারা নথিভুক্ত হয়েছিল।

❖ **কাফিয়া:** অর্থ ‘পর্যাপ্ত’, কারণ যমযমের পানি যে কেউ পান করুক না কেন, তাদের উদ্দেশ্য পূরণে তা যথেষ্ট। এটি তাদের অন্য কোনো পানি আকাঙ্ক্ষা বা অনুসন্ধান থেকে বিরত রাখে, কারণ এটি তৃপ্তি ও পরিতৃপ্তি প্রদান করে। (Al-Jurjani, n.d.)।

❖ **লা তানজেফ ওয়া লা তৌদাম:** অর্থ “এটি রক্তক্ষরণ করে না এবং প্রবাহিত হয়ে চলে যায় না”: অর্থাৎ যতই পানি তোলা হোক না কেন, এর জল কখনো শেষ হয় না বা কমে যায় না।

❖ **“লা তুথম্ম” এর অর্থ:** এটিকে দোষারোপ করা হয় না বা দোষারোপযোগ্য বলে গণ্য করা হয় না। «আজমাথু» শব্দটি থেকে এসেছে, যার অর্থ “আমি এটিকে দোষারোপযোগ্য মনে করেছি”। অন্য একটি ব্যাখ্যা হলো এর পানি কখনোই সংকীর্ণ হয় না। উদাহরণস্বরূপ, “bir dammah” বলতে এমন একটি কূপকে বোঝায় যার পানি কম। এই দ্বিতীয় অর্থটি আল-সুহায়লীর পছন্দ, যিনি যুক্তি দেন যে “la tuthamm” এর অর্থ প্রশংসার অভাব নয় (অর্থাৎ এটি প্রশংসার বিষয়ে নয়), কারণ মুনাফিকরা এর পানি সমালোচনা করতে পারে। অন্যভাবে, এর অর্থ এটি ক্ষতি করে না, এবং অন্য জলের মতো অতিরিক্ত পান করার জন্য কারোই কোনো ভয় নেই। বরং এটি প্রতিটি ক্ষেত্রেই একটি আশীর্বাদ। অতএব, এটি পান করার ফলে কখনোই দোষারোপিত হওয়া যায় না। এই ব্যাখ্যাটি যুক্তিসঙ্গত এবং গ্রহণযোগ্য।

❖ **লা তুনযাহা:** এর অর্থ এর জল কখনো উৎখাত বা নিঃশেষিত হয় না – এটি

কখনো শেষ হয় না। এটি পর্যবেক্ষণ দ্বারা নিশ্চিত, কারণ হজ মৌসুমে এবং সারা বছর দিন-রাত এর থেকে জল তোলা হয়। চৌদ্দ শতাব্দী ধরে এটি কখনো শুকিয়ে যায়নি বা নিঃশেষিত হয়নি, সমস্ত প্রশংসা আল্লাহর।

❖ **মাথারাত আল-**আব্বাস বিন আব্দুল মুত্তালিব: অর্থ আল-আব্বাস বিন আব্দুল মুত্তালিব (রা.)-এর ভূমিকা: নবী (PBUH) তাঁর চাচা আল-আব্বাসকে সম্মানিত করে তাঁকে ও তাঁর পরিবারকে পানি সরবরাহ (সাফায়াহ) করার দায়িত্ব প্রদান করেন, এবং একইভাবে বনু শায়বাহ গোত্রকে হজরত কাব্বার রক্ষণাবেক্ষণ ও তত্ত্বাবধান (হিজাবাহ) এবং সিদানাতে আল-বাইত (কাব্বার তত্ত্বাবধায়ক) করার দায়িত্ব অর্পণ করেন। তাদেরকে কাব্বার যত্ন ও সেবার দায়িত্ব অর্পণ করা হয়েছিল, এবং এর দরজার চাবি তাদের হাতে রাখা হতো।

❖ **মুবারাকা:** অর্থ ‘বরকতময়’।

❖ **Murwiyah:** অর্থ তৃষ্ণা নিবারণ। এটি riyy (সেচ দেওয়া বা তৃষ্ণা মেটানো) থেকে উদ্ভূত, যা ‘atash (তৃষ্ণা)-এর বিপরীত। বলা হয় যে কেউ জল বা দুধ থেকে ruwiya (তৃপ্ত) হয়, যেমন একটি তৃপ্ত শিশু। শব্দটি ri’ya (কাসরা সহ, অর্থাৎ সংক্ষিপ্ত “i” স্বর), ri’ya (ফাতহা সহ, অর্থাৎ সংক্ষিপ্ত “a” স্বর) এবং ra’wa (কাসরা সহ) আকারে দেখা যায়। এটিকে murwiyah নামকরণ করা হয়েছে কারণ এটি তীব্র তৃষ্ণা দমনে অত্যন্ত কার্যকর। **Al-Jurjani, n.d.)।**

❖ **মাদনুনাহ:** যার অর্থ সেই যা স্বল্পতা বা মূল্যবানতার কারণে আটকে রাখা বা সঞ্চিত রাখা হয়। ওয়াহব ইবনে মুনাব্বিহ বলেছেন, এটিকে মাদনুনাহ বলা হতো কারণ এটি অবিশ্বাসীদের থেকে আটকে রাখা হতো, যাতে মুনাফিকরা এর সুবিধা নিতে না পারে। এছাড়াও বলা হয় যে আব্দুল মুত্তালিবকে স্থপ্নে আল-মাদনুনাহ খুঁড়ে বের করতে বলা হয়েছিল, যার অর্থ তাকে এটিকে মানুষের থেকে আটকে রাখতে হবে এবং তাদের ব্যাপারে চিন্তা করতে হবে না। এটি এই নামে পরিচিত কারণ এর বিরলতা ও মূল্যমানের কারণে মানুষ এতে কৃপণতা করত। আল্লাহ নিকটবর্তী কিছু আরব গোত্রকে এটি ব্যবহার করতে নিষেধ করেছিলেন কারণ তারা অবাধ্যতা করেছিল এবং কাব্বার পবিত্রতা অবহেলা করেছিল। অতএব, আল্লাহ তাদের বহিস্কার করে পানি থেকে বঞ্চিত করেছিলেন। **(Al-Suhayli, 2000 AD) And (Al-Jarjani)।**

- ❖ **মুআধধাবাহ:** 'উধুবাহ (মিষ্টতা বা মনোরমতা) থেকে উদ্ভূত, যেখানে 'আধব বিশুদ্ধ, সুস্বাদু পানিকে বোঝায়। এর অর্থ মিষ্টতার কারণে তৃষ্ণা নিরসন, যা ইঙ্গিত করে এটি মিষ্টি এবং সতেজকর। সারমর্মে, এটি মুরাবিয়াহ (তৃপ্ত বা ভালোভাবে জলসেচনকৃত) এর সমার্থক। (Al-Jarjani)।
- ❖ **মুযদিথ:** অর্থ পুষ্টিদায়ক। 'গিধা' (পুষ্টি) থেকে উদ্ভূত এবং এটি এমন কিছুকে বোঝায় যা শরীরকে পুষ্টি দেয় ও শক্তিশালী করে।
- ❖ **মুফাদদাহ:** মুক্তি থেকে, এবং মুক্তির দ্বারা যা বোঝানো হয় তা হল মহিমাম্বিতকরণ ও সম্মান; কারণ একজন ব্যক্তি তাকে সম্মান করে এমন কাউকে ছাড়া আর কাউকে মুক্তি দেয় না, এবং জমজম কে “মুফাদদাহ” বলা হয় কারণ যখন নবী (PBUH)-এর পিতামহ আব্দুল মুত্তালিব জমজম খননের আদেশ দেন, এবং কুরাইশরা এ নিয়ে তাঁর সাথে বিরোধ করে এবং তাঁকে বাধা দেওয়ার চেষ্টা করে, এবং তাঁর উপর বিপদ তীব্র হয়ে ওঠে, তখন তিনি আল্লাহ (স.ত.)-এর কাছে শপথ করেন: যদি তিনি এটি খনন করেন, এবং এটি তার জন্য সম্পন্ন হয়, এবং তার দশটি পুত্র সন্তান থাকে, তবে তিনি তাদের একজনকে আল্লাহ (সর্বশক্তিমান)-এর জন্য জবাই করবেন ,
- ❖ **যখন প্রতিবারই** ভাগে আমাদের প্রিয় নবী (PBUH)-এর পিতা আব্দুল্লাহর নামই উঠত, এবং তিনি ছিলেন তাঁর পুত্রদের মধ্যে সবচেয়ে প্রিয়, তখন তিনি তাঁকে একশটি উটের বিনিময়ে মুক্তি দেন, সেগুলো জবাই করে বিতরণ করেন, এবং এ কারণেই এটিকে 'মুফাদদাহ' বলা হয়।
- ❖ **মাকনূনাহ:** অর্থ লুকানো। ইবনে খালawdiyyah তাঁর “লাইসা ফী কলাম আল-আরব (আরবদের কথায় নেই)” নামক গ্রন্থে উল্লেখ করেছেন। আল-হামাউই বলেছেন: মাকনূনাহ সম্ভবত kannanta (কিছু লুকানো বা রক্ষা করা) ক্রিয়া থেকে উদ্ভূত। কান্নান্টা অর্থ ঢেকে রাখা এবং সংরক্ষণ করা। এটি জামজামের নামগুলির একটি। (Al-Hamawi, 1995)।

❖ **আল-মানসুবা:** অর্থ ‘আরোপিত’ (আল-হিল্লি, ১৯৮৪)।

❖ **মুঃনিসাহ:** অর্থ সান্ত্বনাদায়ক ও সঙ্গীস্বরূপ। এটি ‘উনস’ শব্দ থেকে উদ্ভূত, যা ‘ওয়াহশা’ (একাকীত্ব)-এর বিপরীত; কারণ বিশ্বাসী ব্যক্তি এতে পান করে সান্ত্বনা পায়, এর সাথে পরিচিত হয় এবং এর প্রতি অনুরাগ তৈরি করে।

❖ **মায়মুনাহ:** অর্থ বরকতময়। এটি ‘ইয়ুন’ শব্দ থেকে উদ্ভূত, যার অর্থ আশীর্বাদ ও সৌভাগ্য। এটি যমযমের নামগুলির একটি, বারাকাহ (আশীর্বাদ) এবং মুবারাক (বরকতময়) এর পাশাপাশি। এটিকে এই নাম দেওয়া হয়েছে কারণ এর বরকতসমূহ সুপরিচিত এবং প্রমাণিত। প্রাথমিক যুগের এবং তাদের পরবর্তী অনেক মানুষ বিভিন্ন প্রয়োজন ও লক্ষ্য পূরণের আশায় এ থেকে পান করেছে, এবং প্রকৃতপক্ষে তারা সেগুলো অর্জন করেছে। (Al-Jurjani, n.d.)।

❖ **নাফিঃআ:** অর্থ উপকারী। এটিকে এভাবে নামকরণ করা হয়েছে এর অসংখ্য উপকারিতার কারণে, যার মধ্যে রয়েছে এটি পান করলে হৃদয় শক্তিশালী হয় এবং ভীত চিন্তাগুলো শান্ত হয় (Al-Jurjani, Dt.)।

❖ **নাকরাত** আল-গারাভ আল-আঃসাম: অর্থ ‘সাদা পালকের কাকের ঠাকর’। এটিও ‘আব্দ আল-মুতালিবের জন্য একটি চিহ্ন ছিল যা জমজম কূপের অবস্থান নির্দেশ করেছিল। (Al-Hamawi, 1995)।

জমজমের পানির গল্প

আল-বুখারী তাঁর সহীহ গ্রন্থে সাঈদ ইবনে জুবাইর থেকে বর্ণনা করেছেন, যিনি জানিয়েছেন যে ইবনে ‘আব্বাস বলেছেন: কোমরবন্ধনী (মিনতাক) পরিধানকারী প্রথম নারী ছিলেন ইসমাজিলের মা, যিনি সারা থেকে তার পদচিহ্ন লুকানোর জন্য তা করেছিলেন। তারপর ইবরাহিম তাকে তার শিশু পুত্র ইসমাজিলসহ, যাকে তিনি দুধ খাওয়াচ্ছিলেন, নিয়ে এলেন এবং তাদের রেখে গেলেন পবিত্র গৃহ (কাবা) এর কাছে, একটি গাছের পাশে, জমজমের স্থানে, মসজিদের উপরের অংশে, যখন সেখানে কেউ ছিল না এবং কোনো পানিও ছিল না। তিনি তাদের পাশে খেজুরের একটি থলে ও একটি পানির মশক রেখে চলে গেলেন।

ইসমাজিলের মা তাঁর পিছু নিয়ে বললেন, “হে ইবরাহিম, তুমি কোথায় যাচ্ছে এবং আমাদের এই উপত্যকায় রেখে যাচ্ছে, যেখানে কোনো মানুষ বা কিছুই নেই?” তিনি এটি কয়েকবার বললেন, কিন্তু ইবরাহিম ফিরেও তাকালেন না। অবশেষে তিনি জিজ্ঞেস করলেন, “আল্লাহ কি তোমাকে এ কাজ করতে আদেশ দিয়েছেন?” তিনি উত্তর দিলেন, “হ্যাঁ।» তিনি বললেন, “তাহলে তিনি আমাদের পরিত্যাগ করবেন না।» তিনি তাঁর স্থানে ফিরে গেলেন। ইবরাহিম হেঁটে চলতে থাকলেন যতক্ষণ না তিনি আল-খানিয়াহ নামে পরিচিত পাহাড়ি পথটি পেরোলেন, যা মদিনাবাসীর পথ নামেও পরিচিত, বর্তমানে আল-হাজুন নামে ডাকা হয় এবং কাদা নামেও পরিচিত, যেখানে থেকে তারা আর তাঁকে দেখতে পাচ্ছিল না। সেখানে তিনি কাবার দিকে মুখ করে দাঁড়ালেন, প্রার্থনায় হাত তুলে বললেন:

﴿হে আমাদের প্রতিপালক! আমি আমার কিছু বংশধরকে আপনার পবিত্র গৃহের নিকটে এক উর্বরহীন উপত্যকায় বসবাস করিয়েছি, হে আমাদের প্রতিপালক! যাতে তারা নামাজ প্রতিষ্ঠা করে। সুতরাং, মানুষের অন্তরকে তাদের প্রতি আকৃষ্ট করুন এবং তাদের জন্য ফল-ফলাদি থেকে জীবিকা প্রদান করুন, যাতে তারা কৃতজ্ঞ হতে পারে।﴾
(ইবরাহিম:৩৭)

ইসমাজিলের মা তার শিশু সন্তানকে দুধ পান করানো এবং নিজে পানি পান করতে থাকলেন যতক্ষণ না সব পানি শেষ হয়ে গেল। যখন পানির মশক ফাঁকা হয়ে গেল,

তখন তিনি এবং তাঁর ছেলে উভয়েই তৃষ্ণায় কাতর হয়ে পড়লেন। তিনি তাঁকে যত্নপূর্ণ কাতরাতে দেখলেন, অথবা কিছু বর্ণনায় বলা হয়েছে, তিনি ছটফট করছিলেন, এবং সেই দৃশ্য সহ্য করতে না পেরে সাহায্য খুঁজতে বের হলেন। তিনি নিকটস্থ পাহাড় আল-সাফা-তে আরোহণ করে নীচের উপত্যকাটি খুঁটিয়ে খুঁটিয়ে দেখলেন, সাহায্যের কোনো চিহ্ন আছে কিনা, কিন্তু কাউকে দেখতে পেলেন না। অবিচলিত থেকে তিনি আল-সাফা থেকে নেমে এসে উপত্যকা পেরিয়ে দ্রুত আল-মারওয়াতে আরোহণ করলেন। সেখানে উঠে চারপাশে আবারও তাকালেন, কিন্তু কাউকে দেখতে পেলেন না। তিনি তার কষ্টগ্রস্ত সন্তানের জন্য মুক্তি খুঁজতে আল-সাফা ও আল-মারওয়ার মধ্যে এই আসা-যাওয়া সাতবার পুনরাবৃত্তি করলেন।

ইবনে আব্বাস (রা.) বর্ণনা করেছেন যে, নবী মুহাম্মদ (PBUH) বলেছেন: “এটাই দুই পাহাড়ের মধ্যবর্তী মানুষের সাংজি (আচারগত হাঁটা) এর শুরু।” আল-মারওয়ার সপ্তম চক্রে তিনি একটি শব্দ শুনলেন এবং মনোযোগ দিয়ে শুনতে গিয়ে নিজেকে বললেন, “চুপ!” শব্দটি আবার শুনে তিনি বললেন, “তুমি নিজেকে শোনাচ্ছে, যদি কোনো সাহায্য দিতে পারো।» হঠাৎ তিনি জামজামের স্থানে একজন ফেরেশতা দেখলেন। ফেরেশতাটি তার গোড়ালি দিয়ে, অথবা কিছু বর্ণনা অনুযায়ী তার পাখা দিয়ে, মাটি আঘাত করলেন, যতক্ষণ না পানি ফোয়ারার মতো বেরিয়ে এলো। তিনি হাত দিয়ে পানি সংগ্রহ করে চারপাশে একটি পাত্রের মতো গড়লেন এবং ঝরণা প্রবাহমান থাকা অবস্থায় তার পানির চামড়া ভর্তি করলেন।

ইবনে আব্বাস আরও বলেন যে, নবী (PBUH) যোগ করেছিলেন, “আল্লাহ ইসমাজিলের মায়েস প্রতি দয়া করুন।» যদি তিনি জমজমকে যেমন ছিল তেমনই রেখে দিতেন—অথবা যেমন তিনি বলেছিলেন, যদি সেখান থেকে পানি তুলে না নিতেন—তবে তা একটি প্রবাহমান ঝরণা হয়ে উঠত। সুতরাং, তিনি সেই পানি পান করলেন এবং তাঁর সন্তানকে দুধ দিলেন। তারপর ফেরেশতা তাঁকে আশ্বস্ত করলেন: “ক্ষতির ভয় করবেন না। এটি হলো আল্লাহর ঘর, যা এই ছেলে ও তার পিতা নির্মাণ করবেন। উপরন্তু, আল্লাহ তাঁর লোকদের কখনো অবহেলা করেন না।»

সেই সময় ঘরটি ছিল মাটিতে একটি ছোট টিলা, যার ডান ও বাম পাশ দিয়ে বন্যা বয়ে যেত। তারা সেখানেই অবস্থান করল যতক্ষণ না জুহরুম গোত্রের একটি পথচারী কাফেলা এলো।

জমজম জলের উপর সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ প্রামাণিক হাদিসসমূহ

জামজাম কূপের পানি সম্পর্কে অসংখ্য হাদিস বিভিন্ন সংকলনে পাওয়া যায়, যেমন সহিহ আল-বুখারি, সহিহ মুসলিম, সুনান সংকলন, মুসনাদ সংকলন এবং সুন্নাহর অন্যান্য গ্রন্থ। এই বর্ণনাগুলোর মধ্যে কিছু সম্পূর্ণরূপে প্রমাণিত, আবার কিছু কম প্রমাণিত। এখানে আমরা আল-সুন্নাহ আল-দুররিয়াহ ওয়েবসাইটে নথিভুক্ত সবচেয়ে প্রমাণিত কিছু হাদিস উপস্থাপন করছি:

জমজম পানি সম্পর্কে প্রামাণিক হাদিসসমূহ

- **জামে জামে জ্বুর ঠান্ডা করা:** “আমি মক্কায় ইবনে আব্বাস (রা.)-এর সাথে বসেছিলাম, তখন আমাকে জ্বুর এসেছিল। তিনি বললেন, ‘জামজামের পানি দিয়ে ঠান্ডা কর; কারণ আল্লাহর রসূল (স.) বলেছেন, ‘জ্বুর হলো জাহান্নামের উত্তাপ, তাই পানি দিয়ে তা ঠান্ডা কর।’»»» (হাদিসটি আব্দুল্লাহ ইবনে আব্বাস (রা.) থেকে বর্ণিত; সংকলক: আল-বুখারী; উৎস: **Sahih al-Bukhari**) (হাম্মাম বিন ইয়াহইয়া আল-বাসরি কর্তৃক আবু জামরাহ আল-দাবাই-এর উদ্ধৃতিতে বর্ণিত)
- **উম্ম ইসমাঈল ও জুরহুম গোত্রের গল্প:** আল্লাহ উম্ম ইসমাঈলের প্রতি দয়া করুন। যদি তিনি জমজম ছেড়ে চলে যেতেন – অথবা তিনি বলেছেন: যদি তিনি পানি থেকে পানি না তুলতেন – তবে তা একটি প্রবাহমান ঝরণা হয়ে থাকত। তারপর জুরহুম এসে বলল, ‘আমরা কি আপনার কাছে বসতি গড়তে পারি?’ তিনি বললেন, ‘হ্যাঁ, তবে পানির ওপর আপনার কোনো অধিকার নেই।’ তারা বলল, ‘হ্যাঁ, আমরা একমত।’ (হাদিস বর্ণনাকারী আব্দুল্লাহ ইবনে আব্বাস; সংকলনকারী আল-বুখারী; উৎস: **Sahih al-Bukhari**)
- **জিবরাইল (আ.) নবীর বক্ষ যমযমের পানি দিয়ে ধোত করছেন:** “মক্কায় আমার ঘরের ছাদ খুলে দেওয়া হয়েছিল, এবং জিবরাইল নেমে এলেন। তিনি আমার বক্ষস্থল খুলে তা জমজমের পানি দিয়ে ধুলেন। তারপর তিনি জ্ঞান ও ঈমান পরিপূর্ণ একটি সোনার পাত্র এনে তা আমার বক্ষস্থলে ঢেলে দিলেন। এরপর তিনি তা বন্ধ করে দিলেন, আমাকে হাত ধরে নিয়ে গেলেন, এবং আমার সঙ্গে আকাশে

আরোহণ করলেন...” (আবু ১৩ (রা.) কর্তৃক বর্ণিত; মুসলিম শরীফে সংকলিত;
সূত্র: Sahih Muslim)

- **নবী (PBUH)-এর হৃদয় জমজমের পানি দিয়ে ধোত হওয়ার ঘটনা:** “আল্লাহর নবী ছোট ছেলেদের সাথে খেলছিলেন, যখন জিব্রাইল তাঁর কাছে এলেন, তাঁকে নিচে নামালেন এবং তাঁর বক্ষ ফাটিয়ে দিলেন। তিনি তাঁর হৃদয় বের করে তাতে থাকা একটি রক্তের জমাট অংশ সরিয়ে ফেললেন, বললেন, ‘এটি তোমার মধ্য থেকে শয়তানের অংশ।’ তারপর তিনি তা একটি সোনার পাত্রে জমজমের পানি দিয়ে ধুলেন, সেলাই করে আবার তার স্থানে ফিরিয়ে দিলেন। ছেলেগুলো তাদের মায়ের কাছে, অর্থাৎ তাদের দায়িত্বপ্রাপ্ত নার্সের কাছে দৌড়ে গিয়ে বলল, ‘মুহাম্মদকে হত্যা করা হয়েছে।’ তারা তাকে স্বাগত জানাল, লক্ষ্য করে তার রং বদলে গেছে। আনাস বললেন: ‘আমি তার বুকে সেই সেলাইয়ের দাগ দেখতে পেতাম।’ (হাদিসটি বর্ণনা করেছেন আনাস ইবনে মালিক; সংকলন করেছেন মুসলিম; সূত্র: Sahih Muslim)

- **জমজম খাদ্য ও আরোগ্য হিসেবে:**

- **“আল্লাহর রসূল (সা.) জমজমের পানি সম্পর্কে বলেছেন:** ‘নিশ্চয়ই এটি একটি খাদ্য, যার স্বাদ আছে এবং রোগের নিরাময়।’» (হাদিস বর্ণনাকারী আবু ১৩ আল-গিফারী; শুবাইব আল-আর্নাউত কর্তৃক যাচাইকৃত; সূত্র: Takhreej Mushkil Al-Athar)
- **আবু দার্দার রোজা রাখার অভিজ্ঞতা থেকে জমজমের পানির বরকত:** “তারপর তিনি মাথা তুলে বললেন, ‘তুমি এখানে কতদিন ধরে আছ?’ আমি বললাম, ‘আমি এখানে ত্রিশ দিন ও ত্রিশ রাত ধরে আছি।’ তিনি জিজ্ঞেস করলেন, ‘তোমাকে কে খাচ্ছিল?’ আমি উত্তর দিলাম, ‘জামজামের পানি ছাড়া আমার কোনো খাবার ছিল না।’ আমি এতটাই মোটা হয়ে গিয়েছিলাম যে আমার পেট ফেটে যাওয়ার উপক্রম হয়েছিল, তবুও আমার যকূতে ক্ষুধার কোনো যন্ত্রণা অনুভূত হয়নি।’ তিনি বললেন, ‘এটি সত্যিই বরকতময়; এটি একটি পুষ্টিকর খাদ্য।’ (আবু দার্দ আল-গিফারী কর্তৃক বর্ণিত; মুসলিম দ্বারা যাচাইকৃত; সূত্র: Sahih Muslim)

• পৃথিবীর সেরা ও নিকৃষ্ট পানি:

ইবনে আব্বাস (রা.) থেকে বর্ণিত, আল্লাহর রসূল (সা.) বলেছেন: ‘পৃথিবীর পৃষ্ঠে সর্বোত্তম পানি হলো যমযমের পানি; এতে রয়েছে স্বাদের খাদ্য এবং রোগের আরোগ্য। আর পৃথিবীর পৃষ্ঠে সবচেয়ে খারাপ পানি হল হাদরামাউতের একটি গম্বুজাকৃতির উপত্যকায় অবস্থিত বারহুত নামের এক ঝরনার পানি, যা ঝাঁক বেঁধে আসা টিড়ির মতো—এটি সকালে প্রবাহিত হয় এবং রাতে তিক্ত ও লবণাক্ত হয়ে যায়।» (আল-আলবানী কর্তৃক হাসান হিসেবে শ্রেণীবদ্ধ; সূত্র: *Sahih Al-Targhib, Al-Durar Al-Sunniyah*)

অ-মুসলিমদের জমজম পানির জ্ঞান

আল-আজরাযী বর্ণনা করেন যে কা’ব আল-আহবার, একজন ইহুদি পণ্ডিত যিনি নবীর মৃত্যুর পর ইসলাম গ্রহণ করেছিলেন, আল-শামে ফেরার সময় নিয়মিত জমজম পানি বহন করতেন। আল-ওয়াকিদীর মতে, আল-সওরি, মুগীরাহ ইবনে জিয়াদ এবং ‘আতা’-এর মাধ্যমে বর্ণিত হয়েছে: “কা’ব আল-আহবার আল-শামে যাওয়ার সময় বারোটি জলাধার ভর্তি জমজমের পানি বহন করতেন।» অতিরিক্তভাবে, আল-ওয়াকিদীর বর্ণনা অনুযায়ী, সাওর ইবনে ইয়াজিদ, মখুল এবং কা’ব আল-আহবারের মাধ্যমে: “তিনি আল-শামে যাত্রাপথে জমজমের পানি খাদ্য হিসেবে বহন করতেন।» (Al-Azraqi, 1969)

ইবন জুরায়জ ইয়াজিদ ইবন আবী যিয়াদ থেকে, আল-শামের এক শায়েখের মাধ্যমে রিপোর্ট করেছেন: “আমি কা’বকে বলতে শুনেছি: ‘নিঃসন্দেহে আমি আল্লাহ প্রদত্ত অবতীর্ণ কিতাবে দেখেছি যে জমজম পুষ্টির খাদ্য এবং রোগের চিকিৎসা।» তিনি তোরাকে “আল্লাহর কিতাব” হিসেবে উল্লেখ করেছেন।

জামজামের পানির ঐতিহাসিক অস্তিত্বকাল

জমজমের পানি আবির্ভূত হয়নি যতক্ষণ না নবী ইসমাইল (PBUH) এবং তাঁর মা হাজেরার ঘটনা ঘটে, যখন ফেরেশতা জিব্রাইল (PBUH) সেই স্থানটি খনন করেন এবং পানি প্রবাহিত হয়। ইমাম তাবারি তাঁর তারিখ (ইতিহাস)-এ নবীদের মধ্যে কয়েকটি সময়কাল উল্লেখ করেছেন:

- ইবরাহিম এবং মূসা (আল-সাল্লাল্লাহু আলাইহিম) এর মধ্যে সময় প্রায় ১,০০০ বছর।
- মূসা (আ.) এবং ঈসা (আ.)-এর মধ্যবর্তী সময় প্রায় ১,৯০০ বছর।
- ঈসা (আল-ইয়াসী) এবং মুহাম্মদ (সা.)-এর মধ্যে সময়কাল ৬০০ বছর।

অতএব, ইবরাহিম এবং মুহাম্মদ (তাদের উভয়ের প্রতি শান্তি) এর মধ্যবর্তী মোট সময়কাল প্রায় ৩,৫০০ বছর। হিজরত থেকে আজ পর্যন্ত ১,৪৪৬ বছর যোগ করলে, পৃথিবীর পৃষ্ঠে জমজমের পানির আনুমানিক বয়স প্রায় ৪,৯৪৬ বছর। এটি একটি আনুমানিক হিসাব, কারণ বিভিন্ন আলিমদের বর্ণনায় সময়কাল ভিন্নতা রয়েছে। আল্লাহই সবচেয়ে ভালো জানেন। *Al-Tabari, Vol. 2, 1967*)

জমজমের পানি স্বচ্ছ লক্ষণসমূহের অন্যতম হিসেবে স্বীকৃত

আল্লাহ কুরাইশদের সোধোদন করে কুরআনে তাদের সম্মান করেছেন, (সুবহানা হু ওয়া তাআলা) বলেছেন: “কুরাইশদের অভ্যস্ত নিরাপত্তা, শীত ও গ্রীষ্মের কাফেলার তাদের অভ্যস্ত নিরাপত্তার জন্য।” আলেমরা এটিকে শীতে ইয়েমেন এবং গ্রীষ্মে সিরিয়ায় তাদের বাণিজ্যিক সফর হিসেবে ব্যাখ্যা করেছেন। এরপর বলা হয়েছে: “সুতরাং তাদেরকে এই ঘরের প্রভুর ইবাদত করতে দাও, যিনি তাদেরকে আহার দিয়েছেন।» [তাদেরকে] ক্ষুধা থেকে রক্ষা করে এবং ভয় থেকে নিরাপদ করে [কুরাইশ ১০৬:১৪]।

আল্লাহ (SWT) তাদের স্মরণ করিয়ে দিয়েছেন, “আমি কি তাদের জন্য একটি আশ্রয়স্থল প্রতিষ্ঠা করিনি?” [মক্কায়], যেখানে আমার পক্ষ থেকে সকল প্রকার ফল আনা হয়? [আল-কাসাস ২৮:৫৭]।

এই স্পষ্ট নিদর্শনগুলোর মধ্যে রয়েছে জমজম পানি, একটি বিশুদ্ধ ও বরকতময় উৎস, যা গুরুত্বপূর্ণ ঘটনাবলী দ্বারা পরিবেষ্টিত, যা এর উচ্চ মর্যাদা ও গুরুত্ব প্রমাণ করে। এর এমন গুণ ও ফজিলত রয়েছে যা অন্য কোনো পানির নেই এবং এটি যুগ যুগ ধরে নবীদের ও তাদের অনুসারীদের দৃষ্টি আকর্ষণ করে আসছে। নবী (PBUH) এর গুণ বর্ণনা করেছেন, তা পান করার নির্দেশ দিয়েছেন এবং হজ ও ওমরার রীতিতে অন্তর্ভুক্ত করেছেন। এই সম্মান মুসলিমদের মধ্যে অব্যাহত রয়েছে এবং আল্লাহ চান তো কিয়ামত পর্যন্ত থাকবে।

জমজমের পানি সম্পর্কিত শারীয়াহ (ইসলামী) বিধানসমূহ

জমজম পানি সম্পর্কে বেশ কিছু ইসলামী শারীআহ বিধান রয়েছে, বিশেষ করে অজু, পবিত্রতা, পরিবহন এবং বিক্রয় সংক্রান্ত।

প্রথম: জীবিত ব্যক্তির জন্য অজু ও পবিত্রতার জন্য জমজম পানি ব্যবহারের বিধান

ফুকাহা (ইসলামী ফকিহগণ) সর্বসম্মতিক্রমে একমত যে জমজমের পানি ব্যবহার করে পবিত্রতা অর্জন বৈধ। তবে তারা জোর দিয়ে বলেছেন যে এটিকে অসম্মানজনক কাজে, যেমন অপবিত্রতা দূর করতে, ব্যবহার করা উচিত নয়। আল-আল্লামা আল-বুহুতি তাঁর কিতাব কাশ্শাফ আল-কিনায়ায় উল্লেখ করেছেন: “সম্মানের কারণে অপবিত্রতা দূর করতে জামজামের পানি ব্যবহার করা মাকরুহ। তবে ইবাদতের অশুদ্ধি থেকে পবিত্রতা অর্জনের জন্য এটি ব্যবহারে কোনো বাধা নেই।”

আল-নু'আয়মী বলেছেন: “চার ইমাম (আবু হানিফা, মালিক, আল-শাফিঈ এবং আহমদ) একমত যে, জমজম পানি ব্যবহার করে ধর্মীয় অপবিত্রতার অবস্থা থেকে পরিশুদ্ধ হওয়া জায়েজ, তবে ইমাম আহমদের একটি বর্ণনায় অপছন্দনীয়তা ইঙ্গিত করা হয়েছে। তবে হাশ্বলী ফতোয়ায় সবচেয়ে সাধারণ অবস্থান হল জায়েজ হওয়া।» হানাফি আলেম শায়খ মুলা আলী আল-ক্বারী তাঁর মানাসিক গ্রন্থে উল্লেখ করেছেন: “গুরুত্বপূর্ণ হয়েয (মাসিক) অবস্থায় থাকা ব্যক্তিকে জমজমের পানি দিয়ে অজু করা উচিত নয়,” সম্ভবত জমজমের পানির পবিত্রতা ও উচ্চ মর্যাদার কারণে এটিকে অনুপযুক্ত মনে করে এড়িয়ে চলার উদ্দেশ্যে। এবং আল্লাহই সর্বশ্রেষ্ঠ জানেন।

অনুমতি সাধারণ সেই সকল পাঠ দ্বারা সমর্থিত যা যেকোনো পবিত্র পানি দিয়ে পরিশুদ্ধির অনুমতি দেয়, ঝরনা পানি ও অন্যান্য পানির মধ্যে কোনো পার্থক্য না করে। ঝরনা পানি দিয়ে পবিত্রতা অর্জনের বিরুদ্ধে কোনো প্রামাণিক নিষেধাজ্ঞা নেই। আল-আব্বাস-নবী (PBUH)-এর চাচা ও ঝরনা কূপের তত্ত্বাবধায়ক—থেকে বর্ণিত হাদিসে তিনি বলেছেন: “আমি এটিকে গোসলের জন্য অনুমোদন করি না; এটি শুধুমাত্র পান ও অজু করার জন্য অনুমোদিত এবং ঔষধ।»

তার এই বক্তব্য ও নিষেধাজ্ঞা সম্ভবত তখনই এসেছিল যখন তিনি কিছু লোককে জামজামের পুকুরে গোসল করার সময় তাদের গোপনাঙ্গ উন্মুক্ত করে অনুচিত আচরণ করতে দেখেছিলেন। তার নিষেধাজ্ঞা প্রশাসনিক ছিল, উদ্দেশ্য ছিল এ ধরনের অশোভন আচরণ রোধ করা। এই বর্ণনাটি সঞ্চারিত করেছেন সুফিয়ান ইবনে উয়ায়নাহ, যিনি স্পষ্ট করেছিলেন: “তিনি এর মধ্যে গোসল করার কথাই বলেছিলেন।»

আল-আব্বাস দেখেছিলেন বনী মাখজুমের এক ব্যক্তি জামজম পুকুরে কাপড় খুলে নগ্নভাবে গোসল করছে। তাই তিনি হারাম মসজিদের পবিত্রতা রক্ষা ও জনসমক্ষে অশ্লীলতা রোধে সেই কাজ নিষিদ্ধ করেছিলেন। আজও অজ্ঞ জনসাধারণের মধ্যে এ ধরনের ঘটনা ঘটে।

কিছু হানাফী মাযহাবের অনুসারীরা বিশ্বাস করেন যে যমযমের পানি অবমাননাকর পরিস্থিতিতে ব্যবহার করা উচিত নয়, যেমন অপবিত্র কাপড় ধোয়া বা অপরিষ্কার স্থানে ফেলে দেওয়া। এটিকে অত্যন্ত অস্বাস্থ্যকর মনে করা হয় বাথরুম ব্যবহারের পর শরীর পরিষ্কার করা বা প্রকৃত অশুদ্ধি দূর করার জন্য। কিছু আলেম, যার মধ্যে মালিকী ও শাফেঈ মাযহাবের অনুসারীরাও রয়েছেন, এমন ব্যবহারকে হারাম মনে করেন। তবে মালিকী, শাফেঈ ও হাম্বলী মাযহাবের সাধারণ অবস্থান হলো, এ ধরনের ব্যবহার মাকরুহ (অপছন্দনীয়, তবে পাপ নয়), বিশেষ করে গোপনাঙ্গ পরিষ্কার করার ক্ষেত্রে। এই মতটি হাদিস ও অন্যান্য বর্ণনার ওপর ভিত্তি করে, যা জমজমের পানির পবিত্রতা ও বিশেষ গুণাবলীর ওপর গুরুত্ব আরোপ করে। এটি সেই পানি, যা দিয়ে ফেরেশতারা নবী (PBUH)-এর হৃদয় ধুয়েছিল। নবী (PBUH) জমজম পানি পান, অজু, চিকিৎসা এবং আল-হাসান ও আল-হুসাইনের মুখে মাখানোর জন্য ব্যবহার করতেন, যা এর মর্যাদা ও অনন্যত্বকে ফুটিয়ে তোলে। তাঁর সাহাবী ও পরবর্তী প্রজন্ম এই রীতি অনুসরণ করেছে, নিশ্চিত করে যে জমজম পানি সাধারণ পানির থেকে স্বতন্ত্র।

অতএব, অসংখ্য আলেম এটিকে অনুপযুক্তভাবে ব্যবহারের বিরুদ্ধে পরামর্শ দিয়েছেন, যদিও এ বিষয়ে তাদের মতামত ভিন্ন ছিল যে এটি নিষেধাজ্ঞা নাকি কেবল নিরুৎসাহিতকরণ। তবুও, এ বিষয়ে ঐক্যমত ছিল যে পবিত্রতার উদ্দেশ্যে জমজমের পানি ব্যবহার করা বৈধ। এই বিধানগুলি তখনই প্রযোজ্য যখন বিকল্প জল উৎস উপলব্ধ থাকে। যদি জমজমের পানিই একমাত্র উপলব্ধ জল উৎস হয়, তবে অশুদ্ধি দূর করার ক্ষেত্রেও এর ব্যবহার একটি অনুমোদিত প্রয়োজনীয়তা।

যখন জমজম উপলব্ধ থাকে তখন অজু ও শুষ্ক অজু-এর বিধান

মালিকী মাযহাব, হাশ্বলী মাযহাবের ইবনে আল-যাগনুনী এবং হানাফী, শাফেঈ ও হাশ্বলী মাযহাবের বিভিন্ন আলেম উল্লেখ করেছেন যে, জমজম পানি দিয়ে অজু করা সুন্নাহ সম্মত এবং এতে কোনো অপছন্দ নেই। তারা নিম্নলিখিত বর্ণনাটি উদ্ধৃত করেছেন: নবীর (PBUH) হজ্জের বিবরণে আলী (RA) বলেছেন: “তারপর আল্লাহর নবী (PBUH) আরাফাহ থেকে নেমে এলেন এবং তিনি এক বালতি যমযমের পানি চাইলেন। তিনি তা পান করলেন, তারপর তা দিয়ে অজু করলেন। তারপর তিনি বললেন: ‘পানি টেনে নাও, হে আব্দুল মুত্তালিবের পুত্রগণ। যদি মানুষ তোমাদের ওপর জবরদখল না করতো, আমি নিজেই তা টানতাম।’ (আহমাদ [৫৩২]-এ বর্ণিত; *al-Al-bānī in Irwā’ al-Ghalīl*). হাসান হিসেবে মূল্যায়ন করেছেন)।

আল-হুমায়েদী আরও নির্ভরযোগ্য বর্ণনাকারীদের থেকে বর্ণনা করেছেন যে ওয়াইল ইবনে হুজর বলেছেন: “আল্লাহর নবী (PBUH)-এর কাছে এক বালতি যমযমের পানি আনা হয়েছিল। তিনি তা থেকে পান করলেন, তারপর অজু করলেন, তারপর কিছু পানি (যা কস্তুরি দিয়ে সুগন্ধি করা হয়েছিল) বালতিতে আবার ফেলে দিলেন, এবং তারপর বালতির বাইরে নাক ধুলেন।» যেহেতু বরকতের জন্য মাথার উপর ও শরীরে জমজমের পানি ঢালা সুন্নত, তাই বরকতের উদ্দেশ্যে অজুতে এটি ব্যবহার করা আরও বেশি উপযুক্ত।

ভ্রমণকারীদের ব্যবহার

ভ্রমণকারীরা কখনও কখনও তাদের সাথে জমজমের পানি বহন করেন। যদি তাদের কাছে অন্য পানি শেষ হয়ে যায় কিন্তু জমজমের পানি থাকে, এবং তারা তৃষ্ণার ঝুঁকিতে না থাকে, তাহলে অজুতে জমজমের পানি ব্যবহার করা জায়েজ। এই ক্ষেত্রে শুষ্ক অজু (তয়াসুম) অনুমোদিত নয় কারণ পানি উপলব্ধ আছে। ইমাম ওলীউদ্দিন আবু যুরআ আল-ইরাকীকে জিজ্ঞাসা করা হয়েছিল যে, কেউ সামান্য পরিমাণ জমজম পানি বহন করলে তাকে কি তা ব্যবহার করতে হবে নাকি তয়াসুম করতে হবে। তিনি উত্তর দিয়েছিলেন: “পবিত্রতার ক্ষেত্রে জামজামের পানি ও অন্যান্য পবিত্র পানির মধ্যে কোনো পার্থক্য নেই। যদি নামাজের সময় এসে যায় এবং ব্যক্তির কাছে পানি থাকে

কিন্তু তা পান করার জন্য প্রয়োজন না হয়, তবে তাকে তা নামাজের জন্য ব্যবহার করতে হবে। যদি পানি অপরিষ্কার হয়, তবে আলেমদের মধ্যে মতভেদ রয়েছে—কিন্তু শক্তিশালী মতামত হলো যে তা ব্যবহার করতেই হবে। অতএব, যদি ব্যবহারযোগ্য পানি থাকা সত্ত্বেও সে তায়াম্মুম করে, তবে তা অসিদ্ধ।»

যদি কেউ বলে, “আমি চিকিৎসার জন্য জমজম এনেছি,” আমরা বলি: যদি তাৎক্ষণিক প্রয়োজন হয়, চিকিৎসা অগ্রাধিকার পাবে। তবে ভবিষ্যতে এর প্রয়োজন হতে পারে ভেবে পবিত্রতা বিলম্ব করা ঠিক নয়। অন্যদিকে, তৃষ্ণা নিশ্চিত এবং এর কোনো বিকল্প নেই।

শায়খ ইবনে বায: “জামজামের পানি ব্যবহার করে অজু করা, কাপড় ধোয়া, মলমূত্র ত্যাগের পর পবিত্রতা অর্জন বা বড় পবিত্রতা (গোসল) করার ক্ষেত্রে কোনো অসুবিধা নেই। নবী (PBUH) অজুতে এটি ব্যবহার করেছেন। যদিও এটি বরকতময়, তবুও এটি বিশুদ্ধ ও উত্তম, এবং এ ধরনের কাজে এটি ব্যবহার করা জায়েজ।» তিনি এটিকে নবীর আঙ্গুল থেকে প্রবাহিত পানি—যা বরকতময় এবং তাঁর সাহাবীরা অজুতে ব্যবহার করতেন—এর মতোই বলেছিলেন।

শায়খ ইবনে উথাইমীন: “যমযমের পানি দিয়ে অজু করা জায়েজ এবং এটি [আল-মায়িদা: ৬]-এর সাধারণ বিধানের অন্তর্ভুক্ত। অতএব, তা উপস্থিত থাকলে পবিত্রতার জন্য অবশ্যই ব্যবহার করতে হবে; যতক্ষণ তা উপলব্ধ, তায়াম্মুম বৈধ নয়।» (Al-‘Abdalī, 2012)

‘Atā’ (ইবন জুরায়জ কর্তৃক বর্ণিত): “যমযমের পানি দিয়ে অজু করার কোনো অসুবিধা নেই। যদি কারো প্রাকৃতিক প্রয়োজন হয়, সে তা সেরে নিয়ে তারপর অজু করুক। ধর্ম সহজ ও সুবিধাজনক।» (‘Abd al-Razzāq in Al-Muṣannaf [1636]) বর্ণিত)

ইবনুল কায়্যিম: “বরকতময় পানি দিয়ে অজু করা জায়েজ, এবং এর বরকত তা অপছন্দনীয় করে না। অতএব, জমজম পানি দিয়ে অজু করতে কোনো অসুবিধা নেই।»

ইবনে আবিদীন: “জামজামের পানি দ্বারা ধর্মীয় অপবিত্রতা সম্পূর্ণরূপে দূর হয়, এতে কোনো অপছন্দ নেই।» (Ibn ‘Abidīn, 1966)

আল-মুওয়াফ্ফাহ মক্কায় অবস্থানকালে যমযমের পানি পান করা, তা দিয়ে অজু করা এবং গোসল করার পরামর্শ দিয়েছিলেন, যেমনটি ফাদল ইবনে মুসলিম ও আল-লাখমিও করেছিলেন।

আল-নববী শারহ আল-মুহাদ্দাব-এ উল্লেখ করেছেন: “অধিকাংশ—আমাদের মাযহাবসহ—মনে করেন যে যমযমের পানি দিয়ে অজু বা গোসল করা অপছন্দনীয় নয়। আশ্চর্যের যে বর্ণনাটি অপছন্দনীয়তা প্রকাশ করে, তা দুর্বল এবং আল-আব্বাসের অপ্রমাণিত উদ্ধৃতির ওপর ভিত্তি করে। যদিও তা সত্যও হয়, প্রতিষ্ঠিত আইনগত পাঠ্যই অগ্রাধিকার পায়।»

দ্বিতীয়: মৃতদেহকে জমজম পানি দিয়ে গোসল করানোর বিধান

জামজামের পানি দিয়ে মৃতদেহ ধৌত করা জায়েজ বলে মনে হয়। আল-ফাকিহী উল্লেখ করেছেন: “আল-আব্বাস ইবনে মুহাম্মদ আল-দুরী আমাদেরকে বলেছেন: সাঈদ ইবনে আমর আমাদেরকে বলেছেন: সালেহ ইবনে রুস্তম আবু আমর আল-খায়যাজ ইবনে আবু মুলায়কা থেকে বর্ণনা করেছেন, যিনি বলেছেন: আমি ছিলাম প্রথম যে আছমাকে ‘আবদুল্লাহ ইবনে যুবাইরকে দাফন করার অনুমতি সংক্রান্ত সুসংবাদ দিয়েছিলাম। তিনি বলেন, ‘তাই আমরা তাঁর কাছে গেলাম, এবং তিনি সঙ্গে সঙ্গেই আমাদের অনুসরণ করলেন।’ তিনি বলেন: আছমা একটি পাত্র ভর্তি জমজমের পানি এবং কিছু ইয়েমেনি ধূপ কাঠ প্রস্তুত করেছিলেন। আমরা তার অঙ্গগুলো একে একে তার হাতে তুলে দিতাম যাতে তিনি সেগুলো ধুতে পারেন, তারপর আমরা ধোয়া অঙ্গটি নিয়ে এসে পরেরটি তার হাতে দিতাম। যখন তিনি গোসল করানো শেষ করলেন, আমরা তাকে কাফনে মুড়িয়ে দিলাম, এবং তিনি উঠে তার জন্য দোয়া করলেন। তিনি প্রার্থনা করতেন: ‘হে আল্লাহ, যতক্ষণ না তুমি আমাকে তোমার জান্নাতে প্রবেশ করাবে, আমাকে মৃত্যু দিও না।’ এবং এক সপ্তাহও পার হয়নি, তার আগেই তিনি মারা যান। আজও মক্কার মানুষ তাদের মৃতদেহ জমজমের পানি দিয়ে গোসল করান। গোসল ও পবিত্রকরণ সম্পন্ন করার পর তারা জমজমের পানি দিয়ে চূড়ান্ত ধৌতকরণ করে, এর বরকত কামনা করে।» (Al-Fākihī, 1994)

মনে হয় যে, দাফন অধ্যায়ে লেখক যখন “এমনকি জমজমের পানি দিয়ে” বলেছেন, তখন তাঁর উদ্দেশ্য ছিল—আল্লাহই সবচেয়ে ভালো জানেন—মৃতদেহকে

জমজমের পানি দিয়ে গোসল করানো বৈধ এবং নিষিদ্ধ নয়, যেমনটি ইবনে শুব্বান উল্লেখ করেছেন এবং লেখক ও ইবনে ‘আব্দ আল-সলাম উভয়েই ব্যাখ্যা করেছেন। তেমনিভাবে, ইবনে ‘আব্দ আল-সলাম বলেছেন: “এতে কোনো সন্দেহ নেই যে এটি একটি বরকতময় পানি, তবুও তা অন্য কোনো পানির মতোই একই উদ্দেশ্যে ব্যবহারে বাধা দেয় না।»

ইবনুল-হাজিব আরও বলেছেন: “মৃত ব্যক্তি পবিত্র, অপবিত্র নয়—এই মত অনুযায়ী মৃতকে জামজামের পানি দিয়ে গোসল করানো জায়েজ; প্রকৃতপক্ষে, এর থেকে প্রত্যাশিত বরকতের কারণে এটি উত্তম।»

একজন মুসলিম জীবিত হোক বা মৃত, অপবিত্র হয় না। একটি সহীহ হাদিসে এসেছে: “তোমাদের মৃতকে গোসল করানোর পর আবার গোসল করানোর কোনো প্রয়োজন নেই, কারণ তোমাদের মৃত অপবিত্র নয়। শুধু হাত ধোয়াই যথেষ্ট।» ইবন আব্বাস (রা.)-এর বর্ণনায় আল-হাকিম (১/৩৮৬) ও আল-বাইহাকি (৩/৩৯৮) এটি উদ্ধৃত করেছেন। আল-হাকিম বলেছেন যে এটি বুখারির শর্ত অনুযায়ী সহীহ, এবং আল-যাহাবিও একমত হয়েছেন। আল-আলবানীও এটিকে ṣaḥīḥ al-Jāmi‘ (নং ৮৫৪) (Al-Ḥaṭṭāb al-Ra‘īnī, 1992) গ্রন্থে সহীহ হিসেবে প্রমাণিত করেছেন।

উপসংহার: মৃতদেহকে জমজমের পানি দিয়ে গোসল করানো জায়েজ এবং এতে কোনো অপছন্দ নেই।

তৃতীয়: জমজম পানি বিক্রির বিধান

শায়খ ইবনে বায বলেছেন: “যমযমের পানি বিক্রি করার কোনো ক্ষতি নেই।»

শায়খ ইবনে জিবরীন বলেছেন: “বর্তমানে যেভাবে এটি বিক্রি হচ্ছে, তাতে কোনো আপত্তি নেই, কারণ যারা এটি বিক্রি করেন তারা এটি সংগ্রহ করতে, প্যাকেট করতে, পরিবহন করতে এবং সংরক্ষণ করতে পরিশ্রম করেন। তারা তাদের প্রচেষ্টা ও শ্রমের জন্য পারিশ্রমিক পাওয়ার যোগ্য।»

শায়খ ইয়াহিয়া ইবনে আলী আল-হাজুরী বলেছেন: “এটি জায়েজ, যেমন ইসমাঈলের (আলাইহিস সালাম) মা জুরহুম গোত্রকে বলেছেন: ‘পানির ওপর তোমাদের

কোনো অধিকার নেই,' এবং তিনি তা নিজের জন্য সংগ্রহ করেছিলেন। এটি তাঁর দখলে ছিল, তাই জুমজুমের পানি এবং অন্যান্য ধরনের পানি বিক্রি করা জায়েজ।»

শায়খ 'আব্দ আল-মুহসিন আল-আব্বাদ বলেছেন: “যদি কোনো ব্যক্তি পানির মালিক হন, তবে তার তা বিক্রির অধিকার রয়েছে। যদি তিনি তা তার যানবাহনে নিয়ে আসেন বা তার ট্যাংক বা জলাধারে সংরক্ষণ করেন, তবে তিনি তা বিক্রি করতে পারেন।»

ইসলাম প্রশ্নোত্তর অনুযায়ী: “মূলত, যতক্ষণ পানি তার উৎসস্থলে থাকে বা প্রাকৃতিক নালীতে প্রবাহিত হয়, ততক্ষণ তা বিক্রি করা জায়েজ নয়। কিন্তু যদি কেউ তা সংগ্রহ করে তার পাত্রে সংরক্ষণ করে, তবে সে তা বিক্রি করতে পারে—এবং এ বিষয়ে আলেমদের মধ্যে ঐক্যমত রয়েছে।»

ইবনে কুদ্‌মা আল-মুগনীতে লিখেছেন: “যে পানি কেউ তার পাত্রে সংগ্রহ করে, সেই কর্মের মাধ্যমে সে তার মালিক হয় এবং তা বিক্রি করতে পারে, এ বিষয়ে আলেমদের মধ্যে কোনো মতবিরোধ নেই। এটিই সেই স্বাভাবিক রীতি যা শহরগুলোতে প্রচলিত, যেখানে মানুষ কোনো আপত্তি ছাড়াই পাত্রে করে পানি বিক্রি করে। মালিকের অনুমতি ছাড়া কেউ তা পান করতে, অজু করতে বা নিতে পারবে না। তেমনি, যদি কেউ তার বালতি বা যন্ত্র ব্যবহার করে কোনো কূপ থেকে, এমনকি সরকারি কূপ থেকেও পানি তোলে, তবে সে যে পানি উত্তোলন করে তা তার সম্পত্তি হয়ে যায়, এবং সে তা বিক্রি করতে পারে। আস্কাদ বলেছেন: নিষেধাজ্ঞা শুধুমাত্র উৎসস্থলে থাকা অতিরিক্ত পানি বিক্রির ক্ষেত্রে প্রযোজ্য। তবে, কূপ বা ঝরণা নিজেই বিক্রি করা যেতে পারে, এবং ক্রেতা তার পানির অধিকারী হবে।»

শায়খ আল-ফাওয়ানকে জিজ্ঞাসা করা হয়েছিল: “পানি বিক্রি করা কি জায়েজ? এবং কখন?” তিনি উত্তর দিয়েছিলেন: “এ বিষয়ে কিছু বিস্তারিত আছে: যদি কেউ তার পাত্র বা পুকুরে পানি সংগ্রহ করে, তবে সে তার মালিক হয় এবং তা বিক্রি করা জায়েজ, কারণ সে তা দখল করেছে এবং সংগ্রহ করতে পরিশ্রম করেছে—সুতরাং তা তার সম্পত্তি হয়ে যায়। তবে, যদি পানি কূপ, নদী বা তার জমির মধ্য দিয়ে বয়ে যাওয়া কোনো নালায় থাকে, তাহলে আলেমদের মধ্যে মতভেদ রয়েছে। সঠিক মত হল, সে তা বিক্রি করতে পারবে না, তবে নিজে তা ব্যবহার করার অধিকার তার আছে। যতক্ষণ অন্যদের ব্যবহারে তার কোনো ক্ষতি হয় না, ততক্ষণ সে অন্যদের তা ব্যবহার করতে

বাধা দিতে পারবে না।»

নবী (PBUH) অতিরিক্ত পানি বিক্রি করতে নিষেধ করেছেন, এবং এটি জমজম পানি ও অন্যান্য ধরনের পানির ক্ষেত্রে সমানভাবে প্রযোজ্য। তবে শায়খ ইবনে বায বলেছেন: “ জমজম পানি বিক্রি করতে বা মক্কা থেকে বাইরে পরিবহন করতে কোনো অসুবিধা নেই।» (Al-'Abdalī, 2012 CE)

চতুর্থ: বিভিন্ন দেশে জমজম পানি পরিবহনের বিধান

শেখ ইবনে বলেছেন: “ জমজম পানি তার বরকত এবং এর মধ্যকার কল্যাণ ধরে রাখে, এমনকি আল-শাম, ইয়েমেন বা আমেরিকার মতো স্থানে পরিবহন করলেও। জমজম বরকতময় পানিই থাকে, তা মক্কায় পান করা হোক বা আমেরিকা, নাজদ, আল-শাম বা অন্য কোথাও নিয়ে যাওয়া হোক। এর ফজিলত ও উপকারিতা স্থানান্তরিত অবস্থায়ও বজায় থাকে।»

শায়খ মুহাম্মদ ইবনে উথায়মিন আরও বলেছেন: “হারামের বাইরে মক্কার মাটি নেওয়ার কোনো ক্ষতি নেই, তেমনি হারামের বাইরে জমজম পানি পরিবহন করারও কোনো ক্ষতি নেই।»

কিছু সৎ পূর্বপুরুষ (ছালাফ) মক্কা ভ্রমণকারীদের তাদের জন্য জামজামের পানি নিয়ে আসতে বলতেন। ছালাফের অন্যরা জামজামের পানি সঙ্গে নিয়ে তাদের নিজ দেশে ফিরে যেতেন।

ইসলাম প্রমোত্তর অনুযায়ী: “জামজামের পানির বরকত হল এমন এক বরকত যা সর্বশক্তিমান আল্লাহ পানিটিতেই রেখেছেন, তা যে কোনো স্থানেই থাকুক। এটি শুধুমাত্র জামজামের স্থান বা হজ ও ওমরার সময়ের মধ্যে সীমাবদ্ধ নয়। নবী (PBUH) নিজেই এই পানিকে এভাবে বর্ণনা করেছেন: ‘নিঃসন্দেহে এটি বরকতময়, এটি এমন এক খাদ্য যা পুষ্টি যোগায়’ (মুসলিম)। অন্য বর্ণনায়, যেমন আল-বাজ্জার, আত-তাবারানী ও আল-বাইহাকীর হাদিসে, এতে আরও বলা হয়েছে: ‘এবং রোগের আরোগ্য।»

প্রমাণের ১৬রী অর্থ হল এই বরকত সমস্ত জমজম জলের ক্ষেত্রেই প্রযোজ্য, তা মক্কায় থাকুক বা অন্যত্র পরিবহন করা হোক। অতএব, অনেক আলেম মক্কা থেকে

জমজম জল বহিরাগত স্থানে পরিবহন করার বৈধতা ও অনুশংসিতা স্বীকার করেছেন এবং বলেছেন যে পরিবহনের পরও এর বরকতময় গুণাবলী অক্ষুণ্ণ থাকে।

শেখুল ইসলাম ইবনে তাইমিয়াহ বলেছেন: “যে ব্যক্তি কিছু জমজম পানি নিজের কাছে বহন করে, তা জায়েজ; সালাফরাও এভাবে করতেন।» আল-সাউই আল-মালিকি বলেছেন: “এটি বহন করা—অর্থাৎ জমজম পানি—সুন্নাহ সম্মত, এবং এর বিশেষ গুণাগুণ অক্ষুণ্ণ থাকে, তাদের বিপরীতে যারা বলে এটি বিলীন হয়ে যায়।»

ইবনে হাজেরা আল-হায়তামী বলেছেন: “মানুষ তা আরোগ্য ও বরকত লাভের উদ্দেশ্যে—নিজের ও অন্যদের জন্য—নিজের দেশে নিয়ে যেতে পারে।» আল-সখাওয়াই উল্লেখ করেছেন: “কেউ কেউ বলে যে এর ফজিলত কেবল মূল স্থানেই বিদ্যমান, এবং পরিবহনের পর তা পরিবর্তিত হয়ে যায়—এটির কোনো ভিত্তি নেই। উদাহরণস্বরূপ, সুহাইল ইবনে আমরকে লেখা হয়েছিল: ‘যদি আমার চিঠি তোমার কাছে রাতে পৌঁছায়, তবে সকাল পর্যন্ত অপেক্ষা করো না; যদি দিনে পৌঁছায়, তবে রাত পর্যন্ত অপেক্ষা করো না, আমাকে যমযমের পানি পাঠাও।’ তিনি তাকে এর দুইটি পানির মশক পাঠিয়েছিলেন। সেই সময়ে সুহাইল মক্কা বিজয়ের আগে মদিনায় ছিলেন। এটি একটি নির্ভরযোগ্য বর্ণনা, যা সমর্থক রিপোর্টগুলোর ভিত্তিতে প্রমাণিত।

একইভাবে, আয়েশা (রা.) যমযমের পানি বহন করতেন এবং বর্ণনা করতেন যে নবী (PBUH)-ও তা করতেন। তিনি তা ছোট পাত্র ও চামড়ার থলিতে বহন করতেন, অসুস্থদের ওপর ঢেলে দিতেন এবং পান করতে দিতেন (আল-জুরজানি, তারিখবিহীন)। ‘Atā’-কে জমজমের পানি পরিবহন সম্পর্কে জিজ্ঞাসা করা হলে তিনি উত্তর দিলেন: “নবী (PBUH) তা বহন করতেন, তেমনি আল-হাসান ও আল-হুসায়নও করতেন।» আল-মুলা ‘Alī আল-Qārī বলেছেন: “বরকতের উদ্দেশ্যে জমজমের পানি পরিবহন করা সর্বসম্মতিক্রমে সুপারিশযোগ্য।»

শায়খ ইবনে উথায়মীনকে জিজ্ঞাসা করা হয়েছিল: “বরকত লাভের জন্য মক্কায় জমজমের পানি পান করা কি বাধ্যতামূলক?” তিনি উত্তর দিয়েছিলেন: “না, এটি কোনো শর্ত নয়।» এ কারণেই কিছু সালাফ তাদের দেশে এটি আনানোর অনুরোধ করতেন যাতে তারা পান করতে পারে। এটি হাদিসের বাহ্যিক অর্থের সাথেও সামঞ্জস্যপূর্ণ:

“যমযমের পানি যে কোনো উদ্দেশ্যেই পান করা হোক না কেন তা বৈধ,” এবং নবী

(PBUH) এটিকে শুধুমাত্র মক্কায় পান করার জন্য সীমাবদ্ধ করেননি। তিনি আরও বলেছেন: “প্রমাণগুলো নির্দেশ করে যে যমযমের পানি মক্কায় হোক বা অন্য কোথাও, উভয় ক্ষেত্রেই উপকারী।» নবীর (PBUH) বাণী “যমযমের পানি যে কোনো উদ্দেশ্যেই পান করা হোক না কেন তা বৈধ” মক্কায় এবং এর বাইরে উভয় স্থানে পান করার ক্ষেত্রেই প্রযোজ্য।

কুয়েতি ফিকহ এনসাইক্লোপিডিয়ায় পবিত্র এলাকা (আল-হিল্ল) থেকে বাইরে জামজমের পানি পরিবহন করার বৈধতা নিয়ে কোনো মতবিরোধ নেই, কারণ এটি ফল যেমন পুনরায় ভরে যায়, তেমনি পুনরায় ভরে যায়। ফুকাহা (فقهاء) সর্বসম্মতিক্রমে একমত যে জামজামের পানি সংরক্ষণ ও পরিবহন করা জায়েজ, কারণ এটি ফলের মতো পুনরুজ্জীবিত হয় এবং কমে যায় না বা অদৃশ্য হয়ে যায় না। হানাফি, মালেকি ও শাফেঈ মাযহাবের অনুসারীরা বিশ্বাস করেন যে জামজামের পানি নিয়ে অন্য দেশে বহন করা মুস্তাহাব (সুন্নাহ অনুসারে উৎসাহিত), কারণ এটি আরোগ্যপ্রার্থীদের জন্য আরোগ্য হিসেবে কাজ করে।

আল-তিরমিযী (রহ.) আয়েশা (রা.) থেকে বর্ণনা করেছেন যে তিনি যমযমের পানি বহন করতেন এবং বলেছেন যে আল্লাহ্‌র রসূল (সা.)-ও তা বহন করতেন। তিনি অসুস্থদের ওপর এটি ঢেলে দিতেন এবং তাদের পান করতে দিতেন, এবং আল-হাসান ও আল-হুসাইনের (আল্লাহ তাদের উভয়ের ওপর সন্তুষ্ট হোন) জন্য তহনিক (কণ্ঠনালীতে ঘষে দেওয়া) করতে ব্যবহার করতেন।

ইবনে আব্বাস (আল্লাহ তাদের উভয়ের প্রতি সন্তুষ্ট হোন) বর্ণনা করেছেন যে, নবী (PBUH) সুহাইল ইবনে আমরকে তাঁকে জমজমের পানি পাঠাতে অনুরোধ করেছিলেন। আল-আজরাকীর ঐতিহাসিক বর্ণনায় উল্লেখ আছে যে, নবী (PBUH) সুহাইলকে তা দ্রুত পাঠাতে তাগিদ দিয়েছিলেন, এবং সুহাইল তাঁকে দুটি বড় পাত্র পাঠিয়েছিলেন।

আল-মা-**جُمُوعُ** al-muḥaddab-এ উল্লেখ আছে: “আল-শাফিঈ ও তাঁর সঙ্গীদের বর্ণনাগুলো সর্বসম্মতিক্রমে সমস্ত দেশে জমজম পানি পরিবহন করার বৈধতা স্বীকার করে এবং বরকতের উদ্দেশ্যে তা বহন করার পরামর্শ দেয়।» (Al-'Abdalī, 2012)

পঞ্চম: কাবার জমজমের পানি দিয়ে ধৌত করার বিধান

আব্দুল্লাহ ইবনে উবাইদাহ বর্ণনা করেছেন বিজয়ের (মক্কা বিজয়) দিন নবী (PBUH)-এর পবিত্র মসজিদে প্রবেশের ঘটনা: “তিনি (PBUH) মসজিদের এক পাশে গেলেন এবং তাঁর কাছে এক বালতি জমজম পানি আনা হল। তিনি তা দিয়ে মুখ ধুলেন, এবং একটিও ফোঁটা পড়ল না যা কারো হাতে না পড়ে। যদি পান করার জন্য যথেষ্ট হতো, তারা তা পান করত; অন্যথায়, তারা তা নিজেদের ওপর মাখত। মুশরিকরা দেখছিল এবং বলল: ‘আমরা আজকের দিনের চেয়ে বড় কোনো রাজা দেখিনি, আর আজকের দিনের চেয়ে বেশি বোকা কোনো জাতিও দেখিনি!’ তারপর নবী (PBUH) বিলালকে পবিত্র গৃহে আরোহণ করে আজান দেওয়ার নির্দেশ দিলেন। মুসলিমরা কোমরে চাদর বেঁধে, বালতি নিয়ে কাবা ঘরের ভিতরে ও বাইরে জমজমের পানি দিয়ে ধুতে লাগল। তারা মূর্তিপূজকদের কোনো চিহ্নই ছেড়ে রাখেনি, সবই ধুয়ে বা মুছে ফেলে দিয়েছে।» ইবন আবী শায়বাহ তাঁর **Muṣannaf (8/537)** বর্ণনা করেছেন, এবং এটি জাম’ আল-জাওয়ামি’, আল-জাম’ আল-কাবীর ও আল-জাম’ আল-সাগীরসহ তার পরিপূরক গ্রন্থসমূহে (খণ্ড ১৫) লিপিবদ্ধ হয়েছে। আজও কাবা প্রতিষ্ঠিত আচার-অনুষ্ঠান ও ঐতিহ্যের অংশ হিসেবে যমযমের পানি দিয়ে ধৌত করা হয়।

ষষ্ঠ: চিকিৎসার জন্য জমজমের পানির ওপর পাঠ করার বিধান

বর্ণিত আছে যে নবী (PBUH) যমযমের পানি পান করেছেন, তা বহন করেছেন এবং অন্যদেরও তা করতে উৎসাহিত করেছেন। ইবনে আব্বাস (রা.) বলেছেন: “আল্লাহর নবী (PBUH) পানির স্থানে এলেন এবং পান করার জন্য অনুরোধ করলেন।» আল-আব্বাস তাকে বললেন: ‘হে ফাদল, তোমার মায়ের কাছে যাও এবং তাঁর কাছ থেকে আল্লাহর রাসূলের (PBUH) জন্য কিছু পানি নিয়ে এসো।» নবী (PBUH) বললেন: ‘আমাকে (এখান থেকেই) পানি দাও।» আল-আব্বাস বললেন: ‘হে আল্লাহর রাসূল, তাদের হাত তো এতে আছে।» তিনি উত্তর দিলেন: ‘আমাকে পান করান।» তারপর তিনি পান করলেন। এরপর তিনি জমজম কূপে গেলেন, যেখানে মানুষ পানি তুলছিল এবং কাজ করছিল। তিনি বললেন: ‘কাজ চালিয়ে যাও; তোমরা একটি সংকর্ম করছ।» তারপর তিনি যোগ করলেন: ‘যদি তোমরা আমাকে অতিভারাক্রান্ত না করতে, আমি কূপে নেমে দড়িটি আমার কাঁধে তুলে নিতাম,’ এবং তিনি তার কাঁধের দিকে ইঙ্গিত

করলেন। বর্ণনা করেছেন আল-বুখারী। (Al-'Asqalānī, 1959 CE)

নবী (PBUH)-এর পক্ষ থেকে কোনো সহচরকে পান করার জন্য বা শরীর মুছার জন্য নির্দিষ্ট কোনো অনুরোধে বা রোগমুক্তির আশায় জামজামের পানির ওপর কোনো দু'আ পাঠ করার প্রমাণ নেই—যদিও জামজামের মহান বরকত, উচ্চ মর্যাদা, ব্যাপক উপকারিতা এবং নবী (PBUH)-এর উম্মতের কল্যাণ কামনার তীব্র আকাঙ্ক্ষা সত্ত্বেও। এটি সত্ত্বেও যে তিনি হিজরতের আগে, তাঁর একাধিক ওমরাহর সময় এবং হিজরতের পর পবিত্র গৃহ (কাবা) ভ্রমণের সময় বারবার যমযমের কাছে যেতেন। উপরন্তু, প্রমাণিত নয় যে তিনি তাঁর সঙ্গীদের এটি পাঠ করার নির্দেশ দিয়েছিলেন, যদিও তিনি উম্মাহকে পথনির্দেশ পৌঁছে দেওয়া ও তা স্পষ্ট করার জন্য বাধ্য ছিলেন।

যদি এটি কোনো নির্ধারিত আমল হতো, তবে তিনি তা করতেন এবং তাঁর উম্মতকে স্পষ্টভাবে জানিয়ে দিতেন, কারণ কোনো কল্যাণই নেই যা তিনি তাদেরকে নির্দেশ করেননি, এবং কোনো অনিষ্টই নেই যার বিরুদ্ধে তিনি সতর্ক করেননি। তবে চিকিৎসার উদ্দেশ্যে জমজমের পানির ওপর পাঠ করার কোনো আপত্তি নেই, যেমন অন্য কোনো ধরনের পানির ক্ষেত্রেও করা যেতে পারে। হাদিসে উল্লেখিত বরকত ও আরোগ্যের কারণে এই পদ্ধতি আরও উপযুক্ত। (Permanent Committee for Scholarly Research and Ifta, Fatwa no. 1545)

জমজমের পানি পান করে তাদাল্লু' করার পদ্ধতি

জমজমের পানি থেকে 'তাদাল্লু' বলতে তৃষ্টির পর্যায়ে পান করা—অর্থাৎ প্রচুর পরিমাণে পান করে সম্পূর্ণ তৃষ্ণা মেটানোকে বোঝায়। শব্দের উৎপত্তি অনুযায়ী এর অর্থ হল পেট ভরে পানি পান করা এবং পানি পাঁজরে পৌঁছে যাওয়া। পরিভাষায়, তাদাল্লু অর্থ এমন পরিমাণে পান করা যাতে পানকারী সম্পূর্ণ তৃপ্ত বোধ করে এবং পানি পাঁজরে পৌঁছে। হাদিসে এসেছে, “তিনি পান করলেন যতক্ষণ না তিনি তৃপ্ত হলেন (তাদাল্লু),” যার অর্থ তিনি প্রচুর পরিমাণে পান করেছিলেন যতক্ষণ না তাঁর পেট ও পাঁজর প্রসারিত হয়েছিল।

তাদাল্লু সম্পর্কে কী জানা গেছে?

যদিও কিছু পণ্ডিত এই হাদিসের সত্যতা নিয়ে সংশয় প্রকাশ করেছেন, অন্যরা এর বৈধতা নিশ্চিত করে সেই অনুযায়ী আমল করেছেন। চারটি সুন্নি মায়হাবের ফকীহরা ব্যাপকভাবে জমজমের পানি পান করে তাদাল্লু' করার পরামর্শ দিয়েছেন, নিম্নলিখিত বর্ণনাগুলো উল্লেখ করে: ইবনে আব্বাস (রা.) থেকে বর্ণিত, রাসুলুল্লাহ (সা.) বলেছেন: “আমাদের ও মুনাফিকদের মধ্যে পার্থক্য হল, তারা জমজমের পানি থেকে তাদাল্লু' করে না।» এটি ইবনে মাজাহ তাঁর সুনানে বর্ণনা করেছেন।

ইবনে আব্বাস আরও বর্ণনা করেছেন যে নবী (PBUH) বলেছেন: “যমযমের পানি থেকে তাদাল্লু' করা মুনাফেকি থেকে নির্দোষতার নিদর্শন।» (আখবার মক্কাহ, আল-আযরাকি ২/৫২; আল-সুযুতি *Al-Jami' al-Saghir*, no. 3/283) উল্লেখিত। ইবনে মাজাহ মুহাম্মদ ইবনে আব্দুর রহমান ইবনে আবু বকরের বর্ণনায় উল্লেখ করেছেন যে, তিনি ইবনে আব্বাস (রা.)-এর সঙ্গে বসেছিলেন, তখন এক ব্যক্তি এসে জিজ্ঞেস করল, “আপনি কোথা থেকে এসেছেন?” ইবনে আব্বাস (রা.) উত্তর দিলেন, “জমজম থেকে।» লোকটি তখন জিজ্ঞেস করল, “তুমি কি সঠিকভাবে পান করেছ?” ইবনে আব্বাস জিজ্ঞেস করলেন, “সেটা কীভাবে?” তিনি উত্তর দিলেন: “যখন তুমি তা পান করো, কিবলামুখী হও, আল্লাহ্র নাম উচ্চারণ করো, তিনবার শ্বাস নাও, এবং পেট ভরে পান করো (তাদাল্লু)। পান শেষ হলে আল্লাহ্র প্রশংসা করো।»

নবী (PBUH) বলেছেন: “আমাদের ও মুনাফিকদের মধ্যে পার্থক্য হল, তারা যমযমের পানি ভরে ভরে পান (তাদাল্লু) করে না।» (সুনান ইবনে মাজাহ, হজ্জের বিধি-বিধি, 2/1017; Sunan al-Daraqutni 2/288; Al-Mustadrak 1/472)। আল-হাকিম উল্লেখ করেছেন: “এই হাদিসটি বুখারি ও মুসলিমের শর্ত অনুযায়ী সহিহ, যদিও তারা এটিকে অন্তর্ভুক্ত করেননি—শর্ত হল উসমান ইবনে আল-আসওয়াদ ইবনে আব্বাস থেকে এটি শুনেছেন।» আল-আজরাqি এবং আল-হাফিজ আল-সখাবিও Al-Maqasid al-Hasanah (p. 360)-এ এর সহিহতা নিশ্চিত করেছেন।

আমার দাদা আমাকে সাজিদ ইবনে উসমান থেকে বর্ণনা করেছেন যে আনসার সম্প্রদায়ের সাজিদ তাঁর পিতা থেকে, তিনি তাঁর পিতামহ থেকে বর্ণনা করেছেন, নবী (PBUH) বলেছেন: “আমাদের মুনাফিকদের থেকে পৃথক করার চিহ্ন হল তারা জমজমের পানি গভীরভাবে পান করে না, আর আমরা যতটা পারি প্রচুর পরিমাণে পান করি।» কোনও মুনাফিকই কখনো Zamzam-এর পানি গভীরভাবে পান করে না।» Al-Az-raqi (1969) আরও কয়েকজন বর্ণনাকারীর মাধ্যমে উল্লেখ করেছেন: “Zamzam-এর পানি গভীরভাবে (তাদাল্লু) পান করা মুনাফিকি থেকে নির্দোষতার একটি চিহ্ন। এটি এমন পানি যা মাথাব্যথা নিরাময় করে, এবং গভীরভাবে পান করলে দৃষ্টিশক্তি উন্নত হয়। এমন একটি সময় আসবে যখন এটি নীলনদ ও ইউফ্রেটিসের চেয়েও মিষ্টি হবে।»

আল-ফাকিহী রেকর্ড করেছেন যে হাদিয়াহ ইবনে ‘আব্দ আল-ওয়াহাব আল-কালবি আল-ফাদল ইবনে মুসা থেকে বর্ণনা করেছেন, তিনি ‘উসমান ইবনে আল-আসওয়াদ থেকে, তিনি ইবনে আব্বি মুলায়কা থেকে, তিনি ইবনে ‘আব্বাস থেকে:

তিনি জামজামের পানি পান করতে থাকা এক লোককে দেখে বললেন, “তুমি কি জানো কীভাবে জামজামের পানি পান করতে হয়?” লোকটি উত্তর দিল, “হে আবু আব্বাস, আমি কীভাবে পান করব?” তিনি বললেন, “যখন তুমি যমযমের পানি পান করতে চাও, তখন এক বালতি পানি তুলে নাও, তারপর কিবলার দিকে মুখ করে বল: বিসমিল্লাহ (আল্লাহর নামে), তিনবার শ্বাস নাও, গভীরভাবে পান কর (তাদাল্লু), এবং বল: ‘হে আল্লাহ, আমি আপনার কাছে প্রার্থনা করছি উপকারী জ্ঞান, প্রচুর রিযিক এবং প্রতিটি রোগ থেকে আরোগ্য।»

এ অনুসারে, ইবনে আব্বাস (রা.) জমজমের পানি পান করার নিম্নলিখিত শিষ্টাচার শিক্ষা দিয়েছেন:

- কিবলামুখী হোন।
- আল্লাহর নাম স্মরণ করুন।
- তিনবার স্বাস নিন (অর্থাৎ বিরতি নিয়ে তিনবার স্বাস গ্রহণ করুন)।
- ভালো করে পান করুন (তাদাল্লু)।
- শেষে আল্লাহর প্রশংসা করুন।

“তিনবার স্বাস নেওয়া” বলতে বোঝায় প্রতি গ্লাসের মধ্যে পাত্রটি মুখ থেকে সরিয়ে তিনবারে পান করা।

সাধারণভাবে, প্রচুর পরিমাণে জমজম পানি পান করা এবং তাদাল্লু’—অর্থাৎ পানি পান করে পেটের পাঁজরে পর্যন্ত ভরে ফেলা—সুপারিশ করা হয়। এই অনুশীলনটি বিভিন্ন বর্ণনার উপর ভিত্তি করে, যার মধ্যে আল-দারাকুতনী ও আল-বাইহাকী কর্তৃক বর্ণিত একটি বর্ণনা রয়েছে, যেখানে নবী (PBUH) বলেছেন: “আমাদেরকে মুনাফিকদের থেকে পৃথক করে এমন চিহ্ন হল, তারা জমজম থেকে গভীরভাবে পান করে না।»

আল-মানাভি ব্যাখ্যা করেছেন: “এই চিহ্নটি বিশ্বাসী এবং মুনাফিকদের মধ্যে পার্থক্য নির্দেশ করে—যারা বাহ্যিকভাবে ঈমান দাবি করে কিন্তু অন্তরে অবিশ্বাসী। একজন মুনাফিক মুসলিমের ছদ্মবেশ ধারণ করে কিন্তু অবিশ্বাস লুকিয়ে রাখে। তারা জামজামের পানি গভীরভাবে (তাদাল্লু) পান করে না—অর্থাৎ প্রচুর পরিমাণে পান করা থেকে বিরত থাকে।»

যদিও অতিরিক্ত পান সাধারণত নিরুৎসাহিত করা হয়, জমজম পানির ক্ষেত্রে শারীয়াহ আধ্যাত্মিক আকাঙ্ক্ষার চিহ্ন হিসেবে প্রচুর পরিমাণে পান করার পরামর্শ দেয়। যমযমের পানি গভীরভাবে পান করার আকাঙ্ক্ষা নবী (PBUH)-এর প্রিয় বস্তুর প্রতি ভালোবাসা প্রতিফলিত করে। এটি রহমত এবং বরকতের উৎস। অতএব, যে ব্যক্তি এটি গভীরভাবে পান করে, সে ভালোবাসা ও একনিষ্ঠতার প্রতীকী প্রতিশ্রুতি পূরণ করে।

ইমাম আন-নববী আল-মাজমু’-এ বলেছেন: ইমাম শাফিঈ ও তাঁর সঙ্গী-সাথী এবং অন্যান্যরাও যমযমের পানি প্রচুর পরিমাণে ও নিয়তসহ পান করার

পরামর্শ দিয়েছেন। দুনিয়া ও আখিরাতের প্রয়োজনসমূহের জন্য দোয়া করার সময় তা পান করা উত্তম। উদাহরণস্বরূপ, যদি কেউ ক্ষমা বা আরোগ্য কামনা করে, তবে তাকে কিবলামুখী হয়ে, আল্লাহ্‌র নাম উচ্চারণ করে, নিম্নরূপ দু'আ করতে হবে: “হে আল্লাহ্‌, আমি শুনেছি আপনার নবী (PBUH) বলেছেন: যমযমের পানি যে উদ্দেশ্যে পান করা হয়, সে উদ্দেশ্যেই তা কার্যকর। হে আল্লাহ্‌, আমি আপনার ক্ষমা কামনা করে এটি পান করছি, অতএব আমাকে ক্ষমা করুন।» অথবা, “হে আল্লাহ্‌, আমি এটি পান করছি আমার রোগ থেকে আরোগ্য লাভের আশায়, সুতরাং আমাকে আরোগ্য দান করুন।»

পান করার সময় তিনবার নিশ্বাস নেওয়া এবং পান শেষ করার পর আল্লাহকে প্রশংসা করাও সুন্নত। অসংখ্য হাদিস এই শিষ্টাচারকে সমর্থন করে। আল-হাকিম আল-মুস্তাদরাক-এ বর্ণনা করেছেন যে এক ব্যক্তি ইবনে আব্বাস (রা.)-এর কাছে এসে বলল: “আপনি কোথা থেকে এসেছেন?” তিনি উত্তর দিলেন, “জামজামের পানি থেকে।» ইবনে আব্বাস (রা.) জিজ্ঞেস করলেন, “তুমি কি সঠিকভাবে তা পান করেছ?” লোকটি বলল, “কিভাবে?” তিনি বললেন: “যখন তুমি তা পান করবে, কিবলামুখী হবে, আল্লাহ্‌র নাম স্মরণ করবে, তিনবার শ্বাস নেবে এবং গভীরভাবে (তাদাল্লু) পান করবে। পান শেষ হলে, আল্লাহ্‌র প্রশংসা করবে।»

আল-আজরাকি একটি বর্ণনা রেকর্ড করেছেন যেখানে নবী (PBUH) জমজম কূপে থাকা অবস্থায় এক বালতি পানি তুলতে আদেশ দেন। তিনি বলেন, “আল্লাহ্‌র নামে,” এবং তিনবার গভীরভাবে পান করেন, প্রতিবারই আগেরবারের তুলনায় কম, এবং প্রতিটি চুমুক শেষে আল্লাহ্‌র প্রশংসা করেন। তারপর তিনি বলেন: “আমাদেরকে মুনাফিকদের থেকে পৃথক করে এমন চিহ্ন হল, তারা কখনোই যমযমের পানি গভীরভাবে (তাদাল্লু) পান করে না।»

আল-হাকিম আত-তিরমিযির পিতার কাছ থেকেও একটি বর্ণনা এসেছে: “আমি রাতে তওয়াফে প্রবেশ করেছিলাম, এবং আমার প্রবল মলত্যাগের প্রয়োজন হয়েছিল, যা আমাকে ব্যথা দিয়েছিল। আমি মসজিদ থেকে বের হলে পদদলিত হওয়ার ভয় পেয়েছিলাম, কারণ তখন হজ চলছিল। তারপর আমি হাদিসটি স্মরণ করলাম: ‘যমযমের পানি যে উদ্দেশ্যে পান করা হয়, সে উদ্দেশ্যেই তা কার্যকর।’ আমি যমযমের পানি গভীরভাবে পান করলাম, এবং সকাল পর্যন্ত ব্যথা চলে গেল।» (Al-Qurtubi, 1964)

আলেমগণ—আল্লাহ তাদের প্রতি রহম করুন—বলেছেন যে, যে কেউ জমজম পানি পান করতে ইচ্ছুক, সে যেন ডান হাতে পান করে, পবিত্র কাবার দিকে মুখ করে এবং বলে: “হে আল্লাহ, আপনার নবী (PBUH) আমাকে জানিয়েছেন যে জমজম পানি যে উদ্দেশ্যে পান করা হয়, সে উদ্দেশ্যই পূরণ হয়। হে আল্লাহ, আমি এটি [আপনার উদ্দেশ্য উল্লেখ করুন] এর জন্য পান করছি।» তারপর তারা তিনবার বিরতি নিয়ে পান করবে, প্রতিটি চুমুক শুরুতে আল্লাহর নাম স্মরণ করে এবং শেষ হলে তাঁর প্রশংসা করবে। (Kawshak, 1983)। যদি আপনি সাফা-তে যাওয়ার আগে যমযমের পানি পান করতে পারেন, তবে পান করুন এবং বলুন: “হে আল্লাহ, আমাকে কল্যাণকর জ্ঞান, প্রচুর রিযিক এবং প্রতিটি রোগ ও অসুস্থতা থেকে আরোগ্য দান করুন। নিশ্চয়ই আপনি সর্বশক্তিমান, হে জগৎসমূহের প্রতিপালক।» (Ibn Babawayh Al-Qummi, 1986)

জমজম পানির উপকারিতা

জমজম পানি তার অসংখ্য গুণাবলী ও গুরুত্বপূর্ণ উপকারিতার জন্য বিখ্যাত, যা এর বিশুদ্ধ ও পবিত্র স্বভাবের কারণে। কয়েকটি হাদিসে জমজম পানির গুণাবলী তুলে ধরা হয়েছে, যদিও কিছু লোক এগুলোর সত্যতা নিয়ে প্রশ্ন তুলেছেন। তবুও, অনেক পণ্ডিত প্রধান হাদিসগুলোকে সত্য বলে স্বীকৃতি দিয়েছেন এবং সেগুলো অনুসরণ করেছেন, যা আজও অব্যাহত রয়েছে। একটি বিখ্যাত হাদিসে বলা হয়েছে:

“যার জন্য জমজম পানি পান করা হয়, সেটার জন্যই তা।»

ইবনে মাজাহ হিশাম ইবনে ‘আম্মার থেকে বর্ণনা করেছেন, যিনি জানিয়েছেন যে আল-ওয়ালিদ ইবনে মুসলিম বলেছেন: আব্দুল্লাহ ইবনে আল-মু‘আম্মাল আবু আল-যুবাইরকে বলতে শুনেছেন যে জাবির ইবনে আব্দুল্লাহ বর্ণনা করেছেন, নবী (PBUH) বলেছেন, “যমযমের পানি যে উদ্দেশ্যে পান করা হয়, সে উদ্দেশ্যেই তা।» (ইবনে মাজাহ, তারিখবিহীন)। অনুরূপভাবে, সহীহ মুসলিম আবু ৗ থেকে বর্ণনা করে: “যমযমের পানি একটি স্বাদযুক্ত খাদ্য,” এবং আল-তয়ালিসী যোগ করেন, “এবং রোগের চিকিৎসা।» আল-মুস্তাদরকে ইবনে আব্বাস (রা.) থেকে বর্ণিত—যা নবী (PBUH)-এর উক্তি হিসেবে উল্লেখিত—‘ জমজম পানি যে উদ্দেশ্যে পান করা হয়, তা সেই উদ্দেশ্যেই।» আল-বায়হাকী আল-শাাব, ইবনে ‘আইনাহ ও ইবনে হিব্বান-এ এই হাদিসটি সহীহ হিসেবে স্বীকৃতি দিয়েছেন, এবং এটি আহমাদ ইবনে হানবালের মুসনাদেও বিদ্যমান। এর বর্ণনাকারীদের আল-হাফিজ আল-দিমিয়াতী ও আল-হাফিজ আল-আসকালানী বিশ্বাসযোগ্য বলে গণ্য করেছেন; আল-ফাত্হে তারা উল্লেখ করেছেন যে, যদিও বর্ণনাটি মুরসাল (বিচ্ছিন্ন) না মুসনাদ (সংযুক্ত) তা নিয়ে বিতর্ক আছে, তবুও মুরসাল রূপটিকে অধিক শক্তিশালী মনে করা হয়।

আল-কাসতালানি আল-মুস্তাদ্রাকে হাদিসটির ব্যাখ্যায় নিশ্চিত করেছেন: “সারসংক্ষেপে, এই হাদিসের সত্যতা প্রতিষ্ঠিত হয়েছে—অর্থাৎ সেই হাদিস ‘যমযমের পানি যে উদ্দেশ্যে পান করা হয়, সে উদ্দেশ্যেই তা।» এর অর্থ হলো, যদি তুমি এটিকে আরোগ্য কামনা করে পান করো, আল্লাহ তোমাকে আরোগ্য দেবেন; যদি তুমি এটিকে ক্ষুধা নিবারণের জন্য পান করো, আল্লাহ তোমাকে তৃপ্ত করবেন; যদি তুমি এটিকে তৃষ্ণা নিবারণের জন্য পান করো, আল্লাহ তা নিবারণ করবেন, ইত্যাদি।»

রিওয়াজত হয়েছে যে আবু হানিফা—আল্লাহ তাঁর প্রতি দয়া করুন—জ্ঞান ও ফ ۞ অর্জনের উদ্দেশ্যে যমযমের পানি পান করেছিলেন, এবং পরবর্তীতে তিনি তাঁর সমসাময়িকদের মধ্যে সবচেয়ে বিদ্বান হয়েছিলেন। আল-বাকরি—আল্লাহ তাঁর প্রতি দয়া করুন—বলেছেন: “আমি নিজে তা চেষ্টা করেছি এবং সত্য বলে প্রমাণিত হয়েছে, যদিও আমি শুধুমাত্র হাদিসের প্রতি দৃঢ় বিশ্বাস ও আস্থা নিয়েই তা পান করেছি।» **Al-Bakri, 1992**। ইমাম শাফিঈ—আল্লাহ তাঁর প্রতি দয়া করুন—বলেছেন: “আমি যমযমের পানি তিনটি উদ্দেশ্যে পান করেছি: জ্ঞান, তীরন্দাজি (যাতে আমি দশটি লক্ষ্যের মধ্যে নয়টিতে আঘাত করতাম), এবং জান্নাতের জন্য, যা আমি আশা করি অর্জন করতে পারব।»

জামজামের পানি পান করার সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ উদ্দেশ্য হল সত্যিকারের একত্ববাদ (তাওহীদ) প্রতিষ্ঠা করা, এর উপর মৃত্যুবরণ করা এবং আল্লাহর আনুগত্যের মাধ্যমে সম্মান অর্জন করা। ইবনে আল-মুনিয়র প্রতিফলিত করেছেন: “এটি একটি ভাল প্রতিশ্রুতি এবং পরিপূর্ণ আকাঙ্ক্ষার চিহ্ন, কারণ আরবদের প্রিয়জনদের ঝরণা এবং স্নেহভাজনদের উৎসগুলোর জন্য আকাঙ্ক্ষা করার অভ্যাস রয়েছে। জমজম হল নবীর পরিবার (আহল আল-বাইত)-এর ঝরণা, তাই যে কেউ এর জন্য তৃষ্ণা অনুভব করে, সে ভালোবাসার পতাকা উড়িয়েছে এবং প্রিয়জনের সাথে প্রতিশ্রুতি পূরণ করেছে।»

Al-Bakri, 1992 জমজমের পানির স্বাদ বর্ণনা করেছেন: “যখন এটি প্রথম কূপ থেকে বেরিয়ে আসে, তখন এটি উষ্ণ, তাজা দুধ মিশ্রিত পানির মতো—নরম এবং তিক্ততাহীন। যদি এটি ঠাণ্ডা হয়, সামান্য তিক্ততা অনুভূত হতে পারে। আমি এতে আমার সকালের নাস্তা করতাম এবং এর বরকত কামনা করতাম, এর বরকত প্রত্যক্ষ করেছি।»

আল-মানাভি বলেছেন: জমজম পানি, সমস্ত পানির প্রধান, মর্যাদায় সর্বোচ্চ ও সবচেয়ে সম্মানিত, এবং হৃদয়ের সবচেয়ে প্রিয়, জিব্রাইল (PBUH) দ্বারা বহন করে ইসমাইল (PBUH)-কে পান করানোর জন্য দেওয়া হয়েছিল ‘যে কোনো উদ্দেশ্যে পান করা হোক’ — কারণ এটি ছিল আল্লাহ প্রদত্ত পানি, তাঁর বন্ধু ইবরাহিম (আব্রাহাম)-এর পুত্রের জন্য সহায়তা। এটি তাঁর পরবর্তীদের জন্য সাহায্যের উৎস হয়ে আছে। যে কেউ আন্তরিকতার সঙ্গে তা পান করবে, সে সাহায্য পাবে।»

আল-হাকিম মন্তব্য করেছেন: “এটি বান্দাদের জন্য তাদের নিয়ত ও একাগ্রতার অনুপাতে ঐশ্বরিক অনুগ্রহ। একত্ববাদী যখন কোনো বিষয়ে সন্মুখীন হয়, তখন হতাশায় তার প্রভুর দিকে ফিরে সাহায্য পায়। একজন বান্দা তার নিয়তের অনুপাতেই লাভবান হয়। সুফিয়ান আল-সাওরি বলেছেন: ‘রুকইয়াহ (আধ্যাত্মিক চিকিৎসা) এবং দুঃখ ইচ্ছার উপর নির্ভর করে, কারণ ইচ্ছা বান্দাকে বস্তুর সারমর্মের সাথে সংযুক্ত করে।’ ইচ্ছাগুলো হৃদয়ের পবিত্রতা এবং তাদের প্রভুর প্রতি প্রচেষ্টার সাথে, এবং সেই মন ও জ্ঞানের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ যা হৃদয়কে আল্লাহ তা‘আলার দিকে উন্নীত করতে সক্ষম করে। অতএব, যমযমের পানকারী সেই অবস্থায় থাকে।» (Al-Manawi, 1938)

জামজামের পানি: জান্নাতের ঝর্ণাসমূহ থেকে একটি ঝর্ণা

ইবনে আব্বাস (রা.) বর্ণনা করেছেন যে, এক কালো ব্যক্তি জমজমের মধ্যে পড়ে গিয়ে মারা যায়। যখন তাকে উদ্ধার করার জন্য কাউকে পাঠানো হয়, তখন তিনি বলেন, “এর পানি সরিয়ে ফেল,” এবং তারপর কূপের লোকটিকে নির্দেশ দেন, “তোমার বালতিটি ঘরের পাশে বা কোণে অবস্থিত ঝর্ণার কাছে রাখ, কারণ এটি জান্নাতের ঝর্ণাসমূহের একটি।» এটি নির্দেশ করে যে যমযমের পানি জান্নাত থেকেই উৎপত্তি। যদিও এটি মারফু’ (প্রত্যক্ষভাবে নবী থেকে) নয়, বরং মাউকুফ (সাহাবী থেকে সংকলিত) বর্ণনা, এর স্বচ্ছ ও অপ্রতিবাদিত স্বভাব এটিকে সমতুল্য গুরুত্ব প্রদান করে।

‘আবদাহ বিনত খালিদ ইবনে মা‘দান থেকে, তাঁর পিতার মাধ্যমে, বর্ণিত হয়েছে যে জমজম পানি এবং পবিত্র গৃহ (জেরুজালেম)-এর সুলওয়ান ঝর্ণা উভয়ই জান্নাত থেকে এসেছে। আব্দুল্লাহ ইবনে আমর থেকে বলা হয়েছে: “কোণার কাছে যমযমে জান্নাতের একটি ঝর্ণা রয়েছে।» এটি প্রমাণ করে যে আল্লাহ ইসমাঈলের জন্য স্বস্তির উৎস হিসেবে জমজম কে প্রকাশ করেছেন।

এই হাদিস সম্পর্কে আলেমদের মতামত সম্পর্কে আবু হুরাইরা (রা.) বর্ণনা করেছেন যে নবী (PBUH) বলেছেন: “সিহান, ওজহান, ফুরাত এবং নীল—এসবই জান্নাতের নদী।»

ইমাম নববী ব্যাখ্যা করেছেন, “এই নদীগুলো প্রকৃতপক্ষে জান্নাতের পানিরই, যাতে এমন কিছু উপাদান রয়েছে যা আজও সূনাহর অনুসারীরা বিশ্বাস করেন জান্নাতে বিদ্যমান।» ইমাম মুসলিম বর্ণনা করেছেন যে যখন নবী (PBUH)-কে সিদরাতুল

মুনতাহা (অতি দূরতম সীমার লোটগাছ)-এ নিয়ে যাওয়া হয়, তখন তিনি সেখান থেকে উৎপন্ন চারটি নদী দেখেন—দুটি দৃশ্যমান এবং দুটি অদৃশ্য। নবী (PBUH) ফেরেশতা জিব্রাইল (PBUH)-কে এগুলো সম্পর্কে জিজ্ঞাসা করলেন, তিনি উত্তর দিলেন: “দুটি লুকানো নদী জান্নাতের নদী; আর দুটি দৃশ্যমান নদী হলো নীলনদ ও ইউফ্রেটিস।»

সহীহ আল-বুখারিতে নবী (PBUH) নিম্নতম আকাশে দুটি প্রবাহমান নদী দেখেছিলেন, যেগুলো সম্পর্কে জিব্রাইল (আ.) বলেছিলেন যে সেগুলো হলো নীলনদ ও ইউফ্রেটিস। ‘প্রবাহমান’ শব্দটি অবিরাম প্রবাহকে নির্দেশ করে। এই হাদিসগুলো থেকে আমরা বুঝতে পারি যে নীলনদ ও ইউফ্রেটিসের উৎস জান্নাত, যা সিদ্রাতুল মুনতাহার গোড়া থেকে উৎপন্ন হয়ে পৃথিবীতে অবতরণ করে এবং এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়।

আল-হাফিজ ইবনে হাজার মন্তব্য করেছেন: “নবী (PBUH) নিম্ন আকাশে জান্নাতের নদীগুলোর পাশাপাশি সিদ্রাতুল মুত্তাহার কাছে এই নদীগুলো দেখেছিলেন। এদের উৎপত্তি জান্নাতেই; এরা এর মূল থেকে বেরিয়ে পৃথিবীতে প্রবাহিত হয়ে উদ্গীরিত হয়। সুতরাং এদের উৎস সিদরার নীচে, যা পৃথিবীতে অবতরণ করে।»

এর উপর ভিত্তি করে, যমযমের পানি জান্নাত থেকে এসেছে—এর অর্থ আক্ষরিক অর্থেই বোঝা যায়: এটি আল্লাহর ক্ষমতায় জান্নাত থেকে অবতীর্ণ হয়, এমন এক পদ্ধতিতে যা কেবল তিনিই জানেন। যমযমের পানি ও চার নদীর এই সংযোগ মূলত “যমযমের পানি জান্নাত থেকে এসেছে”—এই বাক্যাংশের উপলব্ধিকে কেন্দ্র করে। যমযমের রয়েছে অনন্য ফজিলত ও গুণাবলী, যা অন্য কোনো নদীতে পাওয়া যায় না।

কিছু ব্যাখ্যায় বলা হয়েছে যে যমযমের অসাধারণ গুণাবলী রূপক ভাষার মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়েছে, যা এর অপার মর্যাদা ও প্রচুর বরকতকে নির্দেশ করে। এই দৃষ্টিভঙ্গি অনুযায়ী, জমজম স্বর্গীয় জলের গুণাবলীর প্রতীক, যেন এটি আসমান থেকেই উৎপত্তি। এটি এর অনন্য বৈশিষ্ট্যে প্রতিফলিত হয়: এটি জীবন ধারণ করে, আরোগ্য দেয়, চিরতরে তাজা থাকে এবং অবিরাম প্রবাহিত হয়, যা এর অসাধারণ স্বভাবের প্রমাণ।

অন্যান্যরা বিশ্বাস করেন যে পৃথিবী শেষ হওয়ার পর সম্মানস্বরূপ জমজমকে জান্নাতে স্থানান্তরিত করা হবে, অথবা জমজম সকল অন্যান্য জলের চেয়ে শ্রেষ্ঠ, যেমন জান্নাত পৃথিবীর চেয়ে শ্রেষ্ঠ। এটি নবীর উক্তির সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ: “পৃথিবীর পৃষ্ঠে সর্বোত্তম জল হল জমজমের জল।» (Al-‘Abdali, 2012)

জিব্রাইল (আঃ) এর মাধ্যমে যমযমের আবির্ভাব

জামজামের পানি আল্লাহর আদেশে ফেরেশতা জিব্রাইল (আঃ) (আঃ) এর মাধ্যমে উদ্ভূত হয়েছিল। যদিও আল্লাহ ইচ্ছা করলে সরাসরি তাঁর ইচ্ছায় পানি উদ্গীরণ করতে পারতেন, তিনি এই পানির মর্যাদা ও গুরুত্ব জিব্রাইলের মাধ্যমে প্রকাশ করতে পছন্দ করেছিলেন। তার পাখা দিয়ে মাটি আঘাত করে জিব্রাইল (আঃ) সেই বরকতময় পানিকে প্রবাহিত করলেন—এক পবিত্র স্থানে, এক পবিত্র ব্যক্তির জন্য, এবং এক বিশ্বস্ত ও মহিমাবিত ফেরেশতার কর্মের মাধ্যমে। এই ঐশ্বরিক হস্তক্ষেপ পানির মর্যাদা ও বিশেষ সম্মানের নিদর্শন, যা ইসমাজিল (আঃ)-এর জন্য প্রদান করা হয়েছিল: আল্লাহ, সর্বোচ্চ, তাঁর সৃষ্টিজগতের মধ্যে যাকে ইচ্ছা সম্মানিত করেন।

Al-Suhayli (2000) ব্যাখ্যা করেছেন যে ইসমাজিলের গোড়ালির নিচ থেকে পানি উদ্গীরিত হওয়ার গুরুত্ব, তার হাত বা অন্য কোনো অঙ্গ থেকে নয়, নির্দেশ করে যে জমজম তাঁর বংশধর ও উত্তরাধিকারীদের—বিশেষ করে নবী মুহাম্মদ (PBUH) ও তাঁর উম্মাহকে—উদ্দেশ্য করেই ছিল, যেমন আল্লাহ বলেছেন: “এবং তিনি এটিকে তাঁর বংশধরদের মধ্যে একটি স্থায়ী বাণী করে দিয়েছেন।» (আয-যুখরুফ: ২৮)। «এবং ইসমাজিলের পানীয়” শব্দগুচ্ছটি সেই সুপরিচিত বর্ণনার দিকে ইঙ্গিত করে, যেখানে ইবরাহিম (আল-সাল্লাল্লাহু আলাইহি ওয়া সাল্লাম) তাঁর পুত্র ইসমাজিল এবং তাঁর মাকে মরুভূমিতে রেখে এসেছিলেন যখন ইসমাজিল তখনো শিশু ছিলেন।

আল-মানাভি আল-তয়সিরে ব্যাখ্যা করেছেন যে জামীমের কূপ পুনরুজ্জীবিত করেছিলেন আবু তালিব নয়, বরং আব্দুল মুত্তালিব (**Al-Manawi, 1938**)। মুজাহিদ আবু আল-হাজ্জাজ বর্ণনা করেন: “আমরা সবসময় শুনেছি যে জিব্রিলের গোড়ালির আঘাতে জামীমের কূপ উন্মুক্ত হয়েছিল এবং এটি ছিল ইসমাজিলের জন্য আল্লাহর প্রদত্ত ব্যবস্থা।» তিনি আরও বলেন, “জমজম বরকতময়; এটি জিব্রাইলের গোড়ালির আঘাতে সৃষ্টি হয়েছে এবং আল্লাহ ইসমাজিলের জন্য প্রদান করেছেন।» জমজম নামটি আরবি মূল ‘হিজমা’ থেকে এসেছে, যার অর্থ পায়ের গোড়ালি দিয়ে মাটিতে আঘাত বা চাপ দেওয়া। উসমান ইবনে সায আরও বর্ণনা করেন যে জমজম পূর্বে ‘সাবিক’ নামে পরিচিত ছিল এবং এটি জিব্রাইলের আঘাতের মাধ্যমে উন্মোচিত হয়েছিল, ইসমাজিল ও তাঁর মায়ের জন্য তীব্র তৃষ্ণার সময় এক প্রদত্ত উপায় হিসেবে (**Al-Fakihi, 1994**)।

জামজামের পানি নবীর (PBUH) পবিত্র হৃদয় ধৌত করতে ব্যবহৃত হয়েছিল

আল্লাহ জমজমকে এমন এক অনন্য সম্মান দিয়েছেন যা অন্য কোনো জলের ক্ষেত্রে নেই: এটি বহুবার প্রিয়নবী মুহাম্মদ (PBUH)-এর পবিত্র হৃদয় পরিশুদ্ধ করতে ব্যবহৃত হয়েছে। ইমাম মুসলিম আনাস ইবনে মালিক (রা.)-এর মাধ্যমে বর্ণনা করেন যে, প্রিয়নবী শিশুদের সঙ্গে খেলাধুলা করছিলেন, তখন জিব্রাইল এসে তাঁকে ধরে শুইয়ে দেন এবং তাঁর বক্ষ খুলে ‘তোমার মধ্যকার শয়তানের অংশ’ নামে পরিচিত এক রক্তের জমাট বের করেন। এরপর তিনি জামজামের পানি ভর্তি একটি সোনার পাত্রে নবীর হৃদয় পরিশুদ্ধ করেন এবং সূক্ষ্মভাবে সেলাই করে আবার একত্রিত করেন। আনাস স্মরণ করেন যে তিনি নবীর বুকে সেলাইয়ের দাগ দেখেছিলেন।

একইভাবে, ইমাম বুখারী বর্ণনা করেছেন যে জিব্রাইল নবী (PBUH)-এর গৃহে এসে তাঁর বক্ষস্থল খুলে জমজমের পানি দিয়ে ধুয়ে একটি সোনার পাত্র থেকে জ্ঞান ও ঈমান দিয়ে তা পূর্ণ করেন এবং পরে তা সীল করে দেন। এই পবিত্র ঘটনাটি একাধিকবার ঘটেছিল, বিশেষ করে নবীর (PBUH) শৈশবে চার ও দশ বছর বয়সে এবং আবার যখন জিব্রাইল প্রথমবার নিজেকে প্রকাশ করেছিলেন, যা তাঁর উপর প্রদত্ত গভীর আধ্যাত্মিক পরিশুদ্ধি ও প্রজ্ঞাকে নির্দেশ করে।

মুসনাদ আহমাদে উল্লেখ আছে যে, নবী (PBUH) বলেছেন: “মক্কায় থাকাকালীন আমার ঘরের ছাদ খুলে দেওয়া হয়েছিল। জিব্রাইল অবতরণ করে আমার বক্ষস্থল খুলে তা জমজমের পানি দিয়ে ধুয়ে ফেললেন, তাতে জ্ঞান ও ঈমান ঢেলে দিয়ে আবার তা সিল করে দিলেন।» (Ibn Hanbal, 2001)

এছাড়াও, আল-বুখারী ও মুসলিম বর্ণনা করেছেন যে মিরাজ (ইসরা ও মিরাজ) উপলক্ষে নবীর বক্ষ উন্মোচিত হয়েছিল, এবং জিব্রাইল তা সম্পূর্ণরূপে জমজম পানি দিয়ে ধুয়ে দিয়েছিলেন, যা এর অতুলনীয় আধ্যাত্মিক বিশুদ্ধতা ও বরকতকে নির্দেশ করে (Al-Bukhari, 1980; Muslim, 1991)।

নবী (PBUH)-এর পবিত্র লালা দ্বারা বরকতপ্রাপ্ত জমজম

ইবনে আব্বাস (রা.) বর্ণনা করেন যে, নবী (PBUH) জামজামের কাছে এসে তা পান করেন, মুখ কুলকুচি করেন এবং কিছু পানি আবার কূপে ফেলে দেন। তিনি বলেন: “যদি মানুষ এতে অতিরিক্ত চাপ সৃষ্টি না করতো, তবে আমি আমার হাতে পানি তুলে নিতাম।» (ইমাম মুসলিমের মতে প্রামাণিক সনদ)

অন্য এক বর্ণনায়, ‘আব্দুল জাব্বার ইবনে ওয়াইল’ (রা.) বলেন যে, নবী (PBUH) যমযমের পানি দিয়ে মুখ কুলকুচি করে তাতে থুথু ফেললেন, এবং তাঁর থুথু ছিল কস্তুরির চেয়েও সুগন্ধি। এই কাজটি যমযমের পানিতে অতিরিক্ত বরকত এনেছে, যা এর মিষ্টতা, আরোগ্যকর গুণ এবং বিশুদ্ধতা বৃদ্ধি করেছে। নবীজীর পবিত্র লালা কূপে ফিরে পড়ার ঘটনাটি সমগ্র উম্মাহের প্রতি তাঁর দয়া ও যত্নের প্রতীক, যা কিয়ামতের দিন পর্যন্ত সকল অনুসারীর জন্য জমজমের পানির বরকতকে বিস্তৃত করে।

জমজম পানি: একটি পুষ্টির খাদ্য

জমজমের পানির গুণাবলীর মধ্যে অন্যতম হলো এটি শরীরকে পুষ্টি যোগাতে পারে, খাদ্য ও পানীয়ের বিকল্প হিসেবে কাজ করে। এই অসাধারণ গুণটি ইসমাইল (PBUH)-এর মা এর মা হাজর (PBUH) অনুভব করেছিলেন, যখন নবী ইবরাহিম (PBUH) তাঁকে এবং তাঁর শিশু সন্তানকে মাত্র এক থলে খেজুর ও একটি পানির থলি রেখে যান। তিনি শিশুকে দুধ পান করাতেন এবং পানি শেষ না হওয়া পর্যন্ত পান করতেন, এরপর উভয়েই তৃষ্ণার্ত হয়ে পড়তেন। যখন তিনি তার ছেলেকে যক্ষ্মায় কাতরাতে দেখলেন, তখন তিনি জামজামের স্থানে একজন ফেরেশতা দেখলেন, যিনি তার গোড়ালি—অথবা পাখা—দিয়ে মাটি খুঁড়েছিলেন যতক্ষণ না পানি প্রবাহিত হল। সে পান করল এবং তার দুধও ফিরে এলো। এভাবেই আল্লাহ জমজম কে হাজেরা ও তার ছেলের উভয়ের জন্য জীবন-জীবিকার উৎস করে দিলেন। (Al-Fakihi, 1994)

জমজম পানি বহন করার পরামর্শ

মক্কা ত্যাগ করার সময় হারাম (পবিত্র এলাকা) থেকে যমযমের পানি বহন করা একটি সুন্নাহ (সুপারিশকৃত অনুশীলন), যা হযরত মুহাম্মদ (PBUH) এবং পরবর্তী প্রজন্মের অনুসরণ। একটি প্রচলিত ভুল ধারণার বিপরীতে, কোনো প্রমাণ নেই যে

জমজমের বরকত শুধুমাত্র হারামের সীমানার মধ্যেই সীমাবদ্ধ। প্রকৃতপক্ষে, সুন্নাহ এর গুণাবলীর থেকে উপকার পেতে এটিকে বাড়িতে নিয়ে যাওয়ার উৎসাহ দেয়।

আল-তিরমিযী বর্ণনা করেছেন: “আবু কুরায়ব আমাদের কাছে বর্ণনা করেছেন, খালিদ ইবনে ইয়াজিদ আল-জুফি আমাদের কাছে বর্ণনা করেছেন, জুহায়র ইবনে মু'আবিয়া হিশাম ইবনে 'উরওয়াহ থেকে, তাঁর পিতা থেকে, 'আয়িশাহ (রা.) থেকে, যিনি বলেছেন: তিনি যমযমের পানি বহন করতেন এবং বর্ণনা করতেন যে নবী (PBUH)-ও তা বহন করতেন।» আবু 'ঈসা (তিরমিযী) মন্তব্য করেছেন: “এটি একটি সহীহ এবং বিরল হাদীস; আমরা এটিকে এই সনদ ছাড়া জানি না।» (Al-Tirmidhi, 1962-1978)

আল-হাফিজ আল-সখ'awi (আল্লাহ তাঁর প্রতি দয়া করুন) বলেছেন: “কিছু লোক বলে যে জমজমের পানি যদি মূল স্থান থেকে সরিয়ে নেওয়া হয় তবে এর বরকত চলে যায়, কিন্তু এর কোনো ভিত্তি নেই। নবী (PBUH) সুহাইল ইবনে 'আমরকে লিখেছিলেন: 'যদি আমার চিঠি তোমার কাছে রাতে পৌঁছায়, তবে সকাল পর্যন্ত অপেক্ষা করো না; আর যদি দিনে পৌঁছায়, তবে সন্ধ্যা পর্যন্ত অপেক্ষা করো না আমাকে যমযমের পানি পাঠানোর আগে।» তিনি মক্কা বিজয়ের আগে, নবী (PBUH) মদিনায় থাকাকালীন সময়ে দুটি পানির মশক পাঠিয়েছিলেন। এই হাদিসটিকে সহায়ক বর্ণনাগুলোর কারণে সহীহ বলে গণ্য করা হয়। একইভাবে, 'আয়িশাহ (রা.) জমজমের পানি বহন করতেন এবং বলতেন যে নবী (PBUH)-ও তা করতেন। তিনি তা কলস ও চামড়ার পাত্রে বহন করতেন, অসুস্থদের ওপর ঢেলে দিতেন এবং তাদের পান করতে দিতেন। (Al-Sakha-wi, 1985)

বরকতময় স্থানে জমজমের উপস্থিতি

জমজম অবস্থিত আল্লাহর পবিত্র গৃহ কাবার নিকটে, কালো পাথর (আল-রুক্ব), ইব্রাহীমের মাকাম (স্থান) এবং সাফা ও মারওয়ার পাহাড়ের কাছে। প্রতি বছর লক্ষ লক্ষ তীর্থযাত্রী এই পবিত্র স্থান পরিদর্শন করে, সর্বলোকের প্রভুর কাছে ঐশ্বরিক পুরস্কার, ক্ষমা ও দয়া প্রার্থনা করে। এই স্থান অবিরত বরকতপ্রাপ্ত এবং দিন-রাত ফেরেশতাদের আগমনে পরিপূর্ণ। উপাসনাকারীরা অবিরত প্রার্থনা, পবিত্র কুরআন তিলাওয়াত, কাবাঘরের তাওয়াফ, সাফা ও মারওয়ার মধ্যে সাঈ এবং জমজমের পানি পান বা তা দিয়ে নিজেদের পবিত্রকরণে নিয়োজিত থাকে।

এই সমগ্র এলাকা অপার অনুগ্রহ, রহমত ও ঐশ্বরিক দয়া দ্বারা পরিপূর্ণ। এই পবিত্র ও মর্যাদাপূর্ণ স্থানে জমজমের উপস্থিতি এর গুরুত্ব, গুণ ও মর্যাদা বৃদ্ধি করে। এটি পৃথিবীর সবচেয়ে বিশুদ্ধ ও উপকারী পানি, যা আল্লাহ সৃষ্টি করেছেন পৃথিবীর সেরা ভূমি—পবিত্র -এর শহর মক্কা—এবং সেই ভূমির সবচেয়ে সম্মানিত অংশ, পবিত্র মসজিদে। তবে আলেমগণ উল্লেখ করেন যে, সর্বকালের সবচেয়ে বরকতময় পানি হল সেই পানি যা তাঁর মুজিজার সময় নবী (PBUH)-এর আঙ্গুল থেকে প্রবাহিত হয়েছিল, যা যমযমের চেয়েও শ্রেষ্ঠ। এরপর জমজম গুণে সর্বোচ্চ স্থান অধিকার করে। পৃথিবীর সবচেয়ে সম্মানিত স্থান হল সেই স্থান যেখানে নবী (PBUH)-কে দাফন করা হয়েছে; এর পরেই মর্যাদায় রয়েছে মক্কায় অবস্থিত পবিত্র গৃহ।

জমজম: সৎকর্মশীলদের (আল-আব্বার) পানীয়

সৎকর্মশীল (আল-আব্বার) হল সেই আল্লাহভক্ত ইবাদতকারী—বিশ্বাসী যারা ন্যায়নিষ্ঠভাবে কাজ করে, নবীর (PBUH) কর্ম ও বাণীতে অনুসরণ করে, তাঁর সুন্নাহ মেনে চলে এবং তাঁর প্রদর্শিত পথে চলে। জমজম পানি সৎকর্মশীলদের মাধ্যমে উদ্ভূত হয়েছিল:

এটি ছিল জিব্রাইলের (জিব্রাইল) আঘাত, এবং এটি আবির্ভূত হয়েছিল একজন মহিমাম্বিত নবীর—ইসমাইল, যিনি আরেক মহিমাম্বিত নবী ইব্রাহিমের পুত্র—সম্মানার্থে। এটি তাঁর মা, মহিমাম্বিত মহিলা হাজারার জন্যও প্রবাহিত হয়েছিল, যিনি আমাদের নবীর (PBUT) প্রপৌত্নী।

আল্লাহ তাআলা তখন জমজমের পানি লুকিয়ে রেখেছিলেন যখন মানুষ পাপে নিমগ্ন ছিল এবং পথভ্রষ্টতায় অবিচল ছিল। পরে তিনি তা আবার আবির্ভূত করান নবী (PBUH)-এর পিতামহ ‘আব্দুল মুত্তালিবের হাতের মাধ্যমে, নবী (PBUH)-এর আগমনের নিদর্শন ও সূচনা হিসেবে।

এভাবে জমজম ন্যায়পরায়ণদের হাতের মাধ্যমে এবং ন্যায়পরায়ণদের স্বার্থে প্রকাশিত হয়েছিল, যারা সমস্ত সৃষ্টির মধ্যে সবচেয়ে ন্যায়পরায়ণ ও পরহেজগার। ইবনে আব্বাসকে বলা হয়েছিল: “সৎকর্মীদের প্রার্থনার স্থান কোথায়?” তিনি উত্তর দিলেন: “কাবার ছাদ থেকে ঝরানো পানির ঝরনা (মিজাব)-এর নিচে।» যখন জিজ্ঞাসা করা হল: “আর সৎকর্মীদের পানীয় কী?” তিনি বললেন: “যমযমের পানি।» (Al-Basri, 1980)

ইবনে আব্বাস (রা.) বর্ণনা করেছেন: আব্দুল মুত্তালিব স্বপ্নে দেখলেন যে তাকে বারাহ নামের একটি কূপ খনন করতে হবে। তিনি উদ্বিগ্ন হয়ে ঘুম থেকে জেগে উঠলেন। দ্বিতীয় রাতে তাকে আবার বলা হল: ‘বারাহ খনন কর, এটি সংকর্মশীলদের পানীয়।’ (Al-Fakihi, 1994)।

তারি’ আল-হিমইয়ারি বর্ণনা করেছেন: “যখন কা’ব যমযমে প্রবেশ করলেন, তিনি তাঁর উটের পিঠে চড়ে সেখানে এলেন, তা থেকে পান করলেন এবং পানি তাঁর পোশাকের উপর ঢেলে দিলেন। লোকেরা বলল, ‘হে বেদুঈন, তুমি কেন তোমার কাপড় ভিজিয়ে ফেলছ?’ তিনি উত্তর দিলেন: ‘তোমরা বুঝতে পারছ না, এটি আল্লাহর কিতাবে বারাহ নামে উল্লেখ আছে—সংকর্মীদের পানীয়। জমজম —এটি কখনো শেষ হয় না এবং অবহেলিতও নয়।» (Al-Azraqi, 1969)

জমজম পানি: পবিত্র ঘরের অন্যতম মহান অনুগ্রহ

হজ ও ওমরাহর সময় জমজমের পানি পান করা একটি সুন্নত। আল্লাহ বলেন: ﴿ এবং মানুষের মধ্যে হজ ঘোষণা কর: তারা তোমার কাছে আসবে পায়ে হেঁটে এবং প্রতিটি দুর্বল উটের পিঠে; তারা আসবে প্রত্যেক দূরবর্তী পথ থেকে। যাতে তারা নিজেদের জন্য কল্যাণ লাভ করতে পারে এবং নির্দিষ্ট দিনে আল্লাহের নাম স্মরণ করতে পারে, যা তিনি তাদের প্রদান করেছেন...﴾ (সূরা আল-হাজ্জ: ২৭-২৮)

পবিত্র গৃহের হাজীদের জন্য সবচেয়ে অবিশ্বাস্য অনুগ্রহগুলোর একটি হলো জমজমের পানি পান করা, কারণ এতে রয়েছে অপার কল্যাণ, বরকত, দোয়ার কবুলিয়ত এবং আরোগ্যদায়ক গুণাবলী। এর অন্যতম মহান ফজিলত হলো, আল্লাহ তায়ালা এটিকে সকল যুগে হাজী ও উমরা পালনকারীদের পানীয় হিসেবে নির্ধারণ করেছেন। আরবের অতীত ও বর্তমানের মানুষরা জমজমের পানি সরবরাহ করার কাজকে অত্যন্ত সম্মানের সঙ্গে পালন করে, বিশ্বাস করে যে এটি যারা এ কাজে নিয়োজিত তাদের সম্মান ও নেতৃত্ব দান করে। (Al-Azraqi, 1969)

জমজমের মাধ্যমে শক্তি অর্জন

মক্কার অধিবাসীরা—এবং সাধারণভাবে মুসলিমরা—কষ্টের সময় শক্তি অর্জনের জন্য জমজমের পানি পান করে, এটিকে স্বাস্থ্য, শক্তি ও প্রাণশক্তির উৎস মনে করে। তারা যুদ্ধের কঠিনতা সহ্য করতে এবং আল্লাহর পথে সংগ্রাম করতে এর ওপর নির্ভর করত। এই সম্পর্ক জমজমের পুষ্টির পানীয় এবং রোগ নিরাময়ের গুণের সাথে স্বাভাবিকভাবেই খাপ খায়।

ইবনে আব্বাস (রা.) বলেছেন: “মক্কার লোকেরা আগে তাদের সন্ধি-প্রত্যঙ্গে কোনো ব্যথা অনুভব করত না এবং দৌড় বা কুস্তিতে যে কাউকে পরাজিত করতে পারত। তবে যখন তারা জমজম থেকে মুখ ফিরিয়ে নিল, তখন তাদের অবস্থা বদলে গেল।» আবু আওন বলেছেন: ‘আমরা এতটাই ক্ষুধার্ত ছিলাম যে একজন মানুষও তার অস্ত্র বহন করতে পারত না, তাই আমি আমার সঙ্গীদের নিয়ে যমযমে যেতাম, তা পান করতাম এবং তাতে শক্তি ও পুষ্টি পেতাম।» (Al-Fakihi, 1994)

সুপারিশকৃত: পবিত্র গৃহকে বিদায় জানানোর সময় জমজমের পানি পান করা

আল-ফুয়াইল ইবনে ইয়াসদ মানসুর থেকে বর্ণনা করেছেন, তিনি বলেছেন: “আমি মুজাহিদকে জিজ্ঞেস করলাম, ‘আমি যখন ঘরকে (কাবা) বিদায় জানাতে চাই, তখন কী করব?’ তিনি বললেন: ‘তুমি ঘরকে (কাবা) সাতবার তাওয়াফ (আচারগত প্রদক্ষিণ) করো, তারপর ইবরাহীমের মাকামে যাও (মাকাম ইবরাহিম) এবং দুই রাকাত নামাজ পড়, তারপর যমযমের কাছে গিয়ে তা পান কর, এরপর মুলাযামে (কালো পাথর ও কাবার দরজার মধ্যবর্তী স্থান) গিয়ে আল্লাহকে ডেকে তোমার প্রয়োজনগুলো চাও, তারপর কালো পাথর স্পর্শ করে বিদায় জানাও।» (Al-Fakihi, 1994)

মানসুর আরও বলেন: “আমি মুজাহিদকে জিজ্ঞেস করলাম: ‘আমি যখন বিদায় নিতে চাই, তখন কী করব?’ তিনি উত্তর দিলেন: ‘গৃহটি সাতবার তাওয়াফ কর, তারপর ইবরাহীমের মিস্বরের পিছনে দুই রাকাত নামাজ পড়, তারপর যমযমের কাছে গিয়ে

এর পানি পান কর, তারপর মূলতায়ামে— -এর পাথর ও দরজার মধ্যবর্তী স্থানে—হাত লাগিয়ে দোয়া কর এবং তোমার প্রয়োজনগুলো আল্লাহর কাছে চাও। তারপর কালো পাথরে হাত লাগিয়ে বিদায় হও।»

মানসুর ইবনে ইউনুস আল-হানবালী যোগ করেন: “তারপর সে যমযমের পানি পান করবে—শেখ তাকী আল-দীন এ কথা বলেছেন—এবং সে কালো পাথর স্পর্শ করে চুষন করবে, তারপর বেরিয়ে যাবে।»

ইবনে আবিদীন বলেছেন: “যখন কেউ বিদায়ী তওয়াফ (তওয়াফে-ওয়াদা) শেষ করে, তাকে আব্রাহামের মিস্বরে গিয়ে সেখানে দুই রাকাত নামাজ পড়ার পরামর্শ দেওয়া হয়। এরপর সে যমযমের কাছে এসে দাঁড়িয়ে পানি পান করবে এবং এর কিছু পানি নিজের মুখ ও মাথায় লাগাবে।» (Ibn ‘Ābidīn, 1966)



অধ্যায় তিন

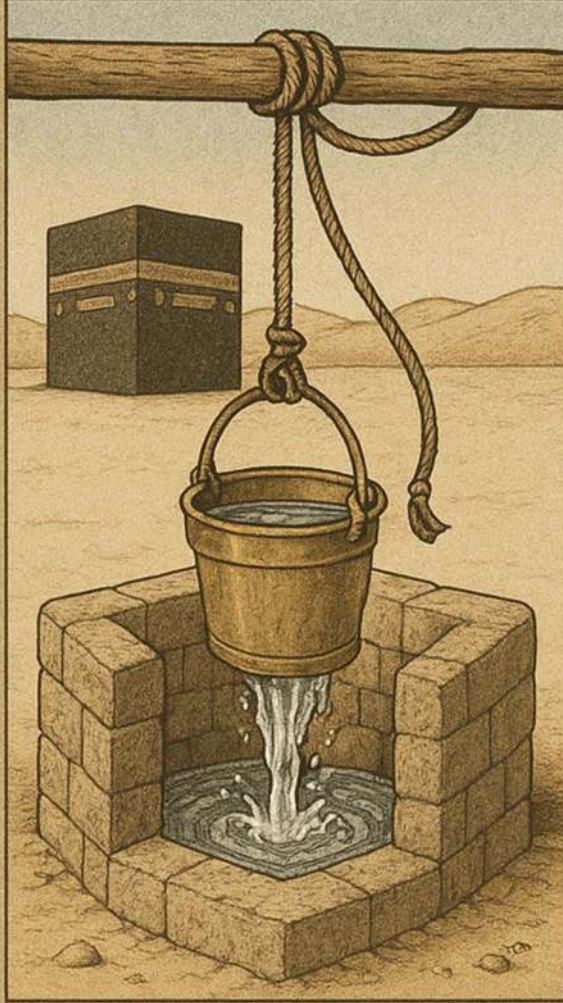
যুগের পর যুগ জমজম: বরকতময়
জলের সংরক্ষণে মাইলফলকসমূহ



নবী
ইবরাহিম ও
ইসমাইলের
যুগ (PBUT)

উমায়্যাদ
যুগ (৬৬১-
৭৫০
খ্রিস্টাব্দ)

মামলুক যুগ
(১২৫০-১৫১৭
খ্রিস্টাব্দ)



সৌদি রাষ্ট্র যুগ
(১৭৪৪ খ্রি.-
বর্তমান)

জমজম
কূপের
উন্নয়ন
কর্মসূচি)

আব্দুলমুত্তালিবের
যুগ (৪৮০ -
৫৭০)

আব্বাসীয়
যুগ (৭৫০
- ১২৫৮
খ্রিস্টাব্দ)

উসমানীয়
যুগ (১২৯৯
- ১৯২৪
খ্রিস্টাব্দ)



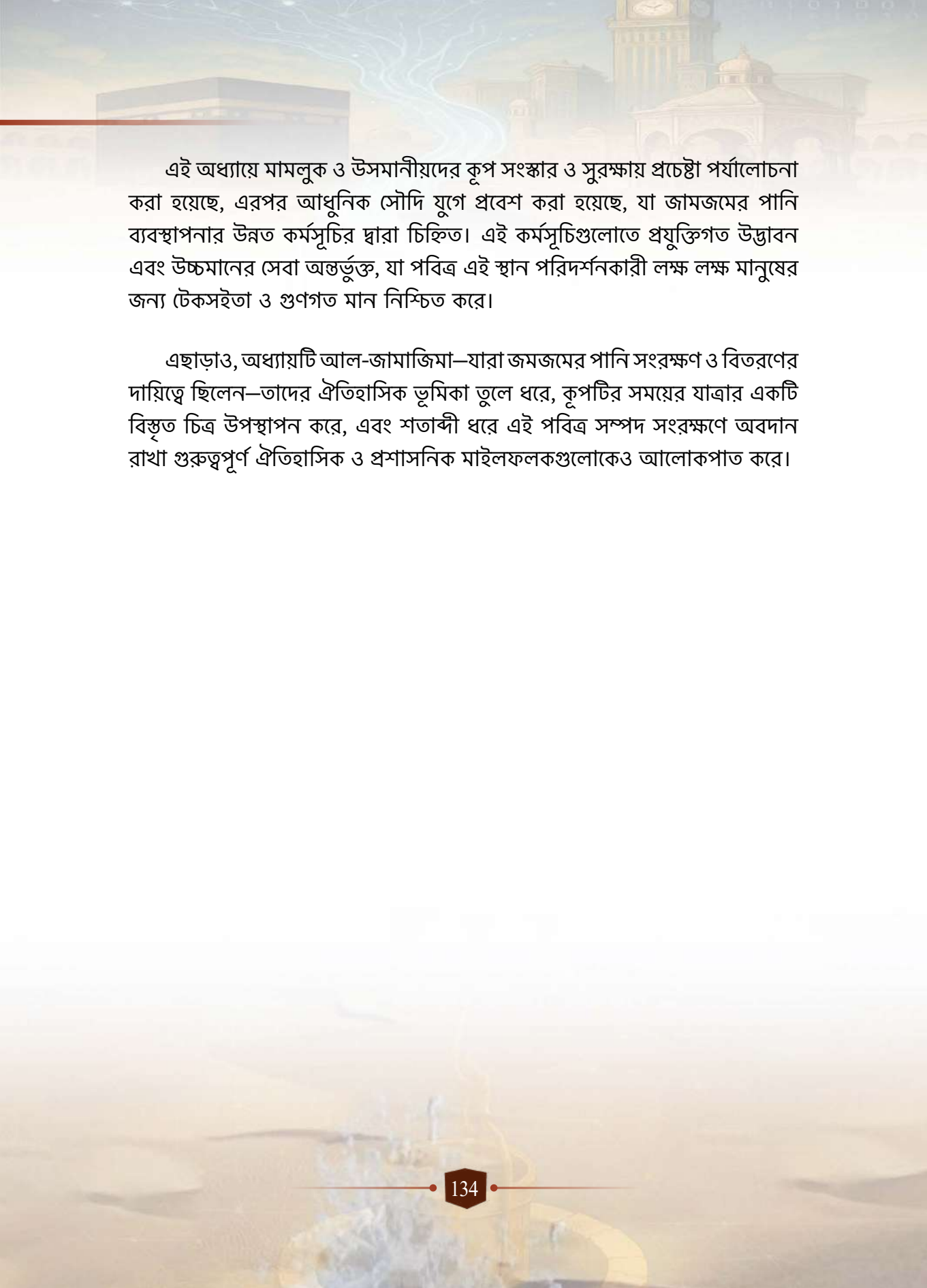


ভূমিকা

জমজমের পানি পবিত্র ঘরুল্লাহর পার্শ্ববর্তী বরকতময় এলাকায় আবির্ভূত হয়েছিল, যা কাবার ভিত্তি নির্মাণের পূর্বেই ছিল। এই প্রাথমিক আবির্ভাবের কারণে, জমজমের পানি কুরআন ও সুন্নাহতে একটি বিশেষ মর্যাদা পেয়েছে। এটি হজরত ইবরাহিম (আ.)-এর প্রার্থনার সরাসরি উত্তরস্বরূপ আশেপাশের এলাকায় আরবদের বসতি স্থাপনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করেছিল। এই উচ্চ মর্যাদা আরবদের ভাষাগত ও সাংস্কৃতিক শ্রদ্ধায় প্রতিফলিত হয়েছে—প্রাক-ইসলামী যুগে এবং ইসলামের আগমনের পর—যা এর বহু নামের মাধ্যমে প্রমাণিত হয়, যা এর মর্যাদাপূর্ণ গুরুত্বকে প্রতিফলিত করে।

যুগ যুগ ধরে জমজম কূপ খলিফা, রাজা ও শাসকদের কাছ থেকে ব্যাপক মনোযোগ পেয়েছে, যারা এর ধর্মীয় ও ঐতিহাসিক গুরুত্বের উপযোগীভাবে এটিকে সংস্কার ও উন্নতি করতে কাজ করেছেন। ইতিহাসবিদরা বিশেষ করে আব্বাসীয় যুগে কূপটির প্রতি অসাধারণ যত্ন গ্রহণের ঘটনা নথিভুক্ত করেছেন, যখন আল-আব্বাস ইবনে আব্দ আল-মুত্তালিবের বংশধররা তীর্থযাত্রীদের পানি সরবরাহের দায়িত্ব গ্রহণ করেছিলেন। তবে এই যত্ন ও উন্নয়নের শীর্ষে পৌঁছায় সৌদি রাষ্ট্রের যুগে, যা কূপটির ব্যবস্থাপনা, রক্ষণাবেক্ষণ এবং আধুনিকীকরণে একটি রূপান্তরমূলক অধ্যায় সূচনা করেছিল।

এই অধ্যায়ে বিভিন্ন সময়কালে জমজম কূপের ঐতিহাসিক মাত্রা অনুসন্ধান করা হয়েছে—প্রাথমিকভাবে নবী ইবরাহিম ও তাঁর পুত্র ইসমাইল (PBUT) এর সময় থেকে, যখন এই পবিত্র স্থানে প্রথমবার পানি উদ্গীরিত হয়েছিল। এরপর ধারাবাহিকভাবে বিভিন্ন ইসলামী যুগে কূপের রক্ষণাবেক্ষণ ও ব্যবস্থাপনায় গুরুত্বপূর্ণ উন্নয়নগুলো তুলে ধরা হয়েছে। এই অধ্যায়ে নবী মুহাম্মদ (PBUH)-এর পিতামহ আব্দুল মুত্তালিবের যুগের একটি বিস্তারিত অধ্যয়ন অন্তর্ভুক্ত রয়েছে, এরপর সঠিকপথপ্রদর্শক খলিফাগণ, উমায়্যাদ ও আব্বাসীয় যুগ—যারা সকলেই যমযমের সংরক্ষণ ও উন্নয়নে অবদান রেখেছেন।



এই অধ্যায়ে মামলুক ও উসমানীয়দের কূপ সংস্কার ও সুরক্ষায় প্রচেষ্টা পর্যালোচনা করা হয়েছে, এরপর আধুনিক সৌদি যুগে প্রবেশ করা হয়েছে, যা জামজমের পানি ব্যবস্থাপনার উন্নত কর্মসূচির দ্বারা চিহ্নিত। এই কর্মসূচিগুলোতে প্রযুক্তিগত উদ্ভাবন এবং উচ্চমানের সেবা অন্তর্ভুক্ত, যা পবিত্র এই স্থান পরিদর্শনকারী লক্ষ লক্ষ মানুষের জন্য টেকসইতা ও গুণগত মান নিশ্চিত করে।

এছাড়াও, অধ্যায়টি আল-জামাজিমা—যারা জমজমের পানি সংরক্ষণ ও বিতরণের দায়িত্বে ছিলেন—তাদের ঐতিহাসিক ভূমিকা তুলে ধরে, কূপটির সময়ের যাত্রার একটি বিস্তৃত চিত্র উপস্থাপন করে, এবং শতাব্দী ধরে এই পবিত্র সম্পদ সংরক্ষণে অবদান রাখা গুরুত্বপূর্ণ ঐতিহাসিক ও প্রশাসনিক মাইলফলকগুলোকেও আলোকপাত করে।

ইবরাহিম ও ইসমাইল (PBUH) যুগ

ঐতিহাসিক বিবরণে উল্লেখ আছে যে, নবী ইবরাহিম (PBUH)-এর সময় আল্লাহ তায়ালা আদেশে জমজম কূপের উদ্ভব ঘটা পর্যন্ত এটি পৃথিবীর পৃষ্ঠে বিদ্যমান ছিল না। ইসলামী বর্ণনা অনুযায়ী, ফেরেশতা জিব্রাইল (গ্যাব্রিয়েল) (PBUH) প্রথম জমজমের উৎস উন্মোচন করেন; তিনি শিশু ইসমাইল (আঃ)-এর জন্য পানি উৎপন্ন করতে পৃথিবীতে আঘাত করেন, যিনি প্রচণ্ড তৃষ্ণায় ভুগছিলেন।

পরবর্তীতে, ইসলামী ঐতিহ্যে ‘আল-খলীল’ (আল্লাহর বন্ধু) নামে পরিচিত ইবরাহিম (PBUH) অস্থায়ীভাবে অদৃশ্য হয়ে যাওয়ার পর কূপটি পুনরায় খনন করেন। পরে জুরহুম গোত্র এটিকে সমাহিত করার পর নবী মুহাম্মদ (PBUH)-এর পিতামহ আব্দুল মুত্তালিব এটিকে পুনরায় আবিষ্কার করে খনন করেন।

জমজমের গল্প শুরু হয় আল্লাহ তায়ালা আদেশে ইবরাহিম কে লেভান্ট থেকে পবিত্র মক্কা ভূমিতে যাত্রা করার মাধ্যমে, তাঁর স্ত্রী হাজেরা ও শিশু পুত্র ইসমাইলের সঙ্গে, যাঁর বয়স কিছু বর্ণনা অনুযায়ী দুই বছর ছিল। ফেরেশতা জিব্রাইলের ঐশ্বরিক নির্দেশনায় ইবরাহিম কাবার ভবিষ্যৎ স্থানে পৌঁছান, যেখানে তিনি জামজামের অবস্থানস্থলে, পরবর্তীতে মহান মসজিদ হিসেবে পরিচিত স্থানে, একটি বড় গাছের নিচে তাঁর পরিবারকে স্থাপন করেন।

সেই সময় মক্কা ছিল জল, গাছপালা ও মানববসতিহীন এক নির্জন উপত্যকা। ইবরাহিম হাজেরা কে সেখানেই থাকতে নির্দেশ দিয়ে তার ও তাদের পুত্রের জন্য একটি অস্থায়ী আশ্রয়স্থল নির্মাণ করেছিলেন। যখন তিনি লেভান্টের দিকে রওনা হলেন, তখন হাজেরা—এমন কঠোর পরিস্থিতিতে তার চলে যাওয়ায় বিস্মিত হয়ে—তার পিছু নিয়ে জিজ্ঞেস করলেন, “হে ইবরাহিম! তুমি আমাদের কার কাছে ছেড়ে যাচ্ছে?” তিনি নীরব রইলেন যতক্ষণ না তিনি থানিয়াত আদাথির উপত্যকায় পৌঁছালেন, ঠিক সেই স্থান যেখানে থেকে পরবর্তীতে নবী মুহাম্মদ (PBUH) মক্কায় প্রবেশ করবেন।

সেখানে ইবরাহিম উত্তর দিলেন, “আমি তোমাদের আল্লাহর হেফাজতে রেখে যাচ্ছি।»

তারপর তিনি জিজ্ঞেস করলেন, “আল্লাহ কি আপনাকে এভাবে করতে আদেশ দিয়েছেন?”

তিনি উত্তর দিলেন, “হ্যাঁ।»

তিনি বললেন, “তাহলে আমি সন্তুষ্ট। আপনি আমাদের রেখে গেছেন সর্ব-পর্যাপ্তের তত্ত্বাবধানে।»

ইবরাহিম তাঁর যাত্রা অব্যাহত রাখলেন যতক্ষণ না তিনি কুদা’ নামক এক উর্ব-রহীন ও জনহীন স্থানে পৌঁছলেন, যেখানে কোনো নির্মাণ, আশ্রয় বা ছায়ার উৎস ছিল না। পিতৃতুল্য করুণায় অভিভূত হয়ে তিনি তাঁর পুত্রের দিকে ফিরে তাকালেন। তিনি প্রার্থনায় হাত তুলে বললেন: “হে আমাদের প্রভু, আমি আমার কিছু বংশধরকে আপনার পবিত্র গৃহসংলগ্ন এক অনুর্বর উপত্যকায় বসবাস করিয়েছি; **হে আমাদের প্রভু, যেন তারা নামাজ প্রতিষ্ঠা করে।**» সুতরাং মানুষের অন্তরকে তাদের প্রতি আকৃষ্ট করুন এবং তাদের ফল-ফলাদি দ্বারা জীবিকা নির্বাহ করুন, যেন তারা কৃতজ্ঞ হয়। ﴿ইবরাহিম ৩৭﴾

হাজেরা, তার শিশু সন্তানের কাছে ফিরে এসে, সামার গাছের (এক ধরনের অ্যা-কাশিয়া) ডাল ব্যবহার করে আল-হিজর নামে পরিচিত এক এলাকায় একটি সাধারণ আশ্রয় তৈরি করলেন এবং ফাঁকগুলো থুমা নামে এক দীর্ঘ উদ্ভিদ দিয়ে বন্ধ করে দিলেন, যা মরুভূমির স্থাপত্যে নিরোধক হিসেবে ঐতিহ্যগতভাবে ব্যবহৃত হয়।

হাদিস অনুযায়ী, ইবরাহিম তাঁর স্ত্রী ও পুত্রকে কিছু খেজুর এবং একটি পানির মশক রেখে যান। পানি শেষ হয়ে গেলে হাজেরা ও তাঁর সন্তান প্রচণ্ড তৃষ্ণায় কাতর হন, এবং তাঁর দুধ শুকিয়ে যায়। ইসমাইল দুর্বল হয়ে মৃত্যুর মুখে পড়লে হাজেরা তাঁর কষ্টের দৃশ্য সহ্য করতে না পেরে ব্যথায় দূরে সরে যান। তিনি বলেছিলেন, “আমি না দেখলে তাঁর মৃত্যু আমার কাছে সহজ হবে।»

সেই মুহূর্তে ফেরেশতা জিব্রাইল (আ.) আবির্ভূত হলেন এবং মাটি আঘাত করলেন—হয়তো তাঁর গোড়ালি দিয়ে, অথবা অন্য বর্ণনা অনুযায়ী তাঁর পাখা দিয়ে—যাতে মাটি থেকে পানি ফেটে বেরিয়ে এলো।

হাজেরা পানি আটকে রাখতে ছুটে গেলেন, ভয় পেয়ে যে তা পালিয়ে যাবে। তিনি তার পাত্রটি ভরে ছেলেকে পানি দিলেন। ইবনে আব্বাস (রা.) বর্ণনা করেছেন যে, নবী মুহাম্মদ (PBUH) বলেছেন: “আল্লাহ হাজেরার প্রতি দয়া করুন। যদি তিনি পানি যেমন ছিল তেমনই রেখে দিতেন, তাহলে জমজম একটি প্রবাহমান নদী হয়ে যেত।” (Al-Bukhārī, 1980)।

আল-তাবারি কর্তৃক ‘আলি ইবনে আবি তালিব থেকে একটি শক্তিশালী সনদে বর্ণিত এক হাদিসে বলা হয়েছে যে জিব্রাইল হাজেরা কে ডেকে জিজ্ঞেস করেছিলেন, “তুমি কে?” তিনি উত্তর দিয়েছিলেন, “আমি হাজেরা, ইব্রাহিমের সন্তানের মা।» তারপর তিনি জিজ্ঞেস করলেন, “তিনি আপনাকে কার কাছে অর্পণ করেছেন?” তিনি উত্তর দিলেন, “আল্লাহর কাছে।» জিব্রাইল বললেন, “তিনি আপনাকে পরম-পর্যাপ্তের কাছে অর্পণ করেছেন।»

সেই সময় কাবা একটি উঁচু মাঞ্চে অবস্থিত ছিল, এবং বন্যার পানি এর ডান ও বাম পাশ দিয়ে প্রবাহিত হতো। হাজেরা এই অবস্থায় রইলেন, শুধুমাত্র জমজমের পানিই ছিল তাঁর খাদ্য ও পানীয়। জুর্হুম গোত্রের একটি কাফেলা, কুদা’ দিক থেকে আসছিল, তারা মাথার ওপর একটি পাখি উড়তে দেখল—এক প্রজাতি যা পানি কাছে না থাকলে উড়তে পারে না। তারা বলল, “এই পাখি পানির ওপর চক্কর দিচ্ছে, অথচ আমরা এই উপত্যকায় কোনো পানি জানি না।» তারা এক বা একাধিক গুপ্তচর পাঠাল, যারা ঝরনাটি খুঁজে পেয়ে তাদের লোকদের জানাল। তারপর পুরো গোত্রই ঐ স্থানে জমায়েত হল।

সেই সময় হাজেরা পানির ধারে বসে ছিলেন। তারা জিজ্ঞেস করল, “আমরা কি আপনার কাছে বসতি গড়তে পারি?” তিনি উত্তর দিলেন, “হ্যাঁ, তবে পানির ওপর তোমাদের কোনো দাবি থাকবে না।» তারা রাজি হল। ইবনে আব্বাস (রা.) বর্ণনা করেছেন যে, হজরত মুহাম্মদ (সা.) বলেছেন: “তারা সেখানে ইসমাজিলের মাকে পেল। তিনি সঙ্গ পছন্দ করতেন, তাই তারা সেখানেই বসতি গড়ল এবং তাদের পরিবারকেও আমন্ত্রণ জানাল, যারা সেখানেই বসবাস শুরু করল।» অবশেষে, ওই এলাকায় জনবসতি গড়ে উঠল। ইসমাজিল বড় হয়ে তাদের কাছ থেকে আরবি ভাষা শিখলেন এবং এটিকে তার মাতৃভাষা হিসেবে গ্রহণ করলেন, যা ইঙ্গিত করে যে তার পিতামাতার ভাষা মূলত আরবি ছিল না” (Al-Shafi’i, 2001)।

ইতিহাসবিদরা একমত যে, ইসমাইল ও তাঁর মায়ের জন্য জমজমের পানি ঐশ্বরিক হস্তক্ষেপে প্রদান করা হয়েছিল। তবে এর উৎপত্তি সংক্রান্ত বর্ণনায় সামান্য পার্থক্য রয়েছে। আল-ফাকিহী বর্ণনা করেছেন যে, জিব্রাইলের কর্মের ফলে ঝরণা প্রবাহিত হওয়ার পর ইবরাহিম পরে কূপটি খনন করেছিলেন। যুলকারনাইনও এই স্থান পরিদর্শন করেছিলেন। কূপটি প্রবাহিত হতে থাকে যতক্ষণ না এক মহাপ্লাবনের সময় এটি শুকিয়ে যায় (Al-Fakihi, 1994)।

এই বর্ণনাগুলো থেকে আমরা জানতে পারি যে জমজম মূলত একটি পৃষ্ঠতলীয় ঝরণা ছিল। হাজেরা ই প্রথম পাথর ও কাদামাটির বেড়া নির্মাণ করেছিলেন জল সংরক্ষণ ও অপচয় রোধের জন্য। এটি জমজম কূপের চারপাশে প্রথম নির্মাণ কাজ হিসেবে চিহ্নিত, যা প্রাথমিক জলাধার হিসেবে কাজ করেছিল। জুরহূমের পরবর্তী গোত্রগুলো পরে কূপের গভীরে দ্বিতীয় একটি জলাধার নির্মাণ করেছিল।

জমজম কূপের দাফন ও পুনঃআবিষ্কার

বিশ্বাস করা হয় যে জুরহূম গোত্রের অনেক পাপের ফলেই জমজমের প্রবাহ বন্ধ হয়েছিল, কোনো প্রাকৃতিক কারণে নয়। আল-আজরাকি লিখেছেন যে, জুরহূমরা যতদিন আল্লাহ ইচ্ছা করেছিলেন, জমজমের পানি পান করেছিল এবং মক্কায় অবস্থান করেছিল। তবে, যখন তারা হারামের পবিত্রতা লঙ্ঘন করল, কাবার জন্য নিবেদিত নিবেদন লুটপাট করল এবং অন্যান্য গুরুতর অপরাধ সংঘটিত করল, তখনই ঝরণাটি শুকিয়ে গিয়ে অদৃশ্য হয়ে গেল। সময়ের সাথে সাথে এর অবস্থান হারিয়ে যায়, এবং বন্যা ক্রমাগত এটিকে ঢেকে রাখে (Al-Azraqi, 1969)।

যখন 'আমর ইবনে আল-হারিস এবং তার লোকেরা আরও অপবিত্রতা সংঘটিত করল, তখন আল্লাহ তাদের মক্কা থেকে বিতাড়িত করলেন। ইয়েমেনে পালানোর আগে 'আমর Zamzam কূপে দুটি সোনার হরিণ ও পারস্য সম্রাটের দেওয়া সাতটি তরবারি সহ অসংখ্য ধন-সম্পদ রেখে সেগুলো পুঞ্জানুপুঞ্জভাবে সিল করে গোপন করে চলে গেলেন। জমজম পাঁচ শতাব্দীরও বেশি সময় ধরে লুকিয়ে ছিল, যতক্ষণ না নবী মুহাম্মদ (PBUH)-এর পিতামহ আব্দুল মুত্তালিবকে বারবার স্বপ্নে এর অবস্থান দেখানো হয়। চিহ্নগুলো চিনে নিয়ে তিনি কূপটি খনন করেন এবং এর প্রবাহ পুনরুজ্জীবিত করেন। তারপর থেকে, আল্লাহ্র অনুগ্রহে, এটি সক্রিয় রয়েছে (Al-Shafi'i, 2001)।

আল-মাসউদি লিখেছেন যে ইসমাইল ও হাজেরা কে মক্কায় বসতি স্থাপনের পর ইবরাহিম তাদেরকে আল্লাহর হেফাজতে সোপর্দ করেছিলেন, যেমনটি কুরআনে বর্ণিত হয়েছে। এলাকা তখন উর্বরহীন ছিল, এবং কাবার স্থানটি কেবল একটি লালচে টিলা ছিল। ইবরাহিম হাজেরা কে একটি আশ্রয় নির্মাণ করতে নির্দেশ দিলেন। ইসমাইলের তৃষ্ণা মেটাতে আল্লাহ জমজম কূপের উদ্ভব ঘটালেন। এটি ঘটেছিল সেই সময়ে যখন আল-শিহর ও ইয়েমেনের অঞ্চলগুলোতে তীব্র খরার কারণে আমালিও ও জুরহুম গোত্রগুলো স্থানান্তরিত হচ্ছিল। ইয়েমেনের রাজা আল-সুমায়দ ইবনে হুবারের নেতৃত্বে তারা পানি ও চারণভূমি অনুসন্ধান করছিল। আগামী পথপ্রদর্শকরা উপত্যকার উপরে পাখিদের বৃত্তাকার উড়তে দেখে জল থাকার সংকেত পেল। নিচে নামার পর তারা হাজেরা ও ইসমাইলকে একটি ঝর্ণার কাছে দেখতে পেল, যা পাথর দিয়ে ঘেরা ছিল যাতে জল ছড়িয়ে না পড়ে।

হযরত মুহাম্মদ (সা.) reportedly বলেছেন: “আল্লাহ আমাদের মা হাজেরার প্রতি দয়া করুন। যদি তিনি পানিটি ঘিরে না রাখতেন, তাহলে জমজম একটি অবাধ প্রবাহমান নদী হয়ে যেত।» নতুন আগন্তুকরা হাজেরার কাছে বসতি স্থাপন ও পানি ব্যবহারের অনুমতি চাইল। তিনি তাদের অনুমতি দিলেন, এবং অবশেষে তারা তাদের পরিবার নিয়ে এল। উপত্যকাটি সমৃদ্ধি লাভ করল, এবং ইসমাইল আরবি ভাষা গ্রহণ করলেন, তার পিতামাতার ভাষার পরিবর্তে (Al-Mas'udi, 1973)।

ঐতিহাসিক বিবরণে উল্লেখ আছে যে, জুরহুমদের আধিপত্য বাড়ার সঙ্গে সঙ্গে তারা পবিত্র এলাকাটিতে আরও লঙ্ঘন করে। মুদাদ ইবনে আমর যখন তাদের চুরি ও বহিরাগতদের প্রতি অত্যাচারসহ নানা অন্যায় দেখেন, তখন তিনি তাদের উপদেশ দিতে চেয়েছিলেন, কিন্তু তারা তার সতর্কবার্তা উপেক্ষা করে। এর জবাবে তিনি কাবার সোনার হরিণ ও সূক্ষ্মভাবে তৈরি তরবারিগুলো নিয়ে জমজম স্থানে পুঁতে রাখেন। ততক্ষণে তাদের সম্মিলিত পাপের কারণে ঝর্ণাটি ইতিমধ্যেই শুকিয়ে গিয়েছিল। এদিকে, ভবিষ্যদ্বক্তা তারিফাহ কর্তৃক ‘আমর ইবনে আমির (যাকে মুজাইকিয়া ইবনে মা’ আল-সমা’ নামেও জানা যায়) এর কাছে মা’রিব বাঁধের পতনের ভবিষ্যদ্বাণী সত্যি হয়েছিল। ফলস্বরূপ, ‘আমর তার সম্পত্তি বিক্রি করে তার গোত্রের সঙ্গে হিজরত করলেন। অবশেষে তারা মক্কায় পৌঁছল, যেখানে জুরহুম ইতিমধ্যেই এলাকা ত্যাগ করেছিল, ফলে খুজআহ সেখানে বসতি স্থাপন করতে সক্ষম হয়েছিল (Al-Azraqi, 1969)।

নবী (PBUH)-এর পিতামহ আবদ আল-মুতালিবের যুগ (৪৮০-৫৭০ খ্রিষ্টাব্দ)

জমজম আব্দুল মুতালিবের সময় পর্যন্ত মাটিচাপা ও ভুলে যাওয়া অবস্থায় ছিল। ইবনে ইসহাক, আল-বাইহাকী ও ইবনে কাসীর বর্ণনা করেন যে আব্দুল মুতালিব স্বপ্নের মাধ্যমে ঐশ্বরিক নির্দেশনা পেয়েছিলেন। কাবার নিকটবর্তী হিজর এলাকায় তিনি এক অদৃশ্য কণ্ঠস্বরের স্বপ্ন দেখলেন, যা তাকে খনন করার নির্দেশ দিচ্ছিল। সেই কণ্ঠস্বর বিভিন্ন নাম উল্লেখ করেছিল—“তয়্যাবাহ,” “বাররাহ,” এবং অবশেষে “আল-মুদুনাহ,” শেষ নামটি।

একটি বিস্তারিত চিহ্ন দ্বারা সমর্থিত ছিলেন। জাগ্রত হয়ে আব্দ আল-মুতালিব সেই চিহ্নটি চিনে নিয়ে ওই স্থানে খনন করেন, এভাবেই পুনরাবিষ্কৃত হয় জমজম কূপ, যা আজও পবিত্র উপাসনালয়কে আশীর্বাদ করে যাচ্ছে।

‘Abd al-Muṭṭalib জিজ্ঞেস করলেন, “আল-মুদুনাহ কী?” তারপর তিনি আমাকে ছেড়ে চলে গেলেন। চতুর্থ দিনে তিনি এসে বললেন, “জমজম খনন কর।» আমি বললাম, “জমজম কী?” তিনি বললেন, “এটি এমন এক জল যা কখনো শুকায় না এবং কখনো অবহেলিত হয় না। এটি মহান তীর্থযাত্রীদের তৃষ্ণা মেটায়, মল ও রক্তের মধ্য থেকে প্রবাহিত, ছিটানো কাকের ঠোকরানোর স্থানে (যেখানে কাক আগামীকাল ঠোকরাবে), পিঁপড়ের বাসার পাশে।»

যখন তাকে এর বর্ণনা দেখানো হল এবং এর অবস্থান স্পষ্ট হল, তখন তিনি স্বপ্নের সত্যতায় নিশ্চিত হলেন। সুতরাং, তিনি সকালে তাঁর কুঠার নিয়ে বের হলেন, সঙ্গে ছিলেন তাঁর ছেলে আল-হারিস ইবনে আবদুল মুতালিব—যিনি তখন তাঁর একমাত্র ছেলে ছিলেন। তারা পিঁপড়ের উপনিবেশ এবং সেই স্থানটি খুঁজে পেল, যেখানে কাক ঠোকর দিচ্ছিল, ইসাফ ও নাজিলাহ নামের মূর্তিগুলোর কাছে।

কুরাইশরা সেখানে তাদের বলিদান দিত। তারপর তিনি তাঁর কুঠার নিয়ে এসে যেখানে তাকে আদেশ করা হয়েছিল সেখানে খনন করার জন্য প্রস্তুত হলেন। কিন্তু কুরাইশরা তাঁর দৃঢ় সংকল্প দেখে তাঁর বিরুদ্ধে উঠে দাঁড়াল এবং বলল, “আল্লাহর

কসম, আমরা তোমায় আমাদের দুই মূর্তি—যাদের কাছে আমরা আমাদের বলিদান করি—তাদের কাছে খনন করতে দেব না।» কিন্তু ‘আব্দুল মুত্তালিব তাঁর ছেলে আল-হারিসকে বললেন, “আমি খনন করার সময় আমার রক্ষায় থাকো। আল্লাহ শপথ, আমাকে যা আদেশ করা হয়েছে, আমি তা অবশ্যই পালন করব।» যখন কুরাইশরা বুঝল যে তিনি পিছু হটবেন না, তারা তাঁকে একা ছেড়ে দিল এবং হস্তক্ষেপ থেকে বিরত রইল।

সে সামান্যই খনন করেছিল, তখনই কূপের পাথরের আস্তরণ দেখা দিল, তাই সে বলল, “আল্লাহ আকবর!” এবং কুরাইশরা বুঝল যে তার দর্শন সত্যি ছিল। খনন চালিয়ে যেতে যেতে সে দুটি সোনার হরিণ পেল—ঠিক সেই দুটিই, যেগুলো জুরহুম গোত্র মক্কা থেকে বিতাড়িত হয়ে জামজামে পুঁতে রেখেছিল। সে কালি‘আহ-তে তৈরি তরবারি ও ঢালও পেল।

কুরাইশরা তখন তাকে বলল, “আব্দুল মুত্তালিব, এই ব্যাপারে আমাদেরও তোমার সঙ্গে অংশ ও অধিকার আছে।»

একটি বর্ণনায় বলা হয়েছে, তিনি যেখানে নির্দেশিত হয়েছিলেন সেখানে খনন শুরু করলেন। কুরাইশরা তাঁকে বলল, “হে আব্দুল মুত্তালিব, এটা কী?” তিনি বললেন, “আমাকে জমজম খনন করার আদেশ দেওয়া হয়েছে।» আব্দুল মুত্তালিব যখন পাথরের টাইলগুলো দেখলেন, তখন তিনি “আল্লাহ আকবর” বলে উঠলেন, এবং কুরাইশরা বুঝল যে তিনি তাঁর লক্ষ্য অর্জন করেছেন।

অন্য এক বর্ণনায়: যখন তিনি এটি উন্মোচন করলেন, এবং তারা হরিণের মূর্তিগুলো দেখল, তারা তাঁর কাছে এসে বলল, “হে আব্দুল মুত্তালিব, এটি আমাদের পূর্বপুরুষ ইসমাইলের কূপ, এবং এতে আমাদেরও হক আছে।” তাই আমাদের সাথে এটি ভাগ করে নাও।» তিনি উত্তর দিলেন, “আমি তা করব না। এই বিষয়টি বিশেষভাবে আমাকে তোমাদের ওপর দান করা হয়েছে, এবং এটি একমাত্র আমাকেই দেওয়া হয়েছে।» তারা বলল, “তাহলে আমাদের সাথে ন্যায়সঙ্গত আচরণ কর, কারণ আমরা এটিকে বিচারের জন্য নিয়ে যাওয়া পর্যন্ত তোমাকে ছেড়ে যাব না।» তিনি বললেন, “তাহলে আমার এবং তোমাদের মধ্যে যাকে ইচ্ছে মনোনীত কর, এবং আমি বিষয়টি তাদের কাছে বিচারের জন্য নিয়ে যাব।» তারা বলল, “বানু সাদ ইবনে হুযাইম গোত্রের ভবিষ্যদ্বক্তা।» তিনি বললেন, “ঠিক আছে।»

সে লেভান্টের উচ্চভূমিতে ছিল। তাই ‘আব্দুল মুত্তালিব বনী আব্দ মানাফের কয়েকজন আত্মীয়ের সঙ্গে রওনা হলেন, এবং কুরাইশের প্রতিটি গোত্র থেকেও কয়েকজন লোক রওনা হল। সেই সময় দেশটি ছিল উর্বরহীন মরুভূমি। তারা যাত্রা চালিয়ে গেল যতক্ষণ না হিজাজ ও শামের মধ্যবর্তী এক মরুভূমিতে পৌঁছল, তখন আব্দুল মুত্তালিব ও তাঁর সঙ্গীদের পানির মজুদ শেষ হয়ে গেল, এবং তারা এমন তৃষ্ণায় ভুগল যে নিশ্চিত হল তারা মারা যাবে। তারা অন্যান্য কুরাইশ গোত্রের কাছে পানি চাইল, কিন্তু তারা অস্বীকার করে বলল, “আমরা মরুভূমিতে আছি, এবং আমরাও আপনারা যেমন বিপদে পড়েছেন, তেমনই বিপদে পড়ার ভয় পাচ্ছি।» যখন আব্দুল মুত্তালিব দেখলেন তারা কী করেছে এবং নিজের ও সঙ্গীদের জন্য উদ্বিগ্ন হলেন, তখন তিনি বললেন, “তোমরা কী মনে করো?” তারা বলল, “আমরা আপনার ছাড়া অন্য কোনো মতই দেখছি না। সুতরাং, যেভাবে ইচ্ছে আদেশ করুন।» তিনি বললেন, “আমার মনে হয় তোমাদের প্রত্যেকেই যতটুকু শক্তি অবশিষ্ট আছে তা দিয়ে নিজের জন্য একটি গর্ত খুঁড়বে। তারপর, যখন আমাদের কেউ মারা যাবে, তার সঙ্গীরা তাকে সেই গর্তে রেখে দাফন করবে। এভাবে শেষ ব্যক্তি মাত্র একজন হবে, আর একজনের ক্ষতি পুরো দলের ক্ষতির তুলনায় অনেক হালকা।» তারা বলল, “আপনি সঠিক আদেশ দিয়েছেন।»

তারা প্রত্যেকে নিজ নিজ কবর খুঁড়ে বসে পড়ল, তৃষ্ণায় মৃত্যুর অপেক্ষায়। তারপর ‘Abd al-Muttalib তাঁর সঙ্গীদের বললেন, “আল্লাহর কসম, এভাবে আমাদেরকে মৃত্যুর মুখে ঠেলে দেওয়া—পৃথিবীতে কোনো চেষ্টা না করে, নিজেদের জন্য কিছুই না খুঁজে—এটা সম্পূর্ণ অসহায়তা। হয়তো আল্লাহ আমাদের মরুভূমির কোথাও পানি দিয়ে দেবেন। «চল!» এবং তারা রওনা হল, যেখানে তাদের সঙ্গে থাকা কুরাইশ গোত্রের লোকেরা দাঁড়িয়ে ছিল, দেখছিল তারা কী করবে।

আব্দুল মুত্তালিব তাঁর সওয়ারের কাছে এগিয়ে গেলেন এবং তাতে চড়ে বসলেন। যখনই তিনি এর পিঠে উঠলেন এবং তা তাঁর নিচে নড়ে উঠল, এর খুরের নিচ থেকে ঝরঝর করে বেরিয়ে এল তাজা, মিঠা পানি। ‘আব্দুল মুত্তালিব উচ্চারণ করলেন, “আল্লাহু আকবর!”, এবং তাঁর সঙ্গীরাও তাই করলেন। তারপর তিনি নামলেন এবং পানি পান করলেন, এবং তাঁর সঙ্গীরাও তাই করলেন। তারা পানি তুলে তাদের পাত্রগুলো ভরে ফেলল।

তারপর তিনি কুরাইশ গোত্রকে আহ্বান করে বললেন, “পানির কাছে এসো—আল্লাহ

আমাদের পানীয় দিয়েছেন। পান করো এবং পানি নাও।» তারা এসে পান করল এবং তাদের পাত্রগুলো ভরল। তারপর তারা বলল, “আল্লাহর কসম, হে আব্দুল মুত্তালিব, বিষয়টি তোমার পক্ষে নিষ্পত্তি হয়েছে। আল্লাহর শপথ, আমরা আর কখনো তোমার সাথে জমজমের ব্যাপারে বিবাদ করব না। যে ব্যক্তি এই মরুভূমিতে তোমাদের এই পানি দিয়েছে, সে নিশ্চিতভাবেই সেই ব্যক্তি যে তোমাদের জমজম দিয়েছে। সুতরাং, (তীর্থযাত্রীদের) পানি দেওয়ার দায়িত্ব পালন করতে ফিরে যাও, সঠিক পথে পরিচালিত হয়ে।» সুতরাং, তিনি ফিরে গেলেন, এবং তারা তাঁর সাথে ফিরে গেল। তারা ভবিষ্যদ্বক্তার পরামর্শ নেয়নি এবং বিষয়টি সম্পূর্ণরূপে তাঁর ওপর ছেড়ে দিয়েছিল।

ইবনে ইসহাক বলেন যে ‘আব্দুল মুত্তালিব হরিণের মূর্তিগুলোর পাশে তরবারি পেয়েছিলেন। তখন কুরাইশরা বলল, “হে ‘আব্দুল মুত্তালিব, এতে আমাদেরও অংশ ও অধিকার আছে।»

তিনি উত্তর দিলেন, “না—বরং এসো, আমি ও তোমাদের মধ্যে এই বিষয়টি ন্যায্যভাবে নিষ্পত্তি করি: আমরা এর জন্য লটারি করব।» তারা বলল, “আমরা কীভাবে করব?” তিনি বললেন, “কাবার জন্য একটি ভাগ নির্ধারণ করো, দের জন্য একটি ভাগ, এবং আমার জন্য একটি ভাগ। যার ভাগে লটারি পড়বে, সে সেই নির্ধারিত অংশ পাবে।» তারা বলল, “তুমি ন্যায্য বিচার করেছ, এবং আমরা সন্তুষ্ট।»

সুতরাং তিনি কাবার জন্য দুটি হলুদ লট, আব্দুল মুত্তালিবের জন্য দুটি কালো লট এবং কুরাইশের জন্য দুটি সাদা লট বরাদ্দ করলেন, এবং সেগুলো লট ফেলার ব্যক্তির কাছে হস্তান্তর করলেন।

আব্দুল মুত্তালিব উঠে দাঁড়িয়ে প্রার্থনা করলেন, বললেন: “হে আল্লাহ, তুমি প্রশংসিত রাজা, আমার প্রভু। আপনিই সৃষ্টিকর্তা এবং পুনরুজ্জীবনদাতা, যিনি বিশাল শিলাকে দৃঢ়ভাবে ধারণ করেন। আপনার থেকেই আসে সদ্যপ্রাপ্ত এবং দীর্ঘদিন ধরে উত্তরাধিকারসূত্রে প্রাপ্ত সবকিছু। আপনি ইচ্ছা করলে যা চান তা অনুপ্রাণিত করেন—এমনকি অলংকার ও লোহা উভয়েরই সঠিক স্থান নির্ধারণ করেন। সুতরাং আজ আপনি যা ইচ্ছা তা পূরণ করুন। আমি একটি শপথ করেছি, একটি বাধ্যতামূলক অঙ্গীকার—সুতরাং হে প্রভু, এটিকে আমার করে দিন, এবং আমি আর কখনো বিরোধিতায় ফিরে যাব না।»

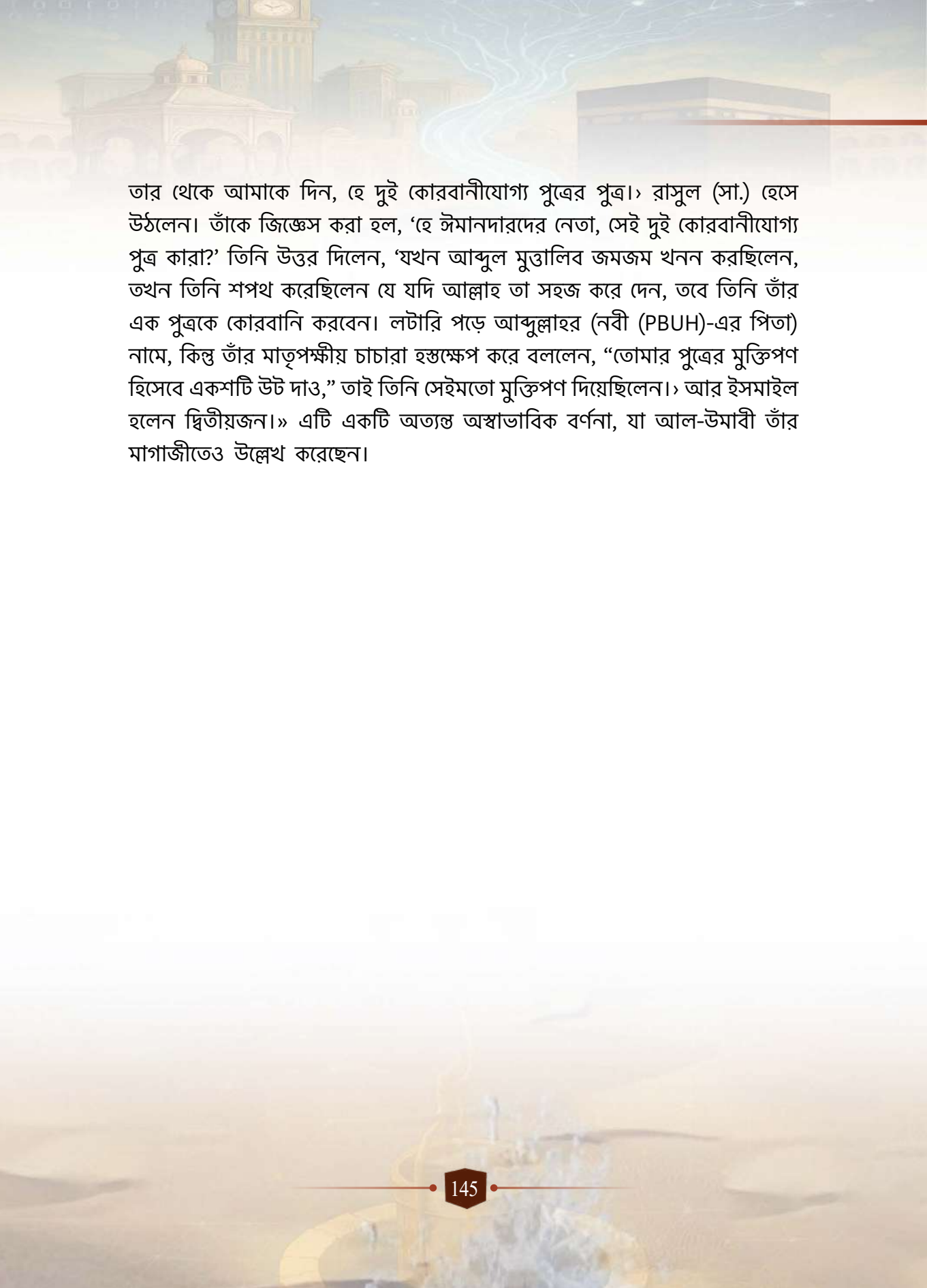
তারপর, যিনি ভাগ্য নির্ধারণ করতেন, তিনি ভবিষ্যদ্বাণী তীরগুলো ছুড়ে মারলেন, এবং দুটি হলুদ তীর হরিণের মূর্তিগুলোর জন্য বেরিয়ে এলো, সেগুলো কাবার জন্য বরাদ্দ করা হলো। ‘আব্দুল মুত্তালিব সেগুলো কাবার দরজায় সংযুক্ত করলেন, এবং এগুলোই ছিল এর ওপর স্থাপিত প্রথম স্বর্ণালঙ্কার। দুটি কালো তীর তরোয়াল ও বর্মের জন্য বেরিয়ে এলো, সেগুলো আব্দ আল-মুত্তালিবের ভাগে নির্ধারণ করা হলো।

আব্দুল মুত্তালিব তরোয়াল ও বর্ম গ্রহণ করার পর বলা হয় যে কুরাইশ ও অন্যান্য প্রাক-ইসলামী আরবেরা প্রায়ই তাদের আন্তরিক প্রার্থনা হৃন্দবদ্ধ গদ্যে রচনা করত, এমন বাচিক শিল্পিত প্রকাশ তৈরি করত যা তারা বিশ্বাস করত বিরলভাবেই উত্তরহীন থাকবে না।

ইবনে ইসহাক বর্ণনা করেছেন যে, যখন ‘Abd al-Muṭṭalib জন্মজন্মের কূপ খনন করেন এবং আল্লাহ তাকে সেটি খুঁজে পেতে পথ দেখান ও একচেটিয়া অধিকার প্রদান করেন, তখন আল্লাহ তার সম্মান ও মর্যাদা তার সম্প্রদায়ের মধ্যে বৃদ্ধি করেন। জন্মজন্ম আবির্ভাবের পর মক্কায় অন্যান্য সমস্ত জল সরবরাহ পরিত্যক্ত হয়, এবং মানুষ কা’বাহর পাশে অবস্থিত হওয়ার কারণে এবং ইসমাইল (Al-Hamawī, vol. 3, 1995) এর জন্য আল্লাহ কর্তৃক প্রদত্ত পানীয় হিসেবে এর মর্যাদা ও গুণাবলীর স্বীকৃতি লাভের আশায় এর দিকে ভিড় করতে থাকে।

আব্দুল মুত্তালিবের মৃত্যু হয় যখন নবী মুহাম্মদ (PBUH) আট বছর বয়সী ছিলেন, এবং জন্মজন্মের দায়িত্ব ও পানি পরিবেশন (আল-সিকায়াহ) তাঁর পুত্র আল-আব্বাস ইবনে আব্দুল মুত্তালিবের ওপর অর্পিত হয়। এটি ইসলামের আগমন পর্যন্ত তাঁর কাছে রইল, এবং নবী (PBUH) আল-আব্বাসকে এই দায়িত্বে নিশ্চিত করে আগের মতোই তা অব্যাহত রাখার অনুমতি দিলেন।

Ibn Kathīr (1998 AD) তাঁর তাফসীরে উল্লেখ করেছেন (কুরআনিক ব্যাখ্যা) উবায়দুল্লাহ ইবনে মুহাম্মদ আল-উতবি – উতবাহ ইবনে আবি সুফইয়ানের বংশধর – তাঁর পিতা, আব্দুল্লাহ ইবনে সাঈদ, আল-সুনাবিহী থেকে বর্ণনা করেছেন: “আমরা মু’আবিয়াহ ইবনে আবী সুফিয়ানের সঙ্গে ছিলাম যখন ‘কুরবানী করা পুত্র’—ইসমাইল না ইসহাক—সম্পর্কে আলোচনা উঠল। মু’আবিয়াহ বললেন, ‘তুমি এমন কাউকে জিজ্ঞেস করেছ যে জানে।’ একবার আমরা আল্লাহর রাসুল (সা.)-এর সঙ্গে ছিলাম, তখন এক ব্যক্তি তাঁর কাছে এসে বলল, ‘হে আল্লাহর রাসুল, আল্লাহ যা দিয়েছেন



তার থেকে আমাকে দিন, হে দুই কোরবানীযোগ্য পুত্রের পুত্র।» রাসুল (সা.) হেসে উঠলেন। তাঁকে জিজ্ঞেস করা হল, ‘হে ঈমানদারদের নেতা, সেই দুই কোরবানীযোগ্য পুত্র কারা?’ তিনি উত্তর দিলেন, ‘যখন আব্দুল মুত্তালিব জমজম খনন করছিলেন, তখন তিনি শপথ করেছিলেন যে যদি আল্লাহ তা সহজ করে দেন, তবে তিনি তাঁর এক পুত্রকে কোরবানি করবেন। লটারি পড়ে আব্দুল্লাহর (নবী (PBUH)-এর পিতা) নামে, কিন্তু তাঁর মাতৃপক্ষীয় চাচারা হস্তক্ষেপ করে বললেন, “তোমার পুত্রের মুক্তিপণ হিসেবে একশটি উট দাও,” তাই তিনি সেইমতো মুক্তিপণ দিয়েছিলেন।» আর ইসমাইল হলেন দ্বিতীয়জন।» এটি একটি অত্যন্ত অস্বাভাবিক বর্ণনা, যা আল-উমাবী তাঁর মাগাজীতেও উল্লেখ করেছেন।

সঠিকপথপ্রাপ্ত খলিফাদের যুগ (আল-খুলাফা আল-রাশিদুন) (৬৩২ - ৬৬১ খ্রিষ্টাব্দ)

সঠিকপথপ্রদর্শিত খলিফাদের (১১-৪০ হিজরি / ৬৩২-৬৬১ খ্রিষ্টাব্দ) শাসনামলে জমজম কূপটি পবিত্রতা ও হজযাত্রীদের জন্য গুরুত্বের কারণে ব্যাপক মনোযোগ আকর্ষণ করেছিল। উমর ইবনে খাত্তাব (আল্লাহ তাঁর প্রতি সন্তুষ্ট হোন) মস্কার বিষয়গুলো অত্যন্ত যত্নসহকারে তদারকি করতেন, সহজ প্রবেশাধিকার নিশ্চিত করতে জলাধার সম্প্রসারণ, সিকেয়া (পানি সেবা) সহ হজ্জের ব্যবস্থা তদারকি, কূপ নিয়মিত পরিষ্কার, পানি ভরা বালতি ও পাত্র সরবরাহ এবং এসব সেবার জন্য নিবেদিত কর্মী নিয়োগ করতেন।

উসমান ইবনে আফফান (আল্লাহ তাঁর প্রতি সন্তুষ্ট হোন) দুই পবিত্র সান্নকচুয়ারিতে গভীর আগ্রহ বজায় রেখেছিলেন, পবিত্র মসজিদ সম্প্রসারণ করেছিলেন, হজ মৌসুমে নিজে জামজামের পানির বিতরণ তদারকি করেছিলেন, এবং কূপ ও এর আশেপাশের এলাকায় সংস্কার করে সহজ প্রবেশাধিকার ও মজবুত অবকাঠামো নিশ্চিত করেছিলেন।

উমায়্যাদ যুগ (৬৬১ - ৭৫০ খ্রিস্টাব্দ)

ইসলামের বিস্তৃতি এবং মুহাম্মদ (সা.)-এর নবুয়তের মিশনের পর থেকে যমযমের কূপের মর্যাদা উল্লেখযোগ্যভাবে পরিবর্তিত হয়েছে। বিশ্বজুড়ে মুসলিমরা হজ্জের আনুষ্ঠানিক অংশ হিসেবে এই কূপ পরিদর্শন করতে আকাঙ্ক্ষা করে, এর বিশুদ্ধ জল পান করতে আত্মী, কারণ বিশ্বাস করা হয় যে এতে বিভিন্ন রোগের চিকিৎসার গুণ রয়েছে। উমায়্যাদ শাসকরা এর পবিত্রতা স্বীকার করে সাধারণত কূপের ব্যবস্থাপনায় হস্তক্ষেপ থেকে বিরত ছিল, যা আলী ইবনে আব্বাস ইবনে আব্দুল মুত্তালিব (আল্লাহ তাঁর প্রতি সন্তুষ্ট হোন) এবং তাঁর বংশধরদের তত্ত্বাবধানে ছিল।

আবু আল-ওয়ালিদ বর্ণনা করেছেন যে তাঁর পিতামহকে মুসলিম ইবনে খালিদ জানিয়েছিলেন, যিনি ইবনে জুরায়জের উদ্ধৃতি দিয়েছিলেন, যিনি আবার বলেছেন যে আতা (রা.) বলেছেন:

জামজামের প্রাথমিক পর্যায়ে তীর্থযাত্রীদের জন্য যে জলসেবা প্রদান করা হতো তাতে দুটি পাত্র ছিল—একটি কূপ ও কাবার কোণার মধ্যবর্তী স্থানে পানীয় জলের জন্য এবং অন্যটি এর পিছনে অজু করার জন্য নির্ধারিত। অজু করার পাত্রটিতে একটি নিকাশি ব্যবস্থা ছিল যা জলকে বর্তমানে ‘অজু-দ্বার’ (সফা-দ্বার) নামে পরিচিত অংশের দিকে প্রবাহিত করত। কুয়ো থেকে পানি তুলে দুই পাত্রে ঢালা হতো কুয়োর কাছে দাঁড়ানো ব্যক্তিদের দ্বারা, তখন সেখানে কোনো সুরক্ষামূলক জালিকা ছিল না।

মু‘āwiyah ibn Abī Sufyān Dar al-Nadwah (পরিষদ গৃহ) থেকে পানি সরবরাহ করার ইচ্ছা করেছিলেন, কিন্তু Ibn ‘Abbas একটি বার্তা পাঠিয়ে দাবি করেন, “এটি আপনার অধিকার নয়।» Mu‘āwiyah এই দাবির সঠিকতা স্বীকার করেন এবং পরিবর্তে al-Muhaṣṣab থেকে এবং পরে Mina থেকে পানি সরবরাহ করেন। মুসলিম ইবনে খালিদ ইঙ্গিত করেছিলেন যে পানীয়—অর্থাৎ যেকোনো মিশ্রিত পানীয়—বিতরণ কেন্দ্রটি কাবার কোণ এবং যমযমের মাঝামাঝি, আল-সফারের দিকের কাছে অবস্থিত ছিল। পরবর্তীতে ইবনে যুবাইর পানি সেবা কেন্দ্রটিকে তার বর্তমান স্থানে স্থানান্তরিত করেন।

কয়েকজন মক্কী পণ্ডিত জানিয়েছেন যে ইবনে আব্বাসের আসন ছিল জমজমের কোণে, সাফা ও উপত্যকার দিকে মুখ করে, জমজমে প্রবেশকারীর বাম দিকে। খালিদ ইবনে আব্দুল্লাহ আল-কাসরির গভর্নরশিপের সময়, সুলাইমান ইবনে আব্দুল মালিকের শাসনামলে, সুলাইমান ইবনে আলী ইবনে আব্দুল্লাহ ইবনে আব্বাস প্রথম এই আসনের ওপর গম্বুজ নির্মাণ করেন। পরবর্তীতে খলিফা আবু জাফর আল-মন্সুর এই কাঠামোটি সম্প্রসারিত করেন এবং জমজমের ওপর একটি জাল (শুব্বাক) স্থাপন করেন। খলিফা আল-মাহদী পরবর্তীতে অনুরূপ একটি জাল স্থাপন করেন এবং আরও দুটি যোগ করেন। ইবনে আব্বাসের আসনের পার্শ্ববর্তী কোণে একটি প্ল্যাটফর্মে ছায়ার জন্য কাঠের গম্বুজাকৃতির ছাউনি (কানিসাত সায) স্থাপন করা হয়। কিছু মক্কাহনরাও খালিদ ইবনে আব্দুল্লাহকে প্রথম যমযমে একটি বাতি স্থাপনকারী হিসেবে স্বীকৃতি দেন, যা তাওয়াফকারী ব্যক্তিদের জন্য এলাকা আলোকিত করত। এই বাতিটি আব্দুল মালিক ইবনে মারওয়ানের খিলাফতের সময় কালো পাথরের বিপরীতে স্থাপন করা হয়েছিল।

আব্বাসীয় যুগ (৭৫০ - ১২৫৮ খ্রিষ্টাব্দ)

আব্বাসীয়রা জমজম কূপের প্রতি গভীর শ্রদ্ধা প্রদর্শন করেছিল, কারণ এর পানীয় সেবা (আল-সিকায়াহ) তাদের পূর্বপুরুষ আব্বাস ইবনে আব্দুল মুত্তালিবের অধীনে ছিল, যা তাদের জন্য গর্বের উৎস ছিল। অনেক আব্বাসীয় খলিফা কূপের রক্ষণাবেক্ষণ ও উন্নয়নে অবদান রেখেছিলেন। প্রথম উল্লেখযোগ্য সংস্কার করেন খলিফা আবু জাফর আল-মন্সুর, যিনি কূপের তলদেশ মার্বেল দিয়ে ঢেকে দেন। তাঁর উত্তরসূরি খলিফা আল-মাহদী এই কাজ অব্যাহত রাখেন। আল-মুতাছিম বিল্লাহর শাসনকালে কূপের অভ্যন্তর সোনার আভরণযুক্ত টিক কাঠ দিয়ে ছাদ দেওয়া হয় এবং বাহ্যিক অংশ মোজাইকে সজ্জিত করা হয়। এছাড়াও আব্বাসীয়দের শাসনকালে কূপের গভীরতা কয়েক মিটার বৃদ্ধি করা হয় এবং এলাকা আলোকিত করতে স্তম্ভগুলোতে বাতি স্থাপন করা হয়।

জমজম ও পানীয় গৃহের মধ্যবর্তী প্ল্যাটফর্মের ওপরের গম্বুজটি খলিফা আল-মাহদীর শাসনামলে নির্মিত হয়েছিল। এটি নির্মাণ করেছিলেন আবু বাহর, একজন মাজিয়ান কার্পেন্টার, যাকে ইরাক থেকে এনেছিলেন ঈসা ইবনে আলী ইবনে আব্দুল্লাহ ইবনে আব্বাস; তিনি পূর্বে ১৬১ হিজরি (৭৭০ খ্রিষ্টাব্দে) আল-মারওয়ার কাছে ছাদ ও দরজায় কাজ করেছিলেন। আবু মুহাম্মদ আল-খুজাঈ বর্ণনা করেছেন যে, ঐ গম্বুজটি ঐতিহ্যগতভাবে বিশ্বাসকৃত স্থানে ইচ্ছাকৃতভাবে নির্মিত হয়েছিল, যেখানে আব্রাহাম তাঁর পুত্র ইসময়েল ও হাজেরা কে বসতি স্থাপন করেছিলেন, এবং গম্বুজটি সেই গাছটির অবস্থানের ওপর স্থাপন করা হয়েছিল (Al-Azraqī, 1969)।

আব্বাসীয় শাসনের প্রারম্ভিক সময়ে, খালিদ ইবনে আব্দুল্লাহ কর্তৃক মূল স্থাপনার অনুসরণে জমজম প্রদীপটি কালো পাথরের বিপরীতে একটি উঁচু স্তম্ভে স্থাপন করা হয়েছিল। ২১৬ হিজরি (৮৩১ খ্রিষ্টাব্দ) সালে মুহাম্মদ ইবনে সুলাইমান মক্কার গভর্নর

হলে তিনি কাবার পশ্চিম কোণের সাথে সারিবদ্ধভাবে দ্বিতীয় একটি স্তম্ভ স্থাপন করেন। এই স্তম্ভগুলো ২২২ হিজরি (৮৩৭ খ্রিস্টাব্দ) পর্যন্ত টিকে ছিল, যখন মুহাম্মদ ইবনে দাউদ সেগুলোকে ডান কোণে এবং পশ্চিম কোণের বিপরীতে আরও দুটি উঁচু স্তম্ভ দিয়ে প্রতিস্থাপন করেন।

১২শ শতাব্দীর ভ্রমণকারী ইবন জুবাইর জমজম গম্বুজটিকে এভাবে বর্ণনা করেছেন: এটি কালো পাথরের দিকে মুখ করে ২৪টি ধাপ দূরে অবস্থিত ছিল, যার এক কোণকে মা ইবরাহিম থেকে ১০টি ধাপ পৃথক করেছিল। ভিতরে সাদা মার্বেল দিয়ে মেঝে তৈরি করা হয়েছিল, কূপের মুখ কেন্দ্রের কাছে অবস্থিত ছিল, যা কাবার দিকে সামান্য ঢালু—কূপের গভীরতা ছিল এগারো কামা^x (বাহুপ্রসার), পানির স্তর সাত কামা^x পর্যন্ত পৌঁছাত। কূপের মার্বেল কিনারায় সীসা দিয়ে সিল করা হয়েছিল, সীসার স্তম্ভ ও ধাতব বিমগুলো বৃত্তাকার কিনারা দৃঢ়ভাবে ধরে রেখেছিল।

গম্বুজের অভ্যন্তরে অজু করার জন্য একটি অবিচ্ছিন্ন জলাধার ছিল, যার প্রস্থ প্রায় এক স্প্যান এবং গভীরতা দুই স্প্যান, এবং এটি মাটির পাঁচ স্প্যান উপরে উঁচু করা হয়েছিল। এই জলাশয়ের চারপাশে ছিল একটি বৃত্তাকার মঞ্চ, যেখানে তীর্থযাত্রীরা অজু করার জন্য ব্যবহার করতেন। গম্বুজটিতে ছিল একটি সিঁড়ি, যা সাফা গেটকে দেখা যায় এমন একটি কাঠের তলাবিভাগে নিয়ে যেত। এই তলাবিভাগটি, যা উৎকৃষ্ট কাঠ দিয়ে নির্মিত, তাতে ছিল একটি মশরাবিয়াহ (কাঠের জাল-আকৃতির জানালা) এবং একটি মঞ্চ, যেখানে থেকে জমজমের আজানদাতা নামাজের আহ্বান জানাতেন।

আল-তাকী আল-ফাসী জমজমের অবস্থান বর্ণনা করেছেন একটি বর্গাকার ভবন হিসেবে, যার দেয়ালে নয়টি পাত্র খোদিত ছিল এবং সেগুলো কূপ থেকে প্রবাহিত পানি দ্বারা অজু করার জন্য সরবরাহিত হতো। কাবার দিকে মুখ করা দেয়ালে জানালা ছিল, এবং ভবনটি টিক কাঠের ছাদ দিয়ে আচ্ছাদিত ছিল, তবে কূপের উপরের অংশে একটি কাঠের জালিকা (মশরাবিয়া) খোলা অংশটি ঢেকে রেখেছিল। এই পুনর্নির্মাণ আল-

আজরাকীর বর্ণনার পরবর্তী সময়ের, যা আব্বাসীয় স্থাপত্যগত অবদানকে প্রতিফলিত করে (Al-Fāsī, 1996)।

Al-Azraqī (1969) অনুসারে আব্বাসীয়রা:

- কুয়ার গভীরতা কয়েক মিটার বৃদ্ধি করেছিল।
- এর মেঝে মার্বেল দিয়ে ঢেকে দেওয়া হয়েছিল।
- সোনা-মোড়া টিক কাঠের গম্বুজ নির্মাণ করা হয়েছিল।
- এলাকা আলোকিত করার জন্য স্তম্ভে বাতি স্থাপন করা হয়েছিল।

খলিফা হারুন আল-রশীদ তাঁর শাসনকালে পবিত্র এলাকা আরও উন্নত করেছিলেন, তীর্থযাত্রার মরসুমের জন্য বিভিন্ন নির্মাণ ও আলোকসজ্জার ব্যবস্থা করেছিলেন (Al-Fakīhī, 1994)।

মামলুক যুগ (১২৫০-১৫১৭ খ্রিষ্টাব্দ)

মামলুক শাসনামলে (১২৫০-১৫১৭ খ্রি.) জমজম কূপ একাধিকবার সংস্কার ও স্থাপত্যগত উন্নয়নের মধ্য দিয়ে যায়। মামলুকরা এর রক্ষণাবেক্ষণের জন্য ওয়াকফ সম্পত্তি প্রতিষ্ঠা করে, যা এর অব্যাহত গুরুত্বকে প্রতিফলিত করে।

সুলতান আল-জাহির বাইবার্স আল-বুনদুকদারি (১২৬০-১২৭৭ খ্রিষ্টাব্দ) ছিলেন প্রথম দিকের মামলুক শাসকদের একজন, যিনি জমজম কূপসহ দুই পবিত্র উপাসনাস্থলের রক্ষণাবেক্ষণকে অগ্রাধিকার দিয়েছিলেন। সুলতান আল-নাছির মুহাম্মদ ইবনে কলাউন (১২৯৩-১৩৪১ খ্রি.) কূপের ছাদ মেরামত করেন এবং এর আশপাশের এলাকা সংস্কার করেন। সুলতান কাইটবে (১৪৬৮-১৪৯৬ খ্রি.) বিশেষভাবে পানির গুণমান ও বিতরণ উন্নত করেন, জমজম গম্বুজ সংস্কার করেন এবং তীর্থযাত্রীদের আরও ভালো সেবা দিতে তামার ও সিরামিক পাত্র প্রবর্তন করেন।

১৪৮৯ খ্রিষ্টাব্দে ফায়াত আল-আব্বাস—একটি বিশাল পানীয় ফোয়ারা কমপ্লেক্স, যাতে একটি মহিমান্বিত হলুদ পাথরের গেট, কেন্দ্রীয় ফোয়ারা এবং তিনটি লোহার জানালা ছিল—পুনর্নির্মিত হয়। এই কমপ্লেক্সে তীর্থযাত্রীদের জন্য নিবেদিত দুটি ধাতব ফোয়ারা অন্তর্ভুক্ত ছিল, যা সবই একটি প্রশস্ত গম্বুজের নিচে অবস্থিত ছিল।

১৪শ শতাব্দীর ভ্রমণকারী ইবনে বতুতা জমজমকে কালো পাথরের দিকে মুখ করে, ২৪টি ধাপ দ্বারা পৃথক অবস্থায় বর্ণনা করেছেন। সম্মানিত মাকাম ইবরাহিম এক কোণ থেকে দশ পদ দূরে অবস্থিত ছিল। গম্বুজের অভ্যন্তর সাদা মার্বেল দিয়ে মেঝে করা ছিল; কূপের মুখ কেন্দ্রে অবস্থিত ছিল এবং সামান্যভাবে কাবার দেয়ালের দিকে ঢালু ছিল। কূপের মার্বেল আস্তরণ সীসা দিয়ে শক্তভাবে সিল করা ছিল। এর পরিধি ছিল চল্লিশ শিরা এবং উচ্চতা ছিল চার ও অর্ধেক শিরা। পানির প্রাপ্য গভীরতা ছিল এগারো কামা (প্রায় ১.৮ মিটার)। গম্বুজের দরজা পূর্বদিকে মুখ করে ছিল। একটি পার্শ্ববর্তী জলাধার, প্রায় এক শিরাচ প্রশস্ত ও গভীর, ভূমি থেকে পাঁচ শিবর উঁচু, অজু-পানির জন্য ব্যবহৃত হতো; এর চারপাশে একটি বৃত্তাকার মঞ্চ ছিল যেখানে তীর্থযাত্রীরা অজু করতেন (Ibn Battūta, 1996)।

অটোমান যুগ (১২৯৯ - ১৯২৪ খ্রিষ্টাব্দ)

ওসমানীয় যুগে, ওসমানীয় রাষ্ট্র জমজম কূপের রক্ষণাবেক্ষণ ও উন্নয়নে যথেষ্ট মনোযোগ দিয়েছিল। নিয়মিত পরিষ্কার-পরিচ্ছন্নতা, কাঠামোগত মেরামত এবং স্থাপত্যগত উন্নয়ন পদ্ধতিগতভাবে সম্পন্ন করা হয়েছিল। ইমাম আল-ফাসি জমজম ঘরের উপর সম্পাদিত স্থাপত্যগত কাজের একটি বিস্তারিত বিবরণ দিয়েছেন, উল্লেখ করে যে মুয়াজ্জিনদের ব্যবহৃত জমজম কূপের উপরস্থ কাঠামোর ছাদটি তীব্র কাঠপোকা ক্ষয়ের শিকার হয়েছিল। এই পিঁপড়েগুলো, মটরডালের প্রায় অর্ধেক আকারের ছোট কীট, ছাউনির সমর্থনকারী কাঠের স্তম্ভগুলোকে ব্যাপকভাবে ক্ষতিগ্রস্ত করেছিল। ধসে পড়া রোধ করতে ১৪১৮ হিজরি (প্রায় ১৯৯৭ খ্রিষ্টাব্দ) সালে ছাউনির কাঠামো অতিরিক্ত কাঠ দিয়ে মজবুত করা হয়।

৮১৯ হিজরির রবিউল আউয়াল মাসের ৭ তারিখে (১৪১৯ খ্রি.) ক্ষতিগ্রস্ত ছাউনিটি ভেঙে ফেলা হয় এবং এর নিচের কাঠের মুকার্নাস ও পার্শ্ববর্তী রেলিং পুনরুদ্ধারের জন্য সরিয়ে নেওয়া হয়। পরিদর্শনে দেখা যায় যে, কাঠের পোকা ব্যাপকভাবে মুকার্নাসগুলো ক্ষতিগ্রস্ত করেছে, ফলে সেগুলো প্রতিস্থাপন করা প্রয়োজন। জমজম ঘরের সংলগ্ন প্রার্থনা কক্ষের দেয়ালের পাশে মুয়াজ্জিনের ছাউনিকে সমর্থন এবং উত্তর দেয়াল প্রায় এক হাতজোড়া পরিমাণ শক্তিশালী করার জন্য নতুন, সূক্ষ্মভাবে নির্মিত ইটের স্তম্ভ নির্মাণ করা হয়েছিল। ভিত্তিটি মাটির মধ্যে প্রায় এক কুবিত নামিয়ে মূল ভিত্তির পাশে পুনর্নির্মাণ করা হয়েছিল।

শাফিঈ মাজারের নিকটে থাকা ভিত্তিটি প্রশস্ত ও সুগঠিত বলে পাওয়া গেছে, যা ভবনটির সম্প্রসারণকে সম্ভব করেছে। প্রতিটি দুইটি দেয়ালে তিনটি ইটের খিলান নির্মিত হয়েছিল, যা কাঁবার দিকে মুখ করা দেয়ালের খিলানগুলোর মধ্যে সীসার মধ্যে স্থাপিত সূক্ষ্ম মার্বেল স্তম্ভ দ্বারা সমর্থিত ছিল। এই মার্বেল স্তম্ভগুলো দেয়ালের মধ্যে ফাঁক তৈরি করেছিল, এবং বাড়ির ভেতরের জলপাত্রের পাশে থাকা জানালাগুলো দেয়ালের প্রস্থের সাথে সামঞ্জস্য রেখে প্রশস্ত করা হয়েছিল। দেয়ালের উপরের অংশগুলো ইটের কাজের মধ্যে অখণ্ড পাথর ব্যবহার করে নির্মিত হয়েছিল।

জমজম ঘরের পূর্ব দিকের উপরের দেয়ালটি উপরের লিটেলের উপরে ইট ও পাথর

দিয়ে পুনর্নির্মাণ করা হয়েছিল। পূর্ব দিকের এই দেয়ালে কূপের চারপাশে একটি কাঠের রেলিংকে সমর্থন করার জন্য দুটি ইটের স্তম্ভ স্থাপন করা হয়েছিল, যা পূর্বে সেখানে ছিল না। ছাদ থেকে ক্ষতিগ্রস্ত কাঠ সরিয়ে ফেলা হয়েছিল এবং উচ্চ-মানের কাঠ দিয়ে প্রতিস্থাপন করা হয়েছিল। পশ্চিম দিকের দেয়ালে তিনটি পাতলা ইটের স্তম্ভ বসানো হয়েছিল, এবং উত্তর ও দক্ষিণ দিকের দেয়ালে যথাক্রমে দুটি কাঠের স্তম্ভ স্থাপন করা হয়েছিল। মধ্যবর্তী ইটের স্তম্ভের সাথে সারিবদ্ধ করার জন্য এদের মধ্যে একটি কাঠের স্তম্ভ স্থাপন করা হয়, এবং ছয়টি স্তম্ভের মধ্যেই কাঠের প্যানেল বসানো হয়, যা রঙিন কাঠের বোর্ড দিয়ে আবৃত।

স্তম্ভগুলোর ওপর রঙ করা একটি কাঠের ছাদ বিস্তৃত ছিল, শুধুমাত্র কেন্দ্রীয় ইটের স্তম্ভ এবং বিপরীত দিকের কাঠের স্তম্ভের মাঝখানে একটি খোলা স্থান রেখে, যেখানে একটি সূক্ষ্মভাবে রঙ করা কাঠের গম্বুজ স্থাপন করা হয়েছিল। এই গম্বুজের উপরে কাঠ, তালপাতা এবং নল দিয়ে স্তরযুক্ত একটি আবরণ তৈরি করা হয়েছিল, যার শীর্ষে ছাদের সাথে মিল রেখে রঙ করা একটি কাঠের জালি (ল্যাটিস) বসানো ছিল, যা মুয়াজ্জিনদের জন্য একটি ছাউনি হিসেবে কাজ করত। সিলিং, গম্বুজ এবং জালিগুলো পেরেক এবং লোহার ক্ল্যাম্প দিয়ে দৃঢ়ভাবে আটকানো ছিল। রঙ করা ছাদের উপরে একটি অতিরিক্ত অরঙ করা কাঠের ছাদ দেখা যেত। এটি ইটের কাজ দিয়ে স্থাপন ও সংকুচিত করা হয়েছিল, এবং গম্বুজের পৃষ্ঠ জিপসাম দিয়ে প্লাস্টার করা হয়েছিল। সমগ্র ছাদের পৃষ্ঠ ইটের কাজ ও পাথর দিয়ে সমাপ্ত করা হয়েছিল।

দক্ষিণ দিক ছাড়া জমজম বাড়িটি সব দিকেই শঙ্কু আকৃতির কাঠের রেলিং দিয়ে ঘেরা ছিল। মুয়াজ্জিনদের ছাতার পূর্ব ও দক্ষিণ পাশে, যেখানে আগে কোনো রেলিং ছিল না, সেখানে অতিরিক্ত রেলিং নির্মাণ করা হয়েছিল। দুর্ঘটনাজনিত পতন রোধ করতে জমজম কূপের ওপর একটি ধাতব জাল বসানো হয়েছিল, এবং কূপের পাশের ফাঁকটি কাঠের প্যানেল দিয়ে সংকীর্ণ করা হয়েছিল, যা শঙ্কু আকৃতির কাঠের রেলিং দিয়ে ঘেরা ছিল এবং জানালাগুলোকে আবৃত করেছিল। এই উন্নতির আগে, প্লাস্টার রঙে রঙিন করা লম্বা কাঠের স্তম্ভগুলো জলধারের চারপাশে চারদিকেই ঘিরে রেখেছিল। জমজম বাড়ির পশ্চিম দেয়ালে থাকা কয়েকটি জানালা ধাতু দিয়ে মজবুত করা হয়েছে। ছাদে—যেখানে জামজামে প্রবেশ করা হয়—এবং মুয়াজ্জিনের ছাউনির দিকে যাওয়ার সিঁড়িগুলো প্রশস্ত করে পুনর্নির্মাণ করা হয়েছে।

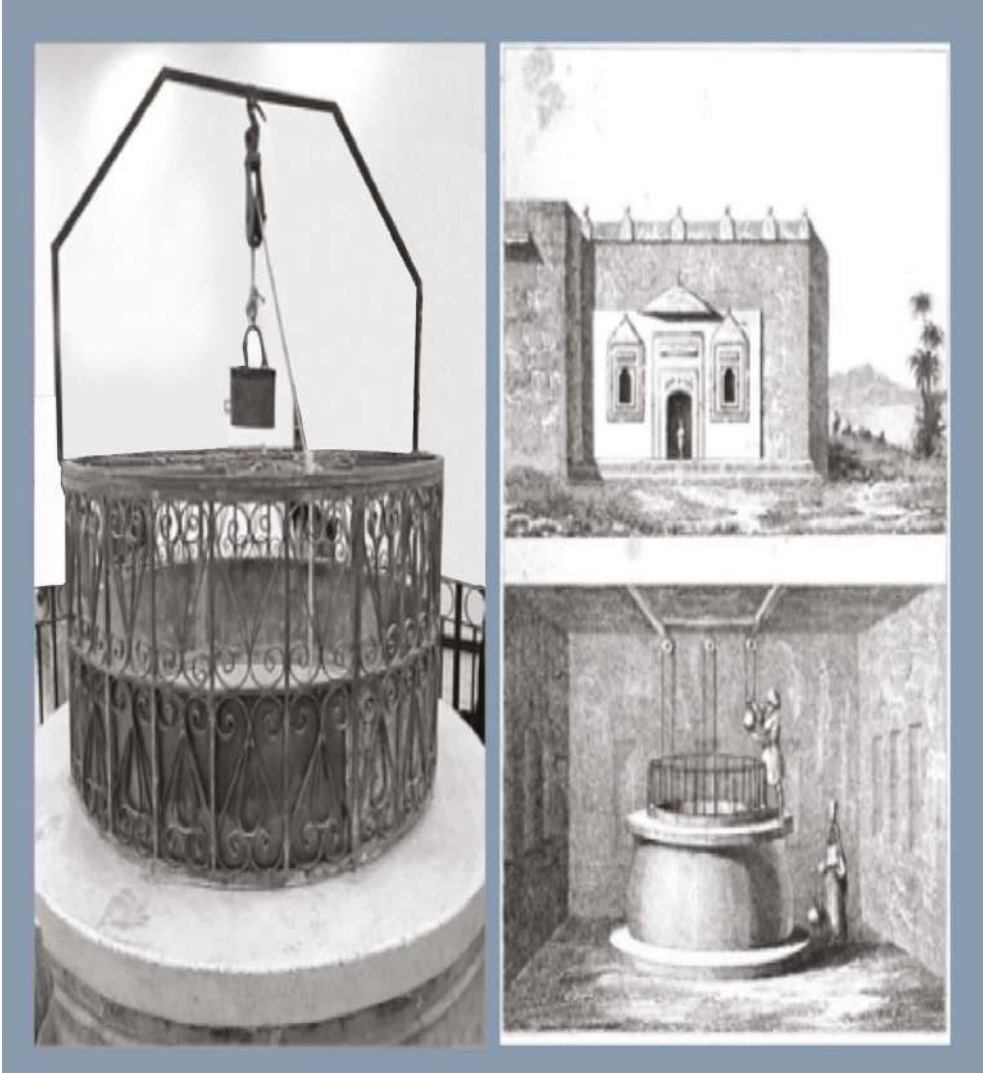
সংকীর্ণ সিঁড়িটি ১৪১৫ খ্রিষ্টাব্দে পার্শ্ববর্তী প্রার্থনা কক্ষের সংস্কারের সময় পুনর্নির্মাণ করা হয়, যা কাঠের রেলিংসহ একটি জনসাধারণের ফোয়ারা হিসেবে রূপান্তরিত করা হয়েছিল, তবে সেই রেলিংগুলো শঙ্কু আকৃতির ছিল না। বিস্তৃত সিঁড়ি এবং জমজম বাড়ি ও এর ছাদ কাঠামোর মধ্যে নির্মিত দেয়ালগুলো, যার মধ্যে মুয়াজ্জিনদের ছাউনিও ছিল, ব্যাপক প্রশংসিত হয়েছিল। এই নির্মাণ কাজ ৮১৯ হিজরি (১৪১৯ খ্রি.) রজব মাসে খাজা শেখ আলী ইবনে মুহাম্মদ ইবনে আব্দ আল-করিম আল-জিলানি, মস্কার একজন সিনিয়র কর্মকর্তা যিনি নির্মাণ ব্যয় ব্যবস্থাপনার দায়িত্বে ছিলেন, তাঁর তত্ত্বাবধানে সম্পন্ন হয়েছিল।

জমজম ঘরের পাশে একটি প্রার্থনা কক্ষ ছিল, যাতে জমজম পানি ভর্তি একটি পুকুর ছিল যা পান করার জন্য উন্মুক্ত ছিল। এই কক্ষের একটি দরজা সাফা পাহাড়ের দিকে মুখ করে ছিল, যা পরে বন্ধ করে একটি গম্বুজাকৃতির পুকুর দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়। সাফার সংলগ্ন দেয়ালে অজু করার জন্য পাথরের ভিত্তিযুক্ত কল স্থাপন করা হয়েছিল। গম্বুজাকৃতির পুলের উপরে একটি খলওয়া (নির্বিকল প্রার্থনা কক্ষ) ছিল, যার জানালা উত্তর (আল-কিস্মাহ) ও সাফার দিকে মুখ করে, এবং পুলের উপরে একটি ছোট মেঝেও ছিল। এই নির্মাণগুলি ১৪০৫ খ্রিষ্টাব্দে নির্মিত হয়েছিল, তবে ৮১৫ হিজরির প্রথম দশ দিনে (১৪১৪ খ্রিষ্টাব্দ) কিছু ব্যক্তি সেখানে মলমূত্র ত্যাগ করার অপব্যবহারের অভিযোগ ওঠার পর এগুলো ধ্বংস করে সমতল করে ফেলা হয়। পরবর্তীতে জনসাধারণের পানীয় জলের সুবিধার্থে সুলতান আল-মুয়ায়্যাদ আবু আল-নসর শেখ আল-মাহমুদির সম্মানে একটি জনসাধারণের পানীয় ফোয়ারা নির্মাণ করা হয়।

এই জনসাধারণের ফোয়ারাটি ছিল একটি আয়তাকার ভবন, যার তিনটি বড় লোহার জানালা ছিল; প্রত্যেকটির উপরের অংশে জটিল খোদাই করা কাঠের প্যানেল ছিল—একটি উত্তর দিকে (আল-কিস্মাহ) এবং দুটি সাফা দিকে মুখ করে। প্রতিটি জানালার নিচে, ভিতরে, জলাধার হিসেবে ব্যবহৃত পাত্র ছিল। ফোয়ারাটির দর্শনার্থীদের দৃশ্যমান একটি রঙিন ছাদ, সাফা দিকে মুখ করা একটি দরজা, এবং রঙিন পাথরের কর্বেল দিয়ে সজ্জিত একটি বাহ্যিক কাঠের জালিবাঁধা অংশ ছিল। হজযাত্রীদের ক্রমবর্ধমান সংখ্যা সামলানোর জন্য নির্মাণ কাজ ৮১৬ হিজরি (১৪১৫ খ্রি.) রজব মাসে সম্পন্ন হয়। ঐতিহাসিকভাবে, আল-আজরা কি ও আল-ফাকিহির মতে, এই স্থানটি আব্দুল্লাহ ইবনে আব্বাসের পরিষদের স্থান হিসেবে পরিচিত ছিল। কালো পাথর এবং জমজম ঘরের দেয়ালের মধ্যবিন্দুর মধ্যে দূরত্ব ছিল একত্রিশ কুবিত

এক ষষ্ঠাংশ।

সুলতান সুলেমান আল-মজদুদ (১৫২০-১৫৬৬ খ্রি.)-এর শাসনামলে জমজম পাত্রের ওপরের গম্বুজটি স্বতন্ত্র ইসলামী স্থাপত্যশৈলীতে পুনর্নির্মাণ করা হয়। গ্র্যান্ড মসজিদের প্রাঙ্গণসহ আশেপাশের এলাকা পুনর্বিন্যাস করা হয় যাতে তীর্থযাত্রীদের প্রবেশ সহজ হয়। সুলতান সুলেমান রক্ষণাবেক্ষণ তদারকি ও কূপের নিরাপত্তা নিশ্চিত করতে ইস্তানবুল থেকে প্রকৌশলী ও বিশেষজ্ঞদের পাঠান। তিনি তামার ও সিরামিকের পানীয় পাত্র বিতরণের নির্দেশ দেন এবং হজ মৌসুমে পানির বণ্টন নিয়ন্ত্রণ করেন। সুলতান আব্দুল হামিদ দ্বিতীয় (শাসনকাল ১৯০৯-১৯১৮ খ্রি.) দুই পবিত্র মসজিদে, যার মধ্যে জমজম কূপও রয়েছে, ব্যাপক সংস্কার প্রকল্পে সহায়তা করার জন্যও উল্লেখযোগ্য ছিলেন।



বাম পাশে প্রদর্শিত চিত্রটিতে ১২৯৯ হিজরি (১৮৮১ খ্রি.) সালের একটি তামার বালতি দেখানো হয়েছে, যা কূপে ব্যবহৃত হতো। নিচের ডান পাশে প্রদর্শিত চিত্রটিতে কূপের তামার গলা দেখানো হয়েছে, যা ১৪শ শতাব্দীর শেষভাগের।

১৫২৬ খ্রিষ্টাব্দে, সুলতান সুলমানের নাম খচিত একটি ক্যালিগ্রাফিক স্বর্ণখচিত শিলালিপি জমজম ঘরে স্থাপন করা হয়। ১৫৪১ খ্রিষ্টাব্দে, প্রিন্স খুশকালদী ফারুখমত আরদাহের পৃষ্ঠপোষকতায়, সুলতান সুলমান জমজম ভবনটি পুনর্নির্মাণ করেন, একটি কাঠের ছাদ যোগ করে যা একটি তামার প্লেট () দিয়ে সজ্জিত কাঠের ছাউনি, একটি ত্রিভুজাকার গবল ছাদ (জামালুন) এবং কেন্দ্রে সীসা-ঢাকা গম্বুজ দ্বারা আবৃত ছিল। ডুবে যাওয়ার একটি ঘটনার পর কূপটি পরিষ্কার করা হয়েছিল (Chabashi, 1990)।

১২৯৯ হিজরি (১৮৮১ খ্রি.) তারিখের একটি তামার বালতি, যা ঐতিহাসিকভাবে কূপে ব্যবহৃত হতো, ১৪শ শতকের শেষভাগের কূপের তামার গলা অংশের পাশে চিত্রিত করা হয়েছে। সে সময়ের কুর্দ ইতিহাসবিদ জমজম কূপের গঠন বর্ণনা করেছেন এভাবে: জলস্তর থেকে উপরের দিকে কূপটি চুন-সিমেন্ট ও জিপসাম দিয়ে আস্তর করা ছিল; ভিত্তি থেকে জল তোলার মঞ্চ পর্যন্ত সোজা মার্বেল প্রসারিত ছিল; নির্মাণের শীর্ষে একটি বৃত্তাকার সীসা ব্যান্ড ছিল; সূক্ষ্ম সীসার স্তম্ভগুলো ছোট মার্বেলের টুকরোগুলোকে পড়া থেকে রক্ষা করত; স্থপতির দাঁড়ানোর স্থান থেকে মাঝের উচ্চতা পর্যন্ত প্রায় এক কিউবিট (প্রায় ১৮ ইঞ্চি) ব্যবধানে সূক্ষ্ম তামার স্তম্ভগুলো সীসা গলিয়ে তৈরি আংটি সহ বসানো ছিল। এই নির্মাণ কাজটি প্রায় ১৫৬৬ খ্রিষ্টাব্দে সুলতান সুলমানের শাসনকালে শাসক খুশকালদি-এর নামে করা হয়।

সুলতান মুরাদ খান, সুলাইমানের পুত্র, ১৫৭৭ খ্রিষ্টাব্দে গ্র্যান্ড মসজিদ নির্মাণ শেষ করার সময় জমজম ভবনের মেরামতের তদারকি করেছিলেন। পরে, ১৬১৬ খ্রিষ্টাব্দে সুলতান আফন্দ খানের শাসনকালে স্থপতি হাসান পাশাকে দুর্ঘটনাজনিত ক্ষতি ও দূষণ রোধ করার জন্য জমজম কূপের মুখের ওপর একটি তামার জাল স্থাপন করার নির্দেশ দেওয়া হয়েছিল। জালটি কূপের পরিধি জুড়ে মানানসইভাবে বসানো হয়েছিল, সর্বোচ্চ জলস্তরের প্রায় এক মিটার নিচে স্থাপন করা হয়েছিল এবং লোহের শৃঙ্খলে ঝুলিয়ে রাখা হয়েছিল। তবে দুই বছর পর অপারেশনাল সমস্যার কারণে—যেমন বালতি আটকে যাওয়া এবং মরচে পড়ার ফলে জামের পানির স্বাদে পরিবর্তন—মুহাম্মদ ইবনে মুস্তফা আল-কানাবি জালটি সরিয়ে ফেলেন।

১০২৭ হিজরি (১৬১৮ খ্রি.) রমজান মাসে মক্কাহনের পবিত্র স্থান রক্ষক আল-আঘা হুসেইন আল-হাবাশি জমজমের কূপের উত্তর ও পশ্চিম পার্শ্বের মেরামতির

তদারকি করেন, যার মধ্যে জলরেখার উপরে ও নিচে পাথরের কাজ অন্তর্ভুক্ত ছিল। সেই সময় জমজমের পানির স্বাদ লবণাক্ততার বৃদ্ধির কারণে খারাপ হয়ে গিয়েছিল, যা পান করার জন্য অরুচিকর করে তুলেছিল।

১৬৬১ খ্রিষ্টাব্দে জেদ্দা সানজাকের শাসনকর্তা সুলাইমান জমজম কূপ ও এর উপরের কাঠামো সংস্কার করেন, তবে কিবলা (পশ্চিম) দিকটি বাদ দিয়ে। গম্বুজের প্রবেশদ্বার দক্ষিণ দিকে স্থানান্তরিত করা হয়। কুর্দ ইতিহাসবিদ জমজম ঘরটিকে একটি বর্গাকার ভবন হিসেবে বর্ণনা করেছেন, যার আটটি জানালা ছিল—তিনটি কাবার দিকে, তিনটি সিঁড়ির দিকে এবং দুটি দরজার পাশে, যা কেন্দ্রে অবস্থিত ছিল। এই দুইটি জানালার পিছনে জমজমের পানির জন্য ত্রিভুজাকার পাত্র ছিল। গম্বুজের উপরে স্তম্ভ দ্বারা সমর্থিত একটি উঁচু কাঠামো ছিল, যা “শেখ-ই-জমজম” নামে পরিচিত, মুয়াজ্জিনদের প্রধান। এতে প্রবেশ করা যেত হাশ্বালি মাাম (মাজার)-এর কাছে থাকা সিঁড়ি দিয়ে, যেখানে প্রধান মুয়াজ্জিন নামাজের আহ্বান জানাতে উঠতেন, এবং দিনের বিভিন্ন সময়ে অন্যান্য মুয়াজ্জিনরাও উঠতেন।

১৭০০ খ্রিষ্টাব্দের মধ্যে জেদ্দা সানজাকের গভর্নর ইবরাহিম বেক জমজম কমপ্লেক্সের পুনর্নবীকরণ কাজ শুরু করেন।

অটোমান কর্তৃপক্ষের কাছে আনুষ্ঠানিকভাবে উপস্থাপনার পর, রাষ্ট্রীয় পৃষ্ঠপোষকতায় জমজম কূপে ব্যাপক সংস্কার কাজ করা হয়। পুনরুদ্ধার কাজের মধ্যে ছিল অভ্যন্তরীণ ও বাহ্যিক উভয় দিকেই প্লাস্টার করা, হানবালি -এর মাজারের নিকটে বাহ্যিক তাকগুলো সংস্কার করা, ক্ষয়প্রাপ্ত কাঠের উপাদানগুলো নবায়ন করে সেগুলো সীসা দিয়ে আবৃত করা, এবং কাঠামোটি আলংকারিক রঙের কাজ দিয়ে সজ্জিত করা।

কুর্দ ইতিহাসবিদ ইবরাহিম বেক অতিরিক্ত সংস্কার কাজগুলি নথিভুক্ত করেছিলেন, যার মধ্যে ছিল মাকামসমূহ (মাজার) এবং আব্বাসীয় যুগের জলপাত্র (সাখায়া) এর পুনর্নবীকরণ, যা ব্যাপক ব্যবহারের ফলে সময়ের সাথে সাথে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়েছিল। মূল গম্বুজটি ভিত্তি পর্যন্ত ভেঙে ফেলে সূর্যশুকানো ইট ব্যবহার করে পুনর্নির্মাণ করা হয়। এরপর কাঠামোটি একাধিক স্তরে সাদা রঙের প্রলেপে আবৃত করা হয় এবং দুটি জলাধার স্থাপন করা হয়। তদুপরি, কাঠামোর পূর্ব পাশে একটি খিলানপথ খোলা হয়, যার ভেতরে জলনালী ধারণের জন্য একটি পাত্র নির্মাণ করা হয়।

১৭১৩ খ্রিষ্টাব্দে আরও সংস্কারের মধ্যে ছিল কূপের দেয়াল প্লাস্টার করা (টাঙ্কিং/ট্রাঙ্কুইল) এবং বন্দর এলাকা জিপসাম দিয়ে পুনরায় পৃষ্ঠতল তৈরি করা। সংস্কারকৃত পৃষ্ঠের দৈর্ঘ্য ছিল ৫ মিটার, উচ্চতা ১৩ সেমি এবং প্রস্থ ৪.৫ মিটার। এই প্রয়োগটি ঐতিহ্যবাহী “তাবাতা” পদ্ধতির অনুসরণে করা হয়েছিল, যেখানে সিমেন্ট, মাটি ও বাজরির মিশ্রণ সমানভাবে ছড়িয়ে দেওয়া হয়। মাটির উপর কাঠের তক্তা ব্যবহার করে সংকুচিত করা হয়েছিল।

১৭৮৬ খ্রিষ্টাব্দে সুলতান আব্দুল হামিদ প্রথমের শাসনামলে মসজিদ আল-হারামে একটি ব্যাপক সংস্কার কর্মসূচি বাস্তবায়ন করা হয়। এতে কাঠামোগত স্তম্ভগুলোর পুনর্বিন্যাস, গম্বুজ মেরামত এবং জমজম কূপ ও পার্শ্ববর্তী অবকাঠামোর ব্যাপক সংস্কার অন্তর্ভুক্ত ছিল। কুর্দ ইতিহাসবিদের মতে, এই প্রচেষ্টার মধ্যে জানালা প্রতিস্থাপন, মার্বেল ফ্লোরিং, কূপের মুখ এবং এর প্রতিরক্ষামূলক রেলিং প্রতিস্থাপনও অন্তর্ভুক্ত ছিল, যা ১৮৬২ খ্রিষ্টাব্দে সুলতান আবদুল আজিজ খানের শাসনকালে আবদুল্লাহ বিন আল-শারিফ মুহাম্মদ বিন আওন এবং আল-হাজ্ব ইজ্জত পাশার তত্ত্বাবধানে সম্পন্ন হয়েছিল।

২০শ শতাব্দীর প্রারম্ভে, জমজম কূপটিকে একটি বৃত্তাকার মুখবিশিষ্ট হিসেবে বর্ণনা করা হয়েছিল, যার উপরে ব্যাসের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ একটি মার্বেল স্ল্যাব দিয়ে ঢেকে রাখা ছিল। কূপের উপরের পৃষ্ঠ থেকে গম্বুজের ভিতরে টাইলসযুক্ত মেঝে পর্যন্ত উচ্চতা প্রায় ২.৫ কিউবিট ছিল। জমজম ঘরের মেঝে সাদা মার্বেল দিয়ে পাকা করা হয়েছিল এবং একটি মজবুত লোহার রেলিং দিয়ে ঘেরা ছিল। ১৯১৩ সালে, অতিরিক্ত নিরাপত্তার জন্য রেলিংয়ের উপরে একটি সূক্ষ্ম লোহার জাল যোগ করা হয়েছিল।

জমজম হাউসের স্থাপত্য নকশায় ছিল একটি বর্গাকার অভ্যন্তরীণ অংশ, যার প্রতিটি পাশের দৈর্ঘ্য ছিল এগারো কিউবিট। কূপের উপরের পৃষ্ঠটি টেকসই মর্টার ও পাথরের একটি স্তর দিয়ে আবৃত ছিল। একটি বিশিষ্ট পূর্বমুখী খিলান, একটি বড় জানালা দ্বারা সজ্জিত, সেখানে আগে একটি এখন বন্ধ হয়ে যাওয়া জল ফোয়ারা ছিল। পশ্চিমের দিকে, তিনটি জানালাযুক্ত ফাটল কাবার দিকে মুখ করে ছিল। পশ্চিম ছাদের অর্ধেক—কাবার বিপরীতে—চারটি পাতলা স্তম্ভ দ্বারা সমর্থিত ছাউনির ছায়ায় আচ্ছাদিত ছিল: সামনের দেয়ালে দুটি এবং পূর্ব পাশে দুটি। পূর্ব অর্ধেক খোলা ছিল।

ছাউনির উপরে সীসা-আবৃত একটি গ্যাবল আকৃতির কাঠামো উঠে ছিল। ছাদে পাঁচটি জানালা ছিল—তিনটি পশ্চিম দিকে, একটি উত্তর দিকে এবং একটি দক্ষিণ দিকে—যা সূক্ষ্ম লোহার জাল দিয়ে নির্মিত। সবুজ রঙ করা ছাউনিটি “রাইস আল-ওয়াকতিন” (মুয়াজ্জিনদের প্রধান) এর নির্ধারিত স্থান হিসেবে ব্যবহৃত হতো, যিনি আযান এবং -এর তত্ত্বাবধান করতেন এবং শুক্রবার ও ঈদের নামাজে অন্যান্য মুয়াজ্জিনদের সাথে সমন্বয় করতেন। তিনি মাকাম ইব্রাহীমে পাঁচ ওয়াক্ত নামাজ পড়ানোর ইমামদেরও আহ্বান জানাতেন।

ইবরাহিম রিফাত পাশা ১৩শ হিজরির প্রথম দিকে (প্রায় ১৯শ খ্রিষ্টাব্দে) তাঁর সময়ের জমজম কূপ সম্পর্কে বর্ণনা দিয়েছেন: “এই কূপটি মাকাম ইব্রাহিমের দক্ষিণে অবস্থিত, এর ভবনের উত্তর-পশ্চিম কোণ কালো পাথর থেকে ১৮ মিটার দূরে। এর পানি মিষ্টি। এর উপরের কাঠামোটি ভিতরে চতুর্ভুজাকৃতির, প্রতিটি পাশের দৈর্ঘ্য ৫.২৫ মিটার, এবং মেঝে মার্বেল পাথর দিয়ে নির্মিত। ভবনটি দুই তলাবিশিষ্ট: নিচের তলাটি কূপের সেবার জন্য নির্ধারিত, আর উপরের তলাটি আগাওয়াত (মক্কা ও মদিনার পবিত্র মসজিদে সেবা প্রদানকারী ব্যক্তির) ব্যবহার করেন।»

সৌদি রাষ্ট্র যুগ (১৭৪৪ খ্রিস্টাব্দ – বর্তমান)

সৌদি আরবের রাজ্যের ঐক্য প্রতিষ্ঠার সঙ্গে সঙ্গে জমজম কূপের জন্য একটি রূপান্তরমূলক যুগ শুরু হয়। এক শতাব্দীরও বেশি সময় ধরে সৌদি সরকার আধুনিকীকরণ, সংরক্ষণ এবং প্রবেশযোগ্যতার উপর গুরুত্ব দিয়ে কূপটির অসাধারণ যত্ন নিয়েছে। প্রধান হস্তক্ষেপগুলির মধ্যে ছিল জল পাম্প স্থাপন, মাতাফের নিচে কূপটি স্থানান্তর, এবং তীর্থযাত্রীদের বাড়তি ভিড় সামলাতে একটি দ্বিতীয় ভূগর্ভস্থ স্তর সংযোজন।

দ্বিতীয় সৌদি সম্প্রসারণ প্রকল্পের অংশ হিসেবে একটি ব্যাপক জল বিতরণ ও নিষ্কাশন ব্যবস্থা চালু করা হয়, যাতে দুটি বড় স্টোরেজ ইউনিট, একাধিক ট্যাংক এবং পাম্পিং ব্যবস্থা অন্তর্ভুক্ত ছিল। কিং আব্দুল্লাহ বিন আব্দুলআজিজের শাসনামলে জমজম জল প্রকল্প চালু করা হয়, যার মধ্যে একটি পরিশোধন প্ল্যান্ট, স্বয়ংক্রিয় ভর্তি সুবিধা এবং কেন্দ্রীভূত বিতরণ কেন্দ্র অন্তর্ভুক্ত ছিল। জমজম জলের পাত্রসমূহের স্বয়ংক্রিয় পরিষ্কার এবং এরগনোমিক পুনঃনকশায় উপ-প্রকল্পও শুরু করা হয়।

রাজা আব্দুল আজিজ আল সৌদের যুগ

২০শ শতাব্দীর শুরু পর্যন্ত জমজম পানি বালতি ব্যবহার করে হাতে তুলে খোলা পাত্রে সংরক্ষণ করা হতো। ১৩৭২ হিজরি (১৯৫৩ খ্রি.) সালে রাজা আব্দুল আজিজ ওভারহেড জিংক ট্যাংকের সাথে সংযুক্ত যান্ত্রিক পাম্প স্থাপনের অনুমোদন দেন, প্রতিটি ট্যাংকে বারোটি নল ছিল। এই আধুনিক নলগুলো ঐতিহ্যবাহী বালতির পরিপূরক হিসেবে কাজ করে, তীর্থযাত্রীদের একাধিক প্রবেশাধিকার সুবিধা প্রদান করে।

রাজা আরও দুইটি নতুন পানীয় ফোয়ারা নির্মাণে অর্থায়ন করেন: একটি জমজমের গম্বুজের দক্ষিণ দরজার কাছে এবং অন্যটি আগাওয়াত চেষ্টারের সংলগ্ন। তিনি নতুন স্থাপনার সাথে সামঞ্জস্য রেখে একটি পুরনো অটোমান সাবিলের পুনর্নির্মাণের আদেশ দেন। মার্বেল ও অ্যালাবাস্টারে নির্মিত এই তিনটি পালক জনসাধারণের জন্য জমজমের পানিতে ব্যাপক প্রবেশাধিকার নিশ্চিত করে।

রাজা সৌদ বিন আব্দুলআজিজের যুগ

১৩৮৩ হিজরি (১৯৬৩ খ্রিষ্টাব্দে), বাদশাহ সৌদ—আল্লাহ তাঁর প্রতি দয়া করুন—মাতাফ এলাকা সম্প্রসারণ এবং জমজম কূপের উন্নয়নের আদেশ দেন। কূপের উপরের পুরনো কাঠামোটি সরিয়ে ফেলা হয়, এবং কূপের মুখ মাতাফ স্তরের নিচে ২.৭ মিটার গভীর একটি বেসমেন্টে স্থানান্তরিত করা হয়। সেলার পর্যন্ত যাওয়ার সুবিধার্থে একটি সিঁড়ি তৈরি করা হয়, যা দুই ভাগে বিভক্ত—একটি পুরুষদের জন্য এবং একটি মহিলাদের জন্য। এটি ঐতিহ্যবাহী বালতি যুগের অবসান ঘটায়, কারণ পানি উত্তোলন ট্যাপের মাধ্যমে শুরু হয়। এছাড়াও, জমজমের পানি থেকে বরফ তৈরি করার জন্য একটি প্ল্যান্ট স্থাপন করা হয়, যা বৈদ্যুতিক ওয়াটার কুলারের আগমনের আগে গ্র্যান্ড মসজিদের নির্ধারিত পানীয় স্টেশনগুলোতে বিতরণ করা হতো।

আব্দুলআজিজের রাজা ফয়সালের যুগ

১৩৯৩ হিজরি (১৯৭৩ খ্রি.) সালে, রাজা ফয়সাল—আল্লাহ তাঁর প্রতি দয়া করুন—জমজম কূপের জন্য দ্বিতীয় তলা নির্মাণ এবং কূপের ওপর সুরক্ষার জন্য কাঁচের ঢাকনা স্থাপনের আদেশ দেন। এই উন্নয়ন তীর্থযাত্রী ও দর্শনার্থীদের ধারণক্ষমতা বৃদ্ধি করে এবং তাদের আরামদায়কতা উল্লেখযোগ্যভাবে বাড়িয়ে তোলে। এছাড়াও, তিনি হজ সেবা প্রদানকারীদের দক্ষতা ও পেশাদারিত্ব উন্নত করার জন্য সাধারণ মুতাউইফ ব্যবস্থা প্রবর্তন করেন, যাতে আল্লাহর মেহমানদের উচ্চমানের সেবা নিশ্চিত করা যায়। বহনযোগ্য পানির ধারক ব্যবহারের মাধ্যমে জমজমের পানি বিতরণ প্রক্রিয়াটিও উন্নত করা হয়।

রাজা খালিদ বিন আবদুল আজিজের যুগ

১০০ হিজরি (১৯৭৯ খ্রি.) সালে, রাজা খালিদ জমজম পানি সরবরাহ প্রশাসন প্রতিষ্ঠা করেন পানির স্বাস্থ্যসম্মত ব্যবস্থাপনা তদারকি করার জন্য। বেসমেন্টের প্রবেশদ্বারটি পূর্ববর্তী স্তরের কাছে স্থানান্তরিত করা হয়, এবং একটি রাজকীয় আদেশে বিশেষায়িত ডাইভার এবং আধুনিক প্রযুক্তি ব্যবহার করে কূপের ব্যাপক পরিচ্ছন্নতা নিশ্চিত করার নির্দেশ দেওয়া হয়। এই অভিযানে পানির উৎপাদন উল্লেখযোগ্যভাবে বৃদ্ধি পায়।

এরপর গ্র্যান্ড মসজিদের কাছে একটি জীবাণুমুক্তকরণ সুবিধা নির্মাণ করা হয়। জল পরিশোধনের জন্য অতিবেগুনি আলো ব্যবহার করা হয়, যা স্বাদ, রঙ বা গঠন পরিবর্তন না করেই ব্যাকটেরিয়া নির্মূল করে। মোবাইল ডিসপেনসার এবং স্থায়ী ফোয়ারা এই পরিশোধিত পানি মসজিদের সর্বত্র বিতরণ করে।

রাজা ফাহদ বিন আবদুলআজিজের যুগ

১৪০৩ হিজরি (১৯৮২ খ্রি.) সালে, রাজা ফাহদ একীভূত জামাজমা অফিস প্রতিষ্ঠা করেন, যা জল বিতরণকে একটি একক প্রশাসনিক সংস্থার অধীনে একত্রিত করে। এই অফিস প্রতিদিন দুই মিলিয়নেরও বেশি তীর্থযাত্রীকে জল সেবা প্রদান করত এবং ভবিষ্যৎ হজ মৌসুমের জন্য কৌশলগত পরিকল্পনা তৈরি করেছিল।

১৪০৪ হিজরি (১৯৮৩ খ্রি.)-এ বাব আল-ফাতহের বিপরীতে একটি শীতলীকরণ কেন্দ্র স্থাপন করা হয়, যা বরফ-ভিত্তিক শীতলীকরণ ব্যবস্থা প্রতিস্থাপন করে। রাজা আরও কিং আবদুল আজিজ সাবিল সংস্কার করে কুডায় এলাকায় স্থানান্তর করেন। ১৪১৫ হিজরি (১৯৯৪ খ্রি.)-এ ১৫,০০০ ঘনমিটার ধারণক্ষমতা সম্পন্ন একটি রেনফোর্সড কংক্রিটের জলাধার নির্মাণ করা হয়, সাথে দুটি অতিরিক্ত বিতরণ কেন্দ্রও স্থাপন করা হয়। ফলশ্রুতিতে, মদিনায় নবীর মসজিদে দৈনিক জমজমের পানির সরবরাহও শুরু হয়।

১৪২৪ হিজরি (২০০৩ খ্রি.)-এ মাতাফ এলাকা ৪০০ বর্গমিটারে সম্প্রসারিত করা হয়। জমজমের বেসমেন্টের প্রবেশদ্বারগুলো ছাদ দিয়ে ঢেকে দেওয়া হয় এবং পানীয় ফোয়ারাগুলো পরিধির চারপাশে স্থানান্তরিত করা হয়। ৪৭ মিটার দীর্ঘ একটি রক্ষণাবেক্ষণ সুড়ঙ্গ নির্মাণ করা হয় এবং নতুন আর্কেডের নিচে—সিকায়েহ ও রিফাদা কমিটি—ফোয়ারা স্থাপন করা হয়। সেবা মান নিশ্চিত করার জন্য এই ব্যবস্থাও প্রতিষ্ঠা করা হয়।

রাজা আব্দুল্লাহ বিন আব্দুলআজিজের যুগ

১৪৩১ হিজরি (২০১০ খ্রি.) রমজানে, কিং আব্দুল্লাহ জমজম পানি প্রকল্প উদ্বোধন করেন, যা এই পবিত্র সম্পদের প্রযুক্তিগত ব্যবস্থাপনায় একটি নতুন যুগের সূচনা করে। ১০০,০০০ বর্গমিটারেরও বেশি এলাকা জুড়ে বিস্তৃত এই প্রকল্পে দুটি প্রধান কেন্দ্র ছিল: একটি প্রধান কেন্দ্র কুদায় (গ্র্যান্ড মসজিদ থেকে ৪.৫ কিমি) এবং একটি দ্বিতীয় কেন্দ্র আল-কাকিয়াহ (৭ কিমি) দূরে।

এই প্রকল্পটি টেকসইতা, পরিচ্ছন্নতা এবং প্রবেশযোগ্যতার উপর গুরুত্বারোপ করেছিল। এতে উত্তোলন, জীবাণুমুক্তকরণ এবং বোতলজাতকরণের জন্য সর্বাধুনিক ব্যবস্থা সংযুক্ত করা হয়েছিল। অবিরাম গুণগত মান পর্যবেক্ষণ নিশ্চিত করেছিল যে পানি দূষণমুক্ত থাকবে এবং এর স্বাতন্ত্র্যপূর্ণ বৈশিষ্ট্য অক্ষুণ্ণ থাকবে। স্বয়ংক্রিয় ব্যবস্থা পরিশোধন থেকে চূড়ান্ত বিতরণ পর্যন্ত সব ধাপকে সহজতর করেছিল, যা জমজমের পানির প্রতি ক্রমবর্ধমান বৈশ্বিক চাহিদা পূরণে সহায়ক হয়েছিল।

কিং আব্দুল্লাহ বিন আব্দুলআজিজ জমজম জলের জন্য একটি অত্যাধুনিক পরিশোধন সুবিধা প্রতিষ্ঠার উদ্যোগ নেন, যার মাধ্যমে পরিশোধিত জল বোতলজাত ও বিতরণের জন্য একটি সমন্বিত প্ল্যান্ট অন্তর্ভুক্ত ছিল। এই উন্নত স্টেশনটি সম্পূর্ণ স্বয়ংক্রিয় সিস্টেমের মাধ্যমে পরিচালিত হয়, যা নিয়ন্ত্রণ, পর্যবেক্ষণ এবং সংরক্ষণ কার্যকারিতা অন্তর্ভুক্ত করে। এই অবকাঠামোগত উন্নয়নের পাশাপাশি দুটি প্রধান উপ-প্রকল্প চালু করা হয়েছিল: প্রথমটি ছিল জমজমের পানির পাত্রের স্বয়ংক্রিয় পরিষ্কারকরণ, আর দ্বিতীয়টি ছিল পাত্রগুলোর পুনঃনকশা, যাতে পানির সুরক্ষা বৃদ্ধি, প্রবাহ মসৃণ এবং প্রবেশাধিকার উন্নত হয়।

এই সুবিধাটি দিনে ২০০,০০০টি পাত্র পর্যন্ত উৎপাদন করতে সক্ষম, ২৪ ঘণ্টা অবিরামভাবে পরিচালিত হয়। জমজম কূপ থেকে বার্ষিক উত্তোলন নিয়ন্ত্রিত ও ৭০০,০০০ ঘনমিটারে সীমাবদ্ধ ছিল, যা নিম্নরূপ বরাদ্দ করা হয়েছে:

- ৬০% দুই পবিত্র মসজিদ (আল-মাসজিদ আল-হারাম এবং আল-মাসজিদ আল-নবাবী)-এর জন্য,
- ৪০% বোতলজাত জমজম পানির উৎপাদনের জন্য।

বোতলজাত প্রক্রিয়ায় পরিশোধন থেকে সংরক্ষণ, পরিবহন এবং বিতরণ পর্যন্ত সব ধাপই অন্তর্ভুক্ত করে এমন উন্নত, সমন্বিত অটোমেশন প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়। বিশেষ করে, পরিশোধন প্রক্রিয়াটি জামজামের পানির অনন্য গঠন ও স্বাদ সংরক্ষণ করে, এবং এর জন্য অত্যাধুনিক বৈশ্বিক প্রযুক্তি, যার মধ্যে রয়েছে বায়োটিন পদ্ধতি – একটি জৈবিক জল পরিশোধন ব্যবস্থা, ব্যবহার করা হয়।

বড় পরিসরের কার্যক্রম সমর্থনের জন্য, প্রকল্পটিতে বোতলজাত পাত্র সংরক্ষণ ও বিতরণের জন্য ডিজাইন করা একটি অত্যন্ত দক্ষ গুদাম ব্যবস্থাও অন্তর্ভুক্ত রয়েছে। গুদামটি এয়ার কন্ডিশনিং, অগ্নি নির্বাপক এবং অ্যালার্ম সিস্টেমে সজ্জিত এবং এটি সর্বোচ্চ ১৫ লক্ষ ১০-লিটার পাত্র পরিচালনা করতে পারে। এই সুবিধাটিতে পাত্রগুলির স্বাস্থ্যসম্মত প্যাকেজিংয়ের জন্য নিবেদিত এলাকা রয়েছে, যা সর্বোচ্চ হজ মৌসুমে নিরাপদ ও দক্ষ ডেলিভারি নিশ্চিত করে।



কিং আব্দুল্লাহ বিন আব্দুলআজিজ জমজম পানি সরবরাহ প্রকল্প। প্রকল্পটিতে এয়ার কম্প্রেসর ভবন এবং কাঁচা পানি কন্টেইনার গুদামসহ কয়েকটি ভবন রয়েছে, পাশাপাশি উৎপাদন লাইন ভবনটিও রয়েছে, যা SCADA সিস্টেম ব্যবহার করে পরিচালিত হয়। এই সিস্টেমটি পরিবহন লাইনসহ স্বয়ংক্রিয় নিয়ন্ত্রণ ও পর্যবেক্ষণের ওপর নির্ভর করে। কারখানার মোট এলাকা ১৩,৪০৫ বর্গমিটার, এবং এতে চারটি উৎপাদন লাইন রয়েছে, যার সর্বোচ্চ উৎপাদনক্ষমতা প্রতিদিন ২০০,০০০টি কন্টেইনার (Hammou & Shaaban, 2011 অনুযায়ী)।

কিং সালমান বিন আব্দুলআজিজের যুগ

১৪৩৯ হিজরি (২০১৮ খ্রি.) সালে, কিং সালমান বিন আব্দুলআজিজ ‘জমজম কূপ পুনর্বাসন প্রকল্প’ নামে একটি গুরুত্বপূর্ণ উদ্যোগ চালু করেন, যা কিং আব্দুল্লাহর অধীনে শুরু হওয়া আধুনিকীকরণ প্রচেষ্টা অব্যাহত রাখে। প্রকল্পটি নিম্নলিখিত মূল উদ্দেশ্যগুলো অন্তর্ভুক্ত করেছিল:

- কূপের আশেপাশের ভূতাত্ত্বিক পরিবেশ থেকে অশুদ্ধি অপসারণ এবং জীবাণুমুক্তকরণের চূড়ান্তকরণ।
- নিকটবর্তী কাঠামোর পুরনো ভিত্তি ধ্বংস করে প্রাকৃতিক জলপ্রবাহ পুনরুদ্ধার ও উৎপাদন বৃদ্ধির জন্য ভূতাত্ত্বিকভাবে উপযুক্ত ব্যাকফিল দিয়ে তা প্রতিস্থাপন।
- মাতাফের পূর্ব পাশে মোট ৮ মিটার প্রস্থ ও ১২০ মিটার দৈর্ঘ্যের পাঁচটি সার্ভিস পথ নির্মাণ।
- আধুনিক, অ-আক্রমণাত্মক পদ্ধতি ব্যবহার করে প্রথমবারের মতো কূপের অভ্যন্তর পরিষ্কার করা।
- প্রবাহ দক্ষতা উন্নত করতে তলদেশে জমে থাকা অবশিষ্টাংশ ও বাধা অপসারণ।
- অভ্যন্তরীণ প্রস্তুত অঞ্চল সম্প্রসারণ এবং কূপের পাম্পিং ক্ষমতা বৃদ্ধি।
- জামে জামে Zamzam-এর পানি পরিবহনের জন্য উচ্চক্ষমতাসম্পন্ন পাম্প স্থাপন করা।
- তাপ-নির্বাহিত পাত্র এবং বিশেষ নলের মাধ্যমে পানি ঠান্ডা ও সরবরাহ।
- আধুনিক জমজম জল ব্যবস্থাপনার জন্য প্রযুক্তি ও উদ্ভাবন কর্মসূচি চালু করে কিং আব্দুল্লাহর ভিশনকে এগিয়ে নেওয়া।
- অনলাইন অর্ডারিং সিস্টেম এবং রোবোটিক বিতরণ ইউনিটসহ উদ্ভাবনী বিতরণ প্রযুক্তি বাস্তবায়ন করা জমজমের পানির সেবার ইতিহাসে একটি রূপান্তরমূলক অগ্রগতি।
- পানির বিশুদ্ধতা, নিরাপত্তা এবং আন্তর্জাতিক স্বাস্থ্য মানদণ্ডের সাথে সম্মতি বজায় রাখতে কঠোর দৈনিক পরীক্ষা, নথিভুক্তকরণ এবং পর্যবেক্ষণ প্রোটোকল



“জমজম কূপ পুনর্বাসন প্রকল্প”-এর একটি চিত্র, যা কূপ পরিষ্কারের প্রক্রিয়া, ঝরণা এলাকা সম্প্রসারণ এবং জল সরবরাহ ও বিতরণ ব্যবস্থার উন্নতির পদ্ধতি দেখায়।

আল-জামাজিমা

আল-জামাজিমা হল এক বিশিষ্ট পরিবারসমূহ, যাদের ঐতিহাসিকভাবে পবিত্র জমজম কূপ থেকে পবিত্র মসজিদ (আল-মাসজিদ আল-হারাম) পরিদর্শনকারী হজযাত্রীদের কাছে পানি বিতরণের সম্মানজনক দায়িত্ব অর্পণ করা হয়েছে। তাদের সেবা গ্র্যান্ড মসজিদের অভ্যন্তর থেকে হজযাত্রীদের ব্যক্তিগত আবাসস্থল পর্যন্ত বিস্তৃত ছিল। পানি বিতরণ ছাড়াও, তারা ঐতিহ্যগতভাবে কাবার আনুষ্ঠানিক ধৌতকরণেও নিয়োজিত ছিল। এই পেশা মক্কা শহরে পরিচিত প্রাচীনতম পেশাগুলোর মধ্যে অন্যতম, যার ধারাবাহিকতা ১৪শ শতাব্দীর মাঝামাঝি (হি. ১৪৭০; প্রায় ১৯৫০ খ্রি.) থেকে নথিভুক্ত।

এই পেশার উৎপত্তি দুইটি মৌলিক ইসলামী প্রতিষ্ঠান—সাক্বায়াহ (পানি সরবরাহ) এবং রিফাদাহ (খাদ্য ও আতিথেয়তা সরবরাহ)—প্রতিষ্ঠার সঙ্গে সম্পর্কিত, যা প্রতিষ্ঠা করেছিলেন হজরত মুহাম্মদ (সা.)-এর পিতামহ ‘আব্দুল মুত্তালিব ইবনে হাশিম। প্রথমে শুধুমাত্র তাঁর বংশধরদের মধ্যে সীমাবদ্ধ থাকলেও, যমযমের পানি পরিবেশনের অধিকার পরবর্তীতে মক্কার অন্যান্য সম্মানিত পরিবারেও সম্প্রসারিত হয়, বিশেষ করে যখন হজযাত্রীদের সংখ্যা বৃদ্ধি পায়। এই সেবার গুরুত্ব মক্কা বিজয়ের সময় হজরত মুহাম্মদ (সা.) দ্বারা স্বীকৃত হয়, যখন তিনি ঘোষণা করেছিলেন:

“নিঃসন্দেহে, ইসলাম-পূর্ব যুগের রক্ত বা সম্পদ সম্পর্কিত যে কোনো অহংকার বা দাবি আমার পায়ের তলে বিলুপ্ত—যাত্রীদের সেবা এবং পবিত্র গৃহের তত্ত্বাবধান ব্যতীত।» (সহীহ হাদিস)

সময়ের সাথে সাথে, জামাজিমা পেশা একটি সুগঠিত ও উত্তরাধিকারসূত্রে প্রাপ্ত কারুশিল্পে পরিণত হয়, যা এক প্রজন্ম থেকে অন্য প্রজন্মে হস্তান্তরিত হতো। এটি মানসম্মত সরঞ্জাম, পোশাক এবং প্রক্রিয়া-প্রণালীসহ নিজস্ব পরিচয় গড়ে তোলে। জামাজিমারা ঐতিহ্যগতভাবে দুওয়ার্ক (মাটির পাত্র) এবং তাইস (তামার পানীয় পাত্র) এ জমজম পানি পরিবেশন করত, এবং তাদের ভূমিকা অনুযায়ী বিশেষ পোশাক পরিধান করত। প্রতিটি পরিবার গ্র্যান্ড মসজিদের ভেতরে তাদের পাত্রপাতি ও সরঞ্জাম সংরক্ষণের জন্য নির্ধারিত একটি স্থান—‘হেলওয়া’—রক্ষণাবেক্ষণ করত। তাদের সেবাকে

স্বতন্ত্র করতে, প্রতিটি পরিবার তাদের পাত্রপাতিতে ‘নিশান’ নামে একটি অনন্য চিহ্ন ব্যবহার করত, যা সত্যতা ও পারিবারিক পরিচয়ের প্রতীক হিসেবে কাজ করত।

১৪০৩ হিজরি (১৯৮৩ খ্রি.) সালে সম্মিলিত জামাজিমা অফিস প্রতিষ্ঠিত হয় বিভিন্ন পরিবারের কাজকে একটি যৌথ প্রতিষ্ঠানিক কাঠামোর অধীনে সমন্বিত করার জন্য। এর উদ্দেশ্য ছিল সকল জাতীয়তার হজযাত্রীদের প্রদত্ত সেবা উন্নত ও মানসম্মত করা। এটি একটি গুরুত্বপূর্ণ সাংগঠনিক পরিবর্তন চিহ্নিত করে, যা পানীয় জল সরবরাহে দক্ষতা ও অন্তর্ভুক্তিমূলকতা নিশ্চিত করে।

পরবর্তীতে, ১৪৪০ হিজরি (২০১৮ খ্রি.) রমজানে, এই সেবাগুলোকে আধুনিক ও আরও পেশাদার করার উদ্দেশ্যে জামাজিমা কোম্পানি প্রতিষ্ঠিত হয়, বিশেষ করে মক্কায় হজযাত্রীদের আবাসে সরাসরি জমজম পানি পৌঁছে দেওয়ার মাধ্যমে। কোম্পানিটি এখন নিম্নলিখিত ব্যাপক সেবাগুলি তত্ত্বাবধান করে:

- আন্তর্জাতিক হাজীদের অভ্যর্থনা কেন্দ্রে জমজম পানি সরবরাহ।
- অরিয়েন্টেশন ও প্রস্থান কেন্দ্রগুলোতে ঠাণ্ডা জমজম পানি বিতরণ।
- মক্কার সর্বত্র হজযাত্রীদের আবাসস্থলে জমজম পানি পৌঁছে দেওয়া।
- নূন্যতম লজিস্টিক প্রতিবন্ধকতায় জমজমের পানির সহজলভ্যতা নিশ্চিত করা।
- জমজম কুপের আশেপাশে ভিড় কমানো।
- উন্নত প্রযুক্তি ব্যবহার করে সেবা গুণমান ও দক্ষতা বৃদ্ধি।

জামজামের পানির বৈজ্ঞানিক ব্যবস্থাপনা ও জীবাণুমুক্তকরণ

অতিবেগুনি (UV) জীবাণুমুক্তকরণ প্রযুক্তি

জমজম পানি অতিবেগুনি (UV) বিকিরণের মাধ্যমে কঠোর জীবাণুমুক্তকরণ প্রক্রিয়ায় যায়, যা বৈজ্ঞানিকভাবে প্রমাণিত একটি পদ্ধতি যা মাইক্রোঅর্গানিজমের ডিএনএ কাঠামো ভেঙে কার্যকরভাবে নিষ্ক্রিয় করে। এই প্রক্রিয়াটি কোনো রাসায়নিক সংযোজন ছাড়াই ব্যাকটেরিয়া এবং ভাইরাস উভয়ের জন্য ৯৯.৭৭% জীবাণুমুক্তকরণ হার অর্জন করে।

UV নির্বীজন প্রক্রিয়ায় বিশেষ কোয়ার্টজ গ্লাসে আবৃত নিম্নচাপের পারদ বাষ্প ল্যাম্প ব্যবহার করা হয়, যা মাইক্রোবিয়াল কোষপ্রাচীরে UV আলো প্রবেশ করতে দেয়। পানি এই UV ল্যাম্পযুক্ত সিলিন্ড্রিক্যাল রিঅ্যাক্টরের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়, যেখানে বিকিরণ তাদের জেনেটিক উপাদান ক্ষতিগ্রস্ত করে রোগজীবাণুগুলোকে নিষ্ক্রিয় করে।

এই জীবাণুমুক্তকরণ প্রক্রিয়ায় নিম্নলিখিত গুরুত্বপূর্ণ ধাপগুলি অন্তর্ভুক্ত রয়েছে:

- জমজম কূপ থেকে সরাসরি পানি উত্তোলনের জন্য বন্ধ-সার্কিট পদ্ধতি।
- উচ্চ-মানের পরিশোধক ব্যবহার করে প্রি-ফিল্ট্রেশন, যাতে ভাসমান কঠিন পদার্থ, বালি এবং অশুদ্ধি অপসারণ করা হয়।
- দূষণ ও জং এড়াতে স্টেইনলেস স্টীল পাইপলাইনের মাধ্যমে স্থানান্তর।
- সিল করা ট্যাংকে সংরক্ষণ, এরপর প্রাথমিক ইউভি জীবাণুমুক্তকরণ ইউনিটে উন্মুক্তকরণ।
- আন্তর্জাতিক জল নিরাপত্তা মানদণ্ড মেনে চলার নিশ্চয়তা দিতে একটি বিশেষায়িত প্রযুক্তিগত দল দ্বারা অবিরাম তদারকি।

UV-ভিত্তিক জীবাণুমুক্তির সুবিধা

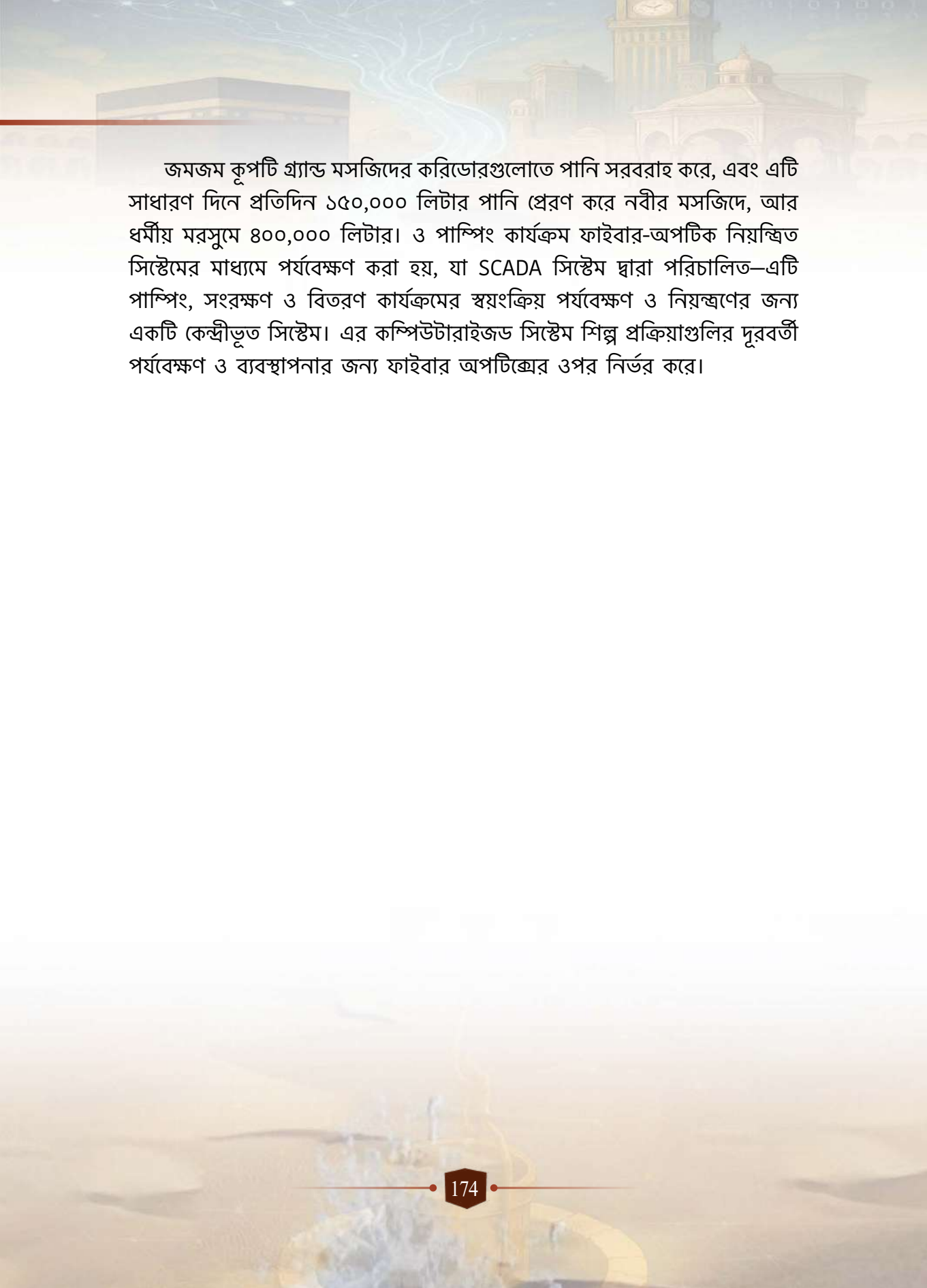
- একটি রাসায়নিকমুক্ত প্রক্রিয়া যা ক্লোরিনেশন বা রাসায়নিক পদার্থ সংযোজনের প্রয়োজনীয়তা দূর করে।
- তাপীয় নিরপেক্ষতা: গরম বা ঠান্ডা করার প্রয়োজন নেই, যা জমজমের পানির প্রাকৃতিক বৈশিষ্ট্য সংরক্ষণ করে।
- পিএইচ স্থিতিশীলতা: জলের স্বাভাবিক খনিজ ভারসাম্য বজায় রাখে।
- উচ্চ শক্তি দক্ষতা: এক কিলোওয়াট বিদ্যুৎ প্রায় ১২,০০০ গ্যালন পানি জীবাণুমুক্ত করতে পারে।
- সরলীকৃত অবকাঠামো: বিদ্যমান বৈদ্যুতিক ও প্লাস্টিং সিস্টেমে সংযোজন সহজ করে।

এই বৈজ্ঞানিকভাবে উন্নত পদ্ধতি নিশ্চিত করে যে জমজম পানি অণুজীবগতভাবে নিরাপদ থাকে এবং এর প্রাকৃতিক গঠন, স্বাদ ও আধ্যাত্মিক গুরুত্ব প্রতি বছর লক্ষ লক্ষ তীর্থযাত্রীর জন্য অক্ষুণ্ণ থাকে।

উৎপাদন ও বিতরণ

জমজম কূপ প্রতি সেকেন্ডে সর্বনিম্ন ১১ লিটার এবং সর্বোচ্চ ১৮.৫ লিটার পানি পাম্প করে, গড় হার প্রতি সেকেন্ডে ১৫ লিটার। প্রতি ঘণ্টায় ৩৬০ ঘনমিটার ধারণক্ষমতা সম্পন্ন দুটি বিশাল পাম্প পালাক্রমে কাজ করে কূপ থেকে জমজম পানি উত্তোলন করে এবং এর বিশুদ্ধতা রক্ষার জন্য ৪.৫ কিমি দৈর্ঘ্যের স্টেইনলেস স্টীল পাইপের মাধ্যমে কিং আব্দুল্লাহ জমজম পানি প্রকল্পে পাম্প করে।

জমজম পানির বিতরণ নেটওয়ার্কে রয়েছে সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প, যেগুলো কূপে কৌশলগতভাবে স্থাপন করা হয়েছে এবং বিদ্যুৎচালিত, প্রতিটি পাম্পের ক্ষমতা ২০ হর্সপাওয়ার (১৪.৯ কিলোওয়াট)। এই নেটওয়ার্কটি বাব আল-সালম জলাধারে সংযুক্ত এবং ৭.৫ সেমি সুনির্দিষ্ট ব্যাসের একটি গ্যালভানাইজড লোহার পাইপের মাধ্যমে সেখানে পানি সরবরাহ করে। সাধারণ দিনে পাম্পগুলো সাধারণত দিনে ছয় থেকে সাত ঘণ্টা চলে, গড় পাম্পিং হার প্রতি মিনিটে ৭৫০ লিটার।



জমজম কূপটি গ্র্যান্ড মসজিদের করিডোরগুলোতে পানি সরবরাহ করে, এবং এটি সাধারণ দিনে প্রতিদিন ১৫০,০০০ লিটার পানি প্রেরণ করে নবীর মসজিদে, আর ধর্মীয় মরসুমে ৪০০,০০০ লিটার। ও পাম্পিং কার্যক্রম ফাইবার-অপটিক নিয়ন্ত্রিত সিস্টেমের মাধ্যমে পর্যবেক্ষণ করা হয়, যা SCADA সিস্টেম দ্বারা পরিচালিত—এটি পাম্পিং, সংরক্ষণ ও বিতরণ কার্যক্রমের স্বয়ংক্রিয় পর্যবেক্ষণ ও নিয়ন্ত্রণের জন্য একটি কেন্দ্রীভূত সিস্টেম। এর কম্পিউটারাইজড সিস্টেম শিল্প প্রক্রিয়াগুলির দূরবর্তী পর্যবেক্ষণ ও ব্যবস্থাপনার জন্য ফাইবার অপটিকের ওপর নির্ভর করে।



স্টেরিলাইজড বোতল ও ডিসপেনসারে জমজমের পানির বিতরণ

সংরক্ষণ

গ্র্যান্ড মসজিদে অবস্থিত জমজম পানি সরবরাহ প্রশাসন প্রার্থনা এলাকা ও করিডরে স্থাপিত ডিসপেনসারগুলোর মাধ্যমে ঠান্ডা ও ঠান্ডা নয় এমন উভয় ধরনের জমজম পানি সরবরাহ করে। এটি জমজম পানি বিশ্লেষণ ল্যাবরেটরি তদারকি করে এবং মসজিদ থেকে মদিনার নবীর মসজিদে জমজম পরিবহনকারী ট্যাংকারগুলোও পর্যবেক্ষণ করে। জমজম পানি ৫,০০০ ঘনমিটার ধারণক্ষমতা সম্পন্ন একটি রেনফোর্সড কংক্রিটের জলাধারে সংরক্ষণ করা হয়, যা দুই ভাগে বিভক্ত। সংরক্ষণের পর পানি পরিশোধন কেন্দ্রে স্থানান্তরিত হয়, যেখানে এটি ফিল্টার ও প্রক্রিয়াজাত করে উচ্চ মাত্রার বিশুদ্ধতা ও জীবাণুমুক্ততা নিশ্চিত করা হয়। পরিশোধিত পানি এরপর ১০,০০০ ঘনমিটার ধারণক্ষমতা সম্পন্ন কুদাই জলাধারে স্থানান্তরিত হয়। এই জলাধারটি গ্র্যান্ড মসজিদ এবং কিং আব্দুল আজিজ সাবিল (ফোয়ারা) সরবরাহ করে, যেখান থেকে জমজম বহনকারী ট্যাংকারগুলো নবী (PBUH)-এর মসজিদে ভরা হয়। এটি ৫ লিটার জমজম পানির বোতল উৎপাদনকারী কারখানাকেও সরবরাহ করে। অবশেষে, কুদায় জলাধার থেকে পরিশোধিত পানি গ্র্যান্ড মসজিদের চারপাশের জমজম শীতলীকরণ কেন্দ্রে পাম্প করা হয়, যেখানে এটি ডিসপেনসার পুনঃভরণ পয়েন্ট এবং মসজিদের ভেতরের পানীয় স্টেশনগুলোতে বিতরণ করা হয়।

যদি নিম্নলিখিত সতর্কতাগুলি অনুসরণ করা হয়, তবে জমজম পানি উপযুক্ত শর্তে এক বছর পর্যন্ত সংরক্ষণ করলে এর বিশুদ্ধতা ও গুণগত মান বজায় থাকবে:

- পরিষ্কার, পূর্বে জীবাণুমুক্ত করা বোতল ব্যবহার করুন, ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধি রোধে সম্পূর্ণ পরিচ্ছন্নতা নিশ্চিত করুন।
- পানি ঠান্ডা ও অন্ধকার স্থানে সংরক্ষণ করুন, বোতলগুলো সরাসরি সূর্যালোকের সংস্পর্শে আসা থেকে বিরত থাকুন।
- প্রাধান্য দিয়ে কাঁচের পাত্র ব্যবহার করুন। যদি প্লাস্টিকের বোতল ব্যবহার করা হয়, তবে সেগুলো ২৫°C-এর নিচে তাপমাত্রায় রাখতে হবে, কারণ উচ্চ তাপমাত্রায় প্লাস্টিক ভেঙে পানিতে কণা ছড়াতে পারে, যার ফলে পানির স্বাদ ও গুণগত মান পরিবর্তিত হয়।
- তীর্থযাত্রীদের সুবিধার্থে মাটির তলায় সংরক্ষণ কক্ষ নির্ধারণ করা হয়েছে। এই কক্ষগুলো জমজম পানির নেটওয়ার্কের সাথে সংযুক্ত এবং প্রধানত ধাতু বা মাটির তৈরি পাত্র দিয়ে সজ্জিত।

গুণমান এবং টেকসইতা

জমজম পানি স্বাভাবিকভাবেই বিশুদ্ধ, এবং এর গুণগত মান অবিরত পর্যবেক্ষণ করা হয়। এতে সুষম খনিজ উপাদান রয়েছে, যা এটিকে অনন্য স্বাদ এবং সম্ভাব্য স্বাস্থ্যগত সুবিধা প্রদান করে। সৌদি ভূতাত্ত্বিক জরিপের জমজম গবেষণা ও অনুসন্ধান কেন্দ্র নিয়মিত পরীক্ষা পরিচালনা করে। উন্নত সরঞ্জাম ব্যবহার করে দৈনিক বিশ্লেষণ যেকোনো জৈব দূষক বা রাসায়নিক গঠন পরিবর্তন সনাক্ত করতে সাহায্য করে। জলটি অতিবেগুনি আলো ব্যবহার করে জীবাণুমুক্ত করা হয়, এবং মক্কা ও মদিনা উভয় স্থানে পরিশোধন ও জীবাণুমুক্তকরণ স্টেশনগুলি নিবিড়ভাবে পর্যবেক্ষণ করা হয়। অতিরিক্তভাবে, গভীর ভিত্তি, ওয়াডি ইবরাহিম অববাহিকায় পাথর খনন কাজ এবং সুরক্ষিত অঞ্চলগুলি নিবিড়ভাবে পর্যবেক্ষণ করা হচ্ছে। ওয়াডি ইবরাহিম অববাহিকায় জলবায়ু ও বৃষ্টিপাতের তথ্যের পাশাপাশি ভূগর্ভস্থ জলের পরিমাণ ও গুণমান নিয়মিত মূল্যায়ন করা হয়।

প্রতি বছর লক্ষ লক্ষ লিটার পানি পাম্প করা সত্ত্বেও, গবেষণাগুলো দেখায় যে ধারাবাহিক প্রাকৃতিক ভূগর্ভস্থ পানি পুনর্ভরণ প্রক্রিয়ার কারণে জমজম কূপের পানির স্তর তুলনামূলকভাবে স্থিতিশীল থাকে। উত্তোলিত পানির পরিমাণ উন্নত ডিজিটাল সেন্সর দিয়ে পরিমাপ করা হয়, এবং বুদ্ধিমান সিস্টেম পাম্পিং ও ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করে যাতে নিরাপদ উত্তোলন সীমা অতিক্রম না হয়। মক্কা ও মদিনায় নিয়মিত বিতরণ কেন্দ্র স্থাপন করা হয়েছে, যেখানে প্রতি ব্যক্তির জন্য নির্দিষ্ট পরিমাণ পানি বরাদ্দ করা হয়, ফলে জলসম্পদ সংরক্ষণ করা হচ্ছে। এছাড়াও, ভূগর্ভস্থ জলাধার পুনর্ভরণে নগর সম্প্রসারণের প্রভাব সময়োপযোগীভাবে অধ্যয়ন করা হয়, যাতে জলসম্পদে কোনো ক্ষতিকর প্রভাব না পড়ে।

জমজম পানির গুণমান ও টেকসইতা কর্মসূচি

ওয়াডি ইবরাহিমের শিলা ও অবক্ষিপ্তপ্রসূত আউটক্রপ প্রায় ৪২ বর্গকিলোমিটার এলাকা জুড়ে বিস্তৃত। এই এলাকায় ভূগর্ভস্থ জল পুনর্ভরণ প্রধানত উপত্যকার অবক্ষিপ্তস্তরে বৃষ্টির পানির সীমিত অনুপ্রবেশের মাধ্যমে ঘটে। তবে মক্কার উপত্যকার তলদেশে ক্রমবর্ধমান নগরায়ণের ফলে অপ্রবেশ্য পৃষ্ঠতলের বিস্তারের কারণে

অনুপ্রবেশকারী বৃষ্টির পানির পরিমাণ উল্লেখযোগ্যভাবে কমে গেছে, যা প্রাকৃতিক ভূগর্ভস্থ জল পুনর্ভরণকে সীমিত করছে।

স্বাভাবিক কম বার্ষিক বৃষ্টিপাত এবং সীমিত অনুপ্রবেশ যা গভীর জলধারা স্তরে পৌঁছায়, সেই কারণে সরাসরি বৃষ্টিপাতের অনুপ্রবেশ এবং বন্যাজল প্রবাহের মতো কৃত্রিম ও প্রাকৃতিক পুনর্ভরণ প্রক্রিয়া জমজম ভূগর্ভস্থ জলভাণ্ডার সংরক্ষণে অপরিহার্য। অতএব, জলধারা পুনর্ভরণ প্রক্রিয়ার হাইড্রোজিয়োলজিক্যাল মডেলিং জলধারা সরবরাহ এবং জমজম জলের চাহিদার মধ্যে টেকসই ভারসাম্য বজায় রাখতে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

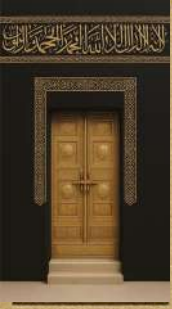
প্রতি বছর হজযাত্রী ও ওমরা পালনকারীদের সংখ্যা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে জমজম জলের চাহিদা ক্রমাগত বাড়ছে। এর প্রতিক্রিয়ায়, জমজম গবেষণা ও গবেষণা কেন্দ্র নিয়মিতভাবে কূপের নিরাপদ উৎপাদন ক্ষমতা মূল্যায়ন করে এবং ব্যবহারের মাত্রা টেকসই পুনর্ভরণ সীমার সাথে সামঞ্জস্য করার জন্য ব্যবস্থা গ্রহণ করে। এটি জমজম কূপের আউটলেট পাইপে ইনস্টল করা উন্নত ডিজিটাল প্রবাহ সেন্সর ব্যবহার করে আহরণ পরিমাণের রিয়েল-টাইম মনিটরিংয়ের মাধ্যমে সম্পন্ন করা হয়। এই যন্ত্রগুলি জল উত্তোলনের সঠিক পরিমাণ নির্ধারণ নিশ্চিত করে এবং ভূগর্ভস্থ জলের ভারসাম্যের চলমান মূল্যায়নকে সহজতর করে।

টেকসইতা সর্বোত্তম করতে একটি নিবেদিত ভূগর্ভস্থ জল ব্যবস্থাপনা কর্মসূচি বাস্তবায়ন করা প্রয়োজন। এই কর্মসূচি পাস্পিং সময়সূচি নিয়ন্ত্রণ, জলবিদ্যুৎ কর্মক্ষমতা মূল্যায়ন এবং কূপের স্থির ও গতিশীল জলস্তরের ওঠানামা পর্যবেক্ষণ করবে। এমন একটি ব্যবস্থা নিশ্চিত করে যে জল আহরণ নিরাপদ অপারেটিং সীমার মধ্যে থাকবে, যা ভূগর্ভস্থ জলাধার নিঃশেষন বা কূপের কাঠামোগত অবনতি প্রতিরোধ করে।

এছাড়াও, ভূ-জলবিদ্যাগত বিষয় থেকে ওয়াদি ইবরাহিম বেসিনকে রক্ষা করার জন্য কঠোর নগর পরিকল্পনা বিধিমালা প্রয়োগ করতে হবে। উচ্চ-আকাশচুম্বী কাঠামো এবং গভীর ভিত্তি নির্মাণ একটি গুরুতর ঝুঁকি তৈরি করে, কারণ এই ধরনের উন্নয়ন ভূগর্ভস্থ জলস্তর ভেদ করতে পারে, দূষণের ঝুঁকি বাড়াতে পারে এবং প্রাকৃতিক ভূগর্ভস্থ প্রবাহের ধরণ পরিবর্তন করতে পারে। বেসিনের অখণ্ডতাকে হুমকির মুখে ফেলা অ-অনুমোদিত নির্মাণ প্রকল্পগুলিকে অবিলম্বে বন্ধ করা উচিত, যাতে ভূগর্ভস্থ জলের দীর্ঘমেয়াদী টেকসইতা এবং জলবিদ্যুৎগত ভারসাম্য রক্ষা করা যায়।

চতুর্থ অধ্যায়

জমজম কূপ: মক্কার প্রাকৃতিক
ঘটনাবলীর প্রেক্ষাপটে



মক্কার
পর্বতমালা

মক্কার
উপত্যকা
ও পর্বত
পথ

মক্কার
জলধারা

মক্কা
অঞ্চলের
ভূতত্ত্ব

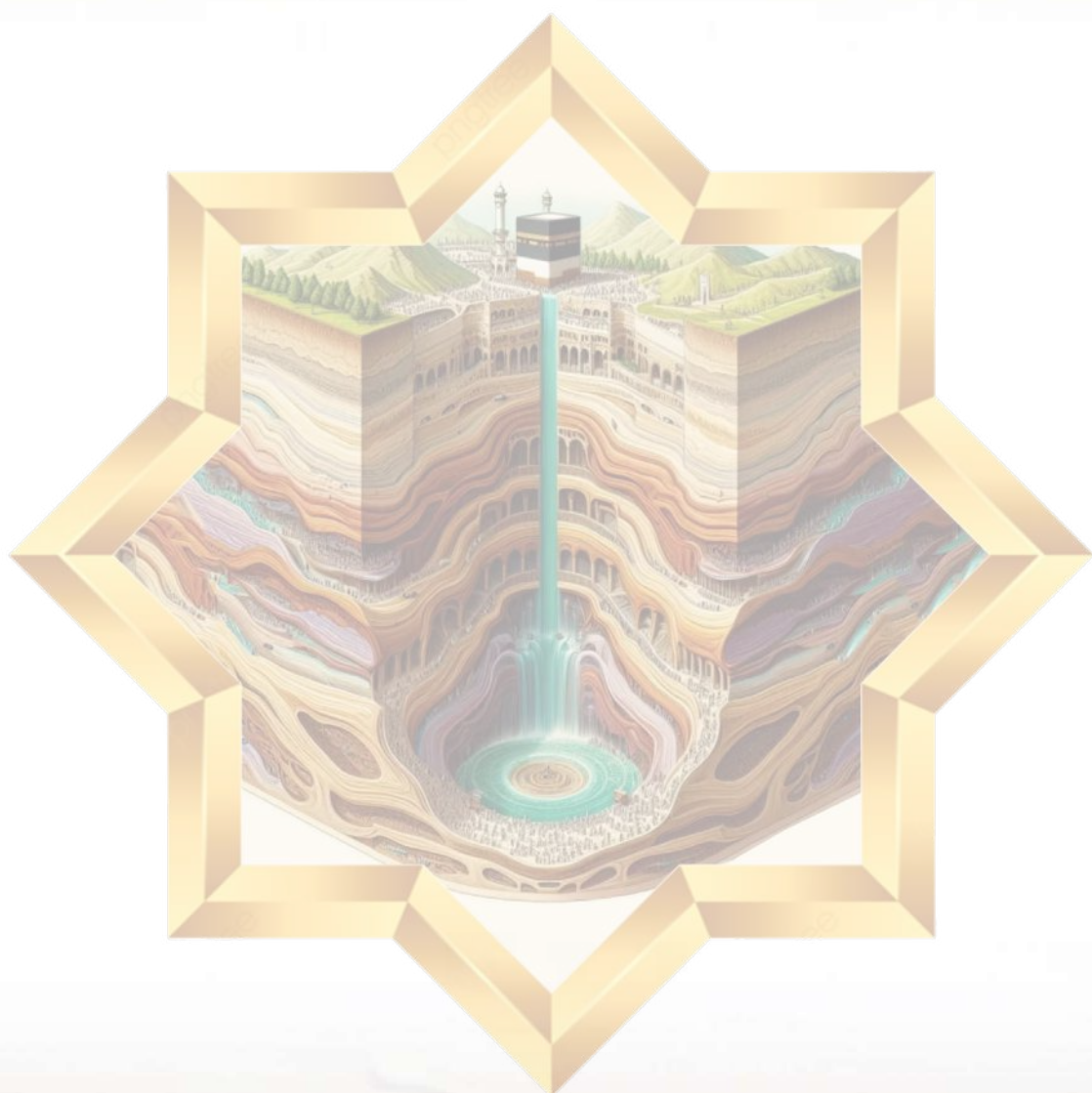
মক্কা
অঞ্চলের
ভূমিকম্পপ্রবণতা

মক্কা
অঞ্চলের
আগ্নেয়গিরিগত
কার্যকলাপ

জমজম কূপে
ভিত্তিগুলোর
প্রভাব

ভূমিকম্প
ঝুঁকি
মূল্যায়ন





ভূমিকা

মক্কা শহরটি ২১.৪২° উত্তর অক্ষাংশ এবং ৩৯.৮৩° পূর্ব দ্রাঘিমাংশে অবস্থিত। এর সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে উচ্চতা ২৫০ থেকে ৩৫০ মিটার পর্যন্ত, যা পশ্চিম থেকে পূর্ব দিকে ক্রমান্বয়ে বৃদ্ধি পায় এবং পবিত্র স্থানসমূহ (আল-মাশায়ির আল-মুকাদ্দাসাহ) অন্তর্ভুক্ত করে। এই অবস্থানটি অঞ্চলটির ভূতাত্ত্বিকভাবে সবচেয়ে জটিল স্থানগুলোর একটি বলে বিবেচিত হয়, যেখানে প্রধানত কঠিন গ্রানাইট শিলায় গঠিত খাড়া ভূপ্রকৃতি রয়েছে, যা এলাকার জটিল ভূতাত্ত্বিক গঠনকে প্রতিফলিত করে।

ইব্রাহিমের উপত্যকা (ওয়াদি ইব্রাহিম) পূর্ব, পশ্চিম ও দক্ষিণ দিকে ঘনিষ্ঠভাবে সজ্জিত দুটি পর্বতমালা দ্বারা বেষ্টিত। উত্তর পর্বতমালায় রয়েছে জাবাল আল-ফালাক ও জাবাল কাকীয়ান, আর দক্ষিণ পর্বতমালায় রয়েছে মক্কার দক্ষিণ-পশ্চিমে জাবাল আবি হাদিদাহ, দক্ষিণে জাবাল কুদায়, দক্ষিণ-পূর্বে জাবাল আবি কুবায়স এবং জাবাল খন্দামা। মক্কার তিনটি প্রধান প্রবেশদ্বার হল: আল-মাল্লাহ (যা আল-হুজুন নামেও পরিচিত), আল-মাসফালাহ এবং আল-শাবিকা।

মক্কার ভূ-প্রকৃতি উল্লেখযোগ্য বৈচিত্র্যময় এবং এটি উত্তর থেকে দক্ষিণে বিস্তৃত তিনটি অংশে বিভক্ত হতে পারে। পশ্চিম অংশের উচ্চতা ২০০ থেকে ২৫০ মিটার এবং এতে কিছু চূড়া রয়েছে যা সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে ৪০০ মিটার পর্যন্ত পৌঁছায়। কেন্দ্রীয় অংশ ৩০০ মিটারের উপরে উঠে এবং এতে ঐতিহাসিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ কয়েকটি পর্বত রয়েছে, যেমন জাবাল খন্দামা, জাবাল আবী কুবাইস, জাবাল সাওর এবং জাবাল কাকীয়ান। পূর্ব অংশের উচ্চতা ৪০০ মিটার ছাড়িয়ে যায়, কিছু চূড়া ৮০০ মিটার ছাড়িয়ে যায়; বিশেষ করে মিনার পূর্বদিকে অবস্থিত জাবাল আল-তারিকী, যা মক্কা ও পবিত্র স্থানগুলোর পাহাড়ের মধ্যে সর্বোচ্চ চূড়া হিসেবে বিবেচিত।

মক্কা তার অসংখ্য উপত্যকা ও খাঁজের জন্য পরিচিত, যার মধ্যে সবচেয়ে বিশিষ্ট হলো ওয়াদি ইব্রাহিম, যা পবিত্র মসজিদকে ঘিরে থাকা প্রধান উপত্যকা এবং জমজম

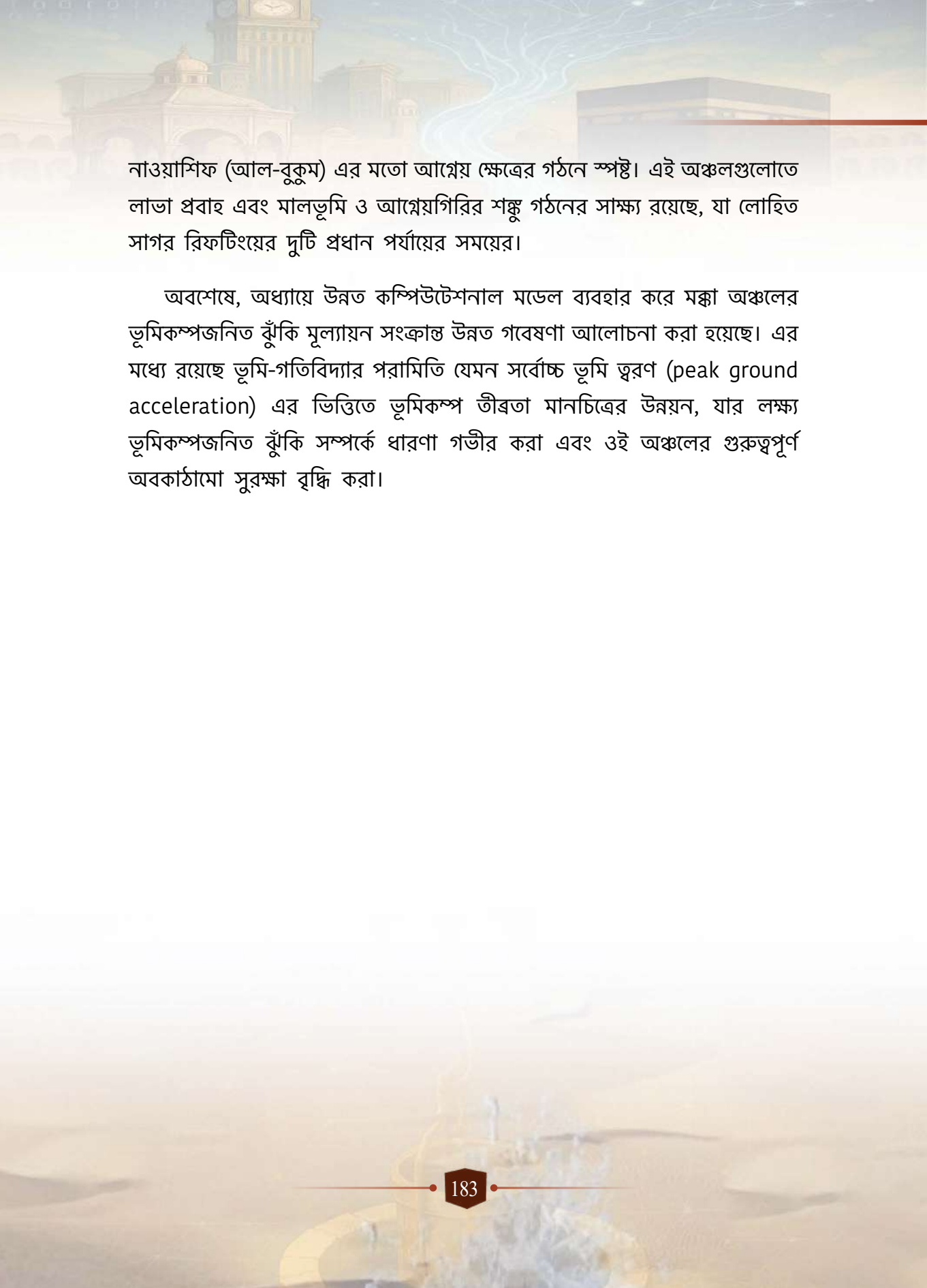
কুপের প্রধান জল উৎস। অন্যান্য উল্লেখযোগ্য উপত্যকাগুলির মধ্যে রয়েছে 'উরনাহ, নুমান, আল-তানজিম, বাক্কা, মুহাছির, বালদা, হুনাইন, সারফ, ফাখখ এবং বাত্ন দু তুওয়া, সাথে অনেক উপনদী খাঁড়ি।

মক্কার জলবায়ু শুষ্ক ও মরুভূমিসদৃশ, যেখানে বৃষ্টিপাত বিরল; বার্ষিক বৃষ্টিপাত ২৫ থেকে ১০০ মিমি পর্যন্ত হয়, যা প্রধানত উত্তর-পশ্চিম বা দক্ষিণ-পশ্চিম মৌসুমি বায়ুর কারণে ঘটে। সাধারণ শুষ্কতার মধ্যেও, অঞ্চলটি মাঝে মাঝে স্বল্প সময়ের ভারী বৃষ্টিপাতের সম্মুখীন হয়, যা আকস্মিক বন্যা ও প্রাকৃতিক দুর্যোগের কারণ হতে পারে; এর মধ্যে কয়েকটি ঘটনা রয়েছে যেখানে বন্যার পানি পবিত্র মসজিদকে প্লাবিত করেছিল। স্থানীয় জলবায়ুবিদ্যা সংক্রান্ত গবেষণায় দেখা গেছে, আর্দ্রতার মাত্রাও কম; সর্বোচ্চ ৫৭% এবং সর্বনিম্ন ৩২% রেকর্ড করা হয়েছে।

এই অধ্যায়ে মক্কা অঞ্চলের বিভিন্ন প্রাকৃতিক ঘটনা অনুসন্ধান করা হয়েছে, সেই সাথে এই পবিত্র এলাকাকে সংজ্ঞায়িতকারী প্রধান ভূতাত্ত্বিক ও ভৌগোলিক বৈশিষ্ট্যগুলি পর্যালোচনা করা হয়েছে। এটি শুরু হয় মক্কার পর্বতময় ভূমি ও গভীর খাঁড়ি নিয়ে আলোচনা দিয়ে, যা এর অনন্য প্রাকৃতিক দৃশ্য গড়ে তোলে; এরপর ‘ ‘ শিরোনামে এর উপত্যকাগুলির পরীক্ষা করা হয়েছে, যেগুলো জল প্রবাহের প্রাকৃতিক পথ হিসেবে কাজ করে, এবং ভূগর্ভস্থ ঝরনাগুলি, যা পৃষ্ঠের নিচ থেকে উদ্ভূত হয়।

ভূতাত্ত্বিক দৃষ্টিকোণ থেকে, এই অধ্যায়ে মক্কার ফল্ট এবং কাঠামোগত অঞ্চলসমূহ, পাশাপাশি জমজম কুপের জলস্তরের উপর উচ্চ-আবাসন নির্মাণ এবং গভীর ভিত্তির প্রভাবও আলোচনা করা হয়েছে। ঐতিহাসিকভাবে এবং আধুনিক যুগে, এই অঞ্চল উল্লেখযোগ্য ভূমিকম্পজনিত কার্যকলাপের সম্মুখীন হয়েছে, বিশেষ করে মক্কা ও তায়িফের মধ্যে, যেখানে ড্যাম ফল্ট এবং ইস্টার্ন ফল্টের আশেপাশে তা বিশেষভাবে কেন্দ্রীভূত। এছাড়াও, মক্কার উত্তরে অবস্থিত আগ্নেয়গিরি ক্ষেত্র (হারাতি)গুলোতে ভূমিকম্প ঘটেছে, যা লোহিত সাগরের প্রধান ফল্ট সিস্টেমের সাথে সম্পর্কিত।

আগ্নেয়গিরিগত দিক থেকে, মক্কা প্রাচীনকালে উল্লেখযোগ্য আগ্নেয়গিরিগত কার্যকলাপের সাক্ষী হয়েছে, যা হরত রাহাত, হরত কিশব, হরত হাডন এবং হরত



নাওয়াশিফ (আল-বুকুম) এর মতো আগ্নেয় ক্ষেত্রের গঠনে স্পষ্ট। এই অঞ্চলগুলোতে লাভা প্রবাহ এবং মালভূমি ও আগ্নেয়গিরির শঙ্কু গঠনের সাক্ষ্য রয়েছে, যা লোহিত সাগর রিফটিংয়ের দুটি প্রধান পর্যায়ের সময়ের।

অবশেষে, অধ্যায়ে উন্নত কম্পিউটেশনাল মডেল ব্যবহার করে মক্কা অঞ্চলের ভূমিকম্পজনিত ঝুঁকি মূল্যায়ন সংক্রান্ত উন্নত গবেষণা আলোচনা করা হয়েছে। এর মধ্যে রয়েছে ভূমি-গতিবিদ্যার পরামিতি যেমন সর্বোচ্চ ভূমি ত্বরণ (peak ground acceleration) এর ভিত্তিতে ভূমিকম্প তীব্রতা মানচিত্রের উন্নয়ন, যার লক্ষ্য ভূমিকম্পজনিত ঝুঁকি সম্পর্কে ধারণা গভীর করা এবং ওই অঞ্চলের গুরুত্বপূর্ণ অবকাঠামো সুরক্ষা বৃদ্ধি করা।

মক্কা আল-মুকাররামাহের পর্বতমালা

মক্কা আল-মুকাররামাহকে ঘিরে থাকা অধিকাংশ পর্বতের বৈশিষ্ট্য হল তাদের গাঢ় রঙ, কারণ এগুলো কালো বেসাল্টিক আগ্নেয় শিলা দিয়ে গঠিত। এই পর্বতগুলোর মধ্যে সবচেয়ে বিশিষ্ট—যা প্রধান ধর্মীয় ও ঐতিহাসিক ঘটনার সাক্ষী—তারা হল:

আল-নূর পর্বত

মক্কা আল-মুকাররামাহর অন্যতম সুপরিচিত পর্বত আল-নূর (আক্ষরিক অর্থে “আলোর পর্বত”) এর নামকরণ করা হয়েছে সেই নবীবর্ষের আলো থেকে, যা বিশ্বাস করা হয় এখান থেকেই বিকিরিত হয়েছিল। এতে অবস্থিত বিখ্যাত হেরা গুহা (ঘর হেরা), যেখানে নবী মুহাম্মদ (PBUH) ওহী অবতীর্ণ হওয়ার আগে ইবাদতের জন্য একাকীত্ব পালন করতেন। পবিত্র মসজিদের উত্তর-পূর্বে অবস্থিত মাউন্ট আল-নূর। এর চূড়া গম্বুজ বা উটের কবরে মতো দেখতে। পাহাড়টির উচ্চতা ৬৪২ মিটার এবং এটি ৫০০ মিটার পর্যন্ত খাড়া ঢাল দিয়ে নেমে আসে, এরপর প্রায় ৩৮০ মিটার পর্যন্ত তীব্রভাবে অবতরণ করে।

আল-আখশাবান

এটি সুপরিচিত যে মক্কা আল-মুকাররামাহ দুইটি বিশিষ্ট পর্বত দ্বারা বেষ্টিত, যেগুলোকে আল-আখশাবাইন বলা হয়। এই দুইটি পর্বতের মধ্য দিয়েই ইফাদাহ পথ—‘আরাফাহ থেকে মুজদালিফা—অতিক্রম করে। এরা মুজদালিফার পূর্ব সীমানা গঠন করে। এই দুইয়ের মধ্যে উত্তরেরটি আল-আখশাব আল-কাবীর (বৃহত্তর আখশাব) নামে পরিচিত, আর দক্ষিণেরটি আল-আখশাব আল-সাগীর (ক্ষুদ্রতর আখশাব) নামে পরিচিত। এদের মধ্যবর্তী পথটিকে আল-মাজামায়ন পথ বা আল-আখশাবায়ন পথ নামে অভিহিত করা হয়।

এই দুই পাহাড়কে কখনো কখনো মক্কার, আবার কখনো মিনার বলে মনে করা হয়, যদিও এগুলো এক ভৌগোলিক বৈশিষ্ট্য হিসেবে বিবেচিত হয়। কিছু সূত্র এগুলোকে মাউন্ট আবু কুবাইস ও মাউন্ট কাইকান হিসেবে চিহ্নিত করে, আবার অন্যরা বলে এগুলো আবু কুবাইস ও আল-জাবাল আল-আহমার (লাল পাহাড়)।

পর্বত ‘উমার’

গ্রান্ড মসজিদের দক্ষিণ-পশ্চিমে, আল-মিছফালাহ পাড়ায় আশ-শুবাযকার ধারের কাছে অবস্থিত উমর পর্বত রি’ আল-হাফায়র এবং আশ-শুবাযকার সংযোগস্থলে অবস্থিত। এটি এর এক ঢাল থেকে ইবরাহিম আল-খালিল স্ট্রিকে দেখা দেয়, এবং পর্বতটির উচ্চতা ৩৯৪ মিটার পর্যন্ত পৌঁছায়। ইসলাম-পূর্ব যুগে এই পর্বতকে ধা আছির (ঘূর্ণিঝড়ের) নামে পরিচিত ছিল, এবং ‘উমার’ নামে পুনঃনামকরণ হওয়ার আগে এটিকে জাবাল আল-নুবি নামেও উল্লেখ করা হতো।

মাউন্ট সাওয়ার

জাবাল থাৱর মক্কা আল-মুকাররামের অন্যতম বিখ্যাত পর্বত। এটি শহরের দক্ষিণে অবস্থিত এবং এর উচ্চতা ৭২৮ মিটার। পর্বতটি উত্তর থেকে দক্ষিণে প্রায় ৪,১২৩ মিটার এবং পূর্ব থেকে পশ্চিমে প্রায় ৪,০০০ মিটার বিস্তৃত। বলা হয় যে পূর্বে মাউন্ট সাওয়ারকে মাউন্ট আথাল নামে পরিচিত ছিল, কিন্তু সাওয়ার ইবনে ‘আব্দ মানাফ সেখানে বসবাস করার পর থেকে এটি তার নামে মাউন্ট সাওয়ার নামে পরিচিত হয়। পাহাড়ের সাওয়ারের গুহা (ghar সাওয়ার) একটি খোদাই করা পাথর, যার দৈর্ঘ্য প্রায় ১.২৫ মিটার। এতে দুটি মুখ রয়েছে: একটি পূর্বদিকে এবং অন্যটি পশ্চিমদিকে।

আবু কুবাইস পর্বত

আবু কুবাইস পর্বত কুরাইশ যুগে খ্যাতি অর্জন করে এবং এটি দুই আকশাবাইনের একটি হিসেবে বিবেচিত হয়। এটি পবিত্র মসজিদের পূর্বদিকে অবস্থিত এবং এর নিকটবর্তী অবস্থানের কারণে এটি পবিত্র মসজিদের সবচেয়ে কাছের পর্বতগুলোর একটি। আবু কুবাইস পর্বতের উচ্চতা সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে প্রায় ৪২০ মিটার। পর্বতের নিম্নাংশকে আল-সফা নামে পরিচিত। বিশ্বাস করা হয়—এবং আল্লাহই সবচেয়ে ভালো জানেন—যে মাউন্ট আবু কুবাইস হল পৃথিবীতে আল্লাহ কর্তৃক স্থাপিত প্রথম পর্বত। এছাড়াও বলা হয় যে মহাপ্লাবনের সময় কালো পাথর (আল-হাজর আল-আসওয়াদ) এই পর্বতের গভীরেই সংরক্ষিত ও সুরক্ষিত রাখা হয়েছিল।

খিন্দামাহ পর্বত

খিন্দামাহ পর্বতকে মক্কা আল-মুকাররামাহের চারপাশের পর্বতসমূহের মধ্যে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে। মক্কার পর্বতমালা সংক্রান্ত মানচিত্র অনুযায়ী, এটি পবিত্র মসজিদের দক্ষিণ-পূর্ব অংশে অবস্থিত। খিন্দামাহ পর্বতের কিছু অংশের উচ্চতা ৬১৫ মিটার পর্যন্ত পৌঁছে। এই অঞ্চলটি তার খসখসে ও পাহাড়ি ভূপ্রকৃতির জন্য পরিচিত। জানা যায়—এবং আল্লাহই সবচেয়ে ভালো জানেন—যে খিন্দামাহ পর্বতের ভেতরে নব্বইজন নবীর কবর অবস্থিত। পর্বতের ঢাল পূর্ব ও পশ্চিমে উভয় দিকেই খাড়াভাবে নেমে গেছে, ঢালের ঢাল ৮০% পর্যন্ত পৌঁছে, বিশেষ করে উত্তর থেকে দক্ষিণে বিস্তৃত এলাকায়।

পবিত্র মসজিদের উত্তর-পশ্চিমে

হারাত আল-বাব জেলায় অবস্থিত পর্বত আল-কাবাহ। এটি মাউন্ট মাকল' আল-কাবাহ (দ্য কাবাহের উৎখাত) নামেও পরিচিত। পবিত্র মসজিদের উত্তর-পশ্চিমে হারাত আল-বাব জেলায় আল-কাবাহ পর্বত অবস্থিত। এটি মাউন্ট মাকলা' আল-কাবাহ (কাবাহের খনি) নামেও পরিচিত, কারণ ১০৩৯ হিজরি (১৬৩০ খ্রিষ্টাব্দ) সালে বন্যার কারণে কাবাহ ক্ষতিগ্রস্ত হলে তা পুনর্নির্মাণের জন্য যে পাথর ব্যবহার করা হয়েছিল, সেগুলো এই পর্বত থেকেই খনন করা হয়েছিল।

মক্কার ফারান পর্বত

পাহাড় ফারান হল মক্কা আল-মুকাররামের একটি পাহাড়, যা হিজাজ অঞ্চলে অবস্থিত। এটি ঐতিহাসিক ও ধর্মীয় গুরুত্ব বহন করে, কারণ এখানে হাজার ও তাঁর পুত্র ইসমাইল আশ্রয় নিয়েছিলেন এবং তাঁর পায়ের নিচ থেকে জমজম কূপের পানি প্রবাহিত হয়েছিল।

পর্বত আল-তারিকী

জ্বাল-তারিকী পর্বত মক্কা ও পবিত্র স্থানসমূহের পর্বতগুলোর মধ্যে সর্বোচ্চ চূড়া বিশিষ্ট, যার উচ্চতা প্রায় ৯০০ মিটার। এটি মিনা আনুষ্ঠানিক স্থানের পূর্বদিকে

অবস্থিত, এর পূর্বদিকে জ্বাল-সলা' পর্বত এবং পশ্চিমে রয়েছে সাখবাহ, যা সাবির আল-আজামের একটি চুড়া।

পর্বত থাবির

পবিত্র মসজিদের প্রায় চার কিলোমিটার পূর্বে অবস্থিত পর্বত সাবির মিনার উত্তর-পূর্ব সীমানা নির্ধারণ করে, যা সরাসরি হেরা পর্বতের বিপরীতে অবস্থিত। পর্বতটি জামরাত আল-আ কাবা এবং আল-থাইফ মসজিদের ওপর নজর রাখে, যা মিনারের মুজদালিফার নিকটস্থ প্রাপ্ত পর্যন্ত বিস্তৃত। পর্বত সাবিরের উচ্চতা প্রায় ৮৫৬ মিটার।

পাহাড় 'আরাফাত এবং পাহাড় আল-রহমাহ

মাউন্ট আরাফাত এবং মাউন্ট আল-রহমাহ মক্কা আল-মুকাররামের অন্যতম বিখ্যাত পর্বত। এগুলো মক্কা ও তায়িফের সড়কের ধারে অবস্থিত। বিশেষ করে আল-রাহমাহ পর্বত হজকালে একটি কেন্দ্রীয় স্থান, কারণ হাজীরা আরাফাহ দিবসে নবী (PBUH)-এর অনুসরণে এর ওপর দাঁড়ান। পাহাড় আল-রাহমাহ মসৃণ, কালো, বড় পাথর দিয়ে গঠিত। এটি পাহাড় আরাফাতের পূর্বদিকে অবস্থিত, যার দৈর্ঘ্য প্রায় ৩০০ মিটার, পরিধি ৬৪০ মিটার, এবং ভিত্তি আশেপাশের ভূমি থেকে প্রায় ৬৫ মিটার উঁচু।

আল-সাইয়্যিদাহ পর্বত

আল-সাইয়্যিদাহ পর্বত ("মহিলার পর্বত") পবিত্র মসজিদের উত্তর-পূর্বে, আল-হুজুন জেলায় অবস্থিত। এর পাদদেশে মালা কবরস্থান রয়েছে, যেখানে নবীর (PBUH) স্ত্রী খাদিজা বিনতে খুওয়াইলিদের কবর অবস্থিত। এই পর্বতের নামকরণ তাঁর সম্মানে করা হয়েছে। এটি প্রায় ৪০০ মিটার উচ্চতায় উঠে এবং আল-জুমাহা, আল-উতায়বিয়াহ ও আল-হুজুন পাড়াগুলোকে দেখা যায়। আল-মিসফালাহ-তে, আশ-শুবাযকা-র প্রান্তে, আল-হাফায়িরকে আশ-শুবাযকা-র সাথে সংযুক্ত সেতুর কাছে একই নামে আরেকটি পর্বত রয়েছে।

আল-সাবীহ পর্বত (আল-মুর্সালাতের গুহা)

আল-মুর্সালাত গুহা (শাব্দিক অর্থ “ঝড়ো বাতাস”) মিনা উপাসনাস্থলের মধ্যে, আল-থাইফ মসজিদ ও আল-সাবীহ পর্বতের মাঝামাঝি অবস্থিত, যা দক্ষিণ-পশ্চিম দিক থেকে মসজিদটিকে দেখা যায়। এটি ‘Abdullah ibn Mas‘ūd (আল্লাহ তাঁর প্রতি সন্তুষ্ট হোন) কর্তৃক বর্ণিত: “আমরা নবী (PBUH)-এর সঙ্গে একটি গুহায় ছিলাম, যখন ‘ঝড়ের মতো প্রবাহিত [বায়ু – আল-মুর্সালাত] দ্বারা...’ আয়াতটি তাঁর প্রতি অবতীর্ণ হয়।»



গ্র্যান্ড মসজিদ এলাকা ঘিরে থাকা সবচেয়ে বিখ্যাত পর্বত, উপত্যকা ও খাঁড়িগুলির আনুমানিক চিত্র।

মক্কা আল-মুকাররামের উপত্যকাগুলি

মক্কা আল-মুকাররামা তার অসংখ্য উপত্যকা ও পর্বত পথের জন্য বিখ্যাত, এমন পর্যায়ে যে বলা হয়: “মক্কার মানুষই তাদের পর্বত পথ সম্পর্কে সবচেয়ে ভালো জানে।” এই পর্বত পথগুলো ছোট জলধারা—মূলত বড় উপত্যকাগুলোর শাখা—এবং প্রধান উপত্যকাগুলোর তুলনায় সাধারণত সংকীর্ণ, সংক্ষিপ্ত ও ছোট।

ইব্রাহীমের উপত্যকা

এটি পবিত্র মসজিদ এলাকায় জমজম কূপকে জল সরবরাহকারী প্রধান উপত্যকা, এবং এটিই মহান আল্লাহ তা'আলার বাণীতে উল্লেখিত:

“হে আমাদের প্রভু! আমি আমার কিছু সন্তানকে আপনার পবিত্র গৃহ (মক্কায কাবা)-এর কাছে এক অনুর্বর উপত্যকায় বসবাস করিয়েছি; হে আমাদের প্রভু, যাতে তারা নামাজ (ছালা) প্রতিষ্ঠা করে, অতএব মানুষের কিছু হৃদয়ে তাদের প্রতি ভালোবাসা সৃষ্টি করুন, এবং (হে আল্লাহ) তাদের ফল-ফলাদি প্রদান করুন যাতে তারা কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করতে পারে।» [ইবরাহিম: ৩৭]

এটিকে কখনও কখনও বাক্কা উপত্যকা বলা হয়। Al-Azraqī (1996) বলেছেন: “এবং বাক্কা হল সেই উপত্যকা যেখানে কাবা অবস্থিত।» পরম করুণাময় আল্লাহ আরও বলেছেন:

“নিঃসন্দেহে, মানবজাতির জন্য প্রতিষ্ঠিত প্রথম ঘরটি ছিল মক্কায—আশীর্বাদপূর্ণ এবং জগতসমূহের জন্য পথপ্রদর্শক।» [আল-ইমরান: ৯৬]

Al-Fākihī (1994) অনুরূপ দাবি করেছেন, আরও যোগ করে: “এবং মক্কার তলদেশ ও উপত্যকার বাকি অংশই মক্কা, এর মধ্যে আল-মুরাব্বা’ এবং ইবন বর্মাক-এর প্রাচীর রয়েছে।»

ইব্রাহীমের উপত্যকাকে অন্যতম বৃহত্তম উপত্যকা হিসেবে বিবেচনা করা হয়, যা মক্কার অধিকাংশ ভূমি ও পাড়া দখল করে আছে। এর অববাহিকা এলাকা প্রায় ৪২ বর্গকিলোমিটার। এই উপত্যকায় প্রথম মানব বসতি প্রতিষ্ঠা করেছিলেন হজরত

ইবরাহিম (PBUH)-এর বংশধররা, তাই এর নামকরণ তাঁর নামে করা হয়। পরবর্তীতে জুবলুম গোত্রও এখানে বসতি স্থাপন করে। উপত্যকাটি পূর্বের আশ-শারাজি থেকে দক্ষিণে আল-কা'কিয়াহ পর্যন্ত বিস্তৃত, যা গ্র্যান্ড মসজিদের মধ্য দিয়ে যায়। এটি মক্কার উত্তরে শুরু হয়, যেখানে আশ-শারাজিতে এর উৎসস্থলে এটি প্রশস্ত, তারপর আল-নূর পর্বত ও থাবির পর্বতের মধ্যবর্তী অংশে খুবই সংকীর্ণ হয়ে যায়, এবং অবশেষে আল-আবতাহ, আল-আদল, আল-রওদা এবং আল-মাআবিদাহতে আবার প্রশস্ত হয়। এটি আল-জুমা'জাহ থেকে আবার সংকীর্ণ হয়ে গ্র্যান্ড মসজিদ ও আল-মিসফালাহ পেরিয়ে, অবশেষে আল-শুমেইসী ও উর্নাহর সমভূমিতে পুনরায় প্রশস্ত হয়।

উরনাহ উপত্যকা

Al-Azharī (2001) উল্লেখ করেছেন যে বতন উরনাহ আরাফাতের বিপরীতে অবস্থিত একটি উপত্যকা। অন্যরা বতন উরনাহকে আরাফা মসজিদের এলাকা এবং পার্শ্ববর্তী পৃষ্ঠজল প্রবাহ এলাকা অন্তর্ভুক্ত করে বর্ণনা করেছেন। **Muhibb al-Ṭabarī (1967)** উল্লেখ করেছেন: “‘Urnah হল আরাফাতের উপত্যকার বাইরে যা অবস্থিত; উপত্যকা বা মসজিদ—কোনোটাই এর অংশ হিসেবে গণ্য হয় না। এটি বিপরীত দিকের পাহাড়, ইবন 'Āmir-এর প্রাচীর এবং আল-হুদ সড়কের দিকে বিস্তৃত। এর বাইরে যা আছে, তা 'Urnah-এর অংশ নয়।»

Al-Bilādī (1985) ব্যাখ্যা করেছেন যে 'Urnah মক্কার প্রধান উপত্যকাগুলোর একটি। এর উৎস দুইটি শাখা থেকে গঠিত: দক্ষিণের শাখাটি, যার নাম আল-বুজায়দী, উত্তর দিক থেকে কাবকাব পর্বতের নিকটে অবস্থিত, এবং উত্তরের শাখাটি হলো হুনাইন উপত্যকা। এই উপত্যকাটি আশ-শারাজি উপত্যকা নামেও পরিচিত। যখন দুই শাখা একত্রিত হয়, তখন পূর্ব অংশটি 'উরনাহ' নামে পরিচিত হয়। পুরো উপত্যকাটি কুরাইশদের অঞ্চলের মধ্যে অবস্থিত।

বতন দু তুয়া

এই উপত্যকা আল-হুজুন এবং রায় আল-কাঁহলের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়ে জারওয়াল অতিক্রম করে আল-মিছফালাহ-এ ইবরাহিম উপত্যকার সাথে মিলিত হয়। এর উপরের অংশে পূর্বে রায় আল-লুসুস নামে পরিচিত একটি অঞ্চল ছিল, যা পরে

রায় আল-সাদ্দ নামে পুনঃনামকরণ করা হয়। উপত্যকার মধ্যভাগে আল-উতাইবিয়াহ পাড়া অবস্থিত, এবং নিম্নপ্রান্তে রয়েছে জারুয়াল এবং তারপর আল-তন্দাবাওই (কিছু স্থানীয়দের উচ্চারণে আল-তান্তাবাওই)। এই সমগ্র এলাকা টুয়া উপত্যকার ভৌগোলিক পরিধি গঠন করে, যা মক্কার বর্তমান নগর বিন্যাস গঠনে অবদান রাখা তিনটি প্রধান উপত্যকার একটি।

Al-Bilādī (1985) উল্লেখ করেছেন যে আজ যাকে তুয়া বলা হয়, তা হলো বির তুয়া (তুয়া কূপ), যা জারুয়ালে কুয়াহ ও রাই আবি লাহাবের মধ্যবর্তী স্থানে অবস্থিত। এটি একটি পাথর-আবৃত কূপ, যার উপরে একটি নির্মিত কাঠামো রয়েছে। এটি সেই স্থান যেখানে আল্লাহর রসূল (সা.) মক্কা বিজয়ের (ফাতহ) আগে এক রাত কাটিয়েছিলেন, যা মক্কার ইতিহাসবিদ এবং নবীর জীবনীকারদের সর্বসম্মতিক্রমে লিপিবদ্ধ।

বালদা উপত্যকা (মক্কার উপত্যকা)

Al-Bilādī (1985) বালদাহকে মক্কার দ্বিতীয় প্রধান উপত্যকা হিসেবে চিহ্নিত করেছেন, যার মধ্যে আল-শুহাদা ও উম্ম আল-দুদ (বর্তমানে উম্ম আল-জুদ্ নামে পরিচিত) এর মতো অঞ্চল অন্তর্ভুক্ত। আল-আজরাকী উল্লেখ করেছেন যে বাতন মক্কা, যার অবস্থান ধু তুয়ার পার্শ্বে, আল-থানিয়াহ আল-বাইদা-আল-তান'ঈমে যাওয়ার পথ-থেকে শুরু হয়ে থানিয়াত আল-হাশহাশাস পর্যন্ত বিস্তৃত, যা ধু তুয়া ও আল-হাশহাশাসের মধ্যবর্তী স্থানে অবস্থিত। **Al-Hamawī (1995)** উল্লেখ করেছেন যে বালদা মক্কার পশ্চিমে একটি উপত্যকা। **Al-Bakrī (1992)** উল্লেখ করেছেন যে এটি আল-জারাহিয়াহর নিকটে, আল-তান'im থেকে মক্কা যাওয়ার পথে অবস্থিত, এবং আল-আজরাকী এটিকে “মক্কার উপত্যকা” নামে উল্লেখ করেছেন।

আল-আজরাঊ আরও উল্লেখ করেছেন যে, তাঁর সময় বালদাহের প্রতিটি অংশেরই একটি স্বতন্ত্র নাম ছিল: হেরার নিকটবর্তী অঞ্চলকে মক্কা আল-সিদ্দ নামে এবং আল-শুহাদার নিকটবর্তী অঞ্চলকে ফাখখ নামে ডাকা হতো। মনে হয় যে “বালদা” নামটি মূলত আল-জাহিরের পর আল-হুদায়েবিয়ার (আল-শুমেইসি) দিকে অবস্থিত অঞ্চলটিকে বোঝাত।

আল-তান'īm উপত্যকা

Al-Hamawī (1995) উল্লেখ করেছেন যে তান'īm মক্কার আল-হিল্লের সীমানার মধ্যে অবস্থিত একটি স্থান। এটি মক্কা ও সারিফের মধ্যবর্তী, মক্কা থেকে প্রায় দুই ফারসাথ দূরে অবস্থিত, যদিও কেউ কেউ এটিকে চার ফারসাথ বলে উল্লেখ করেছেন। **Al-Bakrī (1992)** উল্লেখ করেছেন যে যারা 'উমরাহ আদায়ের ইচ্ছা করেন, তারা তান'īm থেকে ইহরাম বাঁধে। এটি সেই স্থান যেখানে আল্লাহর রসূল (স.) 'আব্দুর রহমান ইবনে আবী বক্রকে 'আয়িশাহ (রা.)-কে তাঁর 'উমরাহ শুরু করতে সাহায্য করার নির্দেশ দিয়েছিলেন।

এই স্থানটির নামকরণ করা হয়েছে তান'īm, কারণ এর ডানদিকে অবস্থিত পর্বতের নাম নান'īm এবং বামদিকে অবস্থিত পর্বতের নামও একই। উপত্যকাটি নিজেই নু'mān নামে পরিচিত। **Al-Fākihī (1994)** 'Abdullah ibn 'Uthmān থেকে বর্ণনা করেছেন যে তান'īm নামটি উপত্যকার নাম থেকেই উদ্ভূত। কেউ কেউ ভুলভাবে বিশ্বাস করেন যে এখানে উল্লেখিত নু'mān আল-আরাককে বোঝায়, তবে এটি সঠিক নয়, কারণ উমরার জন্য মসজিদের দিকে যাওয়া হাজীরা নু'mān আল-আরাকের নিকটে থাকেন না। আজ তান'īmকে পবিত্র মসজিদের নিকটতম এলাকা হিসেবে বিবেচনা করা হয়।

হুনাইন উপত্যকা

Al-Bakrī (1992) উল্লেখ করেছেন যে হুনাইন তায়িফের কাছে অবস্থিত একটি উপত্যকা, যা মক্কা থেকে প্রায় এক ডজন মাইল দূরে। এটি সাধারণত পুরুষবাচক হিসেবে গণ্য হয়, কারণ এটি একটি জল উৎস নির্দেশ করে। এই উপত্যকায়ই আল্লাহর রসূল (স.) হাওয়াযিন গোত্রকে পরাজিত করেছিলেন। কিছু সূত্র জানায় যে এটি হুনাইন ইবনে কায়নাহ ইবনে মাহলাইল-এর নামে নামকরণ করা হয়েছিল। **Al-Bilādī (1985)** এটিকে মক্কার উপত্যকাগুলোর একটি হিসেবে বর্ণনা করেছেন। এটি সারাত পর্বতমালা থেকে, তাদ ও তন্দাবাহ এলাকা থেকে প্রবাহিত হয়ে পশ্চিমে নেমে আসে, ডানদিকে সুপরিচিত মাউন্ট কান্তিলের এবং বামদিকে লাবান নামে পরিচিত দুই পর্বতের মধ্য দিয়ে। আজ এটিকে 'আশ-শারাজ' উপত্যকা নামে ডাকা হয়, এবং 'হুনাইন' নামটি আর ব্যবহৃত হয় না।

হুনাইনের জল উৎস পবিত্র মসজিদ থেকে ৩৬ দিরাম (পরিমাপ) পূর্বে অবস্থিত। তাঁর সময়কাল, খলিফা হারুন আল-রশীদেব্র স্ত্রী উম্মে জাফর জুবায়্দাহ খুল পর্বত পথের মধ্য দিয়ে খনন করে হুনাইন থেকে মক্কায় জল প্রবাহিত করার চেষ্টা করেছিলেন। তবে প্রকল্পের অকার্যকরতার কারণে তিনি এটি পরিত্যাগ করে পরিবর্তে 'Ayn Nu'mān থেকে পানি পুনঃনির্দেশ করেন, যা পরে 'Ayn Zubaydah নামে পরিচিত হয়।

সারিফ উপত্যকা

Al-Bakrī (1992) অনুসারে, সারিফ মক্কা থেকে প্রায় ছয় মাইল দূরে মারবের পথে অবস্থিত, যদিও অন্য কিছু বর্ণনায় এটি সাত, নয় বা এমনকি বারো মাইল দূরে ছিল বলে উল্লেখ আছে। আজ এটি আর কোনো জনবসতি নয়। হজরত মুহাম্মদ (দঃ) তীর্থযাত্রা সম্পন্ন করে মক্কা থেকে ফিরে সারিফে মাইমূনা (রাঃ)-কে বিবাহ করেন এবং তিনি পরবর্তীতে সেখানেই ইন্তেকাল করেন। মাইমূনা মক্কায় অসুস্থ হয়ে পড়েছিলেন এবং বলেছিলেন: “আমাকে মক্কা থেকে বের করে নিয়ে যাও, কারণ আল্লাহর রসূল আমাকে বলেছেন আমি সেখানে মারা যাব না।» তাই তাকে মক্কা থেকে বের করে সারিফে নিয়ে যাওয়া হয়, সেই গাছের নিচে যেখানে নবী (PBUH) বসতেন, এবং তিনি সেখানে ৬৫৯ খ্রিষ্টাব্দে ইন্তেকাল করেন।

Al-Bilādī (1985) সারিফকে একটি বৃহৎ উপত্যকা এবং মার আল-জাহরানের একটি শাখা নদী হিসেবে বর্ণনা করেছেন। এটি মাউন্ট আজলাম ও পার্শ্ববর্তী অঞ্চল থেকে উৎপত্তি লাভ করে। উপত্যকাটি আল-জিরাহ হয়ে আল-জাভিয়ার উপত্যকায় এবং তারপর আল-ওয়ুসায়াহ উপত্যকায় নেমে যায়। এটি প্রায় বারো কিলোমিটার মক্কা থেকে উত্তরে মক্কা-মদিনা সড়ক দ্বারা ছেদিত হয়, এরপর দাফ খুজাআহ-এ মার আল-জাহরান-এ মিলিত হয়। এই পথে আল-নাওয়ারিয়াহ জল স্টেশন অবস্থিত।

ফাখখ উপত্যকা

Al-Azraqī (1969) উল্লেখ করেছেন যে ফাখখ হল সেই উপত্যকা যা আল-থানিয়াহ আল-বাইদাঃর পাদদেশ থেকে শুরু হয়ে বালদা উপত্যকা পর্যন্ত বিস্তৃত। এটিই সেই উপত্যকা যা জেদ্দা যাওয়ার সড়কে ধু তুয়ার বাম পাশে অতিক্রম করে। Al-Ḥamawī (1995) এটিকে মক্কায় অবস্থিত একটি উপত্যকা হিসেবে চিহ্নিত করেছেন,

এবং কিছু পণ্ডিত এটিকে আল-জাহির উপত্যকার সমতুল্য মনে করেন। **Al-Bilādī (1985)** অনুসারে, ফাখখ এমন একটি উপত্যকা যার উপরের জলবিভাজিকা শুরু হয় আল-সিতার পর্বত থেকে নাজদ সড়কের দিকে এবং হেরা পর্বত ও এর পার্শ্ববর্তী অঞ্চল থেকে।

আজ এটি বিভিন্ন নামে পরিচিত: এর উপরের অংশকে ‘আশার রোড’ বলা হয়, মধ্যভাগে **আল-জাহির ও** আল-শুহাদা অন্তর্ভুক্ত, এবং নিচের অংশকে উম্ম আল-জুদ্ নামে জানা যায়।

মুহাসসির উপত্যকা

Al-Hamawī (1995) মুহাসসির উপত্যকাকে মক্কা ও আরাফাতের মধ্যবর্তী একটি স্থান হিসেবে বর্ণনা করেছেন। কেউ কেউ বলে এটি মিনা ও আরাফাতের মধ্যবর্তী, আবার কেউ কেউ এটিকে মিনা ও মুজদালিফার মধ্যবর্তী বলে উল্লেখ করেছেন। তবে এটিকে মিনা ও মুজদালিফা উভয় থেকেই পৃথক বলে বিবেচনা করা হয়। **Al-Muḥibb al-Ṭabarī (1967)** উল্লেখ করেছেন যে উপত্যকাটি পর্বতের পূর্ব দিক থেকে শুরু হয়, মিনার সড়কের বাম পাশে। ইসলামী পণ্ডিতদের মতে, এটি দুই স্থানের মধ্যবর্তী একটি পৃথক জলনালী।

Al-Bilādī (1985) এটিকে আল-তাবীর আল-আজাম-এর পূর্ব দিক থেকে, নাকবাহের প্রান্তের কাছে, উদ্ভূত একটি ছোট উপত্যকা হিসেবে বর্ণনা করেছেন। এটি ‘আরাহ উপত্যকায় প্রবাহিত হয়। মিনা ও মুজদালিফার মধ্য দিয়ে যাওয়ার সময় এটি দক্ষিণমুখী বাঁক নেওয়ার আগে তাদের মধ্যবর্তী সীমা চিহ্নিত করে। এর প্রবাহ ‘আইন আল-হুসাইনীয়াহ ঝর্ণার কাছে চলে তারপর ‘উর্নাহ-তে প্রবাহিত হয়। সেই বিন্দুতে পৌঁছানোর আগে এটি আল-মাফাজির নামে পরিচিত তিনটি উপত্যকার সাথে মিলিত হয়ে একটি একক প্রবাহে পরিণত হয়। মুহাসসিরে কোনো কৃষি বা নির্মাণ নেই।

জনসাধারণের মধ্যে মুহাসসির সাধারণত মুজদালিফা ও মিনার মধ্যবর্তী সেই পথ হিসেবে পরিচিত, যেখানে সাইনবোর্ড স্থাপন করা হয়েছে। এটি “মুহাসসির” নামে পরিচিত কারণ আবরহা আল-হাবাশীর হাতি সেখানে থেমে গিয়ে আর এগোতে পারেনি। তাই হজযাত্রীদের জন্য এটি অতিক্রম করার সময়, পায়ে হেঁটে বা সওয়ার অবস্থায়, দ্রুত গতিতে চলার সুন্নাহ। সাহাবী জাবের ইবনে আব্দুল্লাহ (রা.) বর্ণনা করেছেন যে, হজরত মুহাম্মদ (সা.) তাঁর হজকালে মুহাসসিরে পৌঁছার পর গতি সামান্য বাড়িয়েছিলেন। এছাড়াও জানা যায় যে, উমর ইবনে খাত্তাব (রা.)-ও একই কাজ করেছিলেন।

নুমান উপত্যকা (নুমান আল-আরাখ)

Al-Bakrī (1992) উল্লেখ করেছেন যে এই উপত্যকা আরাফাত ও মিনার মধ্যে অবস্থিত এবং এর প্রচুর আরাক (*Salvadora persica*) গাছের জন্য পরিচিত। Al-Hamawī (1995) উল্লেখ করেছেন যে এটি মক্কা ও তায়েফের মধ্যে অবস্থিত এবং এর নিম্নপ্রান্ত থেকে মক্কার দূরত্ব প্রায় অর্ধরাত্রির যাত্রাপথ। উপত্যকাটি অবশেষে ওয়াদানে মিলিত হয়।

Al-Bilādī (1985) অনুসারে, নুমান মক্কা অঞ্চলের অন্যতম বৃহত্তম উপত্যকা। এর উপরের উপনদীগুলো হিজাজের উচ্চভূমি থেকে উৎপত্তি লাভ করে, যেমন কারা, আফার এবং তফতফান পর্বতমালা। এর প্রধান শাখাগুলির মধ্যে রয়েছে আল-দায়িকা, আল-কুর এবং আল-শারা, আর এর উপরের জলধারাগুলোকে আল-সুদুর বলা হয়। প্রবাহের পথে উপত্যকায় মিলিত হয় আর-আর, সার এবং রাহজান-এর মতো উপনদীগুলো, যা কাবকাব ও ইয়ালম (আল-খাসা নামেও পরিচিত) এর মতো বিশিষ্ট পর্বতমালা থেকে জল গ্রহণ করে। উপত্যকাটি প্রায় সরল পথে চলে, আরাফাতের দক্ষিণ দিয়ে স্পষ্ট দৃশ্যে প্রবাহিত হয়। আরাফাত পার হওয়ার পর এটি উরনা উপত্যকার সাথে মিলিত হয়, তখন “নুমান” নামটি আর ব্যবহৃত হয় না।

Al-Bilādī (1985) আরও উল্লেখ করেছেন যে উপত্যকায় ‘Ayn Zubaydah, ‘Ayn Sammar, এবং ‘Ayn Al-‘Ābidiyyah-এর মতো ঝরনা রয়েছে, এবং আশেপাশের পর্বতমালা উচ্চমানের মধু উৎপাদনের জন্য বিখ্যাত।

ইয়াজিজ উপত্যকা

Al-Bakrī (1992) উল্লেখ করেছেন যে এই উপত্যকাটি পূর্ব থেকে মক্কার দিকে অবতরণ করে এবং এর নিকটে অবস্থিত। আল-বিলাদী উল্লেখ করেছেন যে আজ এটি “ইয়াজজ” নামে পরিচিত এবং আল-তানজিমে ‘উমরার উত্তরে প্রবাহিত হয়। এটি দাফ খুজা‘আহ-এ মার আল-জাহরান নদীতে মিলিত হয়, সেই স্থান এবং আল-মা‘কা‘-এর মধ্যবর্তী এলাকায়। মক্কার সাধারণ মানুষের মধ্যে এটিকে সাধারণত বির মুকীত উপত্যকা বলা হয়, নামকরণ করা হয়েছে সেখানে অবস্থিত একটি কুপের নামে।

মক্কা-মদিনা সড়ক যে অংশ দিয়ে যায় তা এখন শহুরে রূপ নিয়েছে এবং সেখানে সাধারণ বাগান রয়েছে। একসময় এটি ইবনে আল-জুবাইরের আবাসস্থল ছিল। এর উত্তরের প্রান্তে রয়েছে সেই স্থান যেখানে শহীদ সাহাবী হাবীব ইবনে আদ্যিয়া (আল্লাহর দয়া তার প্রতি) নিহত হন—আল-রাজি,র দিন বন্দী হিসেবে।

ফাতেমার উপত্যকা

এটি মক্কা অঞ্চলের সীমানার মধ্যে অবস্থিত একটি মৌসুমি জলধারা। উপত্যকাটি ২১০ কিলোমিটার বিস্তৃত, যা তায়িফ, আল-জুমুম এবং জেদ্দা গভর্নরেট জুড়ে বিস্তৃত। এটি পূর্ব থেকে পশ্চিমে প্রবাহিত হয়, তায়িফের নিকটবর্তী আল-সারাওয়াত উচ্চভূমি থেকে উৎপত্তি হয়ে অবশেষে জেদ্দার দক্ষিণে আল-খুমরা জেলার কাছে লোহিত সাগরে মিলিত হয়, যার গড় ঢাল প্রতি কিলোমিটারে ৭ মিটার।

ফাতেমার উপত্যকা দুটি প্রধান উপনদী দ্বারা পুষ্ট হয়: আল-শামিয়াহ উপত্যকা এবং আল-ইয়ামানিয়াহ উপত্যকা। এর ভূতাত্ত্বিক গঠনরে মধ্যে রয়েছে অর্থো- ও প্যারা-গনিস, বেসাল্টিক ও অ্যান্ডেসাইটিক শিলা (জেদ্দা গ্রুপ), ক্লাস্টিক আগ্নেয় থেকে রূপান্তরিত অবক্ষিপ্ত পদার্থ (ফাতেমা গ্রুপ), গ্যাব্রো, ডায়োৱাইট এবং টোনালাইট থেকে ক্ষারীয় গ্রানাইট পর্যন্ত বিভিন্ন ধরনের গ্রানাইট, যা সাধারণত ধূসর বা গোলাপী। এই গঠনগুলি আংশিকভাবে বন্যা-বেসাল্ট দ্বারা আচ্ছাদিত। অনেক উপত্যকা এই শিলাগুলোকে ছেদ করেছে এবং চতুর্থক অবসাদন জমা করেছে, যার মধ্যে বায়ুবাহিত বালিও রয়েছে।

সরলীকৃত ভূতাত্ত্বিক মানচিত্রটি এলাকাটিকে নিম্নরূপ শ্রেণীবদ্ধ করে (Abdelka-reem et al., 2023):

- অলুভিয়াম: ৯.৬৫%
- জেদ্দা-ফাতেমা গনিস: ২৫.৬৮%
- ফ্লাড বেসাল্ট: ১৬.৪২%
- গ্রানাইট-গ্যাব্রো: ৪৮.২৫%

আল-মুঘান্মিসের উপত্যকা

আল-মুঘান্মিস—শব্দশঃ অর্থ “ডুবে যাওয়া”—গামাসা (“ডুবানো”) ক্রিয়া থেকে উদ্ভূত। ধারণা করা হয় এটি এমন একটি নিম্নভূমি অঞ্চলকে নির্দেশ করে যেখানে পা বা জল ডুবে যেতে পারে। উপত্যকাটি মক্কার পূর্ব দিকে, মক্কা-তায়েফ সড়কের ধারে, আল-সাইল আল-কাবীর এবং কার্ন আল-মানাজিল মীকাতের নিকটে অবস্থিত।

এটি ধর্মীয় ও ঐতিহাসিক গুরুত্ব বহন করে, বিশেষ করে হজরত মুহাম্মদ (PBUH)-এর জীবনী এবং তায়িফের যুদ্ধের ঘটনাবলীর প্রেক্ষাপটে। এটি বর্ণিত আছে যে আল-মুঘান্মিস সেই স্থান যেখানে আল্লাহ আবাবিল পাখিদের পাঠিয়েছিলেন আব্রাহার সেনাবাহিনীকে পোড়ামাটির পাথর নিক্ষেপ করতে, যেমনটি সূরা ফিল-এ উল্লেখ আছে, যখন আব্রাহা কাবা ধ্বংস করার চেষ্টা করেছিল।

আল-হারামাইন উপত্যকা

এই উপত্যকাটি মক্কার পূর্ব বা দক্ষিণ-পূর্বে অবস্থিত, পূর্বের দিক থেকে আরাফাতের নিকটে। এটি একাধিক মালভূমির সমন্বয়ে গঠিত, যেখানে পাথরে খোদিত প্রাথমিক ইসলামী শিলালিপি দেখা যায়। যদিও এর নামের উৎপত্তি নিশ্চিত কোনো দলিলের অভাবে অস্পষ্ট, এটি সম্ভবত এলাকার শুষ্কতা বা কঠোর ভূ-দৃশ্যের সঙ্গে সম্পর্কিত।

আল-‘আযীযiyyah উপত্যকা

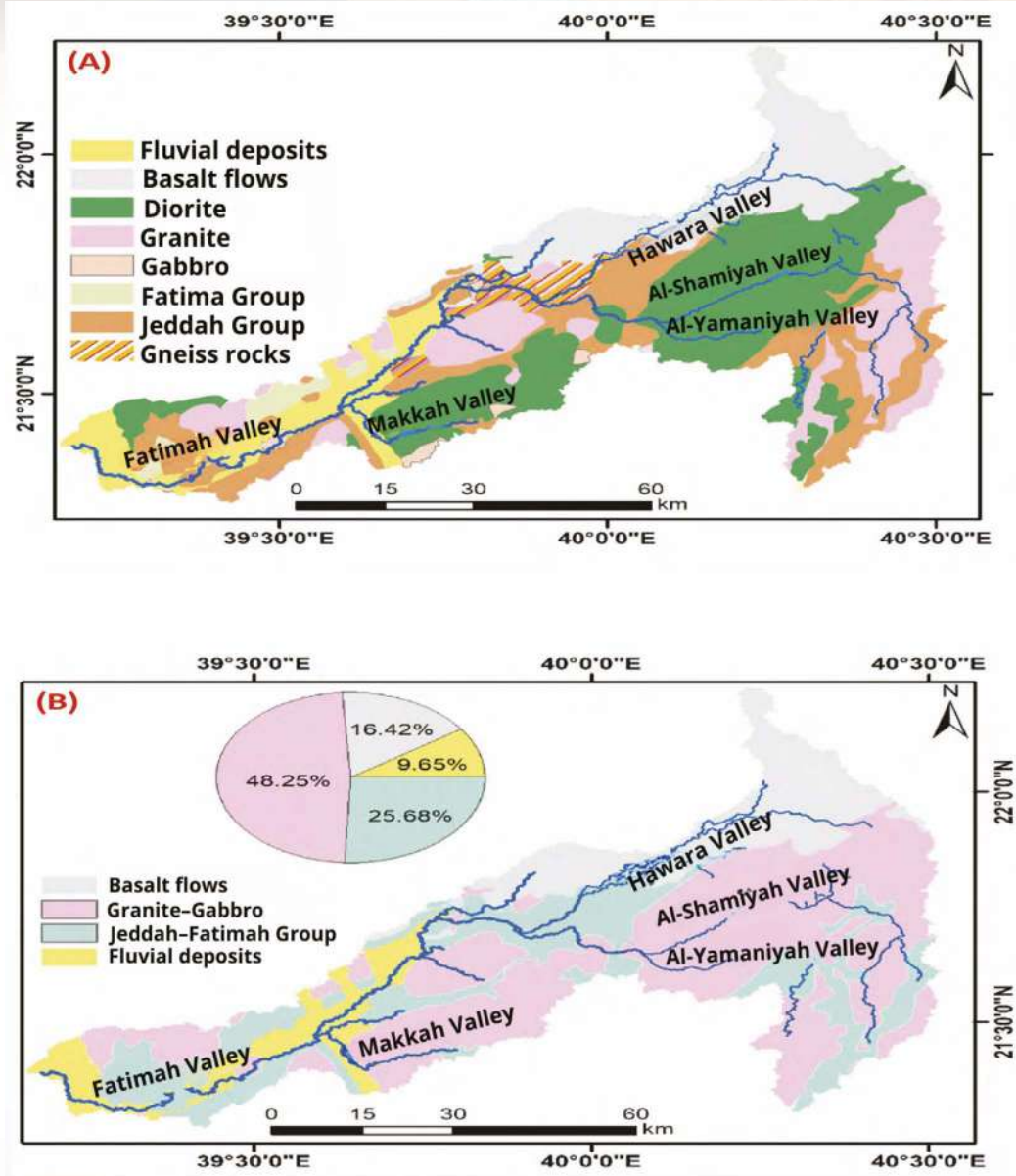
আল-‘আযীযiyyah উপত্যকা পবিত্র মসজিদ এলাকার উপত্যকাগুলোর একটি, যা পাথুরে পাহাড় ও মালভূমির মাঝে অবস্থিত, যেখানে প্রাকৃতিক ঢাল বৃষ্টিপাতের জল সংগ্রহ ও উপত্যকা দিয়ে প্রবাহিত হতে সহায়তা করে। এটি জাবাল আল-খন্দামা থেকে জল পায়, যেখানে পাহাড়ের সারি আল-‘আযীযiyyah ও ইবরাহিম উপত্যকার মধ্যে জলবিভাজিকা হিসেবে কাজ করে। জল আল-‘আওয়ালী এলাকার দিকে অগ্রসর হয়ে অবশেষে আল-হুসাইনিয়া অঞ্চলে শেষ হয়।

মিনা উপত্যকা

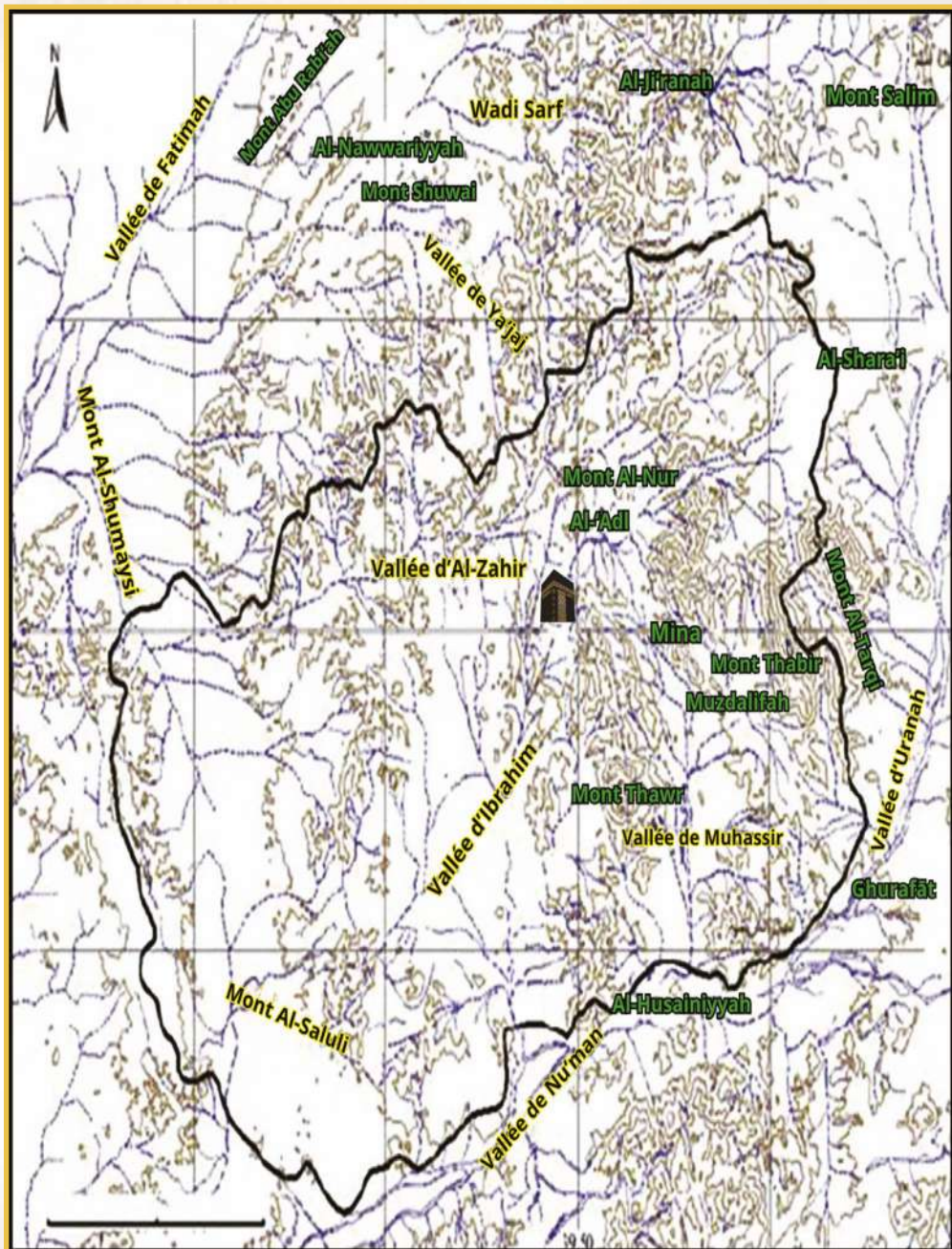
মিনা উপত্যকা মক্কার পূর্ব দিকে, বিশেষ করে পবিত্র মসজিদের উত্তর-পূর্বে অবস্থিত, প্রায় ৭ কিলোমিটার দূরে। এটি একদিকে তাবীর পর্বত এবং অন্যদিকে আল-নূর পর্বতের মাঝখানে অবস্থিত। উপত্যকাটি পশ্চিমে জামারাং এলাকা থেকে শুরু হয়ে পূর্বে মুহাশির উপত্যকায় শেষ হয়।

মীনার উপত্যকা

মিনা উপত্যকা মক্কার পূর্ব দিকে, বিশেষ করে পবিত্র মসজিদের উত্তর-পূর্বে প্রায় ৭ কিলোমিটার দূরে অবস্থিত। এটি একদিকে তাবীর পর্বত এবং অন্যদিকে আল-নূর পর্বতের মাঝখানে অবস্থিত। উপত্যকাটি পশ্চিমের জামারাট এলাকা থেকে শুরু হয়ে পূর্বে মুহাশির উপত্যকায় শেষ হয়।



উপরের চিত্র (A) ফাতিমা উপত্যকার একটি ভূতাত্ত্বিক মানচিত্র উপস্থাপন করে, যা শিলা ইউনিট এবং জলনিষ্কাশন অববাহিকা দেখায়। নিচের চিত্র (B) উপত্যকায় শিলা ও অবক্ষয়ের অনুপাতের প্রেশিবিয়ান্স চিত্রিত করে (Abdelkareem et al., 2023 অনুসারে পরিবর্তিত)।



পবিত্র মসজিদের অঞ্চলের উপত্যকা ও পর্বতমালা দেখানো মানচিত্র (Mirza & Al-Baroudi, 2005 অনুসারে পরিবর্তিত)।

মক্কার পর্বতীয় পথসমূহ

পর্বত পথ বলতে দুটি পর্বতের মধ্যবর্তী ফাঁক বা খোলা অংশকে বোঝায়, যা প্রায়ই দুটি পর্বত গঠনাদির মধ্যবর্তী উপত্যকা বা এলাকাকে বর্ণনা করে। মক্কার পর্বত পথগুলো শুধুমাত্র ভৌগোলিক বৈশিষ্ট্য নয়; এগুলো শহরের ঐতিহাসিক ও সাংস্কৃতিক পরিচয়ের অবিচ্ছেদ্য অংশ। এই পথগুলো পাড়া-প্রতিমা গঠন এবং ইসলামী ইতিহাসের গুরুত্বপূর্ণ ঘটনাগুলোকে রূপ দেওয়ার ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করেছে। তাদের স্থায়ী নাম ও নিদর্শনগুলো মক্কার গভীরভাবে নিহিত ঐতিহ্য এবং এর সমৃদ্ধ ভৌগোলিক ও সামাজিক বৈচিত্র্যের সাক্ষ্য বহন করে। এই পর্বত পথগুলোর সামাজিক, অর্থনৈতিক ও ধর্মীয় গুরুত্বও রয়েছে।

ঐতিহাসিকভাবে, এই পথগুলো ছিল প্রাকৃতিক স্থান যেখানে মক্কার প্রাথমিক বাসিন্দারা বসতি গড়েছিল। চারপাশের পর্বতমালা সুরক্ষার উপস্থিতির কারণে এগুলো বালুকা-ভরা বায়ুপ্রবাহ এবং সূর্যের তীব্র তাপের মতো কঠোর জলবায়ুগত অবস্থার থেকে আশ্রয় প্রদান করত। এই ফাঁকগুলো উপজাতীয় অঞ্চলের মধ্যে প্রাকৃতিক সীমানা হিসেবেও কাজ করত এবং খসখসে ভূপ্রকৃতির কারণে দ্রুত চলাচল বাধাগ্রস্ত হওয়ায় আক্রমণের বিরুদ্ধে প্রতিরক্ষা প্রদান করত। এছাড়াও, এগুলো মক্কাতে পার্শ্ববর্তী অঞ্চলগুলোর সাথে সংযুক্তকারী প্রাকৃতিক পথ হিসেবে কাজ করত, যা এটিকে একটি গুরুত্বপূর্ণ ধর্মীয় ও বাণিজ্যিক কেন্দ্র হিসেবে আবির্ভূত হতে সহায়তা করেছিল।

মক্কা সরাওয়াত পর্বতমালায় অবস্থিত একটি দীর্ঘ, সংকীর্ণ উপত্যকায় অবস্থিত, যা ইব্রাহিমের উপত্যকা নামে পরিচিত। এটি পর্বত, উর্বরহীন টিলা এবং শক্ত শিলা গঠন দ্বারা বেষ্টিত, যা শহরের ভূদৃশ্যের একটি স্বাভাবিক উপাদান হিসেবে পর্বতীয় পথগুলোকে গড়ে তুলেছে। মক্কার ঘরগুলো উপত্যকা এবং এই পর্বতীয় পথ জুড়ে ছড়িয়ে আছে, এবং এদের ফাঁকে পুরনো ও নতুন উভয় ধরনের পাড়া গড়ে উঠেছে। এই পথগুলোর মধ্যে সবচেয়ে বিখ্যাত হল:

- **আবী তালিব পর্বত পথ:** মাউন্ট আবু কুবাইস ও মাউন্ট আল-খন্দামা-এর মধ্যবর্তী এই পথটি একসময় 'আব্দ আল-মুতালিবের মালিকানাধীন ছিল এবং পরে বানো হাশিম উত্তরাধিকারসূত্রে লাভ করে। ঐতিহাসিকভাবে এটি সেই স্থান হিসেবে পরিচিত যেখানে নবী মুহাম্মদ (PBUH)-এর মিশনের প্রারম্ভিক বছরগুলিতে কুরাইশরা মুসলমানদের উপর তিন বছরের অবরোধ আরোপ করেছিল। আজ

এর একটি উল্লেখযোগ্য অংশ পবিত্র মসজিদের সম্প্রসারণে অন্তর্ভুক্ত হয়েছে, এবং শুধুমাত্র একটি ছোট অংশ অবশিষ্ট রয়েছে, যা সুক আল-লাইল (“রাতের বাজার”) নামে পরিচিত।

- **আমির পর্বত পথ:** বর্তমান আজহুয়াদ এলাকার উত্তরে অবস্থিত একটি ঐতিহাসিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ পথ।
- **‘Alī পর্বত পথ:** মস্কার কয়েকটি ঐতিহাসিক পাড়ার সাথে সম্পর্কিত একটি সুপরিচিত পথ।
- **বানী হাশিম পর্বত পথ:** কখনও কখনও আবী তালিব পর্বত পথের সাথে চিহ্নিত, যা সেখানে বসবাসকারী বানু হাশিম গোত্রের নামে নামকরণ করা হয়েছে।
- **আল-খাওজ পর্বত পথ, ‘আমর (আল-মালawi) পর্বত পথ, এবং উথমান (আল-রওদা) পর্বত পথ:** এগুলো পার্শ্ববর্তী পর্বত পথ, যা আজ আল-রওদা এবং আল-মা‘আবিদাহ এলাকায় অবস্থিত।
- **বানী মখযুম পর্বত পথ:** বানু মখযুম গোত্রের নামে নামকরণ, বর্তমানে আল-মাআবিদাহ এলাকায় অবস্থিত।
- **আল-মাআবিদাহ পর্বত পথ:** মস্কার উত্তর-পূর্বাঞ্চলের একটি সম্প্রসারণ, আল-মাআবিদাহ পাড়ার কাছে অবস্থিত।
- **বানী জুমা পর্বত পথ:** পবিত্র মসজিদের পশ্চিমে অবস্থিত, বানু জুমা গোত্রের নামে নামকরণ।
- **বানী সাহম পর্বত পথ:** পবিত্র মসজিদের দক্ষিণ-পশ্চিমে অবস্থিত।
- **আল-নক্বাসাহ পর্বত পথ:** মস্কার দক্ষিণ-পশ্চিমে অবস্থিত, এই পথটি প্রাচীনকাল থেকেই জনবসতিতে পরিপূর্ণ।
- **আল-উতাইবিয়াহ পর্বত পথ:** একটি পর্বত পথ যা মস্কার একটি সুপরিচিত আবাসিক পাড়ায় পরিণত হয়েছে।
- **আল-মুরান্না পর্বত পথ (আল-জাহির পাড়া):** একসময় এতে মাউন্ট আল-বারুদ এবং কয়েকটি কূপ অন্তর্ভুক্ত ছিল।
- **আল-মুঘশ পর্বত পথ:** আল-মানসুর স্ট্রিট থেকে আল-মিছফালাহর প্রান্ত পর্যন্ত বিস্তৃত।

মক্কার জলধারা

মক্কার জলপ্রবাহগুলি প্রাকৃতিক ঝরণা ও মুসলিম শাসকদের দ্বারা প্রাথমিক ইসলামী যুগে নির্মিত কৃত্রিম খালের একটি জটিল নেটওয়ার্কের মাধ্যমে উদ্ভূত হয়েছিল। এর মধ্যে সবচেয়ে বিশিষ্ট হল জুবাইদাহর ঝরণা, যা তার সময়ের একটি প্রকৌশল বিস্ময়, মক্কার তীর্থযাত্রী ও বাসিন্দাদের জন্য অবিচ্ছিন্ন জল সরবরাহ নিশ্চিত করতে নির্মিত। এই ঝরণাগুলো শুধুমাত্র পানীয় জলের উৎস ছিল না—এগুলো শহরের সামাজিক, ধর্মীয় ও অর্থনৈতিক কাঠামোর অবিচ্ছেদ্য অংশ গঠন করেছিল এবং আজ মক্কার ঐতিহ্যবাহী পর্যটন সম্পদের অংশ হিসেবে স্বীকৃত।

সমসাময়িক প্রচেষ্টা চলছে এই ঐতিহাসিক ঝরণাগুলো পুনরুজ্জীবিত করার এবং সেগুলোকে পর্যটন আকর্ষণ হিসেবে প্রচার করার। তাদের অবশিষ্টাংশ এখনও শহরের গভীর ঐতিহাসিক শিকড়ের সাক্ষ্য বহন করে (Rally, 2009)। ইতিহাসবিদরা একমত যে মক্কায় প্রথম ঝরণা জল নিয়ে আসেন মুয়াবিয়া ইবনে আবি সুফিয়ান, যিনি তাঁর খিলাফতের সময় পবিত্র মসজিদে দশটি জলনালী সংযুক্ত করেছিলেন। তিনি এই উৎসগুলোর জন্য প্রাচীর ও জলাধারের সমন্বয়ে সুরক্ষিত জলনালী নির্মাণ করেছিলেন।

মক্কার জলধারাগুলো কয়েকটি অন্যতম প্রধান ঐতিহাসিক ও প্রকৌশলগত সাফল্যের নিদর্শন, যা শতাব্দীর পর শতাব্দী ধরে শহরের বাসিন্দা ও তীর্থযাত্রীদের পানীয় জল সরবরাহ করতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করেছে। এগুলো দৈনন্দিন জীবনের জন্য অপরিহার্য ছিল, পানীয় জল, কৃষি এবং ধর্মীয় পরিশুদ্ধির জন্য জল সরবরাহ করত।

- **যুবাইদা ঝরণা** নুমান উপত্যকা থেকে উৎপত্তি লাভ করে
- **আল-ভুমাইজা ঝরণা** আল-আশার উপত্যকা থেকে উৎপত্তি লাভ করে
- **জাফরান ঝরণা মক্কার** উত্তর-পূর্ব ও উত্তরের দিকে উৎপত্তি লাভ করে

বৃষ্টিপাতের অভাব বা মৌসুমি বন্যার কারণে এই ঝর্ণার কিছু শুকিয়ে গেছে। এদের উৎস আগ্নেয় ও রূপান্তরিত শিলাস্তরের ভূগর্ভস্থ জলস্তরে অবস্থিত, যেখানে ভূতাত্ত্বিক ফাটলগুলো জল প্রবাহকে সহজ করে। ঝর্ণাগুলোর পাশাপাশি কয়েকটি

গুরুত্বপূর্ণ কূপ—যথাক্রমে জমজম কূপ, তান'im কূপ এবং শুরাকা কূপ—ও ছিল, যা বিশেষ করে ঝর্ণা প্রবাহ বন্ধ থাকা সময়ে পানি সরবরাহ করতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করেছিল।

যুবাইদা ঝর্ণা

যুবাইদা ঝর্ণা একটি গুরুত্বপূর্ণ ও প্রচুর জল উৎস, যা খলিফা হারুন আল-রশীদেব্র স্ত্রী যুবাইদা বিনত জাফর ইবনে আবু জাফর আল-মন্সুরের সম্মানে নামকরণ করা হয়েছে। এই ঝর্ণাটি তাদ নামের এক উঁচু পাহাড় থেকে উৎপত্তি লাভ করে, যা থাকবাহ পর্বতমালার মধ্যে তায়িফ-মক্কা সড়কের ধারে অবস্থিত। যুবাইদা মক্কায পানি পরিবহনের জন্য খাল নির্মাণের আদেশ দেন এবং আশেপাশের পর্বতমালা থেকে বৃষ্টিপাত সংগ্রহের জন্য সাতটি জলাধার স্থাপন করেন। এই জলাধারাগুলো পরবর্তীতে স্বতন্ত্র ঝর্ণায় পরিণত হয়, প্রত্যেকটি 'Ayn (ঝর্ণা) নামে পরিচিত। এই সাতটি জলাধার/ঝর্ণার মধ্যে রয়েছে: মিশাশ, মায়মুনা, আল-জাফরান, আল-বারুদ, আল-তারফি, সাখবা এবং আল-খুরাইবাত। এগুলো সবই হুনাযন ঝর্ণার প্রবাহপথে মিলিত হয়, যা জুবাইদা ঝর্ণার প্রধান উৎস হিসেবে বিবেচিত হয় (Al-Sharif, 2020)।

যুবাইদাহ আরও আদেশ দিয়েছিলেন নুমান উপত্যকা থেকে আরাফাতের দিকে ঝর্ণার জল প্রবাহিত করার। এই জলগুলি তায়িফ অঞ্চলের কারা পর্বতের লেজ থেকে উৎপন্ন হয়ে নুমান উপত্যকার আল-আওজার নামক স্থানে প্রবাহিত হয়। সেখান থেকে সেগুলি ভূগর্ভস্থ নালার মাধ্যমে আরাফাতে নিয়ে যাওয়া হতো, যা আল-রহমাহ পর্বতে পৌঁছাত। এই খালটি পবিত্র স্থানটিকে ঘিরে রেখেছিল, আরাফাহ দিবসে হাজীদের পানীয় জল সরবরাহ করার জন্য আরাফাতের অভ্যন্তরে একাধিক জলাধারে শাখা প্রশাখা তৈরি করেছিল। সুন্দরভাবে নির্মিত পাথরের নলকূপগুলো প্রবেশাধিকার সহজ করতে স্থাপন করা হয়েছিল। অতিরিক্ত খাল আল-রাহমাহ পর্বতের চারপাশে নির্মিত হয়েছিল অজুনের পানি সংগ্রহ করতে এবং তা আরাফাত এলাকার আশেপাশের খামারগুলোতে প্রবাহিত করতে।

Al-Sharif,2020 অনুসারে, হুনাযন ঝর্ণা জুবাইদা ঝর্ণায় প্রবাহিত হয়, যা উপত্যকা নু'মান-এর উপরের প্রান্তে মাউন্ট কারার নিচ থেকে উৎপত্তি লাভ করে। খালটি মুজদালিফার দিকে এগিয়ে যায়, যেখানে আল-মাশ'আর আল-হারামের কাছে

একটি জল স্টেশন নির্মিত হয়েছিল। এরপর ঝরনাটি একাধিক জলাধারে প্রবাহিত হয়—কিছু তীর্থযাত্রীদের জন্য এবং কিছু পশুদের জন্য সংরক্ষিত। মুজদালিফাহ থেকে খালটি মাটির উপরের দিকে মিনাহের কাছে আজিজিয়াহ এলাকার দিকে প্রবাহিত হয়, একটি পর্বতমালা অতিক্রম করে সেখানে পানি সরবরাহ করে। তারপর এটি মাটির নিচ দিয়ে চলে যায়, আজকের মাহবাস আল-জিন নামে পরিচিত এলাকায় অবস্থিত বিরে জুবাইদাহ (জুবাইদাহ কূপ) নামে পরিচিত একটি বড় পাথরবেষ্টিত কূপে পুনরায় বেরিয়ে আসে। এটি জুবাইদাহ ঝরনা খাল ব্যবস্থার শেষ বিন্দু চিহ্নিত করে।

এই ঝরনা ১২০০ বছরেরও বেশি সময় ধরে কার্যকর ছিল। ১৯৪৬ খ্রিস্টাব্দে, রাজা 'Abd Al-'Aziz (আল্লাহ তাঁর প্রতি দয়া করুন)-এর শাসনামলে, ঝরনাটির পুনর্নির্মাণ তদারকি করার জন্য একটি নিবেদিত বিভাগ প্রতিষ্ঠা করা হয়, যা পরবর্তীতে আবার পানি সরবরাহ শুরু করে। তবে পরে নির্ধারণ করা হয় যে, ঝরনাটির ধারণক্ষমতা আর বাসিন্দা ও তীর্থযাত্রীদের বাড়তে থাকা জনসংখ্যার চাহিদা পূরণে সক্ষম নয়। ফলস্বরূপ, রাজকীয় কর্তৃপক্ষ ও ফাতিমার উপত্যকার ঝর্ণার মালিকদের মধ্যে একটি নতুন চুক্তি হয়, যার ফলে আল-আজীজিয়াহ ঝর্ণা নামে পরিচিত একটি নতুন উৎস প্রতিষ্ঠিত হয়।

হুনাইন ঝরনা (আল-শারা'ই' ঝরনা)

হুনাইন ঝরনা, যা আজ আল-শারা'ই' ঝরনা নামে পরিচিত, ২য় শতাব্দী হিজরিতে স্থাপিত হয়েছিল। এটি মক্কার উত্তর-পূর্বে, পবিত্র মসজিদ থেকে প্রায় ২৬ কিলোমিটার দূরে, হুনাইন উপত্যকায় (বর্তমানে আল-শারা'ই') অবস্থিত। এই ঝরনাটি Lady Zubaydah-এর আদেশে প্রতিষ্ঠিত হয়েছিল এবং এটিকে তীর্থযাত্রীদের জন্য পানি সরবরাহ করার উদ্দেশ্যে নির্মিত প্রথম প্রধান অবকাঠামো প্রকল্প হিসেবে বিবেচনা করা হয়। এটিকে সরবরাহ করার জন্য আল-সাদর ও আল-নুমান উপত্যকা জুড়ে জলনালী খনন করা হয়েছিল। এই ঝরনাটি তার সময়ের উন্নত জলবিদ্যুৎ প্রকৌশলের এক সাক্ষ্যস্বরূপ, যার কিছু অবশিষ্টাংশ আজও দৃশ্যমান, এবং এটি মক্কার অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ ঐতিহাসিক নিদর্শন হিসেবে রয়ে গেছে।

আল-মিশাশ ঝরণা

আল-মিশাশ ঝরণা ছিল বিস্তৃত জুবায়দা ঝরণা ব্যবস্থার অংশ, যা টাইফের নিকটবর্তী নুমান উপত্যকার আল-কুর পর্বতের উচ্চভূমি থেকে মক্কা শহর পর্যন্ত ২৬ কিলোমিটার বিস্তৃত ছিল। এটি মিনা, আরাফাহ ও মুজদালিফাহর পবিত্র স্থানগুলো অতিক্রম করত। মক্কার উত্তর-পূর্বে আল-জিরানা এলাকার আজলাম পর্বতে অবস্থিত আল-মিশাশ ঝরণাটি বহু পর্বতীয় পথ দিয়ে সরাফ (আল-সাহওয়া) উপত্যকায় জল সরবরাহ করে, সেখান থেকে পানি আল-মিশাশের দিকে প্রবাহিত হয়।

এই ঝরণা জুবাইদা ঝরণা নেটওয়ার্কে জল যোগান দেয়। এর জল আল-সিফাহ নামক অঞ্চলে হুনাইন ঝরণার জলের সাথে মিলিত হয়ে একই নামে প্রবাহিত হয়। থানিয়াত খল আল-সিফাহ—যেখানে পবিত্র এলাকা সীমানার চিহ্নগুলি অবস্থিত—অতিক্রম করার পর এগুলো আল-তারিকী পর্বতের ঝরণার সাথে মিলিত হয়।

আল-রাশা ঝরণা

আল-রাশা ঝরণা মক্কার ঐতিহাসিক জল উৎসগুলোর একটি, যা খলিফা হারুন আল-রশীদের (৭৮৬-৮০৯ খ্রি.) শাসনামলে প্রতিষ্ঠিত। তিনি মুয়াবিয়া ইবনে আবি সুফিয়ানের আমলে নির্মিত কয়েকটি পুরনো ঝরণা পুনর্নির্মাণের আদেশ দেন এবং সেগুলোর প্রবাহ একত্রিত করে আল-রাশা ঝরণা নামে একটি ঐক্যবদ্ধ খাল তৈরি করেন।

জমজম প্রস্রুত

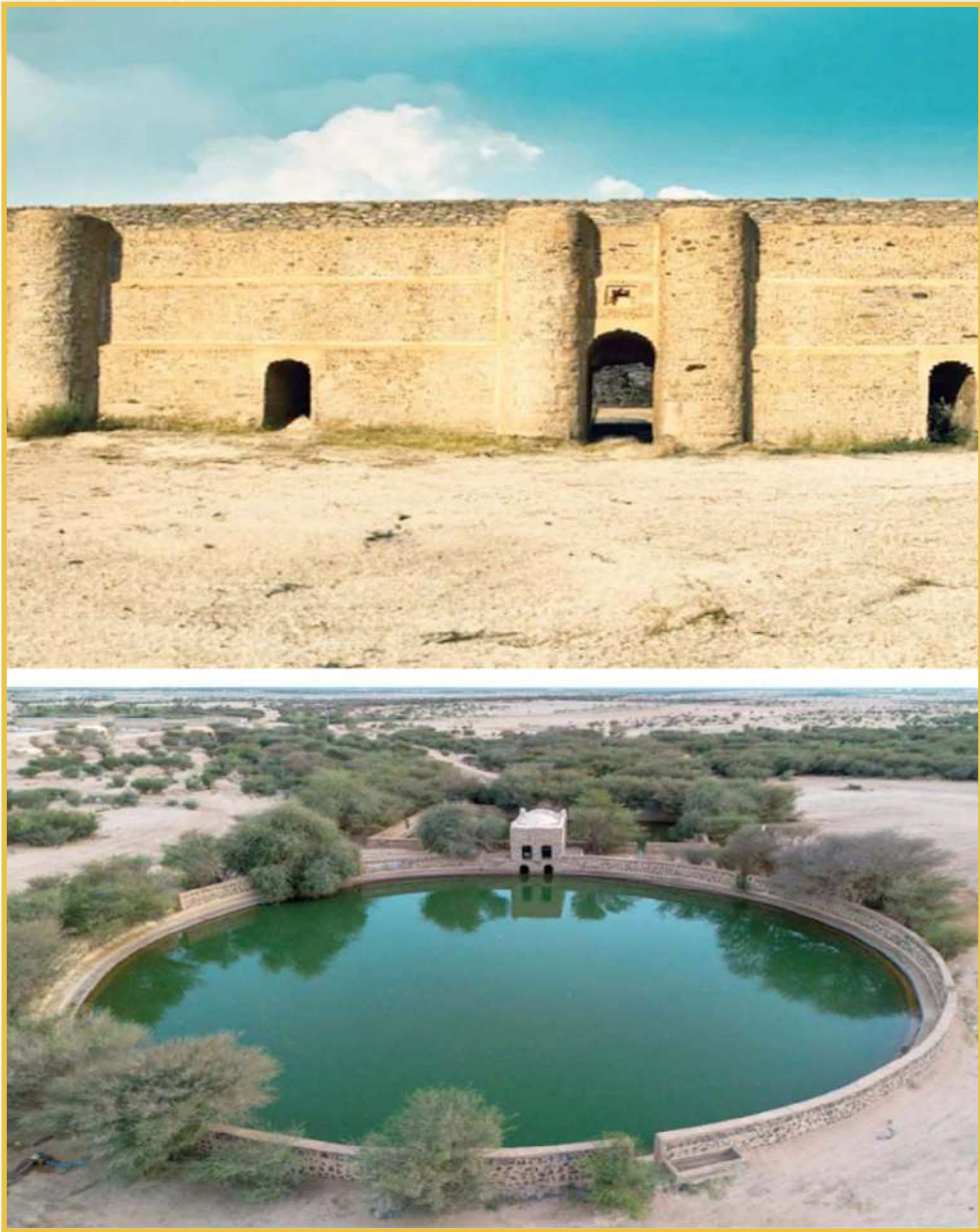
জমজম কূপটি একটি ঐশ্বরিকভাবে নির্ধারিত স্থানে অবস্থিত, যা ইবরাহিম উপত্যকার অববাহিকার পবিত্র এলাকা (সাজরেদ)-এর সর্বনিম্ন বিন্দুতে অবস্থিত। এটি তিনটি ভূগর্ভস্থ জলস্তরের সাথে সংযুক্ত বলে বিশ্বাস করা হয়: একটি কাবার কালো পাথরের কোণার নিচে, দ্বিতীয়টি আবু কুবাইস পর্বত ও আল-সফার নিচে, এবং তৃতীয়টি আল-মারওয়ার নিচে। এই কূপের উৎপত্তি প্রায় ৫,০০০ বছর পূর্বের, এবং এটি লিখিত ইতিহাসজুড়ে মক্কার প্রধান জল উৎস হিসেবে অব্যাহতভাবে কাজ করে আসছে।

মক্কায় অন্যান্য ঝরনা

লেডি জুবাইদা কর্তৃক প্রতিষ্ঠিত বিস্তৃত জল সরবরাহ নেটওয়ার্কের অংশ ছিল আরও কয়েকটি ঝরনা। এর মধ্যে রয়েছে:

- মাইমুন ঝরনা
- আল-জাফরান ঝরনা
- আল-বারুদ ঝরনা
- আল-তারিকী ঝরনা

এই ঝরনাগুলো এবং সংশ্লিষ্ট খালগুলো মক্কা ও পবিত্র স্থানগুলোতে তাজা পানি সরবরাহ করার ক্ষেত্রে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ছিল। যদিও এদের অনেকেই আর সক্রিয় নয়, তাদের ঐতিহাসিক গুরুত্ব ও অবকাঠামোগত উত্তরাধিকার আজও পবিত্র নগরীর জন্য পানি সরবরাহ নিশ্চিত করার উদ্ভাবনী দক্ষতা ও নিষ্ঠাকে প্রতিফলিত করে।



যুবাইদার জল সরবরাহ ব্যবস্থা মস্কায় সবচেয়ে প্রাচীন জল নেটওয়ার্কের প্রতিনিধিত্ব করে, এবং ১২০০ বছরেরও বেশি সময় ধরে এটি পবিত্র মসজিদের তীর্থযাত্রী, উমরা পালনকারী এবং মস্কার বাসিন্দাদের পানি সরবরাহ করে এসেছে।

মক্কা অঞ্চলের ভূতত্ত্ব

ভূতাত্ত্বিকভাবে, মক্কা অঞ্চল আরবীয় ঢালের মধ্য-পশ্চিম অংশে অবস্থিত, যা পাঁচটি জটিল ভূতাত্ত্বিক একক এবং প্রিক্যাম্ব্রিয়ান যুগের কয়েকটি আগ্নেয় অনুপ্রবেশ নিয়ে গঠিত। অঞ্চলের অধিকাংশই ডায়োরাইট ও টোনলাইট শিলা দিয়ে গঠিত, সাথে নুমান উপত্যকায় অবস্থিত তরুণ গঠনও রয়েছে। এই ভূতাত্ত্বিক গঠনগুলো বেসাল্টিক ও রাইয়ালিটিক উৎপত্তির লাভা প্রবাহ ও পাইরোক্লাস্টিক আগ্নেয় শিলা দ্বারা ছেদিত, যা অপেক্ষাকৃত সাম্প্রতিক এবং সাধারণত সেনোজোয়িক যুগের অন্তর্গত।

অতিরিক্তভাবে, অঞ্চলজুড়ে সমভূমি ও উপত্যকাগুলো কোয়ার্টারনারি ক্লাস্টিক অবক্ষিপ্ত পদার্থে পরিপূর্ণ, যা বিভিন্ন অনুপাতে বালি, বালু, সিল্ট এবং কাদামাটি নিয়ে গঠিত। সামগ্রিকভাবে, মক্কার পবিত্র সঙ্কুয়ালয় এলাকায় শিলা গঠনগুলি ভূতাত্ত্বিকভাবে আন্তঃসংযোজিত এবং গঠনগতভাবে জটিল (Hamimi, 2010), এবং নিম্নরূপ শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে:

প্রধান শিলা প্রকার

- **টোনালিট শিলা** হর্নব্লেণ্ড-সমৃদ্ধ টোনালিট থেকে গ্র্যানোডায়োরাইট, যা মাউন্ট সাওয়ার, মাউন্ট আল-নূর এবং মিনা এলাকায় পাওয়া যায়।
- **অ্যাক্সিবেলাইট শিলা** এতে ক্যালসিয়াম সিলিকেট রয়েছে, যা মাউন্ট সাওরে এবং আজিয়াদ এলাকায় আংশিকভাবে পাওয়া যায়।
- **মনজোনাইট এবং গ্রানাইট শিলা**
- **ডায়োরাইট এবং গ্যাব্রো শিলা** মুজদালিফা ও আরাফাতের অঞ্চলে পাওয়া যায়।
- **ডায়োরাইট, গ্যাব্রো, এবং কোয়ার্টজ** মিনা ও আরাফাতে উপস্থিত।
- **রূপান্তরিত গ্যাব্রো শিলা এবং মগম্যাটিটিক গনিস** 'আরাফাতে, বিশেষ করে মাউন্ট আল-রহমাহে পাওয়া যায়।

পাথরগুলোকে বয়স, গঠন এবং কাঠামো (Al-Amri, 2006) অনুসারে প্রিক্যাম্ব্রিয়ান পাথরের পাঁচটি প্রধান অনুপ্রবেশী কমপ্লেক্সে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে:

শারকা কমপ্লেক্স

ভারী, কিছুটা স্তরীভূত গ্যাব্রো ও ডায়োৱাইট নিয়ে গঠিত। আউটক্রপগুলো মাউন্ট আজলামে দেখা যায়, যার প্রস্থ প্রায় ২ কিমি। শিলাপ্রকার প্রধানত সূক্ষ্ম থেকে মধ্যম কণার গ্যাব্রো, সাথে রূপান্তরিত গ্যাব্রো যা মোটা কণার পাইরক্সেন লেন্স ধারণ করে।

মালহ কমপ্লেক্স

এই কমপ্লেক্সটি মক্কা ব্যাথোলিটের প্রায় অর্ধেক অংশ দখল করে, প্রধানত ডায়োৱাইট ও কোয়ার্টজ ডায়োৱাইট নিয়ে গঠিত। শিলাগুলো সামান্য রূপান্তরিত হয়েছে, গ্রিনশিস্ট ফেসিসের অন্তর্ভুক্ত।

জারানা কমপ্লেক্স (মিনা টোনালিট)

মক্কা অঞ্চল জুড়ে পর্বতময় ভূমি ও উচ্চভূমি প্রদেশগুলো আচ্ছাদন করে। এটি মক্কা ব্যাথোলিটের উত্তর-পশ্চিম অংশকে প্রতিনিধিত্ব করে, যা প্রধানত টোনালিট এবং অল্প পরিমাণে গ্র্যানোডায়োরাইট নিয়ে গঠিত। সীমিত রূপান্তর দেখা যায়, এবং সবচেয়ে ব্যাপক লিথোলজি হল হর্নব্লেন্ডযুক্ত টোনালিট, যা মাঝারি থেকে মোটা দানায়ুক্ত।

হাশফান কমপ্লেক্স

মনজোনাইট ও গ্রানাইট নিয়ে গঠিত এই কমপ্লেক্সটি একটি গভীর যৌগিক ব্যাথোলিটের বৃহত্তম অংশ গঠন করে। এটি শারকা, মালহ ও জারানাহ কমপ্লেক্সে অনুপ্রবেশ করেছে এবং তৃতীয় যুগের গঠনসমূহ দ্বারা অসমভাবে আচ্ছাদিত। পাথর ইউনিটগুলিতে রূপান্তরিত আগ্নেয় শিলা এবং গ্র্যানোডায়োৱাইটের অনুপ্রবেশও রয়েছে, এবং এগুলো অসংখ্য ম্যাফিক ডাইক, অ্যাপ্লাইট, পেগম্যাটাইট ও কোয়ার্টজ শিরার দ্বারা ছেদিত। ফাটল ব্যবস্থাগুলি উত্তর-উত্তর-পশ্চিম, উত্তর-পশ্চিম ও উত্তরের দিকে প্রসারিত (Al-Amri, 2006)।

নুমান কমপ্লেক্স

এই কমপ্লেক্সটি মনজোনাইট এবং বায়োটাइट গ্রানাইটে গঠিত, যা হালকা লালচে রঙ এবং মোটা দানা আকারের জন্য উল্লেখযোগ্য। মস্কর পূর্ব ও দক্ষিণ-পূর্বে আউটক্রপ দেখা যায়।

প্রিক্যাম্বিয়ান স্তরীভূত শিলাসমূহ

এই গোষ্ঠীতে রূপান্তরিত আগ্নেয় এবং অবক্ষীয় শিলা অন্তর্ভুক্ত। আগ্নেয় এককগুলি প্রধানত বেসাল্ট এবং রাইওলাইট, আর অবক্ষীয় শিলাগুলি কার্বনেট, কোয়ার্টজ এবং ফেল্ডস্পার দ্বারা সমৃদ্ধ। এই স্তরীভূত গঠনগুলিকে আরও কয়েকটি স্বতন্ত্র গোষ্ঠীতে ভাগ করা হয়েছে:

• জুবারা গ্রুপ

মিউটামরফোজড শিষ্ট এবং অ্যাম্ফিবেলাইটে গঠিত। এই গোষ্ঠী উল্লেখযোগ্য টেকটনিক বিকৃতি, যার মধ্যে স্তরগুলির ভাঁজ সৃষ্টি অন্তর্ভুক্ত, ভোগ করেছে।

• সামরান গ্রুপ

ফেল্ডস্প্যাথিক আগ্নেয় লাভা প্রবাহ, পাইরোক্লাস্টিক আগ্নেয় শিলা এবং অল্প পরিমাণের অবক্ষিপ্ত সঞ্চয় নিয়ে গঠিত। এটি ফাতিমা গ্রুপের শিলাগুলির উপর অসমভাবে অবস্থান করে।

• ফাতেমা গ্রুপ

ফাতেমা গ্রুপকে তিনটি স্তরক্রমিক সিকোয়েন্সে ভাগ করা হয়েছে:

- নিম্ন স্তর: বেসাল্টিক প্রবাহের প্রাধান্য।
- মধ্যবর্তী সিকোয়েন্স: শেলের সঙ্গে আন্তঃস্তরীভূত কার্বনেট শিলা নিয়ে গঠিত।
- উচ্চ সিকোয়েন্স: ক্লাস্টিক অবক্ষিপ্ত দ্বারা গঠিত, যার শীর্ষে আগ্নেয় শিলা আবৃত।

এই শিলাগুলো হালকা রূপান্তর এবং কাঠামোগত বিকৃতিতে পতিত হয়েছে, বিশেষ করে উত্তর-পূর্ব দিকে তীব্র ভাঁজ সৃষ্টি হয়েছে।

তৃতীয়ক শিলা

মক্কা অঞ্চলের তৃতীয়ক গঠন প্রধানত আগ্নেয় ও অবক্ষিপ্ত, এবং পার্শ্ববর্তী প্রিক্যাম্ব্রিয়ান এককগুলোর তুলনায় অপেক্ষাকৃত তরুণ পর্যায়কে প্রতিনিধিত্ব করে। এই গঠনগুলির মধ্যে রয়েছে:

- বেসাল্টিক লাভা প্রবাহ
- রাইয়োলিটিক আগ্নেয় শিলা
- টাফাসিয়াস এবং পাইরোক্লাস্টিক অবক্ষিপ্তা
- সিলিকায়ুক্ত ছাই স্তরসমূহ
- পরস্পর মিশ্রিত অববাহিক ও হ্রদজাত সঞ্চয়

এই গঠনগুলি লাল সাগরের প্রাথমিক টেকটনিক রিফটিংয়ের সাথে সম্পর্কিত, যা অঞ্চলটিতে দেখা যায় এমন সেনোজোয়িক আগ্নেয়গিরি কার্যক্রমের সূচনা করেছিল। এগুলি পুরনো ভিত্তি শিলাগুলির ওপর অসামঞ্জস্যপূর্ণভাবে অবস্থান করে এবং হারাত নামে পরিচিত আঞ্চলিক আগ্নেয় ক্ষেত্রগুলির গঠনে অবদান রাখে, যেমন:

- Ḥarrat Rahāt
- Ḥarrat Kishb
- Ḥarrat Ḥaḍn

এই আগ্নেয় ক্ষেত্রগুলোতে বেসাল্ট প্লেটো, স্প্যাটার শঙ্কু এবং লাভা সুড়ঙ্গ রয়েছে, এবং মক্কা অঞ্চলের ভূ-আকৃতিবিদ্যা ও জলবিদ্যা বোঝার ক্ষেত্রে এগুলো গুরুত্বপূর্ণ।

তৃতীয়ক অবসাদন

তৃতীয়ক অবসাদন পদার্থ আগ্নেয় লাভা প্রবাহ এবং সাম্প্রতিক অববাহিক জমার আন্তরণের নিচে পাওয়া যায়। এই অবসাদন ইউনিটগুলো উত্তর-উত্তর-পশ্চিম দিকে বিস্তৃত তিনটি প্রধান অববাহিকায় অবস্থিত: আল-শাম, সুকা এবং আল-শুমেইসি। অবসাদনগুলো অসংখ্য ফল্ট দ্বারা ব্যাপকভাবে বিঘ্নিত এবং কয়েকটি আগ্নেয় লাভা প্রবাহের (Al-Amri, 2006) সাথে সম্পর্কিত।

ঘুমাইগাহ কমপ্লেক্স

ঘুমাইগাহ কমপ্লেক্স উত্তর-পশ্চিম থেকে উত্তরের দিকে প্রসারিত গ্যাব্রো অনুপ্রবেশের মোটা অংশ হিসেবে দেখা যায়। এই কমপ্লেক্সটি মাঝারি-কণিকায়িত ডায়াবেস থেকে সূক্ষ্ম-কণিকায়িত বেসাল্ট পর্যন্ত মারফিক শিলা নিয়ে গঠিত, যা কোনো রূপান্তর বা বিকৃতিতে যায়নি। এই ডাইকগুলো দীর্ঘ দূরত্ব জুড়ে অনুসরণ করা যায়, যা ৬০ কিমি পর্যন্ত বিস্তৃত।

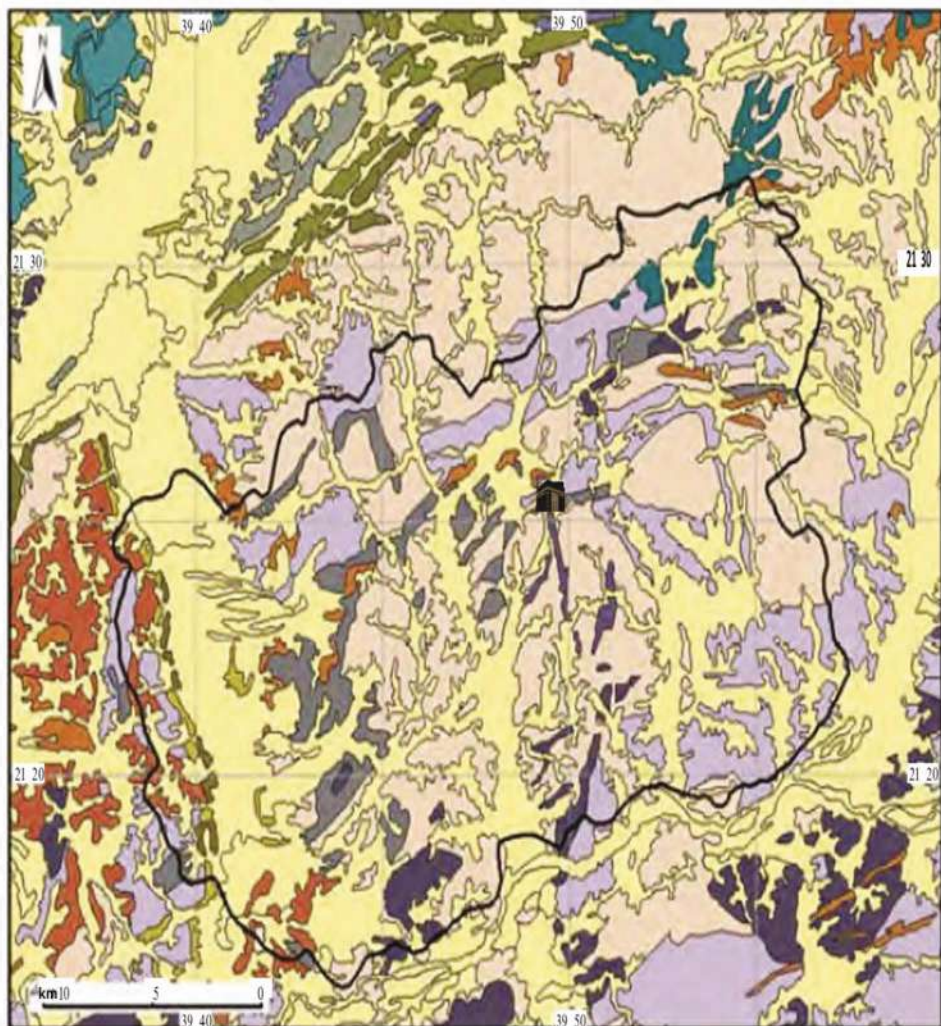
চতুর্থক শিলা

• চতুর্থক টালুস (QT)

চতুর্থক টালুস মসৃণ মরুভূমির পৃষ্ঠ তৈরি করে, যা স্বতন্ত্র গাঢ় ছায়া দ্বারা চিহ্নিত। এই সঞ্চয়গুলি সাধারণত বিভিন্ন আকারের অনিয়মিত কোণাকার শিলাখণ্ড নিয়ে গঠিত, যা ফ্যান আকৃতিতে বিন্যস্ত। এগুলি অঞ্চলের নিম্ন ঢাল ও পাদভূমিতে প্রচুর পরিমাণে দেখা যায় (Al-Amri, 2006)।

আলুভিয়াল ফ্যান অবক্ষিপ্তা

এগুলো টেরেস অবক্ষিপ্তের ওপর অবস্থিত অগভীর ডেনড্রাইটিক জলনিষ্কাশন ব্যবস্থার দ্বারা চিহ্নিত। টেরেসের ভূ-আকৃতি ৩ থেকে ৪ মিটার উঁচু, যা বালি-ভিত্তিক ম্যাট্রিক্সের ওপর মোটা, অনিয়মিত আকৃতির বালি-পাথরের স্তর নিয়ে গঠিত। স্তরগুলোতে প্রায়ই উল্লেখযোগ্য পরিমাণে বড় পাথর ও বিশাল শিলাখণ্ড থাকে। যখন অবক্ষিপ্ত ফ্যান ঢালের তলদেশে পৌঁছায়, তখন তা ঢাল অবক্ষিপ্তে রূপান্তরিত হয়। এই ফ্যানগুলোতে মসৃণ মরুভূমির পেভমেন্টও দেখা যায়, যার পৃষ্ঠ গাঢ় রঙের দাগে আবৃত।



Metagabbro	Fatima Group	Quaternary deposits
Jummum Formation	Ji'ranah Miqāt	Sufha Formation
Munayfiq Formation	Malih Miqāt	Shumaysi Formation
Amphibolite	Bahrah Formation	Dark Gabbro Dikes
Holy Kaaba	Kaab Formation	Granite
	Tonalite	Hashfan Miqāt

মস্কার আল-হারাম এলাকার ভূতাত্ত্বিক মানচিত্র, যা ভূতাত্ত্বিক গঠন ও কমপ্লেক্সসমূহ দেখায় (Mirza and Al-Baroudi, 2005 থেকে পরিবর্তিত)

ফল্ট এবং কাঠামোগত অঞ্চল

মক্কা অঞ্চলের প্রিক্যাম্ব্রিয়ান শিলা একাধিক বিকৃতি পর্যায় অতিক্রম করেছে, যার মধ্যে ভাঁজ গঠন, ফল্টিং এবং বিভিন্ন মাত্রার রূপান্তর, পাশাপাশি আগ্নেয় অনুপ্রবেশ ও উদগীরণ অন্তর্ভুক্ত। অন্যদিকে, তৃতীয়ক শিলায় শুধুমাত্র ফল্টিং ও ঢালনের লক্ষণ দেখা যায়।

এই অঞ্চলের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ফল্ট সিস্টেম দুটি প্রধান অভিমুখে বিস্তৃত:

- উত্তর-উত্তরপূর্ব
- উত্তর-উত্তর-পশ্চিম

প্রধান ভাঁজগুলি বিদ্যমান, বিশেষ করে জুবাহরাহ ফ্রপে, যা মক্কার পূর্ব-মধ্যভাগ জুড়ে উত্তর-পূর্ব দিকে প্রসারিত একটি বৃহৎ অর্ধবৃত্তাকার ভাঁজ বেল্ট গঠন করে।

Al-Amri (2006) অনুসারে, গঠনগত বৈশিষ্ট্য—যেমন ফল্ট এবং গঠনগত অঞ্চল—নিম্নরূপ শ্রেণীবদ্ধ করা যায়:

থ্রাস্ট ফল্ট

প্রধানত আদ-দাম ফault এবং তায়িফের মধ্যে কেন্দ্রীভূত। প্রধান উদাহরণসমূহ হল:

- মুহাররাম উপত্যকা ফল্ট: ১১ কিমি বিস্তৃত, প্রস্থ ২০০ মিটার।
- আল-হাওয়ারাহ থ্রাস্ট ফল্টের উপত্যকা: উত্তর-পূর্ব দিকে ৬৫ কিমি জুড়ে অবিচ্ছিন্নভাবে চলে। এটি আনুমানিক আল-শামিয়াহ ফল্টের উপত্যকার সমান্তরাল, প্রায় ৮ কিমি উত্তর-পশ্চিমে অবস্থিত, যা ফাতিমা স্ট্রাকচারাল জোনের দক্ষিণ-পূর্ব সীমানা গঠন করে। ফাতেমা উপত্যকায় এই ফল্টের নিকটে, বিশেষ করে হরাত রাহাতের পার্শ্বে কিছু ভূমিকম্পীয় কার্যকলাপ রেকর্ড করা হয়েছে।

• লোহিত সাগর ফল্টসমূহ

এগুলি রেড সি রিফট সিস্টেমের একটি প্রধান কাঠামোগত উপাদান। এরা উত্তর-উত্তর-পশ্চিম দিকে প্রসারিত এবং সেনোজোয়িক যুগের শুরুতে রেড সি খোলার সময় উদ্ভূত হয়েছে। এগুলি প্রধানত নরমাল ফল্ট, উত্তর-পূর্ব দিকে তীব্র ঢালু, এবং আঞ্চলিক থ্রাস্ট ফল্টের তুলনায় পুরনো।

উপশ্রেণীসমূহ:

• উত্তর-পশ্চিমমুখী ফল্টের দল

এই ফল্টগুলো অপেক্ষাকৃত পুরনো এবং উপকূলীয় অবক্ষয়ী বেসিনগুলো নির্ধারণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। অধিকাংশই স্বাভাবিক ফল্ট, যাদের দক্ষিণ-পশ্চিম দিকে তীব্র ঢাল রয়েছে। Moore and Al-Rehaili (1989) অনুসারে, এগুলো লেভান্ট বেসিনের মতো বেসিনগুলোকে সীমাবদ্ধ করে।

• **উত্তর-পূর্বমুখী ফাটলসমূহের দল** এই ফাটলগুলো উত্তর-পশ্চিমমুখী গ্রুপকে ছেদ করে এবং কোয়ার্টনারি অবসাদন অববাহিকাগুলোর দ্বিতীয় কাঠামোগত ব্যবস্থা নির্ধারণ করে। একটি বিশিষ্ট উদাহরণ হল ভ্যালি অফ ফাতিমা ফাটল, যা ফাতিমা গ্রুপকে ব্যাহত করেছে। চৌম্বকীয় জরিপ (গেটিংস ও অ্যান্ডারসন, ১৯৮৩) দেখায় যে এই ফাটল উপকূলীয় সমভূমির নিচে বিস্তৃত।

• **উত্তর-দক্ষিণমুখী ফল্টসমূহ** এগুলো ডেব্রড্রাল স্ট্রাইক-স্লিপ (ডান পার্শ্বীয়) শিয়ার ও টিয়ার ফল্ট। এগুলো ফাতিমা ফল্টের মতো পূর্বের গঠনগুলোকে স্থানচ্যুত করেছে। এদের মধ্যে সর্বকনিষ্ঠ শাইবাহ ফল্ট মক্কার দক্ষিণে আল-লীথ কোয়ার্টারে প্রবাল প্রাচীরের উত্থান ঘটিয়েছে এবং জেদ্দার নিকটতর কারণে ভূমিকম্প-সংবেদনশীল বলে বিবেচিত হয়।

• **উত্তর-পশ্চিমমুখী ফল্টসমূহ** এই ফাটলগুলো, যেমন লেভান্ট অবনমনের সীমা নির্ধারকারী ফাটল, আঞ্চলিক মাত্রার।

• **পশ্চিম-উত্তর-পশ্চিম প্রবণ ফল্টসমূহ** এগুলো ছোট ফাটল, ৫ থেকে ১০ কিলোমিটার বিস্তৃত।

• রূপান্তর ফাটল

এই অঞ্চলের ট্রান্সফর্ম ফল্টগুলো উত্তর-উত্তরপূর্ব থেকে পূর্ব-উত্তরপূর্ব দিকে প্রবণ, যা রেড সি রিফটের সাধারণ দিকের লম্বভাবে গঠনগত উপাদান তৈরি করে। প্রধান উদাহরণগুলির মধ্যে রয়েছে:

- **আল-দাম ফাউল্ট** এটি সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ট্রান্সফর্ম ফল্টগুলির একটি বলে বিবেচিত হয়, যা রেড সি ট্রান্সফর্ম জোনের স্থলভাগে বিস্তারের প্রতিনিধিত্ব করে। এটি উত্তর-পূর্ব থেকে পূর্ব-উত্তর-পূর্ব দিকে প্রসারিত, আল-লীথের দক্ষিণ থেকে হরাত কিশবের উত্তর পর্যন্ত ৮৫ কিমি বিস্তৃত, আল-শারাগি থেকে আনুমানিক ৪৪ কিমি দক্ষিণ-দক্ষিণ-পূর্বে অবস্থিত। এটি একটি ডান পার্শ্বীয় স্ট্রাইক-স্লিপ ফল্ট, যা পূর্বাধিকে 35° থেকে 40° ঢালু। ফল্টটি ১ কিমি পর্যন্ত প্রস্থের বিকৃতি অঞ্চলে বিভক্ত, সম্ভবত প্রিক্যাম্ব্রিয়ান যুগে গঠিত, তবে সাম্প্রতিক ভূমিকম্পীয় কার্যকলাপ প্রদর্শন করেছে, রিক্টার স্কেলে মাত্রা ০.১১ থেকে ৩.৪৩ পর্যন্ত।
- **আল-শামিয়াহ উপত্যকা ফল্ট** এটি ভূতাত্ত্বিক মানচিত্রে দৃশ্যমান, উত্তর-পূর্ব দিকে প্রসারিত হয়ে ৪৫ কিমি পর্যন্ত বিস্তৃত। এটি আল-শামিয়াহ উপত্যকা অতিক্রম করে, জার্বানাহর দক্ষিণ থেকে দক্ষিণ-পশ্চিম দিকে মাসজিদ আল-তান'im-এর দিকে এগিয়ে যায়, এবং তারপর আল-শুমায়সী উপত্যকায় অদৃশ্য হয়ে যায় (Moore and Al-Rehaili, 1989)।
- **আল-শাফা ফল্ট** আল-দাম ফাউল্টের দক্ষিণ-পূর্বে অবস্থিত, এটি উত্তর-পূর্বে ৩০ কিমি বিস্তৃত এবং উত্তরে 90° - 40° ঢালু।

গঠনগত অঞ্চলসমূহ

• মক্কা কাঠামোগত অঞ্চল

পূর্ব-উত্তরপূর্ব দিকে প্রবণ এই অঞ্চলটিকে জার্বানাহ কমপ্লেক্সের সমসাময়িক বা তার থেকে পুরনো বলে মনে করা হয়। এটি জার্বানাহ কমপ্লেক্সের ইনট্রুশনগুলোকে ছেদ করে না, বরং সেগুলোকে ঘিরে রাখে। অঞ্চলটি প্রধানত ফাটলযুক্ত অ্যাক্সিবেলাইটে গঠিত, যেখানে স্পষ্ট জয়েন্টিং দেখা যায়।

• নুমান কাঠামোগত অঞ্চল

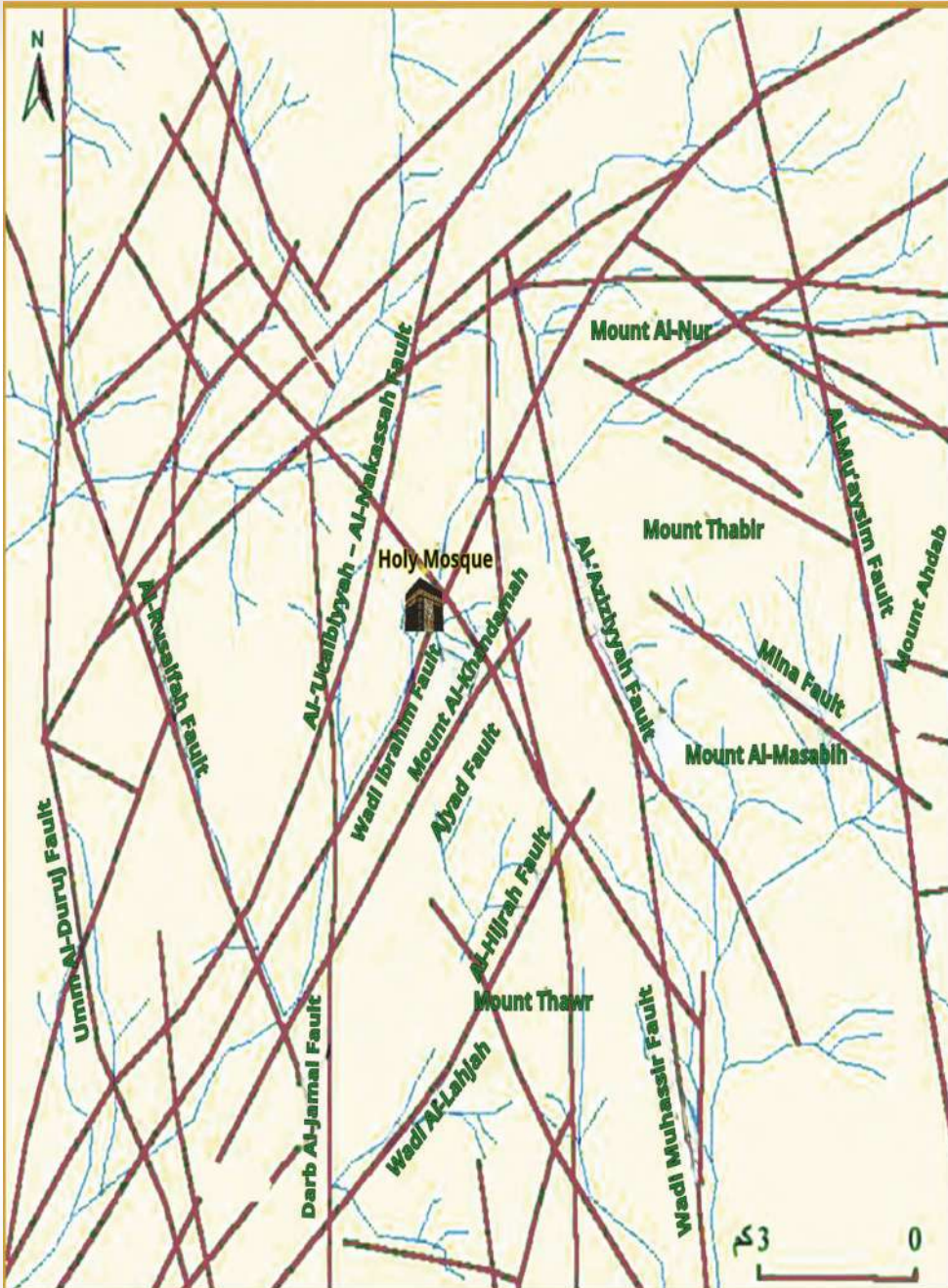
প্রায় ৫৫ কিমি দৈর্ঘ্যের এই অঞ্চলটি পূর্ব-উত্তর-পূর্ব দিকে প্রসারিত, মক্কা স্ট্রাকচারাল জোনের দক্ষিণে অবস্থিত এবং অপেক্ষাকৃত তরুণ। এটি নুমান কমপ্লেক্স গঠনের সময় তৈরি হয়েছিল।

• ফাতেমা কাঠামোগত অঞ্চল

মক্কা অঞ্চলের দীর্ঘতম এবং সবচেয়ে সক্রিয় কাঠামোগত অঞ্চলগুলোর মধ্যে ফাতেমা অঞ্চল আল-শারাজি থেকে প্রায় ২৩ কিমি উত্তরে অবস্থিত। এটিকে লোহিত সাগরের একটি অনুপ্রস্থ ফাটলের স্থলভাগে অব্যাহত অংশ হিসেবে বিবেচনা করা হয়। এই অঞ্চলের শিলাগুলো তীব্র ছেদন, ভাঁজ এবং ঠেলাজনিত গতিবিধির মধ্য দিয়ে গেছে, যা বর্তমান টেকটনিক কার্যকলাপ এবং আশেপাশের ভূতাত্ত্বিক বৈশিষ্ট্যগুলোর উপর উল্লেখযোগ্য প্রভাব নির্দেশ করে।

• আল-হায়দ কাঠামোগত অঞ্চল

এই অঞ্চলটি উত্তর-পূর্ব দিকে বিস্তৃত, মক্কা স্ট্রাকচারাল জোনের পার্শ্বে অবস্থিত। প্রমাণ থেকে জানা যায় যে, নুমান ইনট্রুশন গঠনের সময় এই অঞ্চলটি সক্রিয় ছিল এবং স্থানীয় ভূতাত্ত্বিক জটিলতা গঠনে ভূমিকা রেখেছিল।



ভুলির দিক (বাদামী) এবং মস্কার উপত্যকা (নীল) এর সম্পর্ক দেখানো মানচিত্র। Sahl (1987) থেকে পরিবর্তিত।

জমজম কূপের জলস্তরে ভিত্তি ও ভবনের প্রভাব

জমজম কূপে জল সরবরাহকারী ভূগর্ভস্থ নালীগুলো ইবরাহিম উপত্যকা থেকে উৎপন্ন হয়ে কূপের মুখ থেকে সর্বোচ্চ ১৩ মিটার গভীরে অবস্থিত। তবে মাউন্ট ওমর প্রকল্প এবং ক্লক টাওয়ার প্রকল্পের মতো প্রধান নির্মাণ প্রকল্পগুলির ভিত্তি প্রায় ৩০ মিটার গভীরে পৌঁছায়। এই প্রকল্পগুলিতে ব্যাপক খনন এবং ভূগর্ভস্থ জল নিষ্কাশন করা হয়েছিল, যা কার্যকরভাবে জামজামের জলের স্বাভাবিক প্রবাহের বিরুদ্ধে জলবিদ্যুৎ প্রতিবন্ধক হিসেবে কাজ করেছিল। এই বিঘ্নতার ফলে পৃষ্ঠতলের জলস্তর বৃদ্ধি পেয়েছে এবং দূষণের ঝুঁকি বেড়েছে।

বিশেষভাবে গুরুত্বপূর্ণ একটি উদাহরণ হলো জাবাল ওমর প্রকল্প, যা জলবিদ্যায় জমজম জলস্তরের সাথে সংযুক্ত। জমজম কূপ থেকে অবিরাম পানি উত্তোলনের কারণে, প্রকল্পের এলাকায় চারপাশের ভূগর্ভস্থ পানির স্তরের নিচে কূপের পানির স্তর নেমে যায়। ফলস্বরূপ, ভূগর্ভস্থ পানির স্বাভাবিক প্রবাহ উল্টে যায়, নির্মাণ সাইট থেকে জমজম কূপের দিকে প্রবাহিত হতে থাকে। এই সমস্যা সমাধানের জন্য, ২০১৮ সালের এপ্রিল মাসে জমজম কূপের পার্শ্ববর্তী পুরনো বেজমেন্টের ভিত্তি সরিয়ে ফেলা হয় এবং সাইটটি ইঞ্জিনিয়ার্ড গ্রাভেল স্তর দিয়ে পুনরায় ভরাট করা হয়, যার হাইড্রলিক ও খনিজ বৈশিষ্ট্য কূপের ভূতাত্ত্বিক গঠনগত বৈশিষ্ট্যের অনুরূপ। এই হস্তক্ষেপের লক্ষ্য ছিল হাইড্রলিক পরিবাহকতা বৃদ্ধি, সঞ্চয়ক্ষমতা বাড়ানো এবং প্রবাহের হার উন্নত করা, যা পরিশেষে জল উৎপাদন হার বৃদ্ধি করেছে।

Salam (2015) অনুসারে, কুডাই স্টেশন সাইটে প্রস্তাবিত ৩০৬ মিটার ভিত্তি স্তর ভূ-প্রযুক্তিগতভাবে নিরাপদ বলে বিবেচিত হয়েছে। অতিরিক্তভাবে, পবিত্র মসজিদ এলাকার দক্ষিণ জোনে নির্মাণ কার্যক্রম জমজম কূপের জলস্তর বৃদ্ধিতে অবদান রাখে। হাইড্রোজিওলজিক্যাল কন্ট্রোল মানচিত্রগুলি নির্দেশ করে যে জমজম কূপের প্রধান পুনঃপূরণ আসে ইবরাহিম উপত্যকা থেকে, যা মসজিদের উত্তরে উত্তর-পূর্ব থেকে দক্ষিণ-পশ্চিম দিকে প্রবাহিত হয়। এই উপত্যকায় জলস্তরের পুরুত্ব ২৮ মিটার পর্যন্ত পৌঁছায়। বিপরীতে, মসজিদের দক্ষিণে অবস্থিত কুডায় উপত্যকা থেকে আসা পানি কূপ থেকে দূরে প্রবাহিত হয়। আজিয়াদ শাখার ক্ষেত্রে, এর পুনর্ভরণ অববাহিকা খুবই ছোট, পুনর্ভরণ পরিমাণ ন্যূনতম এবং জলস্তরীয় পুরুত্ব ৪ মিটারেরও কম। যদিও এটি

ইবরাহিম উপত্যকার সাথে সংযুক্ত এবং জমজমের পুনর্ভরণে অবদান রাখে, আজিয়াদ ও কুডায় শাখা জলবিজ্ঞানের দিক থেকে সংযুক্ত নয়, এবং তাদের মধ্যবর্তী পর্বতীয় অঞ্চলে কোনো আন্তঃঅববাহিকা প্রবাহ বা ফাঁস দেখা যায় না।

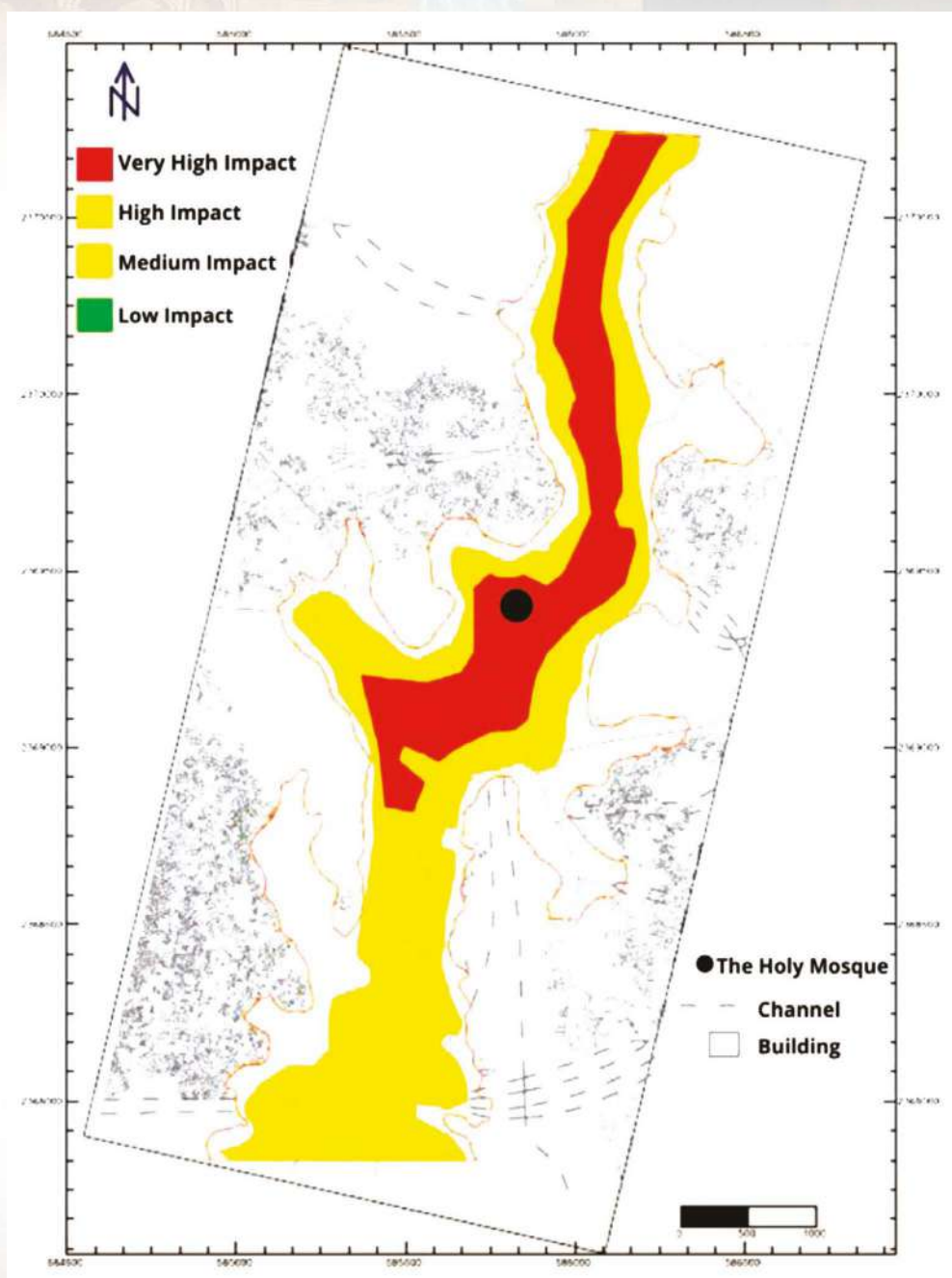
জলবিদ্যায় মডেলিং প্রমাণ করে যে:

- উত্তর অঞ্চলে (ইবরাহিম উপত্যকা) গভীর ভিত্তি ভূগর্ভস্থ জলস্তরের পতনের কারণ হয়।
- অন্যদিকে, দক্ষিণ অঞ্চলে (আজিয়াদ ও কুডায়) গভীর ভিত্তি স্থাপন ভূগর্ভস্থ জলস্তরের বৃদ্ধির সঙ্গে সম্পর্কিত। ১২ মিটার গভীর ভিত্তি স্থাপনের ক্ষেত্রে নিম্নলিখিত ফলাফলগুলি নথিভুক্ত করা হয়েছে:
- উত্তর অঞ্চলে জমজম কূপে জলস্তর ৭.৬ মিটারে নেমে যায়।
- দক্ষিণ অঞ্চলে জলস্তর ৪.৪ মিটারে বৃদ্ধি পায়।

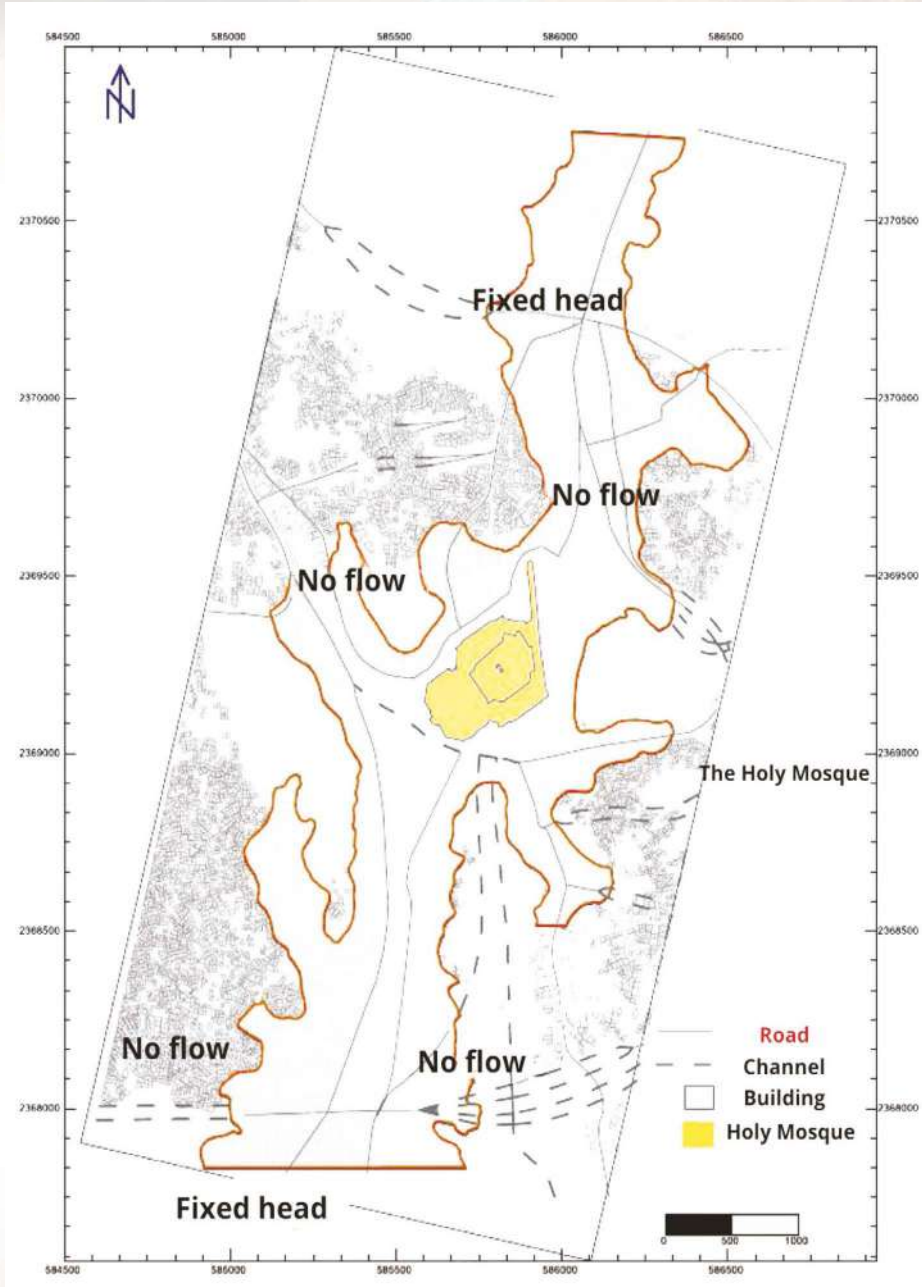
ভবন ভিত্তি নির্মাণের কারণে ভূগর্ভস্থ জলস্তরের পরিবর্তন

পবিত্র মসজিদের উত্তরে অবস্থিত ভবনগুলির কারণে পরিবর্তন (মিটার)

ভিত্তির গভীরতা (মিটার)	পরিবর্তন (মিটার)	পবিত্র মসজিদের উত্তরে পরিবর্তন (মিটার)
4	-1.4	0.5
6	-1.9	0.75
8	-3.1	1.9
12	-7.6	8.8



জমজম কূপের জলস্তরের উপর উচ্চ-আকাশচুম্বী ভবন ও ভিত্তির প্রভাব চিত্রায়নকারী মান-চিত্র (Salam, 2015 থেকে পরিবর্তিত)।



“ভূগর্ভস্থ জলের প্রবাহের স্তর ও দিক নির্দেশকারী মানচিত্র
(Salam, 2015 থেকে পরিবর্তিত)।”

মক্কা অঞ্চলের ভূমিকম্পীয় কার্যক্রম

এই অঞ্চলের অধিকাংশ ভূমিকম্প মক্কা ও তায়িফের মধ্যে ঘটে, বিশেষ করে আল-দাম ফault এবং ইস্টার্ন ফault-এর আশেপাশে। অতিরিক্ত এপিসেন্টার হ্রত আল-দাম এবং উত্তর মক্কার আশেপাশে পাওয়া যায়। এই স্থানগুলো টেকটোনিকভাবে সক্রিয় একটি অঞ্চলের মধ্যে অবস্থিত, যা লোহিত সাগর থেকে অভ্যন্তরের দিকে বিস্তৃত, বিশেষ করে আল-দাম ফল্ট, শায়েব ফল্ট এবং হ্রত আল-দামের নিকটে, এবং উত্তর-পূর্ব দিকে প্রসারিত।

লোহিত সাগরের টেকটোনিক গতিবিদ্যা পশ্চিম আরবের ভূকম্পীয়তা গঠনে কেন্দ্রীয় ভূমিকা পালন করে। লোহিত সাগর গঠনের দায়িত্বে থাকা রিফটিং প্রক্রিয়াটি সক্রিয় রয়েছে এবং আঞ্চলিক ফল্ট সিস্টেমগুলোকে প্রভাবিত করে। প্রধান রেড সি ফল্ট, যা উত্তর-পশ্চিম দিকে বিস্তৃত, তা উত্তর-পূর্ব দিকে প্রসারিত একটি অনুপ্রস্থ ফল্টের জালে ছেদিত, যা আরব ও নুবিয়ান শিল্ডে প্রবেশ করে। এই ফল্টগুলো অনুভূমিক ও উল্লম্ব উভয় ধরনের স্থানচ্যুতি সৃষ্টি করে এবং মাঝে মাঝে ভূমিকম্পজনিত সঞ্চালনের শিকার হয়।

ঐতিহাসিকভাবে, ৮০১ খ্রিস্টাব্দ থেকে ১৯৬৩ খ্রিস্টাব্দের মধ্যে মক্কা অঞ্চলে অন্তত বারোটি প্রধান ভূমিকম্প ঘটেছে। অধিকাংশই মক্কা বা তায়িফ এলাকায় অনুভূত হয়েছিল, তবে ১১২১ খ্রিস্টাব্দের ঘটনাটি বিশেষভাবে বিধ্বংসী ছিল, যা কাবাহের ইয়েমেনি কোণ (আল-রুকন আল-ইয়ামানি) ক্ষতিগ্রস্ত করেছিল। কিছু প্রতিবেদনে বলা হয়েছে এটি মদিনাকেও প্রভাবিত করেছিল, যার ফলে নবীর মসজিদের আংশিক ধসে পড়েছিল। সাধারণভাবে, এই অঞ্চলের ঐতিহাসিক ভূমিকম্পন বিরল এবং মাঝারি থেকে নিম্ন মাত্রার তীব্রতা দ্বারা চিহ্নিত (Al-Amri, 2025)।

উল্লেখযোগ্য সাম্প্রতিক ঘটনাগুলির মধ্যে রয়েছে:

- ১৪০৮ হিজরি (১৯৮৭-৮৮ খ্রিস্টাব্দে), একটি শক্তিশালী লোহিত সাগর কম্পন মাউন্ট মারওয়ার একটি খিলান ধ্বংস করে দিয়েছিল।
- ১২৬৯ হিজরি (১৮৫৩ খ্রি.)-এ তায়িফের বাসিন্দারা একটি ভূমিকম্প অনুভব করেন, সম্ভবত আল-দাম ফাউল্ট বরাবর।

১৯৬৪ থেকে ২০২৫ খ্রিস্টাব্দ পর্যন্ত ১,৩৩০টিরও বেশি ভূমিকম্প নথিভুক্ত হয়েছে, যার মাত্রা ছিল ২.০-এর নিচে থেকে ৫.৫-এর উপরে। অধিকাংশ ঘটনা ঘটেছে প্রধান রেড সি ফল্টের কাছে, মক্কা থেকে প্রায় ১৫০ কিমি পশ্চিমে ও দক্ষিণ-পশ্চিমে। এদের বেশিরভাগের ফোকাল গভীরতা ছিল অগভীর (~১০ কিমি)।

সারণিটি ৮০১-১৯৬৩ খ্রিষ্টাব্দ সময়কালে মক্কা অঞ্চলে ঘটে যাওয়া ঐতিহাসিক ভূমিকম্পের ঘটনাগুলিকে চিত্রিত করে (Al-Amri, 2022)।”

Location	Gregorian Year			Hijri Year		
	Year	Month	Day	Year	Month	Day
Makkah / Thunderbolt in Holy Mosque	801	1	20	185	1	1
Yemen / Impact on Hijaz (Ayn Mishash spring in Makkah)	859	4	8	245	1	1
Earthquake occurred in many regions including Makkah	859	12	1	515	9	1
Hijaz / Affected both Makkah and Madinah / Impact on the Yamani Corner of the Kaaba and partial destruction near the Prophet PBUH Mosque	1121	3	23	587	1	1
Makkah	1191	1	29	592	1	1
Black Wind / Impact on Holy Mosque and the Yamani Corner	1195	12	6	668	1	1
Ta'if	1269	8	31	811	1	1
Makkah	1408	12	30	885	8	10
Makkah and Hijaz	1481	3	18	1039	1	17
Makkah	1630	7	1	1122	11	19
Makkah	1710	3	2	1122	1	1
Makkah	1710	8	27	1122	7	2

প্রধান পর্যবেক্ষণসমূহ:

- ৭৫%-এরও বেশি ভূমিকম্পের ফোকাল গভীরতা ছিল ১০ কিমি-র বেশি, যা টেকটনিক কার্যকলাপের জন্য স্বাভাবিক।
- ২০%-এরও কম ঘটনা ৫ কিমি-র কম গভীরে ঘটেছে, যা সম্ভবত মাউন্ট ওমারের এলাকায় ভিত্তি খনন ও সুড়ঙ্গ খননের মতো মানবিক কর্মকাণ্ডের কারণে উদ্দীপ্ত হয়েছে।

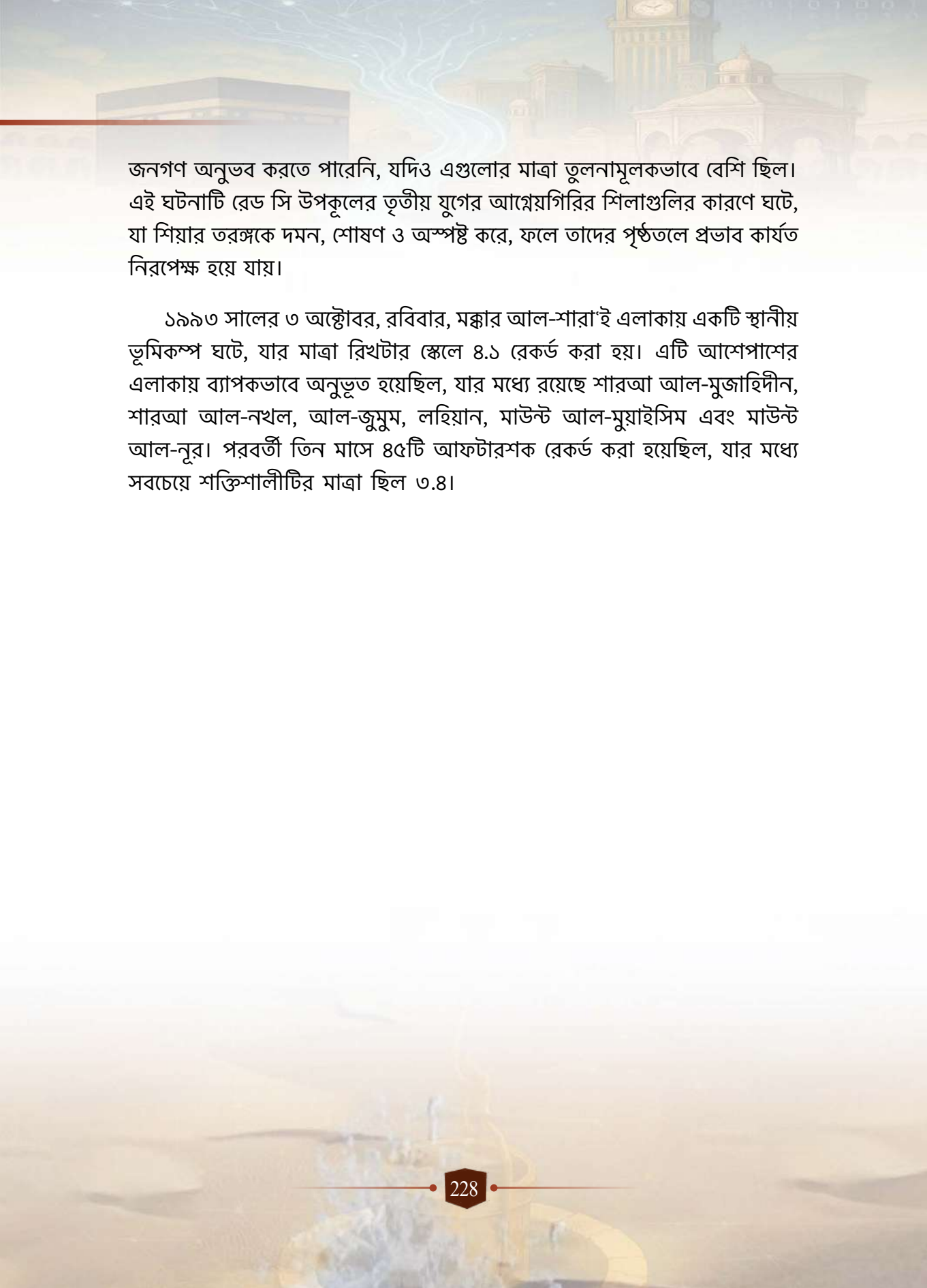
অগভীর ভূমিকম্পীয় ঘটনাগুলি—নিম্ন b-মান সহ, যা ছোট থেকে মাঝারি ভূমিকম্পের উচ্চ পুনরাবৃত্তি নির্দেশ করে—সক্রিয় ফল্ট সিস্টেমের সাথে সম্পর্কিত টেকটনিক উৎপত্তি নির্দেশ করে। চলমান ফল্ট কার্যকলাপের অঞ্চলগুলিতে, এই ধরনের ভূমিকম্প সাধারণত ভঙ্গুর উপরের ভূত্বকে টেকটনিক চাপের সঞ্চয় ও মুক্তি থেকে উদ্ভূত হয়।

যদিও কিছু গভীর ঘটনা নিম্ন ভূত্বক বা উপরের ম্যান্টলে ম্যাগমাটিক কার্যকলাপের প্রতিফলন হতে পারে, বর্তমান তথ্য প্রধানত টেকটনিক উৎপত্তিকে সমর্থন করে, বিশেষ করে রেড সি রিফট সিস্টেমের সাথে সম্পর্কিত।

বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য একটি সিকোয়েন্স ঘটেছিল ১০ মার্চ থেকে ১৭ মে, ১৯৬৭ পর্যন্ত, প্রধান রেড সি ফল্ট বরাবর। এই সময়কালে ৬৮টি কম্পন রেকর্ড করা হয়েছিল, যার মাত্রা ছিল ৩.০ থেকে ৬.৭ পর্যন্ত, যার মধ্যে ৬.০-এর উপরে পাঁচটি ভূমিকম্প অন্তর্ভুক্ত ছিল। সবচেয়ে শক্তিশালী কম্পন, ৬.৭ মাত্রার, ঐ অঞ্চলের ঐতিহাসিক ও আধুনিক উভয় সময়েই রেকর্ডকৃত সবচেয়ে শক্তিশালী ঘটনা হিসেবে রয়ে গেছে।

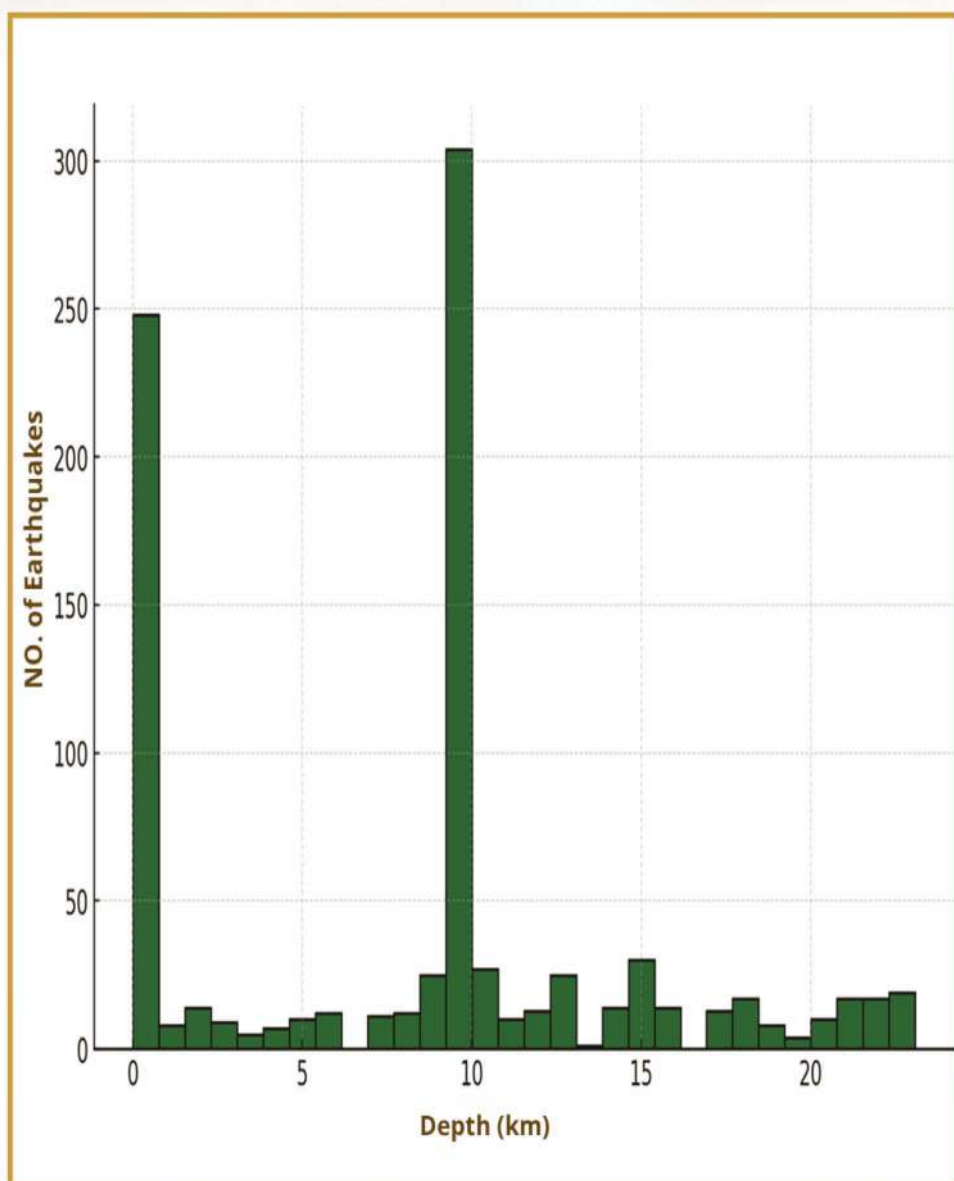
এই ভূমিকম্পগুলির তীব্রতা সত্ত্বেও, এপিসেন্টার থেকে প্রায় ১০০–২৭০ কিমি দূরে অবস্থিত নিকটবর্তী মক্কা, জেদ্দা এবং তায়িফ শহরে কোনো উল্লেখযোগ্য প্রভাব রেকর্ড হয়নি।

১৯৯৩ সালের ১৩ই মার্চ মক্কা অঞ্চলে অনুরূপ একটি ভূকম্পন ঝাঁকুনি ঘটে, যেখানে মক্কা থেকে প্রায় ১৩৩ কিমি পশ্চিমে অবস্থিত প্রধান লোহিত সাগর ফল্ট বরাবর কয়েক ডজন কম্পন অনুভূত হয়। প্রধান ঘটনাটি রিঙ্কটার স্কেলে ৫.৮ মাত্রার কম্পন হিসেবে নথিভুক্ত হয়। আশ্চর্যের বিষয়, এই বা পূর্বের কোনো ভূমিকম্পের ঝাঁকই

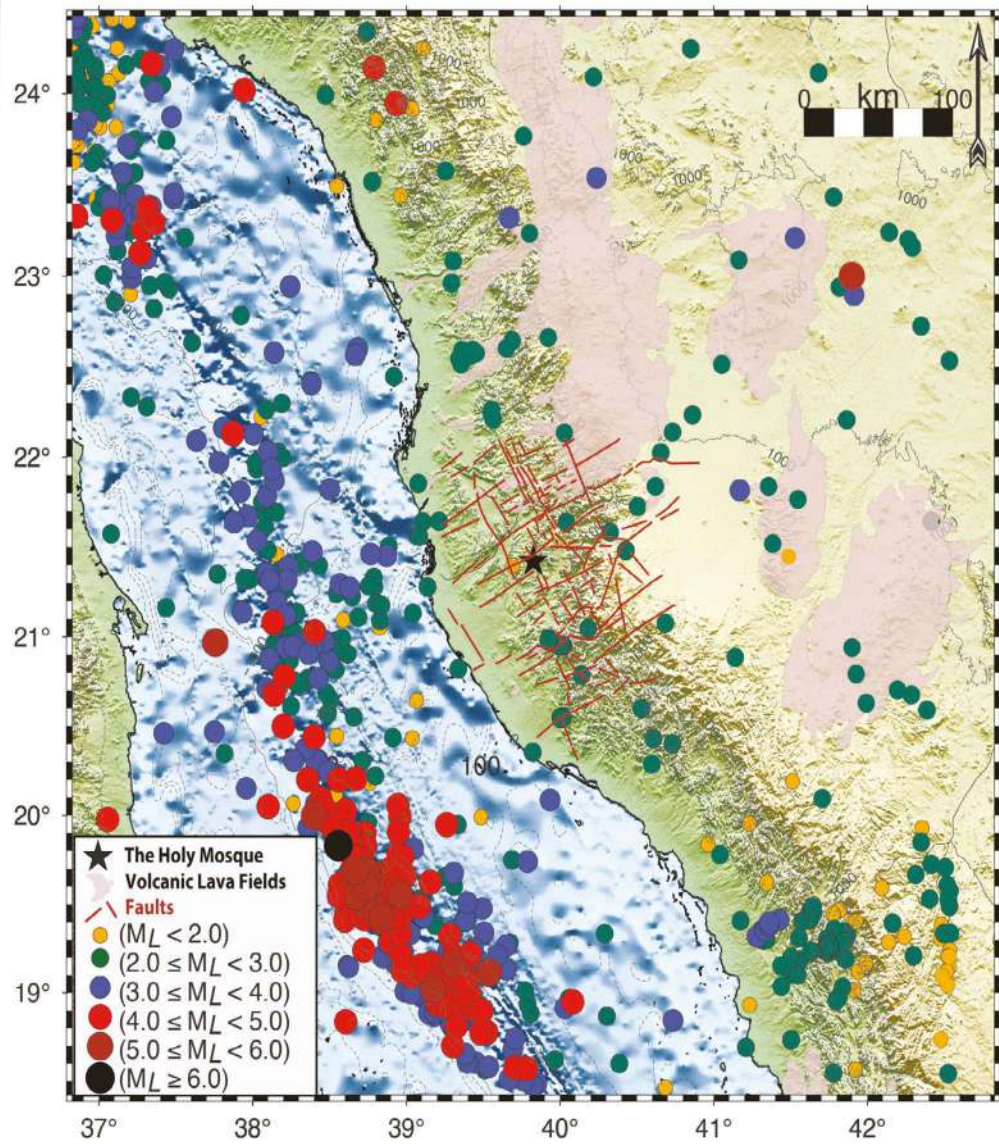


জনগণ অনুভব করতে পারেনি, যদিও এগুলোর মাত্রা তুলনামূলকভাবে বেশি ছিল। এই ঘটনাটি রেড সি উপকূলের তৃতীয় যুগের আগ্নেয়গিরির শিলাগুলির কারণে ঘটে, যা শিয়ার তরঙ্গকে দমন, শোষণ ও অস্পষ্ট করে, ফলে তাদের পৃষ্ঠতলে প্রভাব কার্যত নিরপেক্ষ হয়ে যায়।

১৯৯৩ সালের ৩ অক্টোবর, রবিবার, মক্কার আল-শারা'ই এলাকায় একটি স্থানীয় ভূমিকম্প ঘটে, যার মাত্রা রিখটার স্কেলে ৪.১ রেকর্ড করা হয়। এটি আশেপাশের এলাকায় ব্যাপকভাবে অনুভূত হয়েছিল, যার মধ্যে রয়েছে শারআ আল-মুজাহিদ্দীন, শারআ আল-নখল, আল-জুমুম, লহিয়ান, মাউন্ট আল-মুয়াইসিম এবং মাউন্ট আল-নূর। পরবর্তী তিন মাসে ৪৫টি আফটারশক রেকর্ড করা হয়েছিল, যার মধ্যে সবচেয়ে শক্তিশালীটির মাত্রা ছিল ৩.৪।



১৯৬৪ থেকে ২০২৫ খ্রিস্টাব্দ পর্যন্ত সময়কালে রেকর্ডকৃত ১,৩৩০টি ভূমিকম্প ঘটনার গভীরতার বণ্টন।



মক্কা ও এর পার্শ্ববর্তী এলাকার সাম্প্রতিক একটি ভূমিকম্প মানচিত্রে, খ্রিস্টাব্দ ১৯৬৪ থেকে ২০২৫ সাল পর্যন্ত মোট ১,৩৩০টি ভূমিকম্প ঘটনা নথিভুক্ত করা হয়েছে। এই ঘটনাগুলোর মাত্রা রিখটার স্কেলে ২.০-এর নিচে থেকে ৫.৫-এর উপরে পর্যন্ত। এই তথ্যসমষ্টি অঞ্চলটিতে ভূমিকম্পীয় কার্যকলাপের স্থানীয় বন্টন এবং ভিন্ন মাত্রার তীব্রতা সম্পর্কে স্পষ্ট ধারণা প্রদান করে।

আরেকটি উল্লেখযোগ্য ঘটনা ঘটেছিল শনিবার, ১৮ জুন ১৯৯৪ সালে, মক্কা থেকে প্রায় ৪০ কিমি উত্তরে মাদ্রাকা এলাকায়। এপিসেন্টারটি সঠিকভাবে নির্ধারণ করা হয়েছিল, এবং ভূমিকম্পটি রিক্টার স্কেলে ৪.১ মাত্রায় নথিভুক্ত হয়েছিল। যদিও কম্পনটি সংক্ষিপ্ত ছিল, তবুও এর সঙ্গে একটি জোরালো গর্জনের শব্দও ছিল। ভূমিকম্পের প্রভাব প্রায় ৩৫×৩৫ কিমি^২ এলাকায় ছড়িয়ে পড়ে, যা মাদ্রাকা, মাছা, রাহাত এবং আল-বারজা সংযোগস্থলকে অন্তর্ভুক্ত করেছিল। রাহাত গ্রামেই সবচেয়ে তীব্র কম্পন অনুভূত হয়। কোনো হতাহত হয়নি, তবে মাদ্রাকা থেকে প্রায় ১ কিমি উত্তরে সড়কের ধারের এক চট্টান থেকে পাথর খসে পড়ার ঘটনা ঘটে।

পরবর্তীতে, ২০১৯ সালের ৫ থেকে ১০ জানুয়ারির মধ্যে, মক্কা থেকে প্রায় ৬০ কিমি দক্ষিণ-পূর্বে অবস্থিত আল-মারখ উপত্যকা এলাকায় ১৬টি ছোট ভূমিকম্পের একটি ভূমিকম্প ঝাঁকুনি ঘটে, যার মাত্রা ছিল ০.৮ থেকে ২.২ পর্যন্ত।

লোহিত সাগর উপকূল বরাবর উত্তীর্ণ প্রবাল প্রাচীরের অধ্যয়ন ভূতাত্ত্বিকভাবে বিশেষ গুরুত্ব বহন করে। তিনটি প্রবাল টেরেস আবিষ্কৃত হয়েছে, যার মধ্যে সবচেয়ে পুরনোটি সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে ৩০ মিটার উচ্চতায় পৌঁছেছে। জেদ্দার কাছে একটি ফল্ট বরাবর ০.৫ মিটার স্থানচ্যুতি পরিমাপ করা হয়েছে। অঞ্চলটির টেকটনিক কার্যকলাপ এবং ফল্ট প্রক্রিয়া মূল্যায়ন করার সময় নিম্নলিখিত বিষয়গুলোর মধ্যে পার্থক্য করা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ:

- টেকটনিক ফল্ট, যা গভীর পর্যন্ত বিস্তৃত, উল্লেখযোগ্য চাপ সঞ্চিত করে এবং ব্যাপক স্থানচ্যুতি ও ভূমিকম্পীয় শক্তি উৎপন্ন করে।
- লবণ গম্বুজ ফাটল, যা স্তরবিন্যাসগত অংশে সীমাবদ্ধ এবং ভূমিকম্প সৃষ্টি করার ক্ষমতা ছাড়াই স্থানীয় বিকৃতি সৃষ্টি করে, তবে আশেপাশের কাঠামোর জন্য ঝুঁকি তৈরি করতে পারে।

গবেষক **Al-Saud (2008)** জেদ্দা-মক্কা অঞ্চলের টেকটনিক ও ভূমিকম্পগত বৈশিষ্ট্যগুলির একটি বিস্তারিত বিশ্লেষণ উপস্থাপন করেছেন। দুটি প্রধান স্থানীয় ভূমিকম্প উৎস অঞ্চল চিহ্নিত করা হয়েছে:

- আল-দাম ফault জোন, একটি উত্তর-পূর্ব-দক্ষিণ-পশ্চিম প্রবণ ফault সিস্টেম,

যেখানে তুলনামূলকভাবে উচ্চ ভূমিকম্পনশীলতা রয়েছে।

- নুমান-মক্কা-ফাতেমা অঞ্চল, একটি উত্তর-পশ্চিমমুখী অঞ্চল যেখানে ঘন ফল্টিং এবং মাঝারি মাত্রার ভূমিকম্পীয় কার্যকলাপ রয়েছে, প্রধানত লোহিত সাগর টেকটোনিক্স দ্বারা প্রভাবিত।

মক্কা অঞ্চল এবং মধ্য লোহিত সাগর অঞ্চলের পরিসংখ্যানগত ভূমিকম্প বিশ্লেষণ থেকে জানা যায় যে:

- ম্যাগনিটিউড ৭ মাত্রার ভূমিকম্প প্রতি ১০০ বছরে দুইবার ঘটে পারে।
- মাত্রা ৬.৫-এর ভূমিকম্প প্রতি শতাব্দীতে চারবার ঘটে পারে।
- আকারে ছোট ভূমিকম্পগুলো আরও ঘনঘন ঘটে, মাত্রা ও ঘনত্বের মধ্যে সুপরিচিত বিপরীত সম্পর্কের অনুসারে।

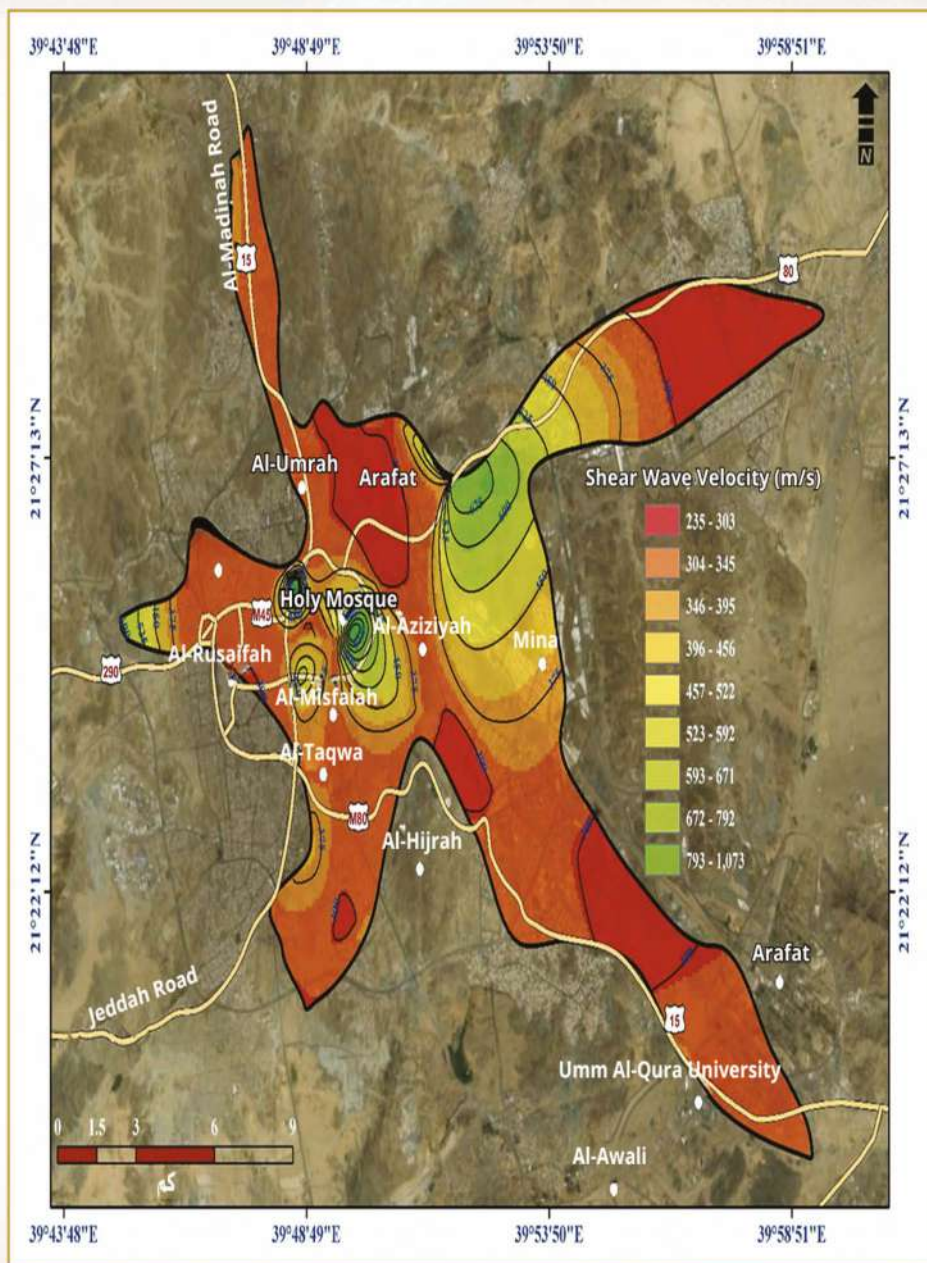
সাম্প্রতিক ভূমিকম্পীয় গবেষণা পূর্বাভাস দেয় যে, এই অঞ্চলে সর্বোচ্চ প্রত্যাশিত ভূমিকম্পের মাত্রা—আল্লাহর ইচ্ছায়—রিখটার স্কেলে ৭.০ ছাড়াবে না। এবং আল্লাহই সবচেয়ে ভালো জানেন।

ভূমিকম্প ঝুঁকি মূল্যায়ন

মক্কা অঞ্চলে ভূমিকম্পজনিত ঝুঁকি অধ্যয়ন এবং এর প্রভাব প্রশমন করা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ, কারণ এই অঞ্চলটির গভীর ধর্মীয়, অর্থনৈতিক ও ঐতিহাসিক গুরুত্ব এবং উচ্চ জনঘনত্ব রয়েছে। এছাড়াও, মক্কার সক্রিয় ভূমিকম্প উৎসের নিকটবর্তী অবস্থান, যা অতীতে এবং বর্তমানে ভূমিকম্প সৃষ্টি করেছে, একটি ব্যাপক ভূমিকম্প ঝুঁকি মূল্যায়নের প্রয়োজনীয়তাকে আরও জোরদার করে। এর জন্য এই ভূমিকম্প উৎসগুলিকে চিহ্নিত ও বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ, পৃথিবীর ভূত্বকের গুণাবলী ও গঠন বোঝা, এবং ভূমিকম্প তরঙ্গের আচরণে প্রভাব ফেলে এমন পৃষ্ঠীয় ভূতাত্ত্বিক গঠনগুলি পরীক্ষা করা প্রয়োজন, যার মধ্যে রয়েছে বর্ধন ও হ্রাস প্রভাব।

মক্কা শহরে অসংখ্য পৃষ্ঠ-নিকটস্থ জিওটেকনিক্যাল পরামিতি সংগ্রহ, পরীক্ষা ও মূল্যায়ন করে পরবর্তীতে মানচিত্রায়ন করা হয়েছে। আন্তর্জাতিক মানদণ্ড অনুযায়ী, মাটির উপাদান সূক্ষ্ম থেকে অত্যন্ত মোটা পর্যন্ত পরিবর্তিত হয়, যা 4 থেকে 50-এর নিচে পর্যন্ত বিস্তৃত। মক্কা শহরে গড় শিয়ার তরঙ্গ বেগ 30 মিটার গভীরে পর্যন্ত পরিমাপ করা হয়েছে, যার মান 235 থেকে 1073 মি/সেকেন্ড পর্যন্ত। গণিত রক কোয়ালিটি ডিজাইনেশন ০ থেকে ২৫% এর মধ্যে খুবই খারাপ থেকে ভাল পর্যন্ত ছিল, যা খুবই খারাপ গ্র্যানোডিওরাইটের উপস্থিতি নির্দেশ করে, অন্যদিকে গ্রানাইটের শিলা গুণমান খারাপ থেকে ভাল পর্যন্ত পরিবর্তিত হয়, গভীরতা বাড়ার সাথে গুণমান সূচক ২৫% থেকে ৮০% পর্যন্ত বৃদ্ধি পায় (Abdelrahman et al., 2020)।

মক্কা শহরের মাটি তিনটি বিভাগে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে: B, C, এবং D। টাইপ “B” মক্কার পশ্চিম অংশে (যেমন আল-নুজাহ, আল-হিন্দাভিয়াহ, আল-রুসাইফাহ, এবং আল-খালিদিয়াহ) কেন্দ্রীভূত, যখন টাইপ “C” শহরের উত্তর, পূর্ব, এবং কেন্দ্রীয় শহুরে এলাকায় পাওয়া যায়। শ্রেণী “ডি” মাটির শিয়ার তরঙ্গের গতিবেগ ৭৬০ মিটার/সেকেন্ডের কম ছিল, যেখানে শ্রেণী “বি” মাটিতে তা ৭৬০ মিটার/সেকেন্ডের বেশি ছিল। মক্কায় ভূমিকম্পজনিত ঝুঁকি নিরূপণ ও প্রশমনের জন্য এই ফলাফলগুলি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। তদুপরি, এগুলি ৩০ মিটার গভীরে পর্যন্ত শিয়ার তরঙ্গের গতিবেগের দিক থেকে সৌদি বিল্ডিং কোড উন্নত করার জন্য স্পষ্ট নির্দেশনা প্রদান করে। (Al-Amri et al., 2022)।



“মক্কা শহরে ৩০ মিটার গভীরে পর্যন্ত শিয়ার-ওয়েভ বেগের বন্টনের মানচিত্র।”

ভূমিকম্প ঝুঁকি বিশ্লেষণ এবং প্রশমন অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ উপাদান, বিশেষ করে মক্কার মতো জটিল ভূতাত্ত্বিক পরিবেশের অঞ্চলগুলোতে। এই উদ্দেশ্যে, ১১ নভেম্বর ১৯৬২ থেকে ৭ সেপ্টেম্বর ২০২৪ পর্যন্ত সময়কাল জুড়ে একটি ব্যাপক এবং সুসংগঠিতভাবে নথিভুক্ত ভূমিকম্পের ডাটাবেস সংকলন ও সংশোধন করা হয়েছে। রেকর্ডকৃত মাত্রা 0.25 থেকে 5.2 পর্যন্ত ছিল, গড় মাত্রা 3.0, এবং গভীরতা 5 কিমি থেকে 50 কিমি পর্যন্ত ছিল, গড় গভীরতা 20.4 কিমি। ভূমিকম্পের তালিকাভুক্ত তথ্য এবং ফল্টের নিকটত্ব একত্রিত করে সর্বশেষ গণনামূলক মডেলগুলি ব্যবহার করে তিনটি প্রধান ভূমিকম্প তীব্রতা মানচিত্র তৈরি করা হয়েছে।

ভূমিকম্প তীব্রতা মানচিত্রগুলি নিম্নলিখিত পরিমাপের ভিত্তিতে তৈরি করা হয়েছিল:

- পরিমার্জিত মারক্যালি তীব্রতা (MMI) স্কেল অনুযায়ী ভূকম্প তীব্রতা মানচিত্র
- ভূমি কম্পনের তীব্রতার উপর ভিত্তি করে ভূকম্পন তীব্রতা মানচিত্র (ShakeMap)
- পিক গ্রাউন্ড এক্সিলারেশন (PGA) ভিত্তিক ভূমিকম্প তীব্রতা মানচিত্র

উৎপন্ন ভূমিকম্প তীব্রতা মানচিত্র দুটি ভিন্ন স্থানিক রেজোলিউশন প্রদান করে: ± 2 ডিগ্রি, যা 222×222 কিমি² এলাকা আচ্ছাদন করে, এবং ± 0.95 ডিগ্রি, যা পবিত্র মসজিদের আশেপাশে 87×87 কিমি² এলাকা আচ্ছাদন করে, যা আরও ঘনিষ্ঠ ও বিস্তারিত দৃশ্য প্রদান করে।

মক্কার সরাসরি পার্শ্ববর্তী অঞ্চল বিশ্লেষণে অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে, যা শুধুমাত্র নথিভুক্ত ভূমিকম্প ঘটনার মূল তথ্যই নয়, বরং ফাউল্টের নিকটতার কারণে ভূমিকম্প ঝুঁকির প্রভাবকেও বিবেচনা করে, বিশেষ করে যেখানে ভূমিকম্পের তথ্য কাঠামোগত ফাউল্ট সিস্টেমের সাথে ছেদ করে। তবে, এটি উল্লেখ করা গুরুত্বপূর্ণ যে শুধুমাত্র ফল্ট এবং ফাটল থেকে প্রাপ্ত কাঠামোগত তথ্যই এ ধরনের গণনায় যথেষ্ট বা সরাসরি প্রযোজ্য নাও হতে পারে, কারণ এই বিপদাশঙ্কা মূল্যায়নের মৌলিক ভিত্তি হলো ঐতিহাসিক ভূমিকম্প ডাটাবেস, যা ভূমিকম্পের মাত্রা সম্পর্কে সরাসরি প্রমাণ প্রদান করে। যদিও এই পদ্ধতি ভূমিকম্প-সংক্রান্ত ঝুঁকির বিষয়ে আমাদের বোঝাপড়া বাড়ায়, বিদ্যমান সীমাবদ্ধতাগুলো স্বীকার করাও সমান গুরুত্বপূর্ণ: ঐতিহাসিক ভূমিকম্পের

রেকর্ডে ফাঁক—বিশেষ করে আধুনিক পর্যবেক্ষণ শুরু হওয়ার আগে—দীর্ঘমেয়াদী ঝুঁকি অনুমানে অনিশ্চয়তার সৃষ্টি করে। তবুও, অবিরাম ভূমিকম্প পর্যবেক্ষণের আবির্ভাব এই অনিশ্চয়তাকে উল্লেখযোগ্যভাবে হ্রাস করেছে, নিশ্চিত করে যে ভবিষ্যতের ঝুঁকি মূল্যায়ন আরও ব্যাপক ও নির্ভরযোগ্য তথ্যের উপর ভিত্তি করে হবে।

নতুন ভূমিকম্প ক্যাটালগ ডেটা, ফল্টের নিকটতা বিশ্লেষণ এবং উন্নত গণনামূলক মডেল একত্রিত করে তৈরি করা তিনটি ভূমিকম্প তীব্রতা মানচিত্র বিভিন্ন মাত্রার ভূমিকম্প ঝুঁকিপূর্ণতা সম্পন্ন অঞ্চলগুলোকে চিহ্নিত করে। এই মানচিত্রগুলো ভূমিকম্পের পরিস্থিতি বোঝার এবং ভবিষ্যৎ নগর পরিকল্পনা ও নির্মাণ অনুশীলনে নির্দেশনা প্রদানের জন্য অপরিহার্য—যদিও প্রাথমিক—সরঞ্জাম হিসেবে কাজ করে। মানচিত্রগুলো স্পষ্টভাবে সক্রিয় ফল্টের নিকটবর্তী অঞ্চলগুলোকে, বিশেষ করে মক্কা, -এর দক্ষিণ ও দক্ষিণ-পূর্বাঞ্চলে, উচ্চ ভূমিকম্প ঝুঁকির অঞ্চল হিসেবে চিহ্নিত করেছে। এই অঞ্চলগুলোতে মাঝারি মাত্রার ভূমি কম্পন অনুভূত হওয়ার সম্ভাবনা বেশি, যা বিশেষ করে পুরনো বা অপরিপুষ্টভাবে শক্তিশালীকরণ করা ভবনগুলোতে আপেক্ষিক কাঠামোগত ক্ষতি ঘটাতে পারে। বিভিন্ন ফলাফল সংস্করণ তুলনা করলে এটি স্পষ্ট হয়ে ওঠে।

অবকাঠামো ঝুঁকি

এছাড়াও, এই মানচিত্রগুলো নির্দেশ করে যে মক্কা এবং এর পার্শ্ববর্তী অঞ্চলের অবকাঠামো—বিশেষ করে উচ্চ-আবাসিক ভবনগুলো—একটি বড় ভূমিকম্পের সময় উল্লেখযোগ্য ঝুঁকির মুখে পড়তে পারে, আল্লাহ না করুন। এটি ধারাবাহিক ভূমিকম্প পর্যবেক্ষণ, চলমান গবেষণা এবং ভূমিকম্প-প্রতিরোধী নির্মাণ কোড কঠোরভাবে মেনে চলার গুরুত্বকে জোর দেয়।

ভূমিকম্পজনিত ঝুঁকি মূল্যায়নে পিক গ্রাউন্ড এক্সিলারেশন (PGA) পরিমাপও করা হয়, কারণ অঞ্চলের ঝুঁকি স্তর প্রভাবিত হয় উত্তর-পূর্ব-দক্ষিণ-পশ্চিম প্রবণ ফাটল (যেমন আদ-দাম্ম ফাটল অঞ্চল এবং ফাতিমার উপত্যকার শিয়ার জোন) এবং রেড সি উপকূলের সমান্তরাল উত্তর-পশ্চিম প্রবণ ফাটলের সংযোগস্থলে সংঘটিত ভূমিকম্পের সম্ভাব্য মাত্রা দ্বারা। অতএব, ভূতাত্ত্বিক, ভূ-ভৌত এবং ভূমিকম্প সংক্রান্ত তথ্য ব্যবহার করে সঠিক ফল্ট মানচিত্র তৈরি করা এবং এই ফল্টগুলো বর্তমানে সক্রিয় কিনা তা

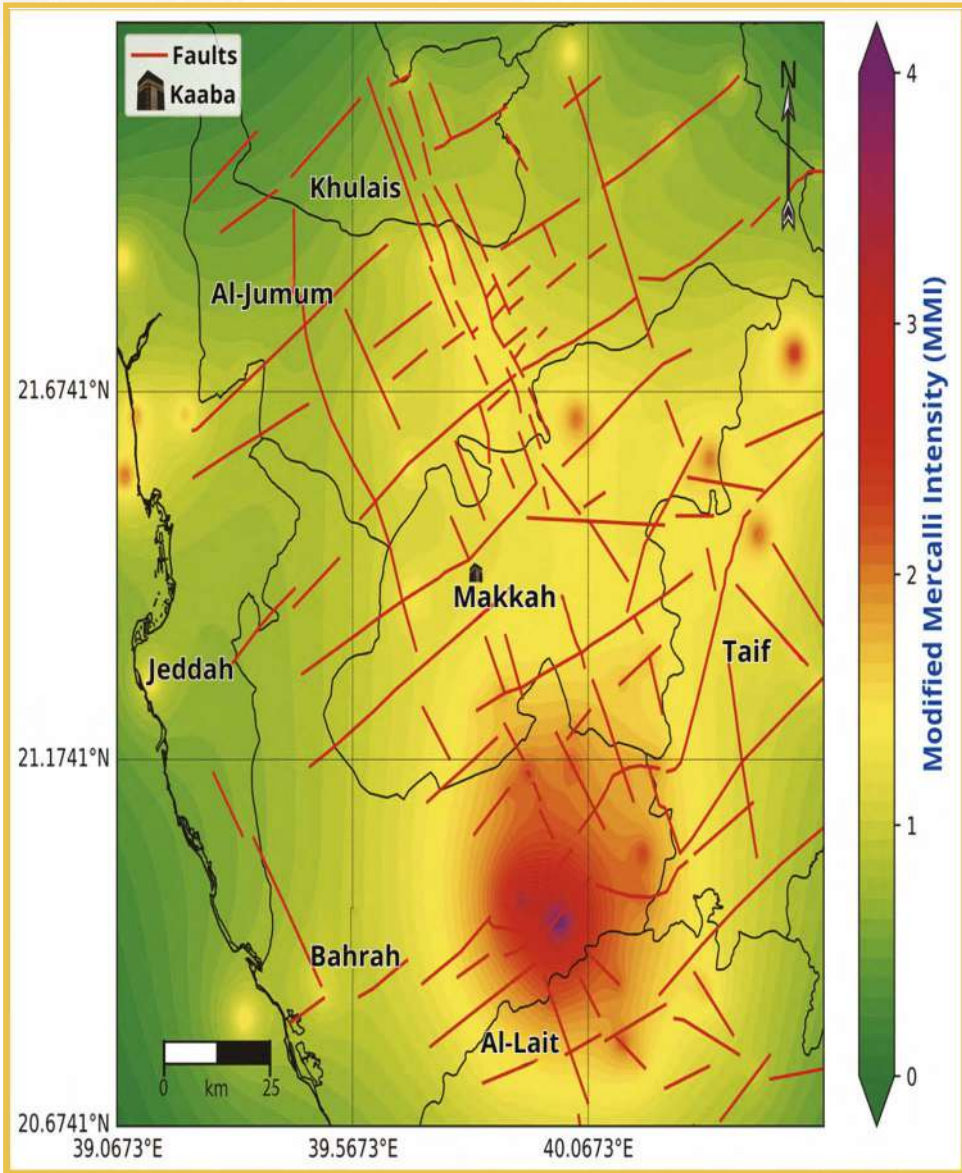
মূল্যায়ন করা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। এছাড়াও, একটি সক্রিয় ফল্ট বরাবর ঘটতে পারে এমন ভূমিকম্পের সর্বোচ্চ সম্ভাব্য মাত্রা সঠিকভাবে অনুমান করতে বিশেষ মনোযোগ দেওয়া উচিত। ভূমিকম্পের উৎস বৈশিষ্ট্যের অনিশ্চয়তা এবং ভূমিকম্প তরঙ্গের বিস্তার উভয়কেই অন্তর্ভুক্ত করে একটি ব্যাপক দৃষ্টিভঙ্গি প্রতিটি ভূমিকম্প ঝুঁকি মূল্যায়ন গবেষণায় সংযুক্ত করা উচিত।

PGA মানচিত্রটি প্রত্যাশিত সর্বোচ্চ ভূমি কম্পনের প্রাথমিক প্রযুক্তিগত মূল্যায়নও প্রদান করে, যা ভূমিকম্প-প্রতিরোধী অবকাঠামো ডিজাইনে মনোনিবেশকারী প্রকৌশলী ও নগর পরিকল্পনাকারীদের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ হতে পারে। নির্দিষ্ট ফল্ট লাইনের নিকটবর্তী অঞ্চলগুলোতে PGA মান বেশি দেখা যায়, যা ভূমিকম্পজনিত ক্ষতির ঝুঁকি কমাতে এই তথ্যকে নির্মাণ কোড ও নির্মাণ অনুশীলনে সংহত ও শক্তিশালী করার গুরুত্বকে নির্দেশ করে।

উপরোক্ত তথ্য থেকে স্পষ্ট যে মক্কা অঞ্চল কম থেকে মাঝারি মাত্রার ভূমিকম্পনশীলতা দ্বারা চিহ্নিত, যেখানে স্পেকট্রাল এক্সিলারেশন (SA) ১৩ থেকে ১২৪ সেমি/সে^২ পর্যন্ত বিস্তৃত। মাঝারি মাত্রার ভূমিকম্পনশীল ঘটনা, যা এলাকায় ভূমিকি সৃষ্টি করতে পারে, ঘটতে পারে। নির্দিষ্টভাবে, PGA 0.16g হিসেবে গণনা করা হয়েছে, যা নির্দেশ করে যে এই অঞ্চলের ভবনগুলি 1997 সালের UBC অনুযায়ী জোন A2 হিসেবে ডিজাইন করা উচিত।

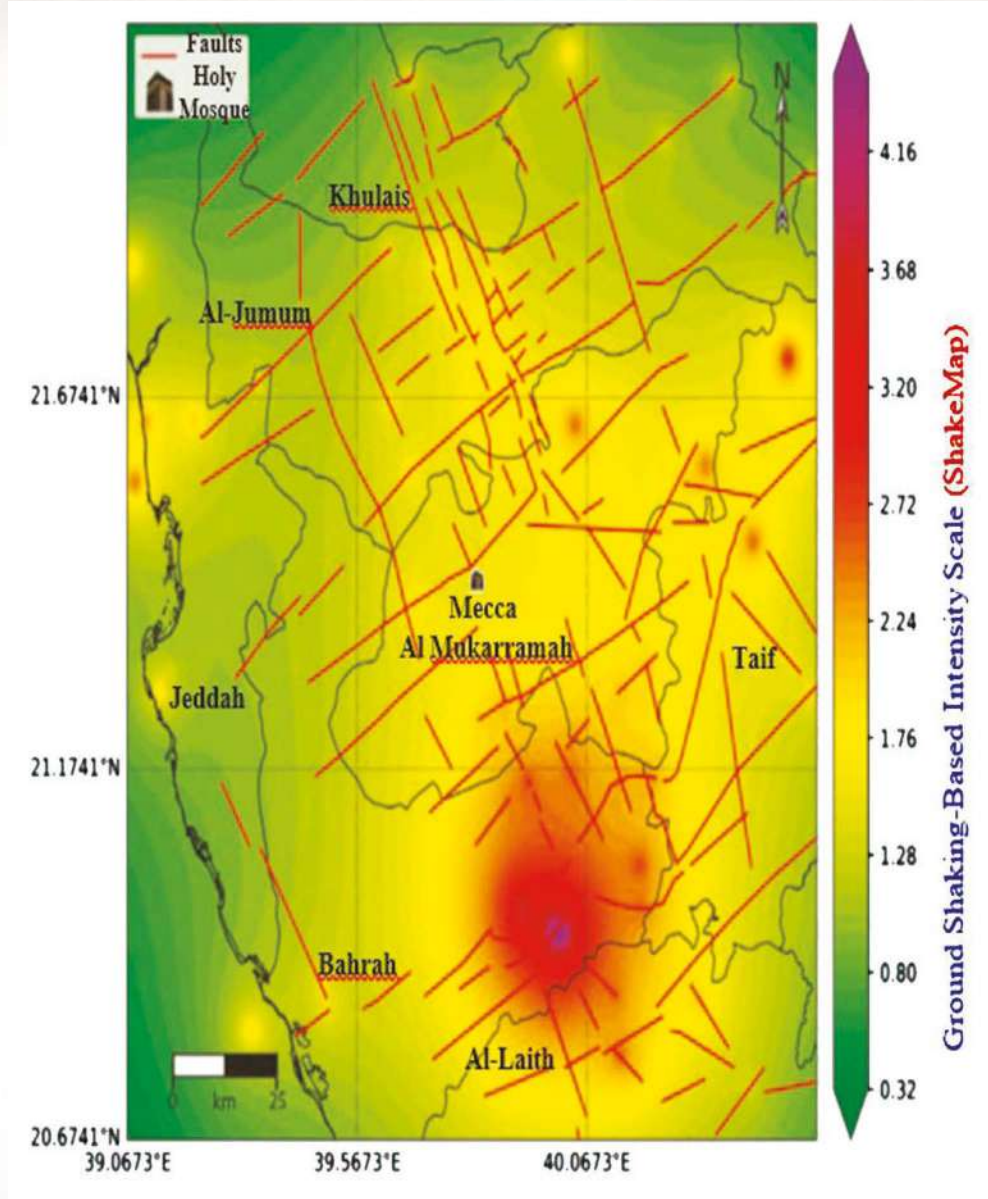
পবিত্র কাবার কেন্দ্রস্থলে অবস্থিত এবং সংশোধিত মার্সালি তীব্রতা (MMI) স্কেল ব্যবহার করে নির্মিত ভূমিকম্প তীব্রতার মানচিত্রটি অঞ্চলজুড়ে অনুমানকৃত ভূমি কম্পনের বিস্তারিত স্থানিক উপস্থাপনা প্রদান করে। এই ভিজ্যুয়ালাইজেশন মক্কা এবং এর পার্শ্ববর্তী এলাকায় ভূমিকম্প তীব্রতার বণ্টন চিত্রিত করে, যেখানে হালকা কম্পন থেকে মাঝারি ভূমি কম্পন পর্যন্ত বিভিন্ন স্তরের কম্পন দেখা যায়। MMI মানগুলো সেই অঞ্চলগুলোকে চিহ্নিত করে যেখানে ভূমিকম্পের দোলন দৃশ্যমান প্রভাব সৃষ্টি করবে বলে আশা করা হয়।

মানচিত্রে তীব্রতার উল্লেখযোগ্য স্থানীয় বৈচিত্র্য দেখা যায়, যেখানে সক্রিয় ফল্ট অঞ্চলের নিকটে—বিশেষ করে দক্ষিণ ও দক্ষিণ-পূর্ব সেক্টরে—উচ্চ MMI মান রেকর্ড করা হয়েছে, যা উষ্ণ রঙের স্পেকট্রাম (লাল থেকে কমলা) দ্বারা উপস্থাপিত। এই মানগুলো ভূমিকম্পের সময় মাঝারি মাত্রার কম্পনের সম্ভাবনা বৃদ্ধি নির্দেশ করে। এছাড়াও, মানচিত্রটি ভবন এবং গুরুত্বপূর্ণ অবকাঠামোর কাঠামোগত ক্ষতির সম্ভাবনাকেও নির্দেশ করে। MMI মান ৩.০ ছাড়িয়ে যাওয়া অঞ্চলগুলোকে অবকাঠামোর দুর্বলতার সম্ভাব্য হটস্পট হিসেবে চিহ্নিত করা হয়েছে, বিশেষ করে পুরনো নির্মাণ বা সীমিত কাঠামোগত স্থিতিস্থাপকতা সম্পন্ন নির্মাণগুলোর ক্ষেত্রে। এই এলাকায়, উচ্চ-আবাসিক ভবন এবং অপ্রবলিত ইটের কাঠামো ভূমিকম্পজনিত ঝুঁকির প্রতি বিশেষভাবে সংবেদনশীল।



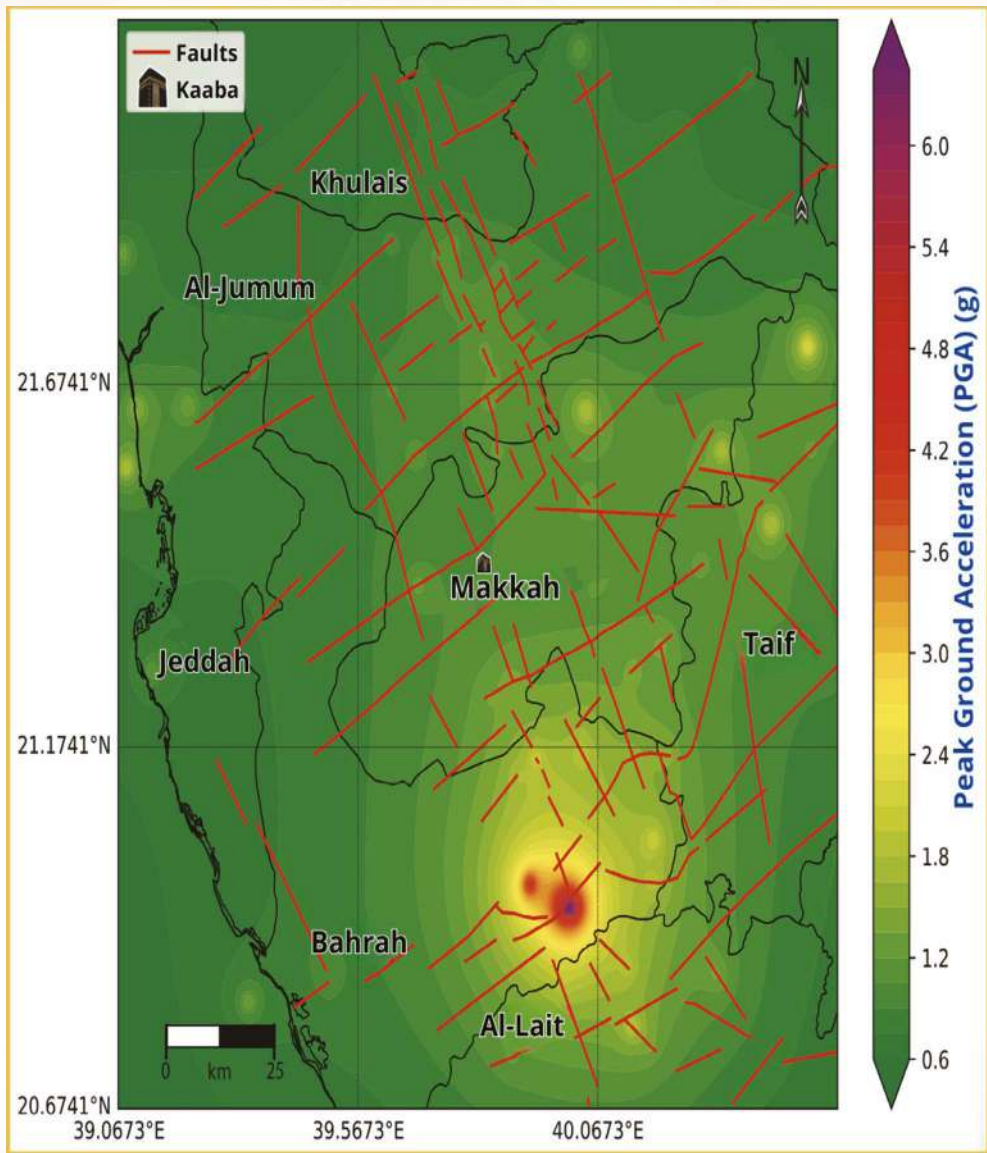
পরিমার্জিত মার্সালি তীব্রতা (MMI) স্কেল অনুযায়ী ভূমিকম্প তীব্রতার মানচিত্র।

শেকম্যাপ তীব্রতা মানচিত্র, যা পবিত্র মসজিদকে কেন্দ্র করে তৈরি, ভূমিকম্পের কম্পন তীব্রতার একটি সঠিক বাস্তবভিত্তিক পরিমাপ প্রদান করে। রিয়েল-টাইম ভূমিকম্প পর্যবেক্ষণ ডেটা এবং ফল্ট সিস্টেম মডেলিং একত্রিত করে, এই মানচিত্রটি ভূমিকম্পের ঠিক পরেই সম্ভাব্য কাঠামোগত ক্ষতি প্রতিফলিত করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। এটি ফল্ট লাইনের নিকটবর্তী এলাকায় আরও বিস্তারিত তথ্য দেয় এবং জরুরি সাড়া প্রচেষ্টা ও ঝুঁকি মূল্যায়নে আরও সঠিক নির্দেশনা প্রদানের জন্য ভূমিকম্প তীব্রতার বিস্তৃত পরিসর ধারণ করে। শেকম্যাপের তীব্রতা MMI-তে প্রদর্শিত ফলাফলের সাথে ঘনিষ্ঠভাবে মিল রাখে এবং সঙ্গতিপূর্ণ। শেকম্যাপের তীব্রতা শক্তিশালী কম্পন এবং সক্রিয় ফল্টের নিকটতর মধ্যে আরও সুনির্দিষ্ট সম্পর্ক প্রতিফলিত করে, বিশেষ করে অঞ্চলের দক্ষিণ-পশ্চিম ও দক্ষিণ-পূর্ব অংশে। মানচিত্রে গাঢ় ছায়া তীব্র কম্পনের উচ্চ সম্ভাবনা নির্দেশ করে, এবং এই অঞ্চলগুলো কাঠামোগত ক্ষতির ঝুঁকিতে বেশি, বিশেষ করে অপ্রবলিত ভবন এবং উচ্চ-আবাসিক ভবনগুলিতে। উচ্চ তীব্রতার অঞ্চলগুলো—গাঢ় কমলা থেকে লাল রঙে চিহ্নিত—সেই স্থানগুলোকে প্রতিনিধিত্ব করে যেখানে ভবনগুলো বেশি ক্ষতিগ্রস্ত হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। কোনো কাঠামো সক্রিয় ফল্টের যতই কাছে থাকবে, শক্তিশালী ভূমি কম্পন অনুভবের সম্ভাবনা ততই বেশি। ভূমিকম্প-প্রতিরোধী হিসেবে ডিজাইন করা উচ্চ-আবাসিক ভবনগুলোও দীর্ঘ-মেয়াদী ভূমিকম্প তরঙ্গের কাছে দুর্বল হতে পারে, বিশেষ করে মানচিত্রে গাঢ় কমলা থেকে লাল রঙে হাইলাইট করা অঞ্চলগুলোতে।



ভূমি কম্পনের উপর ভিত্তি করে তীব্রতা স্কেল (ShakeMap)।

এই মানচিত্রে পবিত্র মসজিদকে কেন্দ্র করে পিক গ্রাউন্ড এক্সিলারেশন (PGA) দেখানো হয়েছে, যা উচ্চ রেজোলিউশন এবং বিস্তৃত ডেটাসেট দিয়ে আপডেট করা হয়েছে। এটি ভূমিকম্পের সময় সর্বোচ্চ প্রত্যাশিত ভূমি কম্পন বোঝার জন্য একটি গুরুত্বপূর্ণ হাতিয়ার। PGA, ভূমিকম্পের সময় সবচেয়ে শক্তিশালী ভূমি কম্পনের সরাসরি পরিমাপ—যা মহাকর্ষ (g)-এর ভগ্নাংশে প্রকাশ করা হয়—ইঞ্জিনিয়ারিং কাজে, বিশেষ করে ভূমিকম্প-প্রতিরোধী কাঠামো ডিজাইনে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। এই মানচিত্রে সাম্প্রতিক ভূমিকম্পের তথ্য একত্রিত করা হয়েছে, বিশেষ করে ফল্ট লাইনের নিকটবর্তীতা কীভাবে ভূমি ত্বরণ গতিবিদ্যাকে প্রভাবিত করে তা তুলে ধরতে। যদিও PGA মানচিত্র MMI এবং ShakeMap-এর তুলনায় অ-বিশেষজ্ঞদের কাছে কম স্বজ্ঞাত হতে পারে, এটি অঞ্চলজুড়ে সর্বোচ্চ প্রত্যাশিত কম্পনের বিষয়ে গুরুত্বপূর্ণ অন্তর্দৃষ্টি প্রদান করে। উচ্চ PGA মান শক্তিশালী এবং আরও বিধ্বংসী ভূমি কম্পনের সাথে সম্পর্কিত। মানচিত্রে কিছু ফল্ট লাইনের কাছে (যদিও সব নয়) ত্বরণের উচ্চ স্তর স্পষ্টভাবে দেখা যায়—যা নির্দিষ্ট এলাকায় দীর্ঘমেয়াদী ভূমিকম্পগত রেকর্ডের অভাবকে প্রতিফলিত করে। এই অঞ্চলগুলো নির্দেশ করে যে ভূমিকম্পের সময় কোথায় শক্তিশালী ভূমি কম্পন প্রত্যাশিত হতে পারে। প্রকৌশলী এবং নগর পরিকল্পনাকারীরা এই তথ্য ব্যবহার করে ভূমিকম্প-প্রতিরোধী নকশাকে অগ্রাধিকার দিতে পারেন, বিশেষ করে সক্রিয় ফল্টের কাছে উচ্চ PGA মানের এলাকায়।



“শীর্ষ ভূমি ত্বরণ (PGA)-এর ভিত্তিতে ভূমিকম্প তীব্রতা মানচিত্র।»

মক্কা অঞ্চলে আগ্নেয়গিরির কার্যক্রম

মক্কা অঞ্চলের বিস্তীর্ণ এলাকায় আগ্নেয় ক্ষেত্র রয়েছে, যা কয়েকটি লাভা ক্ষেত্র (harāt) দ্বারা প্রতিনিধিত্ব করে, যেমন:

- হারাত রাহাতের দক্ষিণ তৃতীয়াংশ
- হারাত কিশাবের অধিকাংশ
- হারাত হাডান
- হারাত আল-বাকুম এবং আল-নাওয়াসিফের প্রধান অংশসমূহ

এই লাভা ক্ষেত্রগুলির বয়স টারশিয়ারী থেকে কোয়ার্টারনারী যুগ পর্যন্ত, যা লোহিত সাগরের দুটি রিফটিং পর্যায়ের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ। আগ্নেয় প্রবাহগুলি প্রধানত গঠিত:

- স্ফারীয় এবং রূপান্তরমূলক অলিভাইন বেসাল্ট
- হাওয়াইট
- বাসালাইট

এগুলির উপরে প্রায়শই অসংখ্য আগ্নেয়শিখর ও ছাইক্ষেত্র থাকে, যা ভূমিটিকে একটি স্বতন্ত্র গাঢ় রঙ প্রদান করে।

হারাত রাহত লাভা ক্ষেত্র

আল-মদিনা ও মক্কার মধ্যবর্তী হারাত রাহত সৌদি আরবের সর্ববৃহৎ লাভা ক্ষেত্র, যার আয়তন প্রায় ২০,০০০ বর্গকিলোমিটার। উত্তরমুখী ফাটল দিয়ে লাভা প্রবাহ বেরিয়ে এসে মক্কা-মদিনা আগ্নেয়গিরি সারির অংশ গঠন করেছে। এই অক্ষ বরাবর কেন্দ্রীয় আগ্নেয়গিরিগুলো গড়ে ওঠে, যা পৃষ্ঠতলের বৈশিষ্ট্যগুলোকে প্রাধান্য দিয়েছে। তবে কিছু শঙ্কু প্রধান অক্ষ থেকে উত্তর-উত্তর-পশ্চিমে বিচ্যুত হয়েছে।

হরাত রাহাটের দক্ষিণ সেক্টরে প্রায় ১৪টি ঢাল আগ্নেয়গিরি রয়েছে, পাশাপাশি আগ্নেয় শঙ্কু স্কেলের অবশিষ্টাংশও আছে, যার অধিকাংশ দীর্ঘমেয়াদী সংস্পর্শের কারণে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়েছে। ঢাল আগ্নেয়গিরিগুলোর গহ্বর—যা শঙ্কু স্কেলের তুলনায় বেশি টেকসই—সেগুলোও ক্ষয়প্রাপ্ত হয়েছে।

এই ক্ষেত্রটিতে ৭০০টিরও বেশি আগ্নেয়গিরির গর্ত রয়েছে, যার মধ্যে মাউন্ট মুনাওয়ারও রয়েছে, যা ১৭৮৩ মিটার উচ্চতায় উঠে। এই ক্ষেত্রটিতে সর্বশেষ বিস্ফোরণ ঘটেছিল খ্রিস্টাব্দ ১২৫৬ (৬৫৪ হিজরি) সালে আল-মদিনার কাছে।

হরাত কিশব লাভা ক্ষেত্র

মস্কার উত্তর-পূর্বে, আল-খুরমা গভর্নরেটের কাছে এবং হরাত রাহাতের পূর্বে অবস্থিত হরাত কিশবের উচ্চতা তুলনামূলকভাবে কম, এর প্রান্তগুলো সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে ১,০০০ মিটার ছাড়িয়ে যায় না। তবে কেন্দ্রীয় অঞ্চলটি ১১২০ মিটার পর্যন্ত উঠে, এবং মাউন্ট হিলের মতো আগ্নেয়গিরির শঙ্কুগুলো ১৪৭৫ মিটার পর্যন্ত পৌঁছে—যা এই ক্ষেত্রের সর্বোচ্চ বিন্দু।

এই লাভা ক্ষেত্রটিতে ১৮৮টিরও বেশি আগ্নেয়গিরির শঙ্কু রয়েছে, যদিও অনেকটাই ব্যাপকভাবে ক্ষয়প্রাপ্ত। ভূমিটি খসখসে, базальটিক প্রবাহে আচ্ছাদিত। এর বিস্তৃতি প্রায় ৬,০০০ বর্গকিলোমিটার, দৈর্ঘ্যে ১১০ কিমি এবং প্রস্থে ৭০ কিমি পর্যন্ত। আগ্নেয়গিরির কার্যক্রম ২.৫ মিলিয়ন বছর আগে থেকে আজ পর্যন্ত অব্যাহত রয়েছে।

এই ক্ষেত্রটি বিভিন্ন আগ্নেয় ভূ-আকৃতি প্রদর্শন করে, যেমন:

- আগ্নেয়গিরির গম্বুজ
- স্ফোরিয়া শঙ্কু
- ঢাল আগ্নেয়গিরি
- সাবখাত আল-আশ'আরিয়্যাহ
- আল-ওয়াহবাহ গর্ত (মাখলা' তামিয়্যাহ): সৌদি আরবের সবচেয়ে গভীর

আগ্নেয়গিরির গর্ত, যার গভীরতা ২২০ মিটার এবং প্রস্থ ২ কিমি, যা মধ্যপ্রাচ্যে এর ধরনের মধ্যে সবচেয়ে বড়। এটি ফ্রোটোম্যাগম্যাটিক বিস্ফোরণের মাধ্যমে গঠিত হয়েছিল, যেখানে ভূগর্ভস্থ জল উত্তপ্ত ম্যাগমার সাথে প্রবলভাবে প্রতিক্রিয়া করেছিল।

নতুন আগ্নেয় অবশিষ্টাংশগুলির মধ্যে:

- পাথর যুগ এবং ঐতিহাসিক-যুগের লাভা প্রবাহসহ মাউন্ট হিল এবং মাউন্ট 'আসালজ' স্পষ্টভাবে দৃশ্যমান।
- দক্ষিণ-মধ্য ক্ষেত্রের মাউন্ট শালমান ডোম হল সবচেয়ে তরুণ আগ্নেয়গিরির গম্বুজ।
- এর বিপরীতে, মাউন্ট আবু হারিস ডোম ক্ষেত্রের সবচেয়ে ক্ষয়প্রাপ্ত বৈশিষ্ট্যগুলির মধ্যে অন্যতম।

হাধান লাভা ক্ষেত্র

তৈফ শহরের পূর্বদিকে অবস্থিত হাধান লাভা ক্ষেত্র দক্ষিণে নাওয়াসিফ লাভা ক্ষেত্র (আল-বাকুম), উত্তরে কিশ্ব লাভা ক্ষেত্র এবং উত্তর-পশ্চিমে রাহাত লাভা ক্ষেত্রের মধ্যে অবস্থিত। এটি প্রায় ৩,৭০০ বর্গকিলোমিটার এলাকা জুড়ে বিস্তৃত এবং আনুমানিক ১৬ মিলিয়ন বছরের ভূতাত্ত্বিক বয়সসহ অঞ্চলটির অন্যতম প্রাচীন লাভা ক্ষেত্র হিসেবে বিবেচিত।

যদিও হাধান লাভা ক্ষেত্রের আয়তন ও বিস্তৃতি কিশ্ব লাভা ক্ষেত্রের তুলনায় ছোট, এর বেসাল্টিক স্তর ১৫০ মিটার পর্যন্ত পুরু হতে পারে। তবে পৃষ্ঠের উচ্চতা আশেপাশের ভূখণ্ডের তুলনায় উল্লেখযোগ্যভাবে বৃদ্ধি পায় না। এর দীর্ঘায়িত বয়সের কারণে ক্ষয় প্রক্রিয়ায় এর অধিকাংশ আগ্নেয়গিরির শঙ্কু মুছে গেছে। এই শঙ্কুগুলির অবশিষ্টাংশ লাভা ক্ষেত্রের পশ্চিম, দক্ষিণ ও উত্তর প্রান্ত বরাবর দেখা যায়, যেখানে এগুলো সাধারণ পৃষ্ঠের উপরে উঠে থাকা ছোট ছোট বিচ্ছিন্ন টিলা হিসেবে দৃশ্যমান। এই অবশিষ্টাংশগুলো সেই প্রাথমিক শঙ্কুগুলির অবস্থান চিহ্নিত করে, যেখান থেকে লাভা ক্ষেত্রটি একসময় উদগীরণ হয়েছিল।

আল-নওয়াসিফ লাভা ক্ষেত্র (আল-বাকুম)

মক্কা অঞ্চলের আরবীয় ঢালের কেন্দ্রীয় অংশে অবস্থিত আল-নওয়াসিফ লাভা ক্ষেত্র (যা আল-বাকুম নামেও পরিচিত) হিজাজ পর্বতমালা ও নাজদ মালভূমির প্রিক্যাম্ব্রিয়ান শিলাস্তরের ওপর অবস্থিত। এটি প্রায় ১০,৮০০ বর্গকিলোমিটার এলাকা জুড়ে বিস্তৃত, যার সর্বোচ্চ প্রস্থ প্রায় ১০০ কিমি। এই আগ্নেয় ক্ষেত্রটি অঞ্চলটির অন্যতম প্রাচীন, যার ভূতাত্ত্বিক বয়স আনুমানিক ১৬ মিলিয়ন বছরেরও বেশি। এর বয়সের কারণে আবহাওয়া ও ক্ষয়ের ফলে এর আগ্নেয় শঙ্কুগুলো ব্যাপকভাবে পরিবর্তিত হয়েছে, যার সংখ্যা প্রায় ৩৫০টি ছোট শঙ্কু। লাভা ক্ষেত্রটিতে আগ্নেয় ফাটলও রয়েছে, যেগুলো দিয়ে একসময় অধিকাংশ লাভা ও ম্যাগমা প্রবাহিত হয়েছিল, পাশাপাশি ঢাল আগ্নেয়গিরির উপস্থিতিও রয়েছে।

হাধান লাভা ক্ষেত্রের ঠিক দক্ষিণে অবস্থিত আল-নাসাওয়িফ লাভা ক্ষেত্রটি উত্তর-পূর্ব থেকে দক্ষিণ-পশ্চিম দিকে বিস্তৃত এবং হাধানের তুলনায় বড় একটি অঞ্চল জুড়ে রয়েছে। যদিও এই অঞ্চলের কিছু লাভা প্রবাহ এবং আগ্নেয়গিরির উৎক্ষিপ্ত পদার্থ নব্যপ্রস্তর যুগের, আগ্নেয়গিরি ক্ষেত্রের পৃষ্ঠতলটি সাম্প্রতিক কয়েকটি আগ্নেয়শিখর ছাড়া বেশিরভাগই সমতল।

এই লাভা ক্ষেত্রটি দুটি বিশিষ্ট বেসাল্টিক জিহ্বার জন্য উল্লেখযোগ্য: একটি প্রায় ৪০ কিমি পর্যন্ত রানিয়া শহর ও উপত্যকার দিকে বিস্তৃত, এবং অন্যটি প্রায় ৬৫ কিমি পর্যন্ত তুরাবাহ উপত্যকার দিকে প্রসারিত। লাভা ক্ষেত্রের কেন্দ্রীয় অংশে কয়েকটি আগ্নেয় শঙ্কু লগা পাওয়া যায়, পাশাপাশি টাফ এবং মায়ার রিংও রয়েছে, যা ক্ষেত্রের বিস্তারের সাধারণ দিকের সাথে সারিবদ্ধ (ksaency.com)।

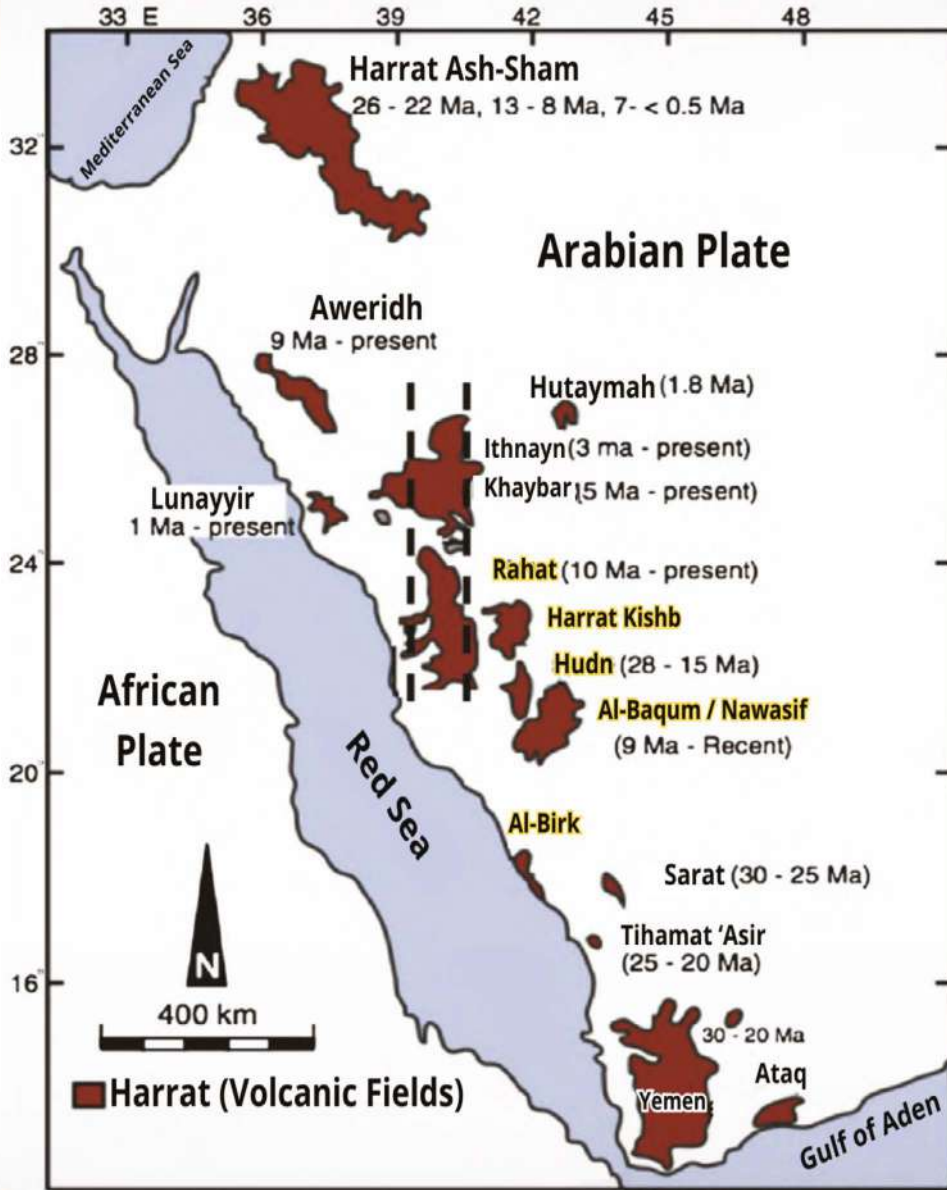
উপরোক্ত লাভা ক্ষেত্রগুলির পাশাপাশি জেদ্দা শহরের দক্ষিণে আরও কয়েকটি ছোট লাভা ক্ষেত্র রয়েছে, যার মধ্যে সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য হল ইদাম লাভা ক্ষেত্র এবং শামা লাভা ক্ষেত্র (তুফাইল)। উভয় ক্ষেত্রই উপকূলীয় তিহামা সমভূমির দিকে প্রবাহিত হয়েছিল এবং সমভূমির পৃষ্ঠ থেকে প্রায় ১১০ মিটার উঁচুতে উঠেছিল।

মক্কা অঞ্চলের প্রধান আগ্নেয় হরাতসমূহ

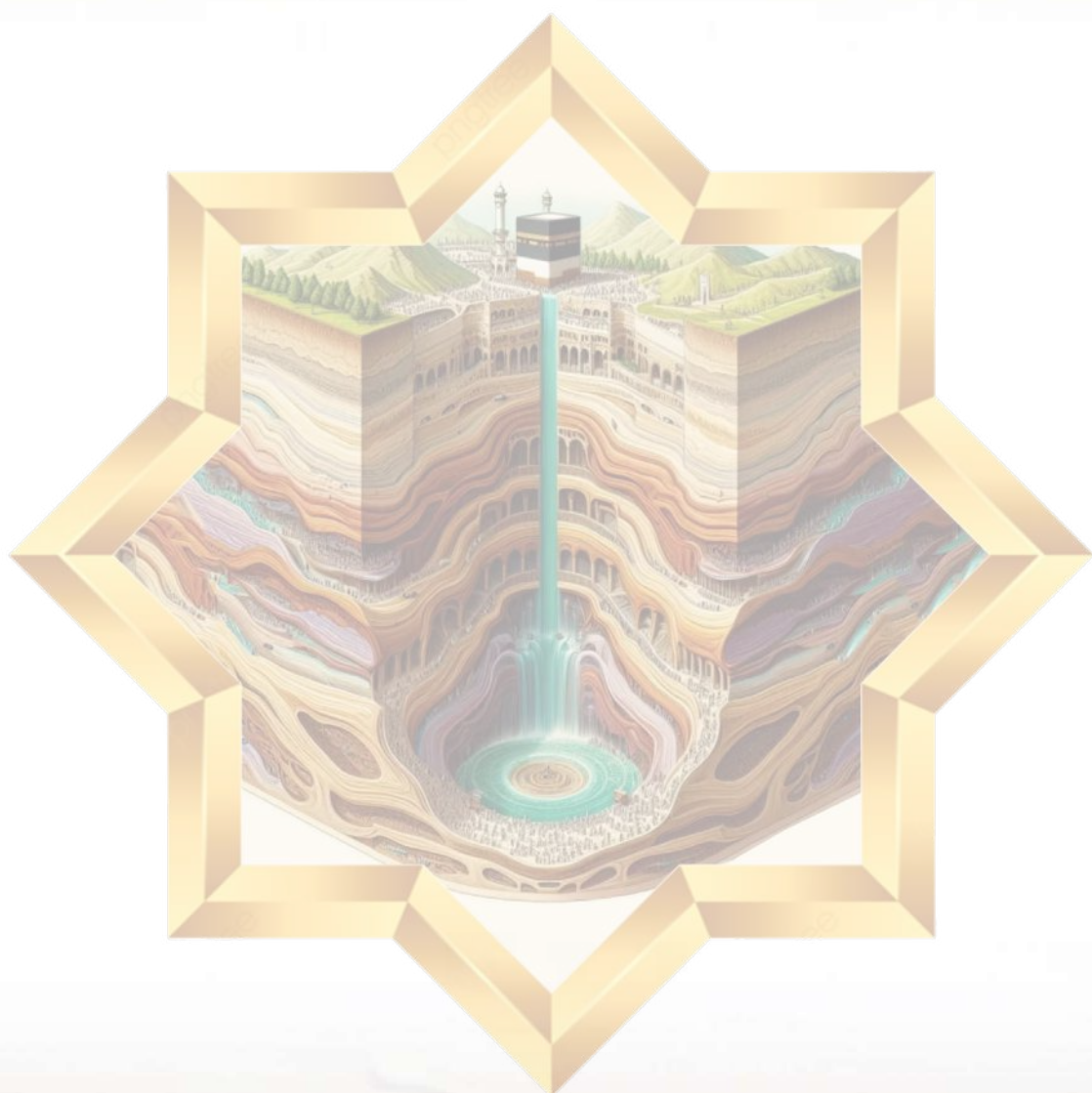
হরাত (লাভা ক্ষেত্র)	এলাকা (কিমি ^২)	প্রধান শিলা প্রকার	আনুমানিক বয়স
হরাত রাহাত	~২০,০০০	বেসাল্টিক লাভা (ক্ষারীয় অলিভাইন বেসাল্ট)	প্লিস্টোসিন-হলোসিন
হরাত কিশব	~৬,০০০	বেসাল্টিক লাভা, ছাই শঙ্কু	০.৫-২ মিলিয়ন বছর
হরাত নাওয়াসিফ-আল-বুকুম	প্রায় ৩,৫০০	বেসাল্টিক লাভা	প্রায় ৫ মিলিয়ন বছর
হরাত হাদান	প্রায় ৯০০	বেসাল্টিক লাভা প্রবাহ	চতুর্থক
হরাত আল-বীরকা	~১,২০০	ক্ষারীয় বেসাল্ট	চতুর্থক
হরাত আল-শারকিয়াহ (পূর্ব হরাত)	প্রায় ১,০০০	ভেসিসুলার বেসাল্ট	চতুর্থক

মক্কার আগ্নেয় ক্ষেত্রের সাথে সম্পর্কিত বিপদসমূহ

হরাত	প্রাথমিক আগ্নেয় বিপদসমূহ	দ্বিতীয়ক বিপদসমূহ	মক্কার ঐতিহাসিক/মডেলকৃত ঝুঁকি
রাহাত	লাভা প্রবাহ, অগ্নি ঝরনা, ছাই বৃষ্টি (যদি বিস্ফোরক হয়)	ভূমি ফাটল, আগ্নেয়গিরির গ্যাস	মধ্যম ঝুঁকি; নিকটতম ঐতিহাসিক উদগীরণ ১২৫৬ খ্রিষ্টাব্দে (মক্কার উত্তরে)
কিশব	মাআর বিস্ফোরণ, ছাই স্তম্ভ	বেস সার্ভেস	নিম্ন-মধ্যম ঝুঁকি; মায়ার বিপদগুলি উল্লেখযোগ্য কিন্তু দূরে
নওয়াসিফ-বুকুম	লাভা প্রবাহ	ওয়াদিগুলোর কাঠামোগত ক্ষতি, বন্যা	নিম্ন ঝুঁকি; প্রবাহের দিক মক্কা থেকে দূরে
হাদান	বেসাল্টিক ফিসার উদগীরণ	মাটির ফাটল	মক্কার দিকে প্রবাহিত পূর্বের ওয়াদিগুলিতে সম্ভাব্য প্রভাব
পূর্ব হরাত	সিন্ডার শঙ্কু উদগীরণ	গ্যাস, সামান্য ছাই	স্থানীয় বিপদ; কম ঝুঁকি



মক্কা অঞ্চলের (কিশব, হাদান এবং নাওয়াছিফ) আগ্নেয়গিরি ক্ষেত্র (হারাত) এর অবস্থান দেখানো মানচিত্র, যা লোহিত সাগর রিফটিংয়ের দুইটি পর্যায়ের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ।



অধ্যায় পাঁচ

অসীম জল উৎস এবং অপরিবর্তনীয় বৈশিষ্ট্যের
মাধ্যমে জমজমের অলৌকিকতার গোপন রহস্য



জমজমের
অলৌকিকতার
গোপন রহস্য

জমজম
কূপের
পৃষ্ঠজল
উৎসসমূহ

জমজম
কূপকে জল
যোগানকারী
উপনদীসমূহ



জমজম
কূপের
পিছনের
জ্যামিতি

জমজম
কূপের
ভূগর্ভস্থ
জল উৎস

ভৌত ও
রাসায়নিক
বৈশিষ্ট্য

রেডিওঅ্যাক্টিভ
এবং অপটিক্যাল
বৈশিষ্ট্য

ব্যাকটেরিয়াজনিত
বৈশিষ্ট্য





ভূমিকা

জমজমের পানি বিশ্বের অন্যতম অসাধারণ ও বিরল জলসম্পদ। এটি অনন্য বৈজ্ঞানিক গঠন ও গভীর ধর্মীয় শিকড়কে একত্রিত করে, যা এটিকে ইসলামী বিশ্বাস এবং মক্কার পবিত্র মসজিদের পবিত্রতার সাথে সংযুক্ত করে। যেহেতু এটি নবী ইসমাঈল (PBUH)-এর পায়ের তলে থেকে উদ্ভূত হয়েছিল, এই বরকতময় পানি পাঁচ হাজার বছরেরও বেশি সময় ধরে অবিচ্ছিন্নভাবে প্রবাহিত হচ্ছে, যা প্রকৃতি ও জলবিদ্যার নিয়মের স্পষ্ট লঙ্ঘন। এটি দীর্ঘদিন ধরে ভূতত্ত্ব, রসায়ন, চিকিৎসা ও জলবিদ্যার বিজ্ঞানীদের এবং বিশেষজ্ঞদের মুগ্ধ করে আসছে।

এই অধ্যায়ে আমরা **জমজমের** অলৌকিকতার গভীরে প্রবেশ করি, যা একটি অক্ষয় উৎস এবং চিরন্তন রহস্য। আমরা এই পবিত্র জলের উৎস, ভূমি ও আকাশ উভয় থেকেই, অনুসন্ধান করি এবং সাম্প্রতিক বৈজ্ঞানিক গবেষণা ও আধ্যাত্মিক তথ্য দ্বারা প্রমাণিত এর গুণাবলীর সময়ের সাথে সঙ্গতিপূর্ণতা নিয়ে প্রতিফলন করি। **জমজম** কেবল একটি ঐতিহ্যবাহী কূপ নয়, বরং একটি সম্পূর্ণ সমন্বিত জল ব্যবস্থা যা লক্ষ লক্ষ তীর্থযাত্রী ও দর্শনার্থীদের দ্বারা সারা বছর অব্যাহতভাবে ব্যবহৃত হওয়া সত্ত্বেও স্থিতিশীল জলস্রব, রাসায়নিক বিশুদ্ধতা এবং অবিচ্ছিন্ন পুনর্নবীকরণের মধ্যে অসাধারণভাবে ভারসাম্য বজায় রাখে। এই অলৌকিকতা আরও স্পষ্ট হয়ে ওঠে যখন আমরা বিবেচনা করি যে, এর দীর্ঘ ইতিহাসে **জমজম** কূপ কখনোই পরিবেশগত বা অণুজীবজনিত দূষণের একটিও ঘটনা রেকর্ড করেনি। এর স্বাদ, রঙ এবং বৈশিষ্ট্য পরিবহন ও সংরক্ষণের পরেও অপরিবর্তিত রয়েছে। এই স্থিতিস্থাপকতা একটি জটিল প্রাকৃতিক ব্যবস্থাকে প্রতিফলিত করে যা কাকতালীয় নয়, বরং অসাধারণ ঐশ্বরিক যত্নের প্রকাশ।

জমজম কূপটি পবিত্র কাবার থেকে প্রায় **২১.৫ মিটার** দূরে, মক্কার গ্র্যান্ড মসজিদের অভ্যন্তরে অবস্থিত নিম্নতম স্থানগুলোর একটিতে অবস্থিত। এটি দুটি পৃথক ভূতাত্ত্বিক স্তর ভেদ করে: প্রথমটি শিথিল অববাহিক তলদেশের অবক্ষিপ্ত পদার্থের স্তর, এবং

দ্বিতীয়টি ফাটলযুক্ত আগ্নেয় শিলা দিয়ে গঠিত। **জমজমে পানি আসে** দুটি প্রধান উৎস থেকে: প্রথমটি হল আশেপাশের পর্বতমালায় সংগৃহীত বৃষ্টিপাত ও বন্যা, যা উপত্যকা ও ফাটল দিয়ে প্রবেশ করে। দ্বিতীয় উৎস হলো একটি গভীর জলস্তর, যা ফাটল এবং শোষণশীল স্তরের প্রাকৃতিক নেটওয়ার্কের মাধ্যমে কূপে অবিরাম জল সরবরাহ করে। এই ব্যবস্থা সারা বছর একটি স্থিতিশীল জলস্তর বজায় রাখতে এবং এর গুণাগুণ সংরক্ষণ করতে সাহায্য করে, ফলে কোনো কৃত্রিম সহায়তা বা বাহ্যিক প্রক্রিয়াকরণের প্রয়োজন পড়ে না।

সাম্প্রতিক গবেষণায় জমজমের পানির একটি স্বতন্ত্র গঠন উন্মোচিত হয়েছে, যাতে ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, বাইকার্বনেট এবং ফ্লোরাইডের মতো খনিজ ও প্রাকৃতিক উপাদান সাধারণ পানির তুলনায় বেশি ঘনত্বে রয়েছে, সবই আন্তর্জাতিক স্বীকৃত নিরাপদ সীমার মধ্যে। এই অনন্য গঠন পানিকে একটি স্বতন্ত্র স্বাদ এবং অন্য কোনো পানির মতো নয় এমন একটি নির্দিষ্ট রাসায়নিক স্বাক্ষর প্রদান করে। যারা **জমজমের** পানি স্বাদগ্রহণ করেছেন তারা প্রায়ই এটিকে “অনন্য পানি” হিসেবে বর্ণনা করেন।

জমজম পানি আপেক্ষিক তাপীয় স্থিতিশীলতা, স্বচ্ছতা এবং কোনো রঙ বা গন্ধের অনুপস্থিতি প্রদর্শন করে, যা অসাধারণ মাত্রার বিশুদ্ধতাকে প্রতিফলিত করে। আশ্চর্যের বিষয়, কোনো রাসায়নিক প্রক্রিয়াজাতকরণ ছাড়াই **জমজম** পানি সম্পূর্ণরূপে ব্যাকটেরিয়া, শৈবাল এবং অণুজীবমুক্ত, যা এর অনন্য জৈবিক বৈশিষ্ট্য নির্দেশ করে। উপরন্তু, উন্নত প্রযুক্তি ব্যবহার করে পরিচালিত রেডিওলজিক্যাল পরীক্ষায় দেখা গেছে যে **জমজম** পানিতে কোনো ক্ষতিকর তেজস্ক্রিয় কার্যকলাপ নেই, এবং এর প্রাকৃতিক বিকিরণ স্তর নিরাপদ সীমার মধ্যে রয়েছে।

এই অধ্যায়ে **জমজম** জলের প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলো আলোচনা করা হয়েছে, স্বাদ ও রাসায়নিক গঠন থেকে শুরু করে ঘনত্ব, বৈদ্যুতিক পরিবাহকতা এবং স্বচ্ছতার মতো ভৌত বৈশিষ্ট্যগুলো, এবং জীববৈজ্ঞানিক ও বিকিরণগত বিশ্লেষণের বিস্তারিত বিবরণ। এই অধ্যায়ে আলোর প্রতিসরণ ও বর্ণালী স্বচ্ছতা সহ এই জলের অপটিক্যাল বৈশিষ্ট্যের সাথে সম্পর্কিত ফলাফলগুলিও আলোচনা করা হয়েছে, যা সাম্প্রতিকতম

পরীক্ষাগারের পরিমাপ দ্বারা সমর্থিত। এতে আরও রয়েছে **জমজম** জল এবং বিশ্বের বিভিন্ন ধরনের ভূগর্ভস্থ জল ও বোতলজাত জলের মধ্যে বৈজ্ঞানিক তুলনা, যা এই পবিত্র সম্পদের অনন্য দিকগুলোকে তুলে ধরে। তথ্যসমূহ সমর্থন ও স্পষ্ট করার জন্য উদাহরণস্বরূপ সারণি এবং গ্রাফিকাল উপস্থাপনা প্রদান করা হয়েছে।

এই অধ্যায়ের লক্ষ্য বৈজ্ঞানিক জ্ঞানকে গভীর বিশ্বাসের সাথে সংযুক্ত করা, পানির গঠন ও বৈশিষ্ট্যসমূহ ব্যাখ্যা করা, তবুও একটি গভীর প্রশ্নের জন্য উন্মুক্ত থাকা: কীভাবে এই ঝরনা শুকিয়ে না গিয়ে এবং এর কোনো বৈশিষ্ট্য হারায়নি এমনভাবে প্রবাহিত হতে থাকে? এটি শুধুমাত্র পান করার জন্য নয়, বরং এটিকে ঐশ্বরিক মহিমার স্পষ্ট প্রকাশ হিসেবে উপলব্ধি ও ব্যাখ্যা করার জন্য, যার মধ্যে একটি গোপন রহস্য লুকিয়ে আছে যা এখনও বিজ্ঞানের সরঞ্জামগুলোকে চ্যালেঞ্জ করে এবং হৃদয়কে অনুপ্রাণিত করে।

জমজমের জলের অলৌকিকতার পেছনের রহস্য

এক উর্বরহীন উচ্চভূমি থেকে, এক অনাবাদি উপত্যকায়, **ঝামঝাম** নামে সেই অলৌকিক, অবিনশ্বর ঐশ্বরিক জল উদ্গীরিত হল। এটি ছিল আল্লাহর অসীম ক্ষমতার এবং তাঁর নবীদের ও অনুগতদের প্রতি তাঁর সর্বদা সতর্ক দেখাশোনার এক সাক্ষ্য। এই অলৌকিক ঘটনা কেবল জলের উদ্গীরণ ছিল না, বরং এটি ছিল এক প্রার্থনার উত্তর, এক নবীর মাতাকে সম্মানিত করার এবং এক অসহায় শিশুর প্রতি করুণা প্রদর্শনের ঘটনা। সেই মুহূর্ত থেকে আজকের দিন পর্যন্ত **জমজম** পানি প্রবাহিত হচ্ছে, সমস্ত প্রাকৃতিক ও ভূতাত্ত্বিক নিয়মকে অস্বীকার করে, তার বিশুদ্ধতায় সংরক্ষিত, বৈশিষ্ট্যে অনন্য, এবং পবিত্রতা ও অলৌকিকতার আভায় ঘেরা। **জমজমের** বিস্ময়কর দিক শুধু এর উপাদানই নয়, বরং এর গন্ধ, এর ধারাবাহিকতা, এবং যারা এটি পান করেন তাদের উপর এর আধ্যাত্মিক ও শারীরিক প্রভাব। এটি বিশ্বের একমাত্র পানি যা বিশেষ উদ্দেশ্য নিয়ে পান করা হয়, যার মাধ্যমে প্রার্থনা কবুল হয়, আরোগ্য কামনা করা হয়, এবং যার জন্য মানুষ পৃথিবীর সর্বত্র থেকে ভ্রমণ করে। বিজ্ঞানের অগ্রগতির সাথে সাথে এই বরকতময় পানির উপাদান বিশ্লেষণের মাধ্যমে বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানগুলো অন্যান্য পানির তুলনায় এর অনন্য রাসায়নিক ও ভৌত বৈশিষ্ট্য নিশ্চিত করেছে। এটি অনেক বিজ্ঞানীর মধ্যে বিস্ময় ও প্রশংসার সঙ্গে এর বৈশিষ্ট্যগুলো অধ্যয়নের প্রেরণা জাগিয়েছে। তাহলে, আমরা কি শুধুমাত্র বরকতময় পানি দেখছি? নাকি এটি এমন একটি প্রাকৃতিক ঘটনা যা বিজ্ঞান ও তার যন্ত্রপাতিকে অবিরত চ্যালেঞ্জ করে যাচ্ছে? নাকি আমরা বরং একটি নবাগত ঐশ্বরিক অলৌকিক ঘটনা প্রত্যক্ষ করছি, যা পানির মাধ্যমে সৃষ্টিকর্তার প্রজ্ঞা ও তাঁর সৃষ্টির প্রতি তাঁর যত্নকে প্রকাশ করে? নিচে এই পানির সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য অলৌকিক ঘটনাগুলো দেওয়া হলো:

আল্লাহর রসূল (সা.) বলেছেন: “পৃথিবীর বৃক্ক সর্বোত্তম পানি হলো জমজম পানি। এতে খাদ্যের বিকল্পে পুষ্টি এবং রোগমুক্তির আরোগ্য নিহিত আছে।» কিছু সাহাবী বহু দিন ধরে শুধুমাত্র এ পানি পান করেই বেঁচে ছিলেন, খাবারের কোনো প্রয়োজনই অনুভব করেননি। **জমজমের** পানিকে পবিত্র ও বরকতময় মনে করা হয়, যা অন্য কোনো পানির তুলনায় অদ্বিতীয়। হজ ও উমরা পালনকারীরা **জমজমের** পানি পান করতে, গোসল করতে এবং বিদায়ের সময় কিছু পানি সঙ্গে নিয়ে যেতে আগ্রহী।

- যে কোনো পানি এই ঝর্ণায় প্রবাহিত হলেই জমজমের বিশুদ্ধতা ও স্বচ্ছতা অর্জন করে। **জমজম** এমন এক ঝর্ণা যা কিয়ামতের দিন পর্যন্ত অবিরাম প্রবাহিত হবে। এমনকি যদি সেই দিন আসার আগেই অন্যান্য সব কূপ শুকিয়ে যায়, তবুও **জমজমের** পানি অপ্রতুল থাকবে।
- এর উৎস তুলনামূলকভাবে একটি ছোট কূপ (প্রায় ৩০ মিটার গভীর), তবুও এটি প্রতিদিন বিরতিহীনভাবে বিপুল পরিমাণ জল উৎপন্ন করে। প্রাকৃতিক জল উৎসগুলিতে এটাই দেখা গেছে সবচেয়ে বিস্ময়কর বৈশিষ্ট্যগুলির একটি। এটি হাজার হাজার বছর ধরে শুকিয়ে বা কমে যাওয়া ছাড়াই উপচে পড়ছে; যতই পরিমাণ জল তোলা হোক না কেন, তা প্রবাহমান জলের মাধ্যমে অবিরত পুনরায় পূরণ হয়, যেন এটি সমুদ্রের ঢেউ।
- বৈজ্ঞানিকভাবে, অম্লত্বের স্কেল বা হাইড্রোজেন পটেনশিয়াল স্কেল (pH) অনুযায়ী **জমজম** কে ক্ষারীয় জল হিসেবে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়। এর ক্ষারত্বের কারণ হলো যে গ্র্যানোডিওরাইট ও ডায়োব্যট শিলাগুলির মধ্য দিয়ে এটি প্রবাহিত হয়, সেগুলোর ভূতাত্ত্বিক গঠন। জলের ক্ষারত্ব এছাড়াও এর তুলনামূলকভাবে কম মোট দ্রবীভূত পদার্থ (TDS) সূচকের সাথেও সম্পর্কিত, যা জলে দ্রবীভূত জৈব ও অজৈব পদার্থের পরিমাণ পরিমাপ করে।
- জমজম তার উল্লেখযোগ্য খনিজ উপাদান (বিশেষ করে পটাসিয়াম, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম এবং জিঙ্ক) এর জন্যও পরিচিত, যা কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র, পেশী এবং দেহের তরল ভারসাম্যের গুরুত্বপূর্ণ কার্যকারিতার জন্য এই উপাদানগুলির গুরুত্বের কারণে এটিকে অনন্য পুষ্টিগত মূল্য প্রদান করে। হাদিসে বর্ণিত “**খাদ্যের বিকল্পে পুষ্টি**” হিসেবে এর পুষ্টিগত মূল্য বৈজ্ঞানিকভাবে এভাবেই ব্যাখ্যা করা যেতে পারে। যদিও **জমজম** পানিতে কোনো ক্যালোরি নেই, তবুও উপরোক্ত পুষ্টি উপাদানগুলোর মাধ্যমে এটি শরীরের ভারসাম্য বজায় রাখতে সহায়তা করে।
- বৈজ্ঞানিকভাবে প্রমাণিত হয়েছে যে **জমজম** পানি বিশ্বের অন্যান্য সকল প্রকার পানির থেকে ভিন্ন। **জমজম** পানি আল্লাহ প্রদত্ত অলৌকিক গুণাবলী ধারণ করে,

যা এটিকে অন্যান্য সকল প্রকার পানির থেকে পৃথক করে। এর উপাদানসমূহের সম্পূর্ণ জ্ঞানের পরেও এই গুণাবলী অজানা রয়ে গেছে। **জমজম** পানির বৈদ্যুতিক পরিবাহকতা, দ্রবীভূত অক্সিজেনের মাত্রা, নাইট্রেটের ঘনত্ব এবং pH স্তরে অনন্য বৈশিষ্ট্য রয়েছে।

- বিশ্বের অন্য যে কোনো উত্পন্ন কূপে অবশেষে শৈবাল বৃদ্ধি হয়, যা জলকে অপ্রীতিকর করে তোলে এবং স্বাদ ও গন্ধের সমস্যা সৃষ্টি করে। তবুও **জমজম** কূপ **চৌদ্দ** শতাব্দীরও বেশি সময় ধরে কোনো জৈবিক বৃদ্ধি ছাড়াই, অর্থাৎ কোনো শৈবাল বা মাইক্রোবিয়াল দূষণ ছাড়াই কাজ করে আসছে। আজ পর্যন্ত, জলে ফ্লোরাইড যোগের উপস্থিতির কারণে **যমযমের** পানি কোনো ধরনের প্রক্রিয়াকরণ ছাড়াই পান করা হচ্ছে, যা সমস্ত ধরনের জৈবিক জীবকে নির্মূল করে।
- জমজমের পানির অন্যতম আশ্চর্যজনক গুণ হল, এর উচ্চ মোট লবণাক্ততা সত্ত্বেও এর স্বাদ মিষ্টি। যারা এটি পান করেন তারা লবণাক্ততা অনুভব করেন না, যদিও অন্য কোনো পানিতে একই মাত্রার খনিজ দ্রবণ থাকলে তা পান করা যেত না! এটি জমজমের রহস্যগুলোর একটি, এবং সম্ভবত এই কারণেই এই পানি ক্লান্ত তীর্থযাত্রীদের সতেজ করে তোলে।
- পৃথিবীর কোনো জলই **জমজম** জলের চেয়ে বিশুদ্ধ নয়। ভীতদের জন্য **জমজম** নিরাপত্তার উৎস, কারণ প্রবাদে আছে, “যে কোনো উদ্দেশ্যে পান করা হোক, **জমজমের** পানি সেই কাজে কার্যকর,” অসুস্থদের আরোগ্য এবং ক্ষুধার্তদের পুষ্টি প্রদান করে। **জমজমের** পানিতে **৩৬৬ mg/L** বাইকার্বনেট রয়েছে, যা এটিকে পৃথিবীর সেরা পানি করে তোলে, এমনকি ফরাসি আলপসের পানির (**৩৫৭ mg/L**) থেকেও শ্রেষ্ঠ।
- **জমজমের** ঝরণা ফেরেশতা জিব্রাইল (আল-কুদস) দ্বারা উদ্ঘাটিত হয়েছিল। যদিও পরম পরাক্রমশালী আল্লাহ জিব্রাইলের প্রয়োজন ছাড়াই **জমজমের** পানি উদ্ঘাটন করতে সম্পূর্ণ সক্ষম, তিনি পানিকে সম্মান ও বরকত প্রদানের এবং এর মর্যাদা বৃদ্ধি করার জন্য এমন মাধ্যম বেছে নিয়েছিলেন। তিনি এই অলৌকিক ঘটনা

প্রকাশের জন্য মক্কা, একটি উর্বরহীন, প্রাণহীন উপত্যকাকে বেছে নিয়েছিলেন, তাঁর অপার ক্ষমতার নিদর্শনস্বরূপ, এবং এটিকে তাঁর পবিত্র গৃহ যাত্রীদের ও সমগ্র মানবজাতির জন্য পানির উৎস হিসেবে গড়ে তুলতে।

- **জমজমের** উদ্দীর্ণ নিজেই এক অলৌকিক ঘটনা, কারণ এটি শুষ্ক, উর্বরহীন ভূমিতে আবির্ভূত হয়েছিল যখন নবী ইবরাহিম (PBUH) তাঁর স্ত্রী হাগার এবং তাদের শিশু পুত্র ইসমাইলকে সেখানে রেখে এসেছিলেন। যখন তাদের সাথে থাকা খাদ্য-পানীয় শেষ হয়ে যায়, হাগার Safa ও Marwa-এর মধ্যে দৌড়ে মরিয়ান পানি খুঁজে বেড়ান। তারপর ফেরেশতা জিব্রাইল (PBUH) মাটি আঘাত করেন, এবং সেখান থেকে এই বরকতময় উৎস উদগীরিত হয়।
- গবেষণা নির্দেশ করে যে **জমজম** পানি শক্তি স্তর বৃদ্ধি করে এবং শরীরের কোষীয় সিস্টেমকে শক্তিশালী করে। এর জৈব-শক্তিগত ক্ষমতা **২০০ ইউনিট** পরিমাপ করা হয়েছে, যা পৃথিবীর অন্যান্য কোনো পদার্থের শক্তি (যার শক্তি **১৩০ ইউনিটের** বেশি নয়) ছাড়িয়ে গেছে। তদুপরি, **জমজম** পানির বৈদ্যুতিক চৌম্বকীয় শক্তি সাধারণ পানির তুলনায় দ্বিগুণ।
- চারটি টক্সিন—আর্সেনিক, সীসা, ক্যাডমিয়াম এবং সেলেনিয়াম—জমজম জলে মানুষের সেবনের জন্য ক্ষতিকর সীমার অনেক নিচে উপস্থিত রয়েছে। উপরন্তু, অতিবেগুনি বিশ্লেষণে দেখা গেছে যে **জমজম** জল জীবাণুমুক্ত। **জমজমে** পাওয়া সেলেনিয়াম বিশেষভাবে গুরুত্বপূর্ণ, কারণ এটি একটি খনিজ যা এর অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট বৈশিষ্ট্যের কারণে রোগপ্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে।
- এটিও উল্লেখযোগ্য যে, চরম তাপের সংস্পর্শে আসার সময় শরীরের ঘাম বৃদ্ধি পায়, যার ফলে সোডিয়াম এবং পটাশিয়াম উভয়ই হারায়। এই কারণেই জমজম জলের সোডিয়ামের মাত্রা সাধারণভাবে অনুমোদিত সীমা (**৬০ mg/L**) থেকে বেশি, যা এই ক্ষতির ক্ষতিপূরণে সহায়তা করে।
- শতাব্দীর পর শতাব্দী ধরে সাফা ও মারওয়ার পাহাড়ে অনুরূপ জল উৎস খুঁজে

পেতে অসংখ্য চেষ্টা করা হয়েছে, কিন্তু সবই ব্যর্থ হয়েছে। উদাহরণস্বরূপ, গ্র্যান্ড মসজিদের দক্ষিণ অংশে অবস্থিত দাউদিয়াহ কূপ, যা **জমজম থেকে** মাত্র **১৩০ মিটার** দূরে, তার অত্যন্ত লবণাক্ত স্বাদ ও নিম্নমানের জলের জন্য পরিচিত।

- **জমজম** পানি **হাজার হাজার বছর** ধরে এর ভৌত ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের অসাধারণ স্থিতিশীলতার জন্য বিখ্যাত। এর স্বাদ, গন্ধ ও রঙ অপরিবর্তিত রয়েছে, যা এটিকে অন্যান্য প্রাকৃতিক জলের থেকে আলাদা করে। পানিতে ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, ফ্লোরাইড ও সোডিয়ামসহ বিভিন্ন খনিজ ও উপাদানের সুষম অনুপাত রয়েছে, যা এর চিকিৎসাগত গুণাগুণে অবদান রাখে। এই গুণাগুণগুলো এটিকে ক্লান্তি, হজমজনিত সমস্যা এবং কিছু দীর্ঘমেয়াদী রোগ উপশমে সহায়ক করে তোলে।
- পরিচালিত পরীক্ষায় নিশ্চিত হয়েছে যে **জমজম** জলে অ্যান্টিবায়োটেরিয়াল গুণ রয়েছে এবং এটি ক্ষত নিরাময়কে ত্বরান্বিত করতে পারে। কিছু গবেষণায় নির্দিষ্ট ক্যান্সার ক্ষেত্রে ইতিবাচক প্রভাবের কথাও ইঙ্গিত করা হয়েছে, যদিও এই ফলাফলগুলিকে আরও বৈজ্ঞানিক যাচাই-বাছাই প্রয়োজন।

জমজম কূপের পিছনের জ্যামিতি

জমজম কূপটি মক্কার উপত্যকার সর্বনিম্ন বিন্দুতে অবস্থিত, বিশেষ করে “আল-বথা” নামে পরিচিত এলাকায়, যা কিছু সূত্র “আল-জাওফ” (নিম্নভূমি) বা “বাতন মক্কা” (মক্কার উদর) নামেও উল্লেখ করে, কারণ এর নিম্নভূমি প্রাকৃতিক অববাহিকার মতো। এই ভৌগোলিক নিম্নভূমি ইতিহাসের প্রতিটি পর্যায়েই কূপটিকে বন্যাপ্রবণ করে তুলেছে, বিশেষ করে প্রবল বর্ষার সময়, যখন পানি কাবার দরজায় পৌঁছাত বা কখনো কখনো তারও উপরে উঠে যেত। এই ভূ-দৃশ্যের প্রভাব আজও দৃশ্যমান, কারণ পবিত্র মসজিদটি উত্তর ও দক্ষিণে দুটি নিম্নভূমিতে ঘেরা, যা মসজিদের পিছনে মিলিত হয়। এর ফলে বৃষ্টির পানি ঢালু পথে আল-মিছফালাহ এলাকার দিকে প্রবাহিত হয়, যেখানে **জমজম** কূপ অবস্থিত, যা জল সঞ্চিত হওয়ার প্রবণতা তৈরি করে।

কূপটি গ্র্যান্ড মসজিদের মাতাফ (যেখানে তীর্থযাত্রীরা কাবা তাওয়াফ করেন) এর মধ্যে অবস্থিত, কাবা থেকে প্রায় **২২ মিটার** পূর্বে। এটি মা ইবরাহিম (ইব্রাহিমের অবস্থান) থেকে প্রায় **১৮ মিটার** দূরে, মুলাযাম এলাকার সমান্তরালে এবং পবিত্র মসজিদের ঐতিহাসিক দরজাগুলোর একটি, বানি শায়বাহের দরজার (باب باني شيبه) নিকটে অবস্থিত। কুয়ার অবস্থান সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে প্রায় **২৮৬.৪** মিটার উচ্চতায় অবস্থিত।

ঐতিহাসিক সূত্রগুলো জমজম কূপের বিস্তারিত বর্ণনা দিয়েছে। ৩য় শতাব্দীতে AH-এ আল-আজরাকি লিখেছেন যে, কূপের উপরের অংশ থেকে নিচের অংশ পর্যন্ত গভীরতা ছিল ষাট কিউবিট। এর তলদেশে তিনটি জলধারা ছিল: একটি কালো পাথরের দিকে, আরেকটি আবু কুবাইস পর্বত ও সাফা-র দিকে, এবং তৃতীয়টি মারওয়া পর্বতের দিকে। (Al-Azraqi, 1969)

জমজম কূপটি হাতে খনন করা প্রাচীনতম পরিচিত কূপগুলির একটি বলে বিবেচিত হয়। এর মোট গভীরতা প্রায় **৩০.৫** মিটার, ব্যাস **১.০৮** থেকে **২.৬৬** মিটার পর্যন্ত, যা এটিকে অনিয়মিত আকৃতি প্রদান করে। জলের পৃষ্ঠটি কূপের উপরের মুখ থেকে প্রায় **৪ মিটার** নিচে অবস্থিত। কূপের উপরের অংশ, **১৩.৫** মিটার গভীরে পর্যন্ত,

ইবরাহিম উপত্যকা থেকে আগত চতুর্থক অববাহিক পলি ও বালির সঞ্চয় দ্বারা গঠিত। এই অংশটি সেই স্তরে ভূগর্ভস্থ জলের অনুভূমিক স্রোত রোধ করার জন্য পাথর দিয়ে আস্তর করা হয়েছে। নিচের অংশ, যা **১৭ মিটার** গভীরে বিস্তৃত, কঠিন ডায়োরা ও গ্র্যানোডায়োরা পাথরে খোদাই করা হয়েছে। এই দুই স্তরের মধ্যে প্রায় **০.৫ মিটার** পুরু একটি অত্যন্ত প্রবাহযোগ্য রূপান্তর অঞ্চল রয়েছে, যা আবহাওয়ার প্রভাবে ক্ষয়প্রাপ্ত ও অনুপ্রস্থভাবে ফাটলযুক্ত পাথর দিয়ে গঠিত। এই অঞ্চলটিকে কূপে ভূগর্ভস্থ জল সরবরাহকারী প্রধান উৎস হিসেবে বিবেচনা করা হয়।

কুয়টির কাঠামোগত নকশায় সূক্ষ্ম প্রকৌশলগত স্তরবিন্যাস দেখা যায়। অববাহিক অংশটি পাথর দিয়ে আস্তর করা, উপরের এক মিটার ছাড়া, যা একটি কংক্রিটের রিং দিয়ে শক্তিশালী করা হয়েছে। নীচের আবহাওয়ায় ক্ষয়প্রাপ্ত শিলাস্তরটিও পাথর দিয়ে আস্তর করা। ভূগর্ভস্থ ফাটল ও চ্যানেলের একটি নেটওয়ার্কের সাথে সংযোগের কারণে এই অংশটিই কুয়টিতে জল প্রবেশের প্রধান পথ হিসেবে কাজ করে।

জমজম কূপটি তার অনন্য জ্যামিতিক আকৃতির জন্য স্বতন্ত্র, যা অধিকাংশ কূপের প্রচলিত সিলিন্ড্রিকাল আকৃতির পরিবর্তে একটি ছেঁড়া শঙ্কুর মতো। এই গঠনটি সঠিক জলবিদ্যুৎগত মডেলিং-এ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে, কারণ এটি প্রবাহের বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ এবং পুনর্ভরণ ও নির্গমন হার হিসাব করতে সাহায্য করে।

পাস্পিং পরীক্ষায় দেখা গেছে যে **জমজম** কূপ প্রতি সেকেন্ডে **১১** থেকে **১৮.৫ লিটার** পর্যন্ত জল নিষ্কাশন করতে পারে, যা প্রায় **৬৬০ লিটার** প্রতি মিনিটে বা প্রায় **৪০,০০০ লিটার** প্রতি ঘণ্টায় সমতুল্য, যা উচ্চ ব্যবহারের মাত্রা সত্ত্বেও এর জলের প্রাচুর্য এবং প্রবাহের ধারাবাহিকতা প্রদর্শন করে।

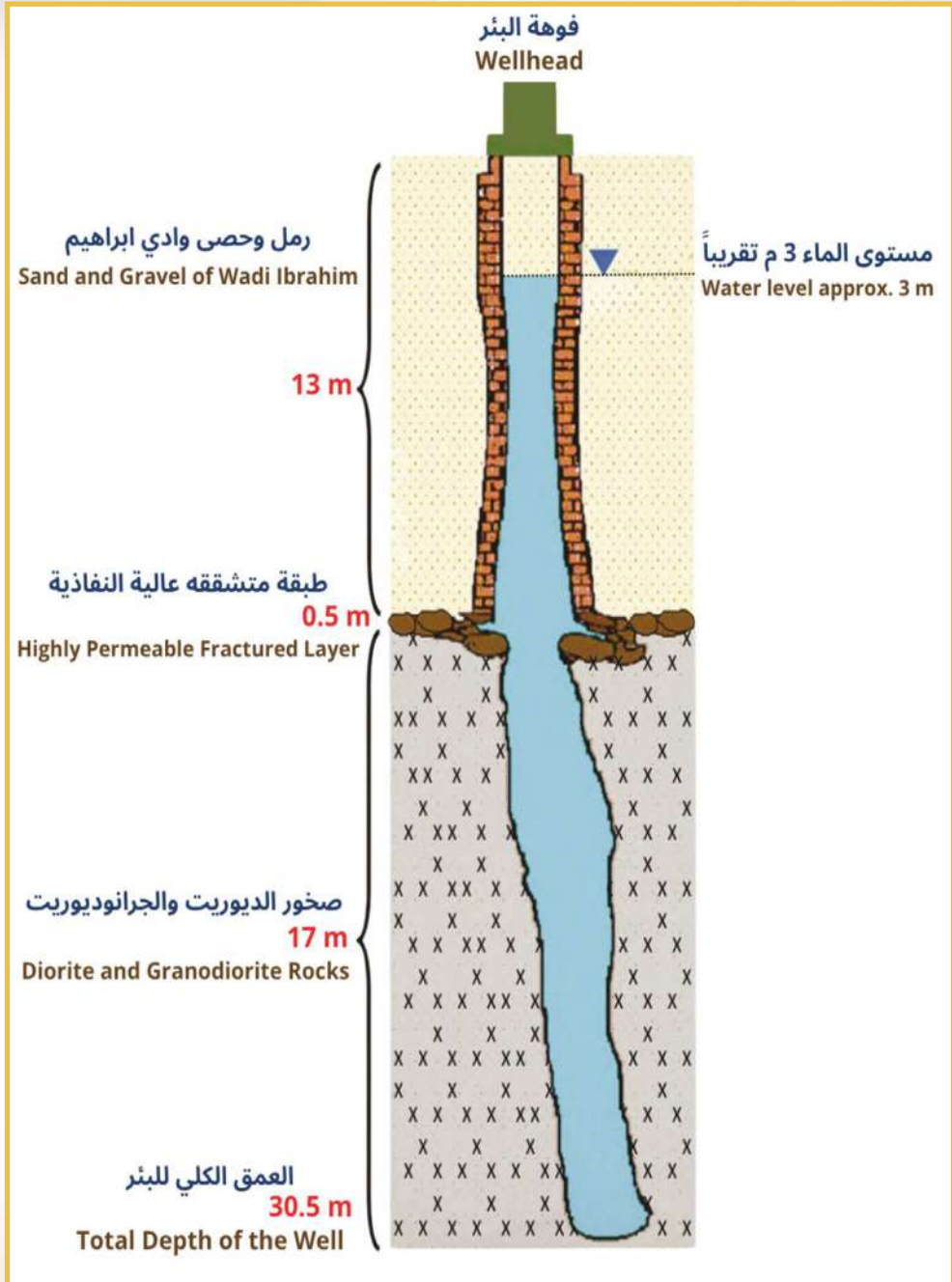
জমজম কূপটি উত্তর-পশ্চিম, পূর্ব ও দক্ষিণ—এই **তিনটি** প্রধান দিক থেকে জলপ্রাপ্ত হয়, যা এটিকে স্বতন্ত্র জলবিদ্যুৎগত বৈশিষ্ট্য প্রদান করে। এই জলের উৎস ভূ-উপরি স্তরে জমা ভূগর্ভস্থ সঞ্চয় এবং বিভিন্ন ভূতাত্ত্বিক স্তরের আশেপাশের শিলা ফাটল ও ফাঁকফোকর থেকে উদ্ভূত।

জমজমের পানির পুনর্ভরণ প্রকৃতি সম্পর্কে বৈজ্ঞানিক মতামত ভিন্ন। ১৯৮০ সালে হজ গবেষণা কেন্দ্র প্রস্তাব করেছিল যে, পানির উৎস শিলাস্তরের অনুভূমিকভাবে বিস্তৃত ফাটলের মাধ্যমে কূপে পৌঁছায়, যা দূরবর্তী পুনর্ভরণ উৎসের সম্ভাবনা নির্দেশ করে। তবে, এই দৃষ্টিভঙ্গিকে Sin (2005)-এর ফলাফল খণ্ডন করেছে, যার গবেষণায় ইঙ্গিত দেওয়া হয়েছে যে ফাটলগুলো জল পরিবাহনে কেবল সীমিত ভূমিকা পালন করে এবং পুনর্ভরণে প্রধান উৎস নয়। তিনি বরং উপসংহারে বলেছেন যে প্রধান উৎস হল কূপের আশেপাশের নিকটস্থ অববাহিক জমার মধ্যে সংরক্ষিত স্থানীয় ভূগর্ভস্থ জল।

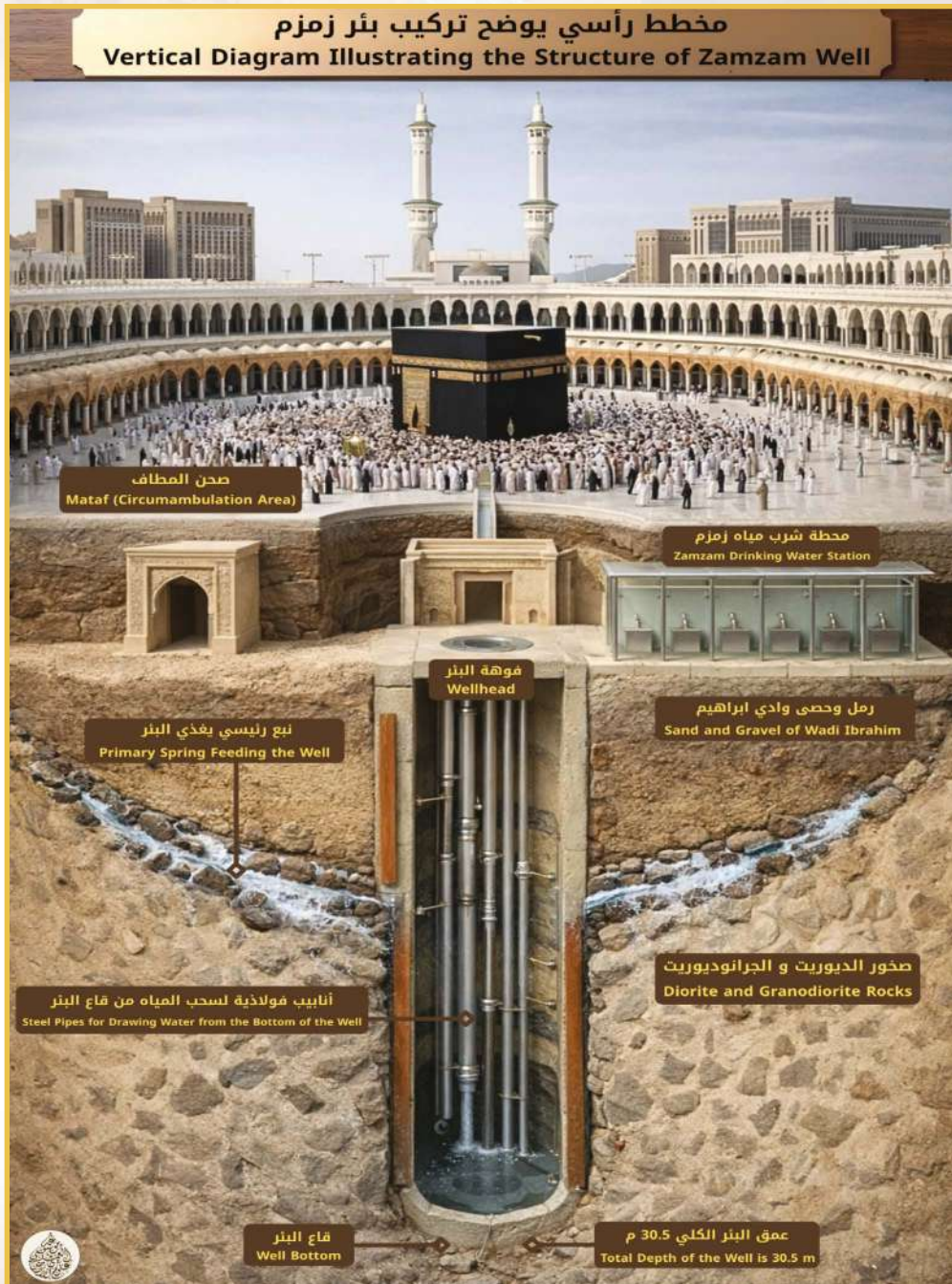
এই ফলাফলগুলি ১৯৮৬ সালে জলসম্পদ গবেষণা কেন্দ্র (RSMC)-এর ফলাফল দ্বারা সমর্থিত হয়েছিল, যা নিশ্চিত করেছিল যে ইবরাহিম উপত্যকায় পার্শ্ববর্তী ভূগর্ভস্থ জলভান্ডারের নিকটতা ও সরাসরি সংযোগের কারণে জমজম কূপকে জল সরবরাহকারী প্রধান ভৌগোলিক ও জলবিদ্যুৎ উৎস।

ঐতিহাসিকভাবে, কূপ থেকে পানি উত্তোলনের পদ্ধতিসমূহ যুগের সাথে সাথে বিকশিত হয়েছে। প্রাচীনকালে দড়ি ও বালতি ব্যবহার করে পানি উত্তোলন করা হতো। আধুনিক যুগের আগমনে এই পদ্ধতিগুলো উন্নত বৈদ্যুতিক পাম্প দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়, যা তীর্থযাত্রী ও দর্শনার্থীদের জন্য অবিরাম ও দক্ষ পানি সরবরাহ নিশ্চিত করে।

আব্বাসীয় খলিফা আল-মুতাছিম বিল্লাহর শাসনামলে, বিশেষ করে ২২৩ ও ২২৪ হিজরি (৮৩৮-৮৩৯ খ্রি.) সালের মধ্যে হিজাজ অঞ্চলে তীব্র খরার সন্মুখীন হয়, যার ফলে কূপের জলস্তর এতটাই কমে যায় যে তা প্রায় শুকিয়ে যায়। এই ব্যতিক্রমী পরিস্থিতিতে কাজে লাগিয়ে কূপটি নয় কিউবিট (প্রায় ৫.০৬ মিটার) গভীর করা হয়, পাশাপাশি এর কাঠামো সম্প্রসারিত ও মজবুত করা হয়। এই প্রকৌশলগত হস্তক্ষেপগুলো জলস্তর স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরিয়ে আনতে সাহায্য করে, এবং ২২৫ হিজরি (৮৪০ খ্রিষ্টাব্দ) সালের মধ্যেই আবার প্রচুর পরিমাণে জল প্রবাহিত হতে শুরু করে।



জমজম কূপের জ্যামিতিক বিন্যাস এবং ৩০.৫ মিটার গভীরতা পর্যন্ত শিলাতাত্ত্বিক গঠন।»



জমজম কূপের উল্লম্ব ক্রস-সেকশন, যা এর শিলা গঠন, জল উৎস এবং উত্তোলন ব্যবস্থা প্রদর্শন করে।»

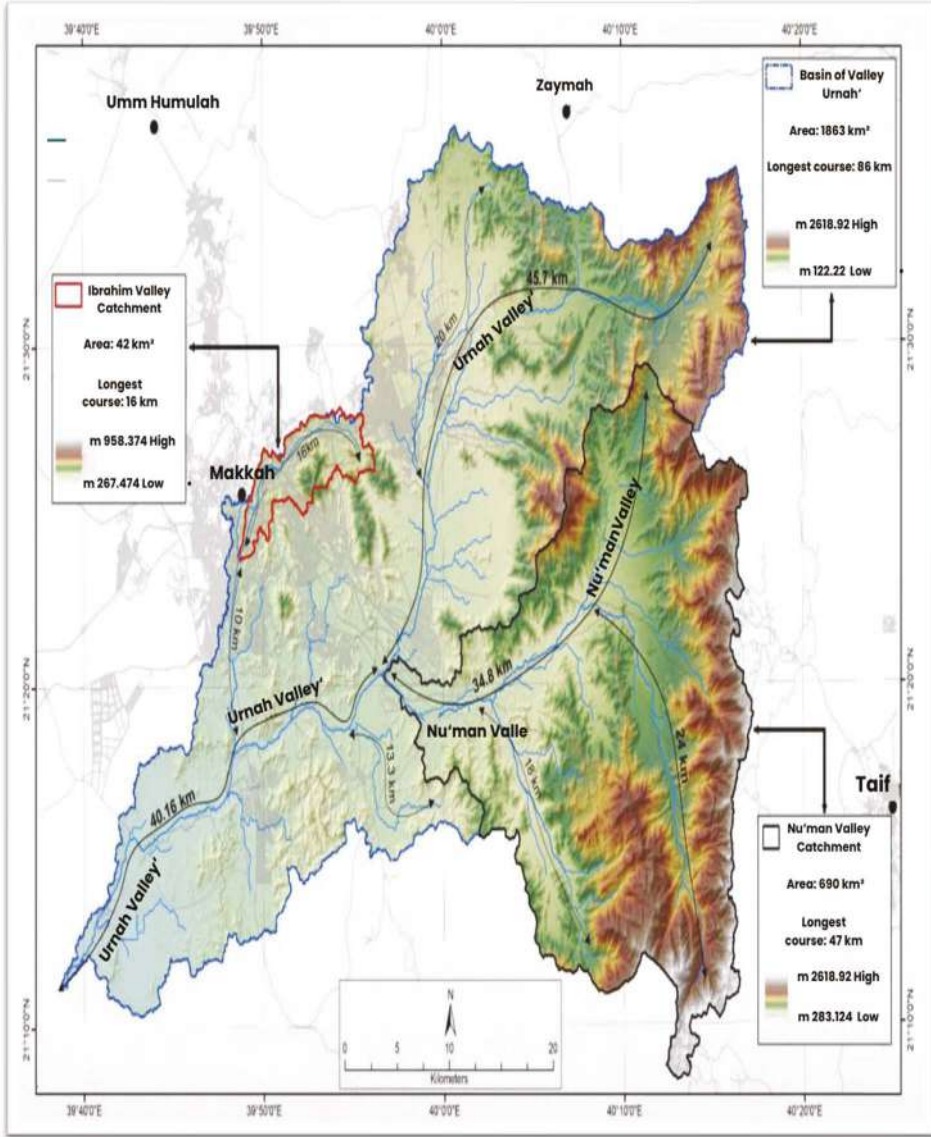
জমজম কূপের পৃষ্ঠজল উৎসসমূহ

জমজম কূপটি আশেপাশের পৃষ্ঠতল এবং ভূগর্ভস্থ জল ব্যবস্থার দ্বারা সরাসরি প্রভাবিত। যদিও মক্কায় বৃষ্টিপাত এবং আকস্মিক বন্যা বিরল, তবুও এই অনন্য জল সম্পদকে টেকসই রাখতে এগুলো মৌলিক ভূমিকা পালন করে। সাম্প্রতিক গবেষণাগুলো পবিত্র মসজিদের এলাকায় একটি সমন্বিত জলসম্পদ ব্যবস্থাপনা পদ্ধতি গ্রহণের গুরুত্ব তুলে ধরে, যাতে **জমজম** কূপকে একটি গুরুত্বপূর্ণ ধর্মীয় ও পরিবেশগত তাৎপর্যপূর্ণ জল উৎস হিসেবে অব্যাহত সংরক্ষণ করা যায়।

মক্কার জলবিদ্যুৎ ব্যবস্থার বিশ্লেষণ থেকে জানা যায় যে **জমজম** কূপটি একটি প্রাকৃতিক, সমন্বিত ও জটিল নেটওয়ার্কের মাধ্যমে পুষ্ট হয়, যার মধ্যে রয়েছে মৌসুমি বৃষ্টিপাত, আকস্মিক বন্যার পৃষ্ঠজল প্রবাহ এবং গভীর ভূগর্ভস্থ জলসম্পদ। এই ব্যবস্থাকে স্বতন্ত্র করে তোলে এর উচ্চ দক্ষতা এবং বহির্গত হস্তক্ষেপ ছাড়াই কাজ করার ক্ষমতা, যা কঠোর জলবায়ু পরিস্থিতি এবং চরম পরিবেশগত পরিবর্তনের মধ্যেও শতাব্দীর পর শতাব্দী ধরে এটিকে স্থিতিশীল রাখে। **জমজম** কূপ বিজ্ঞান ও আধ্যাত্মিকতার অনন্য ভারসাম্যের ওপর প্রতিষ্ঠিত একটি দীর্ঘস্থায়ী “জল-অঘটন” হিসেবে খ্যাত।

এই প্রেক্ষাপটে, পৃষ্ঠজল উৎসগুলো **জমজম** কূপকে জল সরবরাহকারী হাইড্রোলজিক্যাল সিস্টেমকে সমর্থন করতে একটি গুরুত্বপূর্ণ পরিপূরক ভূমিকা পালন করে। মক্কা আরবীয় ঢাল গঠনাবলীর মধ্যে অবস্থিত, যা প্রধানত প্রিকাম্ব্রিয়ান যুগের আগ্নেয় ও রূপান্তরিত শিলা দ্বারা গঠিত একটি ভূতাত্ত্বিক অঞ্চল। এই অঞ্চলটি প্রাকৃতিক ফাটল ও ভঙ্গুরতার ব্যাপক উপস্থিতি দ্বারা চিহ্নিত, যা জল অনুপ্রবেশ এবং ভূগর্ভস্থ জল পুনর্ভরণে প্রধান পথ হিসেবে কাজ করে।

এই এলাকার ভূ-দৃশ্যের বৈশিষ্ট্য, যেমন খাড়া উপত্যকা এবং খসখসে পাহাড়, সীমিত বর্ষা মৌসুমে বৃষ্টির জল দ্রুত ও ঘনীভূতভাবে সংগ্রহ করতে উল্লেখযোগ্য অবদান রাখে। এই উপত্যকাগুলো দিয়ে জল পবিত্র মসজিদ সংলগ্ন নিম্নভূমিগুলোর দিকে প্রবাহিত হয়, যেখানে এটি ছিদ্রযুক্ত মাটি ও অত্যন্ত ছিদ্রযুক্ত শিলা গঠন, বিশেষ করে বেসাল্টিক ও রূপান্তরিত শিলায় প্রবেশ করে, এভাবেই জমজম কূপের প্রাকৃতিক পুনর্ভরণ প্রক্রিয়া বৃদ্ধি পায়।



“Urnāh, Nu'mān, এবং Ibrāhīm উপত্যকাগুলির জলনিষ্কাশন অববাহিকা দেখানো মানচিত্র
(Saudi Geological Survey, 2024 CE অনুসারে পরিবর্তিত)।

পৃষ্ঠভাগের পুনর্ভরণ

জলবিদ্যার গবেষণা প্রমাণ করেছে যে জমজম কূপকে জল সরবরাহকারী অন্যতম প্রধান উৎস হল পৃষ্ঠীয় পুনঃপূরণ। পৃষ্ঠীয় পুনঃপূরণ একটি প্রাকৃতিক প্রক্রিয়া, যা ঘটে যখন বৃষ্টিপাতের জল এবং বন্যার পানি ভূতাত্ত্বিক স্তরগুলোর ছিদ্র ও ফাটলের মধ্য দিয়ে মাটির গভীরে প্রবেশ করে। এই প্রক্রিয়াটি ভূগর্ভস্থ জলধারা পুনঃপূরণে অবদান রাখে, যা অবিরাম কূপটিকে জল সরবরাহ করে এবং অঞ্চলটির কঠোর জলবায়ু সত্ত্বেও জলের টেকসই প্রবাহ নিশ্চিত করে। **জমজম** কূপ একটি জটিল জলবিদ্যুৎ ও ভূ-জলবিদ্যুৎ ব্যবস্থার অংশ, যা সরাসরি ইবরাহিম উপত্যকার সাথে সংযুক্ত, এবং এটিই কূপটিকে জল সরবরাহকারী প্রধান জলাধার গঠন করে। এই উপত্যকাটি কয়েকটি উল্লেখযোগ্য ভূ-দৃশ্য এলাকা থেকে পুনরায় জলগ্রহণ করে, বিশেষ করে মাউন্ট আল-তারিকির পশ্চিম ঢাল থেকে, যা সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে প্রায় ৯৮৭ মিটার উঁচু এবং ইবরাহিম উপত্যকা ও উরানা উপত্যকার জলাধারগুলির মধ্যে বিভাজক শৃঙ্গ গঠন করে।

উত্তর দিক থেকে উপত্যকাটি পুনরায় জলপূর্ণ হয় সেই পর্বতশৃঙ্গগুলো থেকে, যেগুলো এটিকে আল-জাহের উপত্যকা থেকে পৃথক করে—এর মধ্যে সবচেয়ে বিশিষ্ট হল মাউন্ট আল-ওয়াদিয়া, মাউন্ট আল-দিবা, মাউন্ট আল-নূর এবং মাউন্ট দাখির। এদিকে, দক্ষিণ থেকে পুনর্ভরণ আসে থুবার পর্বত ও খিনদিমা পর্বত থেকে, যা উপত্যকাটিকে মুহাশির উপত্যকা থেকে পৃথক করে প্রাকৃতিক প্রতিবন্ধক হিসেবে কাজ করে; পাশাপাশি কুদা পর্বতও ইবরাহিম উপত্যকা ও আল-লাহাজাহ উপত্যকার অববাহিকার মধ্যে ভূ-আকৃতিগত বিভাজন হিসেবে কাজ করে। **Koshak (1983)** উল্লেখ করেছেন যে শুধুমাত্র মক্কা শহরের উপর বৃষ্টিপাত **জমজমের** জলস্তরে সামান্য বৃদ্ধি ঘটায়। এর বিপরীতে, পার্শ্ববর্তী পর্বতীয় উচ্চভূমি—যেমন তাইফ অঞ্চল—উপরের বৃষ্টিপাত পুনর্ভরণ হারে অনেক বেশি প্রভাব ফেলে। অতএব, কূপটিকে জল সরবরাহকারী ভূগর্ভস্থ জলের প্রধান উৎস ঐ পর্বতমালায় অবস্থিত, বিস্তৃত ফাটল ও শিলা-ছিদ্রের জালের মাধ্যমে। ইবরাহিম উপত্যকা অসংখ্য উপনদী ও খাতে বিভক্ত হয়ে জল উৎস হিসেবে এর কার্যকারিতা বৃদ্ধি করে। এর সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ উপনদীগুলির মধ্যে রয়েছে: শাব আল-ঘুসালাহ, আল-মালাবি, আল-খানসা রি দাখির, শাব আমির, শাব আলি,

আজইয়াদ আল-সাদ্দ, আজইয়াদ আল-মাসাফি এবং তুয়া উপত্যকা, যা সবচেয়ে বড় ও গুরুত্বপূর্ণ উপনদী হিসেবে বিবেচিত। উপত্যকাটি রুবু' আল-হাজুন, আল-রassam, আল-হাফায়ের, আল-কুহল এবং আবি লাহাব থেকে আসা জলপ্রবাহ দ্বারাও পুষ্ট হয়—এসবই ঘন পৃষ্ঠতলীয় জলনিষ্কাশন নেটওয়ার্ককে প্রতিফলিত করে যা ওয়াডি ইবরাহিম অববাহিকায় মিলিত হয়, যেমনটি [Mirza and Al-Baroudi \(2005\)](#) উল্লেখ করেছেন।

ইবরাহিম উপত্যকা সৌদি আরবের পশ্চিম অঞ্চলের ছোট জলবিদ্যুৎ অববাহিকাগুলোর একটি, যার আনুমানিক আয়তন প্রায় ৪২ বর্গকিলোমিটার। এই অববাহিকার উপরের সেক্টর, যা পবিত্র মসজিদের এলাকায় জল নিষ্কাশন করে, প্রায় ৩১ বর্গকিলোমিটার জুড়ে বিস্তৃত, যার গড় টোপোগ্রাফিক ঢাল প্রতি মিটারে ০.১৩৫ মিটার। সাম্প্রতিক অনুমান অনুযায়ী, এই অববাহিকায় বার্ষিক পৃষ্ঠীয় প্রবাহের পরিমাণ প্রায় ৬ মিলিয়ন ঘনমিটার, আর সর্বোচ্চ জলবিদ্যুৎ প্রবাহের হার প্রায় ৬১৬.৪ ঘনমিটার প্রতি সেকেন্ড। এটি অববাহিকাকে একটি কার্যকর জল উৎস হিসেবে গুরুত্ব দেয়, যা ‘ ‘ ভূগর্ভস্থ জলাধারকে জল সরবরাহ করে এবং সেই জলাধারই জমজম কূপকে জল যোগান দেয় ([Al-Qaidi, 2024](#)), ফলে এটি কাবার দিকে প্রবাহিত পৃষ্ঠীয় জলের সরাসরি উৎস হিসেবে বিবেচিত হয়।

আরবীয় ঢালের এই অংশটি শুষ্ক, আধা-শুষ্ক জলবায়ু দ্বারা চিহ্নিত, যেখানে গড় বার্ষিক বৃষ্টিপাত প্রায় ১০০-১০৫ মিমি। এই হারগুলির ভিত্তিতে, ইবরাহিম উপত্যকার সমগ্র অববাহিকায় মোট বার্ষিক বৃষ্টিপাতের পরিমাণ আনুমানিক 4.34×10^6 ঘনমিটার, যেখানে আল-মসজিদ আল-হারামের দিকে প্রবাহিত উপরের সেক্টরে বৃষ্টিপাত প্রায় 3.1×10^6 ঘনমিটার ([Sen, 2008](#))। পৃষ্ঠজল প্রবাহ গুণাঙ্ক 0.35 ব্যবহার করে, আল-মিছফালাহ এলাকার বেসিনের আউটলেটে সর্বোচ্চ পৃষ্ঠজল প্রবাহের পরিমাণ আনুমানিক 1.5×10^6 ঘনমিটার এবং পবিত্র মসজিদ এলাকায় প্রায় 1.08×10^6 ঘনমিটার ধরা হয়েছে। এই মানগুলো নির্দেশ করে যে পৃষ্ঠজল তুলনামূলকভাবে সীমিত পরিমাণে ভূগর্ভস্থ স্তরে প্রবেশ করতে পারে, যা বর্তমান জলবায়ু পরিস্থিতিতে প্রাকৃতিক পুনর্ভরণে বিধিনিষেধের প্রমাণ বহন করে।

জলবিদ্যাসংক্রান্ত গবেষণা নির্দেশ করে যে ইবরাহিম উপত্যকার অববাহিক জলস্তরের জলবিদ্যুৎ পরিবাহকতা প্রায় 0.001 বর্গমিটার প্রতি সেকেন্ড, যা এই অববাহিক পদার্থে পরিচালিত পাম্পিং পরীক্ষার ফলাফলের (Sen, 2008) সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ। ধরা হচ্ছে যে ভূগর্ভস্থ জলরাশিতে প্রকৃত অনুপ্রবেশের হার মোট বৃষ্টিপাতের প্রায় ১০%, সেই ভিত্তিতে ইবরাহিম উপত্যকার উচ্চাঞ্চল, বিশেষ করে পবিত্র মসজিদের আশেপাশে, জলধারের আনুমানিক বাৎসরিক পুনর্ভরণ প্রায় ৩১০,০০০ ঘনমিটার।



ওয়াদি ইব্রাহিমের ভূগর্ভস্থ জল ব্যবস্থার একটি আনুমানিক ৩ডি মডেল, যা কালো পাথরের নিচে জমজম কূপ, সাফা এবং মারওয়া—এই তিনটি পুনর্ভরণ উৎস দেখায়।

জলবায়ু ও বৃষ্টিপাত

জলবায়ুগত তথ্য নির্দেশ করে যে মক্কায় গড় বার্ষিক বৃষ্টিপাত ১০০ থেকে ১০৫ মিমি, যা পার্শ্ববর্তী শহর জেদ্দার (যেখানে গড় বার্ষিক বৃষ্টিপাত প্রায় ৫০ মিমি) তুলনায় বেশি। মক্কায় বৃষ্টিপাতের প্রধান বৈশিষ্ট্য হল হঠাৎ তীব্রতা এবং দ্রুত ঝরনা, যা ঘন ঘন আকস্মিক বন্যার সম্ভাবনা বাড়িয়ে দেয়। মক্কা মরুভূমি জলবায়ু অনুভব করে, যেখানে তাপমাত্রা ২০°C থেকে ৪৫°C পর্যন্ত থাকে এবং গ্রীষ্মকালে ৫০°C ছাড়িয়ে যেতে পারে। গত পাঁচ দশকে, শহরটি বৃষ্টিপাতের ধরণে লক্ষণীয় পরিবর্তন দেখেছে (Mashat and Abdel Basset, 2011), যার মধ্যে রয়েছে:

- ১৯৮৬ ও ১৯৯০ সালের মতো বছরগুলোতে তীব্র খরার ঘটনা
- বছরজুড়ে অস্বাভাবিকভাবে উচ্চ বৃষ্টিপাত, যেমন ১৯৯২ সালে (≈ ২৫৩.৭ মিমি) এবং ১৯৯৬ সালে (২৪৭ মিমি)
- ১৯৮৫ থেকে ১৯৯৫ সালের মধ্যে একটি উল্লেখযোগ্য শুষ্ক সময়
- ১৯৯০-এর দশক ও ২০০০-এর দশকের শুরুর দিকে বৃষ্টিপাতের পরিমাণে একটি উর্ধ্বমুখী প্রবণতা
- ২০১২ থেকে ২০১৬ সালের মধ্যে আপেক্ষিক হ্রাস

এই ওঠানামা সত্ত্বেও, সামগ্রিক প্রবণতা বৃষ্টিপাতের ধীরে ধীরে বৃদ্ধি দেখায়, যা গত তিন দশকে প্রায় ৩৬ মিমি বলে অনুমান করা হয়েছে। মক্কায় অধিকাংশ বৃষ্টিপাত নভেম্বর থেকে ফেব্রুয়ারির মধ্যে ঘটে, যা বৃষ্টিপূর্ণ শীত ও শুষ্ক গ্রীষ্মের জলবায়ুগত নিদর্শন অনুসরণ করে। শহরটি ভারী বৃষ্টিপাত এবং আকস্মিক বন্যার সম্মুখীন হয়েছে, বিশেষ করে ২০০৯ সালের নভেম্বর এবং ২০২২ সালের ডিসেম্বর, যা অঞ্চলে চরম আবহাওয়া ঘটনার বৃদ্ধিকে প্রতিফলিত করে। <https://ar.wikipedia.org>

মক্কার বন্যা

পাহাড়ি ভূ-প্রকৃতি এবং বিভিন্ন স্থানে সমতল ভূমি থাকার কারণে মক্কায় বন্যা একটি বারবার ঘটে যাওয়া ঋতুভিত্তিক জলবায়ুগত ঘটনা। বন্যা দ্বৈত চ্যালেঞ্জ উপস্থাপন করে: একদিকে, এগুলো অবকাঠামো ও জনসাধারণের নিরাপত্তার জন্য সরাসরি হুমকি সৃষ্টি করে; অন্যদিকে, এগুলো ভূগর্ভস্থ জলধারা পুনর্ভরণে একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রাকৃতিক উৎস হিসেবে কাজ করে। মক্কায় বন্যা সাধারণত আকস্মিক এবং তীব্র (ফ্ল্যাশ ফ্লাড) হয়, যা বেশ কয়েকটি পরিবেশগত ও ভূ-আকৃতিগত কারণের আন্তঃক্রিয়ার ফল, যার মধ্যে সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য হল:

- স্বল্প সময়ের মধ্যে, বিশেষ করে পরিবর্তনশীল ঋতুতে, প্রবল বৃষ্টিপাত ঘটে।
- খাঁ-খাঁ করা পর্বতময় ভূদৃশ্য উপত্যকা ও নিম্নভূমির দিকে জলপ্রবাহকে ত্বরান্বিত করে।
- তুলনামূলকভাবে অপ্রবেশ্য মাটি থাকা, যা ভূমির জল শোষণ ক্ষমতা হ্রাস করে এবং পৃষ্ঠজল প্রবাহের পরিমাণ বৃদ্ধি করে
- মক্কার খাড়া ঢালগুলো জল প্রবাহের গতি উল্লেখযোগ্যভাবে বাড়িয়ে তোলে এবং বন্যার তীব্রতা বাড়ায়।

ইতিহাসের বিভিন্ন পর্যায়ে এই শহরটি বেশ কয়েকটি বিধ্বংসী বন্যার সন্মুখীন হয়েছে, যা এর নগর কাঠামো ও জনসংখ্যাকে প্রভাবিত করেছে। তবে, এই বন্যাগুলো ভূগর্ভস্থ জলসম্পদ পুনর্ভরণে, বিশেষ করে **জমজম** কূপ পুনরায় জলপূর্ণ করতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করেছে। ইবরাহিম, নুমান ও উরানা উপত্যকাগুলো মক্কার কেন্দ্রে প্রাকৃতিক নিষ্কাশন পথ হিসেবে কাজ করে। যখন শহরের উপকণ্ঠে বৃষ্টিপাত তীব্র হয়, তখন উপরের উপত্যকাগুলোতে—বিশেষ করে মিনার আশেপাশে—হঠাৎ বন্যা সৃষ্টি হয়, যা শক্তিশালী জলপ্রবাহকে মক্কার পবিত্র এলাকা অভিমুখে ঠেলে দেয়, প্রায়ই পবিত্র মসজিদ ও এর পার্শ্ববর্তী এলাকায় ব্যাপক ক্ষতি করে। এই পুনরাবৃত্তিমূলক হুমকি ইসলামী বর্ষপঞ্জির প্রথম শতাব্দী থেকেই মক্কার বাসিন্দাদের পবিত্র মসজিদ থেকে

বন্যাপ্রবাহ সরিয়ে নিতে বাঁধ ও খাল নির্মাণের মতো প্রকৌশলগত ও প্রতিরক্ষামূলক ব্যবস্থা গ্রহণের পরোচনা দিয়েছে।

এই প্রকল্পগুলির মধ্যে অন্যতম উল্লেখযোগ্য ছিল উমর ইবনে আল-খতাবের বাঁধ, যা **হিজরি ১৭ (৬৩৮ খ্রি.)** সালে নির্মিত হয়েছিল। এর পর আল-মাদা এলাকায় ভূমি ভরাটের কাজ করা হয়, যা একটি উঁচু স্থান ছিল যেখানে এক সময় কাবা দৃশ্যমান ছিল। এই হস্তক্ষেপগুলি সফলভাবে বন্যার পথ ইবরাহিম উপত্যকার দিকে পুনঃনির্দেশ করতে সক্ষম হয়, যেখানে পূর্বে বন্যার জল আল-মারওয়ার দিক থেকে আল-মাসার দিকে প্রবাহিত হত।

ঐতিহাসিক রেকর্ড, যেমনটি **Mirza (1418 AH)** এবং **Al-Qaidi et al. (2012)** উদ্ধৃতিতে দেখা যায়, দেখায় যে হিজরি বর্ষপঞ্জির শুরু থেকে মক্কায় একশোরও বেশি বন্যা আঘাত হেনেছে। এর মধ্যে কয়েকটি প্রাথমিক এবং সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য বন্যা হলো:

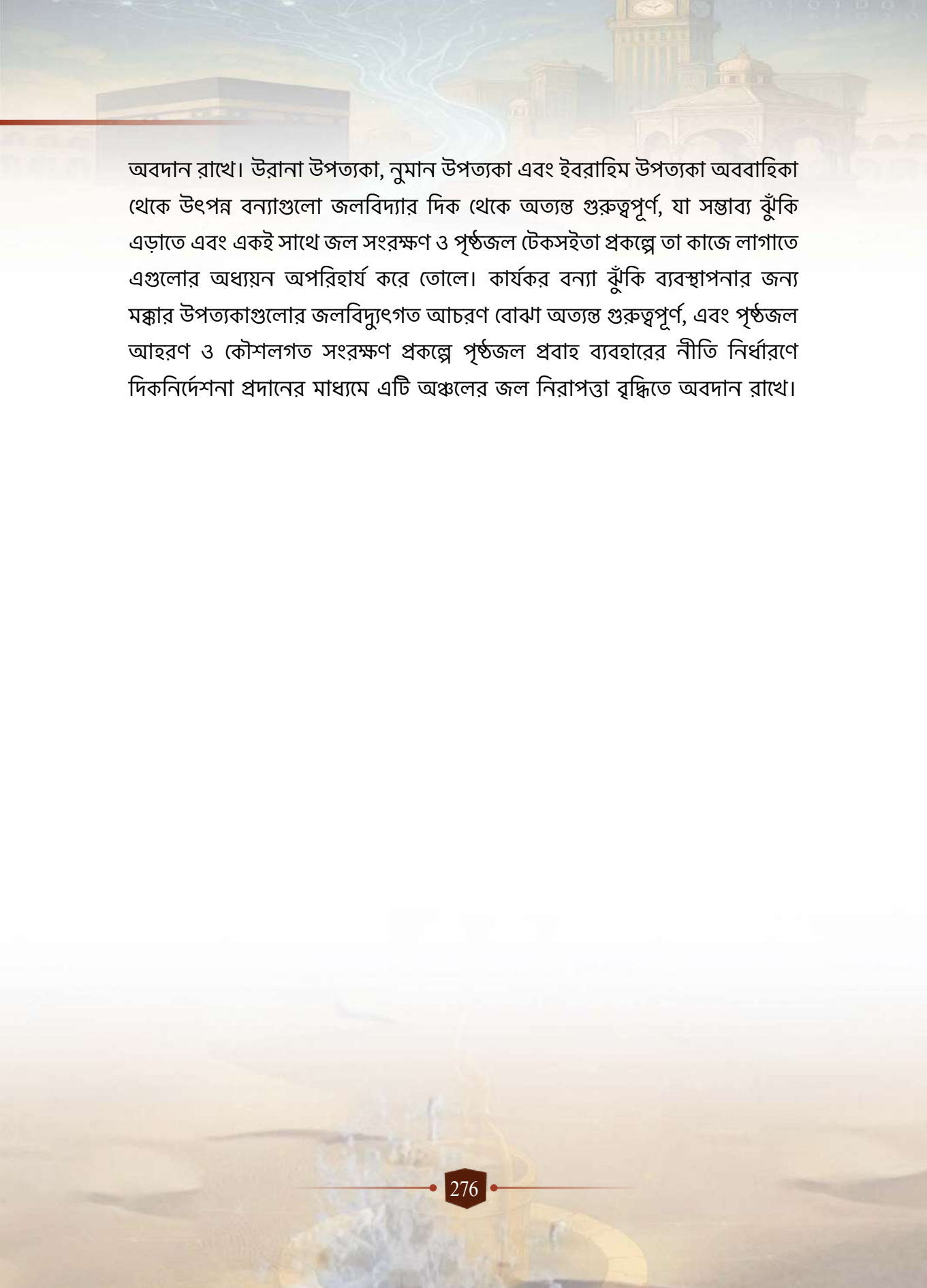
- উম্ম নাহশালের বন্যা
- আল-জুহাফের বন্যা, **৮০ হিজরি (৬৯৯ খ্রি.)**
- আল-মুখ্বিল বন্যা, **৮৪ হিজরি (৭০৩ খ্রিস্টাব্দ)**
- **৮৮ হিজরি (৭০৬ খ্রি.)** বন্যা
- আবু শাকিরের বন্যা, **১২০ হিজরি (৭৩৭ খ্রি.)**
- **১৬০ হিজরি (৭৭৬ খ্রি.), ১৮৪ হিজরি (৮০০ খ্রি.), ২০২ হিজরি (৮১৭ খ্রি.)** - ইবনে হানযালাহর বন্যা), **২০৮ হিজরি (৮২৪ খ্রি.), ২৫৩ হিজরি (৮৬৭ খ্রি.), ২৬২ হিজরি (৮৭৫ খ্রি.), ২৭৯-২৮১ হিজরি (৮৯২-৮৯৪ খ্রি.), ২৯৭ হিজরি (৯০৯ খ্রি.), ৫২৮ হিজরি (১১৩৩ খ্রি.), ৫৪৯ হিজরি (১১৫৪ খ্রি.), ৫৬৯ হিজরি (১১৭৩ খ্রি.), এবং ৫৭৯ হিজরি (১১৭৩ খ্রি.)**

আধুনিক যুগে, মক্কা গত হিজরি শতাব্দীতে (অর্থাৎ গত ১০০ বছরে) অন্তত ২৭টি বড় বন্যা দেখেছে। এর মধ্যে সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য হল ১৩২৫ হিজরি (১৯০৭ খ্রি.), ১৩২৭ হিজরি (১৯০৯ খ্রি.), ১৩২৮ হিজরি (১৯১০ খ্রি.), ১৩৩০ হিজরি (১৯১১ খ্রি.), ১৩৩৫ হিজরি (১৯১৬ খ্রি.), ১৩৪৪ হিজরি (১৯২৫ খ্রি.), ১৩৫০ হিজরি (১৯৩১ খ্রি.), ১৩৭৬ হিজরি (১৯৫৬ খ্রি.), ১৩৮২ হিজরি (১৯৬২ খ্রি.) এবং ১৩৮৪ হিজরি (১৯৬৪ খ্রি.)।

বুধবার, ১৪ই ধু আল-ক্বাদা, ১৩৮৮ হিজরি (১৯৬৯ খ্রি.), মক্কায় আধুনিক ইতিহাসের অন্যতম বিধ্বংসী বন্যার সাক্ষী হয়, যা স্থানীয়ভাবে “সিল আল-রুবা” (বুধবারের বন্যা) নামে পরিচিত। বৃষ্টি সকাল প্রায় ৯টায় শুরু হয়ে এক থেকে তিন ঘণ্টা পর্যন্ত চলে।

বৃষ্টিপাতের প্রথম ঘণ্টায় স্থানীয় বজ্রঝড়ের স্বভাবিক বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী অস্বাভাবিকভাবে তীব্র বৃষ্টিপাত হয়, স্বল্প সময়ে প্রচুর পরিমাণে জল পতিত হয়। এই তীব্র বৃষ্টিপাত হঠাৎ বন্যা সৃষ্টি করে যা দ্রুত নিচু এলাকা, সহ পবিত্র মসজিদকে প্লাবিত করে। বন্যার পানি মসজিদের প্রাঙ্গণে প্রবেশ করে এবং কাবার দরজায় পৌঁছে, এমন এক দৃশ্য যা বিরলভাবে দেখা যায়। বন্যা তার পথে থাকা বিপুল সংখ্যক যানবাহনও ভেসে নিয়ে যায়, এবং তাওয়াফের এলাকা প্লাবিত হয়ে ইবাদত সম্পাদনে সম্পূর্ণ বিঘ্ন সৃষ্টি করে। এছাড়াও, তাওয়াফ এলাকার নিচে অবস্থিত জমজম কূপ ভারী বৃষ্টিপাত ও পৃষ্ঠজল প্রবাহের কারণে প্লাবিত হয়েছিল, যা ঐ দিনের বন্যার তীব্রতা ও ব্যাপকতার একটি ইঙ্গিত বহন করে। এই ঘটনা মক্কার বাসিন্দাদের স্মৃতিতে বন্যা-সংক্রান্ত অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ প্রাকৃতিক দুর্যোগ হিসেবে খোদিত হয়ে আছে এবং পবিত্র মসজিদের বন্যা ঝুঁকি ব্যবস্থাপনায় একটি মোড় হিসেবে চিহ্নিত হয়েছে। এটি সংশ্লিষ্ট কর্তৃপক্ষকে হেরামের চারপাশের নিষ্কাশন ব্যবস্থা ও প্রতিরক্ষামূলক অবকাঠামোর নকশা পুনর্মূল্যায়ন করতে উদ্বুদ্ধ করেছিল।

জলবায়ুগত ও ভৌগোলিক বৈশিষ্ট্যগুলো বৃষ্টিপাতকে পৃষ্ঠজল প্রবাহে রূপান্তরকে ত্বরান্বিত করতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে, যা পরবর্তীতে প্রবল বন্যার সৃষ্টিতে



অবদান রাখে। উরানা উপত্যকা, নুমান উপত্যকা এবং ইবরাহিম উপত্যকা অববাহিকা থেকে উৎপন্ন বন্যাগুলো জলবিদ্যার দিক থেকে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ, যা সম্ভাব্য ঝুঁকি এড়াতে এবং একই সাথে জল সংরক্ষণ ও পৃষ্ঠজল টেকসইতা প্রকল্পে তা কাজে লাগাতে এগুলোর অধ্যয়ন অপরিহার্য করে তোলে। কার্যকর বন্যা ঝুঁকি ব্যবস্থাপনার জন্য মক্কার উপত্যকাগুলোর জলবিদ্যুৎগত আচরণ বোঝা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ, এবং পৃষ্ঠজল আহরণ ও কৌশলগত সংরক্ষণ প্রকল্পে পৃষ্ঠজল প্রবাহ ব্যবহারের নীতি নির্ধারণে দিকনির্দেশনা প্রদানের মাধ্যমে এটি অঞ্চলের জল নিরাপত্তা বৃদ্ধিতে অবদান রাখে।



আল-রুবি বন্যা সংঘটিত হয়েছিল বুধবার, ১১/০৪/১৩৮৮ হিজরি (১৯৬৯ খ্রিস্টাব্দ), যখন প্রায় নয়টায় বৃষ্টি শুরু হয় এবং এক থেকে তিন ঘণ্টা পর্যন্ত অব্যাহত থাকে। বৃষ্টিপাতের প্রথম ঘণ্টা ছিল অত্যন্ত প্রবল; ফলশ্রুতিতে বন্যার পানি পবিত্র মসজিদে প্রবেশ করে, কাবার দরজায় পৌঁছে, অনেক যানবাহন ভেসে নিয়ে যায় এবং তাওয়াফের প্রাঙ্গণ বৃষ্টিপাতে ভরিয়ে তোলে। জমজম কূপটি বন্যার পানিতে ভরে যেতে দেখা গিয়েছিল।

জমজম কূপের ভূগর্ভস্থ জল উৎসসমূহ

জমজম কূপ একটি অনন্য ভূ-জলবিদ্যাগত ব্যবস্থা, যা একটি প্রাকৃতিক বহুস্তরীয় জলধারা দ্বারা পুষ্ট, যার ভূতাত্ত্বিক ও জলবিদ্যাগত গঠন জটিল। কূপটি ইবরাহিম উপত্যকার হৃদয়ে একটি ভূদৃশ্যাগত নিম্নভূমিতে অবস্থিত, যেখানে পৃষ্ঠীয় অবক্ষয়িত স্তরগুলো কঠিন আগ্নেয় শিলাগুলোর সাথে মিলিত হয়—যা ভূগর্ভস্থ জল সংগ্রহ ও কূপের দিকে প্রবাহিত করার জন্য একটি আদর্শ ভূতাত্ত্বিক পরিবেশ তৈরি করে। **জমজম** কূপকে জল সরবরাহকারী জলধারা ব্যবস্থাটি কয়েকটি প্রধান বৈশিষ্ট্যে চিহ্নিত:

- ❖ **ভূতাত্ত্বিক গঠন:** কূপটি বালি-সিল্ট স্তরযুক্ত শিলাবদ্ধ গঠন দ্বারা বেষ্টিত, যা ইবরাহিম উপত্যকার অবক্ষয়ের অংশ, এবং এর নীচে ডায়োক্রাইট ও গ্র্যানোডায়োক্রাইটের মতো রূপান্তরিত আগ্নেয় শিলা অবস্থিত। এই শিলাগুলো ফাটল ও ভঙ্গুর দ্বারা ছিদ্রিত, যা ভূগর্ভস্থ জল প্রবাহের জন্য প্রাকৃতিক নালী হিসেবে কাজ করে।
- ❖ **পুনঃপূরণ প্রক্রিয়া:** ঝরনা ও আকস্মিক বন্যার পৃষ্ঠজল উপত্যকা নেটওয়ার্ক, বিশেষ করে ইবরাহিম উপত্যকা, হয়ে মাটির মধ্য দিয়ে এবং ভূতাত্ত্বিক গঠন (পেরিয়ে শিলা ছিদ্র ও ফাটলের মাধ্যমে) ভূগর্ভস্থ জলস্তরে প্রবেশ করে কূপকে পুনরায় জল সরবরাহ করে।
- ❖ **ছিদ্রতা ও প্রবাহক্ষমতা:** জল আংশিক ছিদ্রতা ও সীমিত প্রবাহক্ষমতা সম্পন্ন শিলায় সংরক্ষিত হয়, এবং এই ব্যবস্থায় দুটি প্রধান অঞ্চল রয়েছে: একটি অসম্পৃক্ত অঞ্চল যা আর্দ্রতা ধরে রাখে, এবং একটি সম্পৃক্ত অঞ্চল যা কূপের জন্য জলের সরাসরি উৎস হিসেবে কাজ করে।
- ❖ **জলের গতি:** যান্ত্রিক হস্তক্ষেপ ছাড়াই প্রাকৃতিক হাইড্রোলিক চাপের মাধ্যমে পানি কূপে প্রবাহিত হয়, যা প্রাচীনকাল থেকে অবিচলিত গতিশীল ভারসাম্য নির্দেশ করে।
- ❖ **রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য:** জমজম পানিতে ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম এবং ফ্লোরাইডের মতো খনিজের প্রাকৃতিক ঘনত্ব রয়েছে, এমন অনুপাতে যা এর পানীয় গুণাগুণকে

প্রভাবিত করে না বা কৃত্রিম প্রক্রিয়াকরণের প্রয়োজন পড়ে না। এই জলবিদ্যাগত ব্যবস্থা মক্কার অনন্য ভূতাত্ত্বিক প্রকৃতি এবং পানির ভৌত বৈশিষ্ট্যের মধ্যে আন্তঃক্রিয়ার একটি অসাধারণ উদাহরণ, যা চ্যালেঞ্জিং জলবায়ু ও ভূতাত্ত্বিক অবস্থার অধীনে এই পবিত্র সম্পদের টেকসইতা নিশ্চিত করে।

জমজম কূপ ব্যবস্থার জলবিদ্যুৎ

জলবিদ্যার গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজম কূপের পুনর্ভরণ একটি নিয়মিত জল প্রবাহের নিদর্শন অনুসরণ করে, যা স্বতন্ত্র হাইড্রলিক গ্রেডিয়েন্ট দ্বারা প্রভাবিত—এগুলি দক্ষিণ-পূর্ব থেকে উত্তর-পশ্চিম দিকে প্রবাহিত হয়, সরাসরি কূপের অবস্থান বরাবর। জল আশেপাশের উচ্চভূমি থেকে ভূতাত্ত্বিক ফাটল ও ফাঁকফোকরের একটি জটিল নেটওয়ার্কের মধ্য দিয়ে এই ঢাল বরাবর প্রবাহিত হয়ে সেই সংযোগস্থলে পৌঁছায় যেখানে সঞ্চিত স্তরসমূহ ফাটলযুক্ত আগ্নেয় শিলাগুলির সাথে মিলিত হয়, ফলে একটি অত্যন্ত কার্যকর জল সংগ্রহ অঞ্চল গঠিত হয়।

মাঠ পর্যবেক্ষণে পুনর্ভরণ ও নিষ্কাশন হারের মধ্যে একটি গতিশীল ভারসাম্য প্রকাশ পায়, কারণ ভারী উত্তোলনের পর অল্প সময়ের মধ্যেই জলস্তর তার স্বাভাবিক অবস্থায় ফিরে আসে। এটি ব্যবস্থার দক্ষতা ও স্থিতিশীলতা প্রমাণ করে। ত্রিমাত্রিক ডিজিটাল সিমুলেশন মডেলগুলো নিশ্চিত করে যে কূপকে জল সরবরাহকারী জলধারা প্রধানত মৌসুমি বৃষ্টিপাতের ওপর নির্ভর করে, যা গভীর জলধারা থেকে অব্যাহত পুনর্ভরণ দ্বারা পরিপূরক হয়ে জল একটি টেকসই উৎস হিসেবে প্রদান করে।

ইবরাহিম উপত্যকা, যা কোয়ার্টারনারি যুগের বালি ও অববাহিক সঞ্চয় দ্বারা পরিপূর্ণ, এই অঞ্চলে ভূগর্ভস্থ জল প্রবাহের প্রধান ধারা হিসেবে কাজ করে। কাবা ও **জমজম** কূপ এই জলবিদ্যাগত চ্যানেলের নিম্নাংশে, সাফা ও মারওয়া পাহাড়ের মাঝখানে অবস্থিত, যেখানে ভূতাত্ত্বিক গঠনগুলি একত্রিত হয়ে জল সঞ্চয়ের জন্য অনুকূল একটি সংকীর্ণ অববাহিকা সৃষ্টি করে। এই সঞ্চয়স্তরগুলি অববাহিকা থেকে ক্রমাগত পূর্ব ও পশ্চিমে বিস্তৃত হয়ে স্তরগুলির জল সংরক্ষণক্ষমতা বৃদ্ধি করে।

ইবরাহিম উপত্যকা চ্যানেলটি গ্র্যান্ড মসজিদে পৌঁছানোর আগে প্রায় ৩ কিলোমিটার বিস্তৃত, এবং এর সংকীর্ণ ক্রস-সেকশনগুলো জল প্রবাহের ঘনত্ব বৃদ্ধিতে সহায়তা করে। প্রাকৃতিক পুনর্ভরণ ঘটে বৃষ্টির পানি বিশেষ করে উর্ধ্বপ্রবাহ এলাকায় মাটির গভীরে প্রবেশ করার মাধ্যমে। ভূগর্ভস্থ ফাটলের উপস্থিতিও প্রমাণিত, যা পার্শ্ববর্তী উপত্যকাগুলো থেকে জল সরবরাহ করে জলস্তর অববাহিকায় কার্যকর চ্যানেল হিসেবে কাজ করে।

জমজম কূপের ভূগর্ভস্থ জলকে প্রভাবিতকারী কারণসমূহ

ভূগর্ভস্থ জলের গুণমান বিভিন্ন প্রাকৃতিক কারণ দ্বারা প্রভাবিত হয়, যেমন জলবায়ুগত অবস্থা এবং বৃষ্টির জল ও শিলাগুলির মধ্যে রাসায়নিক বিক্রিয়া। পুনর্ভরণ এলাকায় বাইকার্বনেট আয়ন (HCO_3^-)-এর উচ্চ ঘনত্ব বৃষ্টির জল ও শিলায় থাকা মৌলিক খনিজগুলির মধ্যে বিক্রিয়ার ফলে সৃষ্টি হয়, যা ক্ষারীয় যোগ তৈরি করে এবং জলের উপাদানসমূহে অবদান রাখে।

কুয়ায় প্রচুর পরিমাণে জল উত্তোলন সত্ত্বেও, ইবরাহিম উপত্যকার অববাহিকায় অবস্থিত অবসাদজাত পদার্থের স্বতন্ত্র ভৌত বৈশিষ্ট্যের কারণে জলস্তরে কোনো উল্লেখযোগ্য প্রভাব পড়ে না। এই অবসাদগুলো উচ্চ অনুপ্রবেশযোগ্যতার বৈশিষ্ট্যযুক্ত, যা দ্রুত জল পুনর্জন্মকে সম্ভব করে এবং উত্তোলনজনিত জলস্তরের পতন কমায়।

জলাধারের স্তরগুলো বিভিন্ন আগ্নেয় ও রূপান্তরিত শিলা, যেমন কোয়ার্টজ ডায়োরাইট, মিগম্যাটাইট, অ্যাম্ফিবেলাইট, ডায়োরাইট, ডোলেরাইট এবং হর্নব্লেন্ডাইট নিয়ে গঠিত (RSMC, 1986)। কুয়ায় প্রবেশকৃত প্রাথমিক গঠনটির উপরের অংশে ঘন ফাটল দেখা যায়, যা সীমিত সঞ্চারণ সক্ষমতা সত্ত্বেও জল পরিবাহনের জন্য অনুকূল পরিবেশ তৈরি করে। ইবরাহিম উপত্যকায় অববাহিক ও নদীবাহিত ভরাটগুলিতে ভালো ছিদ্রতা এবং মাঝারি মাত্রার প্রবাহযোগ্যতা রয়েছে, যা এগুলোকে সঞ্চয়নের জন্য আদর্শ মাধ্যম করে তোলে।

গভীর স্তরে, ডায়োক্রাইট ও গ্রানাইটের মতো স্ফটিকযুক্ত শিলাগুলির ঘনত্বের কারণে পারমিয়াবিলিটি কমে যায়, যা আবহাওয়ার প্রভাবে প্রভাবিত উপরের স্তরগুলোর তুলনায় পুনর্ভরণে তাদের অবদান হ্রাস করে। জলবাহী স্তরের পরিবাহকতা প্রায় $10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ হিসেবে অনুমান করা হয়েছে, যা পাস্পিং পরীক্ষার ফলাফলের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ এবং অববাহিক পলল শিলাগুলির উচ্চ দক্ষতা নির্দেশ করে।

জমজম কূপের নিচের হাইড্রোজিনীয় এককসমূহ

কূপ এলাকায় জল সঞ্চালন ও সংরক্ষণের জন্য দায়ী স্তরবিন্যাস ব্যবস্থা নিম্নলিখিত উপাদান নিয়ে গঠিত:

◆ উচ্চ ইউনিট – ইবরাহিম উপত্যকার অববাহিক সঞ্চয়:

এটি সবচেয়ে জলবিদ্যুৎগতভাবে গুরুত্বপূর্ণ স্তর, যার আনুমানিক পুরুত্ব **১৩ মিটার**। এতে উচ্চ ছিদ্রতা এবং কার্যকর সংরক্ষণক্ষমতা রয়েছে, যা ব্যবহারযোগ্য ভূগর্ভস্থ জলের **৯৫%-এর** বেশি ধারণ করে। এটি বালি (**২০-৩০%**), বাজরি (**৫০-৭০%**), এবং অববাহিক নিষ্ক্ষেপ (**প্রায় ৫%**) এর মিশ্রণে গঠিত, যা জল পরিবহন এবং সংরক্ষণ উভয়ের জন্যই একটি আদর্শ পরিবেশ প্রদান করে।

◆ মধ্যবর্তী ইউনিট – রূপান্তরকালীন শিলা স্তর:

প্রায় **১৩ মিটার** গভীরে অবস্থিত এবং আনুমানিক **০.৫ মিটার** পুরুত্বের এই স্তরটি জলধারা স্তর থেকে কূপে জল অনুভূমিকভাবে স্থানান্তর করতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এটি সরাসরি পুনর্ভরণ (রিচার্জ) এর প্রধান উৎস হিসেবে বিবেচিত হয়।

◆ নিম্ন ইউনিট – ফাটলযুক্ত স্ফটিকাকার পাথর:

কোয়ার্টজ ডায়োরাইট, পেগমেটাইট, অ্যাক্সিবেলাইট এবং ডোলেরাইটের মতো আগ্নেয় ও রূপান্তরিত শিলা দ্বারা গঠিত এই ইউনিটের পুরুত্ব প্রায় **১৭ মিটার**। কম ছিদ্রযুক্ত থাকা সত্ত্বেও, এটি ফাটলের একটি নেটওয়ার্কের মাধ্যমে কূপের পুনর্ভরণে অবদান রাখে, যা জলকে কূপের শ্যাফটের দিকে প্রবাহিত হতে সহায়তা করে।

জমজম কূপের পুনর্ভরণ উৎসসমূহ

ঐতিহাসিক সূত্রগুলো নির্দেশ করে যে এই কূপটি অন্তত **তিনটি** প্রধান ঝরণা দ্বারা জলিত হয়:

- ◆ **প্রথম ঝর্ণা** পবিত্র কাবার কালো পাথরের নিচে অবস্থিত।
- ◆ **দ্বিতীয় ঝরণাটি** মাউন্ট আবু কুবাইসের দিক থেকে আল-সাফার দিকে বিস্তৃত।
- ◆ **তৃতীয় ঝরণাটি** মাউন্ট আল-মারওয়ার এলাকা সংলগ্ন অবস্থিত।

১৪০০ হিজরি (১৯৮০ খ্রি.) সালে কোশাক ও তাঁর দল উপরোক্ত বিবরণগুলো যাচাই করার জন্য একটি বৈজ্ঞানিক গবেষণা প্রকল্প পরিচালনা করেন। তারা ড্রিলিং, ভূতাত্ত্বিক জরিপ এবং হাইড্রোজিওলজিক্যাল বৈশিষ্ট্যের বিশ্লেষণের মাধ্যমে পুনর্ভরণ উৎসগুলোকে **তিনটি প্রধান উপাদানে** শ্রেণীবদ্ধ করেন, যা কূপে জল প্রবাহ, সক্রিয় ফাটলের অবস্থান এবং বিভিন্ন দিক থেকে আগত জলের রাসায়নিক তুলনায় ভিত্তিক।

জামজামের পানির পুনর্ভরণ প্রধান উৎস

প্রধান উৎসটি হলো একটি ছিদ্র, যা সরাসরি কালো পাথরের নিচে অবস্থিত এবং হিজর ইসমাঈলের বিপরীত কোণের দিকে কাবার দিকে প্রসারিত। এই ছিদ্রটির দৈর্ঘ্য প্রায় **৪৫ সেমি** এবং উচ্চতা **৩০ সেমি**, এবং এটি সেই নালী যার মধ্য দিয়ে **জমজমের** অধিকাংশ পানি প্রবাহিত হয়, যা পরিমাণ ও গুণগত মান—উভয় দিক থেকেই—সর্বাধিক গুরুত্বপূর্ণ করে তোলে (**Koshak, 1983**)। এই ঝরণাটি তার অনন্য ভৌত ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের কারণে ক্রমবর্ধমান বৈজ্ঞানিক আগ্রহ আকর্ষণ

করেছে। গবেষণাগুলো দেখায় যে, নিকটস্থ কূপগুলোর সান্নিধ্য সত্ত্বেও এর পানির গঠন উল্লেখযোগ্যভাবে ভিন্ন। বিশ্লেষণগুলো নির্দেশ করে যে ভূগর্ভস্থ নালীর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হওয়ার সময় জলের গঠন পরিবর্তিত হয়, যা জলের গুণমানকে প্রভাবিত করে এমন বিশেষ ভূতাত্ত্বিক প্রক্রিয়ার উপস্থিতি নির্দেশ করে। এই ঘটনাটি বোঝার জন্য ব্যাপক গবেষণা সত্ত্বেও, গবেষকরা এর বৈশিষ্ট্যগুলো সম্পূর্ণরূপে ব্যাখ্যা করতে সক্ষম হননি। অতএব, কেউ কেউ **জমজমের** জলের উৎসকে একটি জটিল ভূতাত্ত্বিক রহস্য বলে মনে করেন, যা প্রাকৃতিক, কাঠামোগত এবং ভূ-আকৃতিগত কারণ দ্বারা গঠিত, যেগুলো এখনও সম্পূর্ণরূপে বোঝা যায়নি (হুসাইন, ১৯৯৭)।



কাবার দিকনির্দেশক পুনর্ভরণ উৎসকে নির্দেশ করে জমজম কূপের অভ্যন্তরে তোলা
ফটোগ্রাফ (Al Abdely, 2012 AD)।

জমজম কূপ পুনর্ভরণে গৌণ উৎস

দ্বিতীয় উৎসটি মুকারিয়ার কাছে অবস্থিত আরেকটি প্রধান ফাটল, যা তওয়াফ এলাকা দেখা যায় এমন নামাজের আহ্বান ঘোষণার জন্য নির্ধারিত কাঠামো। এই ফাটলটি প্রায় ৭০ সেমি দীর্ঘ এবং ৩০ সেমি উচ্চ, এবং অভ্যন্তরীণভাবে দুটি ছোট উপ-ফাটলে বিভক্ত। যদিও এই উৎস থেকে জল প্রবাহের হার প্রাথমিক উৎসের তুলনায় কম, তবুও এটি কূপের পুনর্ভরণে একটি গুরুত্বপূর্ণ অবদানকারী (Koshak, 1983)।

এই দুই প্রধান ফাটলের মধ্যে, প্রায় এক মিটার দূরত্বে, পাথরের কাঠামোর মধ্যে আরও পাঁচটি ছোট ফাটল রয়েছে, যা অবিরতভাবে কূপের পুনর্ভরণে অবদান রাখে। এছাড়াও, দ্বিতীয় প্রধান ফাটলের কাছে শুরু হয়ে সাফা পার্শ্বে আবু কুবাইস পর্বত এবং মারওয়া দিকে বিস্তৃত ২১টি ফাটলের একটি নেটওয়ার্ক শনাক্ত করা হয়েছে। এটি নির্দেশ করে যে একটি জটিল ভূগর্ভস্থ চ্যানেল ব্যবস্থা রয়েছে, যা বিভিন্ন ভূতাত্ত্বিক স্তরকে সংযুক্ত করে এবং কূপের দিকে জল প্রবাহকে সহজতর করে।

জমজম কূপ পুনর্ভরণে সহায়ক উৎসসমূহ

জমজম এলাকায় এর নির্ধারিত সীমার বরাবর ছোট ফাটল এবং সীমিত খোলার একটি নেটওয়ার্ক ছড়িয়ে রয়েছে। এগুলো আকার, গভীরতা এবং দিকভেদে ভিন্ন, এবং অনির্ধারিত পরিমাণে জল নিঃসরণ করে, যা বিভিন্ন উৎসের বৈচিত্র্য নির্দেশ করে। এই খোলার কিছু সম্ভবত গৌণ জলস্তর বা স্বাধীন ফল্টের সাথে সংযুক্ত, যা সরাসরি প্রধান জলস্তরের সাথে যুক্ত নয়।

অধিকাংশ ভূতাত্ত্বিক ও জলভূতাত্ত্বিক গবেষণায় ইঙ্গিত পাওয়া গেছে যে, এই জল প্রিক্যাম্ব্রিয়ান শিলা—প্রাচীন রূপান্তরিত আগ্নেয় শিলা—ভেদ করে উদ্ভূত হয়, যার উপরে বালি, বাজরি এবং অববাহিক জমার স্তর রয়েছে। ইবরাহিম উপত্যকার ভূগর্ভস্থ স্তরগুলিতে অবস্থানের ওপর নির্ভর করে এই উপরের স্তরগুলির পুরুত্ব ভিন্ন হয়।

এই দৃষ্টিভঙ্গি একাধিক কার্যকর জল উৎস এবং জামজাম কূপকে টিকিয়ে রাখা ও পুষ্টি যোগানো হাইড্রোলজিক্যাল সিস্টেমের ধারাবাহিকতার ধারণাটিকে শক্তিশালী করে, যা এটিকে একটি স্বতন্ত্র হাইড্রো-সম্পত্তি প্রদান করে (Hussain, 1997)।



জমজম কুপের একটি চিত্র যা প্রবাহিত পানির দিক নির্দেশ করে (Şen, 2008 থেকে পরিবর্তিত)।

জামজামের পানির ভৌত বৈশিষ্ট্যসমূহ

জামজামের পানির ভৌত গুণাবলী গবেষকদের বিশেষ মনোযোগ আকর্ষণ করেছে, কারণ এই বরকতময় পানির গুণগত মান, পানীয় উপযোগিতা এবং দীর্ঘমেয়াদী টেকসইতা মূল্যায়নে এগুলো গুরুত্বপূর্ণ। জামজামের অন্যতম স্বতন্ত্র বৈশিষ্ট্য হল যে আশেপাশের জলবায়ু বা পরিবেশগত পরিবর্তনের পরেও বছরের পর বছর ধরে এর গুণাবলী তুলনামূলকভাবে স্থিতিশীল রয়েছে। দীর্ঘমেয়াদী সংরক্ষণের পরও, যথাযথ শর্তে রাখা হলে, এর স্বাদ ও গুণাবলীর ধারাবাহিকতা অন্যতম উল্লেখযোগ্য ভৌত বৈশিষ্ট্য। নিচে এর প্রধান ভৌত বৈশিষ্ট্যের একটি সারসংক্ষেপ দেওয়া হলো:

• রঙ

জমজমের পানি স্বচ্ছ এবং বর্ণহীন, স্বাভাবিক অবস্থায় ঝাপসা-মুক্ত। সাম্প্রতিক পরীক্ষায় নিশ্চিত হয়েছে যে এতে কোনো জৈব পদার্থ বা শৈবাল নেই যা এর চেহারা প্রভাব ফেলতে পারে।

• স্বাদ

জমজম জলের স্বাদ অনন্য, সামান্য লবণাক্ত, যা অন্যান্য মিঠা বা লবণাক্ত জলের মতো নয়। এই স্বাতন্ত্র্যসূচক স্বাদ এর অনন্য খনিজ গঠন, বিশেষ করে বাইকার্বনেটের ঘনত্বের কারণে।

• গন্ধ

যমযমের পানি সম্পূর্ণ গন্ধহীন, যদি না এটি অপরিষ্কার পাত্রে সংরক্ষণ করা হয় বা বাহ্যিক দূষিত পদার্থের সংস্পর্শে আসে।

• তাপমাত্রা

জমজমের পানির তাপমাত্রা ৩০°C থেকে ৩৪°C পর্যন্ত, যা কূপের তুলনামূলকভাবে অগভীর গভীরতা এবং আশেপাশের পাথরের উষ্ণতার কারণে ওই অঞ্চলের অন্যান্য ভূগর্ভস্থ পানির তাপমাত্রার তুলনায় সামান্য বেশি।

• স্বচ্ছতা

জমজম পানি পরীক্ষাগারে বিশুদ্ধকৃত পানির তুলনায় অত্যন্ত স্বচ্ছ। এই স্বচ্ছতা অশুদ্ধি ও ভাসমান কণার অভাব নির্দেশ করে।

• ঘনত্ব

জমজমের পানির ঘনত্ব বিশুদ্ধ পানির ঘনত্বের কাছাকাছি, তবে এতে দ্রবীভূত খনিজ পদার্থের মোট পরিমাণ সামান্য প্রভাব ফেলে। কক্ষ তাপমাত্রায় এর আপেক্ষিক গুরুত্ব 0.995 থেকে 1.015 g/cm^3 এর মধ্যে, যা এর প্রাকৃতিক ভারসাম্য এবং বিরল গঠনকে প্রতিফলিত করে।

• বৈদ্যুতিক পরিবাহকতা

জমজম পানির বৈদ্যুতিক পরিবাহকতা ৬০০ থেকে ৮৫০ মাইক্রোসিমেন্স/সেমি ($\mu\text{S/cm}$) পর্যন্ত, যা অধিকাংশ বাণিজ্যিক বোতলজাত পানির তুলনায় দ্রবীভূত খনিজের মাঝারি ঘনত্ব নির্দেশ করে, তবুও এটি বিশ্বব্যাপী স্বীকৃত সীমার মধ্যে রয়েছে। এতে সোডিয়াম, ক্যালসিয়াম এবং ম্যাগনেশিয়ামের মতো দ্রবীভূত খনিজের অনুপাত তুলনামূলকভাবে বেশি।

এটি জমজম পানিকে সাধারণ পানীয় জল বা এমনকি কিছু খনিজ জলের তুলনায় আরও বেশি পরিবাহী করে তোলে, যা এর উচ্চ আয়নগত উপাদান এবং গভীর ভূতাত্ত্বিক উৎপত্তিকে প্রতিফলিত করে।

• pH স্তর (অ্যাসিডিটি/অ্যালকালিনিটি)

জমজম পানির pH স্তর 7.5 থেকে 8.0 পর্যন্ত, যা এটিকে মাঝারি ক্ষারত্বের করে তোলে। এই ক্ষারত্ব মানবদেহে অ্যাসিড-বেস ভারসাম্য বজায় রাখতে সাহায্য করে এবং এর মৌলিক খনিজ উপাদান (বিশেষ করে বাইকার্বনেট) প্রতিফলিত করে, যা এটিকে অন্যান্য অনেক ধরনের পানির থেকে পৃথক করে।

• দৃষ্টিতঃ

জমজম পানিতে কোনো জীবিত অণুজীব বা ভাসমান অশুদ্ধি নেই। ইলেকট্রন মাইক্রোস্কোপ বিশ্লেষণে কোনো জৈবিক বা শৈবালজাত জমাট দেখা যায়নি।

• মোট দ্রবীভূত পদার্থ (TDS)

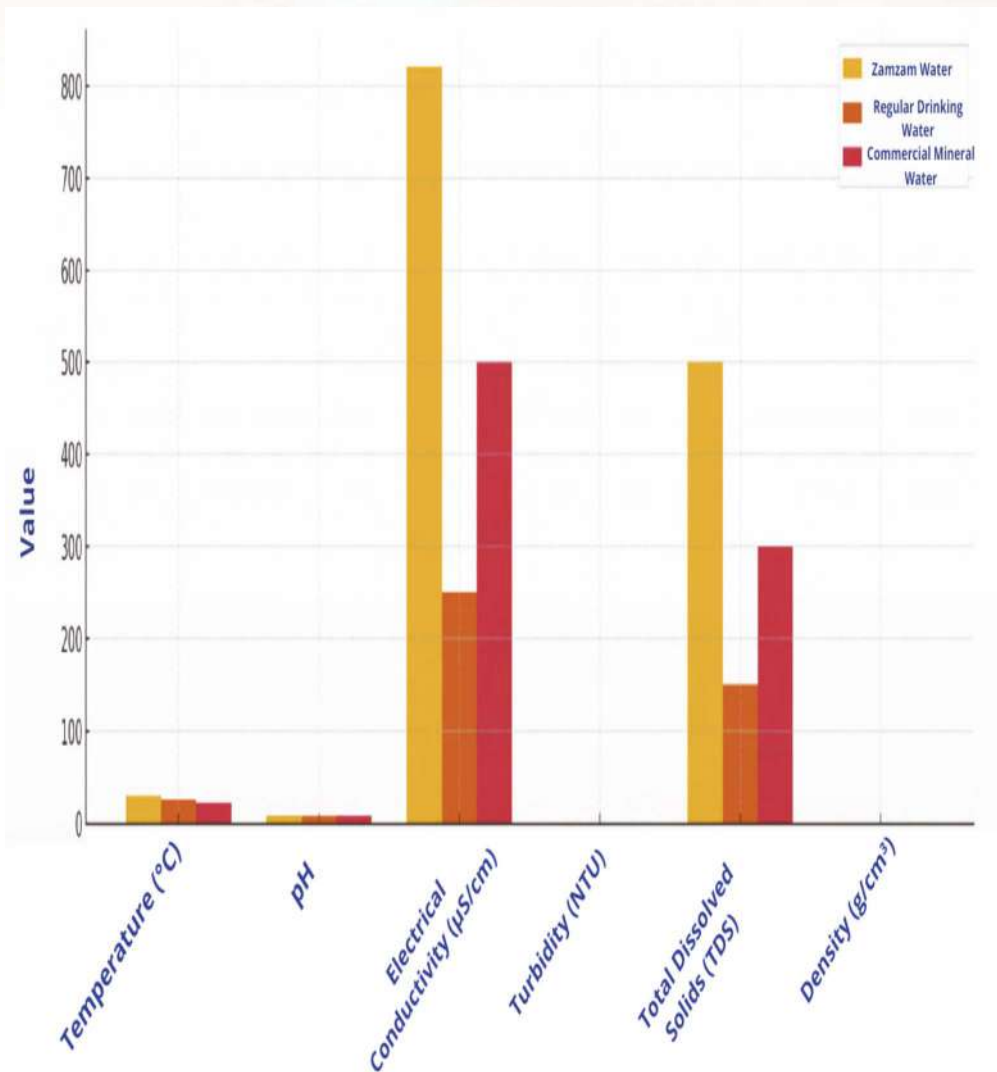
জমজম পানিতে প্রায় ৫০০-৮০০ mg/L দ্রবীভূত খনিজ রয়েছে, যা সাধারণ পানীয় জলের (সাধারণত ১০০-৩০০ mg/L) তুলনায় বেশি ঘনত্ব। এই খনিজগুলোই এর অনন্য স্বাদ প্রদান করে।

• কর্দমলতা

উচ্চ খনিজ উপাদান থাকা সত্ত্বেও জমজম পানি সম্পূর্ণরূপে ঝাপসা-মুক্ত। এটি তার দৃশ্যমান স্বচ্ছতার জন্য পরিচিত, যার ঝাপসা মাত্রা অত্যন্ত কম (১ NTU-এর কম), যা উচ্চ মাত্রার শারীরিক বিশুদ্ধতার নির্দেশক।

সংলগ্ন চার্টে জমজম পানির ভৌত বৈশিষ্ট্যগুলো সাধারণ পানীয় জল এবং বাণিজ্যিক খনিজ জলের সাথে তুলনা করা হয়েছে। এতে স্পষ্ট যে জমজম পানিতে মোট দ্রবীভূত পদার্থ (TDS) এবং বৈদ্যুতিক পরিবাহকতার মাত্রা সর্বোচ্চ, যা এর উৎকৃষ্ট খনিজ সমৃদ্ধি নির্দেশ করে। এর বিপরীতে, বাণিজ্যিক খনিজ জল সাধারণত বেশিরভাগ ভৌত বৈশিষ্ট্যে জমজম ও সাধারণ পানির মাঝামাঝি অবস্থানে থাকে। সাধারণ পানি সাধারণত ঝাপসা বৈদ্যুতিক পরিবাহকতা এবং দ্রবীভূত পদার্থের পরিমাণে কম থাকে।

(Halim et al., 2016)।



জমজম পানি, সাধারণ পানীয় জল এবং বাণিজ্যিক খনিজ জলের ভৌত বৈশিষ্ট্যের তুলনা করে একটি গ্রাফ।

**জমজম জলের ভৌত বৈশিষ্ট্যের তুলনা সাধারণ পানীয় জল ও বাণিজ্যিক
খনিজ জলের সাথে**

ভৌত বৈশিষ্ট্য	জমজম পানি	বাণিজ্যিক খনিজ জল	সাধারণ পানীয় জল
প্রাকৃতিক তাপমাত্রা	৩০-৩২ °C (তুলনামূলকভাবে স্থিতিশীল)	উৎসের ওপর নির্ভর করে (প্রায়শই ১৫-২৫ °সে)	জলবায়ু এবং বিতরণ উৎসের ওপর নির্ভর করে পরিবর্তনশীল
রঙ	রঙহীন বা সামান্য নীলচে	সাধারণত বর্ণহীন	রঙহীন
স্বাদ	স্পষ্ট এবং সামান্য লবণাক্ত	খনিজের গঠন অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়	সরল বা ক্লোরিনের স্বাদ থাকতে পারে
গন্ধ	গন্ধহীন বা হালকা ধাতব গন্ধযুক্ত	কখনও কখনও ক্লোরিনের গন্ধ থাকতে পারে	গন্ধহীন
pH(হাইড্রোজেন আয়ন ঘনত্ব)	7.8-8.0, সামান্য ক্ষারীয়	6.5-8.5, উৎস অনুযায়ী পরিবর্তনশীল	6.5-8.5, প্রক্রিয়াজাতকরণ অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়
বৈদ্যুতিক পরিবাহকতা	৭০০-১৫০ $\mu\text{S}/\text{cm}$, অপেক্ষাকৃত বেশি	২০০-৭০০ $\mu\text{S}/\text{সেমি}$	100-500 $\mu\text{S}/\text{cm}$
টার্বিডিটি	0.5-1.0 NTU, অত্যন্ত স্বচ্ছ	প্রায়ই < 1.0 NTU	100-1000 NTU পর্যন্ত পৌঁছতে পারে
মোট দ্রবীভূত পদার্থ (TDS)	৭০০-১২০০ মিলিগ্রাম/লিটার	100-700 mg/L	100-1000 mg/L

জমজমের পানির রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য

জমজম জল তার অনন্য রাসায়নিক গঠন দ্বারা স্বতন্ত্র, যা এটিকে অন্যান্য প্রাকৃতিক জলের থেকে পৃথক করে এবং গঠন ও কার্যকারিতা উভয় ক্ষেত্রেই এর অসাধারণ বৈশিষ্ট্য প্রদান করে। রাসায়নিক বিশ্লেষণে দেখা গেছে যে জমজম জলে প্রয়োজনীয় উপাদানগুলির সুষম ও উল্লেখযোগ্য মাত্রা রয়েছে, যা এর স্বাস্থ্যসূচক বৈশিষ্ট্য, উচ্চমান এবং পান করার উপযোগিতা নিশ্চিত করে। এই উপাদানগুলির মধ্যে সবচেয়ে প্রধান, যা মিলিগ্রাম/লিটার (mg/L) হিসেবে পরিমাপ করা হয়েছে, সেগুলো হল:

ক্যালসিয়াম (Ca): 38.71, ম্যাগনেসিয়াম (Mg): 9.10, সোডিয়াম (Na): 64.44, পটাশিয়াম (K): 30.34, ক্লোরাইড (Cl⁻): 73.45, সালফেট (SO₄²⁻): 57.19, বাইকার্বনেট (HCO₃⁻): 167.5, নাইট্রেট (NO₃⁻): 6.76, ফ্লোরাইড (F⁻): 47.04 (Al-Amri, 2025)। এই মানগুলো নির্দেশ করে যে জা জমজম মজাম পানি সাধারণ পানির তুলনায় খনিজে তুলনামূলকভাবে সমৃদ্ধ, যা এর স্বতন্ত্র স্বাদ ও শারীরবৃত্তীয় প্রভাব ব্যাখ্যা করে।

গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজম জলে ভারী ধাতুগুলির ঘনত্ব নিরাপদ সীমার মধ্যে রয়েছে: ক্রোমিয়াম (Cr): 0.011, তামা (Cu): 0.00012, আর্সেনিক (As): 0.00139, সীসা (Pb): 0.161, দস্তা (Zn): 0.017, কোবাল্ট (Co): 0.007 (Al-Amri, 2025)।

Shomar (2012) কর্তৃক ICP-MS, IC, এবং ICP-OES-এর মতো সরঞ্জাম ব্যবহার করে পরিচালিত কিছু গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজম পানি ২৪ মাস ধরে কোনো লক্ষণীয় পরিবর্তন ছাড়াই স্থিতিশীল রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য বজায় রেখেছে, যা এর রাসায়নিক স্থিতিশীলতা নিশ্চিত (Vikthar and others (2019) নেতৃত্বে একটি গবেষক দল ইন্ডাস্ট্রিভলি কাপলড প্লাজমা প্রযুক্তি ব্যবহার করে জমজম পানির ৩৪টি উপাদান বিশ্লেষণ করেছে, এবং ফলাফলগুলো নিম্নরূপ:

- প্রাকৃতিক জলের তুলনায় অপরিহার্য উপাদানসমূহের (Na, Ca, Mg, Cl) উচ্চ ঘনত্ব;

- Sb, Be, Bi, Br, Co, I, এবং Mo-এর মতো উপাদানগুলির অত্যন্ত কম ঘনত্ব (0.01 ppm-এর কম);

এবং ক্রোমিয়াম, ম্যাঙ্গানিজ, টাইটেনিয়াম, আর্সেনিক, সেলেনিয়াম, এবং ক্যাডমিয়ামের অল্পমাত্রার উপস্থিতি, যা সবই নিরাপদ পানীয় সীমার মধ্যে। কিছু বৈজ্ঞানিক অনুমান **জমজমের** অনন্য বৈশিষ্ট্যগুলোকে নিম্নলিখিত কারণে ব্যাখ্যা করে:

পরিবেষ্টিত পাথরের প্রকৃতি (অগ্নিগর্ভ পাথর যা প্রাকৃতিকভাবে চৌম্বকীয় হতে পারে), যা পানির শক্তি ও আধান পরিবর্তন করতে অবদান রাখে।

- এর কিছু বৈশিষ্ট্য চুষকায়িত জলের মতো, যা শরীরের শক্তিশালী শোষণ এবং দ্রুত জীববৈজ্ঞানিক প্রভাব ব্যাখ্যা করতে পারে।
- আরেকটি কারণ হলো এর স্বতন্ত্র আণবিক গঠন: পানির অণুতে হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন পরমাণুর মধ্যে কোণ 104.5° পর্যন্ত পৌঁছায়, এবং এই আণবিক বিন্যাস সম্ভবত জমজমকে সাধারণ পানির তুলনায় ভিন্ন ভৌত বৈশিষ্ট্য প্রদান করে।

জমজমের ক্ষারত্ব এবং খনিজ উপাদানের কারণে, কিছু প্রমাণ ইঙ্গিত করে যে জমজমের পানি পান করলে:

- শরীরের রোগপ্রতিরোধ ক্ষমতা সমর্থন করতে পারে এবং যেকোনো ভাইরাল কার্যকলাপ প্রতিরোধে সাহায্য করতে পারে;
- মাঝারি মাত্রায় পান করলে ক্ষতিকর পরিমাণ ভারী ধাতু জমা হয়;
- হজ মৌসুমে ব্যাপকভাবে পানকারী হাজীদের জন্য কি এর কোনো ক্ষতিকর স্বাস্থ্য প্রভাব রয়েছে?

• জমজমের পানিতে একাধিক খনিজ উপাদান

জামজামের পানির উপাদানসমূহকে সুনির্দিষ্টভাবে বিশ্লেষণ করার জন্য অত্যন্ত সংবেদনশীল বিশ্লেষণাত্মক প্রযুক্তি ব্যবহার করে উন্নত বৈজ্ঞানিক গবেষণা পরিচালিত হয়েছে, যার মধ্যে সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য হলো:

- নিউট্রন অ্যাক্টিভেশন অ্যানালাইসিস (**NAA**): এই প্রযুক্তি কোনো জটিল রাসায়নিক প্রস্তুতি ছাড়াই উচ্চ নির্ভুলতায় ক্ষুদ্রাত্তিক উপাদান সনাক্ত করতে ব্যবহৃত হয়।
- ইন্ডাক্টিভলি কাপলড প্লাজমা (**ICP**): একটি প্রযুক্তি যা পরিবর্তনশীল চৌম্বক ক্ষেত্রের মাধ্যমে বৈদ্যুতিক প্রবাহ সৃষ্টি করে প্লাজমা উৎপন্ন করে। এটি তরলে একাধিক খনিজ উপাদানের ঘনত্ব উচ্চ নির্ভুলতার সাথে পরিমাপ করতে ব্যবহৃত হয়।

অপটিক্যাল ও নির্গমন স্পেকট্রোস্কোপির মতো অন্যান্য প্রচলিত পদ্ধতির পাশাপাশি, এই গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজম জলে **৩৪টি রাসায়নিক উপাদান** রয়েছে। এছাড়াও, নির্দিষ্ট কিছু উপাদানের পৃথক ঘনত্ব নিম্নরূপ:

- প্রাকৃতিক জলে পাওয়া মাত্রার চেয়ে উচ্চ ঘনত্বে থাকা অপরিহার্য উপাদানসমূহ: ক্যালসিয়াম (Ca^{2+}), ম্যাগনেসিয়াম (Mg^{2+}), সোডিয়াম (Na^+), এবং ক্লোরাইড (Cl^-)। এই উপাদানগুলো হাড়ের স্বাস্থ্যের উন্নতি, রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ, এবং শরীরের তরল ভারসাম্য বজায় রাখতে গুরুত্বপূর্ণ।
- খুবই কম ঘনত্বে (**0.01 পিপিএম-এর কম**) থাকা ট্রেস উপাদানসমূহ: অ্যান্টিমনি (**Sb**), বেরিলিয়াম (**Be**), বিসমথ (**Bi**), ব্রোমিন (**Br**), কোবাল্ট (**Co**), আয়োডিন (**I**), এবং মলিবডেনাম (**Mo**)। এই উপাদানগুলো এত কম মাত্রায় নিরাপদ এবং মানুষের জন্য কোনো স্বাস্থ্যঝুঁকি তৈরি করে না।
- সীমিত উপাদান: ক্রোমিয়াম (**Cr**), ম্যাঙ্গানিজ (**Mn**) এবং টাইটানিয়াম (**Ti**)-এর সামান্য উপস্থিতি শনাক্ত হয়েছে, যা পানীয় জলের জন্য আন্তর্জাতিক অনুমোদিত সীমার মধ্যে।

জমজম জলে পরিচালিত হাইড্রোকেমিক্যাল গবেষণায়, বিশেষ করে **Khalid et al. (2014)** গবেষণা, বেশ কিছু গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক সূচক প্রকাশ পেয়েছে যা রাসায়নিক নিরাপত্তা ও স্বাস্থ্যগত মানের দিক থেকে জলের নির্ভরযোগ্যতাকে আরও দৃঢ় করে। এই ফলাফলগুলো নিশ্চিত করেছে যে জমজমের পানি বিশুদ্ধ ও নিরাপদ রাসায়নিক গঠন ধারণ করে, বিষাক্ত উপাদানমুক্ত এবং প্রাকৃতিকভাবে সুষম অনুপাতে উপকারী উপাদানসমূহ রয়েছে। এটি কোনো কৃত্রিম প্রক্রিয়াকরণের প্রয়োজন ছাড়াই বিশুদ্ধতা, নিরাপত্তা এবং আয়নগত ভারসাম্য একত্রিত করে **জমজমের** অনন্য জলসম্পদ হিসেবে মর্যাদা বৃদ্ধি করেছে।

একটি গবেষণায় দেখা গেছে যে **জমজম** পানিতে আর্সেনিক (**As**), ক্যাডমিয়াম (**Cd**), সীসা (**Pb**) এবং সেলেনিয়াম (**Se**)-এর মতো কিছু ভারী ও বিষাক্ত উপাদানের ঘনত্ব বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (**WHO**)-এর নির্দেশিকা অনুযায়ী পানীয় জলের জন্য অনুমোদিত সর্বোচ্চ সীমার নিচে রয়েছে। এটি জমজম জলে রাসায়নিক বিষক্রিয়া না থাকার একটি গুরুত্বপূর্ণ সূচক, যা দীর্ঘমেয়াদেও মানুষের অবিরাম পান করার জন্য নিরাপদ করে তোলে।

গবেষণায় ইঙ্গিত পাওয়া গেছে যে জমজমের পানিতে থাকা সোডিয়াম ক্লোরাইড (**NaCl**)-এর কিছু অংশ **বায়ুমণ্ডলীয় উৎস থেকে** আসতে পারে, যা সম্ভবত জলচক্রের স্বাভাবিক প্রক্রিয়ায় বাষ্প বা বায়ুমণ্ডলীয় অবক্ষয়ের সঙ্গে মিথস্ক্রিয়ার ফল, ভূমি-ভিত্তিক দূষণ বা ভূ-তাত্ত্বিক লবণাক্ততা () থেকে নয়। এটি সেই তত্ত্বকে সমর্থন করে যে **জমজমের** পানির লবণাক্ততা গুণগতমানের অবনতি নির্দেশ করে না, বরং এটি পরিবেশগতভাবে নিরাপদ পৃষ্ঠীয় মিথস্ক্রিয়া প্রতিফলিত করে এমন একটি প্রাকৃতিকভাবে সুষম গঠন।

আরেকটি উল্লেখযোগ্য ফলাফল হলো, **জমজম** জলে ক্যালসিয়ামের (**Ca²⁺**) ঘনত্ব অধিকাংশ সাধারণ পানীয় জলের তুলনায় বেশি। হাইড্রোকেমিক্যাল দৃষ্টিকোণ থেকে, এটি **জমজম** জলকে সাধারণ স্বাস্থ্যের জন্য সহায়ক উপাদানসমূহের একটি সমৃদ্ধ উৎস হিসেবে প্রতিষ্ঠিত করে, বিশেষ করে এমন পরিস্থিতিতে যেখানে শরীরে উন্নত ইলেক্ট্রোকেমিক্যাল ভারসাম্য প্রয়োজন।

• জমজম জলে ট্রেস ধাতব উপাদানসমূহ

ক্ষুদ্র ধাতব উপাদান (TME) পানীয় জলের একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ উপাদান, কারণ এদের দ্বৈত জৈবিক বৈশিষ্ট্য রয়েছে। একদিকে, এরা বিপাকীয় প্রক্রিয়া সমর্থনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে, এবং অন্যদিকে, উচ্চ ঘনত্বে এদের উপস্থিতি জনস্বাস্থ্যের উপর মারাত্মক বিষক্রিয়া সৃষ্টি করতে পারে (Lu et al., 2022)।

এই বিভাগে লোহা (Fe), দস্তা (Zn), তামা (Cu) এবং সেলেনিয়াম (Se)-এর মতো রূপান্তরকালীন উপাদান অন্তর্ভুক্ত রয়েছে। এরা সবই এনজাইম সক্রিয়করণ, মাইটোকন্ড্রিয়ায় শক্তি উৎপাদন, রোগপ্রতিরোধ ক্ষমতা সমর্থন এবং কোষের অভ্যন্তরে অক্সিডেটিভ ভারসাম্যসহ গুরুত্বপূর্ণ কোষীয় প্রক্রিয়াগুলিতে তাদের মূল ভূমিকা রাখার জন্য পরিচিত (Mohammadifard et al., 2019)।

জমজম জলের নমুনা সংগ্রহ ও বিশ্লেষণের সময়, গবেষকরা কয়েকটি কারণে উচ্চ-ঘনত্বের পলিথিন (HDPE) দিয়ে তৈরি পাত্র ব্যবহার করেছেন: ধাতব শোষণ বা পাত্রের দেয়ালের সাথে মিথস্ক্রিয়া কমানো, সূক্ষ্ম বিশ্লেষণাত্মক যন্ত্রের নোজল আটকে যাওয়া রোধ করা, দ্রবীভূত কার্বন ডাইঅক্সাইডের মাত্রা কমানো, এবং ইন্ডাক্টিভলি কাপলড প্লাজমা ম্যাস স্পেকট্রোমেট্রি (ICP-MS) ব্যবহার করে উপাদান বিশ্লেষণের সঠিকতা উন্নত করা।

• পর্যায় সারণীর অনুযায়ী মৌলিক উপাদানগুলির শ্রেণীবদ্ধকরণ

একটি সাম্প্রতিক গবেষণায় (Zergui et al., 2022), ৫২টি উপাদানকে সুনির্দিষ্ট বিশ্লেষণাত্মক কৌশল ব্যবহার করে পরিমাণগতভাবে বিশ্লেষণ করা হয়েছে (mg/L-এ পরিমাপ করা হয়েছে)। এই উপাদানগুলোকে নিম্নরূপ ৮টি পর্যায়ক্রমিক বিভাগে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে:

আবৃত্তিমূলক বিভাগ	উপাদানের সংখ্যা	উদাহরণসমূহ
ক্ষারীয় ধাতুসমূহ	5	Na, K
ক্ষারীয় মৃত্তিকা ধাতুসমূহ	5	Ca, Mg
অন্তরণ ধাতুসমূহ	14	Fe, Zn, Cu, Mn
দরিদ্র ধাতুসমূহ	7	Sn, Pb
ধাতুবৎ পদার্থ	4	As, Sb
REE (দুর্লভ ভূ-উপাদান)	13	Ce, La, Nd
ক্যাকোজেন	1	Se
হ্যালোজেনসমূহ	3 (আংশিক পরিমাণগত)	Cl, Br, I

• সাধারণ বিশ্লেষণের ফলাফল

- গবেষণায় নিশ্চিত হয়েছে যে **জমজম** পানিতে ম্যাগনেশিয়াম, ক্যালসিয়াম এবং সোডিয়ামের মতো অপরিহার্য খনিজ এবং বেশ কিছু গুরুত্বপূর্ণ ট্রেস উপাদান সমৃদ্ধ। ট্রেস উপাদানগুলো প্রধানত আন্তর্জাতিক অনুমোদিত সীমার মধ্যে ছিল, এবং বিষাক্ত উপাদানগুলোর মাত্রা অত্যন্ত কম ছিল।
- **জমজম** পানিতে ট্রেস পরিমাণে বিরল মৃত্তিকা ধাতুও পাওয়া গেছে, যা প্রাকৃতিক ভূগর্ভস্থ পানিতে বিরল একটি ঘটনা।
- সামগ্রিকভাবে, জমজম জলে অল্পমাত্রার ধাতব উপাদানের এই বৈচিত্র্য জীববৈজ্ঞানিক কার্যকারিতা এবং স্বাস্থ্য নিরাপত্তার মধ্যে একটি অনন্য প্রাকৃতিক ভারসাম্য প্রতিফলিত করে। এটি প্রমাণ করে যে জলটি শরীরের জন্য প্রয়োজনীয় খনিজ সরবরাহ করতে সক্ষম, কোনো গুরুত্বপূর্ণ সীমা অতিক্রম না করেই, ফলে এর প্রাকৃতিক ও পুষ্টিগত মূল্য উভয়ই বৃদ্ধি পায়।
- উচ্চ-নির্ভুলতা রাসায়নিক বিশ্লেষণের ফলাফল নির্দেশ করে যে **জমজম** জলে প্রয়োজনীয় খনিজগুলির আদর্শ ঘনত্ব রয়েছে, যখন বিষাক্ত বা বিপজ্জনক ট্রেস উপাদানের মাত্রা পরীক্ষাগারের সনাক্তকরণ সীমার নিচে রয়েছে, যা এর প্রাকৃতিক ভারসাম্য এবং পরিবেশগত নিরাপত্তা প্রতিফলিত করে।
- শনাক্ত সীমার নিচে থাকা উপাদানসমূহ (**LOD-এর নিচে**): কিছু উপাদান তাদের অত্যন্ত নিম্ন ঘনত্বের কারণে শনাক্ত হয়নি, যা বিশ্লেষণে ব্যবহৃত যন্ত্রের প্রযুক্তিগত শনাক্তকরণ সীমার নিচে পড়ে। এগুলির মধ্যে রয়েছে: লিথিয়াম (Li), বেরিলিয়াম (Be), ব্যারিয়াম (Ba), সিজিয়াম (Cs), অ্যালুমিনিয়াম (Al), ক্যাডমিয়াম (Cd), পারদ (Hg), সীসা (Pb), অ্যান্টিমনি (Sb), ক্রোমিয়াম (Cr), ম্যাঙ্গানিজ (Mn), কোবাল্ট (Co), নিকেল (Ni), তামা (Cu), ব্রোমিন (Br) এবং আয়োডিন (I)। এই ফলাফল অত্যন্ত উচ্চ মাত্রার বিশুদ্ধতা নির্দেশ করে এবং প্রমাণ করে যে **জমজম** পানি বিষাক্ত ভারী ধাতু দ্বারা দূষণমুক্ত। **দৃশ্যমান স্পেকট্রোফোটোমেট্রি** ব্যবহার

করে জমজম জলে ম্যাগনেশিয়াম ঘনত্ব পরিমাপের সঠিকতা উন্নত করার জন্য উন্নত গবেষণা পরিচালনা করা হয়েছিল। pH স্তরের উপর নির্ভর করে রাসায়নিক কমপ্লেক্স গঠন করার মাধ্যমে, pH 10-এ ম্যাগনেশিয়াম স্থিতিশীল কমপ্লেক্স তৈরি করে যা সঠিকভাবে সনাক্ত করা যায়। pH > 12-এ ম্যাগনেশিয়াম অধিকমাত্রায় অবক্ষারণের প্রবণতা দেখায়, যা পরিমাপের দক্ষতা হ্রাস করে। এই বিশ্লেষণ খনিজ যৌগের স্থিতিশীলতা এবং খনিজ জলের গুণগত মানের তাদের ভূমিকা বোঝার জন্য ব্যবহৃত হয়।

জমজম জলে ক্যাটায়ন ও অ্যানায়ন রসায়ন

ভূ-রাসায়নিক গবেষণা নির্দেশ করে যে যমজম কূপকে জল সরবরাহকারী জলস্তর স্তরটি প্রধানত আগ্নেয় শিলা, বিশেষ করে ডায়োরাইট এবং গ্র্যানোডায়োরাইট দ্বারা গঠিত। এই শিলাগুলিকে যমজমের জলের স্বাতন্ত্র্যসূচক খনিজ উপাদান, বিশেষ করে লোহা (Fe), ম্যাগনেশিয়াম (Mg), এবং ক্যালসিয়াম (Ca)-এর প্রাথমিক ভূতাত্ত্বিক উৎস বলে মনে করা হয়। প্রাকৃতিকভাবে এই উপাদানসমূহে সমৃদ্ধ পাথরগুলো ভূগর্ভস্থ জল ও পাথরের দীর্ঘমেয়াদী মিথস্ক্রিয়ার মাধ্যমে এগুলো জলে স্থানান্তরিত করে। এই প্রক্রিয়াটি জলের তুলনামূলকভাবে সমৃদ্ধ এবং স্বাতন্ত্র্যসূচক খনিজ গঠন ব্যাখ্যা করে।

আশ্চর্যের বিষয়, যমজম জল ক্যাটায়ন এবং অ্যানায়নের মধ্যে একটি স্পষ্ট ভারসাম্য সহ উল্লেখযোগ্য রাসায়নিক স্থিতিশীলতা প্রদর্শন করে, যা ইঙ্গিত করে যে এটি একটি বন্ধ এবং সুরক্ষিত ভূতাত্ত্বিক ও জলবিদ্যুৎ ব্যবস্থার মাধ্যমে সরবরাহিত হয়। এই স্থিতিশীলতা হল প্রধান কারণগুলির একটি, যা যমজমকে শতাব্দী ধরে এর প্রকৃতি বা গুণমানে কোনো পরিবর্তন ছাড়াই এর স্বাতন্ত্র্যসূচক বৈশিষ্ট্যগুলি ধরে রাখতে সাহায্য করেছে।

❖ কেটেশন (ধনাত্মক আয়ন)

জমজম জলের ক্যাটায়নগুলো এর অনন্য খনিজ বৈশিষ্ট্যে গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখে। এর মধ্যে সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য হলো: ক্যালসিয়াম (Ca^{2+}): জমজম জলের প্রধান

দ্বিআয়ন ক্যাটায়ন, ক্যালসিয়াম প্রায়ই বাইকার্বনেট এবং কার্বনেটের সাথে বিক্রিয়া করে এমন যৌগ তৈরি করে যা ক্ষারীয় ভারসাম্য বজায় রাখতে সাহায্য করে এবং হাড় ও দাঁতের জন্য জমজম জলের উপকারিতা বৃদ্ধি করে। ম্যাগনেশিয়াম (Mg^{2+}): ম্যাগনেশিয়াম সাধারণত বাইকার্বনেট বা সালফেটের আকারে উপস্থিত থাকে এবং কৌশলীয় কার্যক্রমে সহায়তা ও দেহের গুরুত্বপূর্ণ এনজাইম নিয়ন্ত্রণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। সোডিয়াম (Na^+) এবং পটাসিয়াম (K^+): এই আয়নগুলো একত্রে মোট দ্রবীভূত লবণের অংশ গঠন করে, যেমন সোডিয়াম ক্লোরাইড ($NaCl$) এবং পটাসিয়াম ক্লোরাইড (KCl), যা দেহে অস্মোটিক চাপের ভারসাম্য এবং তরল নিয়ন্ত্রণে অবদান রাখে, পাশাপাশি স্নায়ু সংকেত প্রেরণে সহায়তা করে।

❖ অ্যানায়ন (ঋণাত্মক আয়ন)

জমজম জলের অ্যানায়নগুলো এর রাসায়নিক প্রকৃতি এবং আয়নগত ভারসাম্য নির্ধারণে কেন্দ্রীয় ভূমিকা পালন করে। সবচেয়ে উল্লেখযোগ্যগুলো হল:

বাইকার্বনেট (HCO_3^-): এটি পানির ক্ষারত্বের জন্য দায়ী উপাদান, যা এর রাসায়নিক স্থিতিশীলতায় অবদান রাখে এবং ক্ষতিকর অ্যাসিড গঠণ প্রতিরোধ করে।

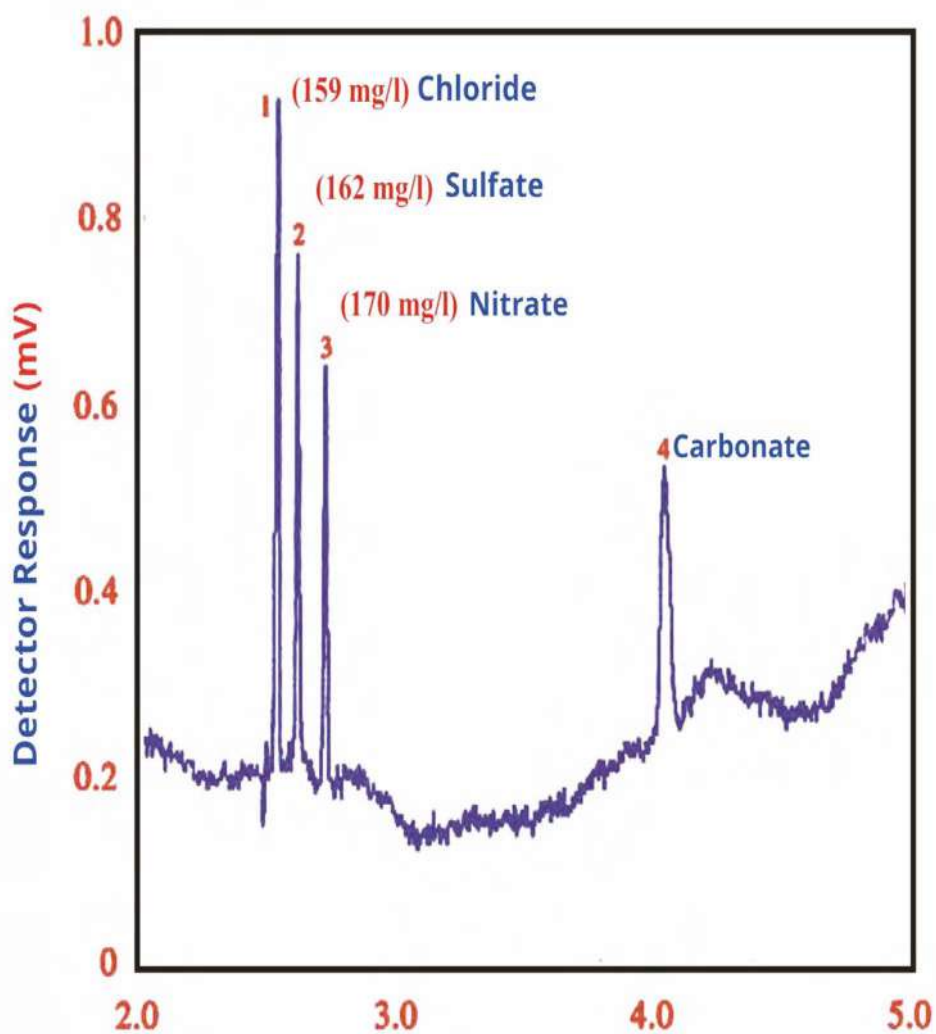
সালফেট (SO_4^{2-}): প্রায়ই ম্যাগনেশিয়াম বা সোডিয়ামের সাথে যুক্ত, সালফেট প্রাকৃতিক বিক্রিয়ায় অংশ নিয়ে পানির উপাদানগুলির স্থিতিশীলতা বৃদ্ধি করে, স্বাদ বা গুণগত বৈশিষ্ট্যকে প্রভাবিত না করে।

ক্লোরাইড (Cl^-): জমজম জলের অন্যতম প্রধান আয়ন, ক্লোরাইড স্বাদ এবং দ্রবীভূত লবণের গঠন ভারসাম্য বজায় রাখতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে, পাশাপাশি জলের সামগ্রিক ইলেক্ট্রোকেমিক্যাল ভারসাম্যে অবদান রাখে।

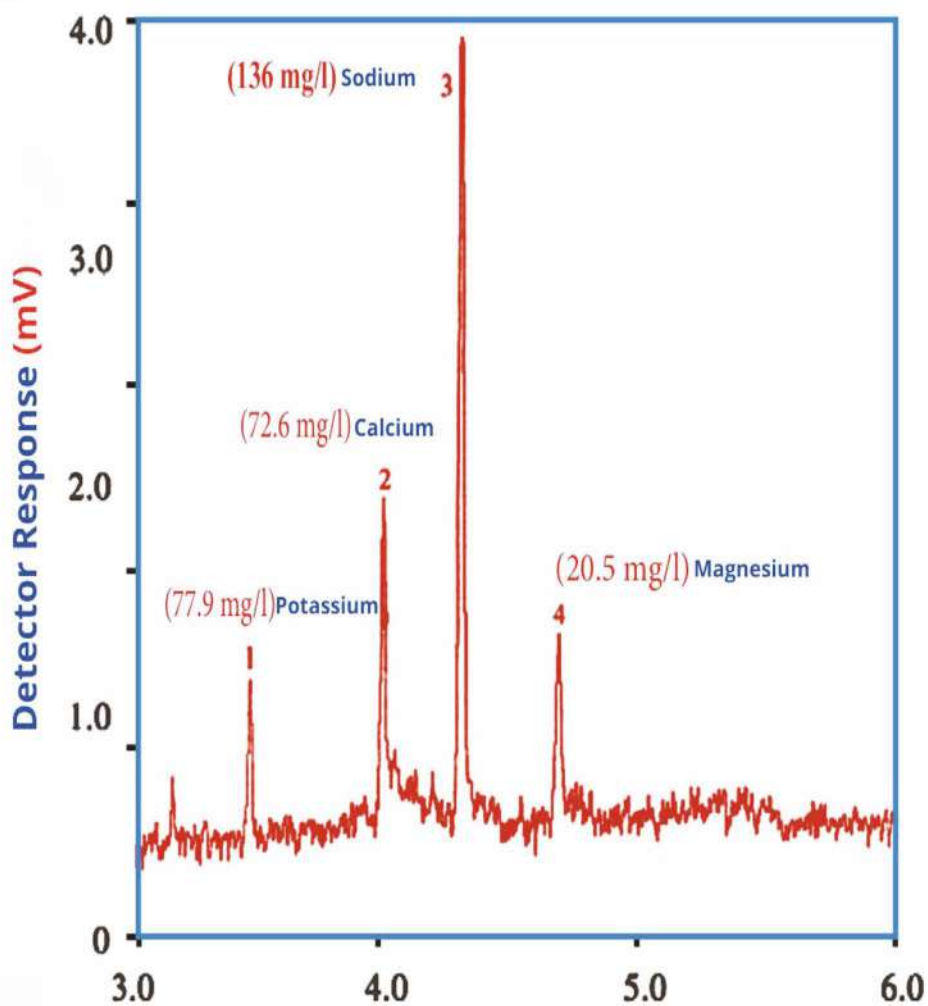
জামজামের পানির নমুনা **ক্যাপিলারি ইলেক্ট্রোফোরেসিস পদ্ধতি** ব্যবহার করে বিশ্লেষণ করা হয়েছিল, যা দ্রবীভূত ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের ঘনত্ব পরিমাপের অন্যতম সবচেয়ে নির্ভুল প্রযুক্তি। এই বিশ্লেষণগুলোর ফলাফল থেকে দেখা গেছে যে, নলির পানি এবং বাণিজ্যিকভাবে বোতলজাত পানির তুলনায় জামজামের পানিতে

আয়নগুলোর মাত্রা অপেক্ষাকৃত বেশি। এই উচ্চ ঘনত্ব সত্ত্বেও, বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO) ও মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের পরিবেশ সংরক্ষণ সংস্থা (EPA) কর্তৃক নির্ধারিত বিশ্বব্যাপী স্বীকৃত স্বাস্থ্যসীমার মধ্যেই এগুলো রয়েছে, নাইট্রেট (NO_3^-) ব্যতীত, যা কিছু ক্ষেত্রে সর্বোচ্চ অনুমোদিত সীমা অতিক্রম করেছে, ফলে নিয়মিত পর্যবেক্ষণ প্রয়োজন (Khalid et al., 2014)।

তুলনামূলক বিশ্লেষণে দেখা গেছে যে জমজমের পানির রাসায়নিক মান প্রক্রিয়াজাত বা বাণিজ্যিকভাবে বোতলজাত পানির মানদণ্ড থেকে মৌলিকভাবে ভিন্ন। এটি জমজমের গভীর ভূগর্ভীয় উৎপত্তি এবং আগ্নেয় শিলায় পানির দীর্ঘ সময় অবস্থান করার কারণে, যা এটিকে উপকারী খনিজ উপাদানে সমৃদ্ধ করে এবং এর অনন্য রাসায়নিক গঠন প্রদান করে।



“জামজামের পানির নমুনার একটি বৈদ্যুতিক চিত্র যা অ্যানায়নগুলির বিশ্লেষণ দেখায়: (১) ক্লোরাইড, (২) সালফেট, (৩) নাইট্রেট, (৪) কার্বনেট (Khalid et al., 2014 থেকে পরিবর্তিত)।”



জমজম পানির নমুনার বৈদ্যুতিক চিত্র, যেখানে ক্যাটায়ন বিশ্লেষণ দেখানো হয়েছে: (১) পটাসিয়াম, (২) ক্যালসিয়াম, (৩) সোডিয়াম, (৪) ম্যাগনেসিয়াম। (Khalid et al., 2014 থেকে পরিবর্তিত)।

তালিকাটি জমজম জলের উপাদানসমূহের ভৌত ও রাসায়নিক বিশ্লেষণ উপস্থাপন করে, মোট ৩৮টি উপাদান, যার মধ্যে ৯টি সৌদি আরবের অভ্যন্তরে বিশ্লেষণ করা হয়েছে এবং সৌদি স্বীকৃতি কমিটি (SAC) দ্বারা স্বীকৃত। বাকী ২৯টি উপাদান আন্তর্জাতিক পরীক্ষাগারে বিশ্লেষণ করা হয়েছে এবং আন্তর্জাতিক স্বীকৃতি সেবা (IAS) ও সৌদি স্বীকৃতি কমিটি (SAC) উভয়ের দ্বারা স্বীকৃত (Al-Amri, 2025)।

আইটেম	উপাদান / পরামিতি	ফল	একক	LOQ	পদ্ধতি
1	pH	7.86	---	---	IAS+SAC
2	মোট দ্রবীভূত পদার্থ (TDS)	88৮	ppm	1.0	IAS+SAC
3	মোট কঠোরতা	134.13	mg/L	1.0	IAS+SAC
4	বৈদ্যুতিক পরিবাহকতা	0.66	mS/cm	0.01	IAS+SAC
5	কুহকতা	0.30	NTU	0.10	IAS+SAC
6	অ্যামোনিয়াম	<LOQ	ppm	---	IAS+SAC
7	অ্যাক্টিমনি	0.00506	mg/L	0.00004	IAS+SAC
8	আর্সেনিক	0.00139	mg/L	0.00004	IAS+SAC
9	বারিয়াম	0.00800	mg/L	0.00004	IAS+SAC
10	বাইকার্বনেট	167.5	mg/L	5.00	SAC
11	বোরন	0.70000	mg/L	0.00004	IAS+SAC
12	ব্রোমাইড	236.44	ppm	5.00	SAC
13	কেডমিয়াম	<LOQ	mg/L	0.00004	IAS+SAC
14	ক্যালসিয়াম	38.71	mg/L	0.02	IAS+SAC
15	ক্লোরাইড	73.45	mg/L	0.1	IAS+SAC
16	ক্রোমিয়াম	0.00012	mg/L	0.00004	IAS+SAC
17	কোবাল্ট	0.007	mg/L	0.00004	SAC

আইটেম	উপাদান	ফলাফল	একক	সীমা-নিম্ন পরিমাণ	পদ্ধতি
18	তামা	0.011	mg/L	0.0	IAS+SAC
19	ফ্লুরাইড	0.47	mg/L	0.0	SAC
20	আয়রন	0.07	mg/L	0.036	IAS+SAC
21	সীসা	0.161	mg/L	0.00004	IAS+SAC
22	লিথিয়াম	<LOQ	ppm	---	IAS+SAC
23	ম্যাগনেশিয়াম	৯.১০	mg/L	0.04	IAS+SAC
24	ম্যাঙ্গানিজ	<LOQ	mg/L	0.027	IAS+SAC
25	মলিবডেনাম	0.02466	mg/L	0.00004	IAS+SAC
26	নিকেল	0.00059	mg/L	0.00004	IAS+SAC
27	নাইট্রেট	৬.৭৬	mg/L	0.35	SAC
28	নাইট্রাইট	<LOQ	mg/L	0.15	SAC
29	ফসফেট	<LOQ	mg/L	0.05	SAC
30	পটাসিয়াম	৩০.৩৪	mg/L	0.02	IAS+SAC
31	সেলেনিয়াম	0.00223	mg/L	0.00004	SAC
32	সিলিকা	17.00	mg/L	1.00	IAS+SAC
33	সোডিয়াম	64.44	mg/L	0.04	IAS+SAC
34	স্ট্রন্টিয়াম	0.34	mg/L	0.00004	SAC
35	সালফেট	57.19	mg/L	0.4	IAS+SAC
36	থ্যালিয়াম	<LOQ	mg/L	0.00004	IAS+SAC
37	টাইটেনিয়াম	0.03	ppm	---	IAS+SAC
38	দস্তা	0.017	mg/L	0.02	IAS+SAC

জমজম জলের ব্যাকটেরিয়াজনিত বৈশিষ্ট্য

জামজামের পানি তার অসাধারণ বিশুদ্ধতা এবং সম্পূর্ণ মাইক্রোবিয়াল দূষণের অনুপস্থিতির কারণে শতাব্দী ধরে বিশ্বব্যাপী বৈজ্ঞানিক আগ্রহের কেন্দ্রবিন্দু হয়ে আছে—এটি অপরিষ্কৃত ভূগর্ভস্থ জল উৎসগুলোর মধ্যে অত্যন্ত বিরল একটি ঘটনা। অধিকাংশ প্রচলিত পানীয় জল সরবরাহ, যা রাসায়নিক প্রক্রিয়াকরণ বা ক্লোরিনেশন প্রক্রিয়া অতিক্রম করে, তার বিপরীতে জামজামের পানি কোনো প্রক্রিয়াকরণ ছাড়াই সরাসরি পান করা হয়। উন্নত মাইক্রোবায়োলজিক্যাল বিশ্লেষণ প্রয়োগ করে একাধিক গবেষণায় নিশ্চিত হয়েছে যে জমজম পানি সম্পূর্ণরূপে ক্ষতিকর অণুজীবমুক্ত, যার মধ্যে রয়েছে **ইশেরিকিয়া কোলি (E. coli)**-এর সম্পূর্ণ অনুপস্থিতি—যা মানব বা পশু বর্জ্য থেকে মল দূষণের প্রধান সূচক। তদুপরি, কোনো এয়ারবিক বা অ্যানেরবিক রোগজীবাণু ব্যাকটেরিয়া সনাক্ত হয়নি।

প্রতি বছর লক্ষ লক্ষ তীর্থযাত্রী ও দর্শনার্থীর দ্বারা জমজামের পানি উচ্চমাত্রায় এবং সরাসরি পান করা হয়, সেই প্রেক্ষাপটে এই ফলাফলগুলো বিশেষভাবে তাৎপর্যপূর্ণ। আজ পর্যন্ত, এর ব্যবহারের সাথে কোনো সংক্রমণের ঘটনা নথিভুক্ত হয়নি, যা প্রাকৃতিক মাইক্রোবায়োলজিক্যাল নিরাপত্তার এক অসাধারণ স্তরকে প্রতিফলিত করে।

সাম্প্রতিক ব্যাকটেরিয়া বিশ্লেষণগুলি এই ফলাফলগুলিকে আরও সমর্থন করে। জমজম জলে মোট ব্যাকটেরিয়ার সংখ্যা নিরাপদ পানীয় জলের জন্য বিশ্বব্যাপী স্বীকৃত সীমার মধ্যেই ধারাবাহিকভাবে রয়েছে—এমনকি দীর্ঘ সময় সংরক্ষিত নমুনাগুলিতেও। **Vikhar et al. (2019)** এক গবেষণায়, সিল করা সিস্টেম এবং অত্যন্ত সংবেদনশীল ব্যাকটেরিয়া কালচার প্রযুক্তি ব্যবহার করে **৩০টিরও বেশি নমুনা** বিশ্লেষণ করা হয়েছিল, এবং ছয় মাসেরও বেশি সময় সংরক্ষিত নমুনাগুলি সহ কোনো নমুনাতেই কোনো মাইক্রোবায়াল বৃদ্ধি দেখা যায়নি। এটি সময়ের সাথে সাথে বিশুদ্ধতার অসাধারণ স্থিতিশীলতা নির্দেশ করে।

একইভাবে, Al-Barakah (2017)) এর এক গবেষণায় সরাসরি ব্যাকটেরিয়া গণনা পদ্ধতি ব্যবহার করে ১০০টিরও বেশি নমুনা বিশ্লেষণ করা হয়। ফলাফল আরও নিশ্চিত করে যে জমজম পানি কোনো মাইক্রোবিয়াল দূষক থেকে মুক্ত।

সব নমুনায় এসচেরিচিয়া কোলি এবং এন্টারোকক্কি, পাশাপাশি ছত্রাকের কোনো উপস্থিতি ছিল না, যা ঝামজাম পানিকে নির্বীজন বা রাসায়নিক প্রক্রিয়া ছাড়াই মানব সেবনের জন্য একটি বিশুদ্ধ এবং সম্পূর্ণ নিরাপদ উৎস হিসেবে বিশ্বাসযোগ্যতা বাড়ায়। ঝামজাম কূপের চারপাশের বিভিন্ন প্রাকৃতিক ভূতাত্ত্বিক এবং জল-রাসায়নিক কারণের জন্যই এই অনন্য মাত্রার অণুজীবগত বিশুদ্ধতা সম্ভব হয়েছে। গভীর শিলাস্তরগুলো, বিশেষ করে গ্র্যানোডিওরাইটযুক্ত স্তরগুলো, পানির পৃষ্ঠীয় দূষণ থেকে বিচ্ছিন্ন রাখার পাশাপাশি পানির সূক্ষ্ম ফাটলগুলো দিয়ে প্রবাহিত হওয়ার সময় একটি কার্যকর প্রাকৃতিক পরিশোধন প্রক্রিয়া প্রদান করে। উপরন্তু, জমজম পানিতে জৈব-ক্ষয়যোগ্য জৈব যৌগের অনুপস্থিতি শৈবাল বা ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধি রোধে একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে, এমনকি দীর্ঘ সময় সংরক্ষণের সময়ও। এই গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্যগুলো যাচাই করার জন্য উন্নত মাইক্রোবায়োলজিক্যাল বিশ্লেষণ পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়, যার মধ্যে রয়েছে:

- ❖ **ইলেকট্রন মাইক্রোস্কোপ:** মাইক্রো-কণা এবং অণুবীক্ষণিক দূষক পরীক্ষা করার জন্য।
- ❖ **প্রচলিত মাইক্রোবিয়াল কালচার:** নমুনায় কোনো ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধি সনাক্ত করতে।
- ❖ **পলিমারেজ চেইন রিঅ্যাকশন (PCR):** জলে ব্যাকটেরিয়ার ডিএনএ উচ্চ নির্ভুলতায় সনাক্ত করার জন্য।
- ❖ **ন্যানো-বিশ্লেষণাত্মক প্রযুক্তি:** পরমাণু ও উপ-পরমাণু স্তরে দূষণ পর্যবেক্ষণের জন্য।

জমজমের পানির স্বভাবগত অনন্য বিশুদ্ধতা সত্ত্বেও, সরাসরি মানব সংস্পর্শ বা পরিবহন ও বিতরণকালে পার্শ্ববর্তী ভূগর্ভস্থ পানির উৎস () এর সাথে মিশ্রণের সম্ভাবনা সহ কিছু বাহ্যিক পরিবেশগত কারণ মাঝে মাঝে নির্দিষ্ট স্থানে অনিচ্ছাকৃত

দূষণ ঘটতে পারে। এই কারণে, জমজম পানি ভর্তি ও বিতরণ কেন্দ্রগুলোতে আধুনিক ব্যবস্থা ব্যবহার করা হয়, যেখানে পানির জীবাণুমুক্তির জন্য অতিবেগুনি (UV) আলো ব্যবহার করা হয়। এটি পানির রাসায়নিক গঠন বা প্রাকৃতিক স্বাদে কোনো প্রভাব ছাড়াই সম্ভাব্য মাইক্রোবিয়াল দূষকগুলিকে নির্মূল করার একটি কার্যকর পদ্ধতি, যা এর অনন্য বৈশিষ্ট্য সংরক্ষণ করে।

প্রতিরোধমূলক দৃষ্টিকোণ থেকে, জমজম পানিতে স্বাভাবিকভাবেই বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO) নির্ধারিত নিরাপদ ও সুপারিশকৃত সীমার মধ্যে ফ্লোরাইড (F-) থাকে। গবেষণায় নিশ্চিত হয়েছে যে, এই প্রাকৃতিক ফ্লোরাইড ঘনত্ব দাঁতের ক্ষয়জনিত ঝুঁকি কমাতে এবং মুখের স্বাস্থ্যের উন্নতিতে সহায়তা করে, কোনো কৃত্রিম সংযোজনের প্রয়োজন ছাড়াই, যা কিছু প্রক্রিয়াজাত পানীয় জলে দেখা যায়।

১৯৭০-এর দশকে, জমজমের পানির নিরাপত্তা নিয়ে তখনকার সময়ের উত্থাপিত প্রশ্ন ও দাবির প্রতিক্রিয়ায় এর বিশ্লেষণের পদ্ধতিগত বৈজ্ঞানিক দলিল শুরু হয়। ১৯৭১ সালে, এক চিকিৎসক দাবি করেন যে জমজমের কূপের অপেক্ষাকৃত নিম্ন ভৌগোলিক অবস্থান এটিকে নিকটস্থ নিকাশী জলাশয় থেকে জল প্রবেশের জন্য সংবেদনশীল করে তুলতে পারে।

এর পরিপ্রেক্ষিতে, প্রয়াত বাদশাহ ফয়সাল (RIP) সরকারি জমজম পানির নমুনা উন্নত ইউরোপীয় পরীক্ষাগারে পরীক্ষার জন্য পাঠানোর নির্দেশ দেন। বৈজ্ঞানিক ফলাফলগুলো এসব দাবিকে জোরালোভাবে খণ্ডন করে এবং নিশ্চিত করে যে:

- ❖ জমজমের পানি সম্পূর্ণরূপে পান করার উপযোগী এবং জীববৈজ্ঞানিকভাবে নিরাপদ।
- ❖ মঞ্চার অন্যান্য কূপের তুলনায় এতে ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেশিয়াম লবণের ঘনত্ব তুলনামূলকভাবে বেশি, যা এর স্বাদে স্বতন্ত্রতা আনে।

১৯৭৬ সালে আমেরিকান ওয়াটার রিসোর্সেস অ্যাসোসিয়েশন (AWRA) জমজমের পানির উপাদানসমূহ নিয়ে প্রথম দলিলভুক্ত আন্তর্জাতিক বৈজ্ঞানিক প্রতিবেদন প্রকাশ

করে, যা পরবর্তীতে এই ক্ষেত্রের গবেষকদের জন্য একটি প্রধান রেফারেন্স হয়ে ওঠে। এর পর **Abu Saman (1982)** একটি প্রতিবেদন প্রকাশ করেন, যেখানে তিনি **জমজম** এবং পার্শ্ববর্তী কয়েকটি কূপ, যেমন দাউদিয়াহ ও আল-মিছফালাহ কূপের মধ্যে তুলনামূলক গবেষণা পরিচালনা করেন। রাসায়নিক বিশ্লেষণের ফলাফল দেখিয়েছে যে জমজম পানিতে মোট দ্রবীভূত পদার্থ (**TDS**)-এর অনুপাত কম, যা এর অপেক্ষাকৃত উচ্চ বিশুদ্ধতাকে প্রতিফলিত করে।

১৯৭০-এর দশকের শেষের দিকে, জমজম কূপের ব্যাপক পরিচ্ছন্নতা ও রক্ষণাবেক্ষণ অভিযানের সময়, বিশেষায়িত ডাইভারদের কূপে নেমে এর জল সরবরাহকারী উৎসগুলো থেকে সরাসরি নমুনা সংগ্রহের দায়িত্ব দেওয়া হয়েছিল, বিশেষ করে পবিত্র কাবার দিকে প্রবাহিত উৎসগুলো থেকে। এই নমুনাগুলো রাজ্যের উন্নত জাতীয় পরীক্ষাগারে সুনির্দিষ্ট রাসায়নিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে পরীক্ষা করা হয়েছিল, এবং ফলাফলগুলো আন্তর্জাতিক মানের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ ছিল, যা এই মর্যাদাপূর্ণ জল উৎসের অবিচ্ছিন্ন প্রাকৃতিক বিশুদ্ধতার বিশ্বাসযোগ্যতাকে আরও দৃঢ় করেছিল।

কালো পাথরের নীচের প্রধান উৎসের রাসায়নিক বিশ্লেষণের ফলাফল দেখানো একটি সারণি।

তারিখ	ক্যালসিয়াম	ম্যাগনেশিয়াম	আয়রন	ম্যাঙ্গানিজ	সালফেট	তামা
1979	198	43.7	0.15	0.15	370	0.12

যদিও জুমজুমের পানির ব্যাকটেরিওলজিক্যাল বৈশিষ্ট্যগুলি অসংখ্য পরীক্ষাগার গবেষণায় ভালোভাবে নথিভুক্ত, এর মাইক্রোবিয়াল বাস্তুসংস্থানের সঠিক উপাদানগুলি বিশেষায়িত বৈজ্ঞানিক সাহিত্যিক তুলনামূলকভাবে কম অন্বেষিত একটি বিষয় হিসেবে রয়ে গেছে, যেমনটি **Donia & Mortada (2021)** উল্লেখ করেছেন। এই গবেষণার ফাঁকটি কূপটির পবিত্রতা এবং এর অনন্য পরিবেশগত প্রকৃতির কারণে বিশেষ গুরুত্বের, যা মেটাজেনোমিক কৌশল এবং মাইক্রোবিয়াল **DNA** বিশ্লেষণ ব্যবহার করে আরও গভীর তদন্তের আহ্বান জানায়।

কিছু গবেষণায় দেখা গেছে যে পবিত্র কাবার সবচেয়ে কাছের জল উৎসটি মাইক্রোবিয়াল উপাদানের দিক থেকে সবচেয়ে বিশুদ্ধ, যা ইঙ্গিত করে যে এই অবস্থানের দিকে জল প্রবাহ একটি আরও কার্যকর ভূতাত্ত্বিক ফিল্ট্রেশন প্রক্রিয়ার মধ্য দিয়ে যায়। কূপের অন্যান্য দিকে অণুজীবের ন্যূনতম উপস্থিতি সম্ভবত কোনো জল উৎস বা স্থায়ী ভূতাত্ত্বিক গঠন থেকে দূষণের কারণে নয়, বরং এলোমেলো মানব কার্যকলাপ বা অস্থায়ী পৃষ্ঠতলীয় পরিবেশগত কারণের কারণে।

জমজমের পানির এই অনন্য মাইক্রোবায়াল স্থিতিশীলতা আন্তঃসম্পর্কিত প্রাকৃতিক বিভিন্ন কারণের সমন্বয়ের ফল, বিশেষ করে:

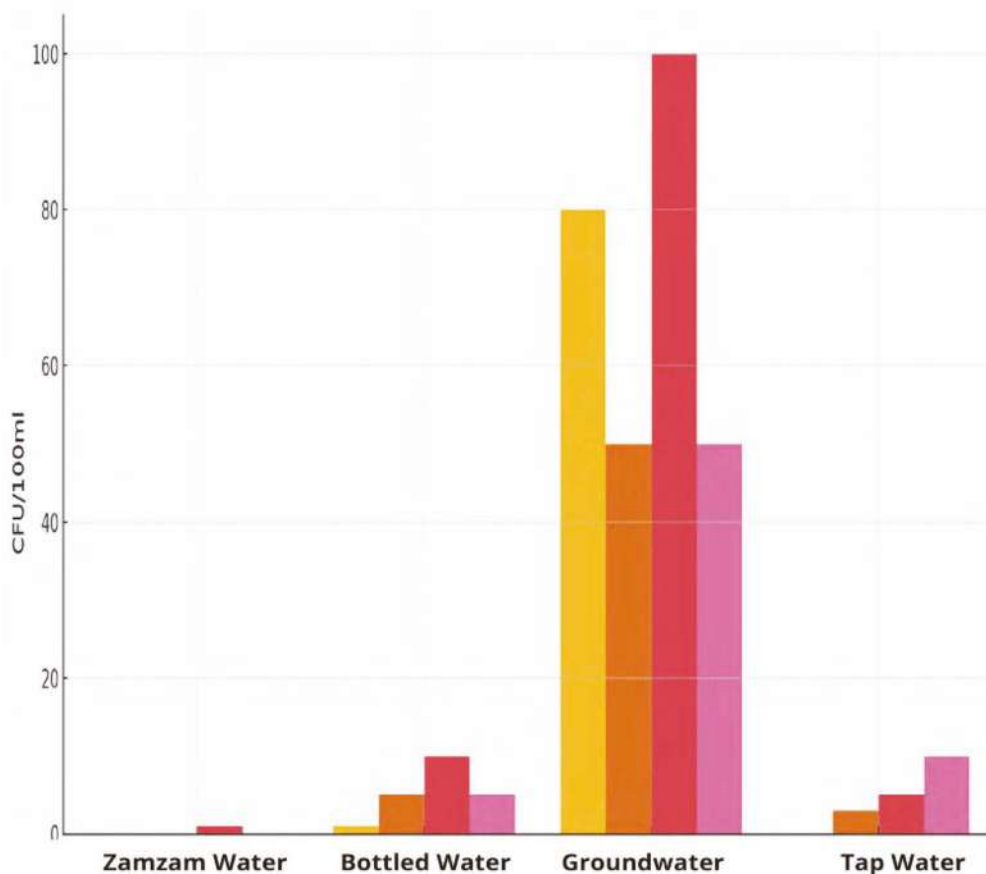
- ❖ কুয়ার ভূতাত্ত্বিক গভীরতা, যা ৩০ থেকে ৩৩ মিটার পর্যন্ত, এটিকে বৃষ্টিপাত বা বন্যার মতো পৃষ্ঠীয় প্রভাব থেকে বিচ্ছিন্ন রাখে এবং বাহ্যিক দূষকগুলির অনুপ্রবেশ প্রতিরোধ করে।
- ❖ এর স্বতন্ত্র খনিজ গঠন, যার মধ্যে ফ্লোরাইড, বাইকার্বনেট এবং ম্যাগনেশিয়ামের মতো উপাদান রয়েছে, মাইক্রোবিয়াল বৃদ্ধিতে বাধা দেওয়ার জন্য পরিচিত, যা হয় **pH** স্তর পরিবর্তন করে বা ব্যাকটেরিয়ার কোষ ঝিল্লিকে প্রভাবিত করে।

এই সমন্বিত বৈশিষ্ট্যগুলো **জমজম** জলের মাইক্রোবায়োলজিক্যাল স্থিতিশীলতা দীর্ঘমেয়াদে বজায় রাখার ক্ষমতা বৃদ্ধি করে, যা এটিকে কোনো কৃত্রিম হস্তক্ষেপ ছাড়াই জৈবিক নিরাপত্তা ও প্রাকৃতিক স্থিতিশীলতা—উভয়ই অর্জনকারী একটি বিরল ভূগর্ভস্থ জলের মডেল হিসেবে প্রতিষ্ঠিত করে।

যেখানে নমুনা নেওয়া হয়েছিল	প্রতি 100 সেমি ³ -এ কলিফর্ম গণনা	কলিফর্ম গ্রুপের নিশ্চিতকরণ পরীক্ষা প্রতি ১০০ সেমি ³
আল মারওয়া	180	20
পবিত্র মসজিদ	40	0
আল সাফা	340	60

জমজম পানির ব্যাকটেরিয়াগত বৈশিষ্ট্যসমূহকে খনিজ জল ও নলকূপের পানির সাথে তুলনা করে একটি সারণি, যা বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO, 2017), সৌদি খাদ্য ও ওষুধ কর্তৃপক্ষ, এবং জমজম পানির মাইক্রোবিয়াল বৈশিষ্ট্যের উপর প্রকাশিত বৈজ্ঞানিক গবেষণা (Al-Barakah, 2017; Donia & Mortada, 2021পরিবর্তিত) এর তথ্যের উপর ভিত্তি করে তৈরি। CFU হল Colony Forming Unit-এর সংক্ষিপ্তরূপ।

গুণাবলী	জমজম পানি	খনিজ জল	নলির পানি
মোট কলিফর্ম	অনুপস্থিত (0 CFU/100 mL)	অনুপস্থিত থাকা উচিত (কখনও কখনও পুরনো নমুনায় পাওয়া যায়)	ক্ষয়প্রাপ্ত নেটওয়ার্কে অল্পমাত্রায় উপস্থিত থাকতে পারে
ইশেরিকিয়া কোলি (ই. কোলি)	সম্পূর্ণ অনুপস্থিত (0 CFU/100 mL)	অবস্থিত থাকা উচিত নয় (দূষিত জলে বিরলভাবে দেখা যায়)	অ-স্টেরিলাইজড বা পুরনো পানিতে উপস্থিত থাকতে পারে
অ্যারবিক ব্যাকটেরিয়া ২২°C-এ	খুবই কম (<1 CFU/mL)	10-100 CFU/mL	উৎসের উপর নির্ভর করে 100-1000 CFU/mL পর্যন্ত হতে পারে
৩৭°C-এ অ্যারবিক ব্যাকটেরিয়া	<1 CFU/mL	200 CFU/mL পর্যন্ত	10-50 CFU/mL
মল স্ট্রিপ্টোকক্কি	অনুপস্থিত	সাধারণত অনুপস্থিত	মিশ্রিত নিকাশী জলে উপস্থিত থাকতে পারে
সাধারণ মাইক্রোবায়োলজিক্যাল বিশ্লেষণ	মানদণ্ডের সাথে সম্পূর্ণ সামঞ্জস্যপূর্ণ	সাধারণত সামান্য বিচ্যুতি সহ মানানসই	নেটওয়ার্কের পরিচ্ছন্নতা ও প্রক্রিয়াকরণের উপর নির্ভর করে পরিবর্তনশীল
ছত্রাক ও ছাঁচের গণনা	শনাক্ত হয়নি	সংগ্রহের সময় থাকতে পারে	সংরক্ষণের সময় থাকতে পারে
উৎসে শৈবাল বা অণুজীবের বৃদ্ধি	জমজম কূপে কোনো বৃদ্ধি দেখা যায়নি	বটলজাত পানি বা ট্যাংকে সম্ভাব্য বৃদ্ধি	পুরনো পাইপ বা খোলা ট্যাংকে সাধারণ
সংরক্ষণ স্থিতিশীলতা	চমৎকার	তুলনামূলকভাবে ভালো	মাঝামাঝি



এই গ্রাফটি এশেরিকিয়া কোলি (*E. coli*), মোট কলিফর্ম গণনা (TCC), এ্যারবিক ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক এবং হ্যাচ উপস্থিতি বিবেচনায় জমজম জল এবং অন্যান্য ধরনের জলের মধ্যে তুলনা তুলে ধরে। যেমনটি দেখা যাচ্ছে, জমজম জল এর মাইক্রোবায়োলজিক্যাল বিশুদ্ধতায় উৎকৃষ্ট, অন্যান্য ধরনের তুলনায় সব সূচকে সর্বনিম্ন মান রেকর্ড করেছে। এই গ্রাফটি বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO, 2017), সৌদি খাদ্য ও ওষুধ কর্তৃপক্ষ (SFDA), এবং Al-Barakah (2017), Mortada (2021) কর্তৃক জামজামের জলের মাইক্রোবায়োলজিক্যাল বৈশিষ্ট্যের উপর প্রকাশিত তথ্য এবং মাঠ গবেষণার উপর ভিত্তি করে তৈরি।

জমজম পানির রেডিওলজিক্যাল বৈশিষ্ট্যসমূহ

জমজম জল অনন্য রেডিওলজিক্যাল এবং অপটিক্যাল বৈশিষ্ট্য বৈশিষ্ট্যযুক্ত, যা জলের গুণমান এবং শারীরিক নিরাপত্তার সঠিক বৈজ্ঞানিক সূচক হিসেবে কাজ করে। এই বৈশিষ্ট্যগুলো উৎসটির বিশুদ্ধতা এবং এটিকে পুষ্টিকারী ভূতাত্ত্বিক গঠনটির স্থিতিশীলতা নির্ধারণেও সহায়তা করে। পরীক্ষাগারের বিশ্লেষণে দেখা গেছে যে জমজম জলে উচ্চ মাত্রার অপটিক্যাল স্বচ্ছতার পাশাপাশি উল্লেখযোগ্য রেডিওলজিক্যাল স্থিতিশীলতা রয়েছে। বোতলজাতকরণ এবং দীর্ঘ সংরক্ষণ সময়ের পরেও এই বৈশিষ্ট্য কোনো উল্লেখযোগ্য পরিবর্তন রেকর্ড করা হয়নি। এই ধারাবাহিকতাকে জমজম জলের প্রাকৃতিক গুণমান এবং সময়ের সাথে সাথে শারীরিক বা রাসায়নিক অবনতি প্রতিরোধের একটি গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক প্রমাণ হিসেবে বিবেচনা করা হয়।

বিস্তারিত রেডিওলজিক্যাল বিশ্লেষণে দেখা গেছে যে জমজম জলের রেডিওলজিক্যাল স্থিতিশীলতা অত্যন্ত উচ্চ—যা বিশ্বব্যাপী ভূগর্ভস্থ জলের উৎসগুলোর মধ্যে বিরল একটি বৈশিষ্ট্য। কূপ থেকে উত্তোলনের সময় বা বোতলজাত করে বহু মাস সংরক্ষণের পরে—উভয় ক্ষেত্রেই—প্রাকৃতিক বিকিরণের মাত্রায় কোনো লক্ষণীয় পরিবর্তন দেখা যায়নি।

জমজম কূপটি এমন শিলাস্তরে অবস্থিত, যা প্রধানত ডায়োরাইট ও গ্র্যানোডায়োরাইট-গভীর আগ্নেয় শিলার দুইটি ধরন—নিয়ে গঠিত। এই শিলাগুলো স্বাভাবিকভাবেই বিকিরণযুক্ত পদার্থের পরিমাণ কম, বিশেষ করে আগ্নেয়গিরি-সংক্রান্ত পরিবেশ বা ইউরেনিয়াম ও থোরিয়ামসমৃদ্ধ অবক্ষিপ্ত শিলার তুলনায়। এই অনন্য ভূতাত্ত্বিক বৈশিষ্ট্য জমজমের পানিকে ক্ষতিকর বিকিরণ থেকে বিশুদ্ধ রাখতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। সাম্প্রতিক গবেষণা—বিশেষ করে [Al-Amri \(2025\)](#)—প্রমাণ করেছে যে জমজম জলে স্বাভাবিকভাবে উপস্থিত রেডিওঅ্যাকটিভ উপাদানগুলির ঘনত্ব, যেমন:

- রেডিয়াম: [Ra-226](#)
- থোরিয়াম: [Th-232](#)
- ইউরেনিয়াম: [U-238](#)

সবই বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO) কর্তৃক পানীয় জলের জন্য নির্ধারিত নিরাপদ সীমার মধ্যে রয়েছে। এটি স্পষ্টভাবে নির্দেশ করে যে জমজম জল সম্পূর্ণরূপে তেজস্ক্রিয় দূষণমুক্ত এবং ব্যাপক ও ঘন ঘন ব্যবহারের পরেও মানবদেহের জন্য সম্পূর্ণ নিরাপদ।

এই ফলাফলগুলো Eurofins-এর মতো মর্যাদাপূর্ণ আন্তর্জাতিক পরীক্ষাগারে উন্নত ভর ও রেডিওলজিক্যাল স্পেকট্রোমেট্রি যন্ত্রপাতি ব্যবহার করে উচ্চ-নির্ভুলতা স্পেকট্রোমেট্রিক বিশ্লেষণের মাধ্যমে নিশ্চিত করা হয়েছে। এই বিশ্লেষণগুলো বৈজ্ঞানিকভাবে বিশ্বাসযোগ্য এবং ফলাফলের প্রতি আস্থা বৃদ্ধি করে, যা নিশ্চিত করে যে জমজম জলে পরিচালিত কোনো পরীক্ষাতেই কোনো ক্ষতিকর তেজস্ক্রিয় কার্যকলাপ রেকর্ড করা হয়নি।

প্রতি বছর লক্ষ লক্ষ তীর্থযাত্রী ও দর্শনার্থী এটি পান করার পরও, জমজম জলের নিরাপত্তা রেকর্ড নিখুঁত; বিকিরণ সংস্পর্শ বা জলবাহিত কোনো রোগের কোনো ঘটনা রিপোর্ট করা হয়নি। বরং, এটি চমৎকার স্বাস্থ্যসুখ উপভোগ করে এবং কোনো লিখিত বৈজ্ঞানিক উদ্বেগ ছাড়াই ব্যাপকভাবে পান করা হয়। এটি আরও শক্তিশালী করে এর মর্যাদা একটি নিরাপদ, প্রাকৃতিক এবং অসাধারণ জল উৎস হিসেবে।

তালিকাটি জমজম জলে ১১টি উপাদানের রেডিওলজিক্যাল বিশ্লেষণ উপস্থাপন করে, যা আন্তর্জাতিক পরীক্ষাগারে পরীক্ষা করা হয়েছে এবং আন্তর্জাতিক স্বীকৃতি সেবা (IAS) ও সোদি স্বীকৃতি কমিটি (SAC) উভয়ের দ্বারা স্বীকৃত (Al-Amri, 2025)।

আইটেম	উপাদান	ফল	একক	LOQ	পদ্ধতি
1	থোরিয়াম-২৩২	<LOQ	Bq/L	400	ISO 17294-2
2	থোরিয়াম-২৩০	<LOQ	Bq/L	400	ISO 17294-2
3	সেজিয়াম-১৩৪ (^{134}Cs)	0.00	Bq/L	---	HWTPC-SAC
4	সেজিয়াম-১৩৭ (^{137}Cs)	0.00	Bq/L	---	HWTPC-SAC
5	পটাসিয়াম-৪০ (K40-)	0.00	Bq/L	---	HWTPC-SAC
6	আয়োডিন-১৩১ (I-১৩১)	0.00	Bq/L	---	HWTPC-SAC
7	রুথেনিয়াম-১০৩ (Ru103-)	0.00	Bq/L	---	HWTPC-SAC
8	ইউরেনিয়াম-২৩৪	0.00	Bq/L	---	HWTPC-SAC
9	ইউরেনিয়াম-২৩৫	0.7	Bq/L	---	HWTPC-SAC
10	ইউরেনিয়াম-২৩৮	0.00	Bq/L	---	HWTPC-SAC
11	মোট ইউরেনিয়াম (ধাতু)	<LOQ	mg/L	0.0005	ISO 17294-2

সমস্ত মানই অনুমোদিত সীমার নিচে, যা নির্দেশ করে যে জমজম জলে কোনো ক্ষতিকর বা বিপজ্জনক তেজস্ক্রিয় কার্যকলাপ নেই। এই তুলনাটি জমজম জল এবং অন্যান্য ভূগর্ভস্থ জল উৎসগুলিতে তেজস্ক্রিয় কার্যকলাপ পরীক্ষা করে প্রাপ্ত সংশোধিত বৈজ্ঞানিক গবেষণার ফলাফল (Halim et al., 2007; El-Zaiat, 2016) এবং বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO, 2017) কর্তৃক প্রস্তাবিত তেজস্ক্রিয় সীমাগুলির উপর ভিত্তি করে করা হয়েছে। ক্রিয়াকলাপ পরিমাপ করা হয় প্রতি লিটারে বেকারেল (Bq/L) এককে।

রেডিওলজিক্যাল বৈশিষ্ট্য	জমজম পানি	অন্যান্য ভূগর্ভস্থ জল	বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা / নোটস	WHO অনুমোদিত সীমা (Bq/L)
রেডিয়াম-২২৬ ঘনত্ব	<0.1	0.5-1.0	জমজম গ্রানাইটীয় পরিবেশে অবস্থিত, তবে এটি বিকিরণগতভাবে স্থিতিশীল; আগ্নেয়গিরি বা ইউরেনিয়াম-সমৃদ্ধ অঞ্চলের অন্যান্য জলে মাত্রা বেশি হতে পারে	0.5
মোট আলফা কার্যকলাপ	খুবই কম (<0.1)	পরিবর্তনশীল; মাঝে মাঝে কিছু অঞ্চলে সীমা অতিক্রম করে	জমজমের জন্য অসাধারণ ভূতাত্ত্বিক বিশুদ্ধতা নির্দেশ করে; অন্যান্য জল ভূতত্ত্বের উপর নির্ভর করে পরিবর্তিত হতে পারে	0.5
মোট বিটা কার্যকলাপ	খুবই কম (<0.01)	কখনও কখনও আগ্নেয়গিরি বা ইউরেনিয়াম-সমৃদ্ধ এলাকায় উচ্চতর হয়	জমজম অনন্য বিকিরণগত স্থিতিশীলতা প্রদর্শন করে	1.0
ইউরেনিয়াম-২৩৮ ঘনত্ব	খুবই কম	পরিবর্তনশীল	জমজম রেডিওলজিকভাবে স্থিতিশীল গ্রানাইটীয় পরিবেশে অবস্থিত	0.05

জমজম জলের অপটিক্যাল বৈশিষ্ট্য

জমজম জল অসাধারণ স্বচ্ছতা ও পরিচ্ছন্নতার জন্য পরিচিত। বোতলজাত করে দীর্ঘ সময় সংরক্ষণ করার পরও এর স্বচ্ছতা বা চেহারা, স্বাদ বা গন্ধ সংক্রান্ত কোনো শারীরিক বৈশিষ্ট্যে কোনো পরিবর্তন রেকর্ড করা হয়নি। বিশ্লেষণে দেখা গেছে যে জমজম জল:

- কুহকতা এবং ভাসমান কণা থেকে মুক্ত।
- এর রঙ স্থিতিশীল থাকে এবং বিভিন্ন আলো বা সংরক্ষণ শর্তেও পরিবর্তিত হয় না।
- এটি গন্ধহীন এবং তীব্র ধাতব স্বাদ নেই, যদিও এতে ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়ামের মতো উপকারী উপাদান উচ্চমাত্রায় রয়েছে। এই বৈশিষ্ট্যগুলো জলের অপটিক্যাল বৈশিষ্ট্য সাধারণত প্রভাব ফেলে এমন জৈব ও অজৈব যৌগের নিম্ন মাত্রার সাথে সম্পর্কিত, যা আলো ছড়িয়ে দেওয়া, রঙ পরিবর্তন বা স্বচ্ছতা হারানোর কারণ হয়। ইউরোপীয় ল্যাবরেটরিতে পরিচালিত পরীক্ষায় প্রমাণিত হয়েছে যে জমজম পানি মাসের পর মাস সংরক্ষণে এবং বিভিন্ন পরিস্থিতিতেও তার অপটিক্যাল বৈশিষ্ট্য ধরে রাখে, যা এর রাসায়নিক সামঞ্জস্যতা এবং প্রাকৃতিক স্থিতিশীলতা নিশ্চিত করে।

জমজম পানি অসাধারণ অপটিক্যাল বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে, যা সাধারণ পানি, বিশুদ্ধ পানি এবং চৌম্বকীয়ভাবে প্রক্রিয়াজাত পানির তুলনায় এটিকে অনন্য করে তোলে। উন্নত গবেষণায় দেখা গেছে যে এই অনন্যতা পানির অণুবৃত্তীয় গঠন এবং ভৌত কাঠামোর সাথে সরাসরি সম্পর্কিত বেশ কয়েকটি সুনির্দিষ্ট অপটিক্যাল সূচকেও প্রযোজ্য।

❖ অপটিক্যাল শোষণ

পরিমাপগুলো দেখায় যে তুলনামূলক নমুনাগুলোর মধ্যে জমজম পানির অপটিক্যাল শোষণ সর্বোচ্চ, বিশেষ করে ৫০০ ন্যানোমিটার তরঙ্গদৈর্ঘ্যে—যা দৃশ্যমান আলো পরিমাপে সাধারণত ব্যবহৃত হয়।

এই উচ্চ মানগুলো জমজম জলের এই পরিসরে আলো শোষণের একটি স্বতন্ত্র ক্ষমতা নির্দেশ করে, যা অপটিক্যালি সক্রিয় উপাদান ও আয়নসমৃদ্ধ অণুগত গঠন প্রতিফলিত করে।

❖ অপটিক্যাল ট্রান্সমিট্যান্স

এর বিপরীতে, অন্যান্য ধরনের জলের তুলনায় জমজম জলের অপটিক্যাল ট্রান্সমিট্যান্স ছিল সর্বনিম্ন, যা নির্দেশ করে একটি ঘন আণবিক গঠন যা জলের মধ্য দিয়ে আলোর প্রবাহ কমিয়ে দেয়, যা প্রায়শই গঠনগত বিশুদ্ধতা এবং ছড়িয়ে পড়া বা ভাসমান পদার্থের অনুপস্থিতি নির্দেশ করে।

❖ প্রতিসরাঙ্ক

প্রতিসরাঙ্কটি 8.589 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যে পরিমাপ করা হয়েছিল, যা জমজম জলে 1.3345 মান অর্জন করেছিল, যা পানীয় জল এবং অন্যান্য পরিশোধিত জলের নমুনাগুলোর তুলনায় সর্বোচ্চ। এটি সাধারণ জলের তুলনায় উচ্চতর অপটিক্যাল ঘনত্ব এবং আলোর তরঙ্গ সংকুচিত করার ক্ষমতা নির্দেশ করে, যা উচ্চমাত্রার দৃশ্যমান স্থিতিশীলতা প্রতিফলিত করে।

❖ অপটিক্যাল প্রতিফলন

বিভিন্ন জল নমুনা তুলনা করতে ব্যবহৃত একই স্পেকট্রোমে জমজম জল সর্বোচ্চ অপটিক্যাল প্রতিফলন রেকর্ড করেছে। এটি প্রমাণ করে যে জমজম জল আলোকে সঠিকভাবে ও সমভাবে প্রতিফলিত করে, যা জলের অণুগুলির সমবিতরণ নির্দেশ করে।

❖ সূক্ষ্মতা গুণক

তুলনা করা নমুনাগুলির মধ্যে জমজম পানি সর্বোচ্চ সূক্ষ্মতা সূচক অর্জন করেছে। এটি অসাধারণ অপটিক্যাল ভারসাম্য এবং আলোর প্রতি সঠিকভাবে ও সমভাবে প্রতিক্রিয়া জানানোর ক্ষমতা নির্দেশ করে, যা অত্যন্ত নির্ভুল অপটিক্যাল আচরণে পরিণত হয়।

❖ অ্যাবে সংখ্যা:

আবে সংখ্যা, স্বচ্ছ মাধ্যমে আলোর বিচ্ছুরণের একটি পরিমাপ, জমজম জলে উল্লেখযোগ্যভাবে বেশি পাওয়া গেছে, বাণিজ্যিক জলের তুলনায় প্রায় ২.৪ গুণ বেশি। এটি কম আলোর বিচ্ছুরণ নির্দেশ করে, যা অপটিক্যাল বিশুদ্ধতা এবং স্পেকট্রাল আচরণে স্থিতিশীলতার একটি গুরুত্বপূর্ণ সূচক।

❖ একক দোলক ধ্রুবক

Ahmed (2023) অনুসারে, জমজম জলে একক দোলক ধ্রুবক সাধারণ জলের তুলনায় ১.৫ গুণ বেশি ছিল, যা উচ্চ বর্ণালী প্রতিক্রিয়া এবং জল অণুগুলির আলোর তরঙ্গের সাথে মিথস্ক্রিয়া করার অনন্য ক্ষমতার প্রতিফলন ঘটায়।

উন্নত গবেষণাগুলো জমজম জলে সুনির্দিষ্ট ও অনন্য অপটিক্যাল বৈশিষ্ট্য উন্মোচন করেছে, যা অপটিক্যাল ও ভৌত গঠনগত দিক থেকে এটিকে অসাধারণ করে তোলে। দৃশ্যমান আলোর পরিসরে ছয়টি ভিন্ন তরঙ্গদৈর্ঘ্যে প্রতিসরাঙ্ক পরিমাপ করা হয়েছে স্পেকট্রাল স্থিতিশীলতা এবং আলোর বিচ্ছুরণের সমতা মূল্যায়নের জন্য।

❖ প্রতিসরাঙ্ক স্থিতিশীলতা এবং আলোর বিচ্ছুরণ:

ফলাফল দেখিয়েছে যে ৫৫০ ন্যানোমিটার তরঙ্গদৈর্ঘ্যে প্রতিসরাঙ্ক বিস্তৃতি বোতলজাত ও আস্তরণকৃত জলের তুলনায় ০.৪ গুণ কম ছিল, যা কম বিস্তৃতি নির্দেশ করে। এই আচরণ বিস্তৃত তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পরিসরে জমজম জলের সুনির্দিষ্ট বর্ণালীগত সমতা এবং অপটিক্যাল বৈশিষ্ট্যের স্থিতিশীলতা প্রতিফলিত করে, যা অভ্যন্তরীণ আণবিক ভারসাম্য এবং দৃশ্যত বিঘ্নকারী উপাদানের অনুপস্থিতি প্রমাণ করে।

❖ দৃষ্টিগত বৈশিষ্ট্যের ভূতাত্ত্বিক ব্যাখ্যা

জমজমের পানির এই অস্বাভাবিক বৈশিষ্ট্যগুলো সম্ভবত কুপের চারপাশের শিলাগুলির ভূতাত্ত্বিক গঠন থেকেই উদ্ভূত। আগ্নেয় শিলা, প্রধানত ডায়োক্রাইট এবং গ্র্যানোডায়োক্রাইট, যা ক্ষারীয় উপাদান এবং বিরল খনিজে সমৃদ্ধ, একটি সুনির্দিষ্ট রাসায়নিক গঠন তৈরি করতে অবদান রাখে যা সরাসরি জলের অপটিক্যাল এবং বৈদ্যুতিক আচরণকে প্রভাবিত করে। এই ভূতাত্ত্বিক-অপটিক্যাল সম্পর্কটি **El-Zaiat (2007)** দ্বারা তুলে ধরা হয়েছিল, যিনি শিলার গঠন এবং ভূগর্ভস্থ জলের অপটিক্যাল বৈশিষ্ট্যের মধ্যে সম্পর্ক প্রদর্শন করেছিলেন।

❖ বৈদ্যুতিক পরিবাহকতা এবং অপটিক্যাল সহসম্পর্ক

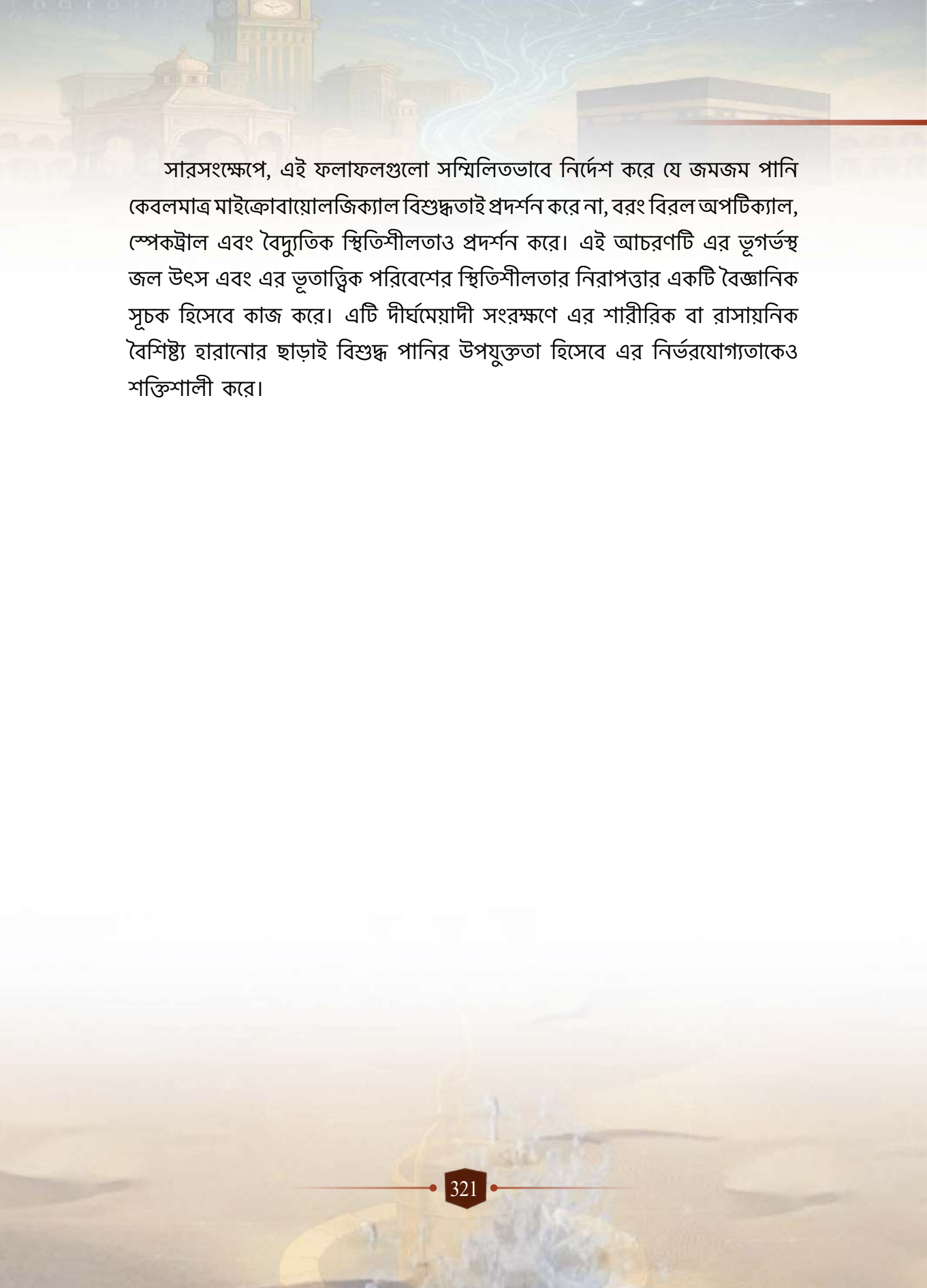
জমজম জল তুলনামূলকভাবে উচ্চ বৈদ্যুতিক পরিবাহকতা প্রদর্শন করে, প্রায় **0.66 mS/cm**, যা দ্রবীভূত লবণের মাঝারি ঘনত্বকে প্রতিফলিত করে। এই মান জলটির সুষম বৈদ্যুতিক আচরণ ব্যাখ্যা করে এবং এর উচ্চ অপটিক্যাল ক্ষমতার সাথেও সম্পর্কিত, কারণ আয়নগুলি জলীয় মাধ্যমে আলোর তরঙ্গের আচরণকে প্রভাবিত করে।

❖ দীর্ঘমেয়াদী অপটিক্যাল স্থিতিশীলতা

অনেক গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজম জলের অপটিক্যাল বৈশিষ্ট্য এমনকি

প্লাস্টিকের পাত্রে দীর্ঘমেয়াদী সংরক্ষণের পরও স্বচ্ছতা, রঙ বা সামগ্রিক স্বচ্ছলতায় কোনো উল্লেখযোগ্য পরিবর্তন হয়নি। এটি আল্ট্রাভায়োলেট-দৃশ্যমান (**UV-Vis**) স্পেকট্রোস্কোপি ব্যবহার করে যাচাই করা হয়েছে, যা অস্বাভাবিক শোষণ শিখরের মুক্ত একটি পরিষ্কার স্পেকট্রাম নির্দেশ করেছে, যা প্রমাণ করে:

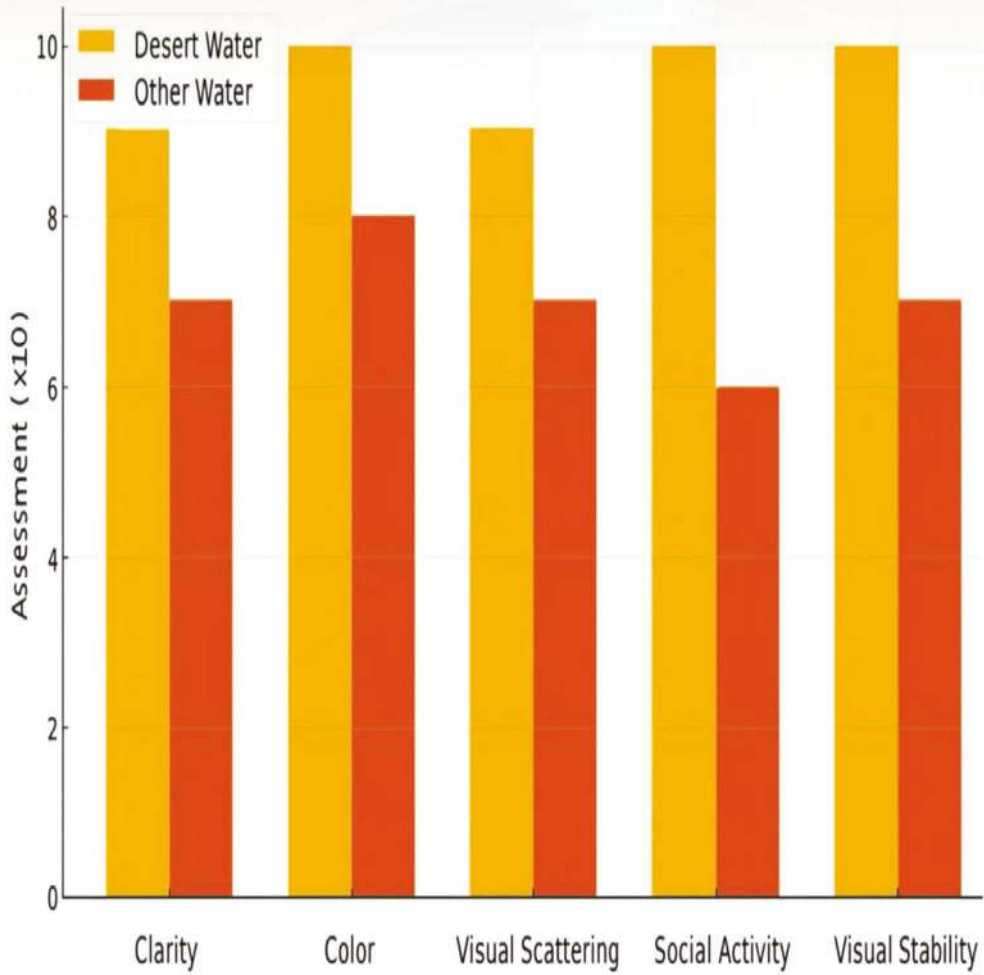
- ক্ষতিকর জৈব যৌগের অনুপস্থিতি
- সূক্ষ্ম অশুদ্ধি বা শোষণ বিন্দুর অনুপস্থিতি
- অসাধারণ অপটিক্যাল ও স্পেকট্রাল স্থিতিশীলতা



সারসংক্ষেপে, এই ফলাফলগুলো সম্মিলিতভাবে নির্দেশ করে যে জমজম পানি কেবলমাত্র মাইক্রোবায়োলজিক্যাল বিশুদ্ধতাই প্রদর্শন করে না, বরং বিরল অপটিক্যাল, স্পেকট্রাল এবং বৈদ্যুতিক স্থিতিশীলতাও প্রদর্শন করে। এই আচরণটি এর ভূগর্ভস্থ জল উৎস এবং এর ভূতাত্ত্বিক পরিবেশের স্থিতিশীলতার নিরাপত্তার একটি বৈজ্ঞানিক সূচক হিসেবে কাজ করে। এটি দীর্ঘমেয়াদী সংরক্ষণে এর শারীরিক বা রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য হারানোর ছাড়াই বিশুদ্ধ পানির উপযুক্ততা হিসেবে এর নির্ভরযোগ্যতাকেও শক্তিশালী করে।

জমজম জলের রেডিওলজিক্যাল ও অপটিক্যাল বৈশিষ্ট্যের অন্যান্য জলের সাথে তুলনা। এই তুলনাটি বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO, 2017) এবং বিশ্লেষণাত্মক গবেষণা (Halim et al., 2007; El-Zaiat, 2016 থেকে পরিবর্তিত) থেকে প্রকাশিত ফলাফল ও তথ্যকে ভিত্তি করে তৈরি।

গুণাবলী	জমজম পানি	অন্যান্য জল (সাধারণ বা খনিজ)	বৈজ্ঞানিক পর্যবেক্ষণ
রঙ	সম্পূর্ণ স্বচ্ছ, বর্ণহীন	রঙহীন বা কখনও কখনও হালকা হলদেটে	জমজম দীর্ঘমেয়াদী সংরক্ষণের পরও তার রঙ ধরে রাখে
স্বচ্ছতা	খুবই উচ্চ	কখনও কখনও দৃশ্যমান কণা বা পরিবর্তন থাকতে পারে	দৃশ্যমান কোনো কণা বা অশুদ্ধি নেই
প্রতিসরাঙ্ক (n)	শুদ্ধ জলের অনুরূপ (~1.3330)	লবণের পরিমাণের ওপর নির্ভর করে সামান্য পরিবর্তন হতে পারে	জমজমে এর দৃশ্যমান চেহারায় প্রভাব ফেলে এমন কোনো উপাদান নেই
ফ্লুরোসেন্ট	UV-এর অধীনে কোনো ফ্লুরোসেন্ট আলো দেখা যায় না	কিছু জলে হালকা উজ্জ্বলতা দেখা যায়	অন্যান্য জলে জটিল জৈব যৌগের উপস্থিতি নির্দেশ করে
প্রাকৃতিক বিকিরণ	প্রায় কোনো ক্ষতিকর বিকিরণ কার্যকলাপ নেই	প্রাকৃতিক বিকিরণ ভূতাত্ত্বিক অঞ্চল অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়	জমজমে কোনো ক্ষতিকর বিকিরণ নেই
আলোকীয় বিচ্ছুরণ	আশীর্ষ জল	লবণ ও খনিজ দ্বারা প্রভাবিত হতে পারে	জমজম খনিজ ও লবণের দ্বারা প্রভাবিত হয় না
অপটিক্যাল স্থিতিশীলতা	দীর্ঘ সংরক্ষণের পরেও অপটিক্যাল স্থিতিশীলতা বজায় রাখে	রঙ বা ফ্লুরোসেন্ট পরিবর্তন হতে পারে	জমজম দীর্ঘ সংরক্ষণের পরও স্থিতিশীল থাকে



গ্রাফটি জমজম পানির রেডিওলজিক্যাল এবং অপটিক্যাল বৈশিষ্ট্যের অন্যান্য ধরনের পানির সাথে তুলনা উপস্থাপন করে। পর্যবেক্ষণ অনুযায়ী, জমজম পানি প্রায় সব দিক থেকেই অপটিক্যাল বিশুদ্ধতা এবং রেডিওলজিক্যাল স্থিতিশীলতায় উৎকৃষ্ট। এই তুলনাটি জমজম জলের বিকিরণগত ও অপটিক্যাল বৈশিষ্ট্যের উপর বৈজ্ঞানিক গবেষণা (El-Zaiat, 2016; Halim et al., 2007 থেকে পরিবর্তিত) এবং পানীয় জলে বিকিরণগত কার্যকলাপ স্তর সম্পর্কিত বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থার নির্দিষ্টকরণ (WHO, 2017) এর উপর ভিত্তি করে তৈরি।

বোতলজাত পানির তুলনায় জমজম পানির অপটিক্যাল বৈশিষ্ট্য (El-Zaiat, 2007)

ধর্ম	জমজম পানি	বোতলজাত পানি
প্রতিসরাঙ্ক	-1.63471×10^{-6}	-0.15265×10^{-6}
গ্রুপ প্যারামিটার	-5.3361×10^{-6}	-0.18825×10^{-6}
গ্রহণযোগ্যতা	-8.3045×10^{-6}	-0.16656×10^{-6}
নির্দিষ্ট প্রতিসরণ	-8.3045×10^{-6}	-0.26391×10^{-6}
ধ্রুবতা	-2.1143×10^{-6}	-8.3916×10^{-6}
প্রতিফলন	-1.1748×10^{-6}	-1.1745×10^{-6}
নিঃশেষণযোগ্যতা	3.7403×10^{-6}	-0.14783×10^{-6}
এপে (প্রকাশ্য মান)	46.28	112.41

অধ্যায় ছয়

জামজামের পানির চিরন্তন ঐতিহ্য
কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার যুগে এর উপযোগিতার গোপন রহস্য



জমজমের
স্বতন্ত্র
স্বাদ

জমজমের
বৈজ্ঞানিক
ছাপ

জামজামের
উন্নতিতে
বৈজ্ঞানিক
গবেষণা



জমজমের
গুণগত মান
এবং এর
টেকসইতা

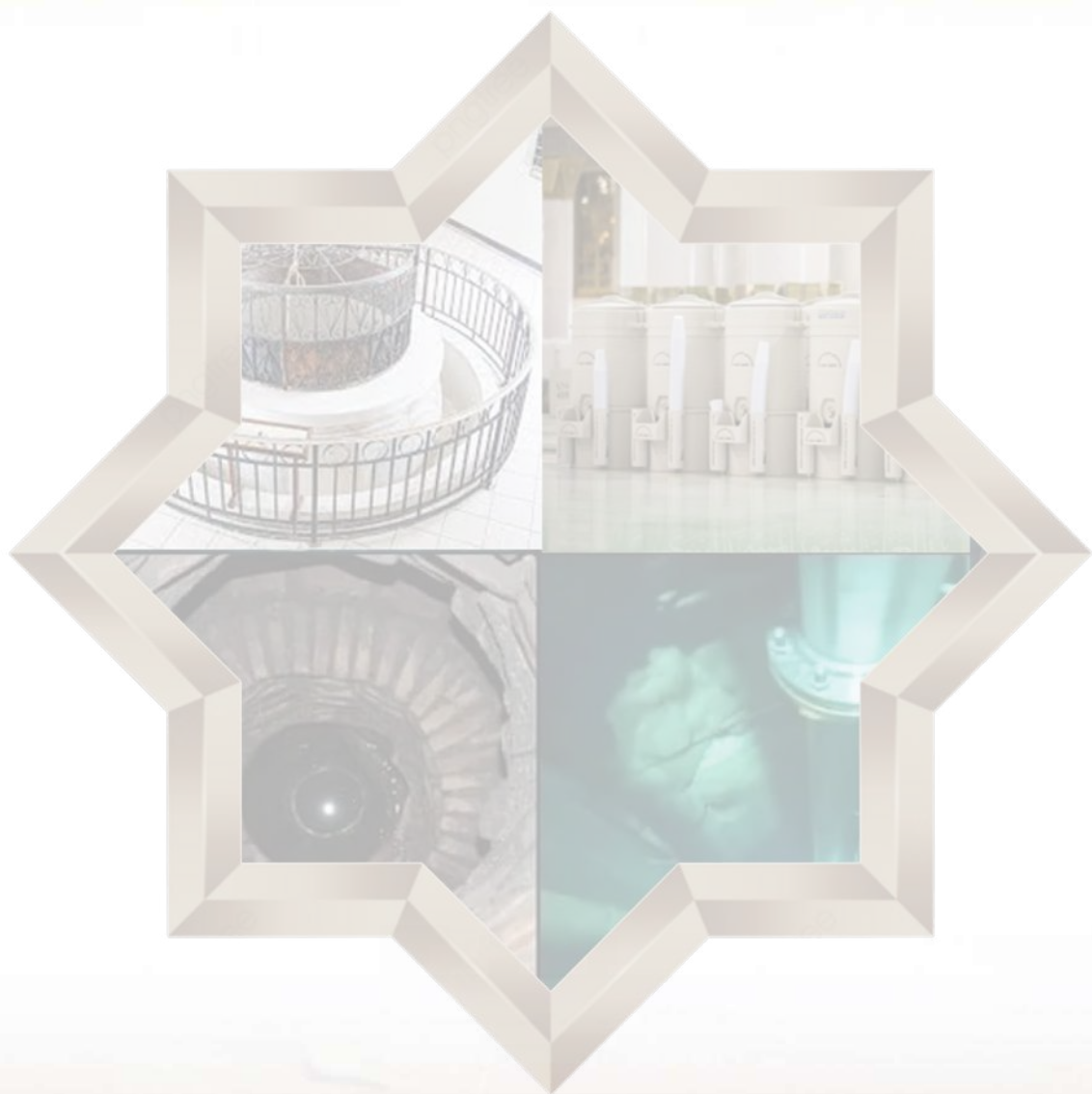
আইসোটোপ
ব্যবহার করে
জমজমের পানির
বয়স নির্ধারণ

জমজমের
উন্নয়নে
এআই-এর
ভূমিকা

জামজামের পানি
মডেলিংয়ে
এআই ও
এমএল

এআই এবং
ইন্টারনেট অফ
থিংস (IoT)
এর ব্যবহারিক
উদাহরণ





ভূমিকা

প্রতি বছর দর্শনার্থী, তীর্থযাত্রী এবং হজ পালনকারীর সংখ্যা বৃদ্ধি, পবিত্র মসজিদের চারপাশে নগর উন্নয়নের বিস্তার এবং আঞ্চলিক জলবায়ু পরিবর্তনের সুস্পষ্ট প্রভাবের প্রেক্ষিতে **জমজমের** পানি ব্যবস্থাপনা একটি জরুরি প্রয়োজনীয়তা হয়ে দাঁড়িয়েছে। এর জন্য একটি স্মার্ট, আধুনিক পন্থা প্রয়োজন যা এই ক্রমবর্ধমান চ্যালেঞ্জগুলো কার্যকরভাবে মোকাবেলা করে এবং হাজার হাজার বছর ধরে অব্যাহতভাবে প্রবাহিত এই বরকতময় পানির অলৌকিক স্বভাব সংরক্ষণ করে।

এই প্রেক্ষাপটে, এই অধ্যায়ে জমজমের পানির একটি গুরুত্বপূর্ণ দিক অন্বেষণ করা হয়েছে: এর স্বতন্ত্র স্বাদ, যা যুগ যুগ ধরে এর গুণমান ও বিশুদ্ধতার পরিচায়ক হয়ে আছে। এরপর আলোচনা আরও গভীর একটি বিষয়ে চলে যায়, তা হলো **জমজমের** পানির টেকসইতা, যার অবিচ্ছিন্ন প্রবাহ কোনো সাধারণ ভূতাত্ত্বিক দৈবসংঘটন নয়, বরং একটি জটিল ও অনন্য প্রাকৃতিক ব্যবস্থার ফল।

এই অধ্যায়ে আলোচিত অন্যতম প্রধান আধুনিক বৈজ্ঞানিক ধারণা হলো জমজম জলের “ফিঙ্গারপ্রিন্ট”, যা এর অনন্য ভূ-রাসায়নিক পরিচয় এবং বিশ্বের অন্যান্য জলের থেকে এটিকে স্বতন্ত্র করে। এই “ফিঙ্গারপ্রিন্ট”টি সুনির্দিষ্ট ভৌত, রাসায়নিক এবং রেডিওলজিক্যাল সূচকের একটি সেট নিয়ে গঠিত, যা উৎস থেকে অনেক দূরে পরিবহন বা সংরক্ষণ করা হলেও **জমজম** পানি সনাক্ত করা সম্ভব করে তোলে। এই বৈশিষ্ট্য গবেষকদের পানিটির সত্যতা অসাধারণ নির্ভুলতার সাথে যাচাই করতে সক্ষম করেছে এবং এর গুণমান পর্যবেক্ষণ ও বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণের জন্য কার্যকর বৈজ্ঞানিক সরঞ্জাম উন্নয়নে অবদান রেখেছে।

বৈজ্ঞানিক প্রচেষ্টা সেখানেই থেমে থাকেনি; তা উন্নত প্রযুক্তি যেমন রেডিওকার্বন বিশ্লেষণ (^{14}C) এবং আইসোটোপ ভূ-রাসায়ন অধ্যয়নের মাধ্যমে **জমজমের** পানির বয়স নির্ধারণের প্রচেষ্টায়ও বিস্তৃত হয়েছে। এগুলো সুনির্দিষ্ট কালানুক্রমিক অনুমান প্রকাশ করেছে, যা পানির উৎপত্তি এবং হাজার হাজার বছর ধরে এর অবিরাম নবায়নের কারণ সম্পর্কে আমাদের ধারণা গভীর করেছে। এসব গবেষণা দেখায় যে **জমজম**

কোনো অস্থায়ী ঝরনা নয়, যা অগভীর, অস্থায়ী উৎস থেকে প্রবাহিত হয়, বরং এটি একটি গভীর ও স্থিতিশীল ভূতাত্ত্বিক ব্যবস্থার অংশ। এটি পরিচিত সবচেয়ে জটিল জলবিদ্যাগত ব্যবস্থার একটি, যা এটিকে ধারাবাহিকতা, বিশুদ্ধতা এবং পুনর্নবীকরণের অসাধারণ বৈশিষ্ট্য প্রদান করে, যা সময় ও স্থানকে অতিক্রম করে একটি ঐশ্বরিক অলৌকিক ঘটনার জীবন্ত সাক্ষ্য হয়ে দাঁড়িয়েছে।

অবশেষে, এই অধ্যায়টি জাতীয় ও আন্তর্জাতিক উভয় পরীক্ষাগারের মধ্যে বৈজ্ঞানিক গবেষণা ও সহযোগিতার গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা তুলে ধরে, যা **জমজমের** পানিকে অবিরত অধ্যয়ন, এর মাইক্রোবায়োলজিক্যাল ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য মূল্যায়ন এবং বৈশ্বিক স্বাস্থ্য ও পরিবেশগত মানদণ্ডের সাথে এর চলমান সঙ্গতি নিশ্চিত করতে সহায়তা করে। স্মার্ট প্রযুক্তি ও উন্নত পরীক্ষাগার বিশ্লেষণকে একীভূত করে, এই প্রচেষ্টাগুলো **জমজমের** সম্পদের টেকসই উন্নয়নের ভিত্তি গঠন করে, এর গুণমান নিশ্চিত করে এবং এর চিরন্তন ছাপ সংরক্ষণ করে, যা এটিকে একটি অতুলনীয় জলসম্পদ হিসেবে প্রতিষ্ঠিত করে।

কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা (AI), ইন্টারনেট অফ থিংস (IoT), এবং কৃত্রিম নিউরাল নেটওয়ার্ক (ANN) মানব আচরণ বোঝা, এর উৎস বিশ্লেষণ এবং ভবিষ্যতের পরিবর্তন পূর্বাভাস দেওয়ার ক্ষমতাসম্পন্ন বিশ্লেষণী সরঞ্জাম হিসেবে আবির্ভূত হয়েছে, যা জলের অনন্য প্রাকৃতিক সারমর্ম অক্ষুণ্ণ রেখে এর টেকসইতায় অবদান রাখে। মেশিন লার্নিং (ML), বিগ ডেটা অ্যানালিটিক্স এবং লং শর্ট-টার্ম মেমরি (LSTM) টাইম-সিরিজ মডেলের ব্যবহারের মাধ্যমে, এখন কূপের প্রতিটি দিক—জল পুনর্ভরণ এবং গুণগত মান থেকে ঋতুগত ও পরিবেশগত পরিবর্তন পর্যন্ত—অভূতপূর্ব নির্ভুলতার সাথে পর্যবেক্ষণ করা সম্ভব। এটি **জামজামের** সম্পদকে সুরক্ষিত রাখার এবং এর দীর্ঘমেয়াদী ধারাবাহিকতা ও উচ্চমান নিশ্চিত করার জন্য ‘ ‘ পূর্বাভাসমূলক ও সক্রিয় মডেল তৈরি করার একটি দৃঢ় বৈজ্ঞানিক ভিত্তি প্রদান করে।

কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা (AI) ব্যবহার করা হয় ভোগের ধরণ বিশ্লেষণ করতে, ঋতুগত পরিবর্তন পূর্বাভাস দিতে এবং পাম্পিং ও বিতরণ কার্যক্রম পরিচালনার জন্য স্মার্ট সমাধান ডিজাইন করতে, যা ২৪ ঘণ্টা সংগৃহীত বিপুল পরিমাণ পরিবেশগত ও জলবিদ্যাগত ডেটার ওপর নির্ভর করে। এদিকে, ইন্টারনেট অফ থিংস (IoT) সেন্সরের মাধ্যমে সঠিক, বাস্তব-সময় মনিটরিং প্রদান করে, যা পানির স্তর, গুণমান ও প্রবাহ

পরিমাপ করে, পাশাপাশি কূপের আশেপাশের জলবায়ুগত পরিস্থিতিও পর্যবেক্ষণ করে। এআই-কে সঠিক, বাস্তব-সময় তথ্য সরবরাহ করা হয়, যা যেকোনো আকস্মিক পরিবর্তনের জন্য প্রাথমিক সতর্কতা ব্যবস্থা তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। আর কৃত্রিম নিউরাল নেটওয়ার্ক (ANN)-এর ভূমিকা ভূতাত্ত্বিক, জলবায়ুগত ও মানবিক কারণগুলোর জটিল সম্পর্ক মডেলিং এবং জমজমের জলস্তর ও ভবিষ্যৎ প্রভাবের পূর্বাভাস দেওয়ার ওপর কেন্দ্রীভূত।

এই প্রযুক্তিগুলির গুরুত্ব শুধুমাত্র যমযমের পানি পর্যবেক্ষণেই নয়, বরং প্রকৌশল ও প্রশাসনিক সিদ্ধান্ত গ্রহণে সহায়তা করে এর সম্পদকে জলবিজ্ঞানের ও পরিবেশগত দিক থেকে উন্নয়ন করা এবং এর মূল উপাদান বা অলৌকিক গুণাবলী অক্ষুণ্ণ রেখে সর্বোচ্চ মান ও নিরাপত্তা নিশ্চিত করা। এই বুদ্ধিমান সিস্টেমগুলি যমযমের পানির অনন্য ছাপ সংরক্ষণে এবং এর রাসায়নিক ও গুণগত ভারসাম্য বজায় রাখতেও অবদান রাখে, যা দীর্ঘদিন ধরে গবেষকদের মুগ্ধ করে আসছে।

অতএব, এই অধ্যায়ের উদ্দেশ্য শুধুমাত্র প্রযুক্তিগত তথ্য উপস্থাপন করা নয়, বরং এটি পাঠককে বৈজ্ঞানিক অলৌকিকতা ও বিশ্বাসের এক যাত্রায় নিয়ে যায়, যেখানে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার সর্বাধুনিক সরঞ্জামগুলো মানবজাতির সর্বশ্রেষ্ঠ পরিচিত বস্তুর সাথে মিলিত হয়। আজও জমজম কূপ দয়া নিয়ে প্রবাহিত হচ্ছে, এর রহস্য ক্রমাগত নবায়িত হচ্ছে, যা এখন অ্যালগরিদমের ভাষায় ব্যাখ্যা করা হচ্ছে, এর বরকত হারায়নি বা এর পরিচয় পরিবর্তিত হয়নি।

জমজমের পানির স্বতন্ত্র স্বাদ

জমজমের পানির স্বাদ অনন্য, যা সর্বশক্তিমান আল্লাহ বিশেষভাবে চিহ্নিত করেছেন; যারা এটি পান করতে অভ্যস্ত, তারা বহু বছর না চেখেও তা সহজেই চিনে নিতে পারে। এই স্বতন্ত্র স্বাদই জমজমকে অন্যান্য সকল ধরনের পানি থেকে আলাদা করে তোলে। আন্তরিক বিশ্বাসীরা এর মিষ্টতা ও মনোরম স্বাদ অনুভব করেন, এবং যত বেশি পান করেন, ততই এর প্রতি তাদের ভালোবাসা ও আকর্ষণ বৃদ্ধি পায়। রিওয়াযত অনুযায়ী, অনেক সং পূর্বপুরুষ (আল-সালিহুন) মক্কায় অবস্থানকালে শুধুমাত্র জমজম পানি পান করতেন এবং অজু-গোসলের জন্য অন্য কোনো পানি ব্যবহার করতেন না, কারণ এর বরকত, গুণাবলী এবং পবিত্র স্থানটির সঙ্গে গভীর আধ্যাত্মিক সংযোগ রয়েছে।

জামজামের মিষ্টতার খ্যাতি সত্ত্বেও এর স্বাদ কখনোই স্থায়ীভাবে অপরিবর্তিত ছিল না। প্রখ্যাত ভ্রমণকারী আল-মুকাদ্দাসি (মৃত্যু ৯৯০ খ্রি.) উল্লেখ করেছেন যে, যখন তিনি ৩৫৬ হিজরি (৯৬৭ খ্রি.) হজ করেন, তখন তিনি জামজামের পানির স্বাদ অপ্রীতিকর মনে করেছিলেন। কিন্তু যখন তিনি ৩৬৭ হিজরি (৯৭৮ খ্রি.)-এ ফিরে এলেন, তখন তিনি দেখলেন যে এর সুস্বাদ আবার ফিরে এসেছে। তাঁর সমসাময়িক ইবনে বাবাওয়্যাহ আল-কুম্মী (মৃত্যু ৯৯২ খ্রি.) ব্যাখ্যা করেছিলেন: “জমজমের পানি কিছু সময় মিষ্টি হয়, আবার কিছু সময় হয় না, কারণ কাবার পাথরের নিচ থেকে একটি ঝরনা এর সাথে মিশে যায়। যখন সেই ঝর্ণার পানি প্রাধান্য পায়, তখন জমজমের পানি মিষ্টি হয়ে যায়।» (Ibn Babawayh al-Qummi, 1986)। এই ব্যাখ্যার অর্থ হলো, জমজমের স্বাদ অন্যান্য ভূগর্ভস্থ ঝর্ণার দ্বারা প্রভাবিত হতে পারে যা এর সাথে মিশে যায়; যখন এর উৎস প্রাধান্য পায়, তখন পানি তার প্রকৃত স্বাদে ফিরে আসে।

Al-Azraqi (1969) জমজমের স্বাদ সম্পর্কে আশ্চর্যজনক বর্ণনা লিপিবদ্ধ করেছেন, যা তার দাদা সাইদ ইবনে সালিম থেকে, উসমান ইবনে সায থেকে, আব্দ আল-আজিজ ইবনে আবি রাওয়াদ থেকে, রিবাহ থেকে, আল-আসওয়াদ থেকে শুনেছিলেন, যিনি বলেছেন: “আমি মক্কাভূমিতে আমার পরিবারের সঙ্গে বাস করছিলাম, তারপর মক্কায় এসে দাসত্ব থেকে মুক্তি পেয়েছিলাম।» আমি তিন দিন কিছুই খেতে পাইনি। পান করার জন্য আমার কাছে শুধু জামজামের পানি ছিল। তারপর আমি কূপের কাছে গিয়ে ক্লাস্তি

ও ক্ষুধায় হাঁটু গেড়ে বসে পড়লাম। আমি ভয় পাচ্ছিলাম যে যদি পানি চাই, হয়তো তা নিতে পারব না। আমি ধীরে ধীরে পানি তুলতে শুরু করলাম, অবশেষে বালতি তুলে তাতে পান করলাম। হঠাৎ আমার দাঁতের ফাঁকে দুধের শব্দ শুনতে পেলাম, যেন আমি দুধই পান করছি! আমি ভাবলাম হয়তো ঘুমিয়ে আছি বা কল্পনা করছি, তাই নিশ্চিত হতে মুখে পানি ছিটিয়ে দেখলাম, কিন্তু আমি সম্পূর্ণ সচেতন ছিলাম। আমি আমার পেটে দুধের শক্তি ও তৃপ্তি অনুভব করতে পারলাম।» আল-আজরাকি আরও বলেন, আব্দ আল-আজিজ ইবনে আবি রাওয়াদের উদ্ধৃতি দিয়ে, যিনি তাকে এক ধার্মিক রাখালের কথা বলেছিলেন: যখন তিনি তৃষ্ণার্ত ছিলেন এবং জমজম পান করেছিলেন, তখন তা দুধের মতো ছিল, কিন্তু যখন তিনি অজু করার ইচ্ছা করেছিলেন, তখন তা পানির মতো ছিল (Al-Azraqi, 1969)। এই বর্ণনাগুলো দেখায় কীভাবে, আল্লাহর ইচ্ছায়, যিনি বিশুদ্ধ নিয়তে জমজম পান করেন, তাঁর কাছে এর স্বাদ পরিবর্তিত হতে পারে, যেন তিনি শুধু পানি নয়, খাবার পান করছেন।

Al-Azraqi আরও বর্ণনা করেছেন সালিদ ইবনে সালিম থেকে, উসমান ইবনে সায থেকে, মুকাতিল থেকে, আল-দাহহাক ইবনে মুযাহিম থেকে, যিনি বলেছেন: “আমার কাছে পৌঁছেছে যে জমজম পানি পেট ভরে পান করা মুনাফেকি থেকে রক্ষা করে, এর পানি মাথাব্যথা দূর করে, এটিকে দেখা দৃষ্টি পরিষ্কার করে, এবং এমন একটি সময় আসবে যখন এটি নীলনদ ও ইউফ্রেটিস নদীর পানির চেয়েও মিষ্টি হবে।» আবু মুহাম্মদ আল-খুযাই এটি নিশ্চিত করে বলেছেন: “আমরা প্রকৃতপক্ষে এটি দেখেছি ২৮১ হিজরি (৮৯৫ খ্রি.) সালে, যখন মক্কায় প্রচণ্ড বৃষ্টিপাত হয়েছিল এবং ব্যাপক বন্যা প্রবাহিত হয়েছিল, যতক্ষণ না জমজম কূপটি পরিপূর্ণ হয়ে তার জলস্তর ব্যাপকভাবে বৃদ্ধি পেয়েছিল, ফলে কূপের মুখ থেকে পানির স্তর পর্যন্ত মাত্র সাত কিউবিট (প্রায় সাত গজ) ফাঁকা স্থান রয়ে গিয়েছিল। আমি এর আগে কখনোই এটিকে সেই অবস্থায় দেখিনি, এবং আমি কখনো কাউকে বলতেও শুনি নি যে তারা দেখেছে।»

তিনি আরও যোগ করেন, “সেই সময়ে জামজামের পানির স্বাদ এতই মিষ্টি ছিল যে মক্কার মানুষরাও অন্য কোনো পানির তুলনায় এটিকেই বেশি পছন্দ করত। আমি এবং অন্যান্যরা অন্য কোনো উৎস থেকে নয়, বরং এখান থেকেই পান করতে পছন্দ করেছিলাম, কারণ এটি ঝরনা-জলের চেয়েও ভালো ছিল। আমি কোনো প্রবীণকে বলতে শুনি নি যে তারা এরকম মিষ্টতা আগে কখনো অনুভব করেছে। তারপর, প্রায় দুই বছর পর, ২৮৩ হিজরি (প্রায় ৮৯৭ খ্রিস্টাব্দ) -এ, যদিও এর পরিমাণ অপরিবর্তিত ছিল,

পানি আবার স্বাভাবিক ভারী অবস্থায় ফিরে আসতে শুরু করল। মানুষ বলত, যদি **জমজম** মসজিদ উপত্যকার তলদেশে অবস্থিত হতো, তাহলে এর পানি ভূমিপৃষ্ঠে উপচে পড়ত, কারণ পবিত্র মসজিদ উপত্যকার চেয়ে উঁচু, এবং **জমজমের** কূপ মসজিদের চেয়েও উঁচু। তিনি আরও বর্ণনা করেছেন যে, সেই প্রবল বৃষ্টির সময় পাহাড়ি পথ, খাঁড়ি ও মসজিদ ঘরগুলো থেকে পানি প্রবাহিত হচ্ছিল, যেন পুরো শহরই ঝর্ণার এক জালে পরিণত হয়েছে।

Al-Fakihi (1994) আম্মদ ইবনে ইয়াহিয়া আল-সুফি থেকে বর্ণনা করেছেন, যিনি বলেছেন: “আমি ইয়াহিয়া আল-হামমানিকে বলতে শুনেছি: আমি আবু বকর ইবনে আয়্যাশকে বলতে শুনেছি: আমি জামজামের পানি পান করেছি এবং তা দুধ ও মধু স্বরূপ পেয়েছি।” এটি অনেক পণ্ডিত ও ধর্মনিষ্ঠ উপাসকদের বিশ্বাসকে প্রতিফলিত করে: যখন জামজামের পানি খাঁটি মনোভাব ও পবিত্র নিয়তে পান করা হয়, তখন আল্লাহ পানকারীকে এর বরকতে প্রত্যাশারও অতিরিক্ত পুষ্টি দান করতে পারেন। অতএব, জামজামের পানি দুধ বা মধু স্বাদের মতো হতে পারে।

Al-Azraqi (1969) বর্ণনা করেছেন যে, নবী (PBUH)-এর পিতামহ আবদ আল-মুত্তালিবের সময় যমযমের পানি পানকারীদের জন্য ঘন ও ভারী ছিল, বিশেষ করে গ্রীষ্মকালে। তাই আবদ আল-মুত্তালিব পানির স্বাদ হালকা করতে তাতে অন্যান্য পদার্থ মিশাতেন।

Al-Azraqi (1969) রিপোর্ট করেছেন: “আব্দ আল-মুত্তালিবের অনেক উট ছিল। হজ মৌসুমে তিনি সেগুলো একত্রিত করে যাত্রীদের মধু মিশ্রিত দুধ চামড়ার পাত্রে পরিবেশন করতেন, যা তিনি জমজম কূপের পাশে রাখতেন। তিনি আঙুরও কিনতেন, সেগুলো জমজমের পানিতে ভিজিয়ে যাত্রীদের পান করার জন্য দিতেন। তিনি এটি করতেন জমজমের পানির ভার লাঘব করার জন্য, যা তখন খুবই ঘন ছিল।»

মসজিদ মানুষ যখন শহরের কূপ থেকে পানি তুলে তাদের বাড়িতে নিয়ে যেত, তখন পানির স্বাদ বাড়ানোর জন্য প্রায়ই পানির থলিতে এক মুঠো কিশমিশ বা খেজুর যোগ করত। যেহেতু তাজা, মিষ্টি পানি ছিল বিরল, এবং মসজিদ কূপের পানি সাধারণত ভারী ও ঘন হত, বাসিন্দারা পানির স্বাদ উন্নত করতে এই সহজ পদ্ধতিগুলো অবলম্বন করত।

উপসংহারে, যমযমের পানির স্বাদ যুগ যুগ ধরে অপরিবর্তিত থাকেনি; প্রাকৃতিক পরিস্থিতি বা ভূগর্ভস্থ জলপ্রবাহের কারণে এটি কখনো কখনো পরিবর্তিত হয়েছে, এবং কখনো কখনো হয়তো এমন কোনো প্রজ্ঞার কারণে যা শুধুমাত্র আল্লাহই জানেন। তবুও, এর স্বাতন্ত্র্য এবং বিশেষ স্বাদ তাদের কাছে স্পষ্ট ছিল যারা এর সাথে অভ্যস্ত ছিল। প্রকৃতপক্ষে, কিছু সং ব্যক্তি অনুভব করেছিলেন যে **যমযমের** পানি তাদের হাতে দুধ, মধু বা পরিপূর্ণ জীবিকা হিসেবে রূপান্তরিত হয়েছে। এমন বিবরণ বিশ্বাসযোগ্য বর্ণনা সূত্রের মাধ্যমে লিপিবদ্ধ হয়েছে। এটি এই বরকতময় জলের আধ্যাত্মিক ও ধর্মীয় মাত্রাকে নিশ্চিত করে, যা আল্লাহর আদেশে ভূমি থেকে উদ্গীরিত হয়েছিল, হাগার ও তাঁর পুত্র ইসমাইলের জন্য খাদ্য হিসেবে কাজ করেছিল, এবং আজ পর্যন্ত যারা আন্তরিক নিয়তে এটি পান করেন, তাদের সকলের জন্য বরকত, আরোগ্য ও পুষ্টির উৎস হয়ে রয়েছে।

জমজমের পানির গুণগত মান

জমজম কূপ বিশ্বের অন্যান্য কূপের মধ্যে একটি অনন্য উদাহরণ, কারণ এটি চৌদ্দ শতাব্দীরও বেশি সময় ধরে এর পানি বিশুদ্ধ ও পানীয়যোগ্য রাখতে সক্ষম হয়েছে, কোনো ক্ষতিকর জৈবিক কার্যকলাপ—যেমন ব্যাকটেরিয়া বা শৈবাল—রেকর্ড করা হয়নি, যদিও আর্দ্র পরিবেশে এ ধরনের ঘটনা সাধারণ। কঠোর জলবায়ু পরিস্থিতি এবং অতিরিক্ত ব্যবহার সত্ত্বেও এই জলবিদ্যুৎ স্থিতিশীলতা একটি স্বতন্ত্র জলবিদ্যুৎ ও ভূতাত্ত্বিক পরিবেশকে প্রতিফলিত করে যা অণুজীবের বৃদ্ধি রোধ করে এবং পানির গুণমান সংরক্ষণ করে, যা সাম্প্রতিক গবেষণায় (Bhardwaj, 2023) নিশ্চিত হয়েছে।

গবেষণায় দেখা গেছে যে ইবরাহিম উপত্যকায় অবস্থিত জমজম কূপকে জল সরবরাহকারী জলস্তর আংশিকভাবে শহুরে কর্মকাণ্ডের দ্বারা প্রভাবিত, যা নাইট্রেট এবং পটাশিয়ামের মতো নির্দিষ্ট কিছু উপাদানের উচ্চ ঘনত্বকে ব্যাখ্যা করে। তবে, পটাশিয়ামের ঐতিহাসিকভাবে স্থিতিশীল ঘনত্ব নির্দেশ করে যে এর উৎস শুধুমাত্র মানবসৃষ্ট নয়, বরং এটি এলাকার স্থায়ী ভূতাত্ত্বিক ও পরিবেশগত বৈশিষ্ট্যের সাথেও সম্পর্কিত।

শহর সম্প্রসারণ, বিশেষ করে হারামের আশেপাশের এলাকায়, ভূমি পৃষ্ঠতল পাকা করা এবং বন্যা জলকে বন্ধ ড্রেনেজ নেটওয়ার্কে সরিয়ে দেওয়ার কারণে বৃষ্টিপাতের প্রাকৃতিক ভূগর্ভস্থ স্তরে প্রবেশের পরিমাণ হ্রাস পেয়েছে। এই পরিবর্তন প্রাকৃতিক ভূগর্ভস্থ জল পুনর্ভরণ প্রক্রিয়াকে দুর্বল করে, যা ভবিষ্যতের পুনর্ভরণ বিশ্লেষণ এবং জমজম কূপের জলস্তর ভারসাম্যে শহুরেকরণের প্রভাব মূল্যায়নের জন্য সঠিক হাইড্রোলজিক্যাল মডেল তৈরি করার প্রয়োজনীয়তাকে তুলে ধরে।

গবেষণায় দেখা গেছে যে ইবরাহিম উপত্যকায় ফাতিমা ও নুমান উপত্যকার তুলনায় পটাশিয়ামের ঘনত্ব বেশি, যদিও এই উপত্যকাগুলোর ভূতাত্ত্বিক সাদৃশ্য রয়েছে। এই পার্থক্যটি ভূমি ব্যবহারের পার্থক্যের কারণে: ইবরাহিম উপত্যকায় শহুরে কার্যক্রম প্রাধান্য পায়, যেখানে অন্য দুই উপত্যকায় কৃষি কার্যক্রম বেশি প্রচলিত। এই ফলাফলটি বিশেষ করে শহুরে পরিবেশে ভূগর্ভস্থ জলের গুণমানের উপর মানব কার্যক্রমের সরাসরি প্রভাবকে স্পষ্টভাবে প্রদর্শন করে।

ভূগর্ভস্থ পানির রাসায়নিক বিশ্লেষণ অস্বাভাবিক আচরণ প্রকাশ করে: সাধারণত পানির প্রবাহ পথে আয়ন ঘনত্ব বৃদ্ধি পায়, কিন্তু ইবরাহিম উপত্যকায় হারাম এলাকায় পৌঁছালে মোট দ্রবীভূত পদার্থ (TDS)-এর ঘনত্ব স্থানীয়ভাবে কমে যায়। এটি সেই এলাকায় নতুন স্থানীয় পুনর্ভরণ (রিচার্জ) হওয়ার সম্ভাবনা নির্দেশ করে—সম্ভবত পৃষ্ঠতলে ফাঁস বা অবকাঠামোতে মানব হস্তক্ষেপের কারণে। যদিও অধিকাংশ আয়ন এই ত্রাসের ধারা অনুসরণ করে, পটাসিয়ামের ঘনত্ব লক্ষণীয়ভাবে উচ্চ থাকে, যা প্রমাণ করে যে কিছু আধুনিক পুনর্ভরণ উৎস অস্বাভাবিক দূষক বহন করতে পারে। এই প্রেক্ষাপটে পটাসিয়াম একটি ব্যতিক্রম; এর ঘনত্ব ক্রমাগত বৃদ্ধি পায়, যা মানব কর্মকাণ্ডের সরাসরি প্রভাবের তত্ত্বকে সমর্থন করে।

জমজমের পানির অনন্যতা বিশেষভাবে স্পষ্ট হয় যখন এটিকে অঞ্চলের অন্যান্য ভূগর্ভস্থ জল উৎস, যেমন গ্র্যান্ড মসজিদের দক্ষিণে অবস্থিত দাউদিয়া কূপের সাথে তুলনা করা হয়, যার স্বাদ লবণাক্ত এবং গুণগত মান নিম্ন, ফলে এটি শুধুমাত্র সেবামূলক কাজে সীমাবদ্ধ। বৈজ্ঞানিক ও ঐতিহাসিক প্রচেষ্টা **জমজমের** ভৌত ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের সাথে মিলিত কোনো বিকল্প জল উৎস খুঁজে পেতে ব্যর্থ হয়েছে, যা এটিকে একটি অসাধারণ জলসম্পদ হিসেবে প্রতিষ্ঠিত করেছে।

স্বাদে মাঝে মাঝে কিছু সামান্য পরিবর্তন লক্ষ্য করা গেলেও, **যমযমের** পানি পান করার জন্য সবসময়ই নিরাপদ থেকেছে। লক্ষ লক্ষ তীর্থযাত্রী ও দর্শনার্থীর অভিজ্ঞতা এর উচ্চমানকে প্রমাণ করে, এবং এটি পান করার ফলে কোনো ক্ষতিকর স্বাস্থ্য প্রভাবের বিশ্বাসযোগ্য কোনো প্রতিবেদন নেই—বরং, এটি পান করলে প্রায়ই স্বস্তির অনুভূতি জাগে।

জমজম জলের গুণগত মান সম্পর্কে গবেষণা ফলাফল

জামজামের পানির রাসায়নিক ও জৈবিক গুণগত মান বিশ্লেষণ করে অন্যতম উল্লেখযোগ্য বৈজ্ঞানিক গবেষণাটি **Al-Fadul & Khan (2011)** পরিচালনা করেছিলেন। ফলাফলে কোলিফর্ম ব্যাকটেরিয়া (*E. coli*) পাওয়া যায়নি এবং সালমোনেলা, শিগেলা, ছত্রাক ও ইস্ট সম্পূর্ণ অনুপস্থিত ছিল। **৩৭°C**-এ মোট ব্যাকটেরিয়ার সংখ্যা ছিল শূন্য বা প্রায় অদৃশ্য। এছাড়াও, গবেষণায় সিদ্ধান্ত নেওয়া হয়েছে যে জমজম জল অত্যন্ত উচ্চ মাইক্রোবায়োলজিক্যাল বিশুদ্ধতা এবং সুষম খনিজ উপাদান ধারণ করে,

যার সব উপাদানই বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO) এবং মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের পরিবেশ সংরক্ষণ সংস্থা (EPA) কর্তৃক নির্ধারিত অনুমোদিত সীমার মধ্যে রয়েছে। দীর্ঘ সময় ধরে কোনো প্রতিকূল প্রভাব ছাড়াই নিরাপদে পান করার জন্য এটি সুপারিশ করা হয়েছে।

Halim et al. (2016) এক গবেষণায় আরও নিশ্চিত হয়েছে যে জমজম পানি রাসায়নিক ও জীববিজ্ঞানগত উভয় দিক থেকেই অত্যন্ত উচ্চমানের এবং কোনো প্রক্রিয়াকরণ ছাড়াই সরাসরি পান করার জন্য সম্পূর্ণ নিরাপদ। উপরন্তু, প্রয়োজনীয় খনিজ উপাদান ও বিশুদ্ধতার দিক থেকে এটি অনেক বাণিজ্যিক বোতলজাত পানির তুলনায় শ্রেষ্ঠ। একইভাবে, Koshak et al. (2015) মস্কার বিভিন্ন এলাকা থেকে সংগৃহীত ৫০টি জমজম পানির নমুনা নিয়ে এক গবেষণায় দেখেছেন যে, দীর্ঘমেয়াদী সংরক্ষণের পরও জমজম পানি ক্ষতিকর ব্যাকটেরিয়া ও অণুজীব থেকে মুক্ত থাকে। গবেষণায় উল্লেখ করা হয়েছে যে, জমজম পানি উৎসস্থলে উচ্চমান বজায় রাখে, তবে মস্কার বাইরে সংরক্ষণ ও পরিবহন পদ্ধতির তদারকির গুরুত্বও জোর দেওয়া হয়েছে।

সৌদি খাদ্য ও ঔষধ কর্তৃপক্ষের রিপোর্ট অনুযায়ী, সমস্ত নমুনা নিয়মিত পরীক্ষায় উত্তীর্ণ হয় এবং ধারাবাহিকভাবে অত্যন্ত উচ্চ বিশুদ্ধতার মাত্রা প্রদর্শন করে। ভূ-রাসায়নিক গবেষণা (Al-Amri, 2025; RSMC, 1986-2008) নির্দেশ করে যে জমজম জলে দ্রবীভূত উপাদানগুলির একটি সুষম গঠন রয়েছে, যার মধ্যে সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য হল:

- পটাশিয়াম (K^+) তুলনামূলকভাবে উচ্চ ঘনত্বে রয়েছে।
- বাইকার্বনেট (HCO_3^-) এবং সিলিকা (SiO_2), উন্নত জলমানের সূচক।
- সোডিয়াম (Na^+) এবং নাইট্রেট (NO_3^-) নিরাপদ সীমার মধ্যে রয়েছে।
- মধ্যমমাত্রার ক্ষারীয় pH (7.5-8), যা জলের স্বাতন্ত্র্যসূচক স্বাদ প্রদান করে এবং এর রাসায়নিক স্থিতিশীলতা বৃদ্ধি করে।

দশকের গবেষণায় দেখা গেছে যে যমজম পানি অস্বাভাবিকভাবে উচ্চমাত্রার শারীরিক স্থিতিশীলতা প্রদর্শন করে, যা দীর্ঘ সময় ধরে ব্যাপক মাঠ ও পরীক্ষাগার বিশ্লেষণের মাধ্যমে নথিভুক্ত হয়েছে। এর অন্যতম স্বাতন্ত্র্যসূচক বৈশিষ্ট্য হল এর সুষম ফ্লোরাইড উপাদান, একটি খনিজ যা বিশেষ করে নিম্নলিখিত স্বাস্থ্যগত উপকারিতার

জন্য পরিচিত:

- ক্ষতিকর ব্যাকটেরিয়ার বিরুদ্ধে লড়াই: ফ্লোরাইড ব্যাকটেরিয়ার কার্যকলাপ প্রতিহত করতে কার্যকর।
- প্রাকৃতিক ব্যাকটেরিয়াজনিত দূষণ প্রতিরোধ: ফ্লোরাইডের উপস্থিতি মাইক্রোবিয়াল বৃদ্ধির জন্য অনুপযোগী পরিবেশ তৈরি করে, যা বোতলজাত করার পরও জমজম জলের স্বাদ পরিবর্তন বা মাইক্রোবিয়াল প্রজনন থেকে রক্ষা করে।
- জৈবিক স্থিতিশীলতা বজায় রাখা: এর ব্যাকটেরিয়া-বিরোধী বৈশিষ্ট্যের কারণে জমজম পানি অন্যান্য অনেক জলের উৎসের মতো নষ্ট না হয়ে দীর্ঘ সময় ধরে বিশুদ্ধ থাকে।

সৌদি খাদ্য ও ঔষধ কর্তৃপক্ষ (২০২০ খ্রিষ্টাব্দ) কর্তৃক পরিচালিত রাসায়নিক বিশ্লেষণে দেখা গেছে যে জমজম জলে ফ্লোরাইডের ঘনত্ব ০.৬ থেকে ০.৭৫ পার্টস পার মিলিয়ন (ppm) এর মধ্যে। বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থার মানদণ্ড অনুযায়ী এই পরিমাণ সম্পূর্ণ নিরাপদ এবং স্বাস্থ্যের জন্যও উপকারী। সৌদি স্ট্যান্ডার্ডস, মেট্রোলজি অ্যান্ড কোয়ালিটি অর্গানাইজেশন (SASO, 2005) কর্তৃক পরিচালিত একটি গবেষণা, যা 2011 এবং 2018 সালে পুনরায় করা হয়েছিল, পানির ভৌত বৈশিষ্ট্যে কোনো পরিসংখ্যানগতভাবে উল্লেখযোগ্য পার্থক্য পাওয়া যায়নি।

কিং আবদুলাজিজ বিশ্ববিদ্যালয়ের ওয়াটার রিসার্চ সেন্টার ১৯৯০-এর দশক থেকে বর্তমান সময় পর্যন্ত পর্যায়ক্রমিক পরীক্ষা পরিচালনা করে সিদ্ধান্তে এসেছে যে, পরিবর্তিত জলবায়ুগত কারণ এবং কূপের চারপাশে অবকাঠামোর বিস্তারের পরেও জমজমের পানির pH, ঝাপসাতাব (turbidity) এবং বৈদ্যুতিক পরিবাহকতা (electrical conductivity) উল্লেখযোগ্যভাবে স্থিতিশীল রয়েছে। এই স্থিতিশীলতাকে আকুইফারের প্রাকৃতিক ভূতাত্ত্বিক বিচ্ছিন্নতার ফল বলে মনে করা হয়, যা একটি প্রাচীন শিলাস্তরের মধ্যে অবস্থিত এবং অপ্রবেশ্য স্তর দ্বারা সুরক্ষিত, যা পৃষ্ঠতলের প্রভাব এবং জৈব পদার্থের সাথে মিথস্ক্রিয়াকে সর্বনিম্ন করে। অতিরিক্তভাবে, পানির সুষম খনিজ উপাদান এবং জৈব বৃদ্ধির অনুপস্থিতি এর স্থিতিশীলতায় অবদান রাখে, এমনকি এটি মাঝারি তাপমাত্রায় উত্তীর্ণ হলেও। এই স্থিতিশীলতার উদাহরণগুলির মধ্যে রয়েছে:

- তাপমাত্রা ও ঋতুর পরিবর্তন সত্ত্বেও pH ক্ষারীয় পরিসরে (৭.৫-৮.০) স্থিতিশীল ছিল।
- ১৯৮৫ থেকে ২০২০ সাল পর্যন্ত মোট লবণাক্ততা $\pm ৩\%$ এর বেশি পরিবর্তন হয়নি, যা জলধরীর স্থিতিশীলতা এবং কোনো উল্লেখযোগ্য মৌসুমি হ্রাস না থাকার নির্দেশ দেয়।
- অক্সিজেন ও হাইড্রোজেন আইসোটোপ (যেমন $\delta^{18}\text{O}$ ও $\delta^2\text{H}$) বিশ্লেষণ ইঙ্গিত করে যে জমজম জল একটি স্বতন্ত্র ছাপ বহন করে, যা একটি প্রাচীন উৎপত্তি (ফসিল জল) এবং আংশিক আধুনিক পুনর্ভরণ নির্দেশ করে:

$$\delta^{18}\text{O} = -4.5\%$$

$$\delta^2\text{H} = 4\%.23-$$

এই মানগুলো স্থানীয় বৃষ্টির জলে রেকর্ডকৃত মানের তুলনায় কম, যা নির্দেশ করে যে পুনর্ভরণ উৎস সম্পূর্ণরূপে পৃষ্ঠতল-ভিত্তিক নয়। সাম্প্রতিক গবেষণা (যেমন Damayanti et al. 2023) প্রমাণ করেছে যে জমজম জলের অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট ক্ষমতা কিছু ধরনের বাণিজ্যিক জলের তুলনায় বেশি, এবং এতে সক্রিয় খনিজ আয়ন (যেমন Zn, Se) এর উচ্চমাত্রা রয়েছে। DPPH পরীক্ষার ফলাফল অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট কার্যকলাপের হার ৭০% ছাড়িয়ে দেখিয়েছে।

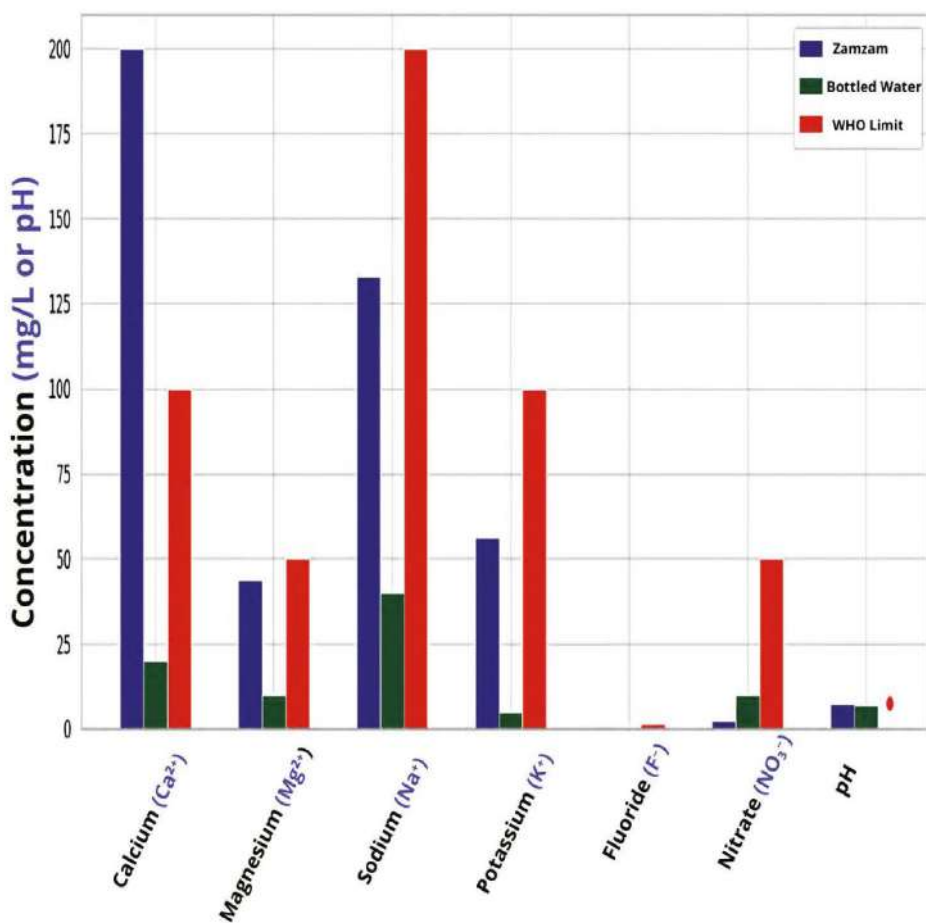
শীর্ষ সময়ে দর্শনার্থীদের ব্যবহারের হার বিশ্লেষণ, কূপ থেকে সাপ্তাহিক উত্তোলন অনুমান এবং পাম্পিং হার নির্ধারিত স্তর অতিক্রম করলে স্বয়ংক্রিয় সতর্কতা জারি করার জন্য কৃত্রিম নিউরাল নেটওয়ার্ক (ANN) ভিত্তিক মডেলগুলি বাস্তবায়ন করা হয়েছে।

বর্ধমান শহুরে চ্যালেঞ্জের মুখে জমজমের পানির গুণগত মান সংরক্ষণ করতে শুধুমাত্র পর্যবেক্ষণ ও পরিশোধনের চেয়েও বেশি কিছু প্রয়োজন। এই কৃতিত্বের জন্য ভূগর্ভস্থ পানির আচরণ সম্পর্কে গভীর ধারণা, এই অনন্য সম্পদের গুণগত মান ও পরিমাণের উপর শহুরেকরণের প্রভাবের সঠিক বিশ্লেষণ, এবং এই চিরস্থায়ী অলৌকিক ঘটনাকে সুরক্ষিত রাখার জন্য ডিজিটাল মডেলিং, রাসায়নিক বিশ্লেষণ এবং তথ্যভিত্তিক নগর পরিকল্পনার উপর নির্ভরতার মতো অপরিহার্য স্তম্ভগুলির প্রয়োজন।

জমজমের পানির গুণগত তুলনা এবং অন্যান্য পানির ধরন

গুণাবলী	জমজম পানি	ভূগর্ভস্থ কূপ	বোতলজাত পানীয় জল
স্ফারিত্ব	মধ্যম (pH 7.5-8)	নিরপেক্ষ থেকে অম্লীয়	প্রধানত নিরপেক্ষ (pH 7)
খনিজ উপাদান	তুলনামূলকভাবে উচ্চ	পরিবর্তনশীল	সাধারণত কম
ফ্লুরাইডের উপস্থিতি	প্রাকৃতিক এবং নিরাপদ	কম বা অনুপস্থিত	কৃত্রিমভাবে যোগ করা
জৈবিক কার্যকলাপ	দূষণমুক্ত	ব্যাকটেরিয়া থাকতে পারে	স্টেরিলাইজড

”বটলজাত পানির তুলনায় জমজমের পানির গুণগত মান নির্দেশকারী পরামিতিসমূহ।»



“বটলজাত পানির তুলনায় জমজমের পানির গুণগত মান নির্দেশকারী পরামিতিসমূহ।»

জামজামের পানির টেকসইতা

জল টেকসইতা মানে বর্তমান চাহিদা পূরণের জন্য পর্যাপ্ত গুণমান ও পরিমাণে জলের অবিচ্ছিন্ন সরবরাহ নিশ্চিত করা, ভবিষ্যৎ প্রজন্মের নিজস্ব চাহিদা পূরণের সক্ষমতাকে ক্ষতিগ্রস্ত না করে, পাশাপাশি জলের ব্যবস্থার প্রাকৃতিক পরিবেশ সংরক্ষণ করা। জমজমের প্রেক্ষাপটে টেকসইতা একটি অনন্য মাত্রা অর্জন করে, যা পরিবেশগত বা প্রকৌশলগত সংজ্ঞার বাইরে চলে যায়। **জমজম** কূপ একটি মর্যাদাপূর্ণ ধর্মীয় প্রতীক এবং একটি অনন্য জল সম্পদ, যা তার অসাধারণ ভৌত ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য এবং অবিরাম প্রাপ্যতার জন্য স্বতন্ত্র। **জমজমের** টেকসইতা নিশ্চিত করা ধর্মীয় ও বৈজ্ঞানিক উভয় দায়িত্ব, যা ন্যায্য ব্যবহার এবং অপব্যবহার বা ক্ষয়ক্ষতি থেকে সুরক্ষার মধ্যে সূক্ষ্ম ভারসাম্য প্রয়োজন। এই সম্মিলিত দায়িত্ব এই মূল্যবান সম্পদ সংরক্ষণের জন্য আধুনিক প্রযুক্তি, বৈজ্ঞানিক গবেষণা, পরিবেশগত ব্যবস্থাপনা এবং জনসচেতনতার সমন্বয় প্রয়োজন।

জমজমের পানির টেকসইতার স্তম্ভসমূহ

❖ জলবিদ্যুৎগত টেকসইতা

- ◆ ইবরাহিম উপত্যকা জলস্তর থেকে কূপের অব্যাহত পুনর্ভরণ নিশ্চিত করা।
- ◆ নিষ্কাশন এবং পুনর্ভরণে ভারসাম্য পর্যবেক্ষণ করে হ্রাস রোধ করা।

❖ পরিবেশগত টেকসইতা

- ◆ অতিরিক্ত নগর সম্প্রসারণ থেকে ভূগর্ভস্থ জল পুনর্ভরণ এলাকা রক্ষা করা।
- ◆ নিকটবর্তী মানব কর্মকাণ্ডের কারণে সৃষ্ট দূষণ হ্রাস করা।

❖ গুণগত টেকসইতা

- ◆ জলের স্বাতন্ত্র্যসূচক বৈশিষ্ট্য (স্বাদ, বিশুদ্ধতা এবং খনিজ উপাদান) সংরক্ষণ।
- ◆ রাসায়নিক ও জৈবিক পরিবর্তনগুলি ঘনিষ্ঠভাবে পর্যবেক্ষণ করা।

❖ প্রযুক্তিগত ও প্রশাসনিক টেকসইতা

- ◆ জল ব্যবহার পর্যবেক্ষণ এবং পুনর্ভরণ ডেটা বিশ্লেষণের জন্য এআই ও আইওটি ব্যবহার।
- ◆ মূল গঠন অপরিবর্তিত রেখে বিশ্বমানের মানদণ্ড অনুযায়ী বোতলজাতকরণ, পরিবহন এবং বিতরণ পরিচালনা।

❖ ধর্মীয় ও সামাজিক টেকসইতা

- ◆ তীর্থযাত্রী ও দর্শনার্থীদের ন্যায্য বণ্টন নিশ্চিত করা।
- ◆ হারামের বাইরে বিক্রি হওয়া জমজমের পানিতে হস্তক্ষেপ বা জালিয়াতি প্রতিরোধ করা।

❖ জমজম জলের টেকসইতার গুরুত্ব

- ◆ এই বরকতময় পানি কূপের ক্ষতি না করে স্থায়ীভাবে উপলব্ধ রাখা।
- ◆ উমরা ও হজ (তির্থযাত্রী) ব্যবস্থায় বিতরণে ন্যায্যতা নিশ্চিতকরণ।
- ◆ জমজমের বিশুদ্ধতা ও নিরাপত্তায় জনসাধারণ ও বিশ্বব্যাপী আস্থা বৃদ্ধি।
- ◆ কৃত্রিম প্রক্রিয়ায় অতিরিক্ত নির্ভরতা এড়িয়ে পানির প্রাকৃতিক গুণাগুণ সংরক্ষণ।
- ◆ জলবায়ু পরিবর্তন, সভ্যতা এবং হজ মৌসুমে ক্রমবর্ধমান চাহিদার চ্যালেঞ্জের প্রতিক্রিয়া।

জমজম: প্রতিকূলতা ও ধারাবাহিকতার মাঝে

❖ প্রথম: আধুনিক যুগের প্রেক্ষাপটে জমজম

জমজম পানি, এই আশীর্বাদপূর্ণ ঝরণা যা হাজার হাজার বছর ধরে কখনোই শুকায়নি, এখন জলবায়ু পরিবর্তন, নগর সম্প্রসারণ এবং ক্রমবর্ধমান মানবিক চাপের কারণে বড় ধরনের চ্যালেঞ্জের মুখোমুখি। এর বিশুদ্ধতা ও গঠনগত অলৌকিক স্থিতিশীলতা সত্ত্বেও, আজকের বাস্তবতা এই অনন্য সম্পদকে সুরক্ষিত রাখার জন্য দ্বৈত বৈজ্ঞানিক ও নৈতিক দায়িত্ব আরোপ করে, শুধুমাত্র এর ধর্মীয় প্রতীক হিসেবে নয়, বরং এটি একটি বিরল বৈশ্বিক জলধন হিসেবেও বিবেচিত।

দ্বিতীয়: আজকের চ্যালেঞ্জসমূহ যা জমজমের পানির টেকসইতাকে হুমকির মুখে ফেলছে

❖ পরিবেশগত ও প্রাকৃতিক চাহিদা

- ◆ মক্কায় বৃষ্টিপাতের হ্রাস ভূগর্ভস্থ জলস্তর পুনর্ভরণে প্রভাব ফেলে।
- ◆ পবিত্র মসজিদের চারপাশে নগর সম্প্রসারণ প্রাকৃতিক পুনর্ভরণ এলাকায় বন্যা জল প্রবেশে বাধা সৃষ্টি করে।
- ◆ হজ ও ওমরাহ (তির্থযাত্রা) মৌসুমে উল্লেখযোগ্য মৌসুমি চাহিদা স্বল্প সময়ের মধ্যে ব্যাপক ব্যবহারের কারণ হয়।

❖ মানবিক ও প্রশাসনিক হুমকি

- ◆ **জামজামের** নামে মিথ্যে পানি বিপণন ও বিক্রি করা এর সুনাম ক্ষুণ্ণ করে এবং ভোক্তা আস্থা প্রভাবিত করে।
- ◆ জল পাচার বা অনানুষ্ঠানিকভাবে পুনরায় ভর্তি করার প্রচেষ্টা নিরাপত্তা ও গুণগত মানের ঝুঁকি তৈরি করে।
- ◆ অফিসিয়াল চ্যানেলের বাইরে অনিয়ন্ত্রিত বিতরণ ন্যায্য প্রবেশাধিকার নীতিকে ক্ষুণ্ণ করে।

তৃতীয়: জমজমের পানি সংরক্ষণের জন্য জাতীয় প্রচেষ্টা

❖ অবকাঠামো প্রকল্প এবং স্মার্ট ব্যবস্থাপনা

- ❖ ২০১৩ সাল থেকে, রাজত্বটি জমজমের পানির গুণমান উন্নত করার জন্য একটি সমন্বিত প্রযুক্তিগত প্রকল্প চালু করেছে, যার মধ্যে বোতলজাত, সংরক্ষণ এবং পরিবহন ব্যবস্থার উন্নতি অন্তর্ভুক্ত।
- ❖ WHO ও APHA মানদণ্ড অনুযায়ী সিস্টেমকে ডিজিটাল মনিটরিং নেটওয়ার্কের সাথে সংযুক্ত করে দূষণ প্রতিরোধ করা।
- ❖ কূপ থেকে পানি পরিবহনের জন্য বন্ধ সিস্টেম ব্যবহার করা হয় কুড়াই বোতলজাতকরণ কারখানায়, প্রতিটি ধারক ডিজিটাল ট্র্যাকিংয়ের মাধ্যমে নির্বীজিত হয় এবং জাল প্রতিরোধ করা হয়।

❖ কঠোর সরকারি নিয়মাবলী (২০১০ সাল থেকে)

- ❖ সরকারি চ্যানেলের বাইরে জমজম পাচার নিষিদ্ধ।
- ❖ লাইসেন্স ছাড়া জমজম পুনরায় ভর্তি বা বিক্রয়কে অপরাধ হিসেবে গণ্য করা।
- ❖ জালিয়াতি সনাক্ত করতে উন্নত প্রযুক্তি গ্রহণ, যেমন:
- ❖ ফুরিয়ে রূপান্তর ইনফ্রারেড স্পেকট্রোস্কোপি (FTIR) উচ্চ মাত্রার নির্ভুলতার সাথে জমজমকে অন্যান্য ধরনের পানির থেকে পৃথক করতে।

চতুর্থ: জমজম সংরক্ষণের জন্য স্মার্ট ও প্রযুক্তিগত সমাধানসমূহ

❖ আধুনিক মনিটরিং ও বিশ্লেষণ প্রযুক্তি

- ❖ বাস্তব সময়ে জলস্তর পর্যবেক্ষণের জন্য গভীর সেন্সর স্থাপন।
- ❖ উপভোগের ধরণ বিশ্লেষণ এবং চূড়ান্ত সময়কাল পূর্বাভাস দিতে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ব্যবহার।

- ◆ বটলিং এবং বিতরণ পর্যায়সমূহকে ইন্টারনেট অফ থিংস (IoT) নেটওয়ার্কে সংযুক্ত করে ব্যবহারের পর্যবেক্ষণ ও নিয়ন্ত্রণ নিশ্চিত করা।

❖ অবিরাম বিশ্লেষণ এবং গুণগত মান নিয়ন্ত্রণ

- ◆ স্বীকৃত পরীক্ষাগার ব্যবহার করে রাসায়নিক ও ভৌত সূচকসমূহ নিয়ে পর্যায়ক্রমিক পরীক্ষা পরিচালনা করা।
- ◆ স্বচ্ছতা ও ভোক্তা নিরাপত্তা নিশ্চিত করতে জমজম সংরক্ষণ সুবিধাগুলোকে বিতরণ পয়েন্টগুলোর সাথে সংযুক্ত করে রিয়েল-টাইম মনিটরিং সিস্টেম তৈরি করা।

পঞ্চম: জমজম পানির টেকসইতা নিশ্চিত করতে বৈজ্ঞানিক গবেষণার ভূমিকা

- ◆ জামজামের পানির উৎস নির্ধারণ এবং এর পুনর্ভরণ গতিবিদ্যা বোঝার জন্য আইসোটোপ বিশ্লেষণ গবেষণাকে সমর্থন করা।
- ◆ মক্কায় গবেষণা কেন্দ্রগুলোর সহযোগিতায় ভূগর্ভস্থ জলের মানচিত্র হালনাগাদ করা।
- ◆ জামজামের পানির স্পেকট্রাল ফিঙ্গারপ্রিন্ট অধ্যয়ন করে এর সত্যতা নথিভুক্ত করা এবং জালিয়াতি প্রতিরোধ করা।
- ◆ ভবিষ্যতের উত্তোলন এবং পুনর্ভরণে ভারসাম্য বিশ্লেষণ করার জন্য ডিজিটাল সিমুলেশন মডেল তৈরি করা।

ষষ্ঠ: ব্যাপক ব্যবস্থাপনা ও প্রতিষ্ঠানগত সমন্বয়

- ◆ ন্যায্যতা নিশ্চিত করে এবং অপচয় রোধ করে মৌসুমি চাহিদা পরিচালনা করার জন্য স্মার্ট বিতরণ ব্যবস্থা।
- ◆ বিতরণ নিয়ন্ত্রণ ও ব্যবহার পর্যবেক্ষণের জন্য হারামের ভিতরে ও বাইরে ডিজিটাল সিস্টেম সংহতকরণ।

- ◆ ভূগর্ভস্থ জলস্তর সংরক্ষণের জন্য আশেপাশের নিকাশি নেটওয়ার্কের ব্যাপক রক্ষণাবেক্ষণ।
- ◆ অ্যালুমিনিয়াম উপত্যকার আউটক্রপের উপর নির্মাণ নিষিদ্ধ করা, যা স্বাভাবিকভাবেই কূপকে পুনরায় জল সরবরাহ করে।

সপ্তম: সম্প্রদায় সচেতনতা বৃদ্ধি এবং যৌথ দায়িত্ব প্রচার

- ◆ সরকারি পদক্ষেপের প্রতি শ্রদ্ধা প্রদর্শন এবং পানির এলোমেলো পুনর্বণ্টন বা বিক্রয় এড়ানোর গুরুত্ব সম্পর্কে সচেতনতা বৃদ্ধি।
- ◆ **জামজামের** পানিকে একটি আধ্যাত্মিক ও বৈজ্ঞানিক সম্পদ হিসেবে গুরুত্বারোপ করা, যা সম্মান ও সততা দাবি করে।
- ◆ ব্যক্তি ও প্রতিষ্ঠানগুলোকে গবেষণা সমর্থন করতে এবং তারা যে সরকারি চ্যানেলের মাধ্যমে **জমজম** পানি পেতে পারে সেগুলোকে সম্মান করতে উৎসাহিত করা।

জমজমের পানির টেকসইতা সংক্রান্ত প্রযুক্তিগত চ্যালেঞ্জ এবং প্রস্তাবিত সমাধানসমূহ। এই সারণিটি জমজম প্রকল্পের প্রকাশিত প্রযুক্তিগত প্রতিবেদন, জলের সাধারণ কর্তৃপক্ষ (General Authority for Water) এবং সৌদি ভূতাত্ত্বিক জরিপের মানদণ্ড, সেইসাথে মরুভূমি পরিবেশে জল সম্পদের টেকসইতা সম্পর্কিত প্রাসঙ্গিক বৈজ্ঞানিক ও প্রযুক্তিগত গবেষণা (জমজমের পানি সহ) থেকে সংকলিত (WHO, 2017; Al-Amri, 2022; Al-Ghamdi et al., 2020)।

চ্যালেঞ্জ	ব্যাখ্যা	প্রস্তাবিত প্রযুক্তিগত সমাধানসমূহ
প্রসার এবং বিপুল সংখ্যক দর্শনার্থীর কারণে চাহিদা বৃদ্ধি।	পানির ব্যবহার বৃদ্ধির কারণ হল প্রতি বছর তীর্থযাত্রী ও ওমরা পালনকারীদের সংখ্যা বৃদ্ধি।	- ইন্টারনেট অফ থিংস (IoT)-ভিত্তিক স্মার্ট বিতরণ ব্যবস্থা - চাহিদা পূর্বাভাস AI সরবরাহ ব্যবস্থাপনার জন্য এআই প্রযুক্তি ব্যবহার
ভূগর্ভস্থ জলধারের ওপর চাপ।	ঘন ঘন কূপ খননের ফলে পানির পুষ্টি উপাদান প্রভাবিত হওয়ার সম্ভাবনা।	- ডিজিটাল হাইড্রোলজিক্যাল মডেলিং - স্মার্ট ভূগর্ভস্থ সেন্সরের মাধ্যমে কূপের তথ্য অবিরত বিশ্লেষণ।
শহুরে বিস্তারের ফলে কূপ খনন এলাকায় প্রভাব।	শহুরে অবকাঠামো প্রকল্পগুলো ভূগর্ভস্থ জলপ্রবাহ পথকে প্রভাবিত করে।	ভৌগোলিক তথ্য ব্যবস্থা (GIS) ব্যবহার করে ঝুঁকিপূর্ণ এলাকা নির্ধারণ এবং ভূগর্ভস্থ জল প্রবাহ সিমুলেশন কৌশল প্রয়োগ।
জলের গুণমান বজায় রাখা।	অতিরিক্ত পাম্পিং বা পানির পরিবহন ও চলাচলের কারণে পানির রাসায়নিক গঠন পরিবর্তিত হয়।	ইমারতের অবকাঠামো পরিবর্তন ছাড়াই ইনফ্রারেড ই রশ্মি ব্যবহার করে পানির উপাদান পর্যবেক্ষণকারী ডিভাইস ব্যবহার করে স্মার্ট পানি গুণগত মান পর্যবেক্ষণ স্টেশন।
হজ মৌসুমে জামজামের পানিতে প্রতারণা ও ছলচাতুর্য সনাক্তকরণ।	জমজমের পানি দূষিত উৎস বলে উদ্বেগজনক গুজবের বিস্তার।	বারকোড বা উৎস সুরক্ষার জন্য নিবেদিত ব্লকচেইন ব্যবহার করে পানির উৎস নথিভুক্ত করা এবং হস্তক্ষেপ প্রতিরোধ করা।
পাম্পিং, শীতলীকরণ এবং পরিবহন কার্যক্রমে শক্তি খরচ।	আরও টেকসই ও শক্তি-দক্ষ প্রযুক্তির প্রয়োজন।	- সৌরশক্তি সংহতকরণ - কম শক্তি খরচ করে এমন স্মার্ট পাম্প ব্যবহার।
জমজম কূপের তথ্যের রিয়েল-টাইমে সীমিত অ্যাক্সেস।	জলের স্তর বা গুণমানের কোনো পরিবর্তনের সাথে মিথস্ক্রিয়া করতে দেরি হওয়া।	- জমজম ডেটা পর্যবেক্ষণ ও বিশ্লেষণের জন্য একটি একীভূত ডিজিটাল প্ল্যাটফর্ম (Dashboard) প্রতিষ্ঠা - স্মার্ট কন্ট্রোল নেটওয়ার্কের সাথে সংযুক্ত সেন্সর ব্যবহার করে।

জমজমের পানির উন্নতিতে বৈজ্ঞানিক গবেষণার ভূমিকা

দ্রুত বৈজ্ঞানিক অগ্রগতির মাঝে, **জমজম** পানি আধ্যাত্মিক গুরুত্বের সঙ্গে পরিবেশগত ও প্রকৌশলগত আগ্রহকে একত্রিত করে একটি অনন্য গবেষণা ক্ষেত্র হিসেবে আবির্ভূত হয়েছে। গত কয়েক দশকে, বিশেষ করে শেষ দশকে, গবেষণা কেন্দ্র ও বিশ্ববিদ্যালয়গুলো এই বরকতময় পানির স্বাতন্ত্র্যসূচক বৈশিষ্ট্যগুলো বোঝার এবং ভবিষ্যৎ প্রজন্মের জন্য এর নিরাপত্তা, গুণমান ও টেকসইতা নিশ্চিত করার লক্ষ্যে ব্যাপক বৈজ্ঞানিক মনোযোগ প্রদর্শন করেছে।

ল্যাবরেটরি গবেষণা এবং সুনির্দিষ্ট বিশ্লেষণগুলো সূক্ষ্ম ভৌত, রাসায়নিক ও জৈবিক বৈশিষ্ট্য উন্মোচন করেছে, যা **জমজম** পানিকে বিশ্বের ভূগর্ভস্থ পানির উৎসগুলোর মধ্যে একটি ব্যতিক্রমী উৎস হিসেবে প্রতিষ্ঠিত করে। এই গবেষণাগুলো নিশ্চিত করে যে এটি ব্যাকটেরিয়াজনিত দূষক থেকে মুক্ত, এর রাসায়নিক স্থিতিশীলতা বজায় আছে, এবং খনিজ উপাদানের মাত্রা সুষম ও নিরাপদ। অন্যান্য গবেষণায় দেখা গেছে যে প্লাস্টিক বা কাঁচের পাত্রে দীর্ঘ সময় সংরক্ষণ করার পরও এর বৈশিষ্ট্য অপরিবর্তিত থাকে—যা এর কাঠামোগত স্থিতিশীলতা এবং মাইক্রোবিয়াল কার্যক্রমের অনুপস্থিতি প্রতিফলিত করে।

UV-দৃশ্যমান স্পেকট্রোস্কোপি, হাইড্রোলজিক্যাল মডেলিং এবং স্মার্ট মনিটরিং সিস্টেমের মতো আধুনিক প্রযুক্তি ব্যবহার করে **জমজমের** পানির গুণগত মান পর্যবেক্ষণের পদ্ধতি উন্নয়নে বৈজ্ঞানিক গবেষণা অবদান রেখেছে, যা মূল উৎস থেকে শুরু করে গ্র্যান্ড মসজিদ এবং অন্যান্য স্থানে বিতরণ পয়েন্ট পর্যন্ত ধারাবাহিক গুণগত নিয়ন্ত্রণ নিশ্চিত করে।

গবেষণার ফলাফলগুলো পানির মূল গঠন পরিবর্তন না করেই এটিকে জীবাণুমুক্ত, সংরক্ষণ ও পরিবহনের নিরাপদ পদ্ধতি ডিজাইনে একটি গুরুত্বপূর্ণ ভিত্তি হয়ে দাঁড়িয়েছে। কিছু গবেষণায় **স্থিতিশীল আইসোটোপ** বিশ্লেষণের মাধ্যমে **জমজমের** “পানির ফিঙ্গারপ্রিন্ট” বোঝার ওপরও গুরুত্বারোপ করা হয়েছে, যাতে এর পুনর্ভরণ উৎস এবং সময়ের সাথে গঠনের বিভিন্ন ধাপ চিহ্নিত করা যায়।

এই অংশে গত দশ বছরে বৈজ্ঞানিক গবেষণা ও মাঠ পরীক্ষার সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য ফলাফলসমূহ পর্যালোচনা করা হয়েছে, যেখানে বিশ্লেষণাত্মক কৌশলের সাম্প্রতিক

উন্নয়ন এবং জলবায়ু ও শহুরে চ্যালেঞ্জের মধ্যে এই অনন্য সম্পদের ব্যবস্থাপনা উন্নত করা ও এর টেকসইতা নিশ্চিত করার ক্ষেত্রে এর প্রভাব তুলে ধরা হয়েছে।

জামজামের পানির অণুজীবজনিত বিশুদ্ধতা

নবী (PBUH)-এর মসজিদের পানির ট্যাংক থেকে সংগৃহীত তিনটি জমজম পানির নমুনা পরীক্ষার ফলাফলে ব্যাকটেরিয়ার সম্পূর্ণ অনুপস্থিতি দেখা গেছে। নমুনাগুলো CLED Agar প্লেটে কালচার করে ৩৭°C তাপমাত্রায় ৪৮ ঘণ্টা ইনকিউবেট করার পর কোনো অবক্ষয় বা অণুজীবের বৃদ্ধি লক্ষ্য করা যায়নি। এই ফলাফলগুলো Mahmoud et al. (2020) অনুসন্ধানকে নিশ্চিত করে, যারা রিপোর্ট করেছিলেন যে জমজমের পানি যেকোনো অণুজীব থেকে অসাধারণভাবে মুক্ত।

দীর্ঘমেয়াদী স্বাস্থ্য নিরাপত্তা

তুলনামূলক গবেষণা প্রমাণ করেছে যে জমজম পানি নিয়মিত পান করলে যকৃত বা কিডনির কার্যকারিতায় কোনো ক্ষতি হয় না। বরং এর কিছু উপাদান, যেমন ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম এবং সেলেনিয়াম, শারীরিক কার্যকলাপকে সমর্থন করতে সাহায্য করে, আর এর নাইট্রেট রক্তনালী প্রসারিত করা এবং রোগপ্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ানোর ক্ষেত্রে ইতিবাচক ভূমিকা পালন করে, যা এর দীর্ঘমেয়াদী নিরাপত্তা বৃদ্ধি করে। গবেষণায় নিশ্চিত হয়েছে যে জমজম পানি পান করার উপযোগী এবং মানব ব্যবহারের জন্য নিরাপদ। এই ফলাফলগুলো সম্ভাব্য দূষণের ইঙ্গিত দেওয়া কিছু মিডিয়ার দাবির বিরুদ্ধে বৈজ্ঞানিক প্রতিক্রিয়া হিসেবে কাজ Mahmoud et al. (2020) গবেষণা এসব অভিযোগকে খণ্ডন করেছে, তাদের অশুদ্ধতা নিশ্চিত করেছে এবং সাধারণ ধারণার পরিবর্তে পরীক্ষাগারের তথ্যের ওপর নির্ভর করার আহ্বান জানিয়েছে।

জমজম পানির মূল্যায়নে প্রাণী পরীক্ষার ভূমিকা

১৮টি সাদা হাঁড়ের উপর একটি পরীক্ষামূলক গবেষণা পরিচালনা করা হয়েছিল, যাদের তিনটি দলে ভাগ করে ভিন্ন ধরনের পানি পান করানো হয়েছিল: নলকূপের পানি, বিশুদ্ধ পানি এবং জমজম পানি। তিন মাস পর, জমজমের পানি পান করা

দলটি দেখিয়েছে:

- ইউরিক অ্যাসিডের মাত্রা হ্রাস ($p < 0.05$)।
- কোলস্টেরল ও ট্রাইগ্লিসারাইডের মাত্রা উন্নত হয়েছে ($p < 0.05$)।
- শরীরের চিস্যুতে প্রতিরক্ষামূলক প্রভাব, এবং জমজম পানিতে কোনো বিষক্রিয়া বা ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধির লক্ষণ দেখা যায়নি।

ফলাফলগুলি নির্দেশ করে যে এই ইতিবাচক প্রভাবগুলি **জমজম** জলের আপেক্ষিক ক্ষারত্ব এবং খনিজ উপাদানের সাথে সম্পর্কিত।

আর্সেনিক ঘনত্ব নিয়ে বিতর্ক

মিডিয়ার রিপোর্টগুলো **জমজম** পানিতে উচ্চমাত্রার আর্সেনিক (As) থাকার সম্ভাবনা নিয়ে উদ্বেগ প্রকাশ করেছে, বিশেষ করে যখন এটি সৌদি আরবের বাইরে বোতলজাত করা হয়। তবে **Al-Amri (2025) and Fazal & Khan (2011)** সহ একাধিক গবেষণায় দেখা গেছে যে রেকর্ডকৃত ঘনত্ব বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা ও সৌদি মানদণ্ড দ্বারা নির্ধারিত নিরাপদ সীমার মধ্যে রয়েছে (**Khalid et al. 2014**)।

শুদ্ধিকরণ ও গুণগত নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা

জমজম পানি অতিবেগুনি স্টেরিলাইজেশন ইউনিট ব্যবহার করে কঠোর মনিটরিংয়ের মাধ্যমে প্রক্রিয়াজাত করা হয়, যার দক্ষতা প্রতি কিলোওয়াটে সর্বোচ্চ **১২,০০০** গ্যালন পর্যন্ত, স্বাদ, রঙ বা গন্ধে কোনো পরিবর্তন ছাড়াই। বোতলজাতসহ জমজমের নমুনাগুলো **APHA** মানদণ্ড অনুযায়ী রাসায়নিক বিশ্লেষণের আওতায় আনা হয়েছে, যার মধ্যে রয়েছে:

- pH (অ্যাসিডিটি/ক্ষারত্ব)
- মোট দ্রবীভূত পদার্থ (TDS)
- খনিজ উপাদানসমূহ (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn, Pb, Mn, Al)
- আয়নসমূহ (Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , PO_4^{3-})

ফলাফলগুলো WHO ও EPA মানদণ্ডের সাথে মিল ছিল, তবে **TDS-এর** মান সামান্য বেশি রেকর্ড করা হয়েছে, যা কোনো স্বাস্থ্যঝুঁকি তৈরি করে না (**Al-Amri, 2025**)।

প্যাকেজিং ধরনের জলগত মানের উপর প্রভাব

আইন ক্রোমাটোগ্রাফি (IC) ব্যবহার করে কাঁচ ও প্লাস্টিকের বোতলে সংরক্ষিত জমজম জলে অ্যানায়ন ও ক্যাটায়নের ঘনত্ব পরিমাপের জন্য একটি তুলনামূলক গবেষণা পরিচালিত হয়েছিল (Halim et al., 2016)। ফলাফলগুলো দেখিয়েছে:

- ❖ কাঁচের বোতলে সংরক্ষিত জমজম পানি তার ক্ষারত্ব (pH 8.31) বজায় রেখেছে, যেখানে প্লাস্টিকের বোতলে তা (pH 7.91) ছিল।
- ❖ আয়ন ঘনত্বে সামান্য পার্থক্য পরিসংখ্যানগতভাবে তাৎপর্যপূর্ণ ছিল না। এই পরিবর্তনকে প্লাস্টিক উপাদানের বায়ু ও আলোর প্রতি প্রবেশযোগ্যতার কারণে ধরা হয়েছে, যা সামান্য গঠনগত পরিবর্তন ঘটাতে পারে।
- ❖ MIT পরীক্ষা ব্যবহার করে জমজম পানির সাইটোটক্সিসিটি মানব গ্লিওব্লাস্টোমা কোষ (U-87)-এ পরিমাপ করা হয়েছিল। ফলাফল নিশ্চিত করেছে যে:
- ❖ পাত্রের ধরন যাই হোক, কোনো বিষাক্ত প্রভাব নেই।
- ❖ আয়নের ঘনত্ব স্থিতিশীল এবং কোনো উল্লেখযোগ্য পরিবর্তন নেই। উপরন্তু, গবেষকরা সিদ্ধান্ত নিয়েছেন যে জমজম পানি অ-বিষাক্ত এবং কাঁচ বা প্লাস্টিকের পাত্রে সংরক্ষণের জন্য নিরাপদ। (Halim et al., 2016)

পাস্পিং ও ব্যবহারের হারের সতর্ক পর্যবেক্ষণ

প্রতি বছর দর্শনার্থী ও তীর্থযাত্রীদের সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে জমজম কুপের নিরাপদ উৎপাদন ক্ষমতা নির্ধারণের জন্য গবেষণা করা হয়েছে। পদক্ষেপগুলির মধ্যে রয়েছে:

- ❖ পাস্পিং পর্যবেক্ষণের জন্য উচ্চ-নির্ভুলতার ডিজিটাল মিটার স্থাপন।
- ❖ জলস্তর বজায় রাখতে কঠোর অপারেশনাল প্রোগ্রাম বাস্তবায়ন।
- ❖ সরবরাহ ও ব্যবহারের মধ্যে ভারসাম্য বজায় রাখতে নিয়মিত পর্যালোচনা পরিচালনা করা।

জলাধারের উপর শহুরে সম্প্রসারণের ঝুঁকি

সৌদি জিওলজিক্যাল সার্ভে (২০২৪) জমজম জলস্তরের অখণ্ডতা এবং এর হাইড্রোজিওলজিক্যাল ভারসাম্য রক্ষার জন্য ইবরাহিম উপত্যকার সীমানার মধ্যে সমস্ত অননুমোদিত নগর প্রকল্প বন্ধ করার সুপারিশ করেছে।

Al-Amri (2025) ভূ-ভৌত এবং ভূমিকম্প-সংক্রান্ত গবেষণার ফলাফলের ভিত্তিতে ব্যাখ্যা করেছেন যে গভীর ভিত্তিযুক্ত উচ্চ-আকাশচুম্বী ভবনগুলো জলস্তর ভেদ করে প্রবেশ করতে পারে, যা সম্ভাব্যভাবে জল দূষণ বা প্রবাহ বিঘ্নিত করতে পারে।

জমজম জলের ধারক এবং ক্যাটায়ন ঘনত্ব বিশ্লেষণের ধরন

(Halim et al., 2016 থেকে পরিবর্তিত)

Mg (mg/L)	Ca (mg/L)	K (mg/L)	NH ₄ (mg/L)	Na (mg/L)	Li (mg/L)	pH	পাত্রের ধরন
12.93	65.85	41.16	0.12	4.43	0.059	7.91	প্লাস্টিক
12.67	65.73	41.16	0.11	1.73	0.059	8.31	গ্লাস

জামজামের পানির ধারকগুলোর ধরন এবং অ্যানায়ন ঘনত্ব বিশ্লেষণ

Halim et al., 2016 থেকে পরিবর্তিত)

SO ₄ ⁻² (mg/L)	PO ₄ ⁻² (mg/L)	Br (mg/L)	NO ₃ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	Cl (mg/L)	F (mg/L)	pH	পাত্রের ধরন
88.28	0.62	0.77	36.23	0.23	76.08	0.41	7.91	প্লাস্টিক
12.67	65.73	41.16	0.11	1.73	0.059	8.31	8.31	কাঁচ

জমজমের পানির বৈজ্ঞানিক ফিঙ্গারপ্রিন্ট

যেমন মানব আঙুলের ছাপ ভিন্ন, তেমনি প্রতিটি ভূগর্ভস্থ জলের উৎসও তার নিজস্ব অতুলনীয় “আঙুলের ছাপ” বহন করে। পরিবেশগত ও জলবিদ্যা গবেষণায়, এই জল ছাপকে সংজ্ঞায়িত করা হয় রাসায়নিক, আইসোটোপিক, ভৌত, অপটিক্যাল এবং রেডিওলজিক্যাল বৈশিষ্ট্যের সমন্বয় হিসেবে, যা একটি সুনির্দিষ্ট বৈজ্ঞানিক ছাপ গঠন করে। এই বৈশিষ্ট্য গবেষকদের প্রতিটি জলের উৎসকে অন্যদের থেকে পৃথক করতে সক্ষম করে, এমনকি সেগুলো কয়েক মিটার দূরে থাকলেও।

যদিও অনেক ভূগর্ভস্থ জলের উৎস একই ধরনের বৈশিষ্ট্য শেয়ার করে, জমজমের জলের ফিঙ্গারপ্রিন্ট সম্পূর্ণভাবে অনন্য। এর বৈজ্ঞানিক গঠন—বিশেষ করে এর আইসোটোপ—বিজ্ঞানীদের এটিকে বিশ্বের অন্যান্য সমস্ত জলের ধরন থেকে স্পষ্ট ও সঠিকভাবে সনাক্ত করতে সক্ষম করেছে, যা এর উৎস এবং কোনো বাহ্যিক জলের হস্তক্ষেপ থেকে এর স্বতন্ত্রতার অনন্যত্ব প্রমাণ করে। এভাবেই জমজমের জল শুধুমাত্র একটি পবিত্র ধর্মীয় প্রতীকই নয়, বরং একটি স্বতন্ত্র বৈজ্ঞানিক আইকনও হয়ে উঠেছে, যা রসায়ন, স্পেকট্রোস্কোপি, আইসোটোপ এবং আলোর ভাষায় গবেষকদের সাথে কথা বলে। প্রতিটি গুণই অনন্যতার গল্প বলে, আর প্রতিটি ফোঁটায় রয়েছে অতুলনীয় উৎকর্ষতার ছাপ। এটি কেবল “পৃথিবীর পৃষ্ঠে সর্বশ্রেষ্ঠ পানি,” যেমনটি নবী (PBUH) বর্ণনা করেছেন, তেমনি এটি এমন এক পানি যা বিশ্বাসের ভাষায় কথা বলে এবং যা বিজ্ঞান দ্বারা প্রমাণিত।

প্রথম: আইসোটোপিক ফিঙ্গারপ্রিন্ট

আইসোটোপিক ফিঙ্গারপ্রিন্ট বিশেষভাবে জল অণুতে হাইড্রোজেন (^2H) এবং অক্সিজেন (^{18}O)-এর স্থায়ী আইসোটোপের অনুপাত দ্বারা প্রতিনিধিত্ব করা হয়। এই অনুপাতগুলো জল উৎস, জলবায়ুগত বৈশিষ্ট্য, বৃষ্টিপাতের ধরন, বাষ্পীভবন স্তর বা অন্যান্য উৎসের জলের সাথে মিশ্রণের মতো সূক্ষ্ম কারণ দ্বারা প্রভাবিত হয়। এর প্রাচীন উৎস এবং মরুভূমি জলবায়ুর কারণে, জমজম জলের একটি স্বতন্ত্র আইসোটোপিক স্বাক্ষর রয়েছে যা বৈশ্বিক মেটিওরিক জলরেখা (GMWL)-এর নিচে বিশ্লেষণ করলে প্রকাশ পায়, যা এর মেটিওরিক উৎপত্তি নির্দেশ করে এবং দেখায় যে কূপে পুনরায় ভরার আগে এটি সীমিত বাষ্পীভবন অতিক্রম করেছে।

জমজম জলের আইসোটোপিক ফিঙ্গারপ্রিন্ট নির্ধারণ করা হয় এর আইসোটোপ অনুপাতকে মেটিওরিক ওয়াটার লাইন (MWL) নামে পরিচিত রেফারেন্স লাইনের সাথে তুলনা করে। MWL হলো একটি রেফারেন্স লাইন যা প্রাকৃতিক বৃষ্টির জলে $\delta^2\text{H}$ এবং $\delta^{18}\text{O}$ এর সম্পর্ককে প্রতিনিধিত্ব করে। এই লাইনের মৌলিক সমীকরণ হলো:

$$\delta^2\text{H} = 8 \times \delta^{18}\text{O} + 10 \quad (\text{Craig, 1961})$$

এই সম্পর্ক, যাকে গ্লোবাল মেটিওরিক ওয়াটার লাইন (GMWL) বলা হয়, জল উৎস নির্ধারণ এবং হাইড্রোলজিক্যাল সিস্টেমে বাষ্পীভবন ও পুনঃআতির প্রক্রিয়া অধ্যয়নে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

তবে সৌদি আরবে আন্তর্জাতিক পরমাণু শক্তি সংস্থা (IAEA)-এর তথ্য অনুযায়ী আঞ্চলিক মেটিওরিক জলরেখা নিম্নরূপ:

$$\delta^2\text{H} = 6.15 \times \delta^{18}\text{O} + 13.09$$

নিম্ন ঢাল (৮-এর বৈশ্বিক ঢালের তুলনায় ৬.১৫) শুষ্ক জলবায়ু ও উচ্চ তাপমাত্রার কারণে ওই অঞ্চলের বৃষ্টিজলে বাষ্পীভবনের প্রভাব নির্দেশ করে। এই নিম্ন ঢাল প্রমাণ করে যে অঞ্চলের জলরাশি কঠোর জলবায়ুগত অবস্থার দ্বারা প্রভাবিত, যা প্রায়ই উচ্চ বাষ্পীভবন হারের সঙ্গে যুক্ত।

এই প্রেক্ষাপটে একটি গুরুত্বপূর্ণ মান হল ডিউটেরিয়াম অতিরিক্ত (d-excess), যা নিম্নলিখিত সমীকরণ দ্বারা গণনা করা হয়:

$$\text{d-excess} = \delta^2\text{H} - 8 \cdot \delta^{18}\text{O}$$

সৌদি আরবের ক্ষেত্রে ১৩.০৯ মানটি আঞ্চলিক মেটিওরিক জলরেখার ইন্টারসেপ্টকে প্রতিনিধিত্ব করে এবং বৃষ্টিপাতের সময় আর্দ্রতা ও বায়ুমণ্ডলীয় তাপমাত্রার অবস্থা প্রতিফলিত করে। d-অতিরিক্তের উচ্চ মান নির্দেশ করে যে বৃষ্টি ঠান্ডা, শুষ্ক বায়ুতে গঠিত হয়েছে, যেখানে নিম্ন মান উষ্ণ এবং অধিক আর্দ্র অবস্থার ইঙ্গিত দেয়।

বিশ্লেষণাত্মক মানগুলো নির্দেশ করে যে জামজামের পানির প্রধান পুনর্ভরণ উৎস হলো মক্কা ও এর পার্শ্ববর্তী উচ্চভূমি অঞ্চলের স্থানীয় বৃষ্টিপাত। তবে, বৈশ্বিক গড়ের

(প্রায় ১০%) তুলনায় স্পষ্টভাবে কম d-excess নির্দেশ করে যে পানি প্রবেশের আগে আংশিকভাবে বাষ্পীভূত হয়েছে, যা ইঙ্গিত করে যে পানি ভূগর্ভস্থ জলাধারে পুনর্ভরণ হওয়ার আগে পৃষ্ঠতলের অবস্থার সংস্পর্শে ছিল।

এই আইসোটোপিক নিদর্শন সাধারণত শুষ্ক বা অর্ধ-শুষ্ক অঞ্চলের অগভীর বা পৃষ্ঠের নিকটস্থ ভূগর্ভস্থ জলে দেখা যায়, যেখানে বাষ্পীভবন হালকা আইসোটোপের নির্বাচনী ক্ষয় ঘটায়, $\delta^{18}\text{O}$ ও $\delta^2\text{H}$ -এর অনুপাত পরিবর্তন করে এবং d-excess মান হ্রাস করে।

এই সূচকগুলির ভিত্তিতে সিদ্ধান্ত নেওয়া যায় যে জমজম জল স্থানীয় বৃষ্টির জল থেকে গঠিত হয়েছে, যা বর্তমান জলধারে স্থির হওয়ার আগে একটি উন্মুক্ত ব্যবস্থায় বাষ্পীভরণের মাধ্যমে তুলনামূলকভাবে প্রভাবিত হয়েছিল, ফলে এটি একটি অনন্য আইসোটোপিক ফিঙ্গারপ্রিন্ট অর্জন করেছে যা যেকোনো অন্য জল উৎস থেকে সনাক্ত ও পৃথক করা যায়।

দ্বিতীয়: রাসায়নিক ফিঙ্গারপ্রিন্ট

জমজম পানিতে একটি সুষম আয়নগত গঠন রয়েছে, যেখানে ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়ামের উচ্চ মাত্রা, সোডিয়াম ও বাইকার্বনেটের অনন্য অনুপাত এবং ফ্লো-রাইডের অস্বাভাবিক প্রাকৃতিক ঘনত্ব দেখা যায়। এই মিশ্রণ কেবল এর স্বাতন্ত্র্যসূচক স্বাদই দেয় না, বরং দীর্ঘ সংরক্ষণ বা দীর্ঘ দূরত্ব পরিবহনের পরও এর স্থিতিশীলতা বজায় রাখে।

তৃতীয়: রেডিওলজিক্যাল ফিঙ্গারপ্রিন্ট

এক সময় যখন রেডিওঅ্যাকটিভ দূষণ নিয়ে উদ্বেগ বাড়ছে, তখন জমজম পানি আবারও তার বিশুদ্ধতা প্রমাণ করে। জমজম পানিতে রেডিয়াম, থোরিয়াম বা ইউরেনিয়ামের কোনো চিহ্ন নেই, এবং বোতলজাত ও সংরক্ষণের পরেও এর উপাদানগুলোর সমস্ত পরিমাপ বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা কর্তৃক নির্ধারিত সীমার মধ্যে রয়েছে।

চতুর্থ: অপটিক্যাল ফিঙ্গারপ্রিন্ট

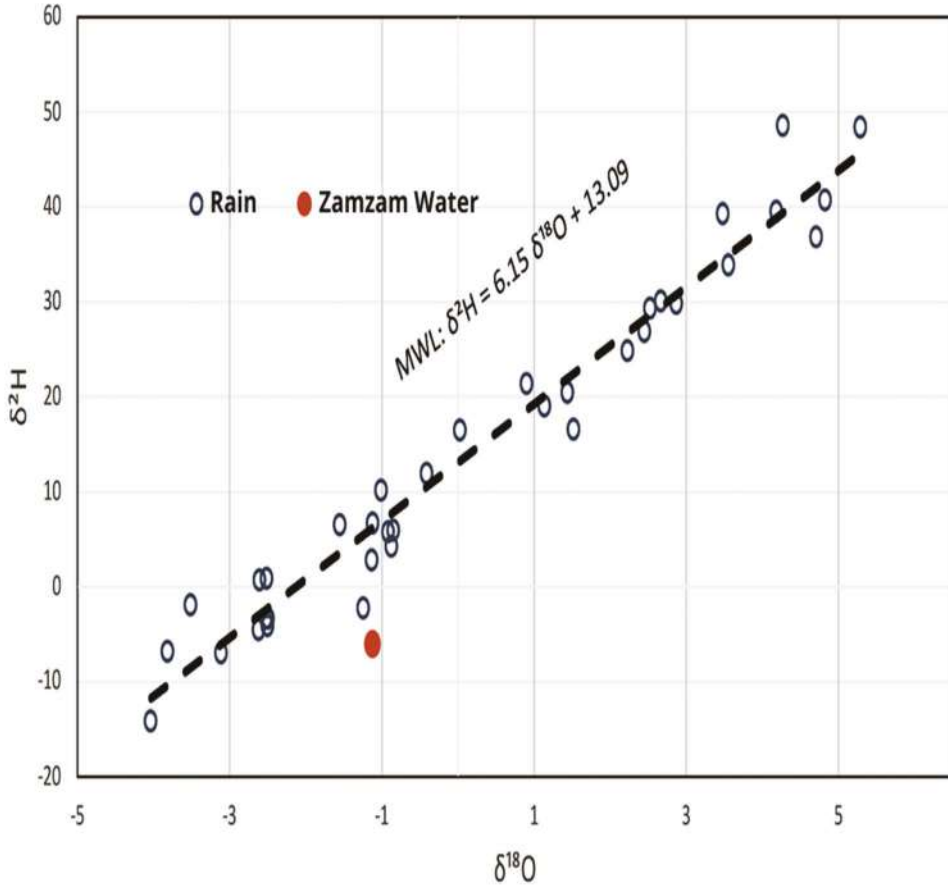
দৃষ্টিগতভাবে, জমজম পানি আশ্চর্যজনক বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে: এর আপাতবিকৃতি সূচক (refractive index) সাধারণ পানির তুলনায় বেশি এবং নির্দিষ্ট তরঙ্গদৈর্ঘ্যে বিশেষ আলো শোষণ রয়েছে। জমজম পানির **অ্যাবে সংখ্যা (Abbe number)** উচ্চ, যার অর্থ কম আলো বিচ্ছুরণ এবং আরও বিশুদ্ধ, আরও স্থিতিশীল বর্ণালী চিত্র, যেন প্রতিটি ফোঁটা বিরল অপটিক্যাল স্বচ্ছতার প্রতিফলন।

পঞ্চম: মাইক্রোবিয়াল ফিঙ্গারপ্রিন্ট

জমজম পানি সম্পূর্ণরূপে রোগজীবাণু-মুক্ত, এতে মল-কলিফর্ম, ক্ষতিকর ব্যাকটেরিয়া, শৈবাল বা ছত্রাকের কোনো চিহ্ন নেই। এই বিশুদ্ধতার জন্য কোনো ক্লোরিন, ওজোন বা নিরীকরণের প্রয়োজন হয় না এবং এটি স্বাভাবিকভাবেই সর্বদা ও সর্বত্র পরিচ্ছন্নতা বজায় রাখে।

ষষ্ঠ: সময়গত ছাপ

রেডিওকার্বন (^{14}C) বিশ্লেষণ থেকে জানা গেছে যে জমজম পানি **৬১৭৫ বছরেরও** বেশি **সময়** ধরে এর জলধারে অবস্থান করছে, যা কোয়ার্টনারি যুগে একটি আর্দ্র জলবায়ু সময়ের সাথে সম্পর্কিত। এটি ইতিহাসের সূচনা থেকে ধারাবাহিকভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে এমন পরিচিত প্রাচীনতম ভূগর্ভস্থ জলসম্পদের একটি।



মিটিওরিক ওয়াটার লাইন (MWL) হলো জল এবং এর উপর প্রভাবকারী কারণগুলো, যেমন বাষ্পীভবন, অনুসন্ধানের জন্য একটি রেফারেন্স লাইন। সৌদি আরবের জন্য এমডব্লিউএল, $\delta^2\text{H} = 6.15 \times \delta^{18}\text{O} + 13.09$, নির্দেশ করে যে এই সময়ের বৃষ্টিপাত শুষ্ক পরিস্থিতি এবং উচ্চ তাপমাত্রার দ্বারা প্রভাবিত হয়েছিল, যা আইসোটোপিক অনুপাতকে প্রভাবিত করেছিল। ডিউটেরিয়াম অতিরিক্ত (d-excess) মান 13.09 ইন্টারসেক্টকে প্রতিনিধিত্ব করে, যা বৃষ্টিপাত গঠনের সময়ের আর্দ্রতা এবং তাপমাত্রার পরিস্থিতি প্রতিফলিত করে।»

তালিকাটি আন্তর্জাতিক পরমাণু শক্তি সংস্থা (<https://nucleus.iaea.org/wiser>) থেকে প্রাপ্ত তথ্য দেখায়, যা রাজ্যের মেটিওরিক জলরেখা সংক্রান্ত এবং বিভিন্ন সময়কালে হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের স্থিতিশীল আইসোটোপ মান দ্বারা প্রতিনিধিত্ব করে।

হাইড্রোজেন $\delta^2\text{H}$	অক্সিজেন $\delta^{18}\text{H}$	জলের ধরন
10.12	-1.00	বৃষ্টিপাত
4.19	-0.87	
11.90	-0.41	
-4.61	-2.62	
26.84	2.45	
-2.27	-1.24	
-1.94	-3.51	
-6.88	-3.82	
48.50	4.27	
29.77	2.87	
2.80	-1.13	
29.27	2.53	
5.69	-0.92	
6.51	-1.55	
24.80	2.23	
5.85	-0.85	
6.64	-1.12	
48.32	5.29	

হাইড্রোজেন $\delta^2\text{H}$	অক্সিজেন $\delta^{18}\text{H}$	জলের ধরন
-14.16	-4.03	বৃষ্টিপাত
16.41	0.03	
-7.00	-3.11	
16.49	1.52	
20.43	1.44	
33.81	3.56	
39.19	3.48	
36.82	4.71	
-3.37	-2.49	
-4.17	-2.50	
-3.41	-2.52	
18.98	1.14	
30.04	2.67	
0.62	-2.60	
0.81	-2.51	
40.66	4.83	
39.49	4.19	
21.32	0.90	
জমজম	-1.12	-6.06

জামজামের পানির ফিঙ্গারপ্রিন্টের বোতলজাত পানির সাথে তুলনা

নির্বাচিত জমজম জলের নমুনাগুলোর উপর উদ্দেশ্যমূলক পরীক্ষামূলক দৃষ্টিভঙ্গি থেকে একাধিক পরীক্ষাগার বিশ্লেষণ পরিচালিত হয়েছিল। এই গবেষণার লক্ষ্য ছিল কিছু প্রচলিত দাবি যাচাই করা এবং বৈজ্ঞানিক প্রমাণের ভিত্তিতে নির্ভরযোগ্য ফলাফল প্রদান করা।

এই প্রেক্ষাপটে গবেষকদের দৃষ্টি আকর্ষণ করেছিল জাপানি গবেষক মাসারু এমোটোর কাজ, যিনি দাবি করেছিলেন যে **জমজমের** পানিতে এমন অসাধারণ ভৌত বৈশিষ্ট্য রয়েছে যা অন্য কোনো পানিতে পাওয়া যায় না। ন্যানোস্কেলে জল বিশ্লেষণ পদ্ধতির ওপর নির্ভর করে তিনি উল্লেখ করেন যে, **জমজম** জল এমন এক অনন্য স্থিতিশীলতা প্রদর্শন করে যা ব্যবহৃত বিশ্লেষণাত্মক পদ্ধতি দ্বারা প্রভাবিত হয় না। উপরন্তু, এমোটো বলেন যে **জমজম** জলের একটি অসাধারণ প্রভাব রয়েছে, এমন যে এর এক ফোঁটা সাধারণ জলের এক হাজার ফোঁটার সঙ্গে মিশালেই সাধারণ জলের বৈশিষ্ট্যগুলো **জমজম** জলের বৈশিষ্ট্যের মতো পরিবর্তিত হয়ে যাবে।

এই দাবিগুলির সঠিকতা যাচাই করার জন্য, আমরা উচ্চ-নির্ভুল বিশ্লেষণাত্মক সরঞ্জাম এবং মানসম্মত পরিমাপ পদ্ধতি ব্যবহার করে একাধিক পরীক্ষাগার পরীক্ষা পরিচালনা করেছি। পরীক্ষার ফলাফল দেখিয়েছে যে **জমজম** পানি অন্য পানির সাথে মিশ্রণের ফলে তৈরি নমুনাগুলো মূল জমজম পানির বৈশিষ্ট্যের সাথে সম্পূর্ণ সামঞ্জস্যপূর্ণ ছিল না। বরং, সেগুলো রাসায়নিক এবং ভৌত উভয় দিক থেকেই বাণিজ্যিকভাবে বোতলজাত পানির সাথে বেশি মিল ছিল। মিশ্রিত নমুনা এবং বাণিজ্যিক পানির মধ্যে স্বাদে সামান্য পার্থক্যও লক্ষ্য করা গেছে।

তবুও, যখন **জমজম** পানি বোতলজাত পানির সাথে ৫০% অনুপাতে মিশ্রিত করা হয়, তখন একটি আকর্ষণীয় ফলাফল দেখা যায়; মিশ্রণটি জমজম পানির স্বাতন্ত্র্যসূচক একটি সুস্পষ্ট ক্ষারীয় প্রবণতা প্রদর্শন করে। এই ঘটনাটিকে মিশ্রণের ফলে উদ্ভূত কোনো নির্দিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়া বা আয়নগত ভারসাম্য দ্বারা ব্যাখ্যা করা যেতে পারে, যা এর অন্তর্নিহিত প্রক্রিয়া ও মিথস্ক্রিয়াগুলো উদ্ঘাটনের জন্য আরও গবেষণার দাবি রাখে।

বহুমাত্রিক পরিসংখ্যানগত বিশ্লেষণগুলো **জমজম** জলের রাসায়নিক গঠন এবং এর সম্ভাব্য স্বাস্থ্যগত উপকারিতার অনন্যত্ব উন্মোচন করে, যা বাণিজ্যিকভাবে বোতলজাত জলসহ অন্যান্য জলের ধরনগুলোর তুলনায় এর অসাধারণ বৈশিষ্ট্যগুলোকে স্পষ্টভাবে প্রমাণ করে। রাডার চার্ট, রাসায়নিক ফিঙ্গারপ্রিন্টিং, প্রধান উপাদান বিশ্লেষণ (PCA) এবং হিট ম্যাপিংয়ের মতো উন্নত বিশ্লেষণাত্মক সরঞ্জাম ব্যবহার করে দেখা গেছে যে জমজম জল একটি স্বতন্ত্র ও অনন্য ভূ-রাসায়নিক বিন্যাস বজায় রাখে—যা এর চিকিৎসাগত উপকারিতা সম্পর্কে ব্যাপক দাবিসমূহকে সমর্থন করে।

উদ্ধৃত তথ্য নির্দেশ করে যে সাধারণ বোতলজাত পানির তুলনায়, এমনকি **৫০%** সাধারণ পানির সাথে মিশিয়ে পাতলা করার পরও, জমজম পানিতে মোট দ্রবীভূত পদার্থ (TDS), সোডিয়াম এবং কার্বনেট (যা পানির ক্ষারত্বকে প্রভাবিত করে) এবং নাইট্রেটের ঘনত্ব উল্লেখযোগ্যভাবে বেশি। এই উচ্চ খনিজ ঘনত্ব **জামজামের** পানির প্রাথমিক ক্ষারীয় প্রকৃতির কারণে, যা সম্ভবত প্রাকৃতিক হাইড্রেশন এবং সংশ্লিষ্ট স্বাস্থ্যগত সুবিধার উৎস হিসেবে এর ঐতিহাসিক খ্যাতির অন্যতম প্রধান কারণ।

পূর্ববর্তী গবেষণায় দেখা গেছে যে উচ্চ ক্ষারত্ব জলকে আরও কার্যকরভাবে হাইড্রেট করতে সাহায্য করে এবং শরীরের অম্ল-ক্ষার ভারসাম্য বজায় রাখতে অবদান রাখে। এই বৈশিষ্ট্যটি হজম উন্নত করা এবং ডিটক্সিফিকেশনে সহায়তা করার মতো সম্ভাব্য চিকিৎসাগত প্রভাবের সাথেও যুক্ত। এই কারণে, অনেক বিশ্বব্যাপী কোম্পানি প্রাকৃতিকভাবে বা কৃত্রিমভাবে ক্ষারীয় জল তৈরি করার প্রযুক্তি গ্রহণ করেছে এবং “ফাংশনাল” জলের প্রতি ক্রমবর্ধমান বৈশ্বিক চাহিদার প্রেক্ষিতে এটিকে একটি স্বাস্থ্যসচেতন পছন্দ হিসেবে বাজারজাত করেছে।

ব্যবহারিক দৃষ্টিকোণ থেকে, বর্তমান গবেষণায় দেখা গেছে যে **জমজম** পানিকে বোতলজাত পানীয় জলের সাথে মিশ্রিত করলে ফলস্বরূপ নমুনাটির বৈশিষ্ট্য ধীরে ধীরে **জমজম** পানির স্বাতন্ত্র্যসূচক বৈশিষ্ট্যের দিকে, বিশেষ করে এর pH স্তর এবং খনিজ উপাদানের দিকে, পরিবর্তিত হয়। লগারিদমিক স্কেলের উপর ভিত্তি করে তৈরি হিট ম্যাপ () দেখায় যে নাইট্রেট, সোডিয়াম এবং **TDS-এর** মতো কিছু রাসায়নিক যৌগ শুধুমাত্র সামান্য বৃদ্ধি দেখায় না, বরং রেফারেন্স জলের তুলনায় দশ বা এমনকি শতগুণ বেশি ঘনত্বে উপস্থিত থাকে। এই তীব্র বৈপর্য্য একটি স্পষ্ট ভূ-রাসায়নিক ছাপ

উপস্থাপন করে যা **জমজম** জলকে অন্যান্য জল থেকে পৃথক করতে সহায়তা করে।

পরিসংখ্যানগত তথ্য বিশ্লেষণে লগারিদমিক স্কেলের ব্যবহার ব্যাখ্যার সঠিকতা বৃদ্ধি করে, কারণ এটি ক্ষুদ্র বিচ্যুতি এবং বড় পরিবর্তন উভয়ই সনাক্ত করতে সক্ষম করে, পানির রাসায়নিক কার্ঠামোর একটি ব্যাপক ভিজ্যুয়াল মডেল প্রদান করে। এই পদ্ধতির মাধ্যমে, প্রচলিত পদ্ধতিতে দৃশ্যমান নাও হতে পারে এমন সূক্ষ্ম পার্থক্যগুলো স্পষ্ট হয়ে ওঠে, যা **জমজম** পানির বিশ্লেষণাত্মক স্বাতন্ত্র্য একটি অতিরিক্ত মাত্রা যোগ করে। অবশেষে, এই বহু-স্তরীয় বিশ্লেষণের ফলাফলগুলো এই সিদ্ধান্তকে আরও দৃঢ় করে যে **যমজম** জল বিভিন্ন পাতলা করার অবস্থার অধীনেও একটি শক্তিশালী ও সামঞ্জস্যপূর্ণ খনিজ পরিচয় বজায় রাখে, এবং এর রাসায়নিক ও ভৌত বৈশিষ্ট্যগুলো বাণিজ্যিকভাবে উপলব্ধ অন্য কোনো পানীয় জলের তুলনায় অনন্য রয়ে যায়।

সংযুক্ত সারণিটি **জমজম** পানি এবং বোতলজাত পানীয় জলের মধ্যে ভৌত ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের দিক থেকে একটি বিস্তারিত তুলনা উপস্থাপন করে, যাতে তাদের সাদৃশ্য ও পার্থক্য স্পষ্ট হয়। তথ্যগুলো একটি পদ্ধতিগত নকশায় সাজানো হয়েছে যা বিভিন্ন অনুপাতে উভয়কে মিশ্রিত করার সময় পানির গঠন পরিবর্তনের বিশ্লেষণ করতে দেয়। অনুভূমিক অক্ষটি পনেরোটি প্রধান ভৌত ও রাসায়নিক পরামিতি উপস্থাপন করে, যার মধ্যে রয়েছে তবে সীমাবদ্ধ নয়: pH, মোট দ্রবীভূত পদার্থ (TDS), বৈদ্যুতিক পরিবাহকতা, এবং আয়ন ঘনত্ব যেমন:

সোডিয়াম, পটাসিয়াম, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, বাইকার্বনেট এবং নাইট্রেট। উল্লম্ব অক্ষটি **জমজম** জল এবং বোতলজাত পানীয় জলের মধ্যে বিভিন্ন মিশ্রণ অনুপাতকে উপস্থাপন করে, যা 100% বিশুদ্ধ **জমজম** জল থেকে শুরু করে ক্রমান্বয়ে পাতলা মিশ্রণ (75% **জমজম** - 25% বোতলজাত জল, 50%-50%, 25%-75%), এবং অবশেষে 100% বিশুদ্ধ বোতলজাত পানীয় জল পর্যন্ত চলে। এই গ্রেডিয়েন্ট-ভিত্তিক বিশ্লেষণটি মিশ্রণ অনুপাতের ওপর নির্ভর করে রাসায়নিক ও ভৌত বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন কীভাবে ঘটে তা সুনির্দিষ্টভাবে অধ্যয়ন করতে সক্ষম করে, যা মিশ্রণের সময় **জমজম** পানির অন্যান্য জলের ওপর প্রভাবের পরিমাণ সম্পর্কে বৈজ্ঞানিকভাবে ভিত্তিযুক্ত সিদ্ধান্তে পৌঁছাতে সহায়তা করে এবং এর স্বাতন্ত্র্যপূর্ণ বৈশিষ্ট্যের স্থিতিশীলতার পেছনে থাকা ভূ-রাসায়নিক প্রক্রিয়াসমূহের ধারণা গভীর করে।

শারীরিক ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের দিক থেকে জমজম পানি এবং বোতলজাত পানীয় জলের তুলনা।

উপাদান	ইউনিট	জমজম পানি ১০০%	বোতলজাত পানীয় জল ১০০%	জমজমের পানির এক ফোঁটা ১ লিটার বোতলজাত পানির সাথে মিশ্রিত	৩৩০ মিলিলিটার জমজম মিশ্রিত ১ লিটার বোতলজাত পানি	৬৬০ মিলিলিটার জমজম মিশ্রিত ১ লিটার বোতলজাত পানি	১ লিটার জমজম ১ লিটার বোতলজাত পানির সাথে মিশ্রিত
পিএইচ	---	8.28	7.14	6.98	7.75	7.96	7.99
TDS	মিলিগ্রাম/ লিটার	386	110	114	185	225	256
মোট ক্ষারত্ব	মিলিগ্রাম/ লিটার	139	11	8	41	60.0	74.0
মোট কঠোরতা	মিলিগ্রাম/ লিটার	149	81.2	82.3	95.8	105	105
নাইট্রেট (NO_3^-)	মিলিগ্রাম/ লিটার	2.67	<0.01	<0.01	0.66	0.95	1.38
সোডিয়াম (Na^+)	মিলিগ্রাম/ লিটার	59.7	5.4	6.8	19.0	27.4	33.4
পটাশিয়াম (K^+)	মিলিগ্রাম/ লিটার	43.0	<0.01	<0.01	11.6	18.2	23.1
ক্যালসিয়াম (Ca^{2+})	মিলিগ্রাম/ লিটার	43.7	25.6	26.2	29.3	31.7	30.6
ম্যাগনেশিয়াম (Mg^{2+})	মিলিগ্রাম/ লিটার	9.6	4.2	4.1	5.5	6.3	7.0
ক্লোরাইড (Cl^-)	মিলিগ্রাম/ লিটার	73	42.0	49.0	50.0	55.0	54.0
সালফেট (SO_4^{2-})	মিলিগ্রাম/ লিটার	57.8	15.7	16.5	25.9	31.9	36.7
ফ্লুরাইড (F^-)	মিলিগ্রাম/ লিটার	0.5	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8
আয়রন	মিলিগ্রাম/ লিটার	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ফসফেট (PO_4^{3-})	পিপিএম	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ব্রোমট	মাইক্রোগ্রাম/ লিটার	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0

জমজম পানি এবং বোতলজাত পানীয় জলের মধ্যে স্বতন্ত্র পার্থক্য

পূর্ববর্তী টেবিলে উপস্থাপিত পরিসংখ্যানগত তথ্য **জমজম** পানি এবং বোতলজাত পানীয় জলের মধ্যে স্বতন্ত্র পার্থক্যগুলো তুলে ধরে, বিশেষ করে যখন এগুলো বিভিন্ন অনুপাতে মিশ্রিত করা হয়। ফলাফলগুলো নিম্নরূপ উল্লেখযোগ্য পরিবর্তন প্রদর্শন করেছে:

- স্বাদে পরিবর্তন: যখন **জমজম** পানি বোতলজাত পানির সাথে মিশ্রিত হয়, তখন উৎপন্ন পানি উভয় উৎসের স্বাদগত বৈশিষ্ট্যের থেকে ভিন্ন স্বাদ অর্জন করে, যা নির্দেশ করে একটি গঠনগত আন্তঃক্রিয়া যা পানির সংবেদনশীল উপলব্ধিকে প্রভাবিত করে।
- গন্ধে পরিবর্তন: মিশ্রিত পানির গন্ধ বিশুদ্ধ **জমজম** পানির প্রাকৃতিক সুবাসের তুলনায় অপেক্ষাকৃত কম মনোরম, যা আয়নগত ভারসাম্য পরিবর্তন বা অল্পমাত্রার জৈব যোগের পারস্পরিক ক্রিয়ার সঙ্গে সম্পর্কিত হতে পারে।
- মলিনতা (turbidity) পরিবর্তন: মিশ্রণের আগে ও পরে নমুনাগুলোর মধ্যে কোনো উল্লেখযোগ্য পার্থক্য রেকর্ড হয়নি, যা নির্দেশ করে যে পানির অপটিক্যাল স্বচ্ছতা স্থিতিশীল রয়েছে এবং মিশ্রণের ফলে প্রভাবিত হয়নি।
- বৈদ্যুতিক পরিবাহকতা পরিবর্তনে দেখা গেছে যে মিশ্রণে **জমজম** পানির অনুপাত বাড়ার সাথে সাথে পরিবাহকতা ধীরে ধীরে বৃদ্ধি পেয়েছে। তবে এটি সব ক্ষেত্রেই বিশুদ্ধ **জমজম** পানির পরিবাহকতার স্তরের নিচে ছিল, তবুও বোতলজাত পানীয় জলের তুলনায় বেশি ছিল, যা ক্রমবর্ধমান গঠন পরিবর্তনের সাথে আয়নগত বৈশিষ্ট্যের আংশিক স্থানান্তরকে প্রতিফলিত করে।
- ফসফেট ঘনত্বের পরিবর্তন: পরিমাপগুলো সব মিশ্রণ ধাপে স্পষ্ট স্থিতিশীলতা প্রদর্শন করেছে, মানগুলো ধারাবাহিকভাবে **0.002 ppm (Parts per Million)** এর নিচে ছিল, যা নির্দেশ করে যে এই পরামিতি পাতলা বা মিশ্রণের দ্বারা প্রভাবিত হয় না।
- pH স্তরের পরিবর্তন: **জমজম** জলের পরিমাণ বাড়ার সাথে সাথে pH ক্রমাগত বৃদ্ধি পেয়েছিল, যদিও এটি বিশুদ্ধ **জমজম** জলের ক্ষারীয় স্তরে পৌঁছায়নি। তবে,

এটি বোতলজাত জলের pH-কে স্পষ্টভাবে ছাড়িয়ে গিয়েছিল, যা নির্দেশ করে যে মিশ্রণে জমজম জল ক্ষারত্ব বৃদ্ধি করে, যদিও তার পূর্ণ মাত্রায় পৌঁছায়নি।

- মোট দ্রবীভূত পদার্থ (TDS)-এ পরিবর্তন: মিশ্রণে জমজম পানির অনুপাত বাড়ার সাথে সাথে এর মাত্রা ধীরে ধীরে বৃদ্ধি পেয়েছে, যা বোতলজাত পানীয় জলের রেকর্ডকৃত মানের চেয়ে বেশি থাকলেও বিশুদ্ধ জমজম পানির স্বাতন্ত্র্যসূচক মানের নিচে রয়েছে।
- মোট ক্ষারত্ব (বাইকার্বনেট ঘনত্বের সাথে সম্পর্কিত) পরিবর্তনে মিশ্র নমুনায় জমজমের পরিমাণ বাড়ার সাথে সাথে ধাপে ধাপে বৃদ্ধি রেকর্ড করা হয়েছে। যদিও মানগুলো বিশুদ্ধ জমজমের তুলনায় অনেক নিচে ছিল, তবুও তা বোতলজাত পানির মানকে স্পষ্টভাবে ছাড়িয়ে গিয়েছিল।
- একইভাবে, মোট হার্ডনেস (ক্যালসিয়াম কার্বনেট) একটি অনুক্রম ধরণ প্রদর্শন করেছে, ধাপে ধাপে বৃদ্ধি পেয়েছে।
- ব্রোমেট ঘনত্ব বিশ্লেষণ—ওজোন দিয়ে জল পরিশোধনের ফলে সৃষ্ট যৌগ—মিশ্রণের আগে ও পরে স্থিতিশীল মান প্রদর্শন করেছে, যা $5 \mu\text{g/L}$ নিচে ছিল, যা উচ্চ নিরাপত্তা স্তর নির্দেশ করে।
- অন্যান্য খনিজ উপাদানগুলোও একই ধরণ প্রদর্শন করেছিল, জমজম পানির উচ্চ অনুপাতের সাথে ধীরে ধীরে বৃদ্ধি পেয়েছিল, যদিও সেগুলো তাদের প্রাথমিক মানের কাছে পৌঁছায়নি। তবুও, এই মানগুলো বোতলজাত পানিতে পাওয়া মানের চেয়ে বেশি ছিল। এর মধ্যে ছিল নাইট্রেট, সোডিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, পটাসিয়াম, ক্যালসিয়াম এবং ক্লোরাইড। নাইট্রেট, সোডিয়াম এবং পটাসিয়ামের ঘনত্বের বৃদ্ধি তুলনামূলকভাবে বেশি এবং উচ্চ ছিল, অন্যদিকে ম্যাগনেসিয়াম, ক্যালসিয়াম এবং ক্লোরাইডের বৃদ্ধি ছিল আরও পরিমিত।
- আশ্চর্যজনকভাবে, অন্যান্য উপাদানের মতো নয়, মিশ্রণের পর ফ্লোরাইডের ঘনত্ব ধীরে ধীরে কমে গিয়ে বোতলজাত পানির স্তরের নিচে থাকলেও জমজমের পানির প্রাথমিক মানের উপরেই ছিল। একইভাবে, সালফেটের ঘনত্ব বিশুদ্ধ জমজমের পানির তুলনায় অনেক কম ছিল, যদিও রেফারেন্স বোতলজাত পানির তুলনায় তা উল্লেখযোগ্যভাবে বৃদ্ধি পেয়েছিল।

- অবশেষে, লোহা মিশ্রণের আগে ও পরে সব নমুনায়ই কম এবং স্থিতিশীল ঘনত্ব বজায় রেখেছে, **0.01 mg/L** নিচে থেকে, যা ভারী ধাতুর পরিমাণের দিক থেকে উৎপন্ন পানির গুণমান বৃদ্ধি করেছে। সব মিলিয়ে, এই ফলাফলগুলি নির্দেশ করে যে **জমজম** পানি পাতলা হলেও বিভিন্ন মাত্রায় তার স্বাতন্ত্র্যপূর্ণ রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য বজায় রাখে, এবং এর সুষম রাসায়নিক আচরণ এটিকে স্থিতিশীলতা ও স্বাস্থ্য মানের একটি অনন্য স্তর প্রদান করে, যা বাণিজ্যিকভাবে উপলব্ধ অন্যান্য সমস্ত বোতলজাত পানির থেকে এর স্বাতন্ত্র্য সম্পর্কে পূর্বের সিদ্ধান্তগুলিকে সমর্থন করে।

জমজম পানি মিশ্রণের ফলে সৃষ্ট পরিবর্তনগুলির ভৌত ও রাসায়নিক ব্যাখ্যা

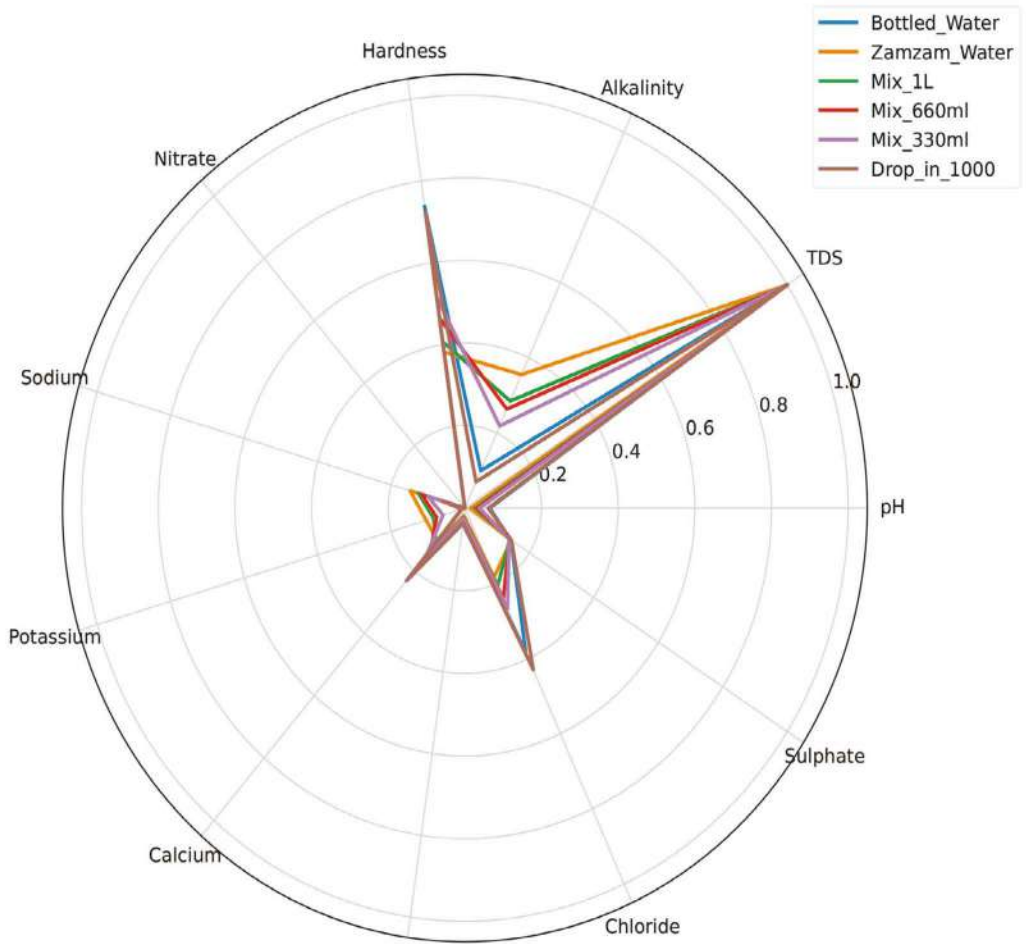
পূর্ববর্তী বিশ্লেষণগুলো দেখায় যে বিভিন্ন অনুপাতে **জমজম** পানিকে বোতলজাত পানীয় জলের সাথে মিশ্রিত করলে উৎপন্ন জলের ভৌত ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য ধীরে ধীরে এবং লক্ষণীয় পরিবর্তন ঘটে, যা উচ্চ পাতলা অনুপাতেও **জমজম** পানির গভীর প্রভাবকে তুলে ধরে।

- শারীরিকভাবে বলতে গেলে, মিশ্রণে **জমজম** পানির অনুপাত বাড়ার সাথে সাথে বৈদ্যুতিক পরিবাহকতা ধারাবাহিকভাবে বৃদ্ধি পেয়েছে। এই বৃদ্ধি জমজম পানিতে দ্রবীভূত আয়নগুলির উচ্চ ঘনত্বের কারণে, যেমন সোডিয়াম, ক্লোরাইড, বাইকার্বনেট এবং সালফেট। যদিও মোট পরিবাহকতা বিশুদ্ধ **জমজম** পানির প্রাথমিক স্তরে পৌঁছায়নি, এটি বোতলজাত পানীয় জলে রেকর্ডকৃত মানকে ছাড়িয়ে গেছে। এই আচরণকে আয়নগুলির স্থানান্তর এবং ধীরে ধীরে নিম্ন-সমন্বিত জলীয় মাধ্যমে একীভূত হওয়ার ফল হিসেবে ব্যাখ্যা করা হয়, যা একটি গতিশীল প্রক্রিয়া এবং যা **জমজম** জলের সমৃদ্ধ ভূ-রাসায়নিক ভারসাম্যকে প্রতিফলিত করে।
- রাসায়নিকভাবে বলতে গেলে, মোট দ্রবীভূত পদার্থ (**TDS**), নাইট্রেট, ক্ষারীয় বাইকার্বনেট, সোডিয়াম, ম্যাগনেশিয়াম, ক্যালসিয়াম এবং অন্যান্য বেশিরভাগ রাসায়নিক যৌগ, সংযোজিত জমজম পানির শতকরা হারের অনুপাতে ঘনত্বে একটি উর্ধ্বমুখী প্রবণতা দেখিয়েছে, যদিও বিশুদ্ধ জমজম পানির প্রাথমিক স্তরে পৌঁছায়নি। এই ধারা নির্দেশ করে যে, অন্যান্য পানির

সাথে ব্যাপকভাবে পাতলা হয়ে গেলেও জমজম পানি তার স্বাতন্ত্র্যসূচক খনিজ প্রভাব বজায় রাখে, যা এর সংহত এবং স্থিতিশীল রাসায়নিক প্রকৃতিকে প্রতিফলিত করে।

- এর বিপরীতে, ফসফেট এবং লোহা-এর মতো কিছু যৌগ মিশ্রণের আগে ও পরে ধারাবাহিকভাবে নিম্ন ও স্থিতিশীল মাত্রায় রয়ে গেছে, যা এই উপাদানগুলোর উচ্চমাত্রার রাসায়নিক স্থিতিশীলতা এবং মিশ্রণের মাধ্যমে পরিবর্তনের প্রতি তাদের প্রতিরোধ ক্ষমতা নির্দেশ করে। অন্যদিকে, ফ্লুরাইডের ক্ষেত্রে ভিন্ন ধারা দেখা গেছে, মিশ্রণের পর এর ঘনত্ব ধীরে ধীরে কমে গেলেও এটি জমজম জলে এর প্রাথমিক স্তরের চেয়ে বেশি ছিল—যা মিশ্রণ প্রক্রিয়ায় এই উপাদানের সাথে একটি অনন্য মিথস্ক্রিয়া নির্দেশ করে। এই আচরণ এর বিক্রিয়া প্রক্রিয়া বোঝার জন্য ভবিষ্যতে আরও বিস্তারিত গবেষণার দাবি রাখে। সহজ বৈজ্ঞানিক ভাষায়, জমজম জল তার স্বাতন্ত্র্যসূচক খনিজ ছাপ মিশ্রিত দ্রবণে প্রদান করে, এমনকি উচ্চ পাতলা অনুপাতেও ধীরে ধীরে এর ভূ-রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য স্থানান্তরিত করে। এই ফলাফলগুলি গবেষণার সেই উপসংহারকে সমর্থন করে যে জমজম জল যেকোনো পাতলায়নের মাত্রায় তার ভৌত ও রাসায়নিক স্বাতন্ত্র্য বজায় রাখে, ফলে অন্যান্য জলের সাথে মিশ্রিত হলে এর বৈশিষ্ট্যগুলিকে আড়াল করা বা মুছে ফেলা কঠিন হয়ে পড়ে। তবে, এই গবেষণায় পরিচালিত বিস্তারিত পরিমাণগত বিশ্লেষণগুলি জাপানি গবেষক মাসারু এমোটোর সেই দাবিকে সমর্থন করে না যে জমজম জলের এক ফোঁটা সাধারণ জলের হাজার ফোঁটার বৈশিষ্ট্য পরিবর্তন করার জন্য যথেষ্ট—একটি দাবি যা পূর্বে পরীক্ষামূলক তথ্য ও সুনির্দিষ্ট বিশ্লেষণাত্মক পদ্ধতির মাধ্যমে খণ্ডিত হয়েছে।

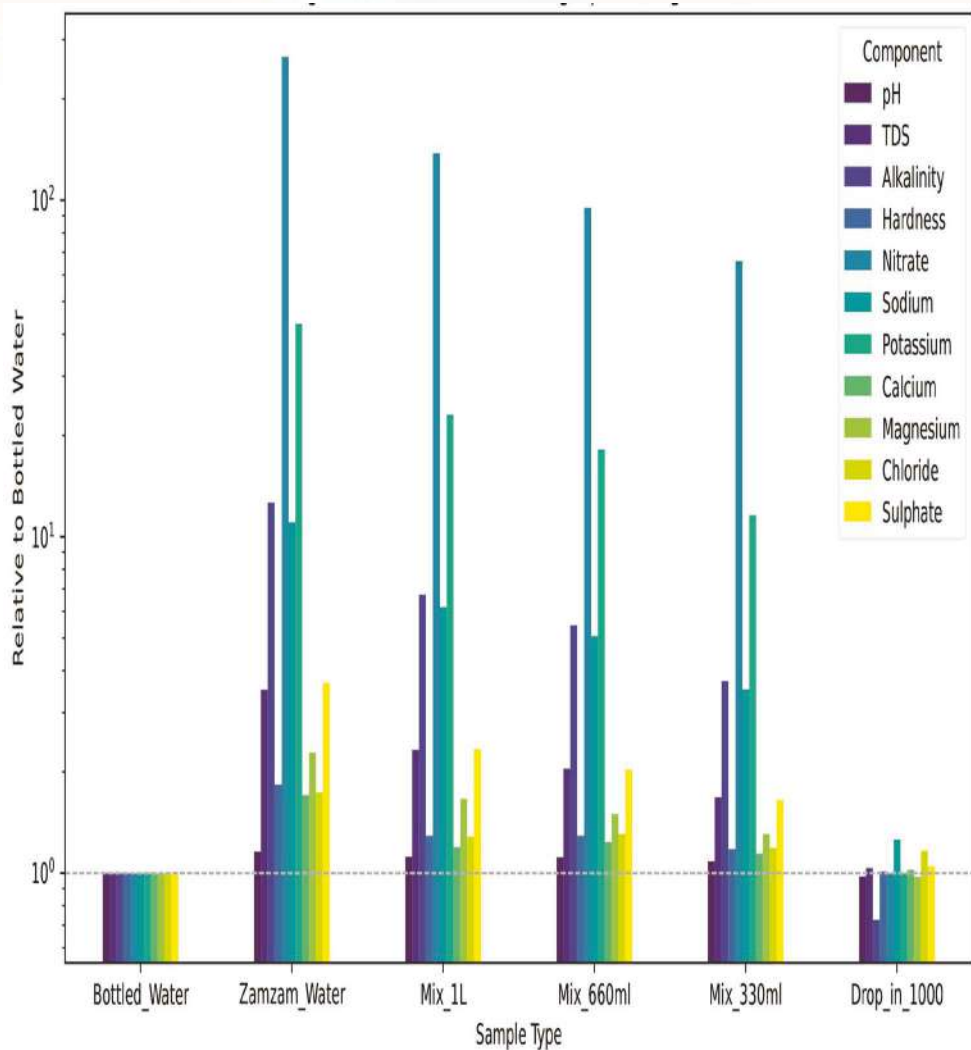
নরমালকৃত রাডার চার্জে জমজম পানির ক্যালিগ্রেটেড রাসায়নিক ফিঙ্গারপ্রিন্ট বোতলজাত পানির সাথে এবং তাদের মধ্যে বিভিন্ন মিশ্রণ অনুপাতের তুলনায় প্রদর্শিত হয়েছে, যা শুরু হয় বিশুদ্ধ জমজম পানি (১০০%) থেকে এবং সর্বোচ্চ অধ্যয়নকৃত পাতলাকরণ স্তর পর্যন্ত, যা প্রতিনিধিত্ব করে ১,০০০ ফোঁটা বোতলজাত পানিতে এক ফোঁটা জমজম পানি যোগ করার মাধ্যমে। সমস্ত রাসায়নিক মানের জন্য স্ট্যান্ডার্ড মিনি-ম্যাক্স নরম্যালাইজেশন কৌশল প্রয়োগ করা হয়েছে, যা সমস্ত নমুনায় প্রধান রাসায়নিক যৌগগুলির সরাসরি এবং বস্তুনিষ্ঠ তুলনা সম্ভব করে। এই বিশ্লেষণ স্পষ্টভাবে জমজম জলের স্বাতন্ত্র্যসূচক রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যগুলো তুলে ধরে, বিশেষ করে এর উচ্চমাত্রার মোট দ্রবীভূত পদার্থ (TDS), সোডিয়াম এবং ক্ষারত্ব (বাইকার্বনেট), যা অত্যন্ত নিম্ন ঘনত্বেও স্বতন্ত্রভাবে চিহ্নিত হয়। এই ফলাফলগুলো জমজম জলের উচ্চ গঠনগত স্থিতিশীলতা এবং অন্যান্য জলের মিশ্রণে এর অনন্য ছাপ ধরে রাখার ক্ষমতাকে প্রতিফলিত করে, যা এই গবেষণায় অন্যান্য বিশ্লেষণাত্মক সূচক দ্বারা প্রদর্শিত এর অসাধারণ প্রকৃতির বিশ্বাসযোগ্যতাকে আরও দৃঢ় করে।



র‍্যাডার গ্রাফটি জমজম জলের স্বাভাবিকীকৃত রাসায়নিক ফিঙ্গারপ্রিন্ট দেখায়।

বার চার্টটি লগারিদমিক স্কেল ব্যবহার করে বোতলজাত পানির সাথে জমজম পানির এবং এর মিশ্রণগুলোর আপেক্ষিক রাসায়নিক ফিঙ্গারপ্রিন্ট চিত্রায়িত করে। এই পদ্ধতিটি নমুনাগুলোর মধ্যে রাসায়নিক গঠনের সূক্ষ্ম এবং বড় পার্থক্য উভয়ই সনাক্ত করতে সক্ষম করে। বোতলজাত পানিকে বেসলাইন রেফারেন্স (baseline = 1) হিসেবে নেওয়া হয়েছিল, যেখানে প্রতিটি আপেক্ষিক মান নমুনায় প্রতিটি রাসায়নিক উপাদানের ঘনত্বকে বোতলজাত পানির সংশ্লিষ্ট মানের সাথে স্বাভাবিকীকরণ করে গণনা করা হয়েছে।

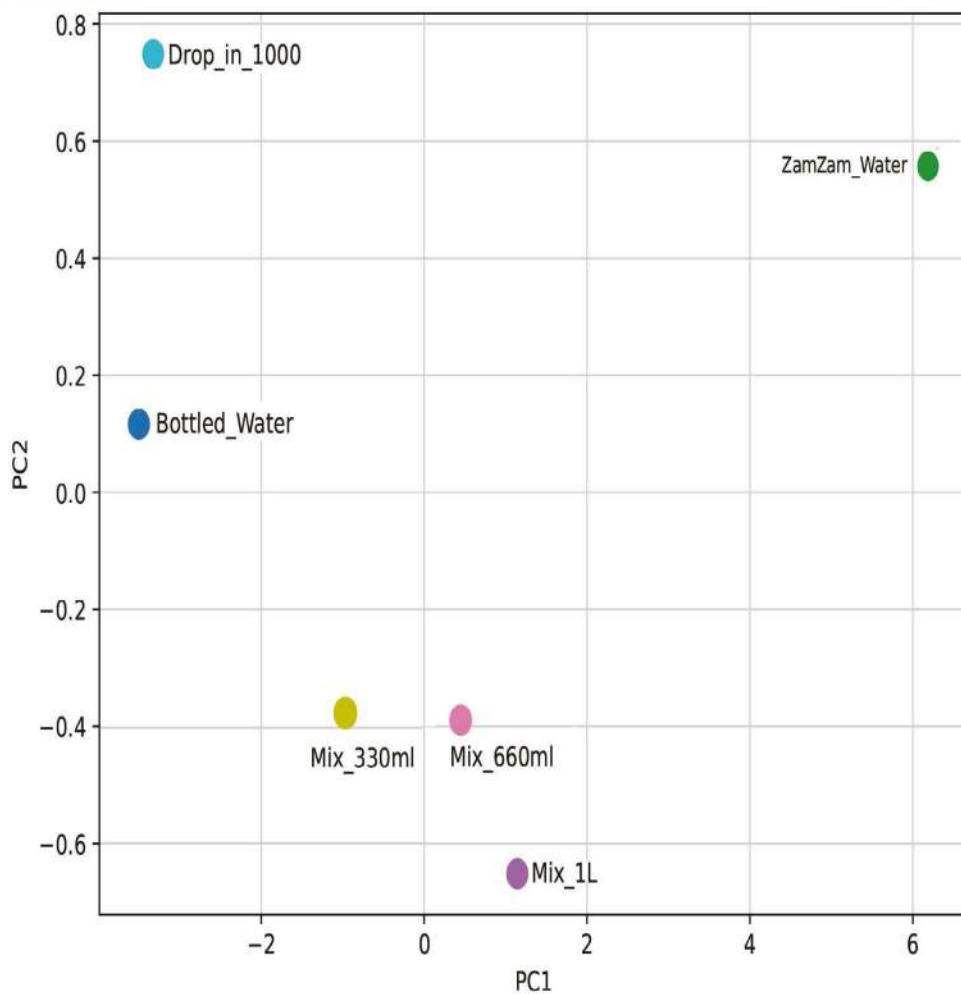
এই স্কেলটি পরিবর্তনের মাত্রা সঠিকভাবে বোঝার সুযোগ দেয়: 2 মান নির্দেশ করে যে উপাদানটির ঘনত্ব জমজম পানিতে বোতলজাত পানির তুলনায় দ্বিগুণ, আর 10 মান নির্দেশ করে ঘনত্ব দশগুণ বেশি। এই পদ্ধতি অনুযায়ী, বিশ্লেষণের ফলাফল দেখিয়েছে যে জমজম পানিতে বোতলজাত পানির তুলনায় বেশ কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদানের ঘনত্ব উল্লেখযোগ্যভাবে বেশি, বিশেষ করে সোডিয়াম (প্রায় পাঁচগুণ বেশি), নাইট্রেট (প্রায় ১২ গুণ বেশি) এবং মোট দ্রবীভূত পদার্থ (TDS) (তিনগুণ বেশি)। এই ফলাফলগুলো পরিমাণগতভাবে এবং স্পষ্টভাবে জমজম জলের অনন্য রাসায়নিক ছাপকে তুলে ধরে, খনিজ এবং ভূ-রাসায়নিক গঠনগত দিক থেকে এর স্বাতন্ত্র্য প্রদর্শন করে, এমনকি সবচেয়ে সাধারণ বোতলজাত পানীয় জলের সাথে তুলনা করলেও। উপরন্তু, লগারিদমিক স্কেলের ব্যবহার সূক্ষ্ম পার্থক্যগুলো প্রকাশ করতে কার্যকর প্রমাণিত হয়েছে, যা প্রচলিত সরল উপস্থাপনায় ততটা স্পষ্ট নাও হতে পারে, এবং এতে অধ্যয়নকৃত নমুনাগুলোর মধ্যে সূক্ষ্ম রাসায়নিক বৈচিত্র্যের বিশ্লেষণে আরও বিশ্বাসযোগ্যতা যোগ হয়েছে।



বার চার্টটি লগারিদমিক স্কেল ব্যবহার করে বোতলজাত পানির সাথে জমজম পানির এবং এর মিশ্রণগুলির আপেক্ষিক রাসায়নিক ফিঙ্গারপ্রিন্ট চিত্রায়িত করে।

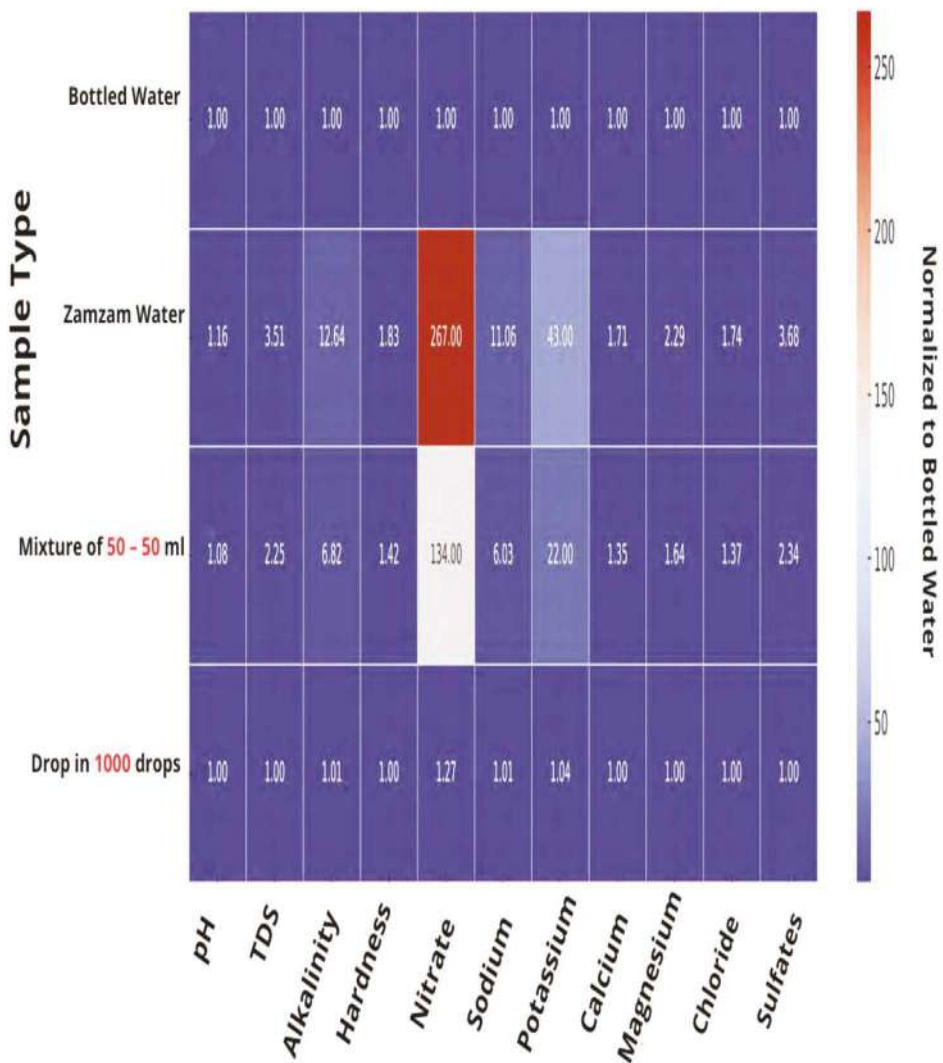
প্রধান উপাদান বিশ্লেষণ (PCA) একটি বহু-পরিমাপক রাসায়নিক ডেটাসেটের অন্তর্নিহিত পরিবর্তনগুলোকে সরলীকরণ করতে ব্যবহৃত হয়, সেগুলোকে দুইটি প্রধান উপাদানে (উপাদান ১ ও উপাদান ২) হ্রাস করে, যা ডেটার মোট বিচ্যুতির বৃহত্তম অংশের জন্য দায়ী। এই বিশ্লেষণটি লুকানো নিদর্শনগুলো উজ্জ্বল করতে এবং তাদের রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে অধ্যয়নকৃত নমুনাগুলোর মধ্যে পার্থক্য নির্ধারণে সহায়তা করে।

গ্রাফে যেমন দেখা যাচ্ছে, জমজম পানির নমুনাটি অন্যান্য নমুনাগুলোর থেকে স্পষ্টভাবে আলাদা—বিশেষ করে বোতলজাত পানি এবং পাতলা করার ফলে তৈরি মিশ্রণগুলোর থেকে, যা অন্যান্য নমুনাগুলোর তুলনায় জমজম পানির একটি স্বতন্ত্র ও অনন্য রাসায়নিক পরিচয় নির্দেশ করে। ৫০% অনুপাতে (জমজম /বোতলজাত) মিশ্রিত নমুনা এবং ১,০০০ ফোঁটা বোতলজাত পানিতে এক ফোঁটা জমজম পানি মিশিয়ে পাতলা করা নমুনা উভয়ের মধ্যবর্তী অবস্থান ধীরে ধীরে বোতলজাত পানির অক্ষের দিকে সরে যাচ্ছে। এটি মিশ্র নমুনার গঠনগত যৌক্তিক আচরণ প্রতিফলিত করে এবং পাতলা করার অনুপাতের সাথে সম্পর্কিত ক্রমিক রাসায়নিক রিগ্রেশন মডেলগুলোর সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ। PCA-র এই স্পষ্ট বিভাজন জমজম জলের অনন্য ভূ-রাসায়নিক প্রকৃতিকে নিশ্চিত করে এবং লগারিদমিক ও রাডার বিশ্লেষণের মতো অন্যান্য বিশ্লেষণাত্মক ফলাফলকে সমর্থন করে, যা উচ্চ পাতলায়নের অধীনেও এর রাসায়নিক গঠনগত স্থিতিশীলতা ও স্বাতন্ত্র্য প্রদর্শন করেছিল। বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিকোণ থেকে, এই নিদর্শনটি জমজম জলের গঠনগত স্থিতিশীলতা এবং গঠনগত স্বাতন্ত্র্যের অতিরিক্ত প্রমাণ হিসেবে কাজ করে, যা অন্যান্য জল উৎসের বৃহৎ পরিমাণের সাথে মিশলেও এর রাসায়নিক ফিঙ্গারপ্রিন্ট ধরে রাখার ক্ষমতা ব্যাখ্যা করে।



প্রধান উপাদান বিশ্লেষণ (PCA) একটি পরিসংখ্যানগত কৌশল হিসেবে ব্যবহৃত হয় বহুবিভক্ত রাসায়নিক ডেটাসেটের অন্তর্নিহিত পরিবর্তনশীলতা হ্রাস ও ব্যাখ্যা করার জন্য, যা জটিল ডেটা কার্ঠামোর আরও ব্যাপক বোঝাপড়া সহজতর করে।

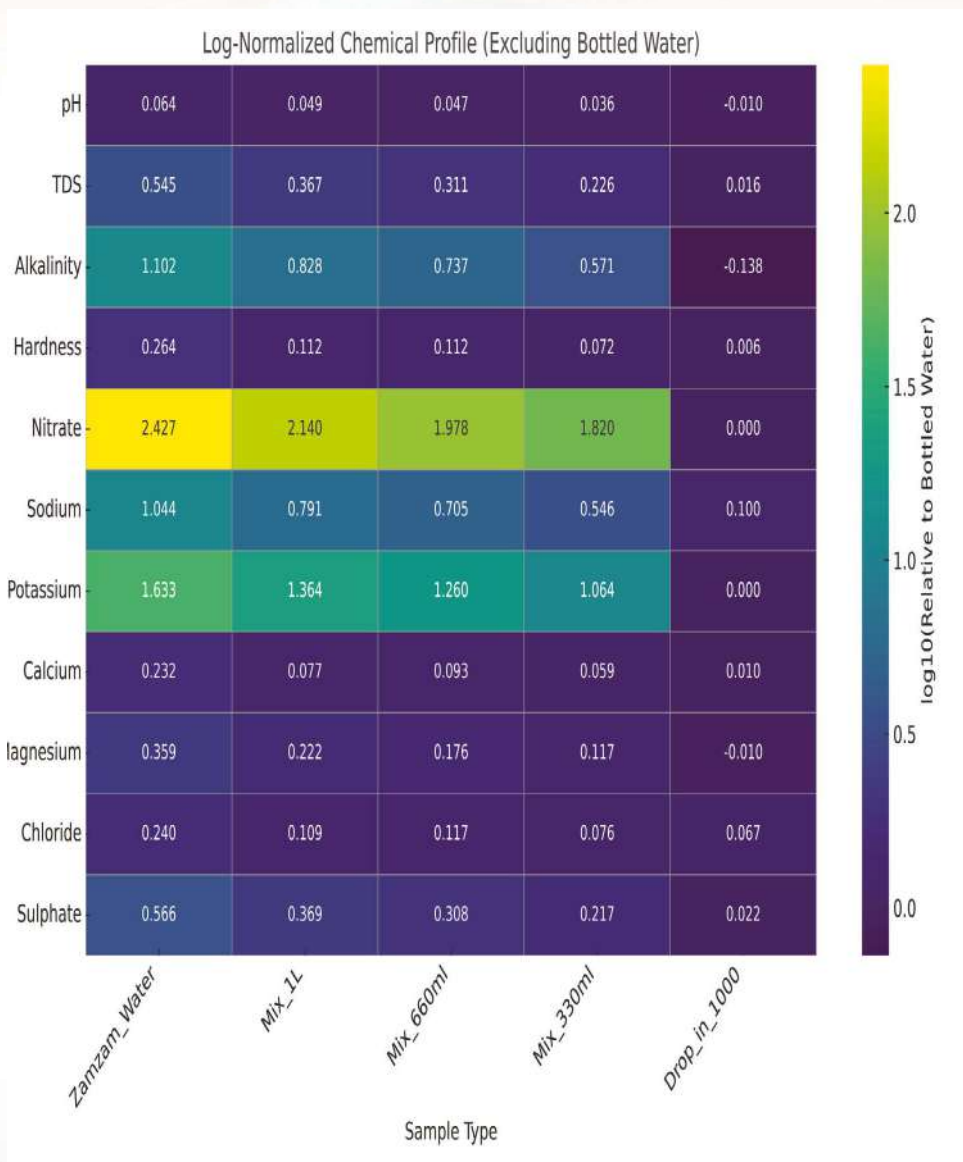
সরলীকৃত হিট ম্যাপ বিভিন্ন জলের নমুনায় **এগারোটি** প্রধান রাসায়নিক উপাদানের ঘনত্বের একটি দৃশ্যমান বিশ্লেষণ প্রদান করে, এই মানগুলোকে বোতলজাত পানীয় জলের রেফারেন্স স্তরের সাথে তুলনা করে, যা স্বাভাবিকীকৃত মান **1** এ নির্ধারিত। মানচিত্রটি রাসায়নিক ঘনত্বের মধ্যে একটি সরলরৈখিক সম্পর্কের অনুমানের উপর ভিত্তি করে তৈরি, যা নমুনাগুলির মধ্যে আপেক্ষিক পার্থক্যগুলিকে সরাসরি এবং স্পষ্টভাবে ব্যাখ্যা করা সহজ করে তোলে। এই নকশাটি ঘনত্বের স্তরগুলো স্পষ্টভাবে পৃথক করতে সম্পূর্ণ স্বচ্ছতা নিশ্চিত করে, বিশেষ করে সোডিয়াম, নাইট্রেট এবং ক্ষারত্ব (বাইকার্বনেট) এর মতো উচ্চ পরিবর্তনশীলতা প্রদর্শনকারী উপাদানগুলোর উপর ফোকাস করে। এই উপাদানগুলো **জমজম** জলের গাঢ় রঙের প্যাটার্নে বিশেষভাবে ফুটে ওঠে, যা এর সমৃদ্ধ খনিজ উপাদান এবং স্বতন্ত্র ভূ-রাসায়নিক গঠনকে প্রতিফলিত করে। দৃষ্টিগতভাবে, এই হিট ম্যাপটি **জমজম** পানি এবং বোতলজাত পানির মধ্যে মৌলিক পার্থক্যকে জোরদার করে এবং মিশ্রিত বা পাতলা করা নমুনায়ও **জমজম** পানির অনন্য বৈশিষ্ট্য সংরক্ষিত থাকার বিষয়টি স্পষ্টভাবে প্রদর্শন করে, যা এর অনন্য রাসায়নিক পরিচয়ের বৈজ্ঞানিক বোঝাপড়া বৃদ্ধি করে।



এই সরলীকৃত হিটম্যাপটি বিভিন্ন জলের নমুনায় এগারোটি প্রধান রাসায়নিক উপাদানের ঘনত্বের একটি দৃশ্যগত বিশ্লেষণ দেখায়।

এই হিটম্যাপটি **জমজম** জল এবং এর মিশ্রণে থাকা প্রধান রাসায়নিক উপাদানগুলির ঘনত্বের একটি লগারিদমিক প্রদর্শন উপস্থাপন করে, যা বোতলজাত পানীয় জলের সাথে তুলনা করা হয়েছে; বোতলজাত জলকে চার্ট থেকে বাদ দেওয়া হয়েছে যাতে ভিজ্যুয়লাইজেশন জটিল না হয় এবং পার্থক্যগুলো আরও স্পষ্টভাবে ফুটে ওঠে। প্রদর্শিত মানগুলো নমুনায় প্রতিটি উপাদানের ঘনত্ব এবং বোতলজাত পানিতে তার সংশ্লিষ্ট ঘনত্বের অনুপাতের দশভিত্তিক লগারিদমের উপর ভিত্তি করে গণনা করা হয়েছে। এই পদ্ধতিটি ঘনত্বগত পার্থক্যকে স্বজ্ঞাত ও সরলভাবে ব্যাখ্যা করার সুযোগ করে দেয়। এখানে লগারিদমিক রূপান্তরটি বৈপর্যয় বাড়ানো এবং ডেটা ব্যাখ্যাযোগ্যতা উন্নত করার জন্য একটি কার্যকর হাতিয়ার হিসেবে কাজ করে, বিশেষ করে সেই উপাদানগুলির জন্য যেগুলো বড় ধরনের বৈষম্য দেখায়, যেমন নাইট্রেট এবং সোডিয়াম, যাদের ঘনত্বের পার্থক্য বোতলজাত পানির তুলনায় ১০ থেকে ১০০ গুণ পর্যন্ত বিস্তৃত। ধনাত্মক লগারিদমিক মানগুলো রেফারেন্স ($\log(1) = 0$)-এর চেয়ে উচ্চ ঘনত্ব নির্দেশ করে, যখন ঋণাত্মক মানগুলো বোতলজাত পানির তুলনায় পাতলা হওয়ার নির্দেশ দেয়।

উদাহরণস্বরূপ, বিশুদ্ধ **জমজম** জলের নাইট্রেট ঘনত্বের লগারিদমিক মান 2.4 ছাড়িয়ে যায়, যা বোতলজাত জলের তুলনায় 250 গুণ বেশি ঘনত্ব নির্দেশ করে এবং **জমজম** জলের খনিজ সমৃদ্ধি প্রমাণ করে। এই হিটম্যাপ ঘনত্বে সূক্ষ্ম এবং চরম বিচ্যুতি উভয়ই ধারণ করে, যা **জমজম** পানির মিশ্রণের একটি সুনির্দিষ্ট ও সুসংজ্ঞায়িত ভূ-রাসায়নিক ফিঙ্গারপ্রিন্ট তৈরি করতে সহায়তা করে, ফলে এই জল উৎসের অনন্য রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের বোঝাপড়া বৃদ্ধি পায়।



বটলজাত পানির তুলনায় লগারিদমিক স্কেল

রেডিওঅ্যাক্টিভ ও স্থায়ী আইসোটোপ ব্যবহার করে জমজমের পানির বয়স অনুমান

জমজম জলের মতো ভূগর্ভস্থ জলের বয়স নির্ধারণ নির্ভর করে জলে থাকা প্রাকৃতিকভাবে উৎপন্ন আইসোটোপগুলির গঠন বিশ্লেষণের উপর, যার মধ্যে রয়েছে স্থিতিশীল আইসোটোপ যেমন ডিউটেরিয়াম (^2H) এবং অক্সিজেন¹⁸) 18-O), এবং তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ যেমন ট্রাইটিয়াম (^3H) এবং কার্বন¹⁴) 14-C)। ট্রাইটিয়াম, ডুটারিয়াম এবং অক্সিজেন-১৮ পানির অণুর প্রধান আইসোটোপগুলোর মধ্যে অন্যতম; তাই এগুলো পানির উৎস ও ইতিহাস অধ্যয়নে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।

আবহাওয়ার প্রভাব এখনও রয়েছে এমন আধুনিক জলের ক্ষেত্রে, ট্রাইটিয়াম ব্যবহার করে জলের বয়স অনুমান করা যায়। ট্রাইটিয়াম হলো হাইড্রোজেনের একটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ, যা সময়ের সাথে সাথে হিলিয়াম-৩ (^3He)-এ পরিণত হয়। এর অর্ধায়ু প্রায় ১২.৪ বছর। অবশিষ্ট ট্রাইটিয়ামের পরিমাণ এবং উৎপন্ন হিলিয়াম-৩-এর পরিমাণ পরিমাপ করে, জল যখন জলধারে প্রবেশ করেছিল সেই সময়ের প্রাথমিক ট্রাইটিয়াম ঘনত্ব নির্ণয় করা যায়, যা $\pm$ এক বছর বা তার কম নির্ভুলতার সাথে বয়স অনুমান করতে সাহায্য করে।

পুরনো বা জীবাশ্ম জল নির্ধারণে কার্বন-১৪ উচ্চ নির্ভুলতার সাথে বয়স নির্ধারণে ব্যবহৃত হয়। পৃথিবীর ভূত্বকে ইউরেনিয়াম ও থোরিয়ামের প্রাকৃতিক তেজস্ক্রিয় ক্ষয়ের ফলে উৎপন্ন হিলিয়াম-৪ (^4He)-এর সঞ্চয়ও বয়সের একটি অতিরিক্ত সূচক হিসেবে কাজ করে। সবচেয়ে প্রাচীন ভূগর্ভস্থ জল নিয়ে করা গবেষণায়, দীর্ঘ অর্ধায়ু সম্পন্ন আইসোটোপ যেমন ক্লোরিন-৩৬ (^{36}Cl) এবং আয়োডিন-১২৯ (^{129}I) গভীর ও জটিল জলধারা ব্যবস্থায় জলপ্রবাহ বোঝার জন্য ব্যবহৃত হয়।

রেডিওকার্বন পদ্ধতি ব্যবহার করে জমজমের পানির বয়স নির্ধারণ

রেডিওকার্বন ডেটিং (^{14}C) ভূগর্ভস্থ জলের বয়স নির্ধারণের একটি স্বীকৃত বৈজ্ঞানিক পদ্ধতি। এই প্রযুক্তিটি তেজস্ক্রিয় আইসোটোপ কার্বন-১৪-এর বৈশিষ্ট্যের উপর নির্ভর করে, যা একটি অস্থিতিশীল আইসোটোপ, ছয়টি প্রোটন এবং আটটি নিউট্রন নিয়ে গঠিত, এবং সময়ের সাথে প্রাকৃতিকভাবে তেজস্ক্রিয় ক্ষয় ঘটে।

জমজমের পানির ক্ষেত্রে, স্থিতিশীল কার্বন আইসোটোপ -13 ($^{13}\text{C} = -20.6$) বিশ্লেষণে দেখা গেছে যে পানির কার্বন উৎস সম্ভবত জৈবিকভাবে উদ্ভূত অর্গানিক পদার্থ, যেমন মাটির পচনশীল উদ্ভিদ পদার্থ থেকে এসেছে, যা উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণ চক্রের সাথে একটি সংযোগ নির্দেশ করে। এটি মানব-সম্পর্কিত জলবিদ্যুৎ ব্যবস্থায় কার্বন পথগুলি বোঝার জন্য একটি গুরুত্বপূর্ণ সূচক হিসেবে কাজ করে।

রেডিওকার্বন (^{14}C) সরাসরি এই আইসোটোপের ক্ষয় হারের ভিত্তিতে পানির পরম বয়স নির্ধারণে ব্যবহৃত হয়। আন্তর্জাতিক প্রচলিত নিয়ম অনুযায়ী, রেডিওকার্বন ফলাফল ক্যালিब্রেট করার জন্য যে রেফারেন্স ব্যবহার করা হয় তা হল মার্কিন জাতীয় মান ও প্রযুক্তি প্রতিষ্ঠান (NIST) কর্তৃক অনুমোদিত স্ট্যান্ডার্ড, যা অক্সালিক অ্যাসিড স্ট্যান্ডার্ড (SRM 4990C-11) নামে পরিচিত।

লিবি পদ্ধতি অনুসারে, যা রেডিওকার্বনের ৫,৭৩০ বছরের অর্ধায়ু ব্যবহার করে, এবং ISO/IEC 17025:2017 মান ও স্বীকৃতি মানদণ্ডের ভিত্তিতে, জামজামের পানির নমুনা বিশ্লেষণে দেখা গেছে এর বয়স প্রায় ৬,১৭৫ বছর। এই ফলাফল এই পবিত্র উৎসের প্রাচীনত্ব এবং এর অনন্য ভূতাত্ত্বিক বৈশিষ্ট্যের বিশ্বাসকে আরও দৃঢ় করে।

রেডিওকার্বন আইসোটোপ বিশ্লেষণের মাধ্যমে জমজমের পানির প্রাচীন উৎপত্তি নিশ্চিতকরণ

জমজমের ভূগর্ভস্থ পানির একটি নমুনার বিশ্লেষণে রেডিওকার্বন (^{14}C) ঘনত্ব উল্লেখযোগ্যভাবে হ্রাস পাওয়া গেছে, যা স্পষ্টভাবে নির্দেশ করে যে এই পানি প্রাচীন জলের শ্রেণীতে পড়ে। এই হ্রাসের ভিত্তিতে এবং নমুনায় স্থায়ী কার্বন আইসোটোপ (^{13}C) অনুপাতের বিশ্লেষণের মাধ্যমে পানির বয়স প্রায় ৬,১৭৫ বছর হিসেবে নির্ধারণ করা হয়েছে।

যদিও রেডিওকার্বন ডেটিং অত্যন্ত সঠিক, শুধুমাত্র এর উপর নির্ভর করা সব

ক্ষেত্রেই যথেষ্ট নাও হতে পারে, কারণ ফলাফল “জলবিদ্যুৎগত মিশ্রণ” প্রক্রিয়ার দ্বারা প্রভাবিত হতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, একটি নমুনায় অনেক পুরনো জল (সম্ভবত **দশ হাজার বছর বা তারও বেশি পুরনো**) এবং বৃষ্টিপাত, বন্যা বা তাজা পৃষ্ঠতল উৎস থেকে আসা সাম্প্রতিক জলের মিশ্রণ থাকতে পারে। এমন ক্ষেত্রে, হিসাবকৃত বয়সটি মূল জলের প্রকৃত বয়সকে প্রতিফলিত নাও করতে পারে, বরং এই মিশ্রণের ফলে উদ্ভূত গড় বয়সকে নির্দেশ করে।

অতএব, আরও সঠিক ও নির্ভরযোগ্য ফলাফল পেতে অতিরিক্ত স্বতন্ত্র পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। সবচেয়ে বিশিষ্ট এবং ব্যাপকভাবে প্রয়োগকৃত পদ্ধতিগুলির একটি হল হাইড্রোজেনের আইসোটোপ ট্রাইটিয়ামের (^3H) ঘনত্ব পরিমাপ। ট্রাইটিয়াম সাম্প্রতিক জল সনাক্তকরণের জন্য একটি শক্তিশালী হাতিয়ার, বিশেষ করে ২০শতাব্দীর পারমাণবিক পরীক্ষার সময় এর বায়ুমণ্ডলীয় ঘনত্ব তীব্রভাবে বৃদ্ধি পেয়েছিল, যা ভূগর্ভস্থ জলের পুনর্নবীকরণ এবং ইতিহাস অধ্যয়নের জন্য একটি চমৎকার সময়সূচক হিসেবে কাজ করে।

রেডিওকার্বন ডেটিং-এর সীমাবদ্ধতা এবং ট্রাইটিয়াম পরিমাপের গুরুত্ব

১৯৫০ ও ১৯৬০-এর দশকে পারমাণবিক পরীক্ষার ফলে বায়ুমণ্ডলে ট্রাইটিয়ামের ঘনত্ব (^3H) ব্যাপকভাবে বৃদ্ধি পেয়েছিল। ট্রাইটিয়ামের অর্ধায়ু তুলনামূলকভাবে স্বল্প (প্রায় **১২.৪ বছর**) হওয়ায়, বায়ুমণ্ডল এবং বৃষ্টির পানিতে এর ঘনত্ব সময়ের সাথে সাথে হ্রাস পেয়েছে, যদিও এটি প্রাচীন ভূগর্ভস্থ জলের স্তরের তুলনায় এখনও অনেক বেশি। ফলস্বরূপ, ট্রাইটিয়াম পরিমাপ সাম্প্রতিক এবং প্রাচীন জলকে পৃথক করতে পারে: আধুনিক বৃষ্টির জল থেকে প্রাপ্ত জলে ট্রাইটিয়ামের ঘনত্ব **৫০** থেকে **১০০** ট্রাইটিয়াম ইউনিট (**TU**) এর মধ্যে থাকে, যেখানে প্রাচীন জলে এর ঘনত্ব আধুনিক যন্ত্রের সনাক্তকরণ সীমার নিচে থাকে।

এই পার্থক্যটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ, কারণ কিছু ভূগর্ভস্থ জলের নমুনা রেডিওকার্বন পদ্ধতিতে তারিখ নির্ধারণ করলে অত্যন্ত প্রাচীন বয়স নির্দেশ করতে পারে, যা দীর্ঘমেয়াদী বিচ্ছিন্নতার ইঙ্গিত দেয়। তবে, একই নমুনা যখন ট্রাইটিয়াম পরিমাপের মাধ্যমে পরীক্ষা করা হয়, তখন উচ্চমাত্রা পাওয়া যেতে পারে, যা নির্দেশ করে যে জল সম্পূর্ণরূপে প্রাচীন নয়, বরং বৃষ্টি বা বন্যার পুরনো ও সম্প্রতি অনুপ্রবিষ্ট জলের মিশ্রণ।

এর অর্থ হল রেডিওকার্বন-নির্ধারিত বয়স জলের প্রকৃত বয়স সঠিকভাবে প্রতিনিধিত্ব করে না, বরং বিভিন্ন উৎসের মিশ্রণের গড় বয়স প্রতিফলিত করে।

একটি বৈশ্বিক গবেষণা এই সিদ্ধান্ত নিশ্চিত করেছে: গবেষকরা রেডিওকার্বন ডেটিং ব্যবহার করে বিশ্বব্যাপী ৬,৪৫৫টি ডেটাসেট বিশ্লেষণ করেছেন, যেগুলো প্রাচীন হিসেবে বর্ণিত জলধারা (aquifers) থেকে নেওয়া এবং আধুনিক পুনর্ভরণ পায় না। তবুও, ফলাফল দেখিয়েছে যে এই কূপগুলির প্রায় অর্ধেকটিতে তুলনামূলকভাবে উচ্চ মাত্রার ট্রাইটিয়াম রয়েছে, যা নির্দেশ করে যে এই কূপগুলির ভূগর্ভস্থ জল সম্পূর্ণরূপে প্রাচীন নয়, বরং প্রাচীন ও সাম্প্রতিক জলের মিশ্রণের ফল।

ট্রাইটিয়াম ও রেডিওকার্বন ফলাফলের ভিত্তিতে জমজমের পানির প্রাচীন উৎপত্তি নিশ্চিতকরণ

পুরনো ও সাম্প্রতিক জলের মিশ্রণের সম্ভাব্য সমস্যা, যা রেডিওকার্বন (^{14}C) ব্যবহার করে বয়স নিরূপণের সঠিকতাকে প্রভাবিত করতে পারে, তা মোকাবেলার জন্য জমজমের জলের একটি নমুনায় ট্রাইটিয়াম আইসোটোপ (^3H) ঘনত্বের সরাসরি পরিমাপ করা হয়েছিল। ফলাফল দেখিয়েছে যে নমুনায় ট্রাইটিয়ামের ঘনত্ব আধুনিক যন্ত্রপাতির সনাক্তকরণ সীমার নিচে ছিল, যার অর্থ স্তরগুলো অত্যন্ত নিম্ন এবং সঠিকভাবে পরিমাপ করা যায়নি। ট্রাইটিয়ামের এই তীব্র হ্রাস নির্দেশ করে যে **জমজম** জল “প্রাচীন জীবাস্থ জল” শ্রেণীতে পড়ে, যেখানে সাম্প্রতিক জলের মাত্র খুবই সামান্য অংশ মিশে থাকতে পারে।

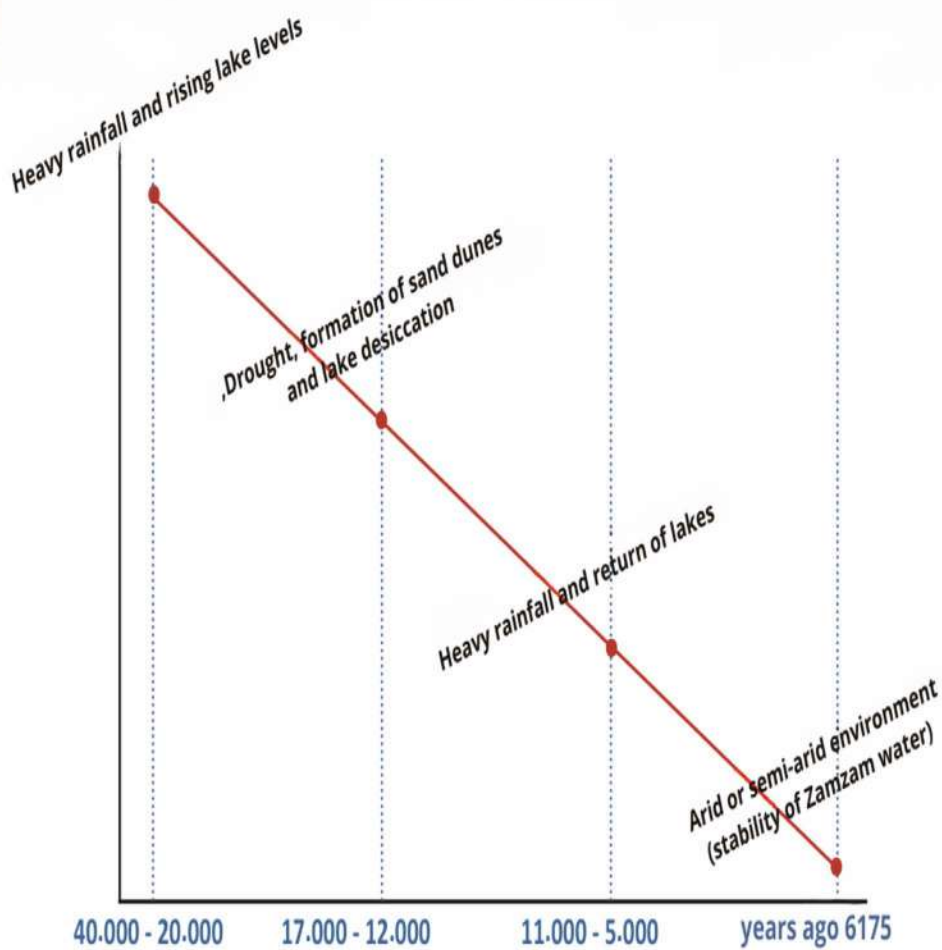
এই ফলাফল রেডিওকার্বন (^{14}C) বিশ্লেষণ থেকে প্রাপ্ত ফলাফলকে আরও দৃঢ় করেছে, যা এই আইসোটোপের ঘনত্ব উল্লেখযোগ্য হ্রাস দেখিয়েছে, যা জমজম কূপের ভূগর্ভস্থ পানির প্রাচীনত্বের শক্তিশালী সূচক হিসেবে কাজ করে। ফলাফলের সঠিকতা ও গুণগত মান নিশ্চিত করার জন্য রেডিওকার্বন বিশ্লেষণের জন্য একটি নিবেদিত গুণগত নিশ্চয়তা প্রতিবেদন প্রস্তুত করা হয়েছিল। এই প্রতিবেদনে পরিচিত মানসম্পন্ন সার্টিফাইড রেফারেন্স ম্যাটেরিয়াল থেকে প্রাপ্ত তথ্য অন্তর্ভুক্ত ছিল, যা অধ্যয়নকৃত নমুনার সাথে একত্রে বিশ্লেষণ করা হয়েছিল। রেডিওকার্বন ফলাফলগুলি পরিমাপকৃত ও প্রত্যাশিত মানের তুলনা হিসেবে উপস্থাপন করা হয়েছিল, যেখানে **SRM-4990C** রেফারেন্স নমুনা ব্যবহার করে মার্কিন জাতীয় মান ও প্রযুক্তি ইনস্টিটিউট (**NIST**)-এর মানদণ্ড অনুযায়ী সংশোধন প্রয়োগ করা হয়েছিল। সর্বোচ্চ নির্ভুলতা ও নির্ভরযোগ্যতা নিশ্চিত করতে আইসোটোপ ভগ্নাংশীকরণের জন্য অতিরিক্ত সংশোধনও করা হয়েছিল।

জামজামের পানির বয়সকে প্রাচীন জলবায়ুগত পরিবর্তনের সাথে সংযুক্তকরণ

এই বৈজ্ঞানিক ফলাফলগুলি **Khalid et al. (2014)** আরব উপদ্বীপের ভূগর্ভস্থ জল নিয়ে করা গবেষণার **উপসংহারের** সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ, যেখানে ইঙ্গিত করা হয়েছিল যে জামজামের জলের উৎস প্রাচীন জলবায়ুগত অবস্থার সাথে সংযুক্ত, যখন গভীর ভূগর্ভস্থ জলের প্রাকৃতিক পুনর্ভরণ সম্ভব করেছিল অধিক বৃষ্টিপাত।

সেডিমেন্ট এবং পরিবেশগত আইসোটোপ বিশ্লেষণের ভিত্তিতে পরিচালিত বৈশ্বিক প্যালিওজলবায়ু গবেষণা নির্দেশ করে যে ২০° থেকে ২৫° উত্তর অক্ষাংশের মধ্যে অবস্থিত অঞ্চলগুলো, যার মধ্যে মক্কা (২১° উত্তর অক্ষাংশে) অন্তর্ভুক্ত, গত ৪০,০০০ বছরে একাধিক প্রধান জলবায়ু পরিবর্তন অতিক্রম করেছে, যা নিম্নরূপ সংক্ষেপে উপস্থাপন করা হলো:

- ৪০,০০০-২০,০০০ বছর আগে: একটি আর্দ্র সময় বিরাজ করেছিল, যা প্রবল বৃষ্টিপাত এবং উচ্চ হ্রদের জলস্তর দ্বারা চিহ্নিত।
- ১৭,০০০-১২,০০০ বছর আগে: উষ্ণমণ্ডলীয় অঞ্চলগুলোতে দীর্ঘমেয়াদী খরার সম্মুখীন হয়েছিল, যার সঙ্গে বালুপ্রাচীর (ডুন) গঠন এবং হ্রদের জলস্তরের উল্লেখযোগ্য পতন ঘটেছিল।
- ১১,০০০-৫,০০০ বছর আগে: বৃষ্টিপাত প্রচুর পরিমাণে ফিরে আসে এবং হ্রদের জলস্তর তীব্রভাবে বৃদ্ধি পায়। এই সময়কালটিই সবচেয়ে সম্ভাব্য যখন **জমজম** কূপকে জল সরবরাহকারী ভূগর্ভস্থ জলস্তর পুনরায় পূর্ণ হয়েছিল।
- রেডিওকার্বন বিশ্লেষণের ফলাফলের ভিত্তিতে, যা **জমজমের** পানির বয়স প্রায় **৬,১৭৫ বছর** নির্ধারণ করেছে, বলা যায় যে কূপের বর্তমান অবস্থানে পানির চূড়ান্ত সঞ্চিতাবস্থা আজকের শুষ্ক বা আধা-শুষ্ক জলবায়ুর অনুরূপ পরিস্থিতিতে ঘটেছিল। এই বৈজ্ঞানিক সিদ্ধান্তটি কুরআনে বর্ণিত মক্কার পরিবেশের বিবরণের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ, যা নবী ইবরাহিম (PBUH)-এর ভাষায় বলা হয়েছে: “হে আমাদের প্রভু, আমি আমার কিছু বংশধরকে আপনার পবিত্র গৃহের নিকটে এক অনুর্বর উপত্যকায় বসবাস করিয়েছি” [ইবরাহিম: ৩৭]। আধুনিক বৈজ্ঞানিক তথ্য এবং কুরআনের পাঠ্যের এই সংযোগ বিজ্ঞান ও বিশ্বাসকে একত্রিত করে একটি সমন্বিত দৃষ্টিভঙ্গি প্রদান করে, যা অসাধারণ প্রাকৃতিক পরিস্থিতিতে গঠিত একটি স্বতন্ত্র জলসম্পদ হিসেবে **জমজমের** জলের অনন্য ভূতাত্ত্বিক ও ধর্মীয় গুরুত্বকে নিশ্চিত করে।



জলবায়ুগত অবস্থার কালানুক্রমিক ধারাবাহিকতা এবং জমজম জলের গঠনে এর প্রভাব চিত্রায়িত একটি গ্রাফ। এই গ্রাফটি হোলোসিন ও প্লাভিয়াল সময়কালে জলবায়ুগত অবস্থার বিবর্তন এবং জমজম জলস্তরের গঠন ও পুনর্ভরণে এর প্রভাব নিয়ে গবেষণা করা বৈজ্ঞানিক উপর ভিত্তি করে তৈরি, যা ভূতাত্ত্বিক ও জলবায়ুগত গবেষণা তথ্য (Al-Amri, 2025; Khaled et al., 2014) থেকে নেওয়া হয়েছে।

জমজম জলসম্পদ উন্নয়নে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার ভূমিকা

ভূমিকা

কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা (AI) এবং ইন্টারনেট অফ থিংস (IoT) হল সর্বাধিক গুরুত্বপূর্ণ আধুনিক প্রযুক্তিগুলির মধ্যে অন্যতম, যেগুলি কর্মক্ষমতা বৃদ্ধি এবং কর্মপরিবেশ উন্নত করার ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করার কারণে পেশাদারদের কাছে সম্পূর্ণরূপে বোঝা আবশ্যিক। ইন্টারনেট অফ থিংস (IoT) দৈনন্দিন ডিভাইস এবং সরঞ্জামগুলিকে ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত করে, যা সেগুলোকে স্বয়ংক্রিয়ভাবে এবং বুদ্ধিমত্তার সাথে ডেটা সংগ্রহ, বিনিময় এবং বিশ্লেষণ করার ক্ষমতা দেয়। যখন এই দুই প্রযুক্তি একত্রিত হয়, তখন তারা জল সম্পদ ব্যবহারের দক্ষতা উন্নত করতে সক্ষম স্মার্ট সিস্টেম তৈরি করে। AI এবং IoT জল সম্পদের ব্যবহারের সর্বোত্তম ব্যবহারে তাদের কার্যকারিতা প্রমাণ করেছে, যা সারা বিশ্বের বিজ্ঞান ও বিশেষজ্ঞদের জল-সংক্রান্ত প্রকল্পে এই প্রযুক্তিগুলিকে আরও উন্নত ও বাস্তবায়নে মনোনিবেশ করতে উৎসাহিত করেছে।

বৈশ্বিক জল খাত ক্রমবর্ধমান জলবায়ু পরিবর্তন এবং একসময় প্রচুর ও টেকসই বলে বিবেচিত প্রাকৃতিক সম্পদের হ্রাসের মধ্যে ত্বরান্বিত চ্যালেঞ্জের মুখোমুখি হচ্ছে। হঠাৎ খরার মতো চরম আবহাওয়ার ঘটনা এবং তীব্র আকস্মিক বন্যার মতো ঘটনাগুলো পুনরাবৃত্তি হচ্ছে, যা জলের প্রাপ্যতা পূর্বাভাস করার সক্ষমতাকে জটিল করে তোলে এবং ঘাটতি ও দূষণের সমস্যাকে আরও তীব্র করে তোলে। এই চ্যালেঞ্জগুলো শুধুমাত্র উপলব্ধ জলের পরিমাণকেই প্রভাবিত করে না, বরং এর গুণগত মান, অবকাঠামোর দক্ষতা এবং পরিশোধন ও বিতরণ ব্যবস্থার টেকসইতাকেও প্রভাবিত করে।

এই সংকটের মধ্যে, কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা (AI) অন্যতম উন্নত এবং কার্যকর প্রযুক্তিগত সমাধান হিসেবে আবির্ভূত হয়েছে। এর ব্যবহার সৌদি আরবের ভিশন ২০৩০-এর

সাথে সামঞ্জস্য রেখে পরিষ্কার এবং নিরাপদ পানি সরবরাহ সংক্রান্ত টেকসইতা লক্ষ্যমাত্রা অর্জনে অবদান রাখে। এই ক্ষেত্রে AI-এর প্রয়োগ বৈচিত্র্যময়, যার মধ্যে রয়েছে নিয়ম-ভিত্তিক বুদ্ধিমত্তা, মেশিন লার্নিং, নিউরাল নেটওয়ার্ক, এবং ChatGPT মতো জেনারেটিভ AI।

এছাড়াও, জলসম্পদ ব্যবস্থাপনার পদ্ধতিতে গুণগত পরিবর্তন আনার ক্ষমতা রয়েছে এআই-এর, যা শুধুমাত্র অপারেশনাল দক্ষতা উন্নত করে না, বরং বুদ্ধিমান পূর্বাভাসমূলক সরঞ্জাম প্রদান করে যা দীর্ঘমেয়াদী টেকসইতার দিকে একটি বড় অগ্রগতি সম্ভব করে। এআই খাতটির প্রধান চ্যালেঞ্জগুলি মোকাবেলা করার জন্য বিভিন্ন উন্নত অ্যাপ্লিকেশন অফার করে, যার মধ্যে রয়েছে:

- সেন্সর সিস্টেমের মাধ্যমে **জলগত মানের স্মার্ট মনিটরিং**, যা বিশ্লেষণাত্মক অ্যালগরিদমের সাথে সংযুক্ত থেকে pH, ঝাপসা (turbidity) স্তর, ক্লোরিনের ঘনত্ব এবং মাইক্রোবিয়াল দূষকের উপস্থিতিসহ রাসায়নিক ও ভৌত পরামিতিগুলিকে অবিরত পর্যবেক্ষণ করে, যাতে পরিবর্তনগুলি ঘটার সাথে সাথেই সনাক্ত করা যায়।
- মেশিন লার্নিং প্রযুক্তি ব্যবহার করে জল নেটওয়ার্ক থেকে প্রাপ্ত ডেটা প্রবাহ বিশ্লেষণ করে ভূগর্ভস্থ জলাধার বা পরিবহন পাইপলাইনে ফাঁস নির্দেশ করতে পারে এমন অস্বাভাবিক নিদর্শন সনাক্ত করার মাধ্যমে **প্রাথমিক ফাঁস সনাক্তকরণ**, যা দ্রুত হস্তক্ষেপ সম্ভব করে এবং ক্ষতি কমাতে সাহায্য করে।
- প্রত্যাশামূলক অ্যালগরিদমের মাধ্যমে **বুদ্ধিমান অবকাঠামো রক্ষণাবেক্ষণ ব্যবস্থাপনা**, যা সর্বোত্তম রক্ষণাবেক্ষণ সময়সূচি নির্ধারণ করে এবং নেটওয়ার্কের জরুরি মনোযোগ প্রয়োজন এমন গুরুত্বপূর্ণ স্থানগুলো চিহ্নিত করে, খরচ কমিয়ে সেবা ধারাবাহিকতা উন্নত করে।
- জলবায়ুগত তথ্য, হাইড্রোলজিক্যাল জরিপ এবং বৃষ্টিপাত সিমুলেশন মডেল একত্রিত করে **বন্যা পূর্বাভাস এবং সক্রিয় ব্যবস্থাপনা**, যা চরম আবহাওয়ার জন্য প্রস্তুতি নিতে এবং সম্ভাব্য ক্ষতি কমাতে সহায়ক প্রাথমিক সতর্কতা ব্যবস্থা তৈরি করে।
- স্মার্ট সিস্টেমের মাধ্যমে জল সম্পদের দক্ষতা বৃদ্ধি, যা ব্যবহারের ধরণ পর্যবেক্ষণ ও বিশ্লেষণ করে, উন্নতির প্রস্তাব দেয়, অপচয় কমায় এবং সঠিক ব্যবস্থাপনা ও টেকসই জল শাসনের নীতিগুলো প্রচার করে।

এআই-এর ভূমিকা সংকট ব্যবস্থাপনায় সীমাবদ্ধ নয়। এটি একটি নিরাপদ জল ভবিষ্যত গড়ায় কৌশলগত অংশীদার হিসেবেও কাজ করে, যেখানে তথ্য, জ্ঞান ও প্রযুক্তি একটি পরিবর্তনশীল বিশ্বে জলের নিরাপত্তার তিনটি স্তম্ভ গঠন করে।

স্মার্ট জল ব্যবস্থা: প্রযুক্তি ও কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার সংমিশ্রণ

স্মার্ট ওয়াটার ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (SWMS) একটি উজ্জ্বল উদাহরণ যে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা এবং ডেটা অ্যানালিটিক্স জল খাতে একটি রূপান্তরমূলক পরিবর্তন আনতে পারে। এই সিস্টেমগুলো নির্ভুল সেন্সর, ক্লাউড কম্পিউটিং সেবা এবং রিয়েল-টাইম ডেটা অ্যানালিটিক্স একত্রিত করে জল গুণমান পর্যবেক্ষণ, বিতরণ দক্ষতা উন্নত এবং সঠিক, ধারাবাহিকভাবে সংগৃহীত ও বিশ্লেষিত তথ্যের ভিত্তিতে ব্যবহারের অনুকূলীকরণ করে।

SWMS সরাসরি ডেটা একত্রিত ও বিশ্লেষণ করে জল বিতরণ ও সংরক্ষণ উন্নত করে। ডিজিটাল রূপান্তরের দ্রুত গতিতে, ক্লাউড-ভিত্তিক বিশ্লেষণ প্ল্যাটফর্মের সাথে এআই প্রযুক্তির সংমিশ্রণ একটি ব্যবহারিক মডেল হয়ে উঠেছে, যা কর্তৃপক্ষকে জল কার্যক্রম তাৎক্ষণিকভাবে এবং উচ্চ নির্ভুলতার সাথে পর্যবেক্ষণে সহায়তা করার জন্য স্মার্ট প্রযুক্তির বিশাল সম্ভাবনা প্রদর্শন করে। এই সংমিশ্রণ সিদ্ধান্ত গ্রহণকারীদের নির্ভরযোগ্য রিয়েল-টাইম ডেটা প্রদান করে, তাদের দ্রুত ও সঠিক তথ্যভিত্তিক পদক্ষেপ নেওয়ার সক্ষমতা বাড়ায় এবং জল সম্পদ ব্যবস্থাপনার দক্ষতা উন্নত করে।

এই মডেলের প্রধান সম্ভাব্য প্রয়োগগুলি হল:

- ক্লাউড কম্পিউটিং প্ল্যাটফর্মের সাথে সংযুক্ত স্মার্ট সেন্সর ব্যবহার করে জমজমের পানির গুণগত মানের রিয়েল-টাইম মনিটরিং, যার মাধ্যমে লবণাক্ততা, খনিজ স্তর এবং দূষক পরিমাপ করা হয়, এবং মানদণ্ড থেকে বিচ্যুতি সনাক্ত হলে স্বয়ংক্রিয় সতর্কতা প্রদান।
- তীর্থযাত্রী ও দর্শনার্থীদের চাহিদার ডেটা বিশ্লেষণ করে, মেশিন লার্নিং অ্যালগরিদমের সাথে সংযুক্ত করে জামজামের পানির বন্টন সর্বোত্তমকরণ; এতে অপচয় কমে এবং প্রকৃত চাহিদার প্রতি দ্রুত সাড়া নিশ্চিত হয়।
- মৌসুমি তথ্য, হজযাত্রী সংখ্যা এবং জলবায়ুগত অবস্থার ভিত্তিতে এআই মডেল ব্যবহার করে ভবিষ্যৎ জলচাহিদা পূর্বাভাস, যা সংরক্ষণ ও সরবরাহ পরিকল্পনায় সহায়তা করে।

- প্রবাহের নিদর্শন পর্যবেক্ষণ ও অস্বাভাবিকতা শনাক্ত করার জন্য উন্নত অ্যালগরিদমের মাধ্যমে পরিবহন ও বিতরণ ব্যবস্থায় ফাঁস বা ত্রুটি সনাক্তকরণ, যা প্রতিরোধমূলক রক্ষণাবেক্ষণকে দ্রুততর করে।
- ভৌগোলিক তথ্য ব্যবস্থা (GIS) কে AI-এর সাথে একীভূত করে হিট ম্যাপ তৈরি করা, যা উচ্চ ব্যবহারের অঞ্চলগুলো চিহ্নিত করে এবং সবচেয়ে প্রয়োজনীয় স্থানে বিনিয়োগ নির্দেশ করে।

জল ব্যবস্থাপনায় এআই-এর সুবিধা সর্বাধিক করার সেবা অনুশীলনগুলির মধ্যে রয়েছে:

- ❖ জল ব্যবহারের ধরণ সম্পর্কে ব্যাপক তথ্য সংগ্রহ ও বিশ্লেষণ। স্মার্ট জল ব্যবস্থাপনা নির্ভর করে দৈনিক, ঋতুভিত্তিক এবং খাতভিত্তিক (আবাসিক, কৃষি, শিল্প) ব্যবহারের সঠিক তথ্যের উপর। সিঙ্গাপুরের মতো প্রধান শহরগুলোতে ব্যবহারের তথ্য ব্যবহার করে উচ্চ অপচয়যুক্ত এলাকা চিহ্নিত করে সেখানে লক্ষ্যনির্ভর সচেতনতা প্রচারণা বা অবকাঠামো উন্নয়ন করা হয়।

সৌদি আরবে, শুষ্ক অঞ্চলে কৃষি সেচ ব্যবহার স্যাটেলাইট ও সেন্সরের মাধ্যমে পর্যবেক্ষণ করে ক্ষয়ক্ষতি নিরূপণ ও লক্ষ্যনির্ভর প্রযুক্তিগত সহায়তা প্রদান করা যায়।

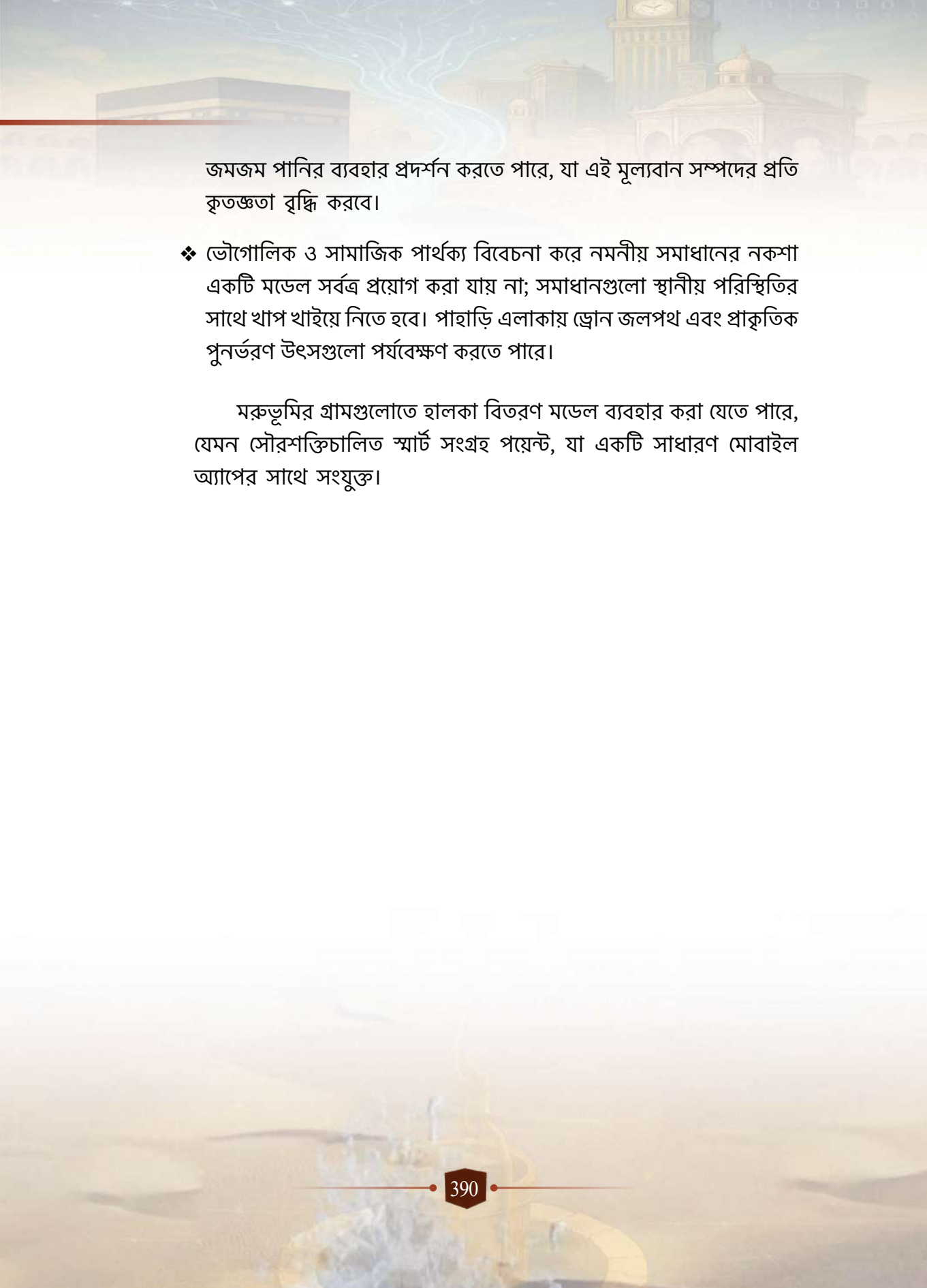
- ❖ ভবিষ্যৎ জলচাহিদা পূর্বাভাসের জন্য মেশিন লার্নিং মডেল প্রয়োগ। এআই আবহাওয়া তথ্য, জনসংখ্যা বৃদ্ধি এবং অর্থনৈতিক কর্মকাণ্ডের মতো বিষয়গুলির ভিত্তিতে ভবিষ্যৎ জলচাহিদা অনুমান করতে **প্রেক্ষিত অ্যানালিটিক্সের** মতো কৌশল ব্যবহার করে। অস্ট্রেলিয়ায়, এই ধরনের মডেলগুলি খরা মৌসুমের পূর্বাভাস দিতে এবং জল বরাদ্দ বা সঞ্চয় বৃদ্ধির জন্য প্রাথমিক সুপারিশ প্রদান করতে ব্যবহৃত হয়। মক্কায়াও ঐতিহাসিক তীর্থযাত্রার তথ্য এবং প্রত্যাশিত তীর্থযাত্রী সংখ্যাকে ভিত্তি করে হজ মৌসুমে ব্যবহারের পূর্বাভাস দিতে একটি অনুরূপ মডেল প্রশিক্ষণ দেওয়া যেতে পারে।
- ❖ স্মার্ট মিটার এবং রিয়েল-টাইম মনিটরিং সেন্সর স্থাপন। স্মার্ট মিটারগুলো

প্রতি ঘণ্টায় বা এমনকি প্রতি মিনিটে উচ্চ নির্ভুলতার সাথে পানির ব্যবহার পরিমাপ করতে পারে এবং তথ্য সরাসরি নিয়ন্ত্রণ কেন্দ্রে প্রেরণ করতে পারে। ক্যালিফোর্নিয়ায় স্মার্ট মিটারগুলো ঘরোয়া ফাঁস ঘটার কয়েক মিনিটের মধ্যে তা শনাক্ত করতে সক্ষম হয়েছে। জমজম জলাধারে সেন্সর স্থাপন করে পানির স্তর, গুণমান এবং হারামের বিতরণ পয়েন্টগুলোর দিকে প্রবাহ পরিমাপ করা যেতে পারে।

- ❖ দৃঢ় জল তথ্য প্রক্রিয়াকরণ অবকাঠামো উন্নয়ন। তথ্য যতক্ষণ দ্রুত সংরক্ষণ ও বিশ্লেষণ করা না যায়, ততক্ষণ তার কোনো মূল্য নেই। শক্তিশালী ডেটা সেন্টার এবং যোগাযোগ নেটওয়ার্ক অপরিহার্য।

উদাহরণস্বরূপ, দুবাই একটি “স্মার্ট ড্যাশবোর্ড” ব্যবহার করে যা সিদ্ধান্তগ্রহণকারীদের কাছে বাস্তব-সময় জল পরিস্থিতি প্রদর্শন করে। ক্লাউড প্ল্যাটফর্ম (যেমন **AWS** বা **Azure**) হাজার হাজার জল সেন্সরের ডেটা হোস্ট করতে পারে, যা AI-চালিত বিশ্লেষণকে সক্ষম করে।

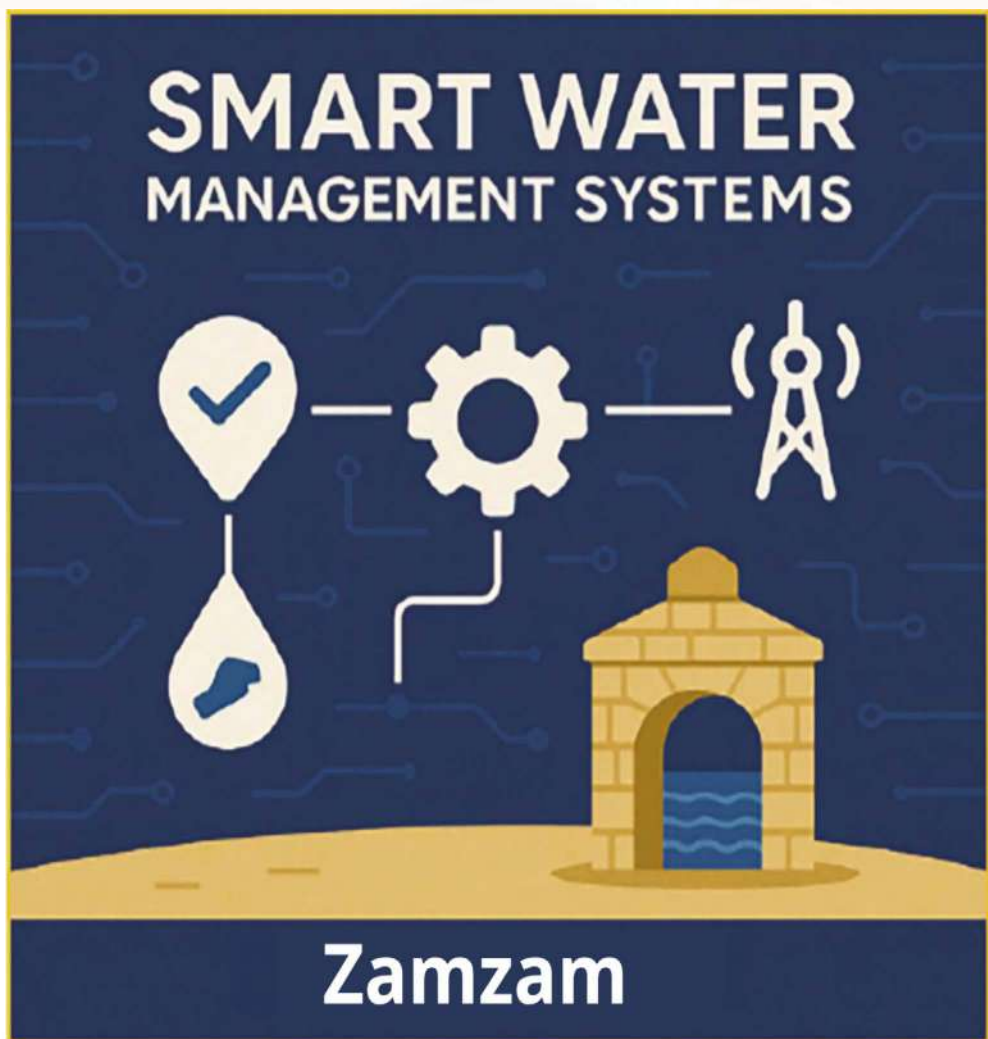
- ❖ জল অবকাঠামো ডেটা সুরক্ষিত রাখতে সাইবার নিরাপত্তা শক্তিশালীকরণ জল অবকাঠামো একটি গুরুত্বপূর্ণ লক্ষ্য হিসাবে বিবেচিত হয়, যা হ্যাকিং এবং সাইবার আক্রমণ থেকে সুরক্ষা নিশ্চিত করা অপরিহার্য করে তোলে। যুক্তরাষ্ট্রে, **২০২১** সালে ফ্লোরিডার একটি জল সরবরাহ ব্যবস্থায় হ্যাকের প্রচেষ্টার পর কঠোর নিরাপত্তা মান প্রয়োগ করা হয়েছিল। **জমজম** জলের সংরক্ষণ এবং বিতরণ সংক্রান্ত তথ্য সংরক্ষণ পরিমাণ এবং বিতরণ প্যাটার্নের সংবেদনশীল তথ্য বিকৃত বা ফাঁস হওয়া রোধ করতে কঠোরভাবে এনক্রিপ্ট করা উচিত।
- ❖ জল ব্যবহার ও প্রযুক্তি সম্পর্কে জনসচেতনতা বৃদ্ধি একাই যথেষ্ট নয়। নাগরিকদের তাদের ভূমিকা বুঝতে হবে এবং তথ্যের সহায়তায় সচেতনভাবে পানি ব্যবহার করতে হবে। “ড্রপকাউন্টার” (Drop-counter) এর মতো অ্যাপ ব্যবহারকারীদের মাসিক ব্যবহারের সতর্কতা পাঠায় এবং দায়িত্বশীল আচরণকে উৎসাহিত করতে পার্শ্ববর্তী গড়ের সাথে তুলনা করে। হারামের জন্য একটি নিবেদিত অ্যাপ তীর্থযাত্রীদের দৈনিক



জমজম পানির ব্যবহার প্রদর্শন করতে পারে, যা এই মূল্যবান সম্পদের প্রতি কৃতজ্ঞতা বৃদ্ধি করবে।

- ❖ ভৌগোলিক ও সামাজিক পার্থক্য বিবেচনা করে নমনীয় সমাধানের নকশা একটি মডেল সর্বত্র প্রয়োগ করা যায় না; সমাধানগুলো স্থানীয় পরিস্থিতির সাথে খাপ খাইয়ে নিতে হবে। পাহাড়ি এলাকায় ড্রোন জলপথ এবং প্রাকৃতিক পুনর্ভরণ উৎসগুলো পর্যবেক্ষণ করতে পারে।

মরুভূমির গ্রামগুলোতে হালকা বিতরণ মডেল ব্যবহার করা যেতে পারে, যেমন সৌরশক্তিচালিত স্মার্ট সংগ্রহ পয়েন্ট, যা একটি সাধারণ মোবাইল অ্যাপের সাথে সংযুক্ত।



”স্মার্ট জল ব্যবস্থাপনা সিস্টেম (SWMS) জলের গুণমান পর্যবেক্ষণ করে, বিতরণ দক্ষতা উন্নত করে এবং এর যুক্তিসঙ্গত ব্যবহারকে উৎসাহিত করে।»

কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা: জল ব্যবস্থাপনায় সুযোগ ও চ্যালেঞ্জ

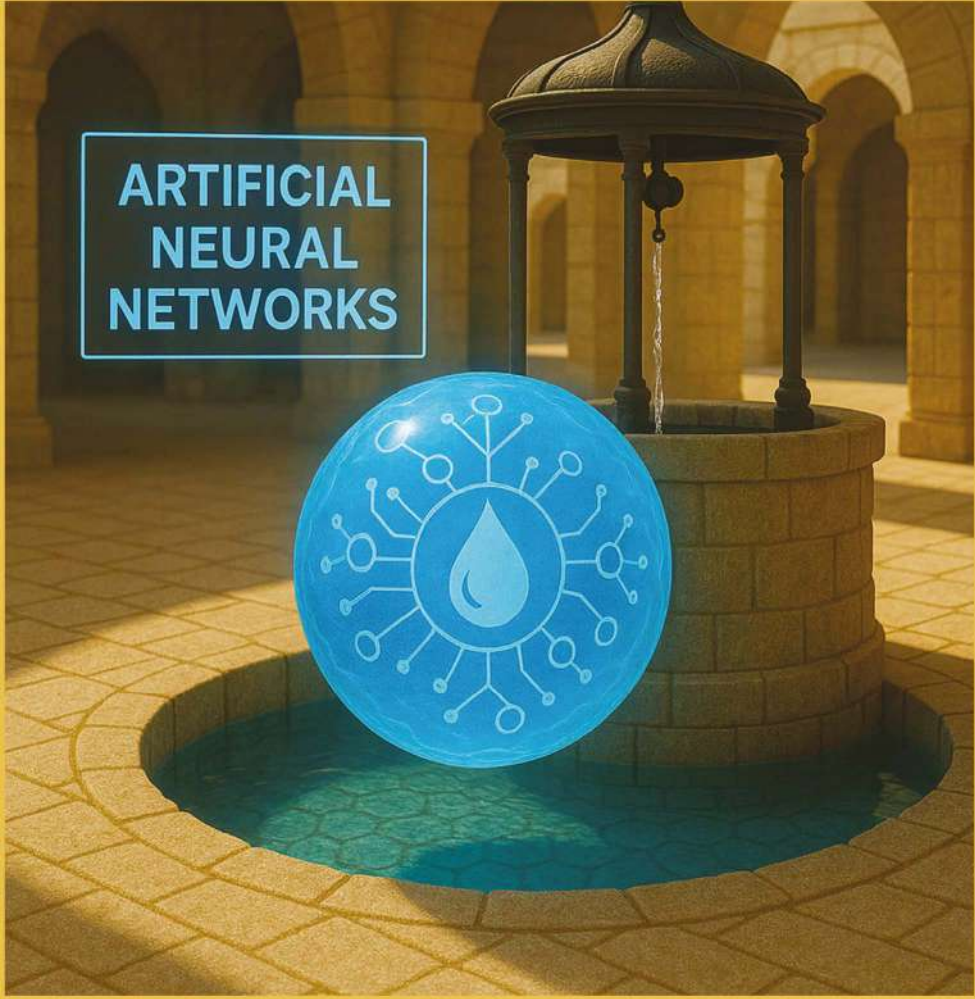
ভূগর্ভস্থ জল ব্যবস্থাপনার চ্যালেঞ্জের জটিলতা বাড়ার সঙ্গে সঙ্গে—ডেটা ঘাটতি, পরিবর্তনশীল জলবায়ু পরিস্থিতি থেকে পাম্পিং ও পুনর্ভরণ পূর্বাভাসের কঠিনতা—কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা এই গুরুত্বপূর্ণ সম্পদটি বোঝা ও ব্যবস্থাপনার পদ্ধতি পুনর্গঠন করার এক সোনার সুযোগ হিসেবে আবির্ভূত হয়েছে। কিন্তু বাস্তবে, AI কীভাবে সত্যিই পার্থক্য আনতে পারে?

এখানে, কৃত্রিম নিউরাল নেটওয়ার্ক (ANNs) এমন একটি মডেল হিসেবে আবির্ভূত হয় যা মানুষের মস্তিষ্কের চিন্তার ধরণ অনুকরণ করে, যা জলবিদ্যুৎগত ডেটায় জটিল নিদর্শন যেমন জলস্তরের ওঠানামা বা দীর্ঘমেয়াদী বৃষ্টিপাতের প্রভাব সনাক্ত করতে দক্ষ। কল্পনা করুন: বছরের পর বছর জুড়ে জমজমের পানির ডেটা বিশ্লেষণ করতে ANN ব্যবহার করে শীর্ষ সময় বা মৌসুমি পরিবর্তন পূর্বাভাস দেওয়া হচ্ছে।

অন্যদিকে, কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ও ফাজি লজিকের সংকর মডেল ANFIS অনেক ঐতিহ্যবাহী মডেলের ফাঁকগুলো পূরণ করতে এগিয়ে আসে, বিশেষ করে যখন অসম্পূর্ণ তথ্য বা জটিল ভূতাত্ত্বিক পরিবেশের মোকাবিলা করতে হয়। এই সিস্টেম কেবল পূর্বাভাসই দেয় না, অনিশ্চয়তার মধ্যেও বুদ্ধিদীপ্ত সুপারিশ প্রদান করে, যা মক্কার মতো অঞ্চলগুলোতে ভূগর্ভস্থ জলসম্পদ ব্যবস্থাপনার জন্য আদর্শ, যেখানে প্রাকৃতিক, ধর্মীয় ও পর্যটন বিষয়ক উপাদানগুলো একত্রিত হয়।

কিন্তু এই সমস্ত সুযোগের পাশাপাশি, থেমে এসে চ্যালেঞ্জগুলো বিবেচনা করাও জরুরি।

- এই মডেলগুলোকে প্রশিক্ষণ দেওয়ার জন্য আমাদের কি পর্যাপ্ত ডেটা আছে?
- জমজম কূপের মতো জল উৎসের ভূতাত্ত্বিক ও সাংস্কৃতিক স্বাভাবিক অনুযায়ী এই প্রযুক্তিগুলো কীভাবে স্থানীয়করণ করা যায়?
- প্রত্যাশিত সুবিধার তুলনায় প্রকৃত খরচ কত?



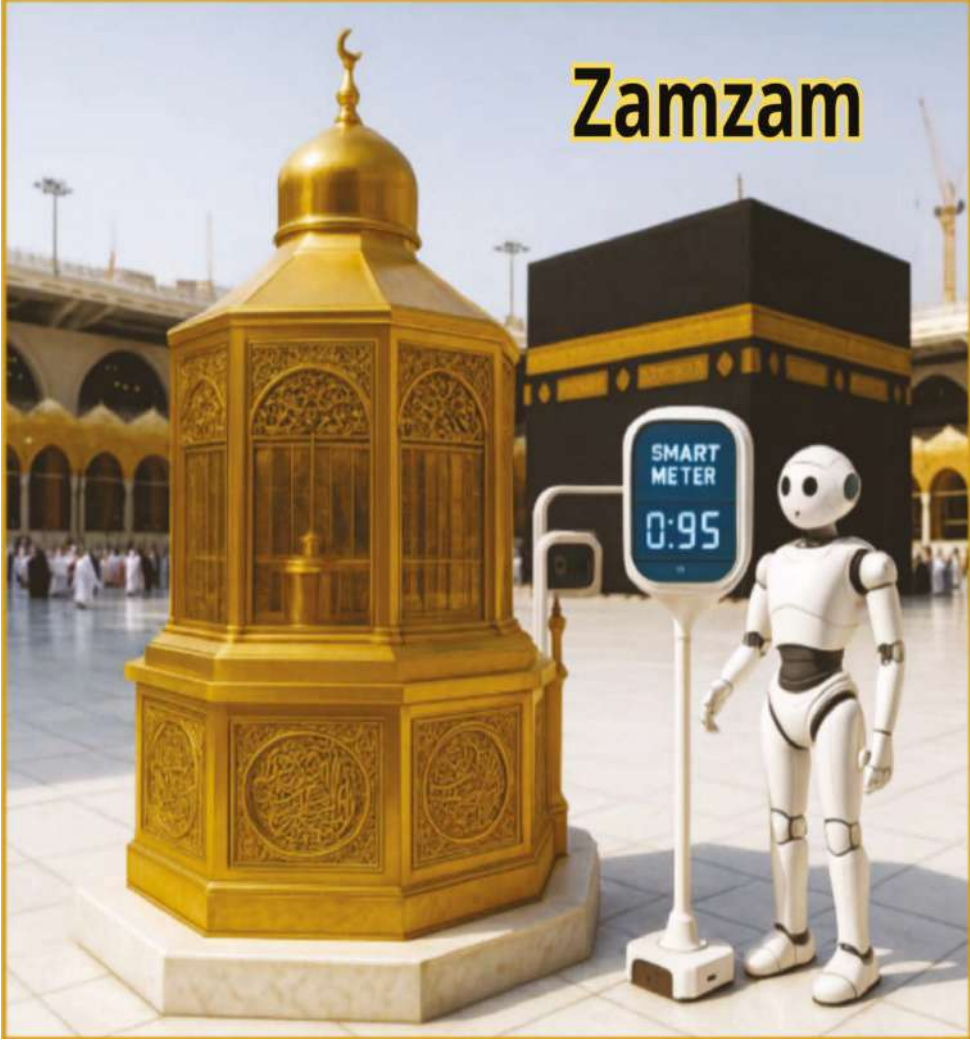
“ছবিটি জমজম পানির ডেটা বিশ্লেষণে কৃত্রিম নিউরাল নেটওয়ার্ক (ANN) ধারণাকে প্রতিনিধিত্ব করে। এই নেটওয়ার্কগুলো অনুকরণ করে যে মানব মস্তিষ্ক কীভাবে খনিজের মাত্রা, সূক্ষ্ম দূষণের নিদর্শন, মৌসুমি গুণগত পরিবর্তন এবং ব্যবহারের পূর্বাভাসের মতো বিপুল পরিমাণ জল-সম্পর্কিত ডেটা প্রক্রিয়া করে। সরাসরি মানব হস্তক্ষেপ ছাড়াই জমজম কূপের টেকসই ব্যবস্থাপনা ও পর্যবেক্ষণের জন্য এই পদ্ধতিটিকে বিপ্লবী বলে মনে করা হয়।»

কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা প্রয়োগে সাফল্য শুধুমাত্র মডেলের সঠিকতার উপর নয়, বরং জলবিদ্যার প্রেক্ষাপটের গভীর উপলব্ধি এবং প্রকৌশলী, ভূতত্ত্ববিদ ও প্রযুক্তিগত পরিকল্পনাকারীদের মধ্যে কার্যকর সহযোগিতার উপরও নির্ভর করে।

ভূগর্ভস্থ জল ব্যবস্থাপনায় এআই প্রয়োগ একটি আধুনিক কৌশলগত দিক নির্দেশ করে, যা এই গুরুত্বপূর্ণ সম্পদের আচরণ পূর্বাভাস দিতে সক্ষম সঠিক মডেল তৈরি করার জন্য বিস্তৃত সুযোগ উন্মোচন করে, সাথে রয়েছে বাস্তব-সময় মনিটরিং এবং একাধিক, বৈচিত্র্যময় উৎস থেকে আগত ডেটার বিশ্লেষণের সম্ভাবনা।

অনেক দেশ, বিশেষ করে মার্কিন যুক্তরাষ্ট্র এবং ইউরোপীয় ইউনিয়নের সদস্যরা ইতিমধ্যেই তাদের জল ব্যবস্থায় এআই প্রযুক্তি গ্রহণ শুরু করেছে। এর মধ্যে সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য হলো **স্মার্ট মিটার**, যা পানির ব্যবহার সঠিকভাবে পর্যবেক্ষণে ব্যবহৃত হয়, এবং **প্রাথমিক দূষণ পূর্বাভাস** ব্যবস্থা, যা রিয়েল-টাইমে পানির গুণগত মান বিশ্লেষণ করতে মেশিন লার্নিং অ্যালগরিদমের ওপর নির্ভর করে। এই সিস্টেমগুলো পানির ক্ষতির হার কমায় এবং সংশ্লিষ্ট কর্তৃপক্ষকে পরিবেশগত ও স্বাস্থ্যগত ঝুঁকিতে দ্রুত সাড়া দেওয়ার ক্ষমতা বৃদ্ধি করে।

এছাড়াও, **Cloud AI** -ভিত্তিক প্রযুক্তিগত সমাধানগুলি রিয়েল-টাইমে বিগ ডেটা প্রক্রিয়াকরণ ও বিশ্লেষণে অত্যন্ত কার্যকর প্রমাণিত হয়েছে। এই সিস্টেমগুলি নির্ভুল, ইন্টারেক্টিভ প্রতিবেদন তৈরি করে যা সিদ্ধান্ত গ্রহণকারীদের সহায়তা করে এবং অত্যন্ত দক্ষ জল ব্যবস্থাপনাকে সহজতর করে।



Zamzam

ছবিটি মক্কার গ্র্যান্ড মসজিদে স্মার্ট প্রযুক্তির উন্নত ব্যবহারের চিত্র তুলে ধরে, যেখানে ইন্টার্যাক্টিভ রোবট এবং স্মার্ট মিটার একীভূত করে মাকাম ইবরাহিম এবং কাবার আশেপাশের পরিবেশ পর্যবেক্ষণ ও বিশ্লেষণ করা হয়। এই মিটারগুলো বায়ুর গুণমান, আর্দ্রতা, দর্শনার্থীর গতিবিধি, ভিড়ের ঘনত্ব এবং নিকটস্থ জমজম পানির ব্যবহারের স্থানে সরাসরি পানি বা শক্তির সূচক পরিমাপ করতে পারে। কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা এবং বুদ্ধিমান পরিবেশগত ব্যবস্থার এই সমন্বয় তীর্থযাত্রী এবং দর্শনার্থীদের প্রদত্ত সেবার দক্ষতা উন্নত করতে অবদান রাখে, এবং 'স্মার্ট মসজিদ' ধারণাকে শক্তিশালী করে, যেখানে প্রযুক্তি পবিত্র চরিত্র লঙ্ঘনের পরিবর্তে তা সংরক্ষণে এবং আচার-অনুষ্ঠান জটিল করার পরিবর্তে সহজ করতে ব্যবহৃত হয়।»

এই প্রেক্ষাপটে, সৌদি আরবের রাজ্য—বিশেষ করে মক্কা এবং পবিত্র স্থানসমূহ—উল্লেখযোগ্যভাবে দাঁড়িয়ে আছে

সরকারের স্থাপনায় এবং গুরুত্বপূর্ণ অবকাঠামোতে স্মার্ট কনজাম্পশন মিটার স্থাপন করে ব্যবহারের সঠিক মনিটরিং নিশ্চিত করা।

- সরকারি স্থাপনা ও গুরুত্বপূর্ণ অবকাঠামোতে স্মার্ট ব্যবহার মিটার স্থাপন করে ব্যবহারের সঠিক মনিটরিং নিশ্চিত করা।
- **জামজামের** কূপ ও এর পার্শ্ববর্তী এলাকার প্রকৃতি অনুযায়ী বাস্তব সময়ে জলস্তর এবং জলের গুণগত মান পর্যবেক্ষণের জন্য একটি কেন্দ্রীয় AI-চালিত ব্যবস্থা প্রতিষ্ঠা।
- বিশ্বব্যাপী ব্যবহৃত ওপেন-সোর্স মডেলগুলো কাজে লাগিয়ে সেগুলোকে অভিযোজিত করে স্থানীয় মডেল তৈরি করা, যাতে অঞ্চলটির অনন্য পরিবেশগত, ভৌগোলিক ও সাংস্কৃতিক বৈশিষ্ট্যগুলো বিবেচনায় নেওয়া যায়।

রাজ্যে কিছু AI-ভিত্তিক জল ব্যবস্থাপনা প্রকল্প ইতিমধ্যেই উল্লেখযোগ্য সাফল্য অর্জন করেছে, যেমন প্রধান শহরগুলিতে জল চাহিদা পূর্বাভাস ব্যবস্থা। এটি **জমজম** কূপের মতো সংবেদনশীল উৎসে অনুরূপ সরঞ্জাম প্রয়োগের সম্ভাবনাকে আরও দৃঢ় করে, বিশেষ করে ধর্মীয় ঋতু ও আচার-অনুষ্ঠানের সাথে সম্পর্কিত সংবেদনশীল ও পরিবর্তনশীল তথ্যের উপস্থিতির কারণে। তবে, এই প্রযুক্তিগুলি যে বিশাল সুযোগ প্রদান করে, তা সত্ত্বেও এগুলো চ্যালেঞ্জমুক্ত নয়। কিছু এআই মডেলকে **black box models** হিসেবেও ডাকা হয়, যেগুলোর অভ্যন্তরীণ কার্যপ্রণালী ও সিদ্ধান্ত গ্রহণ প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা বা বোঝা কঠিন, ফলে স্বচ্ছতা ও বিশ্বস্ততা কমে যায়। এই কারণে, এ ধরনের প্রযুক্তি বাস্তবায়নে উচ্চমানের ও পর্যাপ্ত পরিমাণ ডেটার পাশাপাশি বিশেষায়িত মানব দক্ষতার প্রয়োজন, যা কিছু ক্ষেত্রে সীমিত হতে পারে, ফলে পূর্বাভাসের সঠিকতা ও মডেলের গুণগতমান প্রভাবিত হতে পারে।

অতএব, এই ক্ষেত্রে সাফল্য নির্ভর করে কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়ের উপর, বিশেষ করে:

- ডেটা সংগ্রহ ও ডকুমেন্টেশনের জন্য সুনির্দিষ্ট, মানসম্মত মানদণ্ড গ্রহণ করে ডেটার গুণগত মান নিশ্চিত করা।
- জল খাতের পেশাজীবীদের জন্য চলমান প্রশিক্ষণ ও সক্ষমতা বৃদ্ধি প্রদান, যাতে তারা AI প্রযুক্তি সম্পূর্ণরূপে বুঝতে পারে এবং সেগুলো পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ করতে সক্ষম হয়।
- ডেটা ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ, এর নিরাপত্তা নিশ্চিত এবং গোপনীয়তা রক্ষার জন্য স্পষ্ট নিয়ন্ত্রক ও আইনগত নীতিমালা প্রণয়ন।

ভূগর্ভস্থ জল ব্যবস্থাপনায় কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা প্রয়োগ করা এই গুরুত্বপূর্ণ সম্পদের বিচক্ষণ ও টেকসই ব্যবস্থাপনা নিশ্চিত করার একটি অপরিহার্য পদক্ষেপ, বিশেষ করে মক্কার **জমজম** কূপের মতো ধর্মীয় ও আধ্যাত্মিক গুরুত্বসম্পন্ন সংবেদনশীল পরিবেশে। এই প্রযুক্তিগত রূপান্তরের সফলতার জন্য ভবিষ্যৎ প্রজন্মের জল নিরাপত্তা নিশ্চিত করতে প্রযুক্তিগত দক্ষতা, প্রতিষ্ঠানগত অঙ্গীকার এবং সম্প্রদায়ের সচেতনতার সমন্বয় প্রয়োজন।

জমজম জলের উন্নয়ন পর্যায়ে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার ভূমিকা

জমজমের পানি ইসলাম ধর্মে বিশেষ মর্যাদাপূর্ণ পানির উৎসগুলোর অন্যতম। এটি শুধুমাত্র পানীয় জলের উৎস নয়। জমজমের পানি গভীর আধ্যাত্মিক গুরুত্ব বহন করে, যা ইসলামী ইতিহাসে গভীরভাবে নিহিত, এবং মুসলিমদের কাছে অত্যন্ত সম্মানিত। প্রতি বছর লক্ষ লক্ষ তীর্থযাত্রী ও দর্শনার্থী এখানে আসে, যা এর ব্যবস্থাপনাকে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ করে তোলে। পরিবেশগত চ্যালেঞ্জ বৃদ্ধি ও দর্শনার্থীর সংখ্যাবৃদ্ধির চাপের কারণে এই অনন্য সম্পদ সংরক্ষণ নিশ্চিত করতে আধুনিক, টেকসই প্রযুক্তি গ্রহণের জরুরি প্রয়োজন রয়েছে। এই প্রেক্ষাপটে, কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা একটি শক্তিশালী হাতিয়ার হিসেবে আবির্ভূত হয়েছে, যা এর পূর্বাভাস, বিশ্লেষণাত্মক ও সিদ্ধান্ত গ্রহণ ক্ষমতার মাধ্যমে জমজম পানির সম্পদ ব্যবস্থাপনা ও উন্নয়নের জন্য আশাব্যঞ্জক সুযোগ প্রদান করে।

AI-এর ওপর নির্ভর করা আর কোনো প্রযুক্তিগত বিলাসিতা বা ভবিষ্যতের বিকল্প নয়। এটি জল টেকসইতা অর্জন, সম্পদ ব্যবস্থাপনার দক্ষতা বৃদ্ধি এবং ক্রমবর্ধমান চাহিদা ও উপলব্ধ সরবরাহের মধ্যে ভারসাম্য রক্ষার জন্য একটি জরুরি প্রয়োজনীয়তা হয়ে দাঁড়িয়েছে। ডেটা থেকে শেখার, পরিবর্তনের সাথে খাপ খাইয়ে নেওয়ার এবং বুদ্ধিমান সিদ্ধান্ত নেওয়ার ক্ষমতার কারণে, AI বিশ্বব্যাপী জল ব্যবস্থাপনার ভবিষ্যত পুনরায় গড়ে তোলার ক্ষেত্রে একটি কেন্দ্রীয় উপাদান হয়ে উঠেছে।

প্রথম: কেন আমরা জমজমের পানি ব্যবস্থাপনায় এআইকে অগ্রাধিকার দেব?

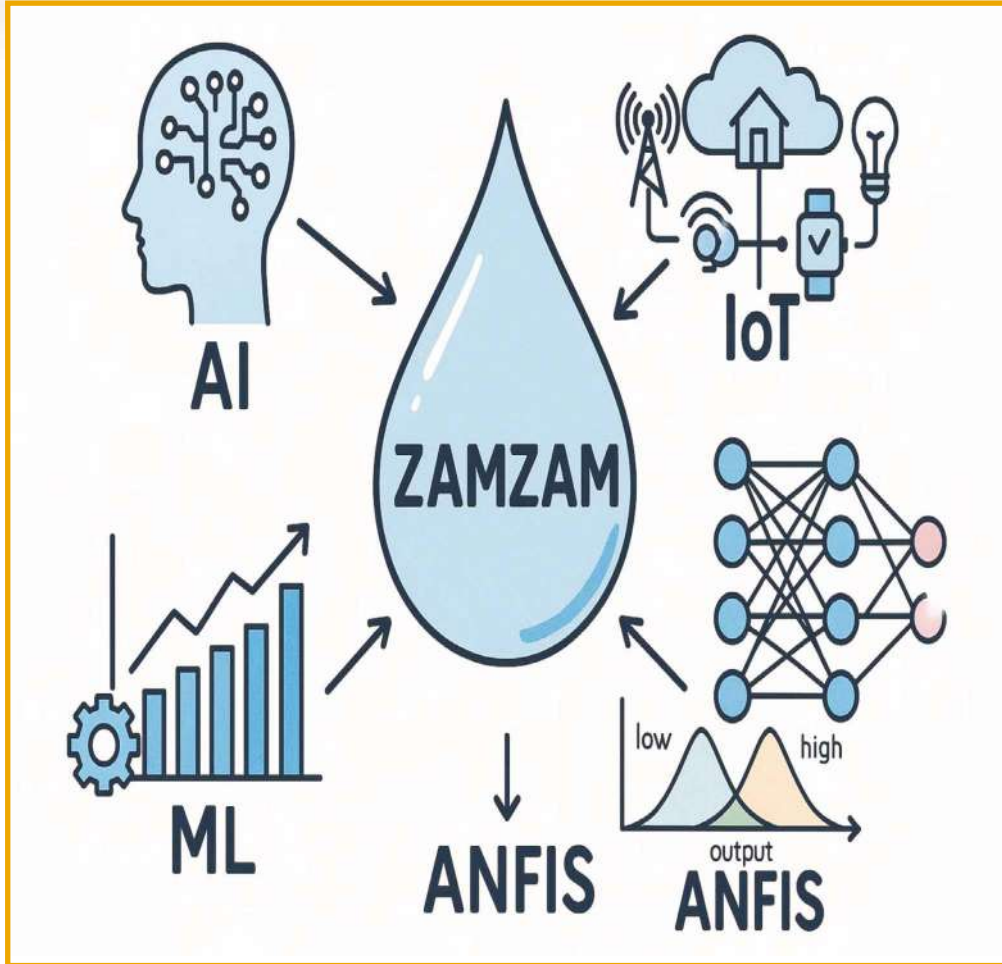
স্মার্ট প্রযুক্তিতে দ্রুত অগ্রগতি প্রত্যক্ষকারী এই বিশ্বে, প্রচলিত পদ্ধতির মাধ্যমে জলসম্পদ পরিচালনা আর যথেষ্ট নয়। এই বরকতময় ও অসাধারণ ঝরনা—যমযমের পানি—এর টেকসইতা, বিশুদ্ধতা ও গুণগত মান নিশ্চিত করতে সর্বাধুনিক বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিতে পরিচালনা করা উচিত, বিশেষ করে মৌসুমি ব্যবহার এবং জলবায়ু পরিবর্তনের কারণে বাড়তে থাকা চ্যালেঞ্জের প্রেক্ষাপটে।

এই লক্ষ্য অর্জনের জন্য AI ও মেশিন লার্নিং (ML) প্রযুক্তি অপরিহার্য হাতিয়ার হিসেবে আবির্ভূত হয়েছে। এগুলো জামজামের জল ব্যবস্থার জটিলতা বুঝতে পারে, বিপুল পরিমাণ ডেটা সঠিকতা ও গতিতে প্রক্রিয়া করতে পারে, এবং বুদ্ধিমান সিদ্ধান্ত

নিতে পারে যা ব্যবস্থাপনার গুণগত মান বৃদ্ধি করে এবং কর্মক্ষমতা উন্নত করে। নিচে এই প্রযুক্তিগুলোর মধ্যে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ কয়েকটি এবং তাদের গুরুত্বের কারণসমূহ তুলে ধরা হলো:

- কৃত্রিম নিউরাল নেটওয়ার্ক (ANN): ইলেকট্রনিক মস্তিষ্ক হিসেবে কাজ করে, ANN-গুলো জামজামের পানির জটিল আচরণ যেমন পরিবেশগত কারণে পানির স্তর বা গুণগতমানের পরিবর্তন পূর্বাভাস দিতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, তারা চূড়ান্ত মৌসুমে পানির স্তর হ্রাসের পূর্বাভাস দিতে পারে বা ভূতাত্ত্বিক গঠন দ্বারা সৃষ্ট পানির গঠনগত পরিবর্তন সনাক্ত করতে পারে।
- ইন্টেলিজেন্ট টাইম সিরিজ মডেল (যেমন LSTM): এই মডেলগুলো সময়কে “বুঝে”, দৈনিক ও বার্ষিক ব্যবহারের ডেটা বিশ্লেষণ করে হজ ও ওমরাহ মৌসুমে চাহিদার হার পূর্বাভাস দেয় এবং জলের গঠনগত আকস্মিক মৌসুমি পরিবর্তন সনাক্ত করে।
- অ্যাডাপ্টিভ নিউরো-ফাজি ইনফারেন্স সিস্টেম (ANFIS): যখন ডেটা অসম্পূর্ণ বা বিরোধপূর্ণ হয়, তখন এই সিস্টেমটি সঠিক সিদ্ধান্ত প্রদানের জন্য এআই-কে ফাজি লজিকের সাথে সংযুক্ত করে। এটি আংশিক ডেটা দিয়ে পানির গুণমান মূল্যায়ন বা অস্পষ্ট ফাঁস পর্যবেক্ষণের জন্য আদর্শ।
- রিইনফোর্সমেন্ট লার্নিং: এই পদ্ধতি সিস্টেমকে স্ব-শিক্ষণ ও অভিযোজন করতে সক্ষম করে। উদাহরণস্বরূপ, এটি দর্শনার্থীর ঘনত্বের ভিত্তিতে জমজম পানি বিতরণে বুদ্ধিমান কৌশল তৈরি করতে পারে এবং সময়ের সাথে বোতলজাত ও সংরক্ষণ স্টেশনগুলির কর্মক্ষমতা অপ্টিমাইজ করতে পারে।
- অস্বাভাবিকতা সনাক্তকরণ অ্যালগরিদম: এই ধরনের অ্যালগরিদম একটি সতর্ক চোখের মতো কাজ করে। এটি গুণগত বা পরিমাণগত যেকোনো অস্বাভাবিক পরিবর্তন সনাক্ত করে, যেমন লুকানো ফাঁস বা খনিজের শতাংশে অপ্রত্যাশিত বৃদ্ধি। এটি ক্রটির বিষয়ে দ্রুত সতর্ক করে।

- **কম্পিউটার ভিশন + AI:** এটি জমজমের পর্যবেক্ষণে একটি স্মার্ট মাত্রা যোগ করে, যেমন বোতল পরিদর্শন, দৃশ্যত অশুদ্ধি সনাক্তকরণ, এবং সর্বোচ্চ পরিচ্ছন্নতা ও গুণগত মান নিশ্চিত করতে ভর্তি লাইনগুলো স্বয়ংক্রিয়ভাবে ট্র্যাক করা।
- **বিগ ডেটা + মেশিন লার্নিং (ML):** যখন আমরা লক্ষ লক্ষ দর্শক এবং শত শত কোটি ডেটা পয়েন্ট (সময়, অবস্থান, তাপমাত্রা, ব্যক্তিগত ব্যবহার ইত্যাদি) নিয়ে কথা বলি, তখন বিগ ডেটা বিশ্লেষণের গুরুত্ব স্পষ্ট হয়ে ওঠে: চাহিদা পূর্বাভাস দিতে, কূপের প্রবাহে আবহাওয়া বা ভূমিকম্পের প্রভাব নির্ধারণ করতে, এবং বৈজ্ঞানিক ও সুপরিকল্পিতভাবে জলের পরিমাণ পরিকল্পনা করতে।



এই চিত্রটি জমজম পানির বিশ্লেষণ ও ব্যবস্থাপনায় কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা এবং স্মার্ট প্রযুক্তি প্রয়োগের একটি সমন্বিত দৃষ্টিভঙ্গি প্রতিফলিত করে। ইন্টারনেট অফ থিংস (IoT), মেশিন লার্নিং (ML), আর্টিফিশিয়াল নিউরাল নেটওয়ার্ক (ANN) এবং অ্যাডাপ্টিভ নিউরো-ফাজি ইনফারেন্স সিস্টেম (ANFIS) একত্রিত করে একটি বুদ্ধিমান সিস্টেম তৈরি করা যেতে পারে, যা জলের গুণমান পর্যবেক্ষণ, ভবিষ্যতের পরিবর্তন পূর্বাভাস এবং যথাযথ ও দক্ষ সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে জমজম কূপের দীর্ঘমেয়াদী টেকসইতা নিশ্চিত করতে সক্ষম।

দ্বিতীয়: জমজম পানির ব্যবস্থাপনা ও গুণগত মান নিশ্চিতকরণে ইন্টারনেট অফ থিংস (IoT)-এর ভূমিকা

ইন্টারনেট অফ থিংস (IoT) স্মার্ট, ইন্টারনেট-সংযুক্ত ডিভাইস এবং সেন্সরের একটি নেটওয়ার্ক স্থাপন করে রিয়েল-টাইম ডেটা সংগ্রহ ও বিশ্লেষণের মাধ্যমে জমজমের পানির ব্যবস্থাপনা ও গুণগত মান নিশ্চিত করতে একটি গুরুত্বপূর্ণ ও উন্নত ভূমিকা পালন করে। এর প্রধান ভূমিকাগুলি হল:

• বাস্তব-সময় জলস্তর পর্যবেক্ষণ

জামজামের সংরক্ষণ ট্যাংক এবং কূপের লাইন বরাবর সেন্সর স্থাপন করা হয় যাতে তাৎক্ষণিকভাবে জলস্তর পর্যবেক্ষণ করা যায়, যা নিরবচ্ছিন্ন সরবরাহ নিশ্চিত করে এবং রিজার্ভের আকস্মিক পতন রোধ করে।

• অবিচ্ছিন্ন জল গুণগত মান পরিমাপ

জামজামের উৎস এবং সংরক্ষণ সুবিধাসমূহে স্মার্ট সেন্সর স্থাপন করা হয় pH স্তর, লবণাক্ততা, তাপমাত্রা, খনিজ উপাদান এবং জলের বিশুদ্ধতার মতো সূচকগুলি পরিমাপ করার জন্য। এই রিডিংগুলো রিয়েল-টাইমে কেন্দ্রীয় বিশ্লেষণ ব্যবস্থায় প্রেরিত হয়, যা যেকোনো গুণগত পরিবর্তনের তাৎক্ষণিক সনাক্তকরণকে সম্ভব করে।

• জল ব্যবহারের ব্যবস্থাপনা এবং দক্ষতা বৃদ্ধি

স্মার্ট ওয়াটার মিটারগুলো হারামের ভেতরে এবং সংশ্লিষ্ট স্থাপনায় বিতরণ বিন্দুতে ব্যবহৃত পরিমাণ পরিমাপ করে, যা সঠিক বরাদ্দ এবং অপচয় কমাতে সহায়তা করে। কুলিং ইউনিট এবং স্টোরেজ ট্যাংকগুলো IoT-ভিত্তিক নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থার সাথে সংযুক্ত, যা আশেপাশের পরিস্থিতি এবং ব্যবহারকারীর চাহিদা অনুযায়ী তাপমাত্রা ও আর্দ্রতা সমন্বয় করে।

• ক্রটি ও ফাঁসগুলির প্রাথমিক সনাক্তকরণ

চাপ এবং প্রবাহ সেন্সর ব্যবহার করে, জামজামের পরিবহন বা বোতলজাতকরণ নেটওয়ার্কে যেকোনো সমস্যা—যেমন ফাঁস বা পাইপের বাধা—বৃদ্ধি পাওয়ার আগেই শনাক্ত ও সমাধান করা যায়।

• কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা প্রযুক্তির সাথে একীকরণ

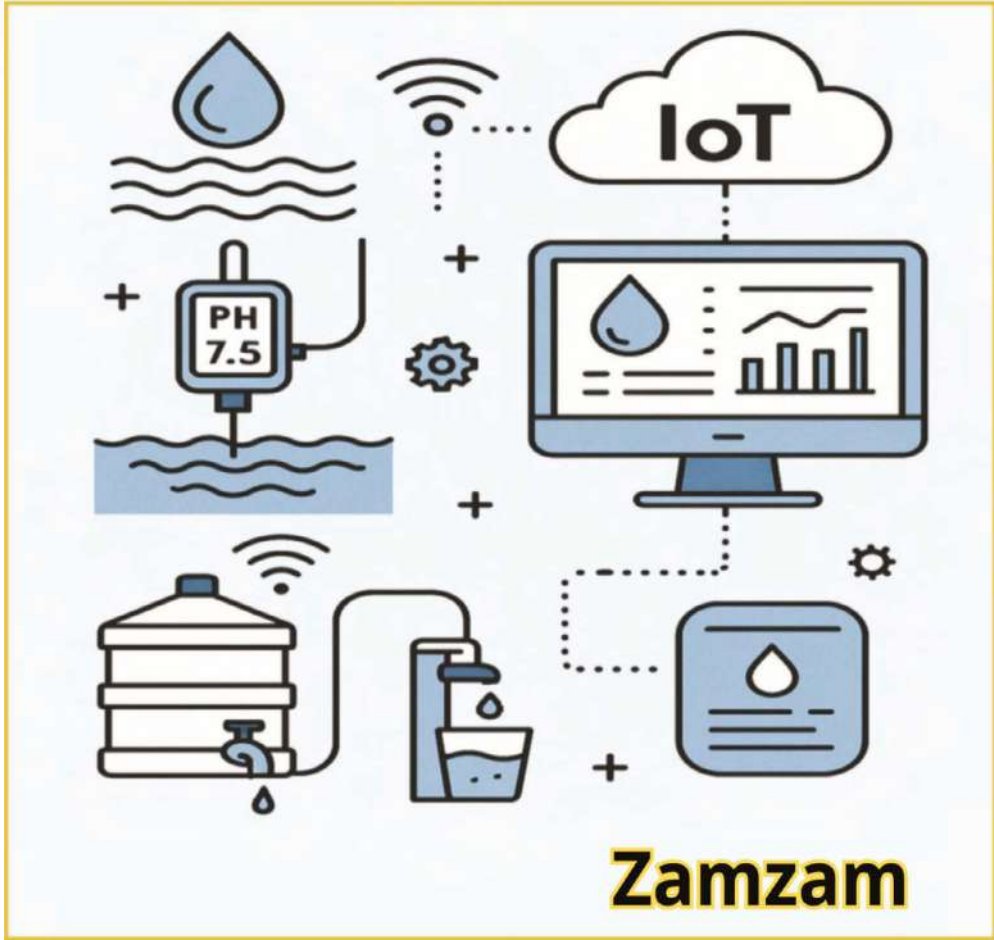
IoT ডেটা মেশিন লার্নিং অ্যালগরিদমের সাথে সংমিশ্রণ করে হজ ও ওমরাহ মৌসুমে ভবিষ্যৎ জলচাহিদা পূর্বাভাস করা যায়, যা বিতরণ পরিকল্পনায় সহায়তা করে।

• উৎস থেকে বিতরণ পর্যন্ত জলচক্রের ট্র্যাকিং

জামজামের ব্যবস্থাপনায় সম্পূর্ণ স্বচ্ছতা নিশ্চিত করতে এবং ন্যায্য ও নিরাপদ বিতরণ নিশ্চিত করতে সরবরাহ শৃঙ্খলের (কুয়া থেকে বিতরণ পয়েন্ট পর্যন্ত) বিভিন্ন স্থানে ট্র্যাকিং ডিভাইস স্থাপন করা হয়েছে। জল গুণমান ও সিস্টেম কর্মক্ষমতার স্বয়ংক্রিয় সময়ানুক্রমিক প্রতিবেদন তৈরি করা যায়, যা তদারকি বাড়ায় এবং স্বাস্থ্য ও ধর্মীয় মানদণ্ডের সাথে সঙ্গতি নিশ্চিত করে।

• কেন্দ্রীয় ড্যাশবোর্ডসমূহ

সংগৃহীত সমস্ত তথ্য ডিজিটাল ড্যাশবোর্ডে প্রদর্শিত হয়, যা কর্মকর্তাদের নেটওয়ার্কের অবস্থা পর্যবেক্ষণ করতে এবং তথ্যভিত্তিক, বাস্তব-সময় সিদ্ধান্ত নিতে সক্ষম করে।



“চিত্রটি জামজামের পানির বিতরণ পর্যবেক্ষণ ও ব্যবস্থাপনায় ইন্টারনেট অফ থিংস (IoT) প্রয়োগের একটি ব্যবহারিক ধারণা উপস্থাপন করে। এই সিস্টেমে pH-এর মতো গুণগত মান নির্দেশক পরিমাপ করতে ডিজিটাল সেন্সর ব্যবহার করা হয়, এবং তথ্য স্বয়ংক্রিয়ভাবে বিশ্লেষণ ও বুদ্ধিমান ড্যাশবোর্ডে প্রদর্শনের জন্য ক্লাউড প্ল্যাটফর্মে প্রেরিত হয়। এই প্রযুক্তিগুলির মাধ্যমে জলের বন্টন সংক্রান্ত তাৎক্ষণিক সিদ্ধান্ত নেওয়া যায় বা অনিয়মিততার ক্ষেত্রে সতর্কবার্তা জারি করা যায়। এই সিস্টেমগুলি জমজমের জলের ব্যবস্থাপনায় স্বচ্ছতা ও টেকসইতা নিশ্চিত করতে নিয়মিত তথ্যভিত্তিক প্রতিবেদন তৈরি করার সুযোগও প্রদান করে।»

তৃতীয়: হাইড্রোলজিক্যাল ডেটা পর্যবেক্ষণ ও বিশ্লেষণের জন্য কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ব্যবহার

জমজম কূপের স্মার্ট ব্যবস্থাপনা একটি জটিল প্রক্রিয়া, যা হারাম এলাকার ভূ-গর্ভস্থ জলের আচরণ সম্পর্কে সঠিক ধারণা প্রয়োজন। কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা জটিল হাইড্রোলজিক্যাল তথ্যের বৃহৎ পরিমাণ বিশ্লেষণের জন্য শক্তিশালী সরঞ্জাম প্রদান করে, যেমন:

- কুয়ায় এবং আশেপাশের এলাকায় ভূগর্ভস্থ জলের স্তর।
- প্রাকৃতিক পুনর্ভরণ হার এবং বিভিন্ন ঋতুতে দৈনিক উত্তোলন হার।
- জলবায়ুগত তথ্য, যেমন বৃষ্টিপাতের পরিমাণ, তাপমাত্রা এবং আর্দ্রতা, এবং এগুলির জলধারা -এর উপর প্রভাব। মেশিন লার্নিং অ্যালগরিদম, যেমন **Artificial Neural Networks**, এবং লিনিয়ার ও নন-লিনিয়ার রিগ্রেশন, ব্যবহার করে সঠিক পূর্বাভাস মডেল তৈরি করা হয় যা পানির স্তর এবং রাসায়নিক গঠন পরিবর্তনগুলি পূর্বানুমান করতে সক্ষম, বিশেষ করে হজ মৌসুম এবং রমজানের মতো শীর্ষ সময়ে। এটি পাম্পিং কার্যক্রম এবং পানির বিতরণকে সর্বোত্তম করে তোলে, দক্ষতা অর্জন করে এবং ক্ষতি কমায়। সবচেয়ে সম্ভাব্য ব্যবহারগুলির একটি হল উমরাহ ও হজ মৌসুমে **জামজামের** সম্পদের উপর চাপ পূর্বাভাস দিতে মৌসুমি ভিড়ের তথ্যের সাথে এআই কৌশলগুলিকে একত্রিত করা, যা কিংডমের কিছু শহুরে জল নেটওয়ার্ক পরিচালনার জন্য ইতিমধ্যে ব্যবহৃত মেশিন লার্নিং টুলস দ্বারা সম্ভব হয়েছে।

চতুর্থ: স্মার্ট মনিটরিং ও নিয়ন্ত্রণ প্রযুক্তির মাধ্যমে পাম্পিং ও বিতরণ ব্যবস্থার উন্নতি

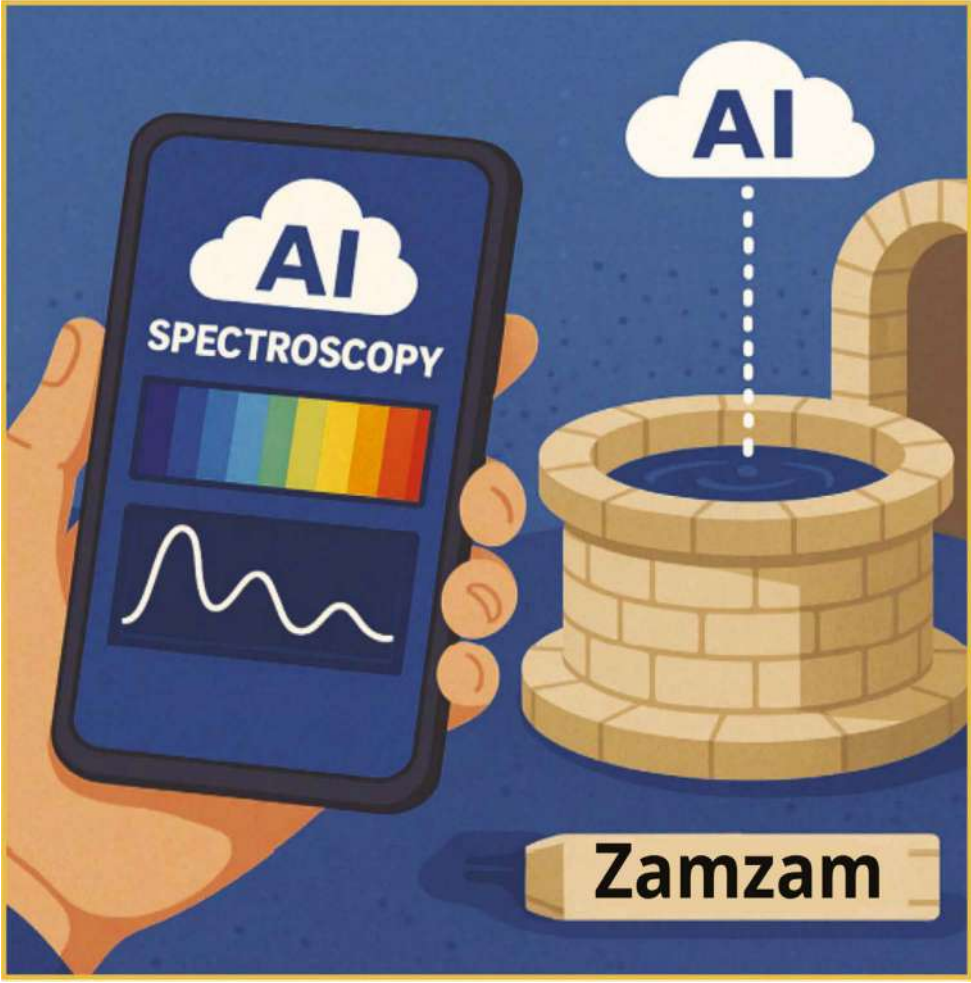
কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা পাম্পিং স্টেশন এবং বিতরণ নেটওয়ার্কে স্থাপিত স্মার্ট সেন্সর থেকে প্রাপ্ত রিয়েল-টাইম ডেটার ভিত্তিতে **জমজম** পানির পাম্পিং ও বিতরণ কার্যক্রম পরিচালনার জন্য একটি বুদ্ধিমান সিস্টেম তৈরিতে অবদান রাখে। এটি নিম্নলিখিত উপায়ে অর্জন করা যেতে পারে:

- ভোজনের ডেটা বিশ্লেষণ করে সর্বোচ্চ সময় চিহ্নিত করা এবং সর্বোত্তম পাম্পিং সময়সূচি নির্বাচন করা, বর্জ্য হ্রাস করে সরবরাহ দক্ষতা উন্নত করা।
- পাম্পিং স্টেশন এবং জল ট্যাংকের কার্যক্ষমতা পর্যবেক্ষণ করে এবং ধারাবাহিক উন্নতির পদক্ষেপ সুপারিশ করে তাদের কর্মক্ষমতা বৃদ্ধি করা।
- যান্ত্রিক যন্ত্রপাতি ও সিস্টেমে সম্ভাব্য ব্যর্থতা ঘটবার আগেই পূর্বাভাস দিয়ে প্রেডিক্টিভ রক্ষণাবেক্ষণ প্রয়োগ, ত্রুটির অবস্থান সঠিকভাবে নির্ধারণ করে ডাউনটাইম কমিয়ে এবং কার্যক্ষমতা উন্নত করা।
- রাজ্যের অন্যান্য জল প্রকল্প থেকে প্রমাণিত সমাধানগুলো কাজে লাগানো যেতে পারে, যেমন রাজধানীতে স্মার্ট সেন্সর এবং AI-সংযুক্ত মনিটরিং সিস্টেম। এগুলো রিয়েল-টাইম কর্মক্ষমতা অস্টিমাইজেশন এবং গুণগত মান নিয়ন্ত্রণ সক্ষম করে, যা জমজম কূপের মতো পবিত্র ও গুরুত্বপূর্ণ জল উৎস পরিচালনায় অপরিহার্য।

পঞ্চম: পানির গুণগত মান পর্যবেক্ষণ এবং দূষণ পূর্বাভাস

জমজমের পানির গুণগত মান পর্যবেক্ষণ করা এই পবিত্র সম্পদের স্মার্ট ব্যবস্থাপনার অন্যতম ভিত্তি। কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা উন্নত সরঞ্জাম প্রদান করে যা এই প্রক্রিয়ার দক্ষতা বৃদ্ধি করে, যেমন:

- স্বয়ংক্রিয় স্বীকৃতি প্রযুক্তি এবং ইমেজ প্রসেসিং ব্যবহার করে রাসায়নিক ও পরীক্ষাগারের নমুনা বিশ্লেষণ করা হয়, যার ফলে তাদের উপাদান ও অংশগুলির অত্যন্ত সঠিক মূল্যায়ন নিশ্চিত হয়।
- পানির pH স্তর, ঝাপসাতাব (টার্বিডিটি) এবং লবণ ও খনিজ ঘনত্বের মতো ভৌত ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের নিয়মিত পর্যবেক্ষণ তাৎক্ষণিক এবং অবিরাম।
- সাম্প্রতিক গবেষণায় দেখা গেছে যে AI-চালিত **spectroscopy** প্রযুক্তি জলের স্পেকট্রাল শোষণ বিশ্লেষণে কার্যকর, যা প্রচলিত পদ্ধতিতে শনাক্ত না হওয়া ক্ষুদ্র দূষক সনাক্ত করতে সক্ষম।
- উন্নত অ্যালগরিদমের মাধ্যমে সম্ভাব্য মাইক্রোবিয়াল বা রাসায়নিক দূষণ পূর্বাভাস দেওয়া, যা ঐতিহাসিক নিদর্শন বিশ্লেষণ করে, প্রাথমিক সতর্কতা জারি করে এবং ঝুঁকি প্রশমনের জন্য তাৎক্ষণিক সংশোধনমূলক পদক্ষেপ প্রস্তাব করে।



স্পেকট্রোস্কোপি এবং কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা (AI) জমজম জলের রাসায়নিক ও ভৌত বৈশিষ্ট্যের গবেষণায় প্রয়োগ করা হয়েছে। এই সিস্টেমটি জলের প্রতিফলিত আলোর স্পেকট্রা বিশ্লেষণ করে খনিজের ঘনত্ব, অশুদ্ধি এবং সূক্ষ্ম অপটিক্যাল বৈশিষ্ট্য সনাক্ত করে, তারপর AI ব্যবহার করে ফলাফল ব্যাখ্যা করে, নিদর্শন তুলনা করে এবং সঠিক রিয়েল-টাইম প্রতিবেদন তৈরি করে। এই প্রযুক্তি জমজম জলের গুণগত মানের অ-আক্রমণাত্মক যাচাইকরণে একটি উন্নত ধাপ প্রতিনিধিত্ব করে, যা পর্যবেক্ষণের নির্ভরযোগ্যতা এবং গতি বৃদ্ধি করে।

ষষ্ঠ: জলবায়ু পরিবর্তনের পূর্বাভাসমূলক মডেলিং এবং জমজম কুপে এর প্রভাব

কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ভবিষ্যৎ সিমুলেশন মডেল তৈরিতে অবদান রাখে যা **জামজামের** জলসম্পদে জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব বোঝার ক্ষেত্রে সাহায্য করে, নিম্নরূপ:

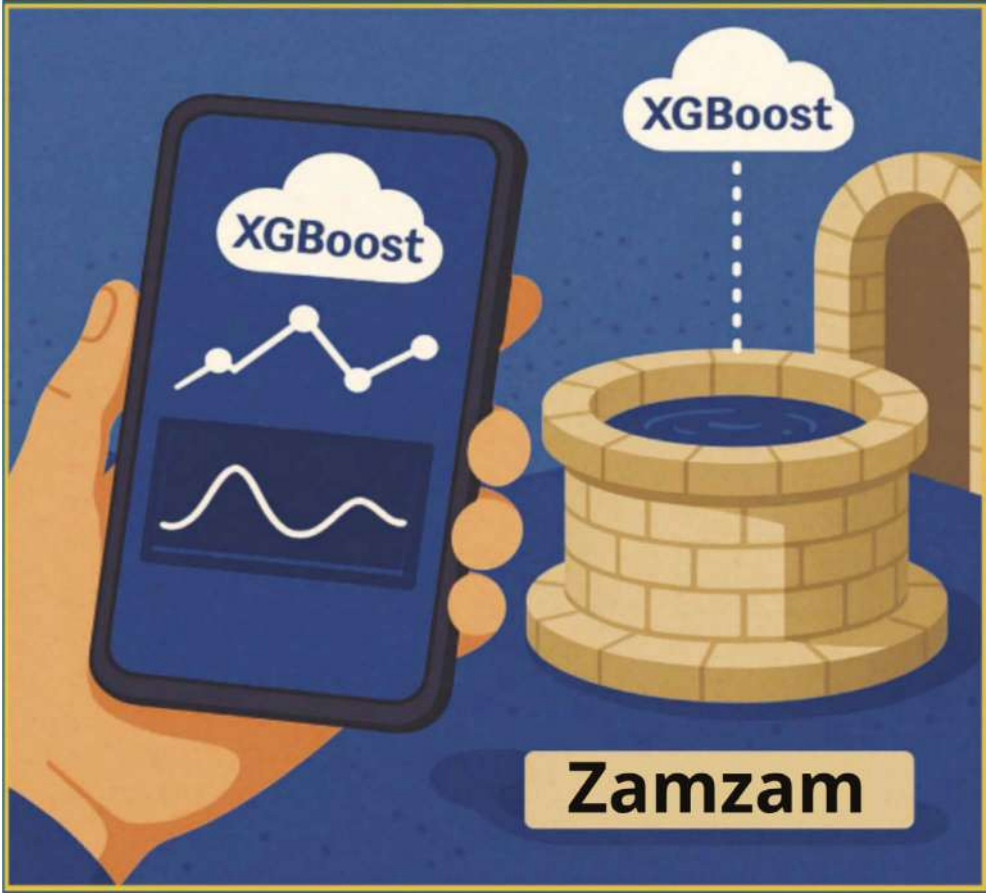
- ঐতিহাসিক ও বর্তমান আবহাওয়াগত তথ্যের সময়ক্রম বিশ্লেষণ।
- বন্যা বা খরার সম্ভাবনা এবং সেগুলো কুপকে জল সরবরাহকারী ভূগর্ভস্থ জলাধারের পুনর্ভরণে এর প্রভাব পূর্বাভাস করা।
- পরিবেশগত তথ্যকে দর্শনার্থীদের ব্যবহারের ধরণে একত্রিত করে পূর্বাভাসমূলক পরিস্থিতি তৈরি করা, যা পরিবর্তনশীল জলবায়ু পরিস্থিতিতে পরিকল্পনা ও সিদ্ধান্ত গ্রহণে সহায়তা করে।

XGBoost এবং ননলিনিয়ার রিগ্রেশন-এর মতো উন্নত মেশিন লার্নিং টুলগুলো ভূগর্ভস্থ পানির ওঠানামা পূর্বাভাসে উচ্চ নির্ভুলতা প্রদর্শন করেছে। একটি গবেষণায় এই টুলগুলো ভারতের আধা-শুষ্ক জলস্রোতে প্রয়োগ করা হয়েছিল, যার ফলাফল **২০২২** সালে **Nature Scientific Reports**-এ প্রকাশিত হয়, যা **জমজম কুপে** একই ধরনের প্রয়োগের পথ খুলে দিয়েছে।

সপ্তম: সিদ্ধান্ত গ্রহণ এবং জল নীতি প্রণয়নে সহায়তা

কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার রয়েছে জমজম জলের ব্যবস্থাপনায় সিদ্ধান্ত গ্রহণকারীদের সহায়তা করার শক্তিশালী সক্ষমতা, নিম্নরূপ:

- নির্ভুল ও হালনাগাদ অন্তর্দৃষ্টি প্রদানের জন্য বিগ ডেটাকে পূর্বাভাসমূলক বিশ্লেষণ অ্যালগরিদমের সাথে একীভূত করা।
- তথ্য ও বুদ্ধিমত্তাপূর্ণ বিশ্লেষণের ভিত্তিতে কার্যকর জল নীতি প্রণয়ন করে চাহিদা ও সরবরাহ ব্যবস্থাপনার দক্ষতা বৃদ্ধি করা।
- জল বিতরণ ও রক্ষণাবেক্ষণের জন্য অপারেটিং এবং সংশ্লিষ্ট সংস্থাগুলোর মধ্যে সমন্বয় উন্নত করা।
- ইন্টার্যাক্টিভ পর্যায়ক্রমিক প্রতিবেদন প্রস্তুত করা যা জরুরি পরিস্থিতি এবং সম্ভাব্য ঝুঁকিতে দ্রুত সাড়া দেওয়ার সক্ষমতা প্রদান করে।



ছবিটি **XGBoost** অ্যালগরিদমের ব্যবহার চিত্রায়িত করে, যা বিগ ডেটা বিশ্লেষণের জন্য অন্যতম শক্তিশালী মেশিন লার্নিং কৌশল, জমজমের পানির বৈশিষ্ট্যগুলো সঠিকভাবে মূল্যায়ন করতে। **XGBoost** সময়ের সাথে সাথে গুণগত পরিবর্তনের পূর্বাভাস দিতে বা সুনির্দিষ্ট ভৌত ও রাসায়নিক সূচকের ভিত্তিতে নমুনা শ্রেণীবদ্ধ করতে ব্যবহার করা যেতে পারে। যখন স্মার্টফোন অ্যাপ্লিকেশনে একীভূত করা হয়, তখন এই বিশ্লেষণগুলো রিয়েল-টাইমে উপলব্ধ হয়, যা জমজমের পানির স্মার্ট ও দক্ষ ব্যবস্থাপনার জন্য তাৎক্ষণিক মনিটরিং, প্রাথমিক সতর্কতা এবং সক্রিয় পরিকল্পনায় অবদান রাখে।

অষ্টম: জমজম প্রকল্পে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার ব্যবহারিক প্রয়োগ

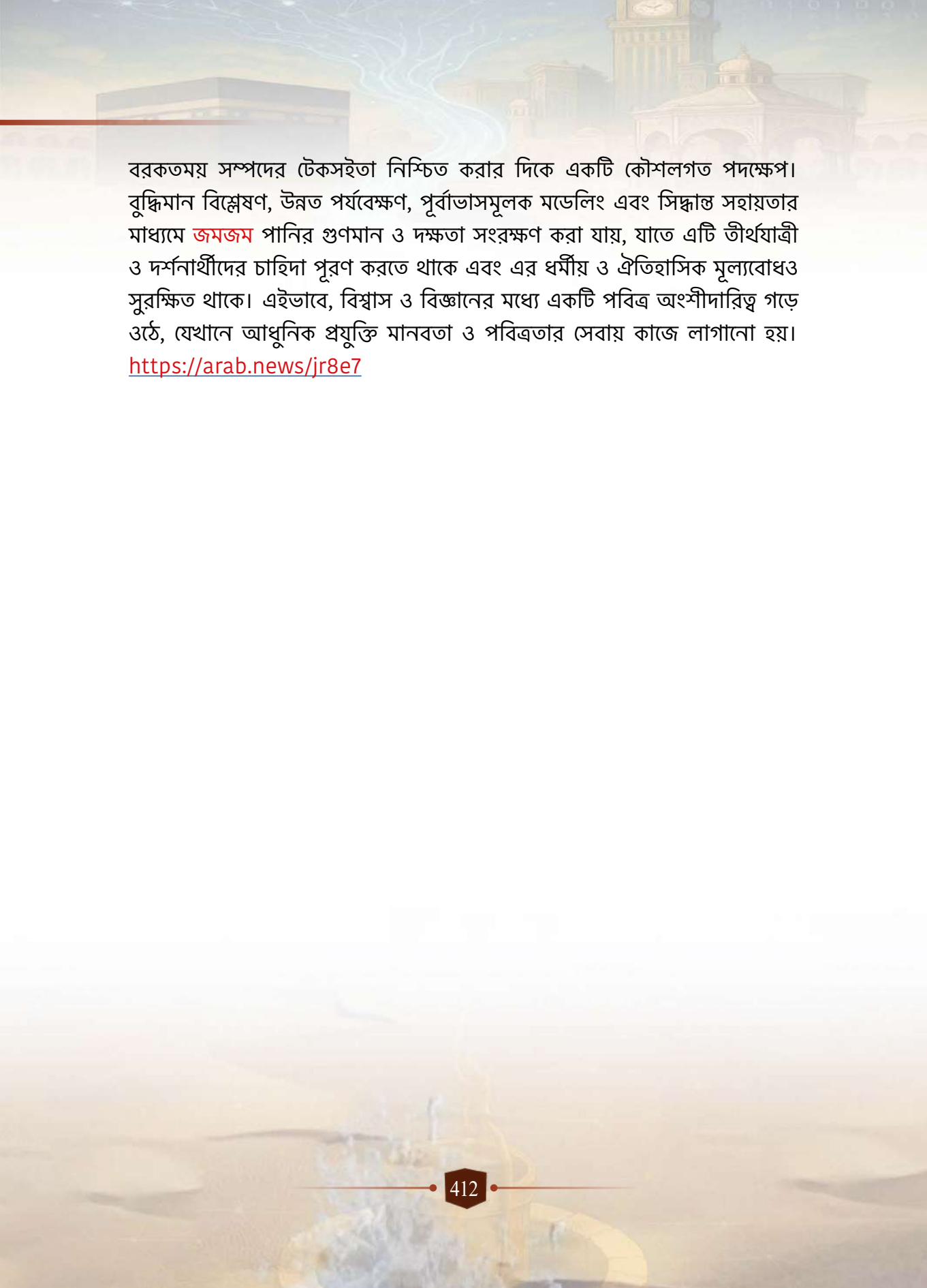
একটি উন্নত ক্ষেত্র পরীক্ষায়, সম্প্রতি মসজিদ পবিত্র মসজিদ এবং মদিনার নবীর মসজিদের ভেতরে জমজমের পানি বিতরণ করার জন্য স্মার্ট রোবট মোতায়েন করা হয়েছে। এই রোবটগুলিতে কয়েকটি উন্নত বৈশিষ্ট্য রয়েছে, যার মধ্যে রয়েছে:

- প্রতি অপারেটিং চক্রে ৩০টি বোতল পানি বিতরণ করার সক্ষমতা।
- SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) প্রযুক্তি অর্জন করে তাদের অবস্থান সঠিকভাবে নির্ধারণ এবং আশেপাশের পরিবেশের মানচিত্র তৈরি করার ক্ষমতা।
- অডিও ও ভিজ্যুয়াল সতর্কতা ব্যবস্থা সংবলিত একটি স্মার্ট মিস্টিং ইউনিট ধারণ করে।
- মানব হস্তক্ষেপ ছাড়া ৫ থেকে ৮ ঘণ্টা ধারাবাহিকভাবে স্বয়ংক্রিয়ভাবে পরিচালিত হওয়ার ক্ষমতা।
- দ্রুত ব্যাটারি চার্জিং এবং উচ্চ শক্তি দক্ষতা।
- ক্যামেরা ও লেজার সেন্সর দ্বারা সজ্জিত, যা নমনীয় চলাচল এবং বাধা এড়াতে সক্ষম।

কর্তৃপক্ষ নিম্নরূপ এই সিস্টেমটিকে আরও উন্নত করার পরিকল্পনা করছে:

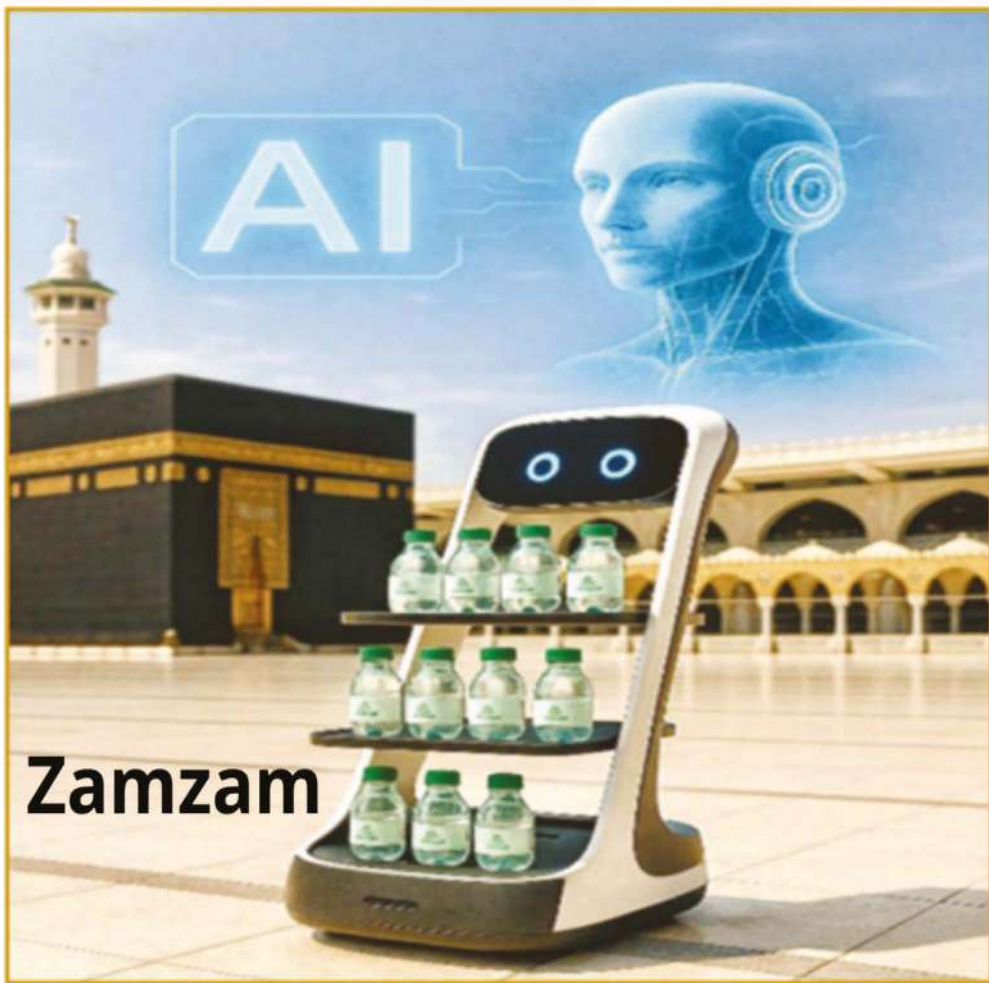
- পবিত্র মসজিদে স্বয়ংক্রিয় জমজম পানি পুনঃভরণ স্টেশন স্থাপন।
- কূপে জলস্তর ও তাপমাত্রা পরিমাপের জন্য স্মার্ট ডিভাইস ব্যবহার।
- রোবট ও AI মাধ্যমে পানির বিতরণে দক্ষতা ও মসৃণতা বৃদ্ধির উন্নত পদ্ধতি অনুসন্ধান।

জমজম পানির সম্পদের ব্যবস্থাপনা ও উন্নয়নে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার সংযোজন এই



বরকতময় সম্পদের টেকসইতা নিশ্চিত করার দিকে একটি কৌশলগত পদক্ষেপ।
বুদ্ধিমান বিশ্লেষণ, উন্নত পর্যবেক্ষণ, পূর্বাভাসমূলক মডেলিং এবং সিদ্ধান্ত সহায়তার
মাধ্যমে **জমজম** পানির গুণমান ও দক্ষতা সংরক্ষণ করা যায়, যাতে এটি তীর্থযাত্রী
ও দর্শনার্থীদের চাহিদা পূরণ করতে থাকে এবং এর ধর্মীয় ও ঐতিহাসিক মূল্যবোধও
সুরক্ষিত থাকে। এইভাবে, বিশ্বাস ও বিজ্ঞানের মধ্যে একটি পবিত্র অংশীদারিত্ব গড়ে
ওঠে, যেখানে আধুনিক প্রযুক্তি মানবতা ও পবিত্রতার সেবায় কাজে লাগানো হয়।

<https://arab.news/jr8e7>



এই চিত্রটি মক্কার গ্র্যান্ড মসজিদে জমজমের পানির বিতরণে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার বাস্তব-বিশ্বের একটি প্রয়োগকে প্রতিনিধিত্ব করে, যেখানে স্বায়ত্তশাসিত নেভিগেশন সিস্টেম এবং কম্পিউটার ভিশন-সজ্জিত ইন্টারেক্টিভ স্মার্ট রোবটগুলিকে তীর্থযাত্রী এবং দর্শনার্থীদের কাছে জমজমের বোতল নিরাপদ, দক্ষ এবং টেকসইভাবে পৌঁছে দিতে ব্যবহার করা হয়। এই প্রযুক্তিটি দুই পবিত্র মসজিদে ডিজিটাল রূপান্তরের উদ্যোগের অংশ, যার লক্ষ্য সর্বোচ্চ স্বাস্থ্যগত মান অর্জন, মানব শ্রমের ওপর নির্ভরতা হ্রাস, এবং ন্যায্য ও দ্রুত বিতরণ নিশ্চিত করা।

জমজম জলের মডেলিং ও সিমুলেশনে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ও মেশিন লার্নিং-এর ভূমিকা

জমজম পানি একটি বিরল জলসম্পদ, যা ধর্মীয় ও বৈজ্ঞানিক উভয় দিক থেকেই অনন্য গঠন দ্বারা স্বতন্ত্র। প্রযুক্তিগত উন্নতির ফলে, কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার কৌশল, বিশেষ করে **deep learning** অ্যালগরিদম ব্যবহার করে পানির রাসায়নিক গঠন পরিবর্তনগুলির সূক্ষ্ম পরিবর্তন বিশ্লেষণ করা সম্ভব হয়েছে। এটি অবাঞ্ছিত যেকোনো পরিবর্তন দ্রুত সনাক্ত করতে সহায়তা করে এবং এই পবিত্র পানির প্রাকৃতিক ও আধ্যাত্মিক বৈশিষ্ট্য সংরক্ষণের জন্য প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা গ্রহণের ক্ষেত্রে সহায়তা করে। এআই মডেলগুলোও কূপ থেকে পানি উত্তোলনের জন্য বুদ্ধিমান কৌশল প্রস্তাব করতে পারে, যা এর ধর্মীয় বা প্রতীকী দিকগুলোকে প্রভাবিত না করেই এর জলবিদ্যুৎগত ভারসাম্য বজায় রাখে।

মেশিন লার্নিং ব্যবহার করে ভূগর্ভস্থ জলের আচরণ মডেলিং

মেশিন লার্নিং কৌশল যেমন:

- ❖ কৃত্রিম নিউরাল নেটওয়ার্ক (**ANN**)
- ❖ বহুবিভাজন (Multiple Regression)
- ❖ **শ্রেণীবিভাগ ও ক্লাস্টারিং** অ্যালগরিদম

এগুলো খরা বা প্রবল বৃষ্টিপাতের মতো বিভিন্ন জলবায়ুগত অবস্থার অধীনে জলস্তরের আচরণ অনুকরণ করতে ব্যবহৃত হয়। এই সরঞ্জামগুলো ডেটার মধ্যে লুকানো নিদর্শন উদ্ঘাটনে সাহায্য করে, যা কূপের জন্য নতুন পুনর্ভরণ উৎস নির্দেশ করতে পারে বা জলস্তরে ধীরে ধীরে পরিবর্তন ঘটছে তা সংকেত দিতে পারে। ভূ-তথ্য ব্যবস্থা (**GIS**)-এর সাথে একত্রিত হলে, এই বিশ্লেষণগুলো সঠিক মানচিত্র তৈরি করতে পারে যা পুনর্ভরণ এলাকা এবং সম্ভাব্য পরিবেশগত ঝুঁকিপূর্ণ অঞ্চলগুলোকে চিহ্নিত করে, যা সমন্বিত স্থানীয় ও সময়গত বিশ্লেষণের ভিত্তিতে সক্রিয় ব্যবস্থাপনা সম্ভব করে তোলে।

জমজম কুপে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা প্রয়োগের ব্যবহারিক প্রস্তাবনা

সাইটের ধর্মীয় ও সাংস্কৃতিক পবিত্রতাকে সম্পূর্ণরূপে বিবেচনায় রেখে, কয়েকটি উপযুক্ত ব্যবহারিক প্রয়োগ প্রস্তাব করা হয়েছে, যার মধ্যে রয়েছে:

- **রিয়েল-টাইম জলস্তর পূর্বাভাস ব্যবস্থা:** সেন্সর অ্যারের ভিত্তিতে যা সরাসরি ডেটা প্রেরণ করে পূর্বাভাস অ্যালগরিদমে, পর্যবেক্ষণ ও নিয়ন্ত্রণের দক্ষতা বৃদ্ধি করে।
- **ইন্টার্যাক্টিবল মনিটরিং ড্যাশবোর্ড:** মানের পরিবর্তন পর্যবেক্ষণ এবং মানদণ্ডের সাথে সঙ্গতি নিশ্চিত করতে রাসায়নিক উপাদানের ঘনত্বের সময়গত পরিবর্তন প্রদর্শন করে।
- **বুদ্ধিমান উত্তোলন নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা:** ব্যবহারের পরিমাণ এবং প্রাকৃতিক পুনর্ভরণ হারের মধ্যে গতিশীল ভারসাম্য বজায় রাখে।
- **গতিশীল ক্লাউড-ভিত্তিক ডাটাবেস:** ক্লাউড কম্পিউটিং প্রযুক্তি ব্যবহার করে ধারাবাহিক আপডেট নিশ্চিত করে এবং বর্তমান, রিয়েল-টাইম ডেটার ভিত্তিতে সিদ্ধান্ত গ্রহণে সহায়তা করে।

জামজামের পানি ব্যবস্থাপনায় কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ব্যবহারের চ্যালেঞ্জসমূহ

উন্নত প্রযুক্তিগত সক্ষমতা থাকা সত্ত্বেও, কয়েকটি চ্যালেঞ্জ রয়ে গেছে, যার মধ্যে রয়েছে:

- **সাইটটির বিশেষ প্রকৃতি এবং** দীর্ঘমেয়াদী মাঠ গবেষণার জটিলতার কারণে সঠিক ঐতিহাসিক তথ্যের অভাব রয়েছে।
- **জামজামের অনন্য ভূগর্ভস্থ জল গঠন** এমন বিশেষ অ্যালগরিদম তৈরি করার দাবি রাখে যা এর স্বাতন্ত্র্যসূচক ভূতাত্ত্বিক ও জলবিদ্যুৎগত বৈশিষ্ট্যগুলোকে বিবেচনায় নেয়।
- **ধর্মীয় ও সাংস্কৃতিক বিবেচনা:** যে কোনো প্রযুক্তিগত হস্তক্ষেপ অবশ্যই কুপের পবিত্র প্রতীককে সম্মান করতে হবে এবং নিশ্চিত করতে হবে যে আধুনিক প্রয়োগগুলি ধর্মীয় বিশ্বাসের সাথে সংঘর্ষে না পড়ে।
- **বিশেষায়িত প্রযুক্তিগত দক্ষতার অভাব:** এই প্রকল্পে এআই, পরিবেশগত প্রকৌশল এবং হাইড্রোলজির সমন্বিত দক্ষতার প্রয়োজন, যা বর্তমানে সব অংশীদারদের কাছে উপলব্ধ নাও থাকতে পারে।

কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ও ইন্টারনেট অফ থিংসের প্রয়োগকৃত ক্ষেত্রে

রাজ্যের জল ব্যবস্থাপনায় এআই ও আইওটি-র প্রয়োগ এখন একটি উন্নত বাস্তবতা, যা এই কৌশলগত সম্পদ সংরক্ষণ এবং সর্বাধুনিক স্মার্ট প্রযুক্তির মাধ্যমে এর টেকসইতা ও গুণগত মান নিশ্চিত করার ক্ষেত্রে দেশের অঙ্গীকারকে প্রতিফলিত করে।

উন্নত ডিজিটাল সরঞ্জাম

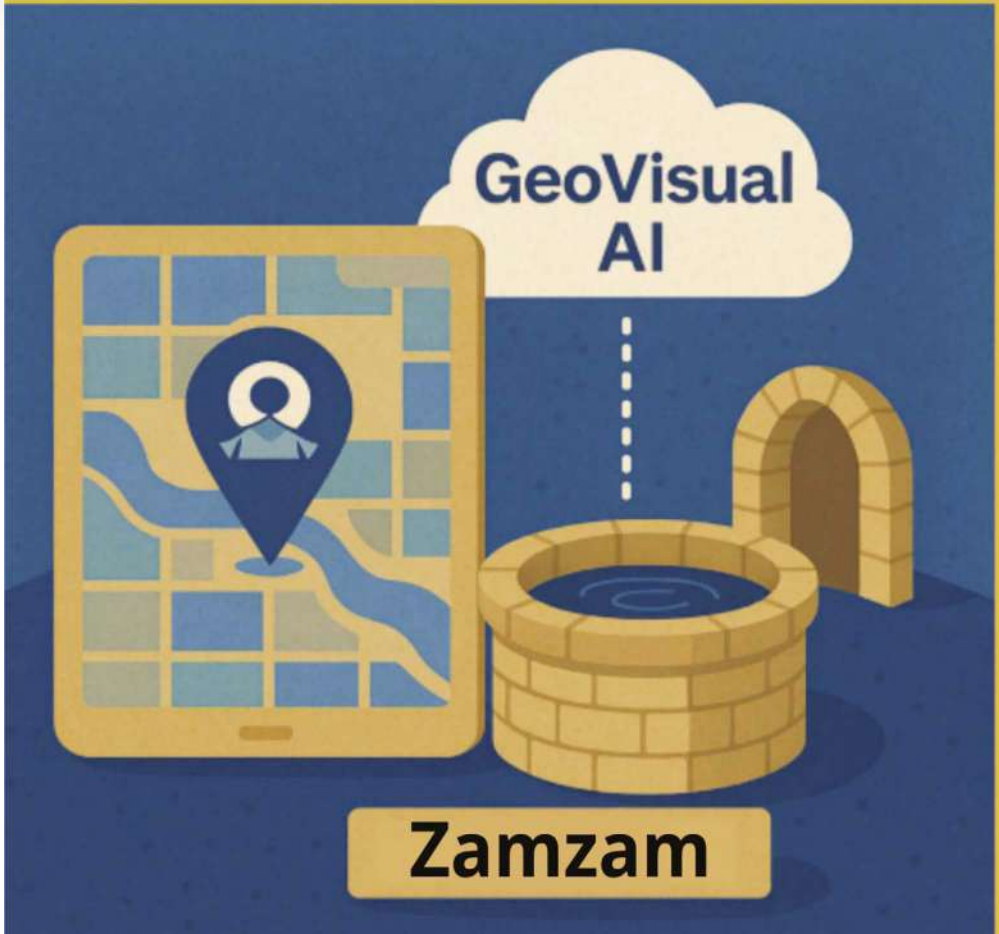
ডিজিটাল সিমুলেশন প্রযুক্তির উন্নতির ফলে জটিল পদ্ধতি ব্যবহার করে **জামজামের** পানির আচরণ মডেলিং করা এখন সম্ভব। বিভিন্ন উন্নত ডিজিটাল টুল **জামজামের** পানির ভূগর্ভস্থ বণ্টন এবং সময়ের সাথে এর উপাদানগত পরিবর্তন সঠিকভাবে মডেল করতে সহায়তা করতে পারে। উদাহরণস্বরূপ:

- **Microsoft Azure Digital Twins:** কুপের একটি সমন্বিত ডিজিটাল মডেল তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়, যা ঐতিহাসিক এবং বর্তমান ডেটা একত্রিত করে।
- **প্রাথমিক সতর্কতা ব্যবস্থাসহ স্মার্ট ড্যাশবোর্ড:** ডেটা বিশ্লেষণ করে পূর্বাভাসমূলক সতর্কতা প্রদান করতে সক্ষম।
- **Edge AI** সিস্টেম: জল উৎসস্থলে বাস্তব-সময় পর্যবেক্ষণ সক্ষম করে, যা কিছু ইউরোপীয় স্টেশনে দূষণ পর্যবেক্ষণের জন্য প্রয়োগ করা হয়েছে।
- **Geovisual AI:** ভূগর্ভস্থ সেন্সর থেকে প্রাপ্ত চিত্র প্রক্রিয়া করে ভূতাত্ত্বিক গঠন এবং জলধারাকে দৃশ্যত বিশ্লেষণ করে।

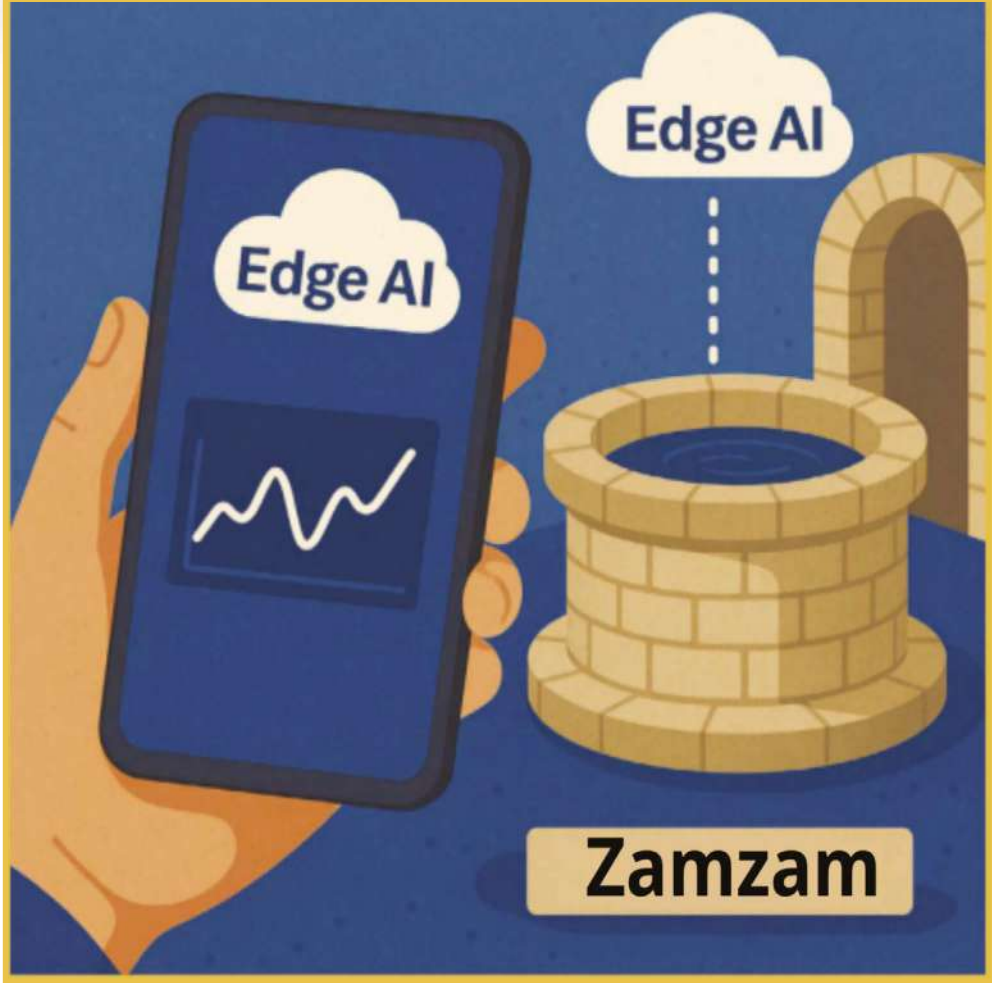
এই সরঞ্জামগুলো **জমজম** জল এবং পরিবেশগত বা জলবায়ুগত কারণগুলোর মধ্যে পারস্পরিক ক্রিয়া পর্যবেক্ষণ করতে ব্যবহৃত হয়, যা এর রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের সঠিক দীর্ঘমেয়াদী পূর্বাভাস প্রদান করে।

জামজামে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার কৌশলসমূহ এবং তাদের সুবিধা ও প্রয়োগের টেবিল

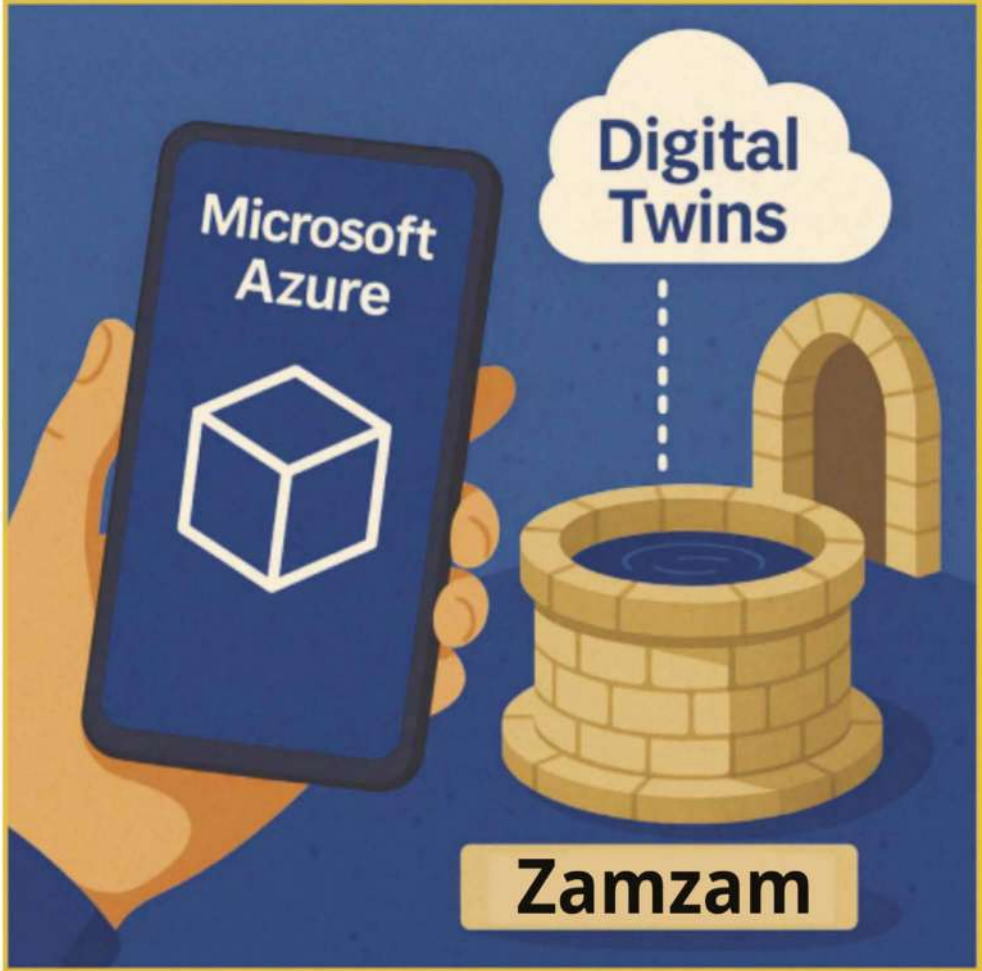
প্রযুক্তি	জমজমের উপর প্রয়োগ	সুবিধা
মেশিন লার্নিং	হজ ও ওমরার সকল মৌসুমে চাহিদা ও ব্যবহারের পূর্বাভাস।	বিতরণে পূর্বপরিকল্পনা, ঘাটতি বা অপচয় এড়ানো।
বড় ডেটা বিশ্লেষণ	ভোক্তা ডেটা, ফ্লাইট, টাইমস্ট্যাম্প এবং রিয়েল-টাইম অবস্থান বিশ্লেষণ।	কার্যক্রমিক ব্যবস্থাপনা এবং সিদ্ধান্তের সঠিকতা উন্নত করা।
কৃত্রিম নিউরাল (নেটওয়ার্ক) (ANN)	সময়ের সাথে পানির বৈশিষ্ট্য ছোটখাটো বা অপ্রাকৃতিক পরিবর্তন সনাক্তকরণ।	প্রাথমিক সনাক্তকরণ এবং দ্রুত চিকিৎসা।
কম্পিউটার ভিশন	ক্যামেরা থেকে অনাকাঙ্ক্ষিত বস্তু ও অস্বাভাবিকতা পরিদর্শন ও সনাক্তকরণের ডিভাইস।	নিরীক্ষণ ও নিরাপত্তা বৃদ্ধি।
রোবোটিক্স	গ্র্যান্ড মসজিদ এবং এর আশেপাশে জমজমের পানি পরিবেশন করতে এবং বর্জ্য কমাতে পরিষ্কার ও নিরাপদ রোবট ব্যবহার করা।	তীর্থযাত্রী ও উমরা পালনকারীদের জন্য অনন্য অভিজ্ঞতা প্রদান এবং বর্জ্য হ্রাস।
ইন্টারনেট অফ থিংস (IoT)	স্মার্ট মিটার এবং জলাধারগুলোকে একটি সমন্বিত নেটওয়ার্কের মাধ্যমে সংযুক্ত করে ব্যবহারের পরিমাণ পরিমাপ করা।	পানির বিতরণ নেটওয়ার্কের মনিটরিং এবং ব্যবহার সীমিতকরণ।
প্রাকৃতিক ভাষা (প্রোগ্রামিং) (NLP)	স্মার্ট গ্রাহক সেবা প্রদান যা দর্শনার্থীর অভিজ্ঞতা উন্নত করে এবং তারা যে তথ্য খুঁজছে তাতে দ্রুত প্রবেশাধিকার নিশ্চিত করে।	পরিদর্শকের অভিজ্ঞতা উন্নত করা এবং কোম্পানিগুলির জন্য তথ্যের দ্রুত অ্যাক্সেস প্রদান করা।
জেনারেটিভ AI	পানির জন্য নতুন জলাধার ডিজাইন করতে বা নতুন পাস্প মডেল ডিজাইন ও বিকাশ করতে পরিস্থিতি অনুকরণ করা।	নতুন জলাধার ডিজাইন এবং পাস্পিং সিস্টেম উন্নত করার জন্য মডেলিং ও সিমুলেশন।
সিদ্ধান্ত সহায়তা সিস্টেম	উন্নত ডেটা বিশ্লেষণের ভিত্তিতে (উদাহরণস্বরূপ) সিদ্ধান্তের সময়সূচি বা মানব নিয়ন্ত্রণ প্রদান।	তথ্যভিত্তিক সিদ্ধান্ত গ্রহণ।
ডিজিটাল টুইন	কুপ এবং এর সুবিধাসমূহের একটি অত্যন্ত বিস্তারিত ডিজিটাল মডেল তৈরি, বাস্তব-সময় মনিটরিং এবং সিমুলেশন ক্ষমতার সাথে।	সম্ভাব্য পরিস্থিতি অনুকরণ করা এবং সিস্টেমকে বাস্তব সময়ে পর্যবেক্ষণ করা।
সেন্সর এবং শেখা	জল গুণমান, ঘনত্ব এবং প্রবাহের হার পরিমাপ করতে এবং যেকোনো পরিবর্তন প্রক্রিয়াকরণ করতে উচ্চ-নির্ভুলতার সেন্সর ব্যবহার।	জলের গুণগত মান পর্যবেক্ষণ এবং যেকোনো পরিবর্তনে দ্রুত প্রতিক্রিয়া।
ভবিষ্যদ্বাণীমূলক বিশ্লেষণ	ভোজ্য পরিকল্পনা এবং বিদ্যুৎ ও দূষণের সম্ভাবনা নির্ধারণের জন্য সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ রক্ষণাবেক্ষণ বিদ্যুৎগুলির পূর্বাভাস।	ভবিষ্যৎ ব্যবহারের পরিকল্পনা এবং সম্ভাব্য যন্ত্রপাতি বিকলতা ও দূষণের জন্য পরিকল্পনা।
এআই এবং ইন্টারনেট (অফ থিংস) (IoT)	স্তর + জলগত মান পরিমাপ	ভাল পরিকল্পনার জন্য স্তর এবং জলগত মান নিরীক্ষণ।
জলবিদ্যাজনিত AI মডেলিং	গতিশীলতার সাথে খাপ খাইয়ে নেওয়া	কুয়োর গতিবিদ্যা মডেলিং এবং পরিবর্তনগুলির পূর্বাভাস।



“ছবিটি দেখায় কীভাবে **GeoVisual AI** প্রযুক্তি জামজামের কূপের চারপাশে ভূগর্ভস্থ জলের গতিবিধি পর্যবেক্ষণ করতে এবং এর টেকসইতায় আধুনিক অবকাঠামোর প্রভাব বিশ্লেষণ করতে ব্যবহার করা যেতে পারে। এই প্রযুক্তি কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তাকে ভূ-স্থানীয় ডেটা, যেমন স্যাটেলাইট চিত্র এবং ডিজিটাল মানচিত্রের সাথে একত্রিত করে কূপের চারপাশের পরিবেশগত ও ভৌগোলিক পরিবর্তন প্যাটার্ন বোঝার জন্য। **GeoVisual AI** ভবিষ্যতে জলবায়ু বা ভূমিকম্পজনিত পরিবর্তনের কূপের উপর প্রভাবের পূর্বাভাসমূলক মডেল তৈরিতেও অবদান রাখে, যা সংশ্লিষ্ট কর্তৃপক্ষকে তথ্যভিত্তিক কৌশলগত সিদ্ধান্ত গ্রহণের ক্ষমতা বৃদ্ধি করে।»



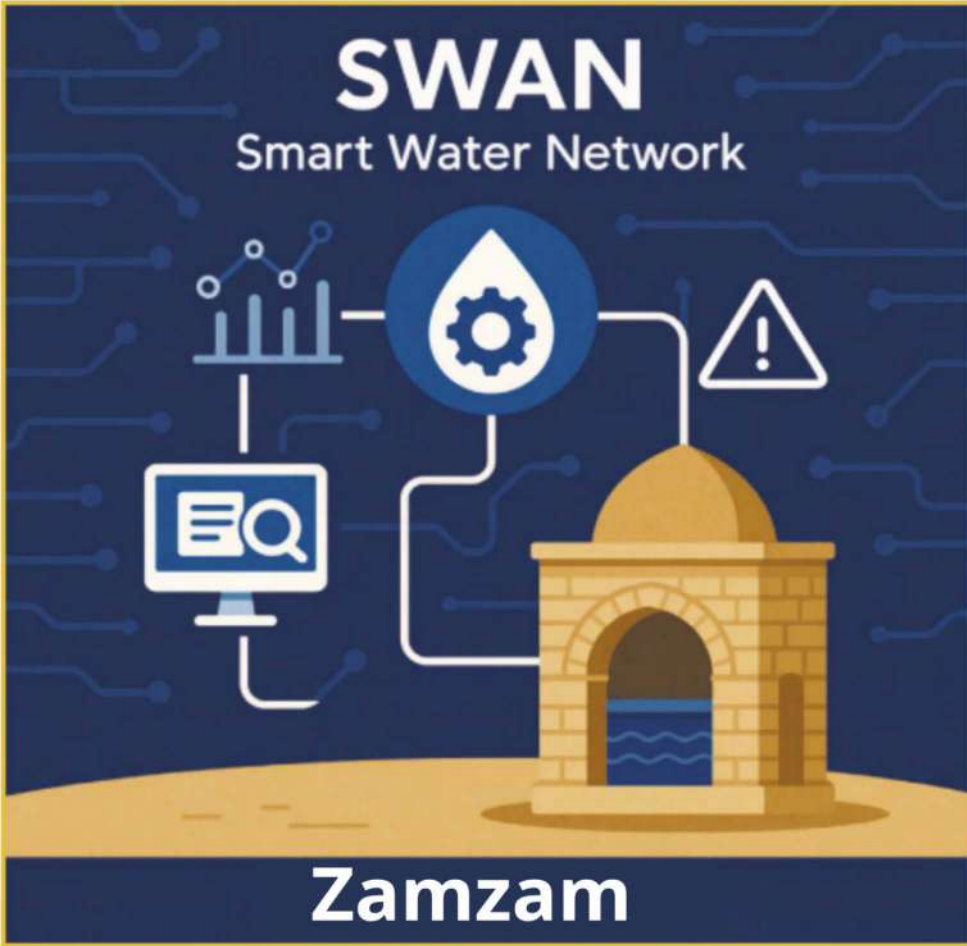
“চিত্রটি এজ আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্স (Edge AI)-এর উন্নত সম্ভাবনাকে প্রতিফলিত করে, যা কূপের সাথে সংযুক্ত স্মার্ট সেন্সর থেকে প্রাপ্ত ডেটার অন-সাইট বিশ্লেষণের মাধ্যমে জমজম কূপের টেকসইতাকে সমর্থন করে। ক্লাউড-ভিত্তিক AI-এর বিপরীতে, Edge AI সরাসরি উৎসস্থলে প্রক্রিয়াকরণ সক্ষম করে, দ্রুততর ইন্টারঅ্যাকশন ও প্রতিক্রিয়া প্রদান করে, ব্যান্ডউইথ খরচ কমায়, সংবেদনশীল ডেটার আরও ভালো সুরক্ষা নিশ্চিত করে এবং গ্র্যান্ড মসজিদের অভ্যন্তরে আরও বেশি অপারেশনাল স্বায়ত্তশাসন প্রদান করে। এই প্রযুক্তি pH, পরিবাহকতা এবং জলস্তরের মতো গুরুত্বপূর্ণ গুণগত মানের পরামিতিগুলি পর্যবেক্ষণ করতে পারে এবং বাহ্যিক নেটওয়ার্কের সাথে অবিরাম সংযোগের প্রয়োজন ছাড়াই তাৎক্ষণিক সতর্কতা জারি করতে পারে, যা পবিত্র স্থানগুলিতে সংবেদনশীল অ্যাপ্লিকেশনগুলির জন্য এটিকে আদর্শ করে তোলে।»



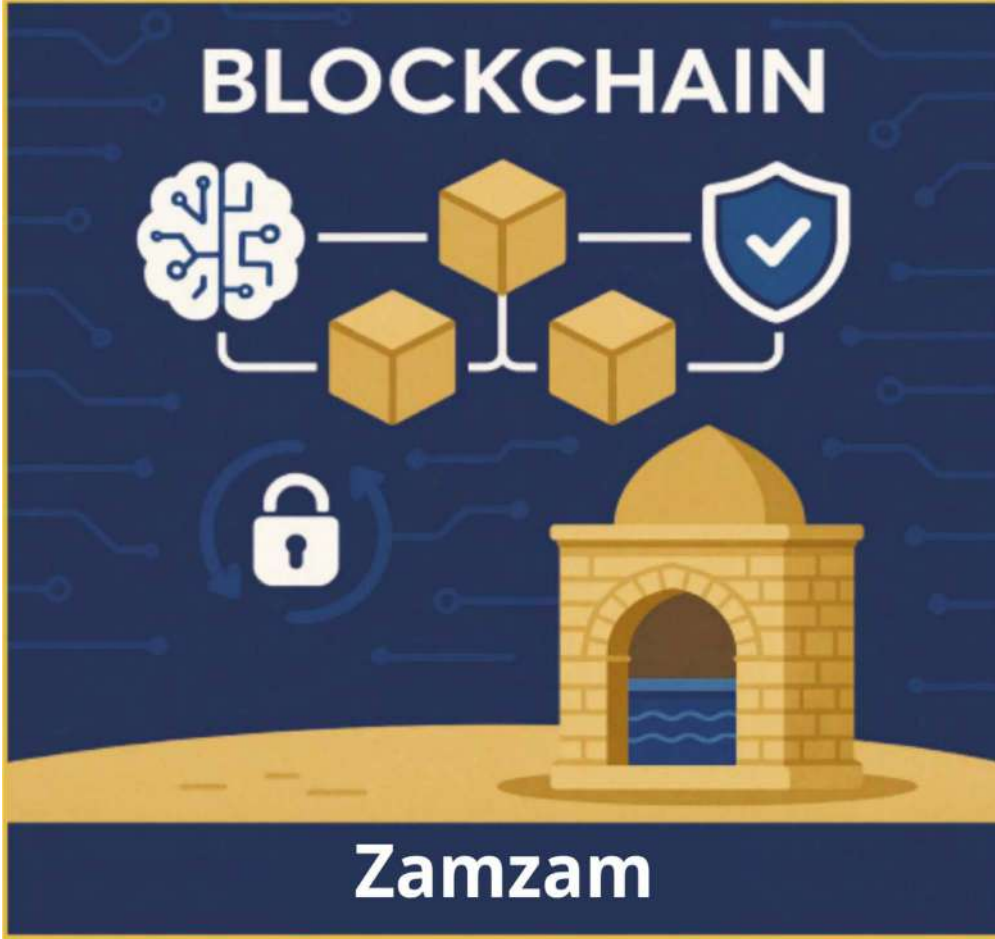
ছবিতে মাইক্রোসফট অ্যাজুর প্ল্যাটফর্মের মাধ্যমে জমজম কূপে Digital Twin ধারণার প্রয়োগ দেখানো হয়েছে। একটি ডিজিটাল টুইন হল একটি লাইভ ভার্চুয়াল মডেল যা কূপে চলমান প্রকৃত কার্যক্রমকে প্রতিফলিত করে এবং স্মার্ট সেন্সর থেকে প্রাপ্ত তথ্যের ভিত্তিতে রিয়েল-টাইমে আপডেট হয়। এই ধারণাটি গভীরতা, প্রবাহ এবং পানির গুণমানের পরিবর্তনের গতিশীল ভিজ্যুয়ালাইজেশন প্রদান করে; পানির চাপ বা দূষণের মতো ভবিষ্যৎ পরিস্থিতি অনুকরণ করে; এবং পূর্বাভাসমূলক বিশ্লেষণের মাধ্যমে পরিচালনা ও রক্ষণাবেক্ষণ কৌশল উন্নত করে। জমজম কূপ ব্যবস্থাপনায় ডিজিটাল টুইনের ব্যবহার চতুর্থ শিল্প বিপ্লবের সরঞ্জাম ব্যবহার করে এই পবিত্র সম্পদ সংরক্ষণে একটি রূপান্তরমূলক পদক্ষেপ, যা ভবিষ্যৎ প্রজন্মের জন্য এর নিরাপত্তা ও টেকসইতা নিশ্চিত করে।

বাস্তব-বিশ্বের উদাহরণসমূহ

- বাস্তব-সময় জল গুণগত মান পর্যবেক্ষণের জন্য ক্লাউড-ভিত্তিক প্ল্যাটফর্ম ব্যবহার করা হয়। শীর্ষস্থানীয় বৈজ্ঞানিক জার্নালে প্রকাশিত গবেষণায় অনুকূপ পরিবেশে দূষণ বা জলের বৈশিষ্ট্য পরিবর্তন পূর্বাভাস দেওয়ার ক্ষেত্রে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা অ্যালগরিদমের কার্যকারিতা প্রমাণিত হয়েছে।
- বিশ্বব্যাপী অন্যতম উল্লেখযোগ্য সাফল্যের গল্প হল যুক্তরাজ্যের **SWAN** সিস্টেম, একটি বুদ্ধিমান প্ল্যাটফর্ম যা AI অ্যালগরিদম ব্যবহার করে জল চাহিদা পূর্বাভাস দেয় এবং অবকাঠামো নেটওয়ার্কে ফাঁস সনাক্ত করে। এই সিস্টেমটি জল ব্যবস্থাপনা উন্নত করতে এবং ক্ষতি কমাতে সাহায্য করেছে। এই ধরনের সাফল্য জল খাতে এআই এবং আইওটি ব্যবহার সম্প্রসারণের জন্য উজ্জ্বল ভবিষ্যতের প্রতিশ্রুতি দেয়—বিশেষ করে **এসসিএডিএ (SCADA)-এর** মতো স্মার্ট সেন্সিং সিস্টেমের মাধ্যমে, যা কর্মকর্তাদের রিয়েল-টাইমে ডেটা পর্যবেক্ষণ ও বিশ্লেষণ করতে সক্ষম করে, সমন্বয়যোগ্য ও সঠিক সিদ্ধান্ত গ্রহণকে সহজতর করে। এই অ্যাপ্লিকেশনগুলি শুধুমাত্র জলের পরিমাণ ব্যবস্থাপনা উন্নত করে না, বরং গুণগত মান নিয়ন্ত্রণও বৃদ্ধি করে, কারণ এআই উচ্চ নির্ভুলতা ও গতিতে জলের গুণমান পরিমাপ করতে পারে, যা পর্যবেক্ষণ ও নিরাপত্তা ব্যবস্থার দক্ষতা বাড়ায়।
- AIয়ের পাশাপাশি, **Blockchain** প্রযুক্তি বড় পরিমাণ ইলেকট্রনিক ডেটা নিরাপদ ও স্বচ্ছভাবে সংরক্ষণ ও ভাগাভাগি করার জন্য একটি উন্নত সমাধান হিসেবে আবির্ভূত হয়েছে। বিগ ডেটা ব্যবহারের দ্রুত বৃদ্ধির সাথে, ব্লকচেইন ব্যবহার করা বিশ্বব্যাপী সহযোগিতা শক্তিশালী করার জন্য অপরিহার্য হয়ে উঠেছে। ব্লকচেইনকে আইওটির সাথে একীভূত করা স্বচ্ছতা ও সঠিকতার ভিত্তিতে আধুনিক বুদ্ধিমান সিস্টেম নির্মাণের একটি ভিত্তিপ্রস্তর স্থাপন করে। এই অংশীদারিত্ব ঐতিহ্যবাহী সিস্টেমের সীমাবদ্ধতাগুলো কাটিয়ে উঠতে সাহায্য করে, যা প্রায়ই কেন্দ্রীকরণ এবং বিগ ডেটা দক্ষতার সাথে দ্রুত প্রক্রিয়া করার সীমিত ক্ষমতার শিকার হয়।



ছবিতে জমজম কূপকে **SWAN** (স্মার্ট ওয়াটার নেটওয়ার্ক) সিস্টেমে সংযুক্ত করার দৃশ্য দেখানো হয়েছে—একটি স্মার্ট নেটওয়ার্ক যা সেন্সর এবং উন্নত বিশ্লেষণাত্মক প্রযুক্তি ব্যবহার করে বাস্তব সময়ে জল সম্পর্কিত তথ্য সংগ্রহ ও বিশ্লেষণ করে। এই সিস্টেমে রয়েছে স্বয়ংক্রিয় জল গুণগত মান পর্যবেক্ষণ, পরিবর্তন বা ত্রুটিগুলির প্রাথমিক সনাক্তকরণ, ব্যবহারের পূর্বাভাস, এবং বিতরণ দক্ষতার মূল্যায়ন। এই বুদ্ধিমান কাঠামোতে জমজম কূপকে একীভূত করা হচ্ছে জমজম জলের টেকসইতা ও নিরাপত্তার সর্বোচ্চ স্তর অর্জনের লক্ষ্যে একটি সক্রিয় পদক্ষেপ, যা সংশ্লিষ্ট কর্তৃপক্ষকে পূর্বাভাসমূলক বিশ্লেষণ এবং স্মার্ট রক্ষণাবেক্ষণ করার মাধ্যমে অবিচ্ছিন্ন প্রবাহ নিশ্চিত করতে এবং এর গুণমান সংরক্ষণ করতে সক্ষম করে।



ছবিটি একটি নিরাপদ ও স্বচ্ছ ব্যবস্থার মধ্যে জমজম পানির কার্যক্রম পরিচালনায় **blockchain** প্রযুক্তি ব্যবহারের সম্ভাবনা দেখায়। পানির গুণমান, বোতলজাতকরণ, সংরক্ষণ, পরিবহন এবং বিতরণ সম্পর্কিত সমস্ত তথ্য ব্লকচেইন প্ল্যাটফর্মে রেকর্ড করার মাধ্যমে সংশ্লিষ্ট কর্তৃপক্ষ নিশ্চিত করতে পারে যে সংবেদনশীল তথ্য জালিয়াতি বা ক্ষতির হাত থেকে সুরক্ষিত থাকবে। প্রতিটি জমজম বোতল উৎস (কুপ) থেকে বিতরণ বিন্দু পর্যন্ত ট্র্যাক করা যায়, ফলে সম্পূর্ণ স্বচ্ছতার মাধ্যমে ব্যবহারকারীর বিশ্বাস বৃদ্ধি পায় এবং স্বয়ংক্রিয়, নথিভুক্ত ধর্মীয় ও বৈজ্ঞানিক নিরীক্ষা সহজতর হয়। যখন **blockchain** কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার সাথে সংযুক্ত করা হয়, তখন সিস্টেমটি বুদ্ধিমান হয়ে ওঠে, যা নিরাপদ রিয়েল-টাইম সিদ্ধান্ত নেওয়ার ক্ষমতা অর্জন করে—যেমন জলগত মান বা সরবরাহ রুটে হঠাৎ পরিবর্তন হলে তাৎক্ষণিক সতর্কতা জারি করা।

জল ব্যবস্থাপনায় সাম্প্রতিক সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য উদ্ভাবনগুলির একটি হল “**Smart Ball**”, একটি উন্নত ব্যবস্থা যা অদৃশ্য ভূগর্ভস্থ ফাঁস সনাক্ত করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। এই প্রযুক্তিটি প্রচলিত যন্ত্রগুলির একটি কার্যকর বিকল্প হিসেবে কাজ করে, যা বর্জ্য, খরচ এবং প্রচেষ্টা কমাতে সাহায্য করে, পাশাপাশি এই গুরুত্বপূর্ণ সম্পদের ব্যবহারের দক্ষতা উন্নত করে। এই প্রযুক্তিটি একটি ছোট বলের উপর নির্ভর করে, যাতে একটি উচ্চ-নির্ভুলতার অ্যাকোস্টিক সেন্সর থাকে যা পাইপলাইনের ভিতরে জলের প্রবাহের গতি পর্যবেক্ষণ করে এবং ফাঁসের ইঙ্গিত দিতে পারে এমন কোনো অস্বাভাবিক শব্দ সনাক্ত করে। স্মার্ট বল প্রতি ঘণ্টায় সর্বোচ্চ **৩ কিলোমিটার** গতিতে চলতে পারে এবং দিনে সর্বোচ্চ **৩৫ কিলোমিটার** পথ অতিক্রম করতে পারে। এই প্রযুক্তিটি প্রথম **২০২১** সালে দুবাইয়ে প্রয়োগ করা হয়েছিল, যেখানে এটি জলক্ষয় **৪.৫%-এর** নিচে নামিয়ে এনে অসাধারণ ফলাফল অর্জন করেছিল, যা বিশ্বব্যাপী রেকর্ডকৃত সর্বনিম্ন হারের একটি। এছাড়াও, ছোট ফাটলগুলো আগেভাগেই সনাক্ত ও মেরামত করে এটি পরিচালন ব্যয় কমাতে সাহায্য করেছে।



ছবিটি **Smart Ball** প্রযুক্তি তুলে ধরে, যা কূপের মতো বন্ধ উৎসগুলির ভিতরে জল গুণমান পর্যবেক্ষণের জন্য ব্যবহৃত একটি আধুনিক পদ্ধতি। জমজম কূপের প্রস্তাবিত প্রেক্ষাপটে, এই প্রযুক্তিটি বড় যন্ত্রপাতি বা সরাসরি মানব হস্তক্ষেপের প্রয়োজন ছাড়াই বাস্তব সময়ে জল গুণমানের পরিবর্তন সনাক্ত করতে ব্যবহৃত হয়। **Smart Ball** ক্ষমতার মধ্যে রয়েছে চাপ, তাপমাত্রা, বৈদ্যুতিক পরিবাহকতা এবং চুম্বকত্ব পরিমাপ; মাইক্রোলিক এবং অভ্যন্তরীণ ক্ষয় সনাক্তকরণ; এবং কূপের মধ্য দিয়ে চলার সময় অবিরত তথ্য রেকর্ড করা। জমজম সিস্টেমে এই প্রযুক্তি সংযোজন অভ্যন্তরীণ কূপ পর্যবেক্ষণে স্মার্ট রূপান্তরের দিকে এবং সক্রিয় ও সঠিক সরঞ্জামের মাধ্যমে এর উচ্চমান সংরক্ষণে একটি পদক্ষেপ।



অধ্যায় সাত

চিকিৎসা পরিমাপে জমজম :
বিজ্ঞানকেও ছাড়িয়ে যাওয়া উপকারিতার পানি



অতীতে
জমজমের
মাধ্যমে
আরোগ্য

জমজম
দিয়ে মুখ ও
দাঁতের রোগের
চিকিৎসা

কিডনি ও
লিভারের
রোগে
জমজমের
ব্যবহার



ফাঙ্গাস ও
ব্যাকটেরিয়ার
বিকল্পে জমজমের
পানির কার্যকারিতা

জামজামের
মাধ্যমে অন্যান্য
রোগের চিকিৎসা

জমজমের
উপকারিতার
বৈজ্ঞানিক
প্রমাণ

জমজমের
আধুনিক
চিকিৎসা
উপকারিতা

ক্যান্সার ও
টিউমারে
জমজমের
প্রভাব





ভূমিকা

জমজম পানি মুসলিমদের জন্য আল্লাহ প্রদত্ত অন্যতম মহান পানির ভাণ্ডার, শুধুমাত্র মুসলিমদের অন্তরে গভীরভাবে নিহিত আধ্যাত্মিক গুরুত্বের জন্যই নয়, বরং এর ঐতিহাসিক, স্বাস্থ্যগত ও বৈজ্ঞানিক প্রতীকী অর্থের জন্যও। ইসলামের সূচনা থেকে এই বরকতময় পানি নিরাময়, বরকত ও পবিত্রতার ধারণার সাথে যুক্ত, যুগ যুগ ধরে অনুপ্রেরণা ও বিশ্বাসের উৎস হিসেবে থেকে গেছে, যা মহিমাম্বিত নববী হাদিস এবং সারা বিশ্বের মানুষের পুনরারুতি অভিজ্ঞতা দ্বারা সমর্থিত। তবে, আধুনিক বৈজ্ঞানিক অগ্রগতির সাথে সাথে গুরুত্বপূর্ণ প্রশ্ন উত্থাপিত হয়েছে: কি **জমজম** জলে সত্যিই যাচাইযোগ্য আরোগ্যকর গুণ রয়েছে? এবং এই ঐতিহাসিক বিশ্বাসকে সমর্থন করার জন্য কি পরীক্ষাগারের ফলাফল বা ক্লিনিকাল গবেষণার কোনো প্রমাণ আছে?

এখন পর্যন্ত, বিশ্বব্যাপী চিকিৎসা কর্তৃপক্ষ আনুষ্ঠানিকভাবে **জমজম** পানিকে কোনো রোগের চূড়ান্ত নিরাময় হিসেবে স্বীকৃতি দেয়নি, এবং এর গুণাবলী আধুনিক ক্লিনিকাল অনুশীলনের প্রতিষ্ঠিত প্রোটোকলে অন্তর্ভুক্ত হয়নি। তবুও, এর অনন্য রাসায়নিক গঠন, স্বতন্ত্র ভৌত বৈশিষ্ট্য এবং অসাধারণ মাইক্রোবায়োলজিক্যাল প্রোফাইল গবেষকদের একটি ক্রমবর্ধমান সংখ্যাকে পরীক্ষামূলক ও ল্যাবরেটরি গবেষণা পরিচালনা করতে উৎসাহিত করেছে, যা জনস্বাস্থ্য রক্ষায়, বিশেষ করে দীর্ঘস্থায়ী রোগ, প্রদাহ এবং কিছু ধরনের ক্যান্সার, পাশাপাশি কিডনি ও লিভারের সমস্যাসহ অন্যান্য ক্ষেত্রে এই জলের সম্ভাব্য ভূমিকা উন্মোচন করেছে। এগুলো নির্দেশ করে যে **জমজম** পানিতে ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, ফ্লোরাইড, সেলেনিয়াম, জিঙ্ক এবং লিথিয়ামের মতো জৈবসক্রিয় উপাদানগুলির সুষম ঘনত্ব রয়েছে, সাথে একটি মাঝারি ক্ষারত্ব যা শরীরের অভ্যন্তরীণ পরিবেশকে সমর্থন করতে সাহায্য করে। পরীক্ষাগারের ফলাফলগুলি আরও প্রমাণ করেছে যে এটি নির্দিষ্ট ক্যান্সার কোষের বৃদ্ধি বাধাগ্রস্ত করতে, প্রদাহজনিত সূচক কমাতে, কিডনির কার্যকারিতার সূচক উন্নত করতে এবং ব্যাকটেরিয়া-বিরোধী কার্যক্ষমতা প্রদর্শন করতে সক্ষম।

এই ফলাফলগুলির গুরুত্ব সত্ত্বেও, স্বীকার করা গুরুত্বপূর্ণ যে অধিকাংশ উপলব্ধ গবেষণা এখনও প্রাথমিক পর্যায়ে রয়েছে, যার মধ্যে কিছু প্রাণী বা নিয়ন্ত্রিত পরীক্ষাগার পরিবেশে (ইন ভিট্রো) পরিচালিত হয়েছে, যা মানুষকে চূড়ান্ত চিকিৎসা সংক্রান্ত সুপারিশ দেওয়ার জন্য অপরিপািত। তবুও, এই প্রাথমিক সূচকগুলি ভবিষ্যতের বৈজ্ঞানিক গবেষণার জন্য আশাব্যঞ্জক দিগন্ত উন্মোচন করে এবং **জামজামের** পানির প্রভাব কঠোর বৈজ্ঞানিক নির্ভুলতার সাথে মূল্যায়ন করার জন্য ব্যাপক ক্লিনিকাল ট্রায়ালের আহ্বান জানায়।

অতএব, **জামজাম** পানি পান করাকে একটি সুসম জীবনধারার অংশ হিসেবে সাধারণ স্বাস্থ্যের সহায়ক উপাদান হিসেবে বিবেচনা করা যেতে পারে, যা আধুনিক চিকিৎসা সেবা বা বিশেষজ্ঞ পরামর্শের বিকল্প নয়। বিশ্বাস ও বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানের মধ্যে পার্থক্য দ্বন্দ্বের সূচক নয়; বরং এটি বিশ্বাস ও গবেষণার মধ্যে পরিপূরক বোঝাপড়ার পথ প্রশস্ত করে, যা এই অনন্য ঐশ্বরিক উপহারের আরও সচেতন ব্যবহারের দিকে নিয়ে যায়।

যখনই ফেরেশতা জিব্রাইল (আঃ) ইসমাইলের পায়ের তলে **জমজম** পানি উৎসারিত করেছিলেন, তখন থেকেই এই উৎস কেবল উর্বরহীন মরুভূমিতে সেচের উপায় ছিল না, বরং যত্ন ও দয়ার এক ঐশ্বরিক প্রতিশ্রুতি, এবং যারা এটি নিশ্চিত বিশ্বাসের সঙ্গে পান করেন তাদের হৃদয়ে আশা-আলোর এক নবায়িত মিনার। যুগের পর যুগ পেরিয়ে, **জমজম** পানি তার পবিত্র গুরুত্ব ছাড়িয়ে গিয়ে আরোগ্যের প্রতীক, অসুস্থদের আশ্রয়স্থল, বিপন্নদের আশার বাতিঘর এবং প্রতিটি তীর্থযাত্রী ও পবিত্র মসজিদের দর্শনার্থীর গভীর আকাঙ্ক্ষার প্রতীক হয়ে উঠেছে।

ইতিহাস ও নববী চিকিৎসা শাস্ত্রের গ্রন্থসমূহে এর স্বাস্থ্যগত উপকারিতা সম্পর্কে বারবার উল্লেখ রয়েছে। ইবনে আল-কায়্যিম আল-জাওযিয়া তাঁর ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতা বর্ণনা করে বলেছেন যে তিনি বহুবার **জমজম** পানি পান করেছেন এবং এর মাধ্যমে আরোগ্য কামনা করেছেন, এতে তিনি আল্লাহর অনুমতিতে “অদ্ভুত কিছু” আরোগ্য লাভ করেছেন। ইমাম আল-নববীও নিশ্চিত করেছেন যে আরোগ্য কামনা পূর্বে “পরীক্ষিত” হয়েছে। এটি নির্দেশ করে যে ইসলামে স্বাস্থ্য সচেতনতা এই বরকতময় ঝরণা থেকে বিচ্ছিন্ন ছিল না; বরং, এই বিশ্বাসগুলো তাত্ত্বিক বিশ্বাসের বাইরে বাস্তব জীবনে প্রতিফলিত হয়েছিল, কারণ মানুষ নিয়মিত অসুস্থ সময়ে এটি পান করার

পরামর্শ দিত। আল-সালিহুন (সৎকর্মশীলগণ) এর মধ্যে কেউ কেউ দেহকে সুস্থ করার আগে আত্মাকে আরোগ্য করার জন্যও এটি পান করার পরামর্শ দিয়েছিলেন। সময়ের সাথে সাথে, এই বিশ্বাস অদৃশ্য হয়নি; বরং, আধুনিক পরীক্ষাগারগুলো এটি যাচাই করার বা অন্তত আধুনিক ভাষায় এটি বোঝার জন্য নতুন সরঞ্জাম প্রদান করেছে। সাম্প্রতিক চিকিৎসা গবেষণাগুলো বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিকোণ থেকে জমজম জলের বৈশিষ্ট্য উদঘাটন করতে শুরু করেছে, যা ঐতিহ্যগত বোঝাপড়াকে পরীক্ষামূলক প্রমাণের মাধ্যমে পরিপূরক করেছে। ২০২৩ সালে একটি গবেষণায় দেখা গেছে যে **জমজম জল স্ট্যাফাইলোকক্কাস অরিয়েস (Staphylococcus aureus)** এর মতো রোগজীবাণু ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধিকে বাধা দিতে সক্ষম, এবং বিশুদ্ধতার দিক থেকে এটি বাজারে পাওয়া তিনটি ধরনের খনিজ জলকেও ছাড়িয়ে গেছে (**Ahmed, 2023**)। এছাড়াও, কিং সাউদ বিশ্ববিদ্যালয়ে (২০২১) একটি ক্লিনিকাল গবেষণায় দেখা গেছে যে **জমজম** পানি পান করা কিডনির রোগীদের ক্ষেত্রে কোনো ক্ষতিকর প্রভাব ছাড়াই কিছু গুরুত্বপূর্ণ সূচক উন্নত করেছে; বরং, এটি সুসম হাইড্রেশন বজায় রাখতে এবং কিছু কোষীয় কার্যকলাপ উদ্দীপিত করতে সহায়তা করেছে।

মনোবিজ্ঞানে, জমজম জলে স্বাভাবিকভাবেই উপস্থিত লিথিয়ামে মনোযোগ আকৃষ্ট হয়েছে, যা বিষণ্ণতা এবং মেজাজজনিত রোগের চিকিৎসায় ব্যবহৃত একটি উপাদান। এর ফলে আসক্তি নিরাময় এবং মনস্তাত্ত্বিক সহায়তা প্রোগ্রামে শুধুমাত্র এর রাসায়নিক গঠন নয়, আধ্যাত্মিক প্রভাবের জন্যও **জমজম** জল অন্তর্ভুক্ত করার প্রস্তাব করা হয়েছে।

Al-Hanri et al., 2014 একটি ক্লিনিকাল গবেষণায় দেখা গেছে, সাধারণ পানির তুলনায় **জমজম** পানি পান করার পর টাইপ-২ ডায়াবেটিস রোগীদের স্বাস্থ্যের সূচকগুলোতে উল্লেখযোগ্য উন্নতি হয়েছে, যার মধ্যে রয়েছে অক্সিডেটিভ স্ট্রেসের মাত্রা হ্রাস এবং সম্মিলিত চিনি **HbA1c-এর** উন্নতি। এটিকে এর অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট উপাদানের সমৃদ্ধ গঠন হিসেবে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

অন্যান্য গবেষণায় ইঙ্গিত দেওয়া হয়েছে যে লিথিয়াম, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম এবং জিংকের আপেক্ষিকভাবে উচ্চ ঘনত্ব কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রকে সমর্থন করতে পারে এবং মেজাজ উন্নত করতে পারে, যা মনস্তাত্ত্বিক পুনর্বাসন প্রোগ্রামে জমজমকে একটি স্বল্প-ব্যয়ের সহায়ক উপাদান হিসেবে ব্যবহারের অনুমানকে শক্তিশালী করে (**Almad, 2023**)।

আলোকীয় দিক থেকে, স্পেকট্রোস্কোপিক গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজম জল অন্যান্য জলের তুলনায় উচ্চতর আলোক শোষণ ও প্রতিফলন ক্ষমতা এবং উচ্চতর আপাতবিক্রম সূচক ধারণ করে, যা একটি অনন্য আণবিক গঠন প্রতিফলিত করে (El-Zaiat & Elshamy, 2015)। রাসায়নিক দৃষ্টিকোণ থেকে, বিশ্লেষণে দেখা গেছে যে জমজম জলে ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, সোডিয়াম ও ফ্লোরাইডের আদর্শ মাত্রা রয়েছে, যা হাড় ও রোগপ্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে এবং পেশী ও হৃদযন্ত্রের কার্যকারিতা নিয়ন্ত্রণ করে।

তবুও, জমজম পানিকে আধুনিক অর্থে কোনো ফার্মাসিউটিক্যাল ওষুধ হিসেবে গণ্য করা যায় না, তবুও এটি একটি অনন্য ঝরনা যা “আরোগ্যের ইচ্ছা” এবং “তার উপাদানের কার্যকারিতা»কে একত্রিত করে, আধ্যাত্মিকতাকে বৈজ্ঞানিকতার সাথে মিলিয়ে দেয়। এই অধ্যায়ে, আমরা পাঠককে এক আকর্ষণীয় যাত্রায় নিয়ে যাব যা প্রাচীন আরোগ্যের গল্পগুলোকে আধুনিক পরীক্ষাগারের ফলাফলের সাথে মিশিয়ে দেয়, এবং প্রকাশ করে কীভাবে জমজম পানি যুগ যুগ ধরে অন্য যে কোনো পানির মতো নয়।

জমজম পানির উপকারিতার বৈজ্ঞানিক প্রমাণ

জমজম পানি দীর্ঘদিন ধরেই ইসলামী সংস্কৃতিতে বিশ্বাস ও আরোগ্যের প্রতীক, যার উপকারিতা শতাব্দীর পর শতাব্দী ধরে গভীরভাবে প্রচলিত ধর্মীয় বিশ্বাসের সঙ্গে ঘনিষ্ঠভাবে যুক্ত। তবে, আধুনিক বৈজ্ঞানিক অগ্রগতি আমাদেরকে পরীক্ষামূলক পদ্ধতির কাঠামোর মধ্যে এই উপকারিতাগুলো অনুসন্ধান করতে উৎসাহিত করে, এই বরকতময় পানিকে ধর্মীয় নিশ্চয়তা ও বৈজ্ঞানিক প্রমাণের এক অনন্য সংযোগস্থলে স্থাপন করে।

ধর্মীয় ও মতাদর্শগত মাত্রা

নবী (PBUH)-এর পবিত্র হাদিস: “ **জমজম** পানি যে উদ্দেশ্যে পান করা হয়, তা সেই উদ্দেশ্যে কার্যকর,” যা ইবনে মাজাহ ও আল-বাইহাকি বর্ণনা করেছেন এবং আল-সুয়ুতি ও আল-নবাবি সহ হাদিসবিদের দ্বারা স্বীকৃত, তা জমজম পানির উপকারিতার ব্যাপক পরিধি প্রতিফলিত করে, যা পানকারীর উদ্দেশ্য—চিকিৎসা, স্বস্তি, বা আধ্যাত্মিক কল্যাণ—সবই অন্তর্ভুক্ত করে। সীরাহ ও হাদিসের গ্রন্থসমূহে অসংখ্য সহাবা ও আলিমদের ঘটনা লিপিবদ্ধ আছে, যারা আরোগ্য, জ্ঞানার্জন বা জীবিকা নির্বাহের উদ্দেশ্যে জমজম পানি পান করে বাস্তব ফলাফল দেখেছেন। আরেকটি হাদিসে বলা হয়েছে: “জ্বর জাহান্নামের উত্তাপ থেকে আসে, তাই **জমজম** পানি দিয়ে তা ঠাণ্ডা কর,” যা বিশেষ বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন পানি পান করে শরীরের তাপমাত্রা কমানোর সম্ভাবনার দ্বারা উন্মোচন করে এবং বাস্তব জীববৈজ্ঞানিক প্রভাবের ধারণাকে সমর্থন করে।

বিশেষ রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য

আধুনিক রাসায়নিক বিশ্লেষণে দেখা গেছে যে জমজম জলে ক্যাটায়ন এবং অ্যানায়নের একটি সুষম সংমিশ্রণ রয়েছে:

ধনাত্মক আয়ন: ক্যালসিয়াম, সোডিয়াম, পটাসিয়াম, এবং ম্যাগনেশিয়াম

এ্যানায়ন: বাইকার্বনেট, সালফেট, নাইট্রেট, এবং ক্লোরাইড

এই গঠন আয়নগত ভারসাম্যের দিক থেকে টেবিল খনিজ জলের মতোই এবং এটিকে পেশী ও স্নায়ুর কার্যকারিতা সমর্থন, রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ, হাড় ও দাঁত শক্তিশালী করা, এবং শরীরের অঙ্গ-স্ফারক ভারসাম্য উন্নত করার জন্য উপকারী বলে মনে করা হয় (Aini et al., 2022)।

অ্যান্টিবায়োটেরিয়াল এবং অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট প্রভাব

কিছু প্রাথমিক গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজম জল কিছু রোগজীবাণু ব্যাকটেরিয়ার বিরুদ্ধে অ্যান্টিবায়োটেরিয়াল কার্যকারিতা প্রদর্শন করে, যেমন *Escherichia coli* (E. coli) এবং *Staphylococcus aureus*। এই প্রভাবকে এর উচ্চ খনিজ ঘনত্ব এবং তুলনামূলকভাবে ক্ষারীয় pH (৭.৯-৮.০) এর সাথে যুক্ত বলে মনে করা হয়, যা কিছু মাইক্রোবের বৃদ্ধির জন্য একটি প্রতিকূল পরিবেশ তৈরি করে (Damayanti et al., 2023; Al-Zuhair & Khounganian, 2006)।

প্রায়োগিক পরীক্ষাগুলি আরও প্রমাণ করেছে যে জমজম জলে অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট ক্ষমতা রয়েছে, যা তাত্ত্বিকভাবে কোষ ক্ষতিকারক ফ্রি র‍্যাডিক্যালের বিরুদ্ধে লড়াই করতে সক্ষম, যা দীর্ঘস্থায়ী প্রদাহ এবং ক্যান্সার প্রতিরোধে একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রক্রিয়া।

মানসিক প্রভাব এবং প্লাসিবো

বিশ্বাসভিত্তিক পরিবেশে, জমজম জলের প্রতীকী অর্থ নিজেই placebo effect মাধ্যমে আরোগ্য বৃদ্ধি করতে পারে, যেখানে বিশ্বাস এবং ইচ্ছাশক্তি রোগপ্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়াতে এবং রোগীর মনস্তাত্ত্বিক ও শারীরবৃত্তীয় সূচক উন্নত করতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এই ঘটনা জমজম জলের মূল্য হ্রাস করে না; বরং এটি নিশ্চিত করে যে এর উপকারিতা সার্বিক, যা আধ্যাত্মিক ও শারীরিক উভয় মাত্রাকেই অন্তর্ভুক্ত করে, যা সামগ্রিক সুস্থতার অবিচ্ছেদ্য উপাদান (Murfat et al., 2023)।

কঠোর ক্লিনিকাল গবেষণা পরিচালনার আহ্বান

বিজ্ঞানের প্রতিশ্রুতির পরেও, অধিকাংশ বর্তমান গবেষণা পরীক্ষাগারের সেটিংস বা সীমিত ক্লিনিকাল ট্রায়ালেই সীমাবদ্ধ রয়েছে, যা প্রধান স্বাস্থ্য পরামিতি যেমন

রক্তচাপ এবং রক্তে শর্করার মাত্রায় **জমজম** জলের প্রভাব পরিমাপ করার জন্য কঠোর ক্লিনিকাল গবেষণার প্রয়োজনীয়তাকে তুলে ধরে:

- রক্তচাপ এবং রক্তে চিনি;
- দীর্ঘস্থায়ী প্রদাহের সূচক;
- পাচনতন্ত্রের স্বাস্থ্যের;
- কিডনি ও যকৃতের কার্যকারিতা।

গবেষকরা যমযমের পানির ধর্মীয় মাত্রার প্রতি শ্রদ্ধা নিশ্চিত করার জন্য “নৈতিক প্রোটোকল” স্থাপনের আহ্বান জানিয়েছেন, একই সাথে এমন কঠোর গবেষণা সরঞ্জাম প্রদানের জন্য যা সঠিক এবং সর্বজন স্বীকৃত ফলাফলের দিকে নিয়ে যেতে পারে (**Nur-hapsari & Kamila, 2023; Abdillah & Kusyowo, 2021**)। সামগ্রিকভাবে, জমজম জলের উপকারিতা সম্পর্কে বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান এখনও প্রাথমিক পর্যায়ে রয়েছে, যেখানে প্রাথমিক ফলাফলগুলো আশাব্যঞ্জক প্রমাণিত হয়েছে এবং আরও গবেষণার আহ্বান জানিয়েছে, শুধুমাত্র এর শারীরবৃত্তীয় প্রভাব যাচাই করার জন্য নয়, বরং জল, বিশ্বাস এবং আরোগ্যের মধ্যে সম্পর্ক বোঝার জন্যও। এই জলের পবিত্রতাকে সম্মান করা এটিকে গবেষণার আওতায় আনার সাথে সংঘর্ষে পড়ে না; বরং, এটি ধর্ম এবং বিজ্ঞানের সংযোগস্থল আবিষ্কারের জন্য একটি অনন্য মডেল তৈরি করে।

অতীতে জমজমের পানি দিয়ে আরোগ্য লাভ

জমজম পানি মুসলিমদের জন্য আল্লাহ প্রদত্ত সর্বশ্রেষ্ঠ আধ্যাত্মিক ও প্রাকৃতিক সম্পদের অন্যতম। ইসলামের সূচনা থেকে এটি নিরাময়ের ধারণার সাথে যুক্ত, সরাসরি পান করা হোক বা ধৌত করা হোক, যা প্রামাণিক নববী হাদিস এবং যুগ যুগ ধরে সাহাবী, তাবেরী, আলেম ও সাধারণ মুসলিমদের অব্যাহত অনুশীলন দ্বারা সমর্থিত।

জমজমের পানি পরিপূর্ণভাবে পান (তাদাল্লু)

নবী (PBUH)-এর হাদিসসমূহের মধ্যে যা **জমজমের** পানি দ্বারা আরোগ্যের ধারণা প্রতিষ্ঠিত করেছে, তার অন্যতম হলো আল-আজরাকি তাঁর সনদসূত্র ধরে ইবনে আব্বাস (PBUH) থেকে বর্ণনা করেছেন যে, নবী (PBUH) বলেছেন: “**জমজমের** পানি পরিপূর্ণভাবে পান করলে মুনাফেকি থেকে রক্ষা পাওয়া যায়...” তিনি আরও বলেছেন: “আমাদের ও মুনাফিকদের মধ্যে পার্থক্য হলো, তারা **জমজমের** পানি এক বালতি তুলে নিয়ে পরিপূর্ণভাবে পান করে।» (Al-Azraqi, 1969)।

তাদাল্লু বলতে বুঝায় পেট ভরে **জমজম** পানি পান করা। এটি খালি পেটে পান করার পরামর্শ দেওয়া হয়, বিশেষ করে বেজোড় সংখ্যক গ্লাসে (৩, ৫, ৭, ৯, ...) পান করা এবং নিজের সামর্থ্য অনুযায়ী নির্দিষ্ট ব্যবধানে পুনরাবৃত্তি করা। কিছু মানুষ প্রস্রাবের রঙের পরিবর্তন বা বমি অনুভব করতে পারে, যা শারীরিক পরিশুদ্ধির লক্ষণ হিসেবে দেখা হয়।

নবী (PBUH)-এর আরোগ্যের পদ্ধতি

আয়িশা (রা.) থেকে বর্ণিত হয়েছে যে, নবী (PBUH) ছোট পাত্র ও পানির থলিতে **জমজম** পানি বহন করতেন এবং তা রোগীদের উপর ঢেলে দিতেন ও পান করতে দিতেন (al-Bukhari in al-Tarikh al-Kabir, 21/173; Al-Bayhaqi, 5/202; authenticated by al-Albani in al-Silsilah al-Sahihah, 883-এ সহিহ হিসেবে যাচাইকৃত)। এই হাদিস চিকিৎসা ক্ষেত্রে জমজম পানি ব্যবহারের একটি নববী

পদ্ধতি প্রতিষ্ঠা করে, তা পান করার মাধ্যমে হোক বা শরীরে ঢেলে দেওয়ার মাধ্যমে, যা সদিচ্ছার সততা এবং আল্লাহ তাআলার উপর সঠিক ভরসার শর্তসাপেক্ষে।

আবু জামরাহ আল-দুবী বলেন, “আমি ইবনে আব্বাস (রাঃ)-এর কাছে বসতাম, এবং আমি জ্বরাক্রান্ত হয়েছিলাম। তিনি বললেন: ‘জামজামের পানি দিয়ে ঠাণ্ডা কর, কারণ নবী (PBUH) বলেছেন: “জ্বর হল জাহান্নামের উত্তাপ, তাই তা জামজামের পানি দিয়ে ঠাণ্ডা কর।”’” (al-Bukhari, no. 3261; Ahmad, 2517; al-Nasa’i, 6147; Ibn Hibban, 6068)। উল্লেখযোগ্য যে, শরীরের তাপমাত্রা কমাতে জমজম পানি ব্যবহার করা হতো, যা আধুনিক চিকিৎসা নীতির সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ (Ahmad, 2023)।

নবী (PBUH) বলেছেন: “পৃথিবীর বৃক্ক সর্বোত্তম পানি হলো জমজম পানি; এতে তৃপ্তি দানকারী খাদ্য এবং রোগের চিকিৎসা রয়েছে।» (al-Tabarani; al-Albani, Sahih al-Jami’, 3322)। তিনি আরও বলেছেন: “ জমজম তৃপ্তি দানকারী খাদ্য এবং রোগের চিকিৎসা।» (Al-Bazzar; Sahih al-Jami’, 3572; Al-Matalib al-‘Aliyah, 1357)। এই হাদিসগুলো নির্দেশ করে যে জমজম পানি শারীরিক ও আধ্যাত্মিক উভয় ধরনের রোগের জন্যই আরোগ্য প্রদান করে (Ibn Hajar al-Haytami, Tuhfat al-Muhtaj, 4/134)।

অন্য এক হাদিসে: “ জমজম পানি যে উদ্দেশ্যে পান করা হয়, সেই উদ্দেশ্যে কার্যকর; যদি তুমি আরোগ্য কামনা করে পান করো, আল্লাহ তোমাকে আরোগ্য দেবেন।» (al-Daraqutni; al-Hakim, 1693; Fath al-Bari, 3/493; al-Tarhib, 1164)। এর ফলে জমজম পানি পানকারীর উদ্দেশ্যের সাথে যুক্ত হয়ে যায়: যে ব্যক্তি আরোগ্য কামনা করে এটি পান করবে, সে আরোগ্য লাভ করবে; যে ব্যক্তি জ্ঞান অর্জনের উদ্দেশ্যে এটি পান করবে, তাকে জ্ঞান দান করা হবে।

চিকিৎসা সংক্রান্ত দলিলভুক্ত ঐতিহাসিক সাক্ষ্য

ঐতিহাসিক ও অভিজ্ঞতাভিত্তিক বিবরণগুলো থেকে জানা যায় যে, প্রাথমিক যুগের পণ্ডিত ও ধর্মনিষ্ঠ উপাসনাকারীদের মধ্যে জমজম জলের চিকিৎসাগত ও আধ্যাত্মিক গুণাবলীর বিষয়ে গভীর বিশ্বাস ছিল। এ বিষয়ে অন্যতম উল্লেখযোগ্য

সাক্ষ্য হল **Ibn Hajar al-Asqalani, 1959** কর্তৃক ইবনে খুথাইম থেকে উদ্ধৃত বর্ণনা, যেখানে তিনি বলেন:

ওয়াহ্ব ইবনে মুনায্বিহ একবার অসুস্থ অবস্থায় আমাদের কাছে এলে আমরা তাঁকে দেখতে গেলাম। আমরা তাঁকে **যমযমের** পানি পান করতে দেখে বললাম, “আপনি মিষ্টি পানি পান করছেন না কেন? যমযমের পানিতে কিছুটা ভার আছে।» তিনি উত্তর দিলেন, “মক্কা ত্যাগ না করা পর্যন্ত আমি অন্য কোনো পানি পান করতে চাই না।» যাঁর হাতে আমার প্রাণ, তিনি হলেন মহান আল্লাহ; তাঁর কিতাবে উল্লেখ আছে: ‘**জমজম**, কখনো শেষ হয় না, কখনো কমে না,’ এবং তাঁর বাণীতে: ‘পবিত্র এবং সংকর্মশীলদের পানীয়।» এটি মূল্যবান, এবং এটি পুষ্টিদায়ক খাদ্য ও রোগের চিকিৎসা। যার হাতে ওয়াহ্বের প্রাণ, তিনি বলেন, কেউ যদি এটিকে তৃপ্তি পর্যন্ত পান করে, তবে তার দেহের যে কোনো রোগ দূর হয়ে যায় এবং তাকে আরোগ্য দান করা হয়।» (**Ibn Hajar al-Asqalani, 1959**)

- কাব আল-আহবার বলেছেন: “এটি এমন এক খাদ্য যা পুষ্টি যোগায় এবং রোগের নিরাময়, যা বিশেষভাবে এই জাতিকে প্রদান করা হয়েছে এবং অন্যদের নয়।» (**Al-Azraqi, 1969**)
- মুয়াবিয়া ইবনে আবি সুফিয়ান জমজম পানি পান করে তা মাথায় ও মুখে ঢেলে দিয়েছিলেন এবং বলেছিলেন: “ **জমজম** আরোগ্যদায়ক। এটি যে কোনো উদ্দেশ্যে পান করা হয়।» (**Al-Fakihi, 1042; al-Ajluni, Kashf al-Khafa, 1421**)
- ইবনে আল-কায়্যিম আল-জাওজিয়াহ বলেছেন: “আমি এবং অন্যান্যরা **জমজম** পানি দ্বারা আরোগ্য লাভের অভিজ্ঞতা পেয়েছি, এবং আমি আল্লাহ্র অনুমতিতে সুস্থ হয়েছি।» (**Zad al-Maad, 1994, 11/212**)
- ইমাম আম্মদ ইবনে হানবাল জমজম পানি পান করতেন এবং তা দিয়ে মুখ ও হাত মুছতেন (সিয়ার আলম আনুবালা)।
- অন্য এক বর্ণনায় এই বরকতময় পানি অবহেলা করার বাস্তব প্রভাব তুলে ধরে আল-ফাকিহি ইবনে আব্বাস (রা.) থেকে বর্ণনা করেছেন: “মক্কার মানুষরা

কখনো হাঁটুর ব্যথায় ভুগত না, দৌড়ে কেউ তাদের ছাপিয়ে যেতে পারত না, এবং কেউ তাদের সঙ্গে কুস্তি লড়তে পারত না—যতক্ষণ না তারা জমজম পানি থেকে উদাসীন হয়ে পড়ল, এবং আল্লাহ তাদের অবস্থা পরিবর্তন করে দিলেন।» (Al-Fakihi, 1994)

- আহমদ ইবনে আব্দুর রহমান আল-শারিফী অন্ধত্ব থেকে মুক্তি পান যখন তিনি যমযমের পানি নিজের পেট ভরে পান করেন (Al-Fasi, 1996)।
- আল-শানিনী নামক পণ্ডিত মক্কায় সৎ ইচ্ছায় জমজম পান করার পর তীব্র জলশয় রোগ থেকে আরোগ্য লাভ করেছিলেন (Al-Fāsi)।
- আল-জাহিজ উল্লেখ করেছেন যে, প্রচলিত চিকিৎসা ব্যর্থ হওয়ার পর যিনি জমজম পান করতে অব্যাহত রেখেছেন, তিনি এর মাধ্যমে আরোগ্য লাভ করেছেন (Al-Bayan wa al-Tabyin, 1965)।
- ইবনে হাজার আল-হাইতামী বলেছেন: “ জমজম পান করে না এমন ব্যক্তি, যিনি এটিকে শুধুমাত্র পরীক্ষামূলকভাবে পান করেন, তিনি উপকৃত হন না; উপকৃত হন কেবল সেই ব্যক্তি, যিনি দৃঢ় বিশ্বাসের সঙ্গে পান করেন।» (Al-Bayan wa al-Tabyin, 1965)
- ইমাম আল-শায়বানী চিকিৎসা ও আধ্যাত্মিক প্রেক্ষাপটে জমজমের পানির বিভিন্ন ব্যবহারের বাস্তব মাঠ পর্যায়ের পর্যবেক্ষণ উপস্থাপন করেছিলেন। তিনি উল্লেখ করেন যে, তিনি তাঁর পিতাকে জ্বরে আক্রান্ত বা যাদের স্ত্রীদের সন্তান প্রসব বিলম্বিত হয়েছে তাদের জন্য তাবিজ লিখতে দেখেছেন; এরপর সেই তাবিজ পানি দিয়ে পাঠ করে রোগীকে পান করানো হতো এবং তার মাথা ধুয়ে দেওয়া হতো। তিনি আরও দেখেছেন যে তাঁর পিতা নবী (PBUH)-এর এক চুল দ্বারা আরোগ্য প্রার্থনা করতেন। সেটি পেয়ে তিনি একটি পাত্রে পানি নিয়ে তা ধুয়ে সেই পানি পান করতেন এবং এর বরকতে বিশ্বাস করতেন। তাঁর অন্যান্য অভ্যাসের মধ্যে ছিল যমযমের পানি পান করা এবং তা দিয়ে হাত ও মুখ মুছে আরোগ্য কামনা করা (Al-Shaybani, 1981)।
আল-শাওকানি ‘নাইল আল-আওতার’-এ বলেছেন: “ জমজম পানি যে কোনো উদ্দেশ্যে পান করা হোক না কেন,” যা সাধারণত্ব নির্দেশ করে,

অর্থাৎ জমজম পান করার সময় কেউ পার্থিব হোক বা পরলোকগত, যা ইচ্ছা করে, তা পূরণ হবে বলে আশা করা যায় (Al-Shawkani, 1993)। পণ্ডিতরা নিশ্চিত করেছেন যে জমজম শুধুমাত্র তাদের উপকারে আসে যারা এটিকে পরীক্ষামূলকভাবে নয়, বরং দৃঢ় বিশ্বাসের সঙ্গে পান করে। কাব ও ওয়াহব, উভয়েই কিতাবের লোক যারা ইসলাম গ্রহণ করেছিলেন, উল্লেখ করেছেন যে জমজম জমজম কে তোরাতে উল্লেখ করা হয়েছে এভাবে: “একটি খাদ্য যা তৃপ্তি দেয়, রোগের চিকিৎসা, এবং একটি বরকতময় পানি যা কখনো কমে না এবং কখনো প্রত্যাখ্যাত হয় না।» ইমাম জাকারিয়া আল-কাযবিনী বলেছেন: “ জমজম পানি সকল রোগের জন্য উপযোগী, এবং যদি চিকিৎসকরা যাদের আরোগ্য করেছেন সকলকে একত্রিত করা হয়, তবে তারা ঈশ্বর যাঁদের আরোগ্য করেছেন তাদের অর্ধেকেরও কম হবে।»

রিপোর্ট ও বিবৃতিগুলোর সারসংক্ষেপ থেকে স্পষ্ট যে জমজম পানি কেবল সাধারণ পানি নয়, বরং এটি একটি সম্পূর্ণ বিশ্বাসভিত্তিক অভিজ্ঞতা, যা নিয়ত, ঈশ্বরের ওপর নির্ভরতা এবং আন্তরিকতার ওপর নির্ভর করে। এটি নবীর আশীর্বাদকে ইসলামের শতাব্দীজুড়ে অব্যাহত অনুশীলনের ঐতিহ্যের সঙ্গে মিলিয়ে আজও ইসলামী আধ্যাত্মিক চিকিৎসার একটি কেন্দ্রীয় উপাদান হিসেবে বিবেচিত।

জমজমের পানির আধুনিক চিকিৎসা উপকারিতা

জৈবচিকিৎসা বিজ্ঞান ও জল বিশ্লেষণ প্রযুক্তির উন্নতির ফলে জমজম জলের শারীরিক ও কার্যকরী বৈশিষ্ট্যগুলো বৈজ্ঞানিকভাবে মূল্যায়ন করার গবেষণায় তীব্রতা এসেছে। ফলাফলগুলো একটি অনন্য গঠন উন্মোচন করেছে, যা অন্যান্য জল উৎসের তুলনায় এর স্বাতন্ত্র্য নিশ্চিত করে এবং এটি অসংখ্য গবেষণার কেন্দ্রবিন্দুতে পরিণত হয়েছে।

অনন্য রাসায়নিক গঠন

জটিল রাসায়নিক বিশ্লেষণে দেখা গেছে যে **জমজম** জল সাধারণ স্বাস্থ্যের জন্য প্রয়োজনীয় গুরুত্বপূর্ণ খনিজে সমৃদ্ধ, বিশেষ করে:

- সোডিয়াম, পটাসিয়াম, ক্যালসিয়াম, এবং ম্যাগনেসিয়াম
- ক্লোরাইড, বাইকার্বনেট, সালফেট এবং নাইট্রেট

গবেষণা (যেমন Harahap 2018 and Jannah 2003) দেখিয়েছে যে এই উপাদানগুলো জমজম জলে এমন সুষম অনুপাতে বিতরণ করা হয়েছে যে সেবন করার আগে কোনো শিল্পগত প্রক্রিয়াকরণের প্রয়োজন পড়ে না। **জমজম** জল স্বাভাবিকভাবেই একটি ক্ষারীয় pH (৭.৯-৮.০) বজায় রাখে, একটি বৈশিষ্ট্য যা ফ্রি র‍্যাডিক্যালের বিরুদ্ধে লড়াই করতে এবং কোষের কার্যক্ষমতা বাড়াতে সাহায্য করে, ফলে জৈবিক স্তরে **জমজম** জলে অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট বৈশিষ্ট্য প্রদান করে।

জৈবিক বিশুদ্ধতা এবং রোগপ্রতিরোধী প্রভাব

ল্যাবরেটরি গবেষণা নিশ্চিত করেছে যে জটিল মাইক্রোস্কোপিক পরীক্ষার অধীনেও **জমজম** পানিতে কোনো জীবাণুগত কার্যকলাপ নেই (Nuaman, 2013), যা এর রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের কারণে অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল গুণের নির্দেশক।

একটি গুণগত গবেষণা আরও প্রমাণ করেছে যে **জমজম** পানি নিয়মিত পান করলে অ্যাকুয়াপোরিন (AQP) প্রোটিনের প্রকাশ উদ্দীপিত হয়, যা কোষগুলির

মধ্যে জল পরিবহন নিয়ন্ত্রণ করে এবং কিডনি, মস্তিষ্ক ও চোখের কার্যকারিতা এবং প্রজনন স্বাস্থ্যে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে (Are, 2009; Ali et al., 2006)। এই প্রক্রিয়াটি মানবদেহে জল নিয়ন্ত্রণের দক্ষতা বোঝার ক্ষেত্রে আধুনিক আণবিক চিকিৎসাবিজ্ঞানের একটি ভিত্তিপ্রস্তর হিসেবে বিবেচিত হয়।

• টিউমারবিরোধী প্রভাব

অনেকগুলি গবেষণা ইঙ্গিত দেয় যে জমজম জলে ক্যান্সার কোষের বৃদ্ধি প্রতিহত করার জৈব-সক্রিয়তা রয়েছে, যা তিনটি প্রধান কারণে:

- প্রাকৃতিক অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট সমৃদ্ধি
- জৈবিক অনুপাতে ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়ামের প্রাচুর্য
- লক্ষ্য কোষগুলির জিন প্রকাশ নিয়ন্ত্রণের ক্ষমতা

Ali et al. (2009) পরিচালিত একটি ক্লিনিকাল ট্রায়ালে ১০০ জন নারীকে দুইটি দলে ভাগ করা হয়, যার একটি দল ৩০ দিন ধরে (প্রতিদিন ৫০০-৭৫০ মিলিলিটার) জমজম পানি পান করে। ফলাফলে টিউমার-দমনকারী প্রোটিনের মাত্রায় উল্লেখযোগ্য উন্নতি দেখা যায়, যেমন:

- Bowman-Birk ইনহিবিটর
- লুনসেন
- পেক্টিন

Pitcher & Van Oers (2003) এবং Ansari et al. (2018) কর্তৃক প্রাপী বিষয়ক গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজম পানি AOM-এর মতো কার্সিনোজেনিক পদার্থের প্রভাব কমাতে এবং কোলনের টিউমারের আকার হ্রাস করতে পারে। এটি কেমোথেরাপি বা প্রতিরোধমূলক চিকিৎসা প্রোটোকলে সহায়ক হিসেবে ব্যবহারের সম্ভাবনা নির্দেশ করে।

রেডিয়েশন ও ক্যান্সার সুরক্ষা

প্রগারে পরিচালিত পরীক্ষায় প্রমাণিত হয়েছে যে **জমজম** পানি পান করলে গামা-রশ্মির সংস্পর্শে সৃষ্ট অস্থিমজ্জার ক্ষতি হ্রাস পায়, অক্সিডেটিভ স্ট্রেস-প্ররোচিত জেনেটিক ক্ষতি কমে, প্রতিরক্ষামূলক জিন সক্রিয় হয় এবং অনাকোজিন দমন হয় (**Oktaviani & Fakhruddin, 2021**)। এই ফলাফলগুলি বিকিরণের সংস্পর্শে আসা ব্যক্তিদের জন্য জৈব-প্রতিরক্ষামূলক কর্মসূচিতে বা রেডিওথেরাপিতে একটি ভারসাম্য রক্ষাকারী উপাদান হিসেবে **জমজম** পানি ব্যবহারের সম্ভাবনাকে নির্দেশ করে।

হার্বাল থেরাপিউটিকসে জমজমের ব্যবহার

একটি সাম্প্রতিক গবেষণায় দেখা গেছে যে **জমজম** পানি সাতটি ভিন্ন ক্যান্সার সেল লাইনের বিরুদ্ধে থেজুরের বীজের নির্যাসের (**Phoenix dactylifera**) কার্যকারিতা বাড়াতে পারে, যার মধ্যে রয়েছে **Hep-2**, **MCF-7**, এবং **A549** ইত্যাদি। **জমজম** পানি সক্রিয় যৌগের অধিক শোষণকে সহজতর করেছে এবং তাদের কোষীয় জৈবক্রিয়াশীলতা উন্নত করেছে, যা ঔষধ সরবরাহের জন্য একটি প্রাকৃতিক জৈব-বর্ধক হিসেবে এর ভূমিকা তুলে ধরে।

একইভাবে, সাদা হলুদ (**Curcuma zedoaria**) নির্যাস জমজম পানিতে দ্রবীভূত হলে টিউমারবিরোধী কার্যক্ষমতা বৃদ্ধি পায় এবং ফেনলিক ও ফ্ল্যাভোনয়েড যৌগের কার্যকারিতা বাড়ে। ফলাফলগুলো ক্যান্সার কোষের প্রজনন হার হ্রাসের ইঙ্গিত দেয়, যা প্রমাণ করে যে **জমজম** পানি সক্রিয় যৌগের জৈবক্রিয়াশীলতা বৃদ্ধি করে।

যদিও মানুষের উপর ক্লিনিকাল গবেষণা সীমিত, প্রাপ্ত পরীক্ষামূলক ও ল্যাবরেটরি তথ্য নিম্নলিখিত ক্ষেত্রগুলিতে গবেষণা সম্প্রসারণের পক্ষে সমর্থন করে:

- একত্রীকৃত চিকিৎসা
- সহায়ক ক্যান্সার থেরাপি
- উচ্চ বিকিরণযুক্ত পরিবেশে সম্প্রদায়ভিত্তিক প্রতিরোধ কর্মসূচি
- জমজম জল এবং ফার্মাকোলজিকভাবে সক্রিয় যৌগগুলির মধ্যে জৈব-আন্তঃক্রিয়াগুলির অনুসন্ধান

সমীক্ষিত গবেষণার ভিত্তিতে নির্দিষ্ট কিছু রোগের চিকিৎসায় জমজম জলের সম্ভাব্য প্রভাবের সারসংক্ষেপ টেবিল। প্রতিটি গবেষণার রেফারেন্স উল্লেখ করা হয়েছে। উল্লেখ্য যে, এই ফলাফলগুলো সমীক্ষিত জার্নালে প্রকাশিত নিয়ন্ত্রিত বৈজ্ঞানিক গবেষণার ফলাফল। কিছু প্রভাব অ-চিকিৎসাগত গবেষণার ফলাফল থেকে নেওয়া হয়েছে এবং সেগুলো একটি ব্যাপক ক্লিনিকাল গবেষণায় আরও যাচাই করার প্রয়োজন। আমরা পরামর্শ দিচ্ছি যে জমজম জলকে বিকল্প চিকিৎসা হিসেবে নয়, বরং চিকিৎসকের পরামর্শের পর সমন্বিত চিকিৎসা পরিকল্পনার একটি পরিপূরক অংশ হিসেবে ব্যবহার করা উচিত।

তথ্যসূত্র	অধ্যয়নের ধরন	জমজম পানির প্রভাব	স্বাস্থ্যগত অবস্থা বা রোগ
Albar et al., 2016	প্রায়োগিক পরীক্ষাগার (ইন ভিট্রো)	স্ট্রেপটোকক্কাস মিউট্যান্সের মতো ক্ষতিকর ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধি হ্রাস করে	মুখ ও দাঁতের প্রদাহ
Khan et al., 2013	কোষীয় (ইন ভিট্রো)	কিছু ক্যান্সার কোষের (যেমন HeLa) প্রজনন হ্রাস করে	ক্যান্সার (বৈজ্ঞানিক ও চিকিৎসা প্রেক্ষাপটে)
Halim et al., 2016	পর্যবেক্ষণমূলক এবং পরীক্ষামূলক	দেহের ক্ষতিকর ব্যাকটেরিয়ার বিরুদ্ধে প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে	পাচনতন্ত্রের রোগ
Al Meheithif et al., 2012	প্রায়োগিক প্রাণী (ইন ভিভো)	হৃদয়ের রক্তে শর্করার মাত্রা কমায়	ডায়াবেটিস মেলিটাস
Rizwan et al., 2019	প্রাণীতে পরীক্ষামূলক	কিডনির পাথর গঠিত হওয়া কমায় এবং কিডনির কার্যকারিতা উন্নত করে	কিডনি ও মূত্রনালী রোগ
Donia & Mor-ta-da, 2021	প্রায়োগিক পরীক্ষাগার	কিছু ভারী ধাতুর বিষাক্ত প্রভাব কমায়	সাধারণ কোষীয় এবং বিষাক্ত বিষক্রিয়া
বর্ণনা এবং নথিভুক্ত ঐতিহ্যবাহী অভিজ্ঞতা	প্রথাগত পরীক্ষামূলক	কোম্প্রেস হিসেবে ব্যবহার করলে চোখের প্রদাহ/ফোলা প্রশমিত করে	চোখ (প্রদাহ/ফোলা)
Bhardwaj, 2023	ভৌত-রাসায়নিক বিশ্লেষণ	বৈদ্যুতিক এবং ক্ষারীয় ভারসাম্য বজায় রাখতে সহায়তা করে	হৃদযন্ত্রের স্বাস্থ্যের উন্নতি এবং রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ
Al-Barakah, 2017	প্রাণীর উপর পরীক্ষামূলক	ঘা দ্রুত সারিয়ে তোলে এবং সংক্রমণ প্রতিরোধ করে	ত্বকের রোগ ও ক্ষত
অনেক ধরনের রাসায়নিক ও ব্যাকটেরিওলজিক্যাল বিশ্লেষণ	জলের গঠন থেকে অনুমান	প্রদাহ এবং ব্যাকটেরিয়াজনিত সংক্রমণের বিরুদ্ধে প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে	শ্বাস-প্রশ্বাস তন্ত্রের প্রদাহ

জমজম পানি দ্বারা মুখ ও দাঁতের রোগের চিকিৎসা

সাম্প্রতিক বছরগুলোতে, **জমজম** জলের অনন্য জৈব-রাসায়নিক গঠন, রোগপ্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধির বৈশিষ্ট্য এবং ক্ষারত্বের কারণে মুখ ও দাঁতের স্বাস্থ্যের উপর এর প্রভাব নিয়ে গবেষণায় বৈজ্ঞানিক আগ্রহ বেড়েছে, যা এটিকে আধুনিক দন্তচিকিৎসায় একটি সম্ভাব্য প্রতিরোধমূলক ও চিকিৎসাগত এজেন্ট হিসেবে যোগ্য করে তোলে। গবেষণায় প্রমাণিত হয়েছে যে **জমজম** জল দাঁতের এনামেল মজবুত করতে, দাঁতের ক্ষয়ের হার কমাতে, মুখের অম্লত্ব সামঞ্জস্য করতে এবং ক্ষতিকর ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধি সীমিত করতে সাহায্য করে, প্রাকৃতিক মুখের ফ্লোরাকে নেতিবাচকভাবে প্রভাবিত না করেই।

দাঁতের ক্ষয় নিরাময়ে জমজম পানির ভূমিকা

দাঁতের ক্ষয় (ডেন্টাল ক্যারি) অন্যতম সাধারণ মুখের রোগ, যা প্রধানত অম্লীয় মুখের পরিবেশে ব্যাকটেরিয়ার কার্যকলাপের কারণে হয়, যা দাঁতের এনামেলকে দুর্বল করে এবং ডিমিনারেলাইজেশনের দিকে নিয়ে যায়। সাম্প্রতিক গবেষণা দেখিয়েছে যে জমজম জলে এমন একাধিক গুণ রয়েছে যা দাঁতের ক্ষয় প্রতিরোধে এবং ক্ষতিগ্রস্ত এনামেলকে পুনরায় খনিজীকরণে (রিমিনারেলাইজেশন) সহায়তা করে, যা প্রাথমিক পর্যায়ের ক্যারিজের অ-আক্রমণাত্মক চিকিৎসায় একটি গুরুত্বপূর্ণ ধাপ।

রাসায়নিক বিশ্লেষণে দেখা গেছে যে **জমজম** পানিতে দাঁতের স্বাস্থ্যের জন্য প্রয়োজনীয় খনিজ পদার্থের উচ্চমাত্রা রয়েছে, যেমন:

- **ফ্লুরাইড:** কুপ থেকে সরাসরি **0.75** parts per million (ppm) এবং নল থেকে **0.68** ppm, উভয়ই বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO) কর্তৃক সুপারিশকৃত নিরাপদ সীমা (**1.5** ppm)-এর মধ্যে।
- **ক্যালসিয়াম, ফসফরাস এবং ম্যাগনেসিয়াম:** **পুনঃখনিজীকরণ** প্রক্রিয়ায় এবং এনামেলের কঠোরতা বৃদ্ধিতে গুরুত্বপূর্ণ খনিজ।

ভিকারের এনামেল হার্ডনেস টেস্ট ব্যবহার করে একটি ক্লিনিকাল গবেষণায় দেখা গেছে যে **জমজম** পানি এনামেল শক্ত করার ক্ষেত্রে বেশ কয়েকটি প্রচলিত চিকিৎসা সমাধানের তুলনায় বেশি কার্যকর, যা প্রতিরোধমূলক দন্তচিকিৎসা ক্ষেত্রে এর সম্ভাব্য ভূমিকা তুলে ধরে (**Al-Khalifah et al., 2022**)।

অ্যান্টিবায়োটেরিয়াল প্রভাব এবং মাইক্রোবিয়াল ভারসাম্যে ভূমিকা

ল্যাবরেটরি গবেষণাগুলো নিশ্চিত করেছে যে **যমজম** পানি গহ্বর সৃষ্টিকারী ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধি প্রতিহত করতে সক্ষম, বিশেষ করে:

- স্ট্রেপ্টোকক্কাস মিউট্যান্স
- *Lactobacillus* sp

Muhlisin et al. (2019) পরিচালিত এক পরীক্ষায় দেখা গেছে, **০.৬৮ ppm** ঘনত্বে **জমজম** পানি ব্যবহারে এই ব্যাকটেরিয়াগুলির বৃদ্ধি **১০০%** হ্রাস পেয়েছে। এছাড়াও, সরাসরি বিশ্লেষণে দেখা গেছে যে **জমজম** পানি রোগজীবাণুমুক্ত এবং অসাধারণ জৈবিক বিশুদ্ধতা রয়েছে। রাসায়নিক মাউথওয়াশের মতো নয়, যা উপকারী ব্যাকটেরিয়াও ধ্বংস করতে পারে, জমজম পানি মুখের স্বাস্থ্যকর মাইক্রোবায়াল ভারসাম্য বজায় রাখতে সাহায্য করে, ফলে পুনরাবৃত্তিমূলক ছত্রাকজনিত সংক্রমণ বা আলসারের ঝুঁকি কমে যায়।

মুখের অম্লতা নিয়ন্ত্রণ

মুখের pH স্তর নিরপেক্ষ রাখা দাঁতের ক্ষয় এবং এনামেলের ক্ষয় রোধ করার জন্য অপরিহার্য। এর সমৃদ্ধ **বাইকার্বনেট** উপাদানের কারণে, **Alawiyah et al. (2021)** এক গবেষণায় দেখা গেছে যে সুক্রোজ গ্রহণের পর **জমজম** পানি দিয়ে গার্গল করলে ডিস্টিলড পানির তুলনায় লালার pH উল্লেখযোগ্যভাবে বৃদ্ধি পায়। এই ক্ষারীয় প্রভাব মুখের অম্লতা নিরপেক্ষ করে, অ্যাসিডোজেনিক ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধির জন্য আদর্শ পরিবেশ তৈরি হতে বাধা দেয়, ফলে এনামেলকে ক্ষয় থেকে রক্ষা করে।

দাঁতের মাড়ির স্বাস্থ্যের উন্নতি এবং মুখের আলসারের দ্রুত আরোগ্য ত্বরান্বিত করা

ক্লিনিক্যাল ট্রায়ালগুলো দেখিয়েছে যে জমজম পানি মাউথ রিন্স হিসেবে ব্যবহার করলে সাহায্য করে:

- মাসোড়ার প্রদাহ ও রক্তক্ষরণ কমাতে।
- মুখের আলসারের আরোগ্যকে ত্বরান্বিত করে, বিশেষ করে রোগপ্রতিরোধ ক্ষমতা হ্রাসপ্রাপ্ত রোগীদের ক্ষেত্রে।

এই প্রভাবটি **দস্তা (জিঙ্ক)** ও **ম্যাগনেশিয়ামের** মতো উপাদানগুলোর কারণে, যা টিস্যু পুনর্জন্মে সহায়তা করে এবং স্থানীয় রোগপ্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে।

ঔষধ ও ডেন্টাল পণ্যের সাথে ইতিবাচক মিথস্ক্রিয়া

একটি সাম্প্রতিক গবেষণা (**Al-Tae & Qasim, 2023**) নির্দেশ করেছে যে যমজম পানি শিশুদের ব্যবহৃত লোহা সিরাপের মতো কিছু মুখের ওষুধের অম্লীয় প্রভাব কমায়ে, যা দাঁতের এনামেল ক্ষয়ের কারণ হতে পারে। গবেষণায় আরও প্রমাণিত হয়েছে যে যমজম সোডিয়াম ফ্লোরাইড ভার্নিশ (**® ProShield**)-এর কার্যকারিতা বৃদ্ধি করে এবং পুনঃখনিজীকরণ (remineralization) হার বাড়ায়, যা এটিকে অম্ল-প্ররোচিত ক্ষয় প্রতিরোধে একটি মূল্যবান সহায়ক করে তোলে।

দাঁতের চিকিৎসায় ভবিষ্যৎ প্রয়োগ

মালয়েশিয়া ও ইন্দোনেশিয়ায় (**২০২৪**) পরিচালিত সাম্প্রতিক গবেষণা জমজম জলকে বিভিন্ন চিকিৎসামূলক পণ্য তৈরিতে একটি প্রাকৃতিক উপাদান হিসেবে ব্যবহারের সম্ভাবনা নির্দেশ করে, যার মধ্যে রয়েছে:

- প্রাকৃতিক ফ্লুরাইড সমৃদ্ধ টুথপেস্ট।
- মদ্যপানমুক্ত ও রাসায়নিকমুক্ত মাউথওয়াশ।
- শল্যচিকিৎসার পর মুখ ধোয়ার তরল।
- দীর্ঘস্থায়ী মাড়ির রোগের চিকিৎসার জন্য রিন্স।

এই পণ্যগুলো জৈবিক কার্যকারিতা ও নিরাপত্তার সমন্বয়ের কারণে উৎকৃষ্ট, যা দীর্ঘমেয়াদী ব্যবহারের জন্য উপযোগী করে তোলে, বিশেষ করে এমন সম্প্রদায়ের জন্য যারা কঠোর রাসায়নিক যৌগমুক্ত জৈবিক সমাধান খুঁজে।

সারণিটি জমজম জলের মুখ ও দাঁতের স্বাস্থ্যের উপর প্রভাব দেখায়, যার মধ্যে প্রতিরোধ ও চিকিৎসার সাথে সম্পর্কিত এর রাসায়নিক গঠন অন্তর্ভুক্ত।

উপাদান/গুণ	জমজম জলে ঘনত্ব	মুখ ও দাঁতের স্বাস্থ্যে ভূমিকা
ফ্লুরাইড	0.68 - 0.75 ppm	বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO) মানদণ্ড অনুযায়ী দাঁতের ক্ষয় প্রতিরোধ করে এবং এনামেলের পুনঃখনিজীকরণ (remineralization) প্রক্রিয়াকে উৎসাহিত করে।
ক্যালসিয়াম	তুলনামূলকভাবে উচ্চ	মজবুত দাঁত ও হাড়ের জন্য অপরিহার্য, এবং দাঁতের অস্থি কাঠামোর স্থিতিশীলতা বৃদ্ধি করে।
ম্যাগনেশিয়াম	মধ্যম	দাঁতের এনামেল রক্ষা করতে অবদান রাখে এবং দাঁত ও হাড়ে ক্যালসিয়ামের শোষণ উন্নত করে।
হাইড্রোজেন অ্যাসিডিভি (pH)	ক্ষারীয় (pH $\approx$ 7.9–8.0)	ক্ষয় সৃষ্টিকারী মুখের ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধির জন্য অনুপযোগী পরিবেশ তৈরি করে এবং দাঁতের এনামেল ক্ষয় কমায়।
জীবাণুমুক্ততা	উচ্চ	গবেষণায় দেখা গেছে এটি ক্ষতিকর ব্যাকটেরিয়া মুক্ত, যা জিঞ্জিভাইটিস এবং দাঁতের ক্ষয়ের সম্ভাবনা কমায়।
অ্যাক্টিব্যাকটেরিয়াল বৈশিষ্ট্য	গবেষণায় প্রমাণিত	স্ট্রেপটোকক্কাস মিউট্যান্সের মতো জটিল ব্যাকটেরিয়ার কার্যকলাপ কমাতে কার্যকর, যা দাঁতের ক্ষয় সৃষ্টি করে।
জমজমের সাথে ইসলামী রুকইয়া	বৈজ্ঞানিক পরীক্ষার দ্বারা সমর্থিত	একটি গবেষণায় দেখা গেছে যে বরকতময় জমজম জল ব্যাকটেরিয়ারোধী কার্যকারিতা বৃদ্ধি করেছে।
কুলকুচি হিসেবে ব্যবহার করুন	প্রথাগত চিকিৎসায় প্রচলিত	মুখের জীবাণুমুক্তকরণে এবং মাড়ির প্রদাহ প্রতিরোধে সহায়তা করে।

ক্যান্সার ও টিউমারে জমজম পানির প্রভাব

ক্যান্সার তার জটিল প্রকৃতির কারণে একটি প্রধান বৈশ্বিক স্বাস্থ্য চ্যালেঞ্জ হিসেবে রয়ে গেছে, যা অনিয়ন্ত্রিত, অস্বাভাবিক কোষ বৃদ্ধির দ্বারা চিহ্নিত হয়, যা আক্রমণাত্মক হয়ে আশেপাশের টিস্যুতে ছড়িয়ে পড়ে। গবেষণায় অগ্রগতির সাথে সাথে, প্রচলিত চিকিৎসার পরিপূরক হিসেবে কাজ করতে পারে এমন প্রাকৃতিক সমাধানের প্রতি আগ্রহ বেড়েছে। জমজম পানি, একটি অনন্য, খনিজ-সমৃদ্ধ উৎস, সম্ভাব্য প্রার্থী হিসেবে আবির্ভূত হয়েছে, যা জীববৈজ্ঞানিক বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে যা ক্যান্সার কোষ বৃদ্ধি এবং জেনেটিক আচরণকে প্রভাবিত করতে পারে। সঞ্চিত প্রমাণগুলি ইঙ্গিত দেয় যে জমজম জলে রয়েছে ক্যান্সারবিরোধী বৈশিষ্ট্য, যা টিউমার কোষের বৃদ্ধি বাধা দেওয়া এবং ডিএনএ রক্ষা করার পাশাপাশি রোগপ্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ানো এবং কেমোথেরাপি-সংক্রান্ত বিষক্রিয়া কমানো পর্যন্ত বিস্তৃত। এর অনন্য খনিজ গঠন এবং প্রাকৃতিক ক্ষারত্বের কারণে, এটি ক্যান্সার থেরাপি এবং ক্যান্সার রোগীদের পুষ্টি সহায়তায় একটি সম্ভাব্য পরিপূরক উপাদান হিসেবে আবির্ভূত হয়েছে। তবে, এর বৈজ্ঞানিক মর্যাদা আরও দৃঢ় করতে ব্যাপক পরিসরে এর নিরাপত্তা ও কার্যকারিতা নিশ্চিত করার জন্য সু-নিয়ন্ত্রিত ক্লিনিকাল ট্রায়ালের প্রয়োজন।

ক্যান্সার কোষ বৃদ্ধির নির্বাচনী বাধা

- **Shomar (2012)** কর্তৃক পরিচালিত এক গবেষণায় দেখা গেছে যে অন্যান্য পানীয় জল উৎসের তুলনায় জমজম জল ক্যান্সার কোষের বিরুদ্ধে অ্যান্টিপ্রোলিফারেটিভ কার্যকারিতা প্রদর্শন করে। এতে ক্ষারীয় বৈশিষ্ট্য রয়েছে এবং এটি সেলেনিয়াম ও জিঙ্কের মতো খনিজে সমৃদ্ধ, যা কোষীয় প্রতিরক্ষায় জড়িত এবং পরীক্ষাগারে প্রমাণিত হয়েছে যে এগুলো কোলন, গ্যাস্ট্রিক ও স্তন ক্যান্সার কোষের বৃদ্ধিকে বাধাগ্রস্ত করে।
- মানব স্তন ক্যান্সার কোষ (**MCF-7**) নিয়ে করা গবেষণায়, জমজম পানি **৪৮ ঘণ্টার** মধ্যে কোষ বিভাজনের হার উল্লেখযোগ্যভাবে কমিয়ে দিয়েছে, যেখানে প্রোগ্রামকৃত কোষমৃত্যুর (**Apoptosis**) স্পষ্ট লক্ষণ যেমন কোষ সঙ্কোচন এবং ঝিল্লীর অখণ্ডতা হারানো দেখা গেছে (**Abeer et al., 2012**)।

- গুরুত্বপূর্ণভাবে, ফাইব্রোব্লাস্টের মতো স্বাভাবিক টিস্যু কোষে কোনো বিষাক্ত প্রভাব রেকর্ড করা হয়নি, যা চিকিৎসাগত নির্বাচনীতার একটি প্রতিশ্রুতিবদ্ধ স্তরকে প্রতিফলিত করে।
- পরবর্তীতে **Al Meheithif et al. (2021)** HCT-116 (কোলন ক্যান্সার) কোষের উপর করা এক গবেষণায় নিশ্চিত হয়েছে যে **জমজম** পানি টিউমারের বৃদ্ধি ধীর করে এবং কোষের অ্যাপোপটোসিসের প্রতি সাড়া দেওয়ার ক্ষমতা বৃদ্ধি করে।

ক্যান্সারবিরোধী কার্যকারিতার সম্ভাব্য প্রক্রিয়া

জমজম জল ক্যান্সার কোষকে প্রভাবিত করার ক্ষমতার ব্যাখ্যা হিসেবে বেশ কয়েকটি বৈজ্ঞানিক কারণ প্রস্তাব করা হয়েছে, যার মধ্যে রয়েছে:

ক্রিয়া-প্রণালী	ব্যাখ্যা
ক্ষারীয় পরিবেশ	জমজম জলের pH উচ্চ (>7.9), যা অম্লীয় পরিবেশে বেঁচে থাকা ক্যান্সার কোষগুলির জন্য একটি বিপরীত পরিবেশ তৈরি করে (Hanahan & Weinberg, 2011)।
সক্রিয় খনিজ গঠন	জমজম পানিতে জিঙ্ক, সেলেনিয়াম এবং লিথিয়ামের মতো অপরিহার্য খনিজ উপাদান রয়েছে, যা SOD ও GPx-এর মতো কোষীয় প্রতিরক্ষা এনজাইমকে উদ্দীপিত করার জন্য প্রয়োজনীয়, ফলে ক্যান্সারের সাথে সম্পর্কিত অক্সিডেটিভ স্ট্রেস কমে যায়।
জেনেটিক পথ পরিবর্তন	প্রাথমিক গবেষণাগুলি ইঙ্গিত দেয় যে জমজম জল P53 এবং Bcl-2-এর মতো জিনের প্রকাশকে প্রভাবিত করতে পারে, যা কোষ চক্র নিয়ন্ত্রণ এবং কোষীয় চাপের প্রতিক্রিয়ার সাথে সম্পর্কিত (Al-Sulami et al., 2018)।

❖ বিভিন্ন ধরনের টিউমারে প্রভাব

স্তন ক্যান্সারের পাশাপাশি, পরীক্ষাগারে অন্যান্য ধরনের ক্যান্সারে জমজম জলের প্রভাবও নথিভুক্ত হয়েছে:

- **কোলন ক্যান্সার (HT-29 এবং HCT-116):** জমজম জল বৃদ্ধিনিষেধকারী প্রভাব প্রদর্শন করেছে এবং কোষ বিভাজনের ঘনত্ব হ্রাস করেছে (Al Meheithif et al., 2021)।
- **প্রোস্টেট ক্যান্সার (PC-3):** VEGF-এর মতো টিউমার বৃদ্ধির ফ্যাক্টরগুলির জিন প্রকাশে হ্রাস রিপোর্ট করা হয়েছে।
- **লিউকেমিয়া:** পরীক্ষায় দেখা গেছে যে জমজম পানি ক্ষতিকর লিম্ফোসাইট কোষের বেঁচে থাকার ক্ষমতাকে প্রভাবিত করে।

রেডিওপ্রটেকশন এবং ইমিউন স্টিমুলেশন

কিছু গবেষণায় ইঙ্গিত দেওয়া হয়েছে যে জমজম পানি বিকিরণ এবং বিষাক্ত ওষুধের বিরুদ্ধে কোষগুলোকে গুরুত্বপূর্ণ সুরক্ষা প্রদান করতে পারে:

- অক্সিডেন্ট বা বিকিরণের কারণে সৃষ্ট DNA ক্ষতি হ্রাস (Rafi et al., 2023)।
- ইন্টারফেরন (IFN- γ) উদ্দীপিত করা, যা ক্যান্সার কোষের বিরুদ্ধে স্বাভাবিক রোগপ্রতিরোধী প্রতিক্রিয়া বৃদ্ধি করে।
- প্রাকৃতিক কিলার (NK) কোষের কার্যক্ষমতা বৃদ্ধি, যা টিউমারের বিরুদ্ধে ইমিউন সিস্টেমের প্রথম প্রতিরক্ষা স্তর (Othman et al., 2016)।
- **কেমোথেরাপির সময় সহায়ক পুষ্টি সম্পূরক হিসেবে জমজম পানির ভূমিকা**

Doxorubicin কেমোথেরাপি ওষুধ প্রয়োগকৃত হাঁদুরের উপর পরিচালিত এক গবেষণায় দেখা গেছে যে, জমজম জল পান করানো হাঁদুরগুলিতে নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যগুলো লক্ষ্য করা গেছে:

- যকৃত ও কিডনির বিষক্রিয়া সূচকের মাত্রা হ্রাস;
- অক্সিডেটিভ স্ট্রেস হ্রাস এবং স্বাভাবিক এনজাইমেটিক কার্যকারিতা (ALT, AST) বজায় রাখা (Zuhair et al., 2022)।
- অতিরিক্তভাবে, এই ইঁদুরগুলো নিয়ন্ত্রণ গোষ্ঠীর তুলনায় ধীরতর টিউমার বৃদ্ধির হার এবং কম টিউমার ওজন প্রদর্শন করেছিল।

কোলন টিউমারে জমজম পানির প্রভাব

- একটি পরীক্ষাগারে টিউমারের উপর জমজম জলের জৈব-সক্রিয় প্রভাব অনুসন্ধানের জন্য একটি প্রাণী মডেল ব্যবহার করা হয়েছিল, যেখানে গবেষণায় কোলনের টিউমার সৃষ্টি করতে সাধারণত ব্যবহৃত রাসায়নিক Azoxymethane (AOM) ইনজেকশনের মাধ্যমে কোলনের টিউমার সৃষ্টি করা হয়েছিল (Hakkak et al., 2001)। অ-টিউমারাস কোলনের টিস্যু Microarray প্রযুক্তি ব্যবহার করে পার্থক্যমূলক জিন এক্সপ্রেশন বিশ্লেষণের জন্য নমুনা হিসেবে নেওয়া হয়েছিল, যা টিউমার বিকাশের সাথে সম্পর্কিত জিন এক্সপ্রেশন প্যাটার্নে পরিবর্তন সনাক্ত করে। চিকিৎসা গ্রুপকে এক মাস ধরে প্রতিদিন ৫০০ মিলিলিটার জমজম পানি দেওয়া হয়েছিল। চিকিৎসার সময়কাল শেষে হস্তক্ষেপের পর পরিবর্তন বিশ্লেষণের জন্য নতুন কোলন বায়োপসি নেওয়া হয়েছিল।
- ফলাফল দেখিয়েছে যে জমজম -প্রক্রিয়াকৃত গ্রুপে টিউমারের আকার অপ্রক্রিয়াকৃত নিয়ন্ত্রণ গ্রুপের তুলনায় পরিসংখ্যানগতভাবে উল্লেখযোগ্য ($p < 0.05$) হ্রাস পেয়েছে। এই হ্রাস ক্রমান্বয়ে অব্যাহত থেকে গবেষণার শেষ পর্যায়ে প্রায় সম্পূর্ণ টিউমার সংকোচন ঘটিয়েছিল। গবেষকরা এই টিউমারবিরোধী প্রভাবকে জমজম জলের অনন্য জৈব-রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের কারণে ব্যাখ্যা করেছেন, যার মধ্যে রয়েছে:
- প্রাকৃতিক অ্যান্টিঅক্সিডেন্টের উচ্চ ঘনত্ব (যেমন সেলেনিয়াম এবং জিঙ্ক)।
- জৈব-সক্রিয় খনিজ উপাদানের সমৃদ্ধি, যা টিউমার কোষের পরিবেশ নিয়ন্ত্রণে সাহায্য করতে পারে এবং অস্বাভাবিক কোষ বিভাজন হ্রাস করতে পারে।

- মৃদু ক্ষারত্ব কোষগুলোর ভিতরে অ্যাসিড-বেস ভারসাম্যকে প্রভাবিত করতে পারে এবং ক্যান্সার কোষের বৃদ্ধিকে বাধাগ্রস্ত করতে পারে।

এই আশাব্যঞ্জক ফলাফলগুলো কোলনের টিউমারে জমজম জলের সম্ভাব্য চিকিৎসাগত প্রভাব নির্দেশ করে, যা মানবদেহে আরও গবেষণা এবং **p53 ও Bcl-এর** মতো টিউমার কোষ বিভাজনের সাথে জড়িত অণু-পথগুলোর বিস্তারিত বিশ্লেষণের দাবি রাখে, যা নীচের সারণীতে সংক্ষেপে দেওয়া হয়েছে।

	জমজম পানি গ্রহণের আগে	জমজম পানি পান করার পর	মূল্য p
টিউমারের আকার	3.1	1.5	<0.05
লিম্ফ্যাটিক কোষের সংখ্যা	101	688	<0.05
রক্তে সোম্যাটোস্ট্যাটিন	3.3	18.2	<0.05

জমজম পানি গ্রহণের আগে ও পরে টিউমারের আয়তন, লিম্ফোসাইটের সংখ্যা এবং সোম্যাটোস্ট্যাটিনের মাত্রা (**Ali et al., 2009**)

এই উৎসাহব্যঞ্জক প্রাথমিক ফলাফল সত্ত্বেও, এই ক্ষেত্রে এখনও ব্যাপক ক্লিনিকাল গবেষণার প্রয়োজন। সাম্প্রতিক গবেষণা নিম্নলিখিতগুলি সুপারিশ করে:

- জমজম পানিকে কেমোথেরাপি বা ইমিউনোথেরাপি প্রোটোকলের সাথে সংহত করার সম্ভাবনা অনুসন্ধান করুন।
- দুর্লভ বা চিকিৎসায় অপ্রতিক্রিয়াশীল টিউমারে এর প্রভাব মূল্যায়ন করা।
- মানব জিনোম এবং স্ব-প্রতিরক্ষামূলক প্রতিক্রিয়ায় এর দীর্ঘমেয়াদী প্রভাব অনুসন্ধান করুন।

কিডনি রোগের চিকিৎসায় জমজম পানির ভূমিকা

কিডনি মানবদেহের অন্যতম সংবেদনশীল অঙ্গ, কারণ রক্ত থেকে বিষাক্ত পদার্থ ফিল্টার করা, জল ও ইলেকট্রোলাইটের ভারসাম্য বজায় রাখা, রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ এবং ওষুধ ও প্রোটিন বিপাক করার ক্ষেত্রে এদের অপরিহার্য ভূমিকা রয়েছে। মেটাবলিক টক্সিন, ওষুধ, পুষ্টি এবং অক্সিডেটিভ স্ট্রেসের মতো বিভিন্ন কারণে এরা প্রভাবিত হতে পারে, যা নিরাপদ ও প্রাকৃতিক বিকল্প অনুসন্ধানের পথ খুলে দেয়। কিডনি টক্সিন, লবণ জমা এবং জল-স্নেহের বিঘ্নে অত্যন্ত সংবেদনশীল, যা জমজম জলের কিডনি স্বাস্থ্যের উপর প্রভাব মূল্যায়নের জন্য অসংখ্য গবেষণার পথ খুলে দিয়েছে। গবেষণা নির্দেশ করে যে দীর্ঘমেয়াদী ব্যবহারে জমজম জল কিডনির ক্ষতি করে না। প্রকৃতপক্ষে, এটি কিডনির কিছু অবস্থার বিরুদ্ধে প্রতিরক্ষামূলক প্রভাব ফেলে, যার মধ্যে রয়েছে কিডনি বিকল, পাথর গঠন এবং ওষুধের বিষক্রিয়া। পরীক্ষামূলক এবং ক্লিনিকাল উভয় প্রমাণই নিশ্চিত করে যে জমজম পানি কিডনির জন্য বিষাক্ত নয়। এতে মূত্রবর্ধক গুণ রয়েছে, এটি কিডনিতে পাথর গঠন প্রতিরোধে সাহায্য করে এবং প্রোটিন বিপাককে উৎসাহিত করে। এই ফলাফলগুলিকে আরও যাচাই করার জন্য কিডনি নালী এবং পুরো মূত্রতন্ত্রের স্তরে আরও ব্যাপক ক্লিনিকাল ট্রায়াল এবং যান্ত্রিক গবেষণার সুপারিশ করা হয়।

কিডনির কার্যকারিতার সাথে সম্পর্কিত রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য

জমজম জলের রাসায়নিক বিশ্লেষণে দেখা যায় যে এতে নিম্নলিখিত খনিজগুলির উল্লেখযোগ্য পরিমাণ রয়েছে:

উপাদান	সন্নিবেশ (mg/L)	কিডনির উপর প্রভাব
বাইকার্বনেট (HCO_3^-)	366	মূত্রের pH বৃদ্ধি করে এবং পাথর গঠনের সম্ভাবনা কমায়।
ম্যাগনেশিয়াম (Mg^{2+})	15 – 25	ক্যালসিয়াম অক্সালেটের সাথে দ্রবণীয় যৌগ গঠন করে।
ক্যালসিয়াম (Ca^{2+})	200 – 300	পাথর গঠন প্রতিরোধে এবং হাইড্রেশন বৃদ্ধিতে দ্বৈত ভূমিকা পালন করে।
ফ্লুরাইড (F^-)	0.68 – 0.75	কিডনিতে ক্লোরাইড স্ফটিকের বৃদ্ধি প্রতিহত করতে অবদান রাখে।
সোডিয়াম (Na^+)	130 – 180	মূত্রের অস্মোটিক চাপ বৃদ্ধি করে এবং হাইড্রেশন বাড়ায়।

কিডনির কার্যকারিতায় জমজম পানির জীববৈজ্ঞানিক নিরাপত্তা

একটি পরীক্ষামূলক ল্যাবরেটরি গবেষণা ইঁদুরের উপর পরিচালিত হয়েছিল, যেখানে পাঁচ সপ্তাহ ধরে প্রতিদিন ৫০০ মিলিলিটার জমজম পানি পান করানো হয়েছিল, এবং তুলনামূলকভাবে একটি নিয়ন্ত্রণ গ্রুপকে বোতলজাত পানি দেওয়া হয়েছিল। ফলাফলগুলো দেখিয়েছে:

- কিডনি ফাংশন পরীক্ষায় (ইউরিয়া, ক্রিয়াটিনিন) কোনো পরিবর্তন দেখা যায়নি।
- কিডনির টিস্যুর কাঠামোতে সম্পূর্ণ নিরাপত্তা।
- কোনও রোগের লক্ষণ ছাড়াই উন্নত বিপাকক্রিয়ার কারণে শরীরের ওজনে সামান্য, অ-রোগজনিত বৃদ্ধি ঘটে।

গবেষণায় উপসংহারে বলা হয়েছে যে জমজম পানি দীর্ঘমেয়াদী মানব সেবনের জন্য সম্পূর্ণ নিরাপদ এবং কোনো কিডনির বিষক্রিয়া সৃষ্টি করে না (Al-Doghaith-er et al., 2020)।

কিডনির পাথর গঠনে প্রতিরক্ষামূলক প্রভাব

মাউসে ক্যালসিয়াম অক্সালেট পাথর মডেল ব্যবহার করে একটি উন্নত গবেষণায়, পাথর সৃষ্টি করতে প্রাণীদের ০.৭৫% ইথিলিন গ্লাইকল দ্রবণ দেওয়া হয়েছিল, তারপর তাদের জমজম পানি বা প্রক্রিয়াজাত নলকূপের পানি দিয়ে চিকিৎসা করা হয়েছিল। ফলাফল নির্দেশ করে:

- জমজম পানির গ্রুপে নিয়ন্ত্রণ গ্রুপের তুলনায় পাথর গঠনের উল্লেখযোগ্য প্রতিবন্ধকতা দেখা গেছে।
- মূত্র বিশ্লেষণের সূচক উন্নত হয়েছে, যেমন ক্যালসিয়াম এবং স্ফটিক স্তর হ্রাস পেয়েছে।
- জমজম পানির গ্রুপে যকৃত বা কিডনির বিষক্রিয়ার কোনো লক্ষণ রেকর্ড করা হয়নি।

এই ইতিবাচক প্রভাবটি জামজামের ফ্লোরাইড, বাইকার্বনেট এবং ম্যাগনেশিয়ামের উপস্থিতির কারণে বলে বিশ্বাস করা হয়, যা লবণের স্ফটিক গঠন প্রতিরোধে সহায়তা করে **Abdel-Khalek et al., 2013**)।

বিশ্বব্যাপী গবেষণাগুলি নির্দেশ করে যে প্রস্তাবে বাইকার্বনেট এবং ম্যাগনেশিয়ামের মাত্রা বৃদ্ধি অক্সালেট পাথর গঠনকে বাধা দেয়, দ্রবণীয়তা বৃদ্ধি করে এবং স্ফটিকীকরণ হ্রাস করে, যা জমজমের প্রভাবের সম্ভাব্য প্রক্রিয়াকে সমর্থন করে **(Grases et al., 2001; Robertson, 1985)**।

কিডনি ব্যর্থতা রোগীদের তৃষ্ণা হ্রাস

ইন্দোনেশিয়ায় একটি ক্লিনিকাল গবেষণায় ডায়ালাইসিস সেশনের সময় দীর্ঘমেয়াদী কিডনি ব্যর্থতা রোগীদের তৃষ্ণা কমাতে জমজম পানির বরফের কিউবগুলির কার্যকারিতা প্রমাণিত হয়েছে। গবেষণায় ১৫ জন রোগী অংশগ্রহণ করেন এবং ভিজুয়াল এনালগ স্কেল ব্যবহার করে হস্তক্ষেপের আগে ও পরে তৃষ্ণার তীব্রতা পরিমাপ করা হয়। ফলাফলগুলো দেখিয়েছে:

- জমজম বরফের টুকরো চোষার পর গড় তৃষ্ণার তীব্রতা ৫.৬০ থেকে ২.০৭ এ নেমে এসেছে।

এই প্রভাব পরিসংখ্যানগতভাবে তাৎপর্যপূর্ণ এবং গুরুত্বপূর্ণ ($p \leq 0.05$) বলে বিবেচিত হয়েছে। ডায়ালাইসিস রোগীদের আরাম উন্নত করতে এই সহজ এবং কার্যকর পদ্ধতি গ্রহণের সুপারিশ করা হয়েছে **(Novela et al., 2023)**।

❖ প্রোটিন বিপাক এবং মূত্রবর্ধনের উন্নতি

একটি সংশ্লিষ্ট গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজম পানি:

- মূত্রের পরিমাণ (diuresis) বৃদ্ধি করে, যা নাইট্রোজেনযুক্ত বর্জ্য পদার্থ নির্মূল করতে সহায়তা করে।
- যকৃত ও বৃক্কের প্রোটিন সংশ্লেষণের দক্ষতা বৃদ্ধি করে, যা কোষ পুনর্জন্মে সহায়তা করে।

- ইঁদুরের কিডনির হিস্টোলজিক্যাল সেকশন দ্বারা প্রদর্শিত হয়েছে যে, এতে কিডনির কোষে কোনো ন্যাক্রোসিস বা রোগগত পরিবর্তন হয় না (**Mahmoud et al., 2020**)।

এই সূচকগুলির ভিত্তিতে নিম্নলিখিত পরামর্শগুলি দেওয়া যেতে পারে:

- কিডনিতে পাথর গঠনের ঝুঁকিতে থাকা রোগীদের খাদ্যাভ্যাসে **জমজম** পানিকে একটি প্রাকৃতিক সহায়ক বিকল্প হিসেবে ব্যবহার করুন।
- হজ ও ওমরা মরসুমে কিডনি রোগীদের হাইড্রেশনের উৎস হিসেবে **জমজম** পানি ব্যবহারের প্রোটোকল তৈরি করা।
- দীর্ঘস্থায়ী কিডনি রোগ (**CKD**) আক্রান্ত রোগীদের উপর ব্যাপক ক্লিনিকাল ট্রায়াল পরিচালনা করে জমজমের জৈব-রাসায়নিক এবং শারীরবৃত্তীয় সূচকগুলিতে প্রভাব মূল্যায়ন করা।

জমজম জলের প্রভাবের সম্ভাব্য জৈবিক প্রক্রিয়া

কার্যপ্রণালী	বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা
অ্যাসিড-বেস ভারসাম্য	বাইকার্বনেট প্রস্রাবের pH বৃদ্ধি করে, যা স্ফটিকীকরণের সম্ভাবনা কমায়।
মূত্রবর্ধক প্রভাব	সোডিয়াম এবং ম্যাগনেসিয়াম মূত্রনিষ্কাশন বাড়ায় এবং মূত্রের ঘনত্ব কমায়।
অক্সিডেটিভ স্ট্রেস প্রতিরোধ	কিছু গবেষণায় জমজম পানির অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট কার্যক্ষমতা দেখা গেছে (Damayanti et al., 2023)।
প্রোটিন সমর্থন	যকৃত ও কিডনির পুষ্টি বিপাক উন্নত করে, যা টিস্যুর ক্ষতি পূরণে সহায়তা করে।
খনিজের সরাসরি প্রভাব	কিছু খনিজ, যেমন ম্যাগনেসিয়াম এবং জিঙ্ক, পাথর গঠন প্রতিরোধে সাহায্য করে এবং এনজাইমের কার্যকারিতা বৃদ্ধি করে।

❖ ভবিষ্যতের রেফারেন্স

- দীর্ঘস্থায়ী কিডনি রোগ (CKD) আক্রান্ত রোগীদের উপর দ্বৈত-অন্ধ ক্লিনিকাল ট্রায়াল পরিচালনা করুন, দীর্ঘমেয়াদী জৈব-রাসায়নিক ও শারীরবৃত্তীয় সূচকগুলি মূল্যায়ন করে।
- তরল গ্রহণ সীমাবদ্ধ রোগীদের জন্য জমজম জল-ভিত্তিক স্বাস্থ্য পণ্য যেমন বরফের কিউব বা মুখে গ্রহণের প্রস্তুতি পাউডার তৈরি করুন।
- মানুষের কাছাকাছি শারীরবৃত্তীয় প্রতিনিধিত্ব পেতে কুকুর বা ভেড়ার মতো বড় প্রাণীতে পরীক্ষা সম্প্রসারিত করুন।
- ইমেজিং প্রযুক্তি বা RNA sequencing ব্যবহার করে কিডনির টিউবুলার পরিবহন ব্যবস্থার উপর প্রভাব অনুসন্ধান করুন।

কিডনির কার্যকারিতা এবং ইলেকট্রোলাইট ভারসাম্য উন্নত করা

জমজম জলে রয়েছে একটি প্রাকৃতিক, সুষম মিশ্রণ:

- ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম এবং পটাসিয়াম সুষম অনুপাতে।
- তুলনামূলকভাবে কম সোডিয়াম মাত্রা এটিকে কিডনিজনিত ফ্লুইড রিটেনশন বা উচ্চ রক্তচাপের রোগীদের জন্য উপযোগী করে তোলে।
- মধ্যম মাত্রার বাইকার্বনেট ঘনত্ব, যা সাধারণত কিডনি ব্যর্থতায় দেখা যায় এমন মেটাবলিক অ্যাসিডোসিস সংশোধনে সাহায্য করে।

দীর্ঘস্থায়ী মেটাবলিক অ্যাসিডোসিস কিডনির কার্যকারিতা দ্রুত অবনতি ঘটায় এবং হাড় দুর্বল করে। জমজম জলের হালকা ক্ষারত্ব (pH 8.0-8.29) এই নেতিবাচক প্রভাবগুলো কমাতে সাহায্য করতে পারে।

কিডনি ও ডায়ালাইসিস রোগীদের জন্য জমজম পানির উপকারিতা

কিডনি তরল ও ইলেকট্রোলাইটের ভারসাম্য নিয়ন্ত্রণ এবং বর্জ্য ও বিষাক্ত পদার্থ অপসারণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। দীর্ঘস্থায়ী কিডনির রোগ, বিশেষ করে যাদের ডায়ালাইসিসের প্রয়োজন, শরীরের অভ্যন্তরীণ পরিবেশে একাধিক বিঘ্নের কারণে গুরুতর স্বাস্থ্যগত চ্যালেঞ্জ সৃষ্টি করে। বৈজ্ঞানিক ও পরীক্ষামূলক গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজম পানি, এর সুষম খনিজ গঠন ও জৈবিক বৈশিষ্ট্যের কারণে, কিডনির স্বাস্থ্যের উন্নতি এবং কিডনি বিকলতার উপসর্গ উপশমে সহায়ক ভূমিকা পালন করতে পারে।

নিয়মিত ডায়ালাইসিস রোগীদের উপর একটি গবেষণায়:

- পর্যবেক্ষণ করা হয়েছে যে পরিমাপকৃত পরিমাণে জমজম পানি পান করলে সাহায্য করে:
- **সেশনগুলির পর সাধারণ অনুভূতির উন্নতি**
- বমিভাব এবং দীর্ঘস্থায়ী ক্লান্তির উপসর্গ হ্রাস।
- ডায়ালাইসিসের পর পটাসিয়াম ও ক্যালসিয়াম ইলেকট্রোলাইটের আরও ভালো ভারসাম্য।
- সাধারণ জলের তুলনায় ফসফরাস বা ইউরিয়ার মাত্রায় কোনো ক্ষতিকর বৃদ্ধি দেখা যায়নি, যা এই বিভাগে এর আপেক্ষিক নিরাপত্তা নির্দেশ করে।

অনুমোদিত মাত্রা চিকিৎসকের পরামর্শ অনুযায়ী পর্যবেক্ষণ করা উচিত, বিশেষ করে শেষ পর্যায়ের কিডনি বিকল রোগী বা দৈনিক তরল গ্রহণের সীমাবদ্ধতা রয়েছে এমন রোগীদের ক্ষেত্রে।

বিষ থেকে কিডনি ক্ষতি রোধে প্রভাব

একটি প্রাণী গবেষণায়, ইঁদুরগুলোকে বিষাক্ত মাত্রার প্যারাসিটামল দেওয়া হয়েছিল, যা যকৃত ও কিডনিকে প্রভাবিত করেছিল। দেখা গেছে যে জমজম পানি পান করা ইঁদুরগুলো:

- রক্তে ক্রিয়াটিনিন ও ইউরিয়ার মাত্রা কম রেকর্ড করা হয়েছে।
- মাইক্রোস্কোপিক পরীক্ষায় কিডনির হিস্টোলজিক্যাল উন্নতি দেখা গেছে।
- অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট কার্যক্রমের কারণে অক্সিডেটিভ স্ট্রেসের হার কম ছিল।

এর প্রাথমিক ইতিবাচক প্রভাবের ভিত্তিতে গবেষণা সাহিত্য নিম্নলিখিত সুপারিশ করে:

- দীর্ঘস্থায়ী কিডনি রোগের প্রাথমিক পর্যায়ে জমজম জলের ভূমিকা অধ্যয়ন করা।
- ট্রান্সপ্লান্টেশনের পর বা অটোইমিউন রোগীদের মধ্যে কিডনির কার্যকারিতায় এর প্রভাব মূল্যায়ন করুন।
- পরীক্ষা করুন এর কার্যকারিতা পেরিটোনিয়াল ডায়ালাইসিস বা হেমোডায়ালাইসিসের নিয়ন্ত্রিত তরল প্রোগ্রামে।

সাধারণভাবে, এর ক্ষারীয় বৈশিষ্ট্য এবং খনিজ ভারসাম্যের কারণে, জমজম জল কিডনি স্বাস্থ্য রক্ষায় এবং কিডনি বিকল রোগীদের অভ্যন্তরীণ পরিবেশ উন্নত করতে সম্ভাবনাময় ভূমিকা রাখতে পারে। পরিমাণ সতর্কতার সাথে নিয়ন্ত্রণ করলে, বিশেষ করে ডায়ালাইসিস রোগীদের ক্ষেত্রে, এটি পুষ্টি ও নিয়ন্ত্রিত তরল পরিকল্পনায় একটি নিরাপদ পরিপূরক উপাদান হিসেবে কাজ করতে পারে।

জমজম পানি দিয়ে যকৃতের রোগের চিকিৎসা

যকৃত শরীরের অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গ এবং বিপাক ও বর্জ্য নিষ্কাশনে এর কেন্দ্রীয় ভূমিকা থাকার কারণে পরিবেশগত টক্সিন ও ওষুধের কারণে সহজেই ক্ষতিগ্রস্ত হয়। এই কারণে বিজ্ঞানীরা বিশেষ করে জমজম পানির অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট বৈশিষ্ট্য এবং অনন্য খনিজ গঠন বিবেচনা করে যকৃতের উপর এর প্রভাব অধ্যয়ন করছেন। পরীক্ষামূলক প্রমাণ নিশ্চিত করে যে জমজম পানি তার অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট এবং প্রদাহবিরোধী প্রক্রিয়ার কারণে রাসায়নিক বিষ দ্বারা সৃষ্ট যকৃতের ক্ষতি থেকে সুরক্ষা দেয়। ফলাফলগুলি দীর্ঘমেয়াদী ব্যবহারের জন্য এর সম্পূর্ণ নিরাপত্তা নির্দেশ করে, যা যকৃতের স্বাস্থ্যের উন্নয়নে ব্যবহৃত হস্তক্ষেপে এর অন্তর্ভুক্তিকে সমর্থন করে, যদিও আরও উন্নত ক্লিনিকাল গবেষণার প্রয়োজন রয়েছে।

যকৃত বিষক্রিয়ার বিরুদ্ধে প্রতিরক্ষামূলক প্রভাব

কার্বন টেট্রাক্লোরাইড (CCl₄)-এর সংস্পর্শে সৃষ্ট যকৃতের ক্ষতির বিরুদ্ধে জমজম জলের প্রতিরক্ষামূলক প্রভাব পরীক্ষা করার জন্য একটি জীব-অধ্যয়ন পরিচালনা করা হয়েছিল, যা পরীক্ষামূলক বিষয়গুলিতে যকৃতের বিষক্রিয়া সৃষ্টি করতে সাধারণত ব্যবহৃত একটি বিষাক্ত যৌগ।

তিনটি ইঁদুরের দলকে তুলনা করা হয়েছিল:

- একটি গ্রুপকে জমজম পানি দেওয়া হয়েছিল।
- একটি গ্রুপকে সাধারণ পানি দেওয়া হয়েছিল।
- একটি দলকে কোনো চিকিৎসাগত হস্তক্ষেপ ছাড়া কার্বন টেট্রাক্লোরাইডের সংস্পর্শে রাখা হয়েছিল।

ফলাফল দেখিয়েছে যে জমজম পানি পান করা ইঁদুরদের ALT ও AST-এর মতো যকৃত কার্যকারিতা সূচকে উল্লেখযোগ্য উন্নতি ঘটেছে এবং ক্ষতিগ্রস্ত নিয়ন্ত্রণ গোষ্ঠীর তুলনায় যকৃতের হিস্টোলজিও উন্নত হয়েছে (Elnour et al., 2023)। এটি ইঙ্গিত করে যে জমজম পানি প্রতিক্রিয়াশীল অক্সিজেন প্রজাতি (ROS) দ্বারা সৃষ্ট ক্ষতি কমাতে এবং প্রদাহজনিত প্রতিক্রিয়া সীমিত করতে সক্ষম।

জমজম পানির চিকিৎসাগত প্রভাবের সম্ভাব্য প্রক্রিয়া

যকৃতের উপর জমজম জলের প্রতিরক্ষামূলক ও চিকিৎসাগত প্রভাবের পেছনে কয়েকটি প্রক্রিয়া কাজ করে বলে বিশ্বাস করা হয়:

• অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট উপাদানের প্রাচুর্য

জমজম জলে জিঙ্ক (Zn) এবং সেলেনিয়াম (Se)-এর মতো উপাদান রয়েছে, যা যকৃতের কোষে অক্সিডেটিভ স্ট্রেস কমাতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

• যকৃতের গ্লুটাথিয়ন (GSH)-এর উদ্দীপনা

গ্লুটাথিয়ন হল যকৃতের কোষ দ্বারা উৎপাদিত অন্যতম শক্তিশালী এন্ডোজেনাস অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট, যা বিষমুক্তি এবং চর্বি অক্সিডেশন প্রতিরোধের জন্য দায়ী।

অ্যাপোপটোসিসের দিকে নিয়ে যাওয়া এনজাইমগুলির সক্রিয়করণ প্রতিরোধ, যেমন:

- ক্যাসপেস-৩
- ক্যাসপেস-৯

এটি রাসায়নিক বিষের কারণে যকৃতের কোষে সৃষ্ট ক্ষতি প্রতিরোধে সহায়তা করে।

• প্রদাহজনিত কারণগুলির নিষেধাজ্ঞা যেমন:

- NF-κB
- TNF-α

এটি যকৃতের ক্ষতির সাথে সম্পর্কিত কোষীয় প্রদাহ কমায়।

❖ দীর্ঘমেয়াদী যকৃত ব্যবহারের জন্য জমজম পানির নিরাপত্তা

পাঁচ সপ্তাহব্যাপী একটি গবেষণায়, নিয়মিত জমজম পানি পান করা ইঁদুরের একটি দলে কোনো যকৃত বিষক্রিয়া বা রোগজনিত টিস্যু পরিবর্তনের লক্ষণ রেকর্ড করা হয়নি, যা নিশ্চিত করে যে:

- জমজম পানি দীর্ঘমেয়াদী সেবনের জন্য সম্পূর্ণ নিরাপদ।
- এর খনিজ ঘনত্ব কিছু খনিজ জলে দেখা যায় এমন বিষাক্ত সঞ্চয় ঘটায় না (Al-Doghaither et al., 2020)।

যকৃতের কটেক্সের হিস্টোলজিক্যাল সেকশনগুলোতে যকৃতের কোষ, হেপাটিক প্লাস্মারুলি এবং পিত্তনালীগুলোর গঠনগত দিক থেকে সম্পূর্ণ নিরাপত্তা প্রদর্শিত হয়েছে।

বর্তমান গবেষণার সুপারিশসমূহের মধ্যে রয়েছে:

- **হেমাটাইটিস বি** এবং **সি**-এর মতো ভাইরাসজনিত যকৃতের রোগে জমজম পানির ভূমিকা মূল্যায়ন।
- ফ্যাটি লিভার রোগ, বিশেষ করে অ্যালকোহলবিহীন ফ্যাটি লিভার রোগ (**NAFLD**)-এ এর প্রভাব বিশ্লেষণ।
- দীর্ঘমেয়াদী অক্সিডেটিভ স্ট্রেসের সম্মুখীন যকৃত রোগীদের চিকিৎসার প্রোটোকলে জমজম পানি সংযোজনের সম্ভাবনা অধ্যয়ন।

কিছু খনিজ জল সীসা বা ক্যাডমিয়ামের মতো ভারী ধাতু জমা হতে পারে, কিন্তু জমজম জল একটি সুস্বাদু ও অ-বিষাক্ত খনিজ ঘনত্ব প্রদর্শন করে, যা দীর্ঘমেয়াদী সেবনের জন্য নিরাপদ এবং এর চিকিৎসাগত গুণাগুণ অক্ষুণ্ণ রাখে।

ভবিষ্যৎ বৈজ্ঞানিক সুপারিশসমূহ

এই ইতিবাচক ফলাফল সত্ত্বেও, মানুষের মধ্যে এই প্রভাবগুলি নিশ্চিত করার জন্য আরও বিস্তৃত ক্লিনিকাল গবেষণার সুযোগ রয়েছে। গবেষণার সুপারিশগুলির মধ্যে রয়েছে:

প্রস্তাবিত গবেষণা ক্ষেত্র	বিবরণ
ভাইরাল হেপাটাইটিস	হেমাটাইটিস বি এবং সি-তে জন্মজন্ম পানির প্রভাব এবং ভাইরাল লোড ও প্রদাহ সূচকগুলিতে এর প্রভাবের পরিমাণ পরীক্ষা করা।
নন-অ্যালকোহলিক ফ্যাটি লিভার ডিজিজ (NAFLD)	যকৃতের চর্বি সঞ্চয় কমানো এবং ইনসুলিন সংবেদনশীলতা উন্নত করার ক্ষমতা অধ্যয়ন।
চিকিৎসা প্রোটোকল	দীর্ঘস্থায়ী যকৃতের প্রদাহ এবং উচ্চ অক্সিডেটিভ স্ট্রেসের ক্ষেত্রে জন্মজন্ম পানিকে পরিপূরক চিকিৎসাগত সহায়তা হিসেবে সংযোজনের সম্ভাবনা।

বর্তমান প্রমাণ, বিশেষ করে প্রাণী-সংক্রান্ত গবেষণায়, নির্দেশ করে যে জন্মজন্ম পানি বিষাক্ত পদার্থের কারণে সৃষ্ট যকৃতের ক্ষতি থেকে রক্ষা করে এবং দীর্ঘমেয়াদী সেবনের জন্য নিরাপদ। এই বৈশিষ্ট্যগুলো আংশিকভাবে এর উচ্চমাত্রার অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট এবং জৈব-সক্রিয় খনিজ পদার্থের উপস্থিতি এবং শরীরের কোষীয় প্রতিরক্ষা ব্যবস্থা শক্তিশালী করার ক্ষমতার কারণে।

তবে, দীর্ঘস্থায়ী যকৃতের রোগের প্রতিরোধ ও চিকিৎসার কৌশলের অংশ হিসেবে জন্মজন্ম পানির কার্যকারিতা নিরূপণের জন্য **FibroScan-এর** মতো উন্নত ইমেজিং প্রযুক্তি ও বায়োমার্কার বিশ্লেষণ ব্যবহার করে নিয়ন্ত্রিত মানব পরীক্ষা অন্তর্ভুক্ত করার মাধ্যমে গবেষণার পরিধি বৃদ্ধি করা অপরিহার্য।

জমজম পানি দিয়ে ডায়াবেটিসের চিকিৎসা

টাইপ ২ ডায়াবেটিস বিশ্বব্যাপী অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ দীর্ঘমেয়াদী স্বাস্থ্য চ্যালেঞ্জ, যা উচ্চ রক্তের শর্করা, ইনসুলিন প্রতিরোধ, লিপিড ভারসাম্যহীনতা এবং অক্সিডেটিভ স্ট্রেসের মতো বিভিন্ন বিপাকজনিত রোগের সাথে সম্পর্কিত। জমজম জলের অনন্য জৈব-রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য, যেমন এতে থাকা জৈব-সক্রিয় খনিজ এবং অ্যান্টিঅক্সিডেন্টের প্রাচুর্য, গবেষকদের ডায়াবেটিস আক্রান্ত প্রাণী বা কিটোজেনিক ডায়েটের মতো বিশেষ খাদ্যাভ্যাসে এর সম্ভাব্য প্রতিরক্ষামূলক ও চিকিৎসাগত প্রভাব সম্পর্কে অধ্যয়ন করতে উৎসাহিত করেছে।

একটি সাম্প্রতিক গবেষণায় কেটোজেনিক ডায়েটে (KD) জমজম পানি যোগ করার প্রভাব অনুসন্ধান করা হয়েছে, যা একটি কম-কার্বোহাইড্রেট, উচ্চ-চর্বিযুক্ত ডায়েট হিসেবে ইনসুলিন সংবেদনশীলতা উন্নত, ওজন হ্রাস এবং প্রদাহ কমাতে পরিচিত। তবে, দীর্ঘমেয়াদী এই ডায়েট ব্যবহারের ফলে কিছু প্রতিকূল বিপাকীয় প্রভাব দেখা দিতে পারে।

অধ্যয়নের নকশা: ৩৬টি প্রাপ্তবয়স্ক উইস্টার ইঁদুরকে ১২টি করে তিনটি দলে ভাগ করা হয়েছিল:

- **নিয়ন্ত্রণ গ্রুপ:** নিয়মিত পানি সহ চাউ ডাইটে খাওয়ানো হয়।
- **কেডি গ্রুপ:** নিয়মিত পানি সহ কেটোজেনিক ডায়েট খাওয়ানো হয়।
- **কেডি + জমজম গ্রুপ:** একমাত্র তরল উৎস হিসেবে জমজমের পানি সহ কেটোজেনিক ডায়েট খাওয়ানো হয়।

মেয়াদ: ১০ সপ্তাহ

পরিমাপকৃত সূচকসমূহ:

- উপবাসকালীন রক্তের গ্লুকোজ (FBC)
- সিরাম ইনসুলিনের মাত্রা
- ইনসুলিন প্রতিরোধ সূচক (HOMA-IR)
- LDL এবং HDL কোলেস্টেরল

ফলাফল:

চাউ এবং নিয়মিত পানি খাওয়া KD গ্রুপের তুলনায় KD + জমজম গ্রুপে উপবাসের রক্তের গ্লুকোজের মাত্রা পরিসংখ্যানগতভাবে উল্লেখযোগ্যভাবে কমেছে ($p=0.001$)।

অতিরিক্তভাবে, LDL এবং মোট কোলেস্টেরলের মাত্রা কমেছে, এবং ইনসুলিন প্রতিরোধ ক্ষমতা উল্লেখযোগ্যভাবে উন্নত হয়েছে (যথাক্রমে $p = 0.006$ এবং $p = 0.004$)।

এই প্রভাবকে জমজম জলের ক্ষারত্ব এবং এতে থাকা উচ্চমাত্রার সেলেনিয়াম ও জিঙ্কের কারণে ধরা হয়, যা ইনসুলিন সংবেদনশীলতা বৃদ্ধি করে এবং অক্সিডেটিভ স্ট্রেস কমায় (Al-Juwaie et al., 2023)।

সুস্থ ইঁদুরের উপর স্বাধীন গবেষণা

অন্য একটি গবেষণায় সুস্থ ইঁদুরের বিপাকের উপর জমজম পানির প্রভাব মূল্যায়ন করা হয়েছিল, যা কিটোজেনিক ডায়েটের প্রভাব বা রোগগত অবস্থার থেকে স্বাধীন। ২৪টি প্রাপ্তবয়স্ক ইঁদুরকে দুইটি দলে ভাগ করা হয়েছিল:

- গ্রুপ ১: ট্যাপের পানি গ্রহণ করল।

- **গ্রুপ ২:** ১০ সপ্তাহ ধরে শুধুমাত্র জমজম পানি গ্রহণ করেছে।

পরিমাপকৃত বায়োমার্কারসমূহ অন্তর্ভুক্ত:

- উপবাসের রক্তে গ্লুকোজ
- রক্তে ইনসুলিনের মাত্রা
- **HOMA-IR** সূচক
- **LDL** এবং **HDL** কোলেস্টেরল
- সুপারঅক্সাইড ডিসমিউটেজ এনজাইম (**SOD**)
- লিপিড পেরক্সিডেশন (**LPO**)
- মোট ওজন, চর্বি প্যাডের ওজন এবং দেহের ভর

ফলাফল:

- উপবাসের রক্তে গ্লুকোজের উল্লেখযোগ্য হ্রাস (**৯৬.৫ বনাম ১৪৭.১ mg/dL**)
- ইনসুলিনের মাত্রা হ্রাস (**0.44 μ U/mL বনাম 1.31 μ U/mL**)
- ইনসুলিন প্রতিরোধে ব্যাপক হ্রাস (**৮.৪০ বনাম ১৮.৯**)

LDL/HDL কোলেস্টেরল, অক্সিডেটিভ মার্কার, বা দেহের ভরে কোনো উল্লেখযোগ্য পার্থক্য দেখা যায়নি (**Al-Juwaie et al., 2020**)।

একটি হিস্টোলজিক্যাল গবেষণায়, ডায়াবেটিক ইঁদুরের জিহ্বার টিস্যুতে জমজম জল এবং এপিডার্মাল গ্রোথ ফ্যাক্টর (**EGF**)-এর প্রভাবের তুলনা করা হয়েছিল। ফলাফল দেখিয়েছে:

- জমজম পানি গ্রুপে জিহ্বার এপিথেলিয়াম এবং ল্যামিনা প্রপরিয়ায় স্বাভাবিক গঠন, যার মধ্যে কেরাটিন স্তর এবং রক্তনালী অন্তর্ভুক্ত, প্রায় সম্পূর্ণরূপে পুনরুদ্ধার হয়েছিল।
- **EGF** গ্রুপে শুধুমাত্র আংশিক ও সীমিত উন্নতি দেখা গেছে।

এই গবেষণা নির্দেশ করে যে জমজম পানি ডায়াবেটিসে ক্ষতিগ্রস্ত মুখের টিস্যু পুনর্জীবিত করার জন্য একটি নিরাপদ, প্রাকৃতিক বিকল্প (**Ghareeb et al., 2019**)।

ডায়াবেটিক রোগীদের ক্ষেত্রে জমজম পানির কার্যপ্রণালী বিশ্লেষণ

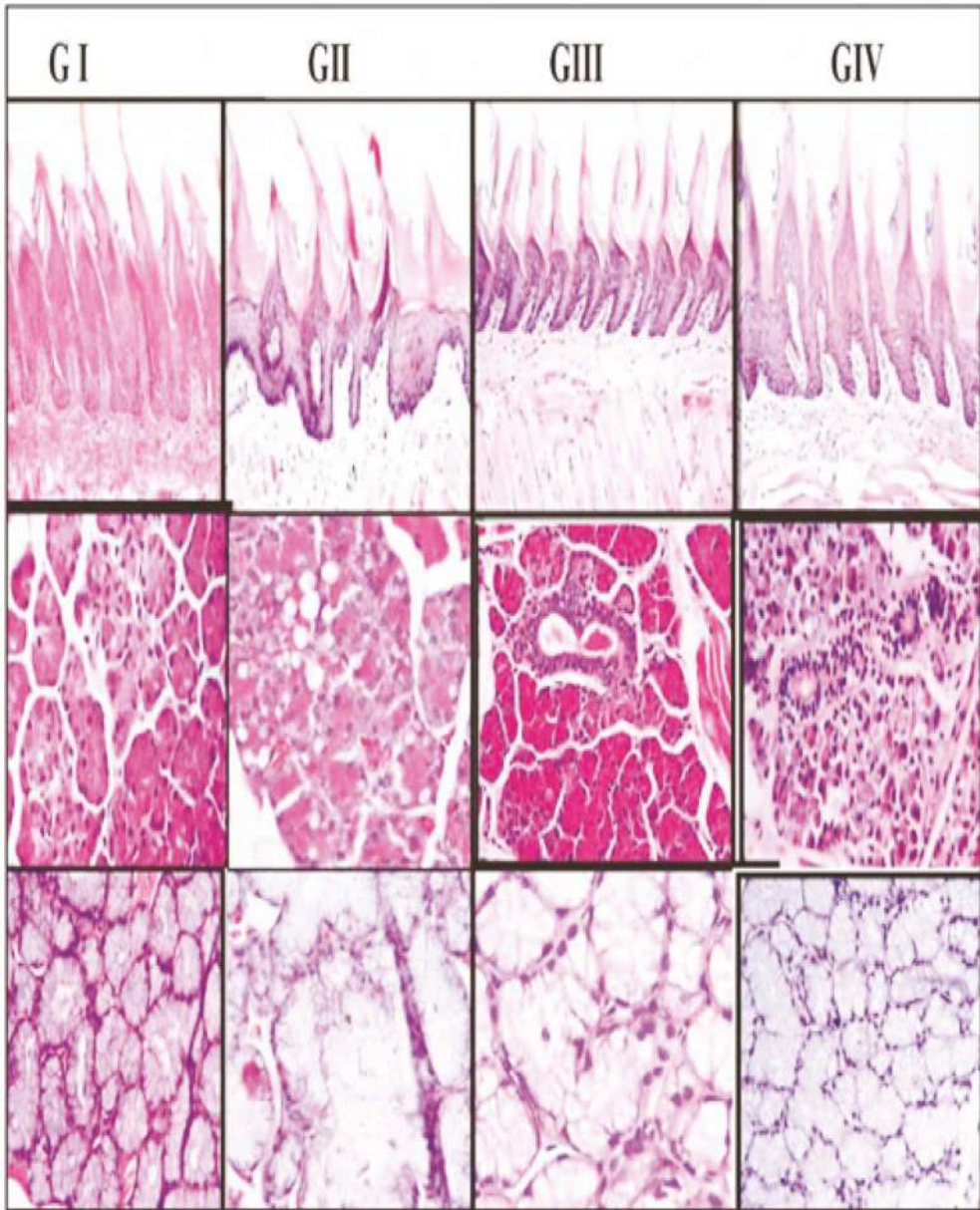
উপলব্ধ বৈজ্ঞানিক সাহিত্য ইঙ্গিত করে যে জমজম পানি রক্তের শর্করার মাত্রা নিয়ন্ত্রণ এবং ইনসুলিন প্রতিরোধ ক্ষমতা হ্রাসে বিভিন্ন জৈবিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে কাজ করতে পারে, যার মধ্যে রয়েছে:

ক্রিয়া-প্রণালী	প্রভাব
সেলেনিয়াম ও জিংকের ঘনত্ব বৃদ্ধি।	ইনসুলিন সংবেদনশীলতা উন্নত করে এবং অক্সিডেটিভ স্ট্রেস প্রতিরোধ করে।
অভ্যন্তরীণ pH-এর নিয়ন্ত্রণ।	কোষীয় অ্যাসিড-বেস ভারসাম্য পরিবর্তন করে এবং প্রদাহবিরোধী প্রভাব প্রদর্শন করে।
গ্লুটাথিয়ন এবং ক্যাটালেজের কার্যকলাপকে সমর্থন করে।	কোষীয় প্রতিরক্ষা বৃদ্ধি করে এবং লিপিড পেরক্সিডেশন হ্রাস করে।
গ্লুকোজ নিয়ন্ত্রণ সংক্রান্ত স্নায়ু সংকেত উন্নত করে।	ইনসুলিনের সাথে সম্পর্কিত স্নায়ুবহন প্রক্রিয়ায় খনিজগত প্রভাব রয়েছে।

সামগ্রিকভাবে, বিদ্যমান প্রাণী-অধ্যয়নগুলো নিশ্চিত করে যে জমজম পানি রক্তে গ্লুকোজের মাত্রা কমানো এবং ইনসুলিন প্রতিরোধ ক্ষমতা হ্রাসে উল্লেখযোগ্য প্রভাব ফেলে, লিপিড মার্কার বা দেহের ভরে কোনো ক্ষতিকর পরিবর্তন ছাড়াই। এছাড়াও এটি ডায়াবেটিসে আক্রান্ত চিস্যুগুলোর পুনর্জন্ম ত্বরান্বিত করতে উল্লেখযোগ্য কার্যকারিতা প্রদর্শন করে।

তবে, নিম্নলিখিত বিষয়ে এখনও দৃঢ় প্রয়োজন রয়েছে:

- দীর্ঘমেয়াদী প্রভাব পরিমাপ করার জন্য **ব্যাপক ক্লিনিকাল ট্রায়াল** পরিচালনা।
- শরীরের গঠন বিশ্লেষণের জন্য **DEXA এবং MRI-এর** মতো **উন্নত ইমেজিং প্রযুক্তি** ব্যবহার করা।
- জমজম পানির ডায়াবেটিস-সংক্রান্ত ওষুধ বা থেরাপিউটিক ডায়েটের সাথে সম-রয়ে সম্মিলিত প্রভাব অধ্যয়ন করা।



নিয়ন্ত্রণ গ্রুপ (GI), ডায়াবেটিক গ্রুপ (GIII) (Ghareeb et al., 2019), এবং জমজম গ্রুপ (GII)-এর জিহ্বার টিস্যুতে জিহ্বার পাপিলা এবং জিহ্বার লালগ্রন্থি দেখানো একটি মাইক্রোস্কোপিক চিত্র।

জমজম পানি দিয়ে মস্তিষ্কের রোগের চিকিৎসা

মানব মস্তিষ্ক হল সবচেয়ে সংবেদনশীল এবং জটিল অঙ্গগুলির একটি, যা তার জ্ঞানীয়, সংবেদনশীল এবং মোটর ফাংশনগুলি সর্বোত্তমভাবে সম্পাদন করার জন্য একটি স্থিতিশীল রাসায়নিক পরিবেশের প্রয়োজন। প্রতিরোধমূলক চিকিৎসা এবং স্নায়ুতন্ত্রের স্বাস্থ্যের সমর্থনে প্রাকৃতিক বিকল্পগুলির প্রতি ক্রমবর্ধমান আগ্রহের সাথে, জমজম জল তার অনন্য জৈব-রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের কারণে একটি প্রতিশ্রুতিবদ্ধ বিকল্প হিসেবে আবির্ভূত হয়েছে – যেমন এর উচ্চ ক্ষারত্ব (pH 7.9–8.0) এবং সেলেনিয়াম, জিঙ্ক, এবং ম্যাগনেসিয়ামের মতো অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট উপাদানের প্রাচুর্য।

প্রাথমিক বৈজ্ঞানিক প্রমাণ থেকে জানা যায় যে জমজম জল মস্তিষ্কের স্বাস্থ্যের উন্নতি এবং মাইগ্রেন, পারকিনসন রোগ, এবং আলঝেইমার্স রোগের মতো মস্তিষ্কের সমস্যার সাথে সম্পর্কিত কিছু স্নায়ুবিিক উপসর্গ উপশমে সহায়ক হতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, **Ahmed (2023)** রিপোর্ট করেছেন যে জমজম জল কিছু রোগীর মাইগ্রেনের উপসর্গ কমাতে সাহায্য করতে পারে, সম্ভবত এর ক্ষারীয় খনিজ গঠন এবং স্নায়ুতন্ত্রের উপর শান্তিদায়ক প্রভাবের কারণে।

পারকিনসন রোগে আক্রান্ত প্রাণীদের ক্ষেত্রে স্নায়ুবৈজ্ঞানিক প্রভাব

পারকিনসন রোগ হল একটি দীর্ঘস্থায়ী স্নায়ুক্ষয়জনিত রোগ যা কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রকে প্রভাবিত করে, এর বৈশিষ্ট্য হল নাইগ্রোস্ট্রিয়াটাল পথে ডোপামিন স্তরের হ্রাস, যার ফলে কম্পন, ধীর গতিবিধি এবং জ্ঞানগত অবনতি ঘটে। গবেষণা নির্দেশ করে যে অক্সিডেটিভ স্ট্রেস হল একটি মূল প্রক্রিয়া যা স্নায়ুবিিক অ্যাপোপটোসিস (স্নায়ু কোষমৃত্যু) উদ্দীপিত করে রোগের অগ্রগতিতে অবদান রাখে।

Riaz et al. (2018) এক গবেষণায় পরীক্ষাগারের ইঁদুরে পারকিনসনের উপসর্গ সৃষ্টি করতে **chlorpromazine** ব্যবহার করা হয়, এবং একটি দলকে ৩০ দিন জমজম পানি দিয়ে চিকিৎসা করা হয়। ফলাফলগুলো দেখিয়েছে:

- প্রথম ২১ দিনে কোনো উল্লেখযোগ্য উন্নতি দেখা যায়নি।
- ৩০ দিন পর, নেতিবাচক নিয়ন্ত্রণ গোষ্ঠীর তুলনায় নিউরোস্টিমুলেশন সূচকগুলিতে অত্যন্ত তাৎপর্যপূর্ণ হ্রাস ($P < 0.001$) দেখা গেছে।

- জমজম পানির কার্যকারিতা লেভোডোপা/কার্বিডোপা ওষুধের কার্যকারিতার কাছাকাছি এসেছিল, যদিও ফার্মাসিউটিক্যাল চিকিৎসা পরিসংখ্যানগতভাবে আরও কার্যকর ছিল।
- হিস্টোলজিক্যাল বিশ্লেষণে জমজম-চিকিৎসাপ্রাপ্ত গ্রুপে মস্তিষ্কের টিস্যুতে ইতিবাচক পরিবর্তন দেখা গেছে, যা ক্ষতিগ্রস্ত নিউরনের পুনর্জন্মে সহায়তা করার ক্ষেত্রে পানির সম্ভাবনাকে প্রতিফলিত করে।

Mahmoud et al. (2020) আরেকটি গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজম পানি নিম্নলিখিত বিষয়গুলোতে অবদান রাখে:

- নতুন নিউরনের গঠন (**নিউরোজেনেসিস**) বৃদ্ধিতে।
- সিন্যাপটিক সংযোগ (**সিন্যাপ্টোজেনেসিস**) গঠনের উদ্দীপনা, বিশেষ করে **হিপোক্যাম্পাসে**, যা শেখা ও স্মৃতির সাথে সম্পর্কিত মস্তিষ্কের অংশ।

পরীক্ষামূলক গ্রুপের ইঁদুরগুলো যারা জমজম পানি পান করেছিল, তাদের ক্ষেত্রে দেখা গেছে:

- সক্রিয় নিউরনের সংখ্যা বৃদ্ধি;
- **BDNF (ব্রেন-ডেরাইভড নিউরোট্রফিক ফ্যাক্টর)** জিনের প্রকাশ বৃদ্ধির ফলে নিউরনের বৃদ্ধি ও পৃথকীকরণে গুরুত্বপূর্ণ একটি প্রোটিন। BDNF-এর ঘাটতি স্মৃতিশক্তি হ্রাস ও বিষণ্ণতার সঙ্গে সম্পর্কিত।

বিষাক্ত রাসায়নিকের সংস্পর্শে থাকা ইঁদুরের উপর পরিচালিত এক গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজম পানি পান করা নিম্নলিখিতগুলিতে অবদান রেখেছে:

- মস্তিষ্কের কর্টেক্স এবং সেরেবেলামে ক্ষতিকর হিস্টোলজিক্যাল পরিবর্তন হ্রাস করা।
- স্নায়ু ঝিল্লিতে ক্ষতি সাধনকারী মুক্ত মৌলিক অণুগুলোর মাত্রা হ্রাস।
- সেলুলার প্রতিরক্ষা এনজাইম যেমন **সুপারঅক্সাইড ডিসমিউটেজ (SOD)** এবং **ক্যাটালেজ (CAT)**-কে উদ্দীপিত করা।

এই প্রভাবগুলো জমজম জলে অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট উপাদানের প্রাচুর্যের কারণে, যা **স্নায়ুবিক পরিবেশের** স্থিতিশীলতা বজায় রাখতে এবং অক্সিডেটিভ স্ট্রেস থেকে মস্তিষ্কে রক্ষা করতে সাহায্য করে (Mahmoud et al., 2020)।

আচরণগত প্রভাব এবং স্নায়ুবেষম্য

একটি আধা-ক্লিনিকাল গবেষণায়, যমজম পানি পান করা ইঁদুরগুলিতে নিম্নলিখিত ক্ষেত্রে উন্নতি দেখা গেছে:

- অনুসন্ধানমূলক এবং ইন্টারেক্টিভ আচরণ।
- উদ্বিগ্নতার সূচক এবং পরিহারমূলক আচরণ।
- ধাঁধাঁ পরীক্ষায় স্থানীয় স্মৃতিশক্তি।

এই উন্নতি জমজম জলের স্নায়ুবিক সংকেত প্রেরণের স্থিতিশীলতার ক্ষমতার কারণে, যা এর আয়নগত ভারসাম্য, বিশেষ করে ক্যালসিয়াম ও পটাশিয়ামের মাত্রার জন্য সম্ভব হয়েছে; এই দুটি উপাদান স্নায়ুবিক সংকেত নিয়ন্ত্রণে অপরিহার্য।

প্রাথমিক প্রমাণ ইঙ্গিত করে যে জমজম পানি নিম্নলিখিত প্রক্রিয়ার মাধ্যমে নিউরোডিজেনারেটিভ রোগের প্রতিরোধ বা চিকিৎসায় সহায়ক ভূমিকা পালন করতে পারে:

স্নায়ুবিক অবস্থা	জমজম পানির সম্ভাব্য ভূমিকা
আলঝাইমার রোগ	বিটা-অ্যামাইলয়েড সঞ্চয় প্রতিরোধ এবং জ্ঞানীয় কার্যকারিতার উন্নতি।
পারকিনসনের রোগ	বেসাল গ্যাংলিয়ায় অক্সিডেটিভ স্ট্রেসের হ্রাস।
স্ট্রোক	নিউরোভাসকুলার রুদ্ধির প্রচার এবং নিউরোজেনেসিসের সমর্থন।
উদ্বিগ্নতাজনিত ব্যাধি এবং স্মৃতি	স্নায়ুবেষম্য ও স্নায়ুসন্ধির স্থিতিশীলতা উন্নত করা।

বৈজ্ঞানিক সাহিত্য নির্দেশ করে যে গবেষণার পরিধি প্রসারিত করে ক্লিনিকাল ট্রায়াল অন্তর্ভুক্ত করা, জমজম জল ও ফার্মাসিউটিক্যাল চিকিৎসার পারস্পরিক ক্রিয়া বিশ্লেষণ করা এবং প্রাথমিক স্নায়ুবৈজ্ঞানিক হস্তক্ষেপ পরিকল্পনায় এটিকে প্রাকৃতিক সম্পূরক হিসেবে সংযোজনের সম্ভাবনা অনুসন্ধান করা উচিত। ক্রমবর্ধমান গবেষণা প্রমাণ করে যে জমজম জলে অনন্য জৈব-রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য রয়েছে যা নিম্নলিখিত উপায়ে মস্তিষ্কের স্বাস্থ্যের সমর্থন করতে সক্ষম:

- নতুন নিউরন এবং স্নায়ুবন্ধনের গঠনকে উৎসাহিত করা।
- অক্সিডেটিভ স্ট্রেস হ্রাস এবং স্নায়ু ঝিল্লিকে ক্ষতির হাত থেকে রক্ষা।
- আচরণগত সূচক এবং জ্ঞানগত কার্যকারিতা উন্নত করা।
- পারকিনসন রোগের মতো রোগগত অবস্থায় স্নায়ুবৈজ্ঞানিক প্রতিক্রিয়া বৃদ্ধি করা।

যদিও এই ফলাফলগুলো আশাব্যঞ্জক, চূড়ান্ত বৈজ্ঞানিক নিশ্চিতকরণের জন্য পদ্ধতিগত ক্লিনিকাল গবেষণা এবং দীর্ঘমেয়াদী আণবিক প্রক্রিয়াগুলির বিস্তারিত বিশ্লেষণ প্রয়োজন।

হৃদয় ও কার্ডিওভাসকুলার রোগের চিকিৎসায় জমজম পানির ভূমিকা

হৃদরোগ (CVDs) বিশ্বব্যাপী মৃত্যুর অন্যতম প্রধান কারণ, যা উচ্চ রক্তচাপ, লিপিডজনিত সমস্যা, অক্সিডেটিভ স্ট্রেস এবং অ্যাথেরোস্কেলোসিসের মতো বিভিন্ন কারণের সমন্বয়ে ঘটে। সহায়ক, অ-ঔষধি হস্তক্ষেপের চলমান চাহিদার প্রেক্ষিতে, জমজম পানি তার অনন্য ভৌত ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের কারণে, বিশেষ করে জৈব-সক্রিয় খনিজ এবং প্রাকৃতিক অ্যান্টিঅক্সিডেন্টের উপস্থিতির কারণে, মনোযোগ আকর্ষণ করেছে। প্রাথমিক পরীক্ষামূলক গবেষণাগুলো ইঙ্গিত দেয় যে জমজম পানি কার্ডিয়াক কার্যকারিতা উন্নত করতে, রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ করতে এবং কোষের চাপের বিরুদ্ধে হৃদয়ের সহনশীলতা বাড়াতে সহায়ক হতে পারে।

রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ এবং ইলেক্ট্রোলাইট ভারসাম্য

রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ শরীরের সোডিয়াম, পটাশিয়াম এবং ম্যাগনেসিয়ামের মাত্রার সূক্ষ্ম ভারসাম্যের উপর নির্ভর করে, যা রক্তনালীর সংকোচন ও শিথিলকরণ এবং টিস্যুতে জলের বণ্টনকে প্রভাবিত করে। জমজম পানিতে নিম্নলিখিত উপাদানগুলো পাওয়া গেছে:

- **পটাশিয়াম (K^+):** রক্তনালীর মসৃণ পেশী শিথিল করতে সাহায্য করে, যা সিস্টোলিক রক্তচাপ কমাতে অবদান রাখে।
- **ম্যাগনেসিয়াম (Mg^{2+}):** হৃদস্পন্দন নিয়ন্ত্রণ এবং স্নায়ু সংকেত প্রেরণে ভূমিকা রাখে।
- **বাইকার্বনেট (HCO_3^-):** অ্যাসিডিটি নিরূপেক্ষ করতে এবং ধমনীর এন্ডোথেলিয়ামকে প্রদাহ ও অক্সিডেটিভ ক্ষতির থেকে রক্ষা করতে সাহায্য করে।

• পরীক্ষামূলক ফলাফল

উচ্চ রক্তচাপযুক্ত প্রাণী বিষয়গুলিতে, দুই থেকে চার সপ্তাহ ধরে জমজম পানি পান করার ফলে: (Mahmoud et al., 2020)

- সিস্টোলিক এবং ডায়াস্টোলিক উভয় রক্তচাপেই মাঝারি মাত্রার হ্রাস।
- হৃদপেশীর কোষে ইলেক্ট্রোলাইটের ভারসাম্য উন্নত হয়েছে।
- বর্ধিত মূত্রনিষ্কাশন রক্তসঞ্চালনের অতিরিক্ত পরিমাণ কমায় এবং কার্ডিওভাসকুলার সিস্টেমে জমে থাকা কমিয়ে দেয়।

❖ হার্টের অক্সিডেটিভ স্ট্রেস থেকে সুরক্ষা

ফ্রি র‍্যাডিক্যালের কারণে সৃষ্ট অক্সিডেটিভ স্ট্রেস কার্ডিওমায়োপ্যাথি, ভাস্কুলার ফাইব্রোসিস এবং কার্ডিয়াক সেল ডেথের মতো হৃদরোগের বিকাশে একটি প্রধান কারণ। কেমোথেরাপি ওষুধ **Doxorubicin** ব্যবহার করে কার্ডিওটক্সিসিটি সৃষ্টি করা ইঁদুরের উপর একটি পরীক্ষামূলক গবেষণায়, জমজম পানির প্রভাব একটি নিয়ন্ত্রণ গোস্টার সাথে তুলনা করা হয়েছিল। (**Mahmoud et al., 2020**)

• ল্যাবরেটরি ফলাফল

- **CK-MB** এবং **LDH-এর** মতো কার্ডিয়াক এনজাইমের মাত্রা বৃদ্ধি কার্ডিয়াক পেশী কোষ ক্ষতির হ্রাস নির্দেশ করে।
- ম্যালন্ডাইঅ্যালডিহাইড (**MDA**) মাত্রা হ্রাস, যা লিপিড অক্সিডেশনের একটি প্রধান বায়োমার্কার।
- হৃদপেশীর হিস্টোলজিতে উন্নতি, কোষীয় অবক্ষয়ের স্পষ্ট হ্রাসসহ।

এই ফলাফলগুলো জমজম জলের নিম্নলিখিত ক্ষমতার কারণে:

- **ফ্লুটাথিয়ন পারঅক্সিডেস** এবং **ক্যাটালেজের** মতো অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট এনজাইমের উৎপাদন উদ্দীপিত করা।
- দীর্ঘমেয়াদী অক্সিডেটিভ স্ট্রেসের কারণে সৃষ্ট কোষীয় প্রদাহ প্রতিরোধ করা।

রক্তের লিপিড এবং অ্যাথেরোস্কেরোসিসের উপর প্রভাব

রক্তের লিপিড, বিশেষ করে নিম্ন-ঘনত্বের লিপোপ্রোটিন **(LDL)**, অ্যাথেরোস্কেরোসিসের বিকাশে কেন্দ্রীয় ভূমিকা পালন করে। ধারণা করা হয় যে জমজম জলের কিছু উপাদান, বিশেষ করে:

- **ম্যাগনেশিয়াম:** যা কোলেস্টেরল জমা রোধ করে এবং রক্তনালীর প্রাচীরকে স্থিতিশীল করতে সাহায্য করে।
- **বাইকার্বনেট:** যা রক্তের সান্দ্রতা কমায় এবং মাইক্রোথ্রোম্বি (ক্ষুদ্র রক্ত জমাট) হওয়ার ঝুঁকি হ্রাস করে।
- **ফ্লুরাইড:** যা নাইট্রিক অক্সাইড **(NO)** উৎপাদনে উদ্দীপনা যোগায়, একটি অণু যা রক্তনালী প্রসারিত করে এবং রক্তনালীর কঠোরতা প্রতিরোধ করে।

সম্ভাব্য কার্ডিওভাসকুলার প্রভাবের সূচকসমূহ

- জমজম পানি গ্রহণের পর ক্ষতিকর **LDL** কোলেস্টেরলের মাত্রা উল্লেখযোগ্যভাবে কমে এবং উপকারী **HDL** কোলেস্টেরলের মাত্রা বৃদ্ধি পায়।
- সংবহন নালী সম্প্রসারণের মাধ্যমে করোনারি রক্তপ্রবাহ উন্নত।
- এন্ডোথেলিয়াল প্রদাহের হ্রাস, যা অ্যাথেরোস্কেরোটিক প্ল্যাক গঠনের পূর্বসূচক। **(Alshahrani et al., 2021)**

ভবিষ্যৎ প্রয়োগ এবং চিকিৎসা ক্ষেত্রে সম্ভাবনা

উপলব্ধ প্রমাণের **ভিত্তি**তে, ভবিষ্যৎ গবেষণাগুলো নিম্নলিখিত ক্ষেত্রগুলোতে জমজম জলের ভূমিকা আবিষ্কারের পরামর্শ দেয় (**Latif et al., 2020**):

প্রয়োগ	গবেষণা সুপারিশ
হৃদরোগে ব্যর্থতা রোগীরা	সিস্টোলিক এবং কনজেষ্টিভ হার্ট ফাংশনের পরিপূরক সহায়তা হিসেবে জমজম জলের কার্যকারিতা পরীক্ষা করুন।
দীর্ঘস্থায়ী উচ্চ রক্তচাপ	রক্তনালীর প্রতিরোধ এবং মোট রক্তের পরিমাণে দীর্ঘমেয়াদী প্রভাব বিশ্লেষণ করুন।
হজ ও উমরা যাত্রীরা	তাপীয় ও শারীরিক চাপের সম্মুখীন বিভাগগুলোর কার্ডিয়াক হাইড্রেশন প্রোটোকলে এটিকে সংহত করুন।
অ্যাথলেটরা	পান করার পর হৃদস্পন্দন এবং কার্ডিয়াক পারফিউশনে হোমোডাইনামিক পরিবর্তনসমূহ অধ্যয়ন করুন।

ক্লিনিকাল প্রমাণ নির্দেশ করে যে জমজম পানি নিম্নলিখিতগুলিতে অবদান রাখে:

হৃদযন্ত্রের কার্যকারিতা	সম্ভাব্য বৈজ্ঞানিক প্রভাব
রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ	পটাশিয়াম ও ম্যাগনেশিয়ামের কারণে সিস্টোলিক ও ডায়াস্টোলিক রক্তচাপের হ্রাস।
অক্সিডেটিভ স্ট্রেস থেকে সুরক্ষা	অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট সক্রিয় করে হৃদযন্ত্রের ক্ষতির সূচক হ্রাস।
রক্তের লিপিডের উন্নতি	LDL কমানো, HDL বাড়ানো এবং রক্তের সান্দ্রতা কমানো।
ইলেক্ট্রোলাইটের স্থিতিশীলতা	হৃদস্পন্দনের হ্রাসে বিশ্ব কমাতে সোডিয়াম ও পটাশিয়ামের ভারসাম্য বজায় রাখা।

অতএব, রক্তনালীজনিত রোগ প্রতিরোধ ও সহায়তা কৌশলের মধ্যে জমজম পানি একটি সম্ভাব্য প্রাকৃতিক বিকল্প হিসেবে বিবেচিত হয়, বিশেষ করে রক্তচাপ, অক্সিডেটিভ স্ট্রেস এবং রক্তপ্রবাহ সংক্রান্ত ক্ষেত্রে। তবে, ডোজ, সময়কাল এবং ক্লিনিকাল কার্যকারিতা নির্ধারণের জন্য সুনির্দিষ্ট ক্লিনিকাল গবেষণার তীব্র প্রয়োজন রয়েছে।

চক্ষুরোগ চিকিৎসায় জমজম পানির ভূমিকা

চোখ তার নাজুক চিস্যু গঠন এবং উচ্চ সংবেদনশীলতার কারণে পরিবেশগত কারণ এবং মাইক্রোবিয়াল সংক্রমণের প্রতি অত্যন্ত সংবেদনশীল। চোখের চিকিৎসায় প্রাকৃতিক ও নিরাপদ চিকিৎসা অনুসন্ধান এখনও একটি চলমান চিকিৎসা চ্যালেঞ্জ, বিশেষ করে অ্যান্টিবায়োটিক প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধির প্রেক্ষাপটে। এই প্রেক্ষাপটে, সাম্প্রতিক গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজম জলে এমন অনন্য বৈশিষ্ট্য রয়েছে যা এটিকে চোখের জন্য একটি সম্ভাব্য টপিক্যাল প্রদাহবিরোধী এজেন্ট হিসেবে গড়ে তোলে, যা কর্নিয়ার চিস্যু পুনর্জন্মকে সমর্থন করে এবং জ্বালা ও পৃষ্ঠীয় আলসার কমাতে সক্ষম।

চোখের সংক্রমণে অ্যান্টিবায়োটেরিয়াল প্রভাব

Aljuaid et al. (2019) পরিচালিত একটি পরীক্ষাগার গবেষণায়, চোখের সংক্রমণের সাথে সম্পর্কিত সাধারণ ব্যাকটেরিয়া প্রজাতির উপর জমজম জলের প্রভাব পরীক্ষা করা হয়েছিল, যার মধ্যে রয়েছে:

- স্ট্যাফাইলোকক্কাস অরিয়াস
- *Pseudomonas aeruginosa*
- *Klebsiella pneumoniae*
- ইশেরিকিয়া কোলাই
- জমজম জল এই স্ট্রেনগুলির বৃদ্ধি প্রতিহত করার অসাধারণ ক্ষমতা প্রদর্শন করেছে, তা বিশুদ্ধ আকারে হোক বা পাতলা করা অবস্থায়।
- কিছু ক্ষেত্রে এটি অ্যামপিসিলিন ও ক্লোরামফেনিকলের মতো প্রচলিত অ্যান্টিবায়োটিকের তুলনায় আরও কার্যকর প্রমাণিত হয়েছে।
- চোখের চিস্যুতে topicalভাবে প্রয়োগ করলে কোনো সাইটোটক্সিসিটি দেখা যায়নি।

সম্ভাব্য প্রক্রিয়া:

- জমজম জলের ফ্লুরাইড এবং জিঙ্ক ব্যাকটেরিয়ার ঝিল্লি ভেদ করে তাদের বিপাকীয় কার্যক্রমে ব্যাঘাত ঘটাতে সাহায্য করে।
- এর উচ্চ ক্ষারত্ব (pH 7.9–8.0) চোখের টিস্যুতে মাইক্রোবিয়াল পরিবেশ গঠিত হতে বাধা দেয়।

কর্ণিয়ার আরোগ্য ত্বরান্বিতকরণ এবং চোখের টিস্যু সংরক্ষণ

জামজামের পানি কর্ণিয়ার টিস্যু মেরামতে যে প্রভাব ফেলে তা প্রাণীদের উপর অধ্যয়ন করা হয়েছে, যেখানে তাদের পৃষ্ঠীয় আঘাত বা চরম শুষ্কতার সম্মুখীন করা হয়েছিল (Alshahtuni et al., 2020), এর পুনর্জন্মের বৈশিষ্ট্যগুলি মূল্যায়ন করার জন্য।

- জমজম পানি কর্ণিয়া বা কনজাংটিভায় কোনো টিস্যু জ্বালা বা প্রদাহজনিত প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করেনি।
- সাধারণ জলের তুলনায় পৃষ্ঠীয় কর্ণিয়ার ক্ষতের দ্রুত আরোগ্য লক্ষ্য করা গেছে।
- সব তিনটি কর্ণিয়ার স্তর (এপিথেলিয়াল, স্ট্রোমাল এবং এন্ডোথেলিয়াল) অক্ষত ছিল, যা এর শারীরবৃত্তীয় নিরাপত্তা নির্দেশ করে।

এই প্রভাব **দস্তা (জিঙ্ক)** এবং **ম্যাগনেসিয়ামের** মতো খনিজগুলির পরিচিত ক্ষমতার সাথে সম্পর্কিত, যা কর্ণিয়ার **ফাইব্রোব্লাস্ট** এবং **এপিথেলিয়াল কোষকে** সক্রিয় করে এমন **গ্রোথ ফ্যাক্টরগুলির** উৎপাদন উদ্দীপিত করে।

একটি **প্রাথমিক ক্লিনিকাল গবেষণায়**, ল্যাবরেটরিতে জীবাণুমুক্ত অবস্থায় জমজম পানির চোখের ফোঁটা তৈরি করা হয়েছিল এবং চোখ ধোয়ার জন্য ব্যবহৃত একটি স্ট্যান্ডার্ড স্যালাইন দ্রবণের সাথে তুলনা করা হয়েছিল (Hamed et al., 2021)।

- জমজম পানির চোখের ফোঁটা ব্যবহারের পর রোগীরা লালভাব, চুলকানি এবং অতিরিক্ত অশ্রুপাতের মতো উপসর্গে দ্রুত উন্নতি দেখিয়েছে।
- কোনও পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া বা স্থানীয় অ্যালার্জিক প্রতিক্রিয়া রিপোর্ট করা হয়নি।
- চোখ তার স্বাভাবিক pH ভারসাম্য এবং অশ্রু নিঃসরণ বজায় রেখেছিল।

চক্ষুবিদ্যায় ভবিষ্যৎ ব্যবহারিক সম্ভাবনা

ইতিবাচক পূর্ববর্তী ফলাফলের ভিত্তিতে, নিম্নলিখিত ক্ষেত্রে জমজম জলের ব্যবহার
অন্বেষণ করার জন্য গবেষণা ও উন্নয়ন ক্ষেত্র সম্প্রসারণের সুপারিশ করা হয়েছে:

ব্যবহার ক্ষেত্র	প্রস্তাবিত ব্যবহার
ব্যাকটেরিয়াল চোখের সংক্রমণ	জমজম পানিকে টপিক্যাল অ্যান্টিবায়াকটেরিয়াল এজেন্ট হিসেবে ব্যবহার করে প্রাকৃতিক থেরাপিউটিক চোখের ফোঁটা তৈরি।
ভাইরাল এবং ছত্রাকজনিত সংক্রমণ	কেরাটাইটিস, ভাইরাল ইউভাইটিস বা ফাংগাল প্লেফারাইটিসের মতো ক্ষেত্রে এর কার্যকারিতা পরীক্ষা করা হচ্ছে।
শুষ্ক চোখ সিন্ড্রোম	এটি একটি প্রাকৃতিক ময়েস্চারাইজার হিসেবে ব্যবহার করা হয় যা স্লেম্মা ফিল্মের ভারসাম্য পুনরুদ্ধার করে।
পুনর্গঠনমূলক চোখের সার্জারি	শল্যচিকিৎসার পর আরোগ্য ত্বরান্বিত করতে সহায়ক রিস্ক হিসেবে প্রয়োগ।

বৈজ্ঞানিক প্রমাণ দেখায় যে যমজম জল চক্ষুবিদ্যায় আশাব্যঞ্জক চিকিৎসাগত গুণাবলী ধারণ করে, যার মধ্যে রয়েছে:

গুণ	চিকিৎসামূলক প্রভাব
অ্যান্টিবায়াকটেরিয়াল	চোখের সংক্রমণ সৃষ্টিকারী সাধারণ স্ট্রেনগুলির বৃদ্ধি প্রতিহত করে।
টিস্যু পুনর্জন্মন প্ররোচক	কর্নিয়ার ক্ষতের আরোগ্য ত্বরান্বিত করে এবং টিস্যুর ভারসাম্য উন্নত করে।
স্থানীয় ব্যবহারের জন্য নিরাপদ	কর্নিয়া বা কনজাংটিভায় জ্বালা বা বিষক্রিয়া সৃষ্টি করে না।
ক্লিনিকাল প্রয়োগের জন্য উপযুক্ত	রাসায়নিক পদার্থমুক্ত প্রাকৃতিক চোখের ফোঁটা তৈরির জন্য একটি প্রার্থী।

এটি আরও জটিল চোখের রোগের ক্ষেত্রে জমজম পানির কার্যকারিতা মূল্যায়নের জন্য ব্যাপক ক্লিনিকাল গবেষণা অব্যাহত রাখার গুরুত্ব তুলে ধরে, যা সহায়ক বা পরিপূরক চিকিৎসা প্রোটোকেলে এর গ্রহণযোগ্যতার জন্য বিস্তৃত সুযোগ তৈরি করতে পারে।

ত্বকের রোগ, ক্ষত এবং পোড়া চিকিৎসায় জমজম পানির ভূমিকা

ত্বক হল দেহকে মাইক্রোব ও পরিবেশগত কারণ থেকে রক্ষা করার প্রথম প্রতিরক্ষা স্তর, এবং এর গুরুত্ব প্রধানত যান্ত্রিক ও রোগপ্রতিরোধী প্রধান বাধা হিসেবে। ত্বকের ক্ষতি বিভিন্ন কারণে হতে পারে, যেমন আঘাত, দগ্ধ বা সংক্রমণ; তাই বৈজ্ঞানিক গবেষণা ক্রমশই নিরাপত্তা ও কার্যকারিতাকে অগ্রাধিকার দিয়ে প্রাকৃতিক চিকিৎসার দিকে মনোনিবেশ করছে। একাধিক গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজম পানি, এর অনন্য খনিজ গঠন ও দূষকহীনতার কারণে, ত্বক মেরামত, ক্ষত দ্রুত আরোগ্য এবং সংক্রমণ প্রতিরোধে গুরুত্বপূর্ণ জীববৈজ্ঞানিক গুণাবলী প্রদর্শন করে।

ত্বকের ক্ষতের দ্রুত আরোগ্য ত্বরান্বিতকরণ

Aljuaid et al. (2020) একটি পরীক্ষামূলক গবেষণায়, ইঁদুরের ওপেন ওয়ান্ড মডেল ব্যবহার করে জমজম পানির দ্রুত আরোগ্য ঘটানোর কার্যকারিতা মূল্যায়ন করা হয়েছিল। এর ফলাফল নলকূপের পানি এবং স্বাভাবিক লবণাক্ত দ্রবণের সাথে তুলনা করা হয়েছিল। গবেষণায় ক্ষতের এলাকা, নতুন টিস্যু গঠন এবং মাইক্রোভাসকুলার বৃদ্ধির সুনির্দিষ্ট পরিমাপ অন্তর্ভুক্ত ছিল।

- জমজম পানির গ্রুপে মাত্র **৭ দিনের** মধ্যেই ক্ষতের ক্ষেত্রফল **৪৫%** কমে যাওয়া রেকর্ড করা হয়েছে, যেখানে অন্যান্য গ্রুপে হারের গতি ছিল ধীর।
- ক্ষুদ্ররক্তনালী ঘনত্ব (**neovascularization**) বৃদ্ধি পাওয়া গেছে, যা ক্ষতস্থলে অক্সিজেন ও পুষ্টি প্রবাহ বাড়িয়েছে।
- কলাজেন সঞ্চিত হওয়ার নিয়ন্ত্রণ আরও ভালোভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়েছে, যা নতুন টিস্যুর শক্তি এবং কাঠামোগত অখণ্ডতা বজায় রাখার একটি মৌলিক উপাদান।

এন্টিবায়োটেরিয়াল বৈশিষ্ট্য

পরীক্ষায় দেখা গেছে যে জমজম পানি সাধারণভাবে ক্ষত সংক্রমণের সাথে সম্পর্কিত ব্যাকটেরিয়াগুলির বিরুদ্ধে বিস্তৃত পরিসরের অ্যান্টিবায়োটেরিয়াল কার্যকারিতা প্রদর্শন করে, যার মধ্যে রয়েছে:

- ❖ স্ট্যাফাইলোকক্কাস অরিয়াস
- ❖ *Pseudomonas aeruginosa*
- ❖ ব্যাসিলাস সবিটিলিস

অবক কার্যকারিতা Agar Diffusion Test ব্যবহার করে মূল্যায়ন করা হয়েছিল, এবং ফলাফল নির্দেশ করে যে:

- জমজম পানি উচ্চ ঘনত্বে বা অপরিবর্তিত অবস্থায় ব্যবহার করলে বিশেষ করে একটি পরিষ্কার বাধা অঞ্চল তৈরি করে।
- এটি এয়ারোবিক এবং অ্যানেরোবিক উভয় ধরনের ব্যাকটেরিয়ার বিরুদ্ধে কার্যকরী, যা এটিকে খোলা ক্ষত এবং আলসারে ব্যবহারের জন্য উপযুক্ত করে তোলে। এই অ্যান্টিবায়োটেরিয়াল প্রভাব এর মধ্যে থাকা দস্তা, ম্যাগনেসিয়াম এবং ফ্লোরাইডের পাশাপাশি এর উচ্চ ক্ষারত্বের কারণে হয়, যা মাইক্রোবিয়াল পরিবেশের অম্লতা কমিয়ে দেয়, ফলে ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধি বাধাগ্রস্ত হয় (**Mahmoud et al., 2020**)।

ত্বকের পোড়া চিকিৎসায় জমজম পানির কার্যকারিতা

প্রায়োগিক পরীক্ষাগারের ইঁদুরের দ্বিতীয়-ডিগ্রি পোড়ার একটি পরীক্ষামূলক মডেলে, একটি গবেষণায় দশ দিন ধরে প্রতিদিন দুইবার প্রভাবিত এলাকায় জমজম পানি স্প্রে করা হয়েছিল (Alshahrani et al., 2021)।

ক্লিনিক্যাল ফলাফল:

- জমজম পানি দ্বারা চিকিৎসা করা গ্রুপে দশম দিনে দগ্ধ এলাকা ৫০% কমে গিয়েছিল।
- চিকিৎসা করা ত্বকের নমুনায় সুসংগঠিত কোলাজেন তন্তুগুলির ঘনত্ব বৃদ্ধি এবং ফাইব্রোসিসের কোনো লক্ষণ ছাড়া স্বাভাবিক এপিডার্মাল স্তরের গঠন দেখা গেছে।
- IL-6 এবং TNF- α -এর মতো প্রদাহজনিত সাইটোকাইনের মাত্রা চিকিৎসা ছাড়া থাকা গ্রুপগুলোর তুলনায় হ্রাস পেয়েছিল।

এই ফলাফলগুলি নির্দেশ করে যে জমজম পানি শুধুমাত্র দৃশ্যমান আরোগ্যকে ত্বরান্বিত করে না, বরং আণবিক স্তরে প্রদাহজনিত প্রতিক্রিয়াকে নিয়ন্ত্রণ করে, ফলে স্থায়ী দাগ বা দ্বিতীয় পর্যায়ের সংক্রমণের ঝুঁকি হ্রাস করে।

নিরাপত্তা মূল্যায়নে, সংবেদনশীলতা বা জ্বালাপোড়ার কোনো লক্ষণ পর্যবেক্ষণের জন্য চামড়ার নমুনাগুলিতে জমজম পানি বারবার topical প্রয়োগ করা হয়েছিল (Hamed et al., 2019)।

- কোনও দৃশ্যমান লালচে ভাব, চুলকানি বা ফোলা দেখা যায়নি।
- মাইক্রোস্কোপিক পরীক্ষায় দেখা গেছে স্ট্রাটাম কর্নিয়াম, এপিডার্মিস এবং সাবকিউটেনিয়াস টিস্যু অক্ষত রয়েছে।
- স্বল্পমেয়াদী বা দীর্ঘমেয়াদী ব্যবহারে ত্বকের বিধিক্রিয়ার কোনো সূচক পাওয়া যায়নি।

উপরোক্ত ফলাফলের ভিত্তিতে, জমজম পানি তীব্র এবং দীর্ঘস্থায়ী চর্মরোগের চিকিৎসার জন্য তৈরি টপিক্যাল চিকিৎসা পণ্যের উন্নয়নে একটি সম্ভাব্য প্রার্থী।
বৈজ্ঞানিক সুপারিশসমূহ:

ব্যবহার ক্ষেত্র	গবেষণা সুপারিশ
ঘা-সংক্রান্ত পণ্যসমূহ	সক্রিয় চিকিৎসাগত ঘনত্বে জমজম পানিযুক্ত ক্রিম বা মলম তৈরি।
দগ্ধ	দ্বিতীয় ও তৃতীয় ডিগ্রি পোড়ার প্রাথমিক পরিচর্যার প্রোটোকলের অংশ হিসেবে জমজম পানি ব্যবহার।
দীর্ঘমেয়াদী চর্মরোগ	সোরিয়াসিস, একজিমা এবং অ্যাটোপিক ডার্মাটাইটিসের মতো রোগে এর ভূমিকা অনুসন্ধান।
অ্যান্টিবায়োটিকের সাথে ব্যবহার	প্রতিরোধী ব্যাকটেরিয়ার বিরুদ্ধে টপিক্যাল ওষুধের সমন্বিত প্রভাবের অধ্যয়ন।

বৈজ্ঞানিক প্রমাণ দেখায় যে জমজম জলের ত্বক মেরামতের জন্য একাধিক উপকারী বৈশিষ্ট্য রয়েছে, যার মধ্যে রয়েছে:

গুণ	চিকিৎসামূলক প্রভাব
দ্রুত আরোগ্য	রক্তনালী ও কোলাজেনের বৃদ্ধি।
ব্যাকটেরিয়ার প্রতিরোধ	সাধারণ ত্বকের মাইক্রোবের বৃদ্ধি প্রতিবন্ধকতা।
প্রদাহ হ্রাস	প্রদাহজনক সাইটোকাইন হ্রাস এবং ইমিউন ভারসাম্য উন্নত করা।
স্থানীয় নিরাপত্তা	বারবার ব্যবহার করলেও ত্বকে কোনো বিষক্রিয়া বা জ্বালা-উপদ্রব সৃষ্টি করে না।

অতএব, জমজম পানি ব্যবহারের জন্য একটি নিরাপদ ও কার্যকরী প্রাকৃতিক প্রতিকার হিসেবে বিবেচিত হয়, বিশেষ করে প্রাথমিক চিকিৎসা ক্ষেত্রে, বিশেষ করে কঠোর জলবায়ু পরিস্থিতিতে এবং হজ ও ওমরাহ মৌসুমে, যখন প্রায়ই ত্বকের আঘাত ও পোড়ার ঘটনা বেশি ঘটে।

হাড় ও সন্ধি রোগের চিকিৎসায় জমজম পানির ভূমিকা

হাড় ও সন্ধি স্বাস্থ্য বিভিন্ন উপাদানের দ্বারা প্রভাবিত হয়, যেমন পুষ্টি, খনিজ ঘনত্ব, দীর্ঘস্থায়ী প্রদাহ এবং অক্সিডেটিভ স্ট্রেস। প্রাথমিক গবেষণাগুলো দেখিয়েছে যে জমজম পানি তার সুষম খনিজ গঠন এবং প্রদাহবিরোধী বৈশিষ্ট্যের মাধ্যমে হাড় ও সন্ধি স্বাস্থ্যকে সমর্থন করতে পারে, যা এটিকে প্রতিরোধ ও চিকিৎসায় সম্ভাব্য প্রাকৃতিক সহায়ক হিসেবে প্রতিষ্ঠিত করে।

হাড়ের গঠন সমর্থন ও শক্তিশালীকরণ

হাড়ের গঠন তৈরি এবং হাড় ও দাঁতের ঘনত্ব বজায় রাখতে ক্যালসিয়াম গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। গবেষণায় দেখা গেছে যে পর্যাপ্ত ক্যালসিয়ামের মাত্রা বজায় রাখলে অস্টিওপোরোসিস প্রতিরোধে সাহায্য করে, বিশেষ করে রজোনিবৃত্তি পরবর্তী মহিলাদের এবং বৃদ্ধদের ক্ষেত্রে। যেহেতু জমজম পানিতে উল্লেখযোগ্য পরিমাণে ক্যালসিয়াম রয়েছে, তাই এটিকে অবক্ষয়জনিত হাড়ের রোগ প্রতিরোধে সহায়তা করে এমন একটি প্রাকৃতিক সম্পূরক হিসেবে বিবেচনা করা যেতে পারে (**Adrinta et al., 2023**)।

অতিরিক্তভাবে, ম্যাগনেশিয়াম, যা জমজম জলে কার্যকরী পরিমাণে উপস্থিত, নিম্নলিখিত ভূমিকাগুলোর মাধ্যমে হাড়ের স্বাস্থ্যে অবদান রাখে:

- হাড়ের কাঠামোগত প্রোটিন সংশ্লেষণ উদ্দীপিত করা।
- ভিটামিন D বিপাকের নিয়ন্ত্রণ
- হাড় ক্যালসিয়াম নিঃসরণ প্রতিবন্ধিত করা

ফ্লুরাইড: অস্টিওপোরোসিসে হাড়ের প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে এবং কোলাজেন গঠনে ভূমিকা পালন করে।

বাইকার্বনেট অ্যাসিডিটি কমাতে সাহায্য করে, যা রক্তের pH ভারসাম্যহীনতার কারণে হাড় থেকে ক্যালসিয়াম বেরিয়ে যাওয়া সীমিত করে।

গবেষণা নির্দেশ করে যে শরীরে দীর্ঘমেয়াদী অ্যাসিডোসিস (মৃদু মাত্রায়ও)

ক্যালসিয়াম নিঃসরণ বাড়িয়ে হাড়ের ঘনত্ব কমিয়ে দিতে পারে। জমজম পানি এর ক্ষারীয় বৈশিষ্ট্যের (pH 7.9-8.0) কারণে এর প্রতিকার করে, হাড়ের খনিজীকরণ বজায় রাখতে সাহায্য করে।

অস্টিওপোরোসিস প্রতিরোধে সম্ভাব্য ভূমিকা

ক্যালসিয়াম ঘাটতি বা অস্টিওপোরোসিসে (বয়সজনিত বা ওভারেক্ট্রিমি-জনিত পোস্টমেনোপজাল অস্টিওপোরোসিসের মডেল) ভুগা প্রাণী বিষয়ক গবেষণায় নিম্নলিখিত ফলাফল দেখা গেছে:

- জমজম পানি সেবনের ফলে হাড়ের খনিজ ঘনত্ব (BMD) উল্লেখযোগ্যভাবে উন্নত হয়েছে।
- সাধারণ জলের তুলনায় ফিমোরাল (উরুর) ও লাম্বার (কোমর) হাড়ে খনিজ উপাদানের উল্লেখযোগ্য বৃদ্ধি দেখা গেছে।
- প্যারাথাইরয়েড হরমোন (PTH) স্তরের আরও ভালো নিয়ন্ত্রণ লক্ষ্য করা গেছে, যা ক্যালসিয়ামের ভারসাম্য বজায় রাখতে সাহায্য করে।

প্রদাহবিরোধী গুণাবলী এবং সন্ধিগুলিতে এর প্রভাব

জয়েন্টের রোগ, যেমন রিউমাটয়েড আর্থ্রাইটিস এবং অস্টিওআর্থ্রাইটিস, কোষীয় প্রদাহ বৃদ্ধির সাথে সম্পর্কিত, যা জয়েন্টের অবনতি ঘটায়। গবেষণায় প্রমাণিত হয়েছে যে জমজম জলের একটি উল্লেখযোগ্য প্রদাহবিরোধী প্রভাব রয়েছে, যা এটিকে জয়েন্টের প্রদাহের জন্য একটি সম্ভাব্য প্রাকৃতিক চিকিৎসা হিসেবে প্রতিষ্ঠিত করে। বিশেষ করে, জমজম জলের নিম্নলিখিত প্রভাবগুলি দেখা গেছে:

- **TNF- α** এবং **IL-1 β** -এর মতো প্রদাহজনিত মার্কার হ্রাস করে।
- ইঁদুরের তীব্র আর্থ্রাইটিস রোগীদের ক্ষেত্রে জয়েন্টের ফোলা কমায়।
- দীর্ঘমেয়াদী পানীয় পরিপূরক হিসেবে ব্যবহারে জয়েন্টের গতিশীলতা উন্নত করে এবং ব্যথা কমায়।

এই প্রদাহবিরোধী প্রভাবটি এর খনিজ গঠন, বিশেষ করে ম্যাগনেশিয়ামের সাথে সম্পর্কিত বলে মনে করা হয়, যা জয়েন্টের প্রদাহে ভুগা অনেক ব্যক্তির মধ্যে কম পরিমাণে থাকে। এটি ইঙ্গিত করে যে জমজম পানি, ম্যাগনেশিয়ামের একটি প্রাকৃতিক উৎস হিসেবে, জয়েন্টের প্রদাহ প্রতিরোধে সাহায্য করতে পারে।

বৈজ্ঞানিক সাহিত্য ইঙ্গিত দেয় যে জমজম জল বিশেষভাবে উপকারী হতে পারে:

- পোস্টমেনোপজাল মহিলাদের ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেশিয়ামের ঘাটতি হওয়ার প্রবণতা থাকে।
- যারা মুখে গ্রহণের ক্যালসিয়াম সাপ্লিমেন্ট সহ্য করতে পারেন না।
- অস্টিওপোরোসিসে ঝুঁকিপূর্ণ প্রবীণ ব্যক্তিদের জন্য, যাদের জন্য জমজম পানি হাড়ের সমর্থনে একটি প্রাকৃতিক, নিরাপদ বিকল্প হতে পারে।

খনিজের ভারসাম্য এবং গুরুত্বপূর্ণ শারীরিক কার্যপ্রণালী

জমজম পানিতে প্রচুর পরিমাণে চারটি প্রধান আয়ন রয়েছে: সোডিয়াম, পটাশিয়াম, ম্যাগনেশিয়াম এবং ক্যালসিয়াম, সাথে সাতটি ক্ষুদ্রখনিজ: ভ্যানাডিয়াম, ম্যাঙ্গানিজ, লোহা, কোবাল্ট, তামা, মলিবডেনাম এবং জিঙ্ক। এই খনিজগুলো বিপাকীয় ভারসাম্য, এনজাইম সহায়তা, স্বাস্থ্য সংকেত প্রেরণ এবং হিমোগ্লোবিন গঠনে অপরিহার্য।

উদাহরণস্বরূপ, হিমোগ্লোবিন উৎপাদন এবং দেহের কোষে অক্সিজেন পরিবহনে লৌহের গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রয়েছে। জমজম পানি থেকে পর্যাপ্ত লৌহ গ্রহণ লৌহঘাটতিজনিত রক্তাল্পতা প্রতিরোধে সাহায্য করতে পারে, যা পরবর্তীতে সাধারণ কার্যক্ষমতা এবং শারীরিক সহনশীলতা উন্নত করে, বিশেষ করে শিশু ও গর্ভবতী মহিলাদের মতো ঝুঁকিপূর্ণ গোষ্ঠীর ক্ষেত্রে (Damayanti et al., 2023)।

জৈব নিরাপত্তা এবং প্রাকৃতিক বিশুদ্ধতা

ইঁদুরের উপর পরিচালিত ৯০ দিনের একটি পরীক্ষামূলক গবেষণায় দেখা গেছে, যারা একমাত্র তরল হিসেবে জমজম পানি পান করেছিল, তাদের মধ্যে অন্য উৎস

থেকে পানি পান করা ইঁদুরদের তুলনায় কোনো রোগবৈশিষ্ট্যগত লক্ষণ বা নেতিবাচক টিস্যু পরিবর্তন দেখা যায়নি। গবেষণায় সিদ্ধান্ত নেওয়া হয়েছে যে জমজম পানি:

- জৈবিকভাবে সম্পূর্ণ নিরাপদ।
- কলার কোনো অ্যালার্জিক প্রতিক্রিয়া বা বিষাক্ত প্রভাব সৃষ্টি করে না।
- রাসায়নিক ও ব্যাকটেরিয়াজনিত দূষক থেকে মুক্ত, এবং কোনো শিল্প প্রক্রিয়াকরণের প্রয়োজন নেই (Mahmoud et al., 2020)।

এই অন্তর্নিহিত বিশুদ্ধতাই জমজম জলকে একটি উল্লেখযোগ্য স্বাস্থ্যগত সুবিধা প্রদান করে। পরিষ্কার, দূষণমুক্ত পানীয় জল সেবন গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গগুলির কার্যকারিতা সমর্থন করে এবং জলবাহিত রোগ থেকে রক্ষা করে।

চর্চাপচয় এবং শারীরবৃত্তীয় কার্যক্রমে খনিজ পদার্থের ভূমিকা

ম্যাগনেশিয়াম এবং ক্যালসিয়াম উভয়ই চর্বি বিপাক এবং রক্তে শর্করার মাত্রা নিয়ন্ত্রণের সঙ্গে জড়িত এনজাইমগুলোর সহ-উপাদান। জমজম পানি সাহায্য করে:

- ইউরিক অ্যাসিডের নিঃসরণ উদ্দীপিত করে, ইউরিক অ্যাসিড পাথর গঠিত হওয়া প্রতিরোধ করে।
- কোলস্টেরল এবং গ্লিসেরলের বিপাক প্রক্রিয়ায় এনজাইম্যাটিক কার্যক্রমের সক্রিয়তা বৃদ্ধি করে।
- রক্তে ট্রাইগ্লিসেরাইডের মাত্রা কমাতে অবদান রাখে, যা হৃদযন্ত্রের স্বাস্থ্যের একটি গুরুত্বপূর্ণ সূচক (Nurhapsan & Kamila, 2023)।

খনিজ ভারসাম্যের দৈনন্দিন সহায়তা হিসেবে জমজম পানি

যদিও দৈনন্দিন খনিজের চাহিদা পূরণের জন্য প্রাথমিক খাদ্য উৎসগুলো অপরিহার্য, **জমজম পানি নিম্নলিখিত বিষয়গুলোতে** সহায়তার জন্য একটি কার্যকর প্রাকৃতিক পরিপূরক হিসেবে কাজ করতে পারে:

- হাড়ের স্বাস্থ্য
- তরল ও ইলেক্ট্রোলাইটের ভারসাম্য
- পেশী ও স্নায়ুর কার্যক্ষমতা
- রক্ত উৎপাদন এবং হিমোগ্লোবিন সংশ্লেষণ

অতএব, জমজম পানি শারীরিক স্বাস্থ্যের উন্নতির জন্য একটি নিরাপদ এবং প্রাকৃতিক বিকল্প হিসেবে আবির্ভূত হয়, বিশেষ করে যখন এটি একটি সুষম খাদ্য এবং একটি সক্রিয় জীবনধারার সাথে সংযুক্ত করা হয় (**Oktaviani & Fakhruddin, 2021**)।

জমজম জলে উল্লেখযোগ্য জৈবসক্রিয় বৈশিষ্ট্য রয়েছে যা অস্থি স্বাস্থ্য এবং শরীরের সামগ্রিক কার্যকারিতা বৃদ্ধি করে, এর প্রয়োজনীয় এবং অল্পমাত্রার খনিজগুলির সমৃদ্ধ ও সুষম দ্রবণের কারণে। এর মধ্যে রয়েছে:

খনিজ	জৈবিক ভূমিকা
ক্যালসিয়াম	হাড় গঠন এবং অস্টিওপোরোসিস প্রতিরোধ।
ম্যাগনেশিয়াম	এনজাইম্যাটিক বিক্রিয়া সমর্থিত করা এবং ক্যালসিয়াম স্থিতিশীল করা।
আয়রন	হিমোগ্লোবিন উৎপাদন এবং রক্তাল্পতা প্রতিরোধ।
জিঙ্ক এবং তামা	ইমিউন সিস্টেম এবং কোষ বৃদ্ধিতে সহায়তা।
ভ্যানাডিয়াম এবং ম্যাঙ্গানিজ	গ্লুকোজ নিয়ন্ত্রণ এবং বিপাকীয় প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ।

এর অনন্য ভৌত ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যের কারণে, যমজম জলকে একটি বিশুদ্ধ, প্রাকৃতিক খনিজ সম্পদ হিসেবে বিবেচনা করা যেতে পারে যা গুরুত্বপূর্ণ শারীরিক কার্যক্রমে সহায়তা করে এবং বিশেষ করে ঝুঁকিপূর্ণ গোষ্ঠীতে অণু-উপাদান ঘাটতির কারণে সৃষ্ট রোগ প্রতিরোধে সাহায্য করে। তবে, এটি লক্ষণীয় যে যমজম জলকে সুষম খাদ্য বা স্বাস্থ্যকর অভ্যাসের বিকল্প হিসেবে নয়, বরং সেগুলোকে পরিপূরক হিসেবে গ্রহণ করা উচিত, যা সামগ্রিক সুস্থতার জন্য একটি সার্বিক দৃষ্টিভঙ্গির অংশ হিসেবে সহায়ক উপাদান হিসেবে কাজ করে।

পরিপাকজনিত রোগের চিকিৎসায় জমজম পানির ভূমিকা

মানব স্বাস্থ্যের একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান হল পরিপাকতন্ত্র, এবং এর কার্যকারিতা বিভিন্ন কারণে প্রভাবিত হয়, যেমন খাদ্য, খনিজের ভারসাম্য, অম্ল মাইক্রোবায়োম পরিবেশ এবং অক্সিডেটিভ স্ট্রেস। এই প্রেক্ষাপটে, **জমজম পানি** খনিজে সমৃদ্ধ এবং অনন্য ভৌত বৈশিষ্ট্যের একটি প্রাকৃতিক উৎস হিসেবে আবির্ভূত হয়, যা হজম কার্যক্রম উন্নত করতে, অম্ল প্রদাহ কমাতে এবং আয়ন ও তরলের ভারসাম্য বজায় রাখতে সাহায্য করে।

রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য এবং হজম উন্নত করতে তাদের ভূমিকা

জমজম পানিতে সোডিয়াম, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, পটাশিয়াম, জিঙ্ক এবং সেলেনিয়ামের মতো বিভিন্ন প্রয়োজনীয় খনিজ উপাদান রয়েছে, যা নিম্নলিখিত ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে:

- পেটের স্বাব এবং পাচন এনজাইম নিয়ন্ত্রণ।
- ক্ষুদ্রান্ত ও বৃহদান্তের গতি উদ্দীপিত করা।
- পেট এবং ডুডেনামের প্রতিরক্ষামূলক স্লেম্মা আস্তরণকে সমর্থন করা।

রাসায়নিক গবেষণায় দেখা গেছে যে **জমজম জলের** pH তুলনামূলকভাবে ক্ষারীয় (৭.৯), যা অতিরিক্ত পেটের অম্লতা নিরপেক্ষ করতে সাহায্য করে, ফলে এটি গ্যাস্ট্রোইসোফেজিয়াল রিফ্লাক্স ডিজিজ (GERD), ডুডেনাল আলসার এবং বদহজমের মতো অবস্থার জন্য উপকারী (**Ahmad, 2023**)।

টিউনিসিয়ায় (**Altounsi et al., 2020**) দীর্ঘস্থায়ী প্রদাহজনিত অম্ল রোগ (IBD) আক্রান্ত রোগীদের উপর পরিচালিত একটি বর্ণনামূলক বিশ্লেষণাত্মক গবেষণায় তাদের পরিপূরক ও বিকল্প চিকিৎসা (CAM) ব্যবহারের বিষয়ে বিশ্লেষণ করা হয়েছে। ফলাফল থেকে জানা যায় যে, ৫৪% রোগী তাদের পরিপূরক চিকিৎসার অংশ হিসেবে **জমজম পানি** ব্যবহার করেছেন, পাশাপাশি মধু (৬২%) এবং ব্যায়াম (২৩%)ও ব্যবহার করেছেন।

- রোগীরা উপসর্গ তীব্র হওয়ার সময়, বিশেষ করে তীব্র ব্যথা বা অন্ধে রক্তক্ষরণের ক্ষেত্রে এই চিকিৎসাপ্রণালী ব্যবহার করতে পছন্দ করতেন।
- রোগীরা ফোলাভাব, পেট ব্যথা এবং ডায়রিয়ার মতো সাধারণ উপসর্গগুলিতে উল্লেখযোগ্য উন্নতি রিপোর্ট করেছে, যা হজম তন্ত্রের জন্য **জমজম জলের** প্রাকৃতিক প্রশান্তিদায়ক ভূমিকা প্রতিফলিত করে।

প্রমাণগুলি নির্দেশ করে যে জমজম পানি বিভিন্ন জৈব প্রক্রিয়ার মাধ্যমে হজম স্বাস্থ্যকে সমর্থন করতে সাহায্য করে (Mansur et al., 2022)।

কার্যপ্রণালী	সম্ভাব্য হজমীয় প্রভাব
উচ্চ ক্ষারত্ব	অম্বলের অম্লতা পরিবর্তন করে এবং হার্টবার্ন ও রিফ্লাক্স উপশম করে।
খনিজ উপাদানসমূহ	পাচন এনজাইম নিঃসরণে সহায়তা করে এবং মলত্যাগ উদ্দীপিত করে।
অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট প্রভাব	আন্ত্রের প্রদাহ কমায় এবং এপিথেলিয়াল কোষকে রক্ষা করে।
উন্নত ইলেক্ট্রোলাইট ভারসাম্য	ডিহাইড্রেশন প্রতিরোধ এবং পুষ্টি শোষণ সংরক্ষণ।
বৃদ্ধিপ্রাপ্ত স্লেম্মা ফিল্মের প্রতিরোধ ক্ষমতা	আন্ত্রের ব্যাকটেরিয়াজনিত ও ভাইরাসজনিত সংক্রমণের সম্ভাবনা হ্রাস করে।

উপকারী ও অশুদ্ধ থাকা ব্যাকটেরিয়ার উপর প্রভাব

সাম্প্রতিক অনুমানগুলো নির্দেশ করে যে জমজম পানির খনিজ বৈশিষ্ট্যগুলি উপকারী অশুদ্ধ থাকা ব্যাকটেরিয়ার, যেমন **বিফিডোব্যাকটেরিয়া** এবং **ল্যাকটোব্যাসিলাস** প্রজাতির বৃদ্ধি উদ্দীপিত করতে সহায়তা করতে পারে। এটি নিম্নলিখিত কারণে:

- ক্ষতিকর ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধি বাধাগ্রস্ত করে এমন একটি মাঝারি ক্ষারীয় পরিবেশ প্রদান।
- স্বাস্থ্যকর মাইক্রোবায়োম বজায় রাখতে অপরিহার্য ম্যাগনেশিয়াম ও ক্যালসিয়ামের শোষণ সহায়তা করে।
- দীর্ঘস্থায়ী প্রদাহের বিরুদ্ধে অশুদ্ধ প্রতিরক্ষা প্রাচীরকে শক্তিশালী করতে অবদান রাখে।

অভ্যন্তরীণ হাইড্রেশন এবং ডিহাইড্রেশন প্রতিরোধে সহায়তা

এর সুষম লবণ ঘনত্বের কারণে, জমজম পানি দীর্ঘস্থায়ী ডায়রিয়া বা বমিজনিত ডিহাইড্রেশন প্রতিরোধে একটি কার্যকর উপাদান, বিশেষ করে খাদ্য বিষক্রিয়া বা গ্যাস্ট্রোএন্টারাইটিসের ক্ষেত্রে (Mansur et al., 2022)। এতে রয়েছে:

- **সোডিয়াম এবং পটাসিয়াম**, যা অশুদ্ধ জল শোষণকে সহজ করে।
- **ম্যাগনেশিয়াম এবং ক্যালসিয়াম**, যা স্বাভাবিক-পেশীর কার্যকারিতা এবং ভারসাম্য বজায় রাখতে সহায়তা করে।
- চিনি ও অ্যামিনো অ্যাসিড শোষণে নিয়োজিত এনজাইমগুলোকে সক্রিয় করে এমন **বিরল খনিজ**।

স্থূলতা প্রতিরোধ এবং ওজন-সংক্রান্ত হজমজনিত রোগের চিকিৎসা

Ahmed (2023) উল্লেখ করেছেন যে নিয়মিত জমজম পানি পান করলে সাহায্য করতে পারে:

- পেট ভরার অনুভূতি বাড়ায় এবং অতিরিক্ত ক্ষুধার পর্ব কমায়।
- চর্বি বিপাক উদ্দীপিত করে এবং অভ্যন্তরীণ চর্বি সঞ্চয় হ্রাস করে।
- পাচনতন্ত্রকে অতিরিক্ত চাপ ছাড়াই প্রয়োজনীয় পুষ্টি উপাদান শোষণে সহায়তা করে।

এই বৈশিষ্ট্যগুলো জমজম পানিকে ওজন ব্যবস্থাপনা প্রোগ্রামে একটি প্রাকৃতিক সম্পূরক করে তোলে, বিশেষ করে যারা ওজন বৃদ্ধির সাথে সম্পর্কিত হজমজনিত সমস্যায় ভুগছেন, যেমন ইরিটেবল বাওয়েল সিন্ড্রোম (IBS) বা গ্যাস্ট্রিক এম্পটিয়িং বিলম্বিত হওয়া।

জমজম পানি পাচন স্বাস্থ্য রক্ষায় অসাধারণ কার্যকারিতা প্রদর্শন করে:

- পেটের অলসতা পরিবর্তন করে।
- আলসার এবং রিফ্লাক্সের উপসর্গ উপশম করা।
- আয়নিক ভারসাম্য বজায় রাখতে এবং ডিহাইড্রেশন কমাতে অবদান রাখে।
- অন্ত্রের মাইক্রোবায়োম এবং হজমজনিত রোগপ্রতিরোধ ক্ষমতাকে সমর্থন করা।
- প্রদাহজনিত অন্ত্র রোগে আক্রান্ত রোগীদের জীবনমান উন্নত করা।

তথ্যগুলো জমজম পানিকে একটি নিরাপদ ও কার্যকর প্রাকৃতিক পরিপূরক হিসেবে গুরুত্ব তুলে ধরে। এটি জীবাণুমুক্ত এবং দূষিত পদার্থমুক্ত, যা পাচনতন্ত্রের রোগের প্রতিরোধ ও পরিপূরক চিকিৎসায় একটি সম্ভাব্য বিকল্প।

স্নায়ুতন্ত্রের রোগের চিকিৎসায় জমজম পানির ভূমিকা

স্নায়ুতন্ত্র শরীরের সংবেদনশীল, মোটর এবং আবেগগত কার্য নিয়ন্ত্রণের কেন্দ্রীয় হাব। এটি পুষ্টি, ইলেক্ট্রোকেমিক্যাল মিথস্ক্রিয়া এবং অক্সিডেটিভ স্ট্রেসের বিরুদ্ধে প্রতিরক্ষামূলক ব্যবস্থার সূক্ষ্ম ভারসাম্যের ওপর নির্ভর করে। এই প্রেক্ষাপটে, জমজম পানি অনন্য বৈশিষ্ট্যের একটি প্রাকৃতিক উপাদান হিসেবে আবির্ভূত হয়—এর উচ্চ ক্ষারত্ব, গুরুত্বপূর্ণ খনিজে সমৃদ্ধি এবং অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট কার্যকলাপ—যা স্নায়ুবৈশিষ্ট্য, জ্ঞানীয় কার্যকারিতা সমর্থন এবং মনস্তাত্ত্বিক ও স্নায়ুবিিক রোগ প্রতিরোধে একটি মূল্যবান প্রার্থী।

জমজম পানিতে স্নায়ুতন্ত্রের সঠিক কার্যকারিতার জন্য অপরিহার্য প্রধান খনিজগুলির একটি সুষম সংমিশ্রণ রয়েছে:

- **ম্যাগনেশিয়াম (Mg^{2+}):** স্নায়ু কোষ ঝিল্লি স্থিতিশীল করার একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান, যা নিউরোট্রান্সমিশন এবং কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের ইনহিবিশন নিয়ন্ত্রণে সংবেদনশীল ভূমিকা পালন করে। ম্যাগনেশিয়ামের ঘাটতি উদ্বেগ, বিষণ্ণতা এবং ঘুমের সমস্যার হার বৃদ্ধির সাথে সম্পর্কিত।
- **পটাশিয়াম (K^{+}):** স্নায়ু ঝিল্লীর মধ্য দিয়ে বৈদ্যুতিক পরিবহন এবং অ্যাকশন পটেনশিয়াল উৎপন্ন করার জন্য দায়ী।
- **ক্যালসিয়াম (Ca^{+2}):** সেরোটোনিন এবং ডোপামিনের মতো নিউরোট্রান্সমিটার মুক্তির জন্য অপরিহার্য, যা মেজাজ, মনোযোগ এবং উদ্দীপনা নিয়ন্ত্রণ করে।

স্নায়ুবিজ্ঞানের গবেষণাগুলি ইঙ্গিত দেয় যে এই খনিজের ভারসাম্য বজায় রাখলে মৃগী (seizures), থিঁচুনি এবং মেজাজজনিত রোগের সম্ভাবনা কমে যেতে পারে (Al-Brahim et al., 2022)।

উদ্বেগ ও স্নায়বিক উত্তেজনা হ্রাস

প্রাণীর উপর পরিচালিত একটি পরীক্ষামূলক গবেষণায়, জমজম পানি পান করার ফলে নিম্নলিখিত বিষয়ে উল্লেখযোগ্য প্রভাব দেখা গেছে:

- উঁচু গোলকধাঁধায় পরীক্ষা করার সময় সাধারণ পানি পানকারী দলের তুলনায় হাঁদুরগুলিতে উদ্বেগপূর্ণ আচরণ হ্রাস পেয়েছে।
- সাধারণ শারীরিক কার্যকলাপের উপর নেতিবাচক প্রভাব ছাড়াই ঘুমের গুণগত মান উন্নত এবং বিশ্রামের সময় বৃদ্ধি।

এই প্রভাবকে হাইপোথ্যালামিক-পিটুইটারি-অ্যাড্রেনাল (HPA) অক্ষের নিষেধাজ্ঞার কারণে বলা হয়েছে, যা মনস্তাত্ত্বিক চাপের প্রতি শরীরের প্রতিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণের জন্য দায়ী, কর্টিসল এবং চাপ-সংক্রান্ত হরমোনের নিঃসরণ কমানোর মাধ্যমে (Riaz et al., 2018)।

জৈব-রাসায়নিক গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজম পানি মস্তিষ্কের টিস্যুতে অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট কার্যক্ষমতা বৃদ্ধি করে প্রতিরক্ষামূলক এনজাইমগুলোর মাত্রা বাড়িয়ে, যেমন:

- গ্লুটাথিয়ন পারঅক্সিডেস (GPx)
- সুপারঅক্সাইড ডিসমিউটেজ (SOD)
- ম্যালন্ডাইয়ালডিহাইড (MDA) ঘনত্ব কমানো, যা অক্সিডেটিভ স্ট্রেসের একটি ক্ষতিকর পণ্য, নিউরোনাল কোষের ক্ষতির সাথে সম্পর্কিত।

এই প্রক্রিয়াগুলি আলঝেইমার এবং পারকিনসনের মতো স্নায়বিক অবনতিজনিত রোগ প্রতিরোধে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ, যেখানে অক্সিডেটিভ স্ট্রেস প্রধান অবদানকারী কারণগুলির একটি (Ahmed, 2023; Mahmoud et al., 2020)।

জ্ঞানগত কর্মক্ষমতা ও স্মৃতিশক্তি উন্নত করা

ইঁদুরের উপর পরিচালিত পরীক্ষায়, শেখা ও স্মৃতিশক্তি পরীক্ষার (যেমন **Y-Maze** এবং **Morris Water Maze**) মাধ্যমে,

- যেসব ইঁদুর জমজম পানি পান করেছিল, তাদের শেখার গতি এবং স্থানিক স্মৃতি গঠন উন্নত হয়েছে।
- অতিরিক্তভাবে, **হিপোক্যাম্পাসে** নিউরনের ঘনত্ব অক্ষুণ্ণ ছিল, যা শেখা এবং দীর্ঘমেয়াদী স্মৃতি সংরক্ষণের সাথে সম্পর্কিত মস্তিষ্কের অঞ্চল।
- **মস্তিষ্ক-উৎপন্ন নিউরোট্রফিক ফ্যাক্টর (BDNF)**-এর মতো জিনের প্রকাশ বৃদ্ধি পেয়েছে, যা নিউরোনাল বৃদ্ধি ও পৃথকীকরণের একটি প্রধান উদ্দীপক (**Elhadary & Raj, 2017; Al-Juwaie et al., 2023**)।

প্রাথমিক মানব পরীক্ষা এবং মাঠ প্রতিবেদন

যদিও সরাসরি ক্লিনিকাল গবেষণা সীমিত, তবুও বেশ কয়েকজন তীর্থযাত্রী ও ওমরাহ পালনকারী মাঠ প্রতিবেদন এবং গুণগত পর্যবেক্ষণ শেয়ার করেছেন, যা নির্দেশ করে:

- জমজম পানি পান করার পর সামগ্রিক মেজাজে উন্নতি এবং প্রশান্তির অনুভূতি।
- মানসিক ক্লান্তি হ্রাস এবং জ্ঞানীয় কর্মক্ষমতা বৃদ্ধি, বিশেষ করে ভিড়-ভাড়া ও মানসিক-শারীরিক চাপের পরিস্থিতিতে।

এই প্রাথমিক ফলাফলগুলি সেই তত্ত্বকে সমর্থন করে যে জমজম জল ইলেক্ট্রোলাইটের ভারসাম্য এবং নিউরোট্রান্সমিটারের উদ্দীপনা সহ জৈব-রাসায়নিক পথের মাধ্যমে স্নায়ুবিিক মেজাজ নিয়ন্ত্রণের সাথে ঘনিষ্ঠভাবে সম্পর্কিত। এই সংযোগ ব্যক্তিদের **মানসিক** এবং **আধ্যাত্মিক** সুস্থতা উভয়কেই শক্তিশালী করতে পারে (**Ahmad, 2023; Mansur et al., 2022**)।

উপলব্ধ বৈজ্ঞানিক তথ্য নির্দেশ করে যে জমজম পানি উল্লেখযোগ্যভাবে অবদান রাখে:

স্নায়ু বৈজ্ঞানিক কার্যকারিতা	জমজম পানির প্রভাব
স্নায়ু বিক সংবহন	ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়ামের কারণে বৈদ্যুতিক পরিবহন এবং নিউরোট্রান্সমিটার নিয়ন্ত্রণ।
নিউরো-অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট	রক্ষামূলক এনজাইমের কারণে মস্তিষ্কে অক্সিডেটিভ স্ট্রেস থেকে রক্ষা করে।
উদ্বেগ ও চাপ হ্রাস	HPA অক্ষকে বাধাগ্রস্ত করে এবং চাপ হরমোন কমায়।
স্মৃতিশক্তি ও শেখার উন্নতি	হিপোক্যাম্পাস অঞ্চলকে সমর্থন এবং BDNF বৃদ্ধি।
ঘুম ও মেজাজ উন্নত করা	রক্তের ইলেকট্রোলাইটসমূহকে ভারসাম্যপূর্ণ করে এবং মনস্তাত্ত্বিকভাবে শান্তিদায়ক প্রভাব ফেলে।

যদিও আরও ব্যাপক ক্লিনিকাল গবেষণার প্রয়োজন, পরীক্ষামূলক প্রমাণগুলি নির্দেশ করে যে জমজম জলের অনন্য বৈশিষ্ট্যগুলি এটিকে স্নায়ুতন্ত্রের স্বাস্থ্য উন্নত করা এবং মনস্তাত্ত্বিক ও স্নায়ু বিক রোগ প্রতিরোধের লক্ষ্যে গৃহীত কৌশলগুলিতে অন্তর্ভুক্ত করার জন্য একটি সম্ভাব্য প্রাকৃতিক প্রার্থী হিসেবে প্রতিষ্ঠিত করে।

রক্তচাপজনিত রোগের চিকিৎসায় জমজম পানির ভূমিকা

রক্ত শরীরের একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান, যা অক্সিজেন ও পুষ্টি পরিবহন, রোগপ্রতিরোধ নিয়ন্ত্রণ এবং অভ্যন্তরীণ ভারসাম্য বজায় রাখার মতো গুরুত্বপূর্ণ কাজগুলোর জন্য দায়ী। কার্ডিওভাসকুলার সিস্টেমে রক্তচাপের নিয়ন্ত্রণ একটি সূক্ষ্ম শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়া, যা খনিজের ভারসাম্য এবং স্বায়ত্তশাসিত স্নায়ুতন্ত্রের অখণ্ডতার সঙ্গে ঘনিষ্ঠভাবে সম্পর্কিত। সাম্প্রতিক গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজম জলে এমন স্বতন্ত্র বৈশিষ্ট্য রয়েছে যা রক্তের স্বাস্থ্যের উন্নতি করে, হিমোগ্লোবিনের মাত্রা বৃদ্ধি করে এবং কোনো বিষাক্ত বা অক্সিডেটিভ পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া ছাড়াই রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ করে।

রক্ত গঠন ও হিমোগ্লোবিনের অখণ্ডতা রক্ষা

ল্যাবরেটরির প্রমাণ নির্দেশ করে যে জমজম পানি রক্তের উপাদানগুলোর উপর ইতিবাচক প্রভাব ফেলে, বিশেষ করে হিমোগ্লোবিনের ঘনত্ব এবং হিমকে অক্সিডেশন থেকে রক্ষা করার ক্ষেত্রে। **Badar et al. (2019)** কর্তৃক ৫২টি উইস্টার ইঁদুরের উপর পরিচালিত একটি পরীক্ষামূলক গবেষণায়, ইঁদুরগুলোকে চারটি দলে ভাগ করা হয়েছিল, এবং প্রতিটি দল ভিন্ন ধরনের পানি পান করেছিল: সাধারণ পানি, খনিজ পানি, নতুন জমজম পানি, এবং ২০০৮ সাল থেকে সংরক্ষিত জমজম পানি।

প্রধান ফলাফল:

- কোনো গ্রুপেই বিষক্রিয়া বা মেথহিমোগ্লোবিনেমিয়ার কোনো লক্ষণ দেখা যায়নি।
- নাইট্রেটের কারণে হিমোগ্লোবিনের অক্সিডেশন নির্দেশক **মেথহিমোগ্লোবিনের** মাত্রা (**MetHb**) তে কোনো উল্লেখযোগ্য পার্থক্য দেখা যায়নি।
- দুইটি জমজম পানি গ্রুপে মোট হিমোগ্লোবিনের ঘনত্বে উল্লেখযোগ্য বৃদ্ধি দেখা গেছে:
 - ❖ নতুন জমজম পানির গ্রুপে ২২% বৃদ্ধি।
 - ❖ সাধারণ পানির গ্রুপে ৯% বৃদ্ধি।
 - ❖ খনিজ জল গ্রুপে ৫% বৃদ্ধি।

এই ফলাফলগুলো সেই ধারণাটিকে শক্তিশালী করে যে জমজম পানি রক্তকণিকার জন্য নিরাপদ এবং কৌশলীয় অক্সিডেশন সৃষ্টি না করেই হিমোগ্লোবিন গঠন বাড়াতে পারে।

লৌহ ভারসাম্য রক্ষা এবং রক্তাল্পতা প্রতিরোধ

জমজম পানিতে অল্পমাত্রার খনিজ উপাদানসমূহ প্রচুর পরিমাণে রয়েছে, যার মধ্যে **উল্লেখযোগ্য পরিমাণে লোহা** রয়েছে, যা হিমোগ্লোবিন এবং লাল রক্তকণিকা গঠনে অপরিহার্য। **Okraviani & Fakhruddin (2021)** অনুসারে, নিয়মিত জমজম পানি পান করলে নিম্নলিখিত বিষয়গুলোতে অবদান রাখতে পারে:

- **লৌহ ঘাটতির কারণে সৃষ্ট রক্তাল্পতা** প্রতিরোধ, বিশেষ করে শিশু ও গর্ভবতী মহিলাদের মধ্যে;
- লাল রক্তকণিকার উৎপাদন বৃদ্ধি;
- শরীরে অক্সিজেন বন্টন উন্নত করা এবং সহনশীলতা বৃদ্ধি করা।

খনিজ ও শারীরবৃত্তীয় প্রভাবের মাধ্যমে রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ

উচ্চ রক্তচাপ হল সবচেয়ে প্রচলিত দীর্ঘমেয়াদী রোগগুলির একটি, এবং এটি হৃদয়, মস্তিষ্ক ও কিডনিকে প্রভাবিত করে এমন গুরুতর জটিলতার সাথে সম্পর্কিত। গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজমের পানির সমৃদ্ধ খনিজ গঠন রক্ত সঞ্চালনের গতিবিদ্যা এবং রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণে সরাসরি প্রভাব ফেলে।

Latif et al. (2020) এক ক্লিনিকাল গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজম পানি পান করার ফলে:

- সিস্টোলিক এবং ডায়াস্টোলিক উভয় রক্তচাপেই সামান্য বৃদ্ধি এবং হৃদস্পন্দনের হার বৃদ্ধি।
- স্ট্রেসের সময় রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণে ভূমিকা রাখা **সহানুভূতিশীল স্বায়ত্তন্ত্রের** স্পষ্ট সক্রিয়তা।
- কার্বনেটেড পানির তুলনায় এই শারীরবৃত্তীয় প্রতিক্রিয়া মাঝামাঝি ছিল এবং এটি কার্ডিওভাসকুলার সিস্টেমের অতিরিক্ত উদ্দীপনা সৃষ্টি করেনি।

জমজম পানিতে রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণে প্রভাব ফেলে এমন প্রয়োজনীয় খনিজ পদার্থের সুষম ঘনত্ব রয়েছে (**Tama & Sagiran, 2019**), যার মধ্যে রয়েছে:

খনিজ	রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণে শারীরবৃত্তীয় ভূমিকা
ক্যালসিয়াম	রক্তনালীর মসৃণ পেশীর সংকোচনে অবদান রাখে এবং রক্তনালীর প্রতিরোধ ক্ষমতা হ্রাস করে।
ম্যাগনেসিয়াম	রক্তনালী প্রসারিতকরণ নিয়ন্ত্রণ করে এবং সহানুভূতিশীল স্নায়ুতন্ত্রের উদ্দীপনা হ্রাস করে।
সোডিয়াম	জমজম জলে ক্যালসিয়াম ও ম্যাগনেসিয়ামের ভারসাম্য উচ্চ রক্তচাপের সাথে সম্পর্ক থাকা সত্ত্বেও সোডিয়ামের ঝুঁকি কমায়।

পরবর্তী এক গবেষণায় **Munir et al. (2015)** উচ্চ রক্তচাপের ২০ জন রোগীর উপর গবেষণা পরিচালনা করেন, যেখানে অংশগ্রহণকারীদের দুই দলে ভাগ করে এক দল এক মাস শুধুমাত্র জমজম পানি পান করে। এই দলটি রক্তচাপের রিডিংয়ে গড় হ্রাস দেখায়, যা প্রমাণ করে যে জমজম পানি গতিশীল রক্তচাপের ভারসাম্য বজায় রাখতে সহায়ক হতে পারে।

পুষ্টিবিজ্ঞানে গবেষণা নির্দেশ করে যে প্রাকৃতিক জল থেকে খনিজ শোষণ খাদ্যের তুলনায় বেশি, কারণ:

- জলে খনিজগুলির **সম্পূর্ণ আয়নিক দ্রবণ**।
- অবশোষণ বাধাগ্রস্তকারী ফাইটো বা ফাইবারের **অনুপস্থিতি**।
- রসায়নিক ভাঙন ছাড়াই **পরিপাকতন্ত্রের মাধ্যমে সরাসরি শোষণ**।

জমজম পানি “ফাংশনাল ওয়াটারস” নামে পরিচিত পানির একটি চমৎকার উদাহরণ, অর্থাৎ এমন পানি যা শুধুমাত্র হাইড্রেশনের বাইরে গিয়ে শরীরের বৈদ্যুতিক ও শারীরবৃত্তীয় ভারসাম্যকে সমর্থন করে স্বাস্থ্যগত সুবিধা প্রদান করে।

বৈজ্ঞানিক প্রমাণ নির্দেশ করে যে জমজম পানি নিম্নলিখিত ক্ষেত্রে কার্যকরী:

কার্য	বৈজ্ঞানিকভাবে সমর্থিত প্রভাব
রক্ত গঠনকে সমর্থন	রক্তে অক্সিডেশন বা বিষক্রিয়া ছাড়াই হিমোগ্লোবিনের ঘনত্ব বৃদ্ধি।
রক্তচাপ নিয়ন্ত্রণ	স্বয়ংক্রিয় স্নায়ুতন্ত্রের উপর সুষম প্রভাব এবং উন্নত রক্তনালী প্রতিক্রিয়া।
রক্তের রোগপ্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি	অক্সিডেটিভ স্ট্রেস হ্রাস এবং রক্তকণিকার অখণ্ডতা বৃদ্ধি।
খনিজ শোষণের দক্ষতা	হৃদয় ও রক্তসঞ্চালন ব্যবস্থার স্বাস্থ্যের সমর্থনে লোহা, ম্যাগনেসিয়াম এবং ক্যালসিয়ামের শোষণ সহজতর করা।

অতএব, জমজম পানিকে সুস্থ রক্ত এবং রক্তচাপের ভারসাম্য বজায় রাখতে একটি নিরাপদ ও কার্যকরী প্রাকৃতিক সম্পূরক হিসেবে বিবেচনা করা হয়, বিশেষ করে গর্ভবতী নারী, দীর্ঘমেয়াদী অসুস্থ রোগী এবং বয়স্কদের মতো রক্তচাপজনিত সমস্যার প্রতি অধিক সংবেদনশীল গোষ্ঠীর ক্ষেত্রে।

কোলেস্টেরল কমাতে জমজম পানির ভূমিকা

রক্তের লিপিডের অস্বাভাবিকতা করোনারি হার্ট ডিজিজ এবং স্ট্রোকের অন্যতম প্রধান কারণ, যা বিশ্বব্যাপী মৃত্যুর প্রধানতম কারণ হিসেবে বিবেচিত। বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO, 2023) অনুমান করে যে হাইপারকলেস্টেরোলেমিয়া-সংক্রান্ত কার্ডিওভাসকুলার রোগের কারণে প্রতি বছর ৫ মিলিয়নেরও বেশি মানুষ মারা যায়।

যেহেতু বিশ্ব এই অবস্থাসমূহ পরিচালনার জন্য প্রাকৃতিক ও কার্যকরী বিকল্পের দিকে সরে যাচ্ছে, জমজম পানি একটি সম্ভাব্য বায়োঅ্যাক্টিভ পদার্থ হিসেবে আবির্ভূত হয়েছে যা গবেষণা ও বিশ্লেষণের যোগ্য। প্রাথমিক তথ্য নির্দেশ করে যে জমজম পানি এর বায়োঅ্যাক্টিভ উপাদানের অনন্য সংমিশ্রণের কারণে কোলেস্টেরল এবং ট্রাইগ্লিসেরাইড কমাতে সাহায্য করতে পারে। এটি এটিকে একটি সম্ভাব্য নিরাপদ ও কার্যকর থেরাপিউটিক বিকল্প হিসেবে প্রতিষ্ঠিত করে, বিশেষ করে পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া মুক্ত প্রাকৃতিক বিকল্প খুঁজছেন এমন জনগোষ্ঠীর জন্য। তবে, এই প্রাথমিক ফলাফলগুলি নিশ্চিত করতে নিয়ন্ত্রিত ক্লিনিকাল ট্রায়ালের মাধ্যমে আরও কঠোর বৈজ্ঞানিক যাচাইকরণ প্রয়োজন।

জমজম পানির রাসায়নিক ভিত্তি এবং লিপিড নিয়ন্ত্রণে এর ভূমিকা

জমজম পানিতে ম্যাগনেশিয়াম, জিঙ্ক, বাইকার্বনেট, ফ্লোরাইড এবং ক্যালসিয়ামসহ বিভিন্ন অপরিহার্য খনিজের একটি স্বতন্ত্র মিশ্রণ রয়েছে, যেগুলো সবই লিপিড বিপাকীয় প্রক্রিয়ায় শারীরবৃত্তীয় প্রভাব প্রদর্শন করেছে। পূর্ববর্তী গবেষণায় দেখা গেছে যে ম্যাগনেশিয়াম ইনসুলিন সংবেদনশীলতা উন্নত করে এবং ক্ষুদ্রান্ত্রে কোলেস্টেরল শোষণ হ্রাস করে (Huby et al., 2012), অন্যদিকে জিঙ্ক HMG-CoA রিডাক্টেজ এনজাইমকে বাধা দেওয়ার ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে, যা যকৃতে কোলেস্টেরল সংশ্লেষণের জন্য দায়ী (Prasad, 2014)। বাইকার্বনেট pH নিরপেক্ষ করতে সাহায্য করে, ফলে বিপাকীয় প্রক্রিয়ার জন্য কোষীয় পরিবেশ উন্নত হয়।

জমজম পানির কোলেস্টেরলের উপর প্রভাব নিয়ে পরীক্ষামূলক গবেষণা

Mahmoud et al. (2023) পরিচালিত একটি পরীক্ষাগার পরীক্ষায় হাইপারকলেস্টেরোলেমিয়াযুক্ত প্রাণী বিষয়দের উপর জমজম জলের লিপিড প্রোফাইলে প্রভাব পরীক্ষা করা হয়েছিল। ফলাফলগুলো দেখিয়েছে:

- নেগেটিভ কন্ট্রোল গ্রুপের তুলনায় মোট কোলেস্টেরলের মাত্রায় উল্লেখযোগ্য হ্রাস ($p < 0.05$)।
- ট্রাইগ্লিসেরাইডের মাত্রায় লক্ষণীয় উন্নতি।
- LDL তুলনায় HDL স্তরের বৃদ্ধি, যা হৃদরক্ষার অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ সূচক।

এই সম্ভাব্য প্রভাবগুলো জমজম জলের খনিজগুলোর লিপিড অক্সিডেশন পথের সাথে মিথস্ক্রিয়া করার কারণে, যা চর্বি ভেঙে ফেলার দায়িত্বশীল এনজাইমগুলোকে উদ্দীপিত করে এবং নিম্ন-ঘনত্বের লিপোপ্রোটিনের অক্সিডেশন কমিয়ে আনে, যা অ্যাথেরোস্কেলারোসিসের বিকাশের মৌলিক প্রক্রিয়া।

গবেষণায় আরও নিশ্চিত হয়েছে যে জমজম পানি খনিজ পানি ও গৃহ-ফিল্টারকৃত পানির তুলনায় লিপিড-হ্রাসকারী কার্যকারিতায় শ্রেষ্ঠ, কারণ বাণিজ্যিক বোতলজাত পানিতে লিপিড স্তরে কোনো উল্লেখযোগ্য পরিবর্তন দেখা যায়নি। এটি জমজম কে একটি কার্যকরী চিকিৎসাগত সম্পদ হিসেবে অনন্য করে তোলে।

প্রস্তাবিত জৈব-রাসায়নিক প্রক্রিয়া

- ❖ **ম্যাগনেশিয়াম** কোষে ক্যালসিয়াম ও পটাসিয়ামের ভারসাম্য উন্নত করে, যা কার্ডিয়াক কার্যক্ষমতা বৃদ্ধি করে এবং চর্বি সঞ্চয় কমায় (**Hruby et al., 2014**)।
- ❖ **জিঙ্ক** অক্সিডেটিভ প্রক্রিয়াগুলিকে বাধা দিয়ে রক্তনালীর প্রাচীরকে শক্তিশালী করে এবং শরীরের জন্য উপকারী কোলেস্টেরল পরিবহনকারী HDL প্রোটিনের গঠনকে উৎসাহিত করে। (**Prasad, 2014**);
- ❖ **বাইকার্বনেটগুলো** কোষে অক্সিডেটিভ স্ট্রেস কমাতে সাহায্য করে, ফলে এথেরোস্কেলারোসিসে প্রধান অবদানকারী LDL অক্সিডেশন হ্রাস পায়।

প্রস্তাবিত ক্লিনিকাল প্রয়োগসমূহ

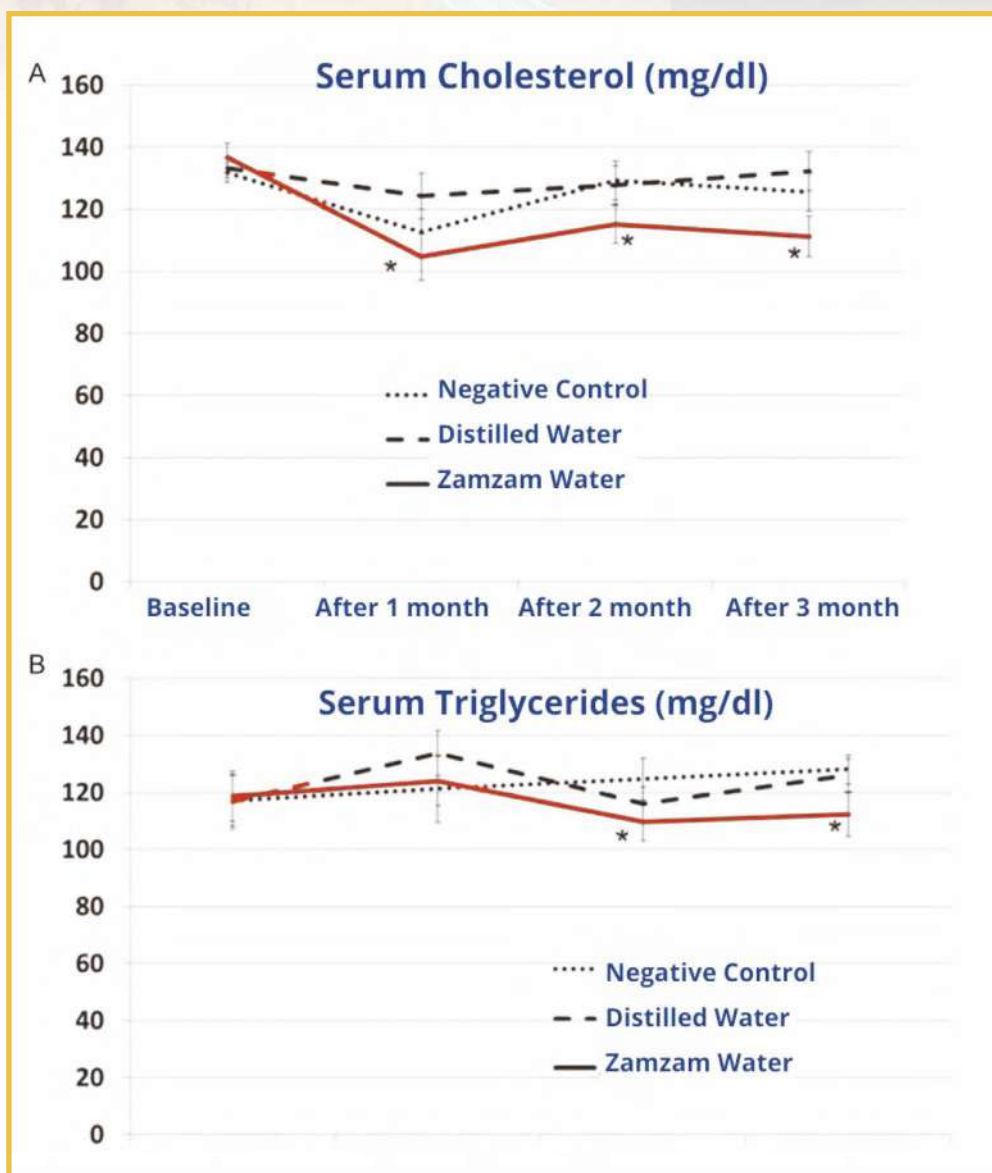
এই ফলাফলগুলি হাইপারলিপিডিমিয়া ঝুঁকিতে থাকা রোগীদের প্রতিরোধমূলক ও চিকিৎসাগত খাদ্য পদার্থগুলিতে জমজম জল সংযোজনের সম্ভাবনা নির্দেশ করে, বিশেষ করে নিম্নলিখিত গোষ্ঠীগুলিতে:

- ❖ টাইপ 2 ডায়াবেটিস রোগীরা।
- ❖ যারা স্ট্যাটিন বা অন্যান্য লিপিড-হ্রাসকারী ওষুধ গ্রহণে অসহিষ্ণু।
- ❖ তীর্থযাত্রী এবং উমরাহ পালনকারী যারা দীর্ঘস্থায়ী হৃদরোগে ভুগছেন।

ভবিষ্যৎ সুপারিশসমূহ

যদিও পরীক্ষাগার ও পরীক্ষামূলক তথ্য আশাব্যঞ্জক মনে হচ্ছে, আরও গবেষণার প্রয়োজন:

- ❖ জমজম পানির কোলেস্টেরল কমানোর কার্যকারিতা মূল্যায়নের জন্য **বৃহৎ পরিসরে মানব ক্লিনিকাল ট্রায়াল** পরিচালনা করুন।
- ❖ এর প্রভাব অন্যান্য চিকিৎসাজনিত জলের সাথে তুলনা করুন।
- ❖ জমজম পানি পান করার সঙ্গে পৃথকভাবে খাওয়া খনিজ সম্পূরকগুলির তুলনায় খনিজের জীবউপলব্ধতায় পার্থক্য অনুসন্ধান করুন।



জমজম পানি হাইপোলিপিডেমিক প্রভাব প্রদর্শন করে। বিশেষ করে, **(A)** কোলেস্টেরলের মাত্রা উল্লেখযোগ্যভাবে হ্রাস এবং **(B)** রক্তের ট্রাইগ্লিসেরাইডের মাত্রা হ্রাস লক্ষ্য করা গেছে। * $p < 0.05$ নেগেটিভ কন্ট্রলের তুলনায় পরিসংখ্যানগতভাবে উল্লেখযোগ্য পার্থক্য নির্দেশ করে (**Mahmoud et al., 2020**)।

জমজম পানি এবং রুকইয়াহ আল-শারিয়াহ

জমজম পানি এবং রুকইয়াহের সংমিশ্রণ, যার মধ্যে নিজের বা অন্য কারো চিকিৎসার জন্য কুরআনের আয়াত পাঠ করা অন্তর্ভুক্ত, তা ইসলামী সংস্কৃতিতে গভীর আধ্যাত্মিক গুরুত্ব বহন করে। এই সমন্বয় বিজ্ঞানভিত্তিক দৃষ্টিকোণ থেকে গবেষকদের এটি অধ্যয়ন করতে আকৃষ্ট করেছে, বিশেষ করে এর সম্ভাব্য অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল প্রভাব সম্পর্কে। এই প্রেক্ষাপটে, **তিনটি** ধরনের পানির অ্যান্টিবায়োকটেরিয়াল বৈশিষ্ট্য মূল্যায়ন করতে সম্প্রতি একটি বিশ্লেষণাত্মক গবেষণা পরিচালনা করা হয়েছিল:

- শুধুমাত্র জমজম পানি;
- যার উপর রুকইয়াহ (কুরআনের আয়াত) পাঠ করা হয়েছিল এমন যমযমের পানি;
- তিনটি ভিন্ন ধরনের বাণিজ্যিক খনিজ জল।

এই জলগুলোকে পাঁচটি সাধারণ রোগজীবাণু মাইক্রোবিয়াল স্ট্রেইনের বিরুদ্ধে পরীক্ষা করা হয়েছিল:

- ❖ ইশেরিকিয়া কোলি
- ❖ স্ট্যাফাইলোকক্কাস অরিয়াস
- ❖ *Pseudomonas aeruginosa*
- ❖ ব্যাসিলাস প্রজাতি
- ❖ ক্যান্ডিডা অ্যালবিকান্স

গবেষণার ফলাফল (El-Desoukey et al., 2000)

- পুষ্টি Agar ব্যবহার করে পরীক্ষায় দেখা গেছে যে সমস্ত ধরনের পানি, যার মধ্যে জমজম পানি এবং রুখায়ার সাথে জমজম পানিও রয়েছে, মাইক্রোবিয়াল দূষণমুক্ত ছিল।

- বায়ুতে উন্মুক্ত করার পর বিভিন্ন মাত্রার অণুজীব বৃদ্ধি দেখা গেছে:
 - ❖ সর্বোচ্চ বৃদ্ধি বাণিজ্যিক খনিজ জলে দেখা গেছে।
 - ❖ জমজম জলে খনিজ জলের তুলনায় কম বৃদ্ধি দেখা গেছে।
 - ❖ রুকায়েয়ার সাথে জমজম পানিতে সর্বনিম্ন মাইক্রোবিয়াল বৃদ্ধি দেখা গেছে, যা সর্বোচ্চ অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল প্রতিরোধ ক্ষমতা নির্দেশ করে।

অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল কার্যকারিতার দিক থেকে:

- ❖ রুকায়েয়ার সাথে জমজম পানি অন্যান্য সকল ধরনের তুলনায় শ্রেষ্ঠ প্রমাণিত হয়েছে।
- ❖ এরপর সাধারণ জমজম জল।
- ❖ বাণিজ্যিক খনিজ জলগুলোতে কোনো অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল কার্যকারিতা দেখা যায়নি।

ফলাফলের গুরুত্ব

- এই ফলাফলগুলো সেই অনুমানকে সমর্থন করে যে রুকায়েয়াকে জমজম জলের সাথে মিশালে ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাকের বিরুদ্ধে এর কার্যকারিতা বৃদ্ধি পায়।
- এই বৈশিষ্ট্যগুলো জমজম পানিকে প্রাকৃতিক জীবাণুমুক্তকরণ ও অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল কার্যকারিতা প্রয়োজন এমন পরিবেশে, যেমন হজকালে ভিড়বহুল এলাকায়, নিরাপদ স্বাস্থ্য ও প্রতিরোধমূলক ব্যবহারের জন্য একটি সম্ভাব্য প্রার্থী করে তোলে।
- এই প্রভাবটি সম্ভবত পবিত্র কুরআনের আয়াতগুলোর কম্পনগত ফ্রিকোয়েন্সির কারণে, যা **Emoto (2005)** অনুসারে পানির অণুবৃত্তীয় গঠনকে প্রভাবিত করে। এই ফ্রিকোয়েন্সিগুলো পানির মধ্যে হাইড্রোজেন বন্ধন নিয়ন্ত্রণে সাহায্য করে, ফলে এর জৈবিক বৈশিষ্ট্যগুলো প্রভাবিত হয়।
- অতিরিক্তভাবে, জমজম জলে উপস্থিত খনিজ পদার্থ যেমন ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম এবং জিঙ্ক এর অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল কার্যকারিতায় অবদান রাখে **(Al-Juaid et al., 2019; Elhadary & Raj, 2017)**।

নেশা নিরাময় প্রচারে জমজম পানির ভূমিকা

মাদকাসক্তি একটি জটিল চিকিৎসা ও মনস্তাত্ত্বিক চ্যালেঞ্জ, যা মস্তিষ্কের রাসায়নিক পরিবর্তন, স্নায়ুপ্রেরক (নিউরোট্রান্সমিটার) কার্যকারিতার ক্রটি, এবং মনস্তাত্ত্বিক ভারসাম্যহীনতার জটিল পরিবর্তনের সাথে সম্পর্কিত, পাশাপাশি পরিবেশগত ও সামাজিক কারণও এতে যুক্ত। প্রচলিত ফার্মাকোলজিক্যাল ও মনস্তাত্ত্বিক থেরাপির পরিপূরক হিসেবে প্রাকৃতিক উপায় অনুসন্ধানের সময়, জমজম জলের সন্তাব্য সমন্বয় সহায়ক চিকিৎসা মডেলে উঠে এসেছে, যা এর সুষম খনিজ গঠন এবং সক্রিয় জৈবিক বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে।

বৈজ্ঞানিক সাহিত্য নির্দেশ করে যে জমজম জলে উপস্থিত খনিজ পদার্থ, যেমন লিথিয়াম, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম এবং জিঙ্ক, স্নায়ুবৈজ্ঞানিক কার্যকারিতা এবং মেজাজ নিয়ন্ত্রণে প্রমাণিত প্রভাব ফেলে (Ahmad, 2023)। অন্যান্য গবেষণায় এই খনিজগুলির প্রত্যাহারের উপসর্গ উপশম, মানসিক স্থিতিশীলতা উন্নত এবং পুনরায় আসক্তির হার হ্রাসে ভূমিকা তুলে ধরা হয়েছে।

লিথিয়াম (Li): মেজাজ স্থিতিশীলতা এবং পুনরাগমনের হ্রাস

লিথিয়াম মেজাজজনিত রোগে ব্যবহৃত একটি প্রচলিত চিকিৎসা এবং এটি বাইপোলার ডিসঅর্ডারে আক্রান্ত রোগীদের মেজাজ স্থিতিশীল করতে ও বিষণ্ণতা ও ম্যানিয়ার পর্বগুলি কমাতে কার্যকর প্রমাণিত হয়েছে। লিথিয়াম নিউরোট্রান্সমিটার সংকেত, বিশেষ করে সেরোটোনিন এবং ডোপামিনকে নিয়ন্ত্রণ করে, যা আসক্তি ও আবেগপ্রবণতার সার্কিটে প্রধান মধ্যস্থতাকারী (Malhi et al., 2017)।

অনেক গবেষণায় প্রমাণিত হয়েছে যে সঠিক মাত্রায় লিথিয়াম গ্রহণ করলে তীব্র মাদকাসক্তি ক্রেডিং কমে এবং ব্যবহার বন্ধের পর পুনরায় আসক্তির হার কমে (Young, 2013)।

ক্যালসিয়াম (Ca): স্নায়বিক সংকেত নিয়ন্ত্রণ এবং আবেগগত ওঠানামা

ক্যালসিয়াম নিউরনের মধ্যে বৈদ্যুতিক সংকেত প্রেরণ এবং স্নায়বিক সংকেত মুক্তি নিয়ন্ত্রণে একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। ক্যালসিয়ামের ভারসাম্যহীনতা উদ্বেগ বৃদ্ধি, ঘুমের সমস্যা এবং স্নায়বিক উত্তেজনা বৃদ্ধি—যা মাদক প্রত্যাহারের সময় সাধারণ উপসর্গ—এর সাথে সম্পর্কিত (Haghighi et al., 2015)। এই দৃষ্টিকোণ থেকে, ক্যালসিয়ামসমৃদ্ধ উৎস হিসেবে জমজম পানি পান করা এসব উপসর্গ উপশমে সহায়ক হতে পারে।

ম্যাগনেশিয়াম (Mg): স্নায়বিক চাপ ও বিরক্তি হ্রাস

ম্যাগনেশিয়াম ৩০০টিরও বেশি এনজাইমেটিক বিক্রিয়ায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে এবং কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রকে শান্ত রাখতে অপরিহার্য। গবেষণায় দেখা গেছে যে ম্যাগনেশিয়ামের ঘাটতি চাপ, উদ্বেগ এবং বিষণ্ণতা বাড়িয়ে দিতে পারে (Serefko et al., 2016)। এছাড়াও, ম্যাগনেশিয়াম NMDA রিসেপ্টর নিয়ন্ত্রণে সাহায্য করে, যা মদ ও উদ্দীপক আসক্তিতে জড়িত।

জিঙ্ক (Zn): স্নায়বিক স্থিতিশীলতা ও পুনরুদ্ধারে সহায়তা

জিঙ্ক স্নায়বিক বিপাকক্রিয়ার জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ এবং আসক্তিমূলক আচরণের সাথে সম্পর্কিত নিউরোট্রান্সমিটার ডোপামিন রিসেপ্টর নিয়ন্ত্রণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। জিঙ্ক স্নায়ু টিস্যু পুনরুদ্ধারকেও উৎসাহিত করে এবং রাসায়নিক বিষের দীর্ঘমেয়াদী সংস্পর্শের ফলে সৃষ্ট স্নায়ুপ্রদাহ (নিউরোইনফ্ল্যামেশন) কমায়ে (Grabrucker, 2014)। গবেষণায় দেখা গেছে যে জিঙ্কের ঘাটতি আসক্তির তীব্রতা বৃদ্ধি এবং ত্যাগ করার ক্ষেত্রে কঠিনতা সৃষ্টি করতে পারে।

আসক্তি নিরাময় প্রোগ্রামে জমজম পানি একটি প্রাকৃতিক পরিপূরক হিসেবে

জমজম পানি উপরোক্ত খনিজগুলির একটি প্রাকৃতিক ও নিরাপদ উৎস, যার কোনো পরিচিত পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া নেই, যা চিকিৎসাগত প্রেক্ষাপটে এর গ্রহণযোগ্যতা বৃদ্ধি করে। এর ইলেক্ট্রোকেমিক্যাল ভারসাম্য স্নায়ুবিদ স্তরে শোষণ সহজতর করে, যা মনস্তাত্ত্বিক পুনর্বাসন প্রোগ্রামে এটিকে একটি কার্যকর সম্পূরক করে তোলে।

সিঙ্কেটিক সাল্পিমেন্টের তুলনায়, জমজম পানি ব্যবহারের সুবিধা:

- বিষাক্ত সঞ্চয় ছাড়া উচ্চ জৈব নিরাপত্তা।
- নিম্ন খরচ, বিশেষ করে এমন অঞ্চলে যেখানে এটি সহজেই পাওয়া যায়।
- বিস্তৃত ধর্মীয় ও মনস্তাত্ত্বিক গ্রহণযোগ্যতা, যা মুসলিম রোগীদের মধ্যে আত্মবিশ্বাস বাড়ায়।

ভবিষ্যৎ সুপারিশসমূহ

- নেশাগ্রস্ত রোগীদের উপর নিয়ন্ত্রিত ক্লিনিকাল ট্রায়াল পরিচালনা করে মস্তিষ্কের রাসায়নিক গঠন এবং প্রত্যাহার লক্ষণে জমজম পানির প্রভাব অধ্যয়ন করা।
- ব্যাপক চিকিৎসা কর্মসূচিতে মনস্তাত্ত্বিক ওষুধের সাথে সংমিশ্রণে এর কার্যকারিতা মূল্যায়ন করুন।
- mood স্থিতিশীলতা, ঘুমের উন্নতি এবং পুনরুদ্ধারের ব্যক্তিদের স্নায়ুবিদ উত্তেজনা হ্রাসে এর ভূমিকা পরীক্ষা করা।

জমজম জলের ছত্রাকবিরোধী ও ব্যাকটেরিয়া-বিরোধী কার্যকারিতা

ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া এবং পরজীবীর মতো অণুজীব জনস্বাস্থ্যের অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ চ্যালেঞ্জ, বিশেষ করে ঘনবসতিপূর্ণ এবং উন্মুক্ত পরিবেশে, যেমন হজ ও ওমরাহ মৌসুমে, যেখানে ঘনিষ্ঠ শারীরিক সংস্পর্শ এবং স্বাস্থ্যসেবা সম্পদের ওপর চাপের কারণে রোগ সংক্রমণের সম্ভাবনা বৃদ্ধি পায়। অনেকগুলো গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজম জল এই অসংখ্য অণুজীবের বিস্তৃত পরিসরের বিরুদ্ধে লড়াইয়ে অনন্য জৈব-সক্রিয় বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে, যা এর ক্ষারীয় আয়নগত গঠন এবং জৈব-সক্রিয় খনিজের সমৃদ্ধির কারণে।

অ্যান্টিব্যাকটেরিয়াল কার্যকারিতার দিক থেকে জমজম পানিকে বোতলজাত পানীয় জল বা নলকূপের পানির সঙ্গে তুলনা করলে ফলাফলগুলো দেখিয়েছে:

- **ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধির বিস্তৃত পরিসরে নিষেধাজ্ঞা:** জমজম পানি অন্যান্য ধরনের পানির তুলনায় রোগজীবাণু ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাকের বৃদ্ধি রোধে আরও কার্যকর প্রমাণিত হয়েছে।
- **দীর্ঘমেয়াদী স্থিতিশীলতা:** ছয় মাসেরও বেশি সময় সংরক্ষণ করার পরও, কোনো রেফ্রিজারেটরের প্রয়োজন ছাড়াই এটি তার অ্যান্টিব্যাকটেরিয়াল কার্যকারিতা বজায় রেখেছে।
- **দূষণের অনুপস্থিতি:** সংরক্ষণের সময় জমজম পানির নমুনায় ব্যাকটেরিয়া বা ছত্রাকের বৃদ্ধির কোনো লক্ষণ রেকর্ড করা হয়নি, যা এর জৈবিক স্থিতিশীলতা নির্দেশ করে।

এই ফলাফলগুলো প্রমাণ করে যে জমজম পানি অ্যান্টিব্যাকটেরিয়াল এবং অ্যান্টিফাঙ্গাল গুণাবলী ধারণ করে, বিশেষ করে যখন এটি কালিজিরা, মধু এবং কিছু ঔষধি উদ্ভিদসহ প্রাকৃতিক পদার্থের সাথে মিশ্রিত হয়। এটি কয়েকটি প্রধান কারণে:

- পরিবেশগত সংস্পর্শের পরেও **অণুজীবের সম্পূর্ণ অনুপস্থিতি**।
- ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম এবং ফ্লোরাইডের মতো **জৈবক্রিয়াকারী খনিজের উচ্চমাত্রা**, যা সরাসরি ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাকবিরোধী প্রভাব ফেলে।
- **কার্যকর উদ্ভিদ-দ্রাবক হিসেবে ভূমিকা:** গবেষণায় দেখা গেছে যে জমজম পানি ব্যবহার করে সক্রিয় উদ্ভিদ যৌগ আহরণ করলে প্রচলিত দ্রাবকের তুলনায় তাদের জৈবক্রিয়ামূলক কার্যক্ষমতা বৃদ্ধি পায়, যা প্রাকৃতিক ও নিরাপদ ঔষধ প্রস্তুতি তৈরিতে এটিকে আদর্শ পছন্দ করে তোলে।

যদিও জমজম জলের একক অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল প্রভাব তুলনামূলকভাবে সীমিত হতে পারে, প্রাকৃতিক যৌগের সঙ্গে সমন্বিত একটি ব্যাপক চিকিৎসা ব্যবস্থায় এর ব্যবহার পরিপূরক ও প্রতিরোধমূলক চিকিৎসায় আশাব্যঞ্জক সম্ভাবনা বহন করে। এই সমন্বিত পদ্ধতি বিশেষ করে প্রাকৃতিক, topical বা মৌখিক ফর্মুলেশন তৈরিতে বিশেষভাবে কার্যকর হতে পারে।

ভাইরাসের উপর জমজম পানির প্রভাব সম্পর্কে প্রকাশিত গবেষণা সীমিত হলেও, কিছু প্রাথমিক গবেষণা এবং অপ্রকাশিত ক্লিনিকাল ট্রায়াল উৎসাহব্যঞ্জক ইঙ্গিত দিয়েছে, যা নির্দেশ করে:

- নিয়মিত জমজম পানি পানকারী কিছু রোগীর উপরের শ্বাসনালীর সংক্রমণের উপসর্গ উন্নতি।
- পরোক্ষ প্রতিবেদনগুলো জমজম পানিকে রোগপ্রতিরোধ ক্ষমতা সমর্থনের সাথে যুক্ত করেছে, যা লক্ষণের তীব্রতা সম্ভাব্যভাবে হ্রাস করতে পারে।
- নতুন করোনাভাইরাস (SARS-CoV-2)-এর মতো ভাইরাসজনিত সংক্রমণ
- কিছু জীব-গবেষণা এই অনুমানকে সমর্থন করে যে ক্ষারীয় জল, যেমন জমজম জল, ভাইরাসের পুনরুৎপাদনের জন্য অনুকূল নয় এমন একটি অভ্যন্তরীণ

পরিবেশ তৈরি করতে সাহায্য করতে পারে, বিশেষ করে সেইসব ভাইরাসের জন্য যেগুলো অল্লীয় অবস্থায় বৃদ্ধি পায়।

- এটি ফ্যাগোসাইটিক কোষ এবং হেল্পার টি কোষের (T-helper cells) কার্যকারিতা বৃদ্ধি করে সহজাত রোগপ্রতিরোধী প্রতিক্রিয়াকেও উদ্দীপিত করতে পারে, যা ভাইরাল সংক্রমণের বিরুদ্ধে প্রতিরক্ষার প্রথম সারির ভূমিকা পালন করে।
- সামগ্রিকভাবে, জমজম পানি ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক এবং সম্ভবত ভাইরাসসহ ক্ষুদ্রজীবীদের বিরুদ্ধে একটি প্রাকৃতিক অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল এজেন্ট হিসেবে সম্ভাবনাময়। এই সম্ভাবনা নিম্নলিখিত কারণে আরও দৃঢ় হয়:
- দীর্ঘমেয়াদী সংরক্ষণ অবস্থায়ও জৈবিক স্থিতিশীলতা।
- জীবাণু ও মাইকোট্রফের সম্পূর্ণ অনুপস্থিতি।
- প্রাকৃতিক উপাদানগুলির সাথে মিশ্রিত হলে উন্নত মাইক্রোবায়োলজিক্যাল কার্যকলাপ।

এই বৈশিষ্ট্যগুলো জমজম পানিকে প্রতিরোধমূলক ও চিকিৎসাজনিত কৌশলের জন্য একটি স্বতন্ত্র প্রাকৃতিক বিকল্প হিসেবে তৈরি করে—বিশেষ করে জনবহুল পরিবেশে এবং সংক্রমণ নিয়ন্ত্রণের জন্য নিরাপদ, টেকসই বিকল্পের প্রয়োজন এমন পরিস্থিতিতে।

প্রথম: অ্যান্টিফাঙ্গাল কার্যকারিতা

রোগজীবাণু ছত্রাক, বিশেষ করে *Candida albicans*, যোনি, ত্বক এবং রোগপ্রতিরোধ-সংক্রান্ত ছত্রাকজনিত সংক্রমণের অন্যতম প্রধান কারণ। সাম্প্রতিক বছরগুলোতে, এই জীবাণুগুলো সিন্থেটিক অ্যান্টিফাঙ্গাল ওষুধের বিরুদ্ধে প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়িয়েছে। অতএব, চিকিৎসা মহলে আরও নিরাপদ ও কার্যকর প্রাকৃতিক বিকল্প অনুসন্ধান জরুরি হয়ে উঠেছে।

এই প্রেক্ষাপটে নাইজেরিয়ার কাটসিনা রাজ্যের উমারু মুসা ইয়ারআদুয়া বিশ্ববিদ্যালয়ে একটি গবেষণা পরিচালনা করা হয়েছিল, যেখানে অ্যাগার ওয়েল ডিফিউশন পদ্ধতি ব্যবহার করে *সি. অ্যালবিক্যান্সের* আইসোলেটগুলির বিরুদ্ধে ইথানোলিক কালিজিরা নির্যাস (ISE), মধু (TIN) এবং জমজম পানির সমন্বিত কার্যকারিতা মূল্যায়ন করা হয়েছিল, পাশাপাশি ন্যূনতম ইনহিবিটরি কনসেন্ট্রেশন (MIC) এবং ন্যূনতম ফাংগিসাইডাল কনসেন্ট্রেশন (MFC) নির্ধারণ করা হয়েছিল। ফলাফল দেখিয়েছে যে ব্ল্যাক সিড নির্যাস সর্বোচ্চ ইনহিবিশন জোন (১৪ mm) রেকর্ড করেছে, এরপর মধু (১২ mm), আর শুধুমাত্র জমজম জল প্রায় ৬ মিমি-এ তুলনামূলকভাবে সীমিত প্রভাব দেখিয়েছে। সর্বোত্তম MIC এবং MFC মান ছিল যথাক্রমে ৩০ mg/L এবং ৬০ mg/L, যা সমন্বিত অ্যান্টিফাঙ্গাল ফর্মুলেশনে সহায়ক হিসেবে জমজম জলের সম্ভাব্য ব্যবহার নির্দেশ করে (Saulawa & Hamisu, 2019)।

দ্বিতীয়: অ্যান্টিব্যাকটেরিয়াল কার্যকলাপ

ব্যাকটেরিয়াজনিত সংক্রমণ ক্রমবর্ধমান অ্যান্টিবায়োটিক প্রতিরোধের কারণে একটি বৈশ্বিক স্বাস্থ্য চ্যালেঞ্জ তৈরি করেছে। সাধারণ রোগজীবাণু প্রজাতির মধ্যে রয়েছে *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* এবং *Staphylococcus aureus*, পাশাপাশি *Candida albicans* দ্বারা সৃষ্ট পুনরাবৃত্তিমূলক ছত্রাকজনিত সংক্রমণ। একটি তুলনামূলক বিশ্লেষণাত্মক পরীক্ষায় দেখা গেছে যে জমজম পানি বিশুদ্ধ বা পাতলা ঘনত্বে ব্যবহার করলে এই স্ট্রেইনগুলির বৃদ্ধিকে বাধা দেয়। কিছু ক্ষেত্রে, এটি অ্যামপিসিলিন এবং ক্লোরামফেনিকলের মতো

প্রচলিত অ্যান্টিবায়োটিকের কার্যকারিতাকেও ছাড়িয়ে গেছে (Aljuaid et al., 2019)। অন্যান্য গবেষণায়ও দেখা গেছে যে, জমজম পানি কয়েক মাস ধরে রেফ্রিজারেটরে সংরক্ষণ না করেও সম্পূর্ণরূপে ব্যাকটেরিয়ার সংক্রমণ থেকে মুক্ত থাকে (El-Desoukey et al., 2020)। এই মাইক্রোবিয়াল স্থিতিশীলতা এর অনন্য গঠনকে দায়ী করা হয়, যাতে উচ্চমাত্রায় ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম এবং ফ্লোরাইড রয়েছে, যা ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধি রোধ এবং শৈবাল গঠন প্রতিরোধ করার ক্ষমতার জন্য পরিচিত। অতিরিক্তভাবে, জমজম জলের ক্ষারত্ব (pH প্রায় ৭.৯-৮.০) (Khalid, 2010; Viklur, 2017, 2019) ব্যাকটেরিয়া এবং মাইক্রোবিয়াল প্রজননের জন্য একটি প্রতিকূল পরিবেশ তৈরি করে, যা এটিকে একটি প্রাকৃতিক অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট এবং অ্যান্টিমাইক্রোবিয়াল এজেন্ট হিসেবে আরও উন্নত করে।

তৃতীয়ত: উদ্ভিদ যৌগ আহরণে কার্যকর দ্রাবক হিসেবে জমজম পানি

একটি অতিরিক্ত বৈজ্ঞানিক পরীক্ষায়, ছয়টি ভিন্ন দ্রাবকের তুলনামূলক অধ্যয়নের অংশ হিসেবে জমজম পানিকে *Moringa oleifera* পাতা থেকে জৈবসক্রিয় যৌগ আহরণে রাসায়নিক দ্রাবক হিসেবে ব্যবহার করা হয়েছিল, যার মধ্যে ছিল জমজম পানি এবং ইথানল বা অ্যাসিটোন-এর সাথে এর মিশ্রণ। এই নির্যাসগুলির অ্যান্টিব্যাকটেরিয়াল এবং অ্যান্টিফাঙ্গাল কার্যকারিতা *S. aureus*, *B. cereus*, *B. subtilis*, *P. aeruginosa*, *E. coli*, *P. mirabilis* এবং *C. albicans* সহ বিভিন্ন রোগজীবাণু স্ট্রেইনের বিরুদ্ধে মূল্যায়ন করা হয়েছিল। সবচেয়ে কম MIC মান (6.25 mg/mL) রেকর্ড করা হয়েছিল জমজম পানি/অ্যাসিটোন মিশ্রণ ব্যবহার করে প্রাপ্ত নির্যাসের ক্ষেত্রে, বিশেষ করে *Bacillus subtilis*-এর বিরুদ্ধে। অ্যাসিটোন নির্যাস, বিশেষ করে জমজম পানির সাথে মিলিত হলে, পরীক্ষিত অধিকাংশ স্ট্রেইনের বিরুদ্ধে সর্বোচ্চ জীবিক্রিয়াশীলতা প্রদর্শন করেছে। এই ফলাফলগুলি নির্দেশ করে যে জমজম পানি শুধুমাত্র বিশুদ্ধ পানীয় জলই নয়, নির্যাস প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হলে ঔষধি উদ্ভিদের জীবিক্রিয়াশীলতা বৃদ্ধিতেও সক্রিয় ভূমিকা পালন করে (Puchooa & Jahally, 2017)।

জমজম জলের প্রধান স্বাস্থ্যগত সুবিধার সারসংক্ষেপ

উপস্থাপিত বৈজ্ঞানিক তথ্য, পরীক্ষাগারের বিশ্লেষণ, ক্লিনিকাল ট্রায়াল এবং চিকিৎসা পর্যবেক্ষণের আলোকে সিদ্ধান্ত নেওয়া যায় যে, জমজম পানি একটি অসাধারণ প্রাকৃতিক পানি, যা এর অনন্য খনিজ গঠন, স্বাতন্ত্র্যপূর্ণ ভৌত ও ন্যানোমিটারিক বৈশিষ্ট্য এবং একাধিক প্রমাণভিত্তিক স্বাস্থ্যগত প্রভাবের মাধ্যমে স্বীকৃত। এছাড়াও, ইসলামী চেতনায় এর গভীর ধর্মীয় গুরুত্ব এটিকে আরও তাৎপর্যপূর্ণ করে তোলে।

প্রথম: ভৌত ও কাঠামোগত বৈশিষ্ট্যসমূহ

- স্বাস্থ্যকর সীমার মধ্যে ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, ফ্লোরাইড এবং বাইকার্বনেটসহ একটি সুসম খনিজ প্রোফাইল রয়েছে।
- এর pH মাঝারি ক্ষারীয় (৭.৯-৮.০), যা এটিকে অ্যাসিড-বিরোধী বৈশিষ্ট্য প্রদান করে এবং জীববৈজ্ঞানিক ভারসাম্য বজায় রাখতে সহায়তা করে।
- বছর পর বছর সংরক্ষণের পরও এর রাসায়নিক গঠন অসাধারণ স্থিতিশীলতা প্রদর্শন করে, যা এর অনন্য প্রাকৃতিক স্থিতিশীলতার প্রমাণ বহন করে।

দ্বিতীয়: জীববৈজ্ঞানিক ও কার্যকরী উপকারিতা

- উচ্চ ঘনত্বেও কোনো বিষক্রিয়ার লক্ষণ ছাড়াই জীবন্ত কোষের জন্য নিরাপদ প্রমাণিত।
- ইমিউন সিস্টেম শক্তিশালীকরণ, প্রাকৃতিক অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট বৃদ্ধি এবং প্রদাহের সূচক হ্রাসে অবদান রাখে।
- কিডনি ও যকৃতের কার্যকারিতা সমর্থন করে এবং টক্সিন ও ভারী ধাতুর সঞ্চয় হ্রাস করতে সাহায্য করে।
- উপকারী অম্ল থাকা ব্যাকটেরিয়াকে ক্ষতিগ্রস্ত না করে অ্যান্টিব্যাকটেরিয়াল, অ্যান্টিভাইরাল এবং অ্যান্টিপ্যারাসাইটিক কার্যকারিতা প্রদর্শন করে।
- চর্মাশীল ভারসাম্য উন্নত করে এবং রক্তে শর্করা, লিপিড প্রোফাইল ও রক্তচাপের সূচকসমূহ উন্নত করে।

তৃতীয়: অঙ্গ-নির্দিষ্ট সুবিধা

- **পাচনতন্ত্র:** হজম উন্নত করে, গ্যাস্ট্রিক আলসার ও কোষ্ঠকাঠিন্য উপশম করে, এবং পুষ্টি উপাদান শোষণ বৃদ্ধি করে।
- **মূত্রতন্ত্র:** কিডনির পাথর গঠন হ্রাস করে এবং ডায়ালাইসিস রোগীদের কিডনি কার্যকারিতা উন্নত করে।
- **শ্বাসতন্ত্র:** শ্বাসযুগল কার্যকলাপ শান্ত করে, মেজাজ ও ঘুমের গুণগত মান উন্নত করে, এবং উদ্বিগ্নের সূচক কমায়।
- **মুখের স্বাস্থ্য:** দাঁতের ক্ষয় ঘটায় এমন ব্যাকটেরিয়া কমায়, মাড়ির স্বাস্থ্য উন্নত করে এবং এনামেল পুনঃখনিজকরণে সহায়তা করে।
- **ত্বক ও ক্ষত নিরাময়:** ক্ষত নিরাময় দ্রুত করে, ত্বকের প্রদাহ কমায় এবং কোষ পুনর্জন্মকে উৎসাহিত করে।

চার: চিকিৎসা ও ন্যানোপ্রযুক্তি প্রয়োগ

- জৈব-সক্রিয় ন্যানোপার্টিকল (যেমন রূপা, দস্তা এবং স্বর্ণ ন্যানোপার্টিকল) উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়।
- এটি স্বতন্ত্র ন্যানোস্কেল কাঠামোগত ও আণবিক বন্ধনগত বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে, যা কিছু গবেষককে এটিকে “প্রাকৃতিক ন্যানোস্ট্রাকচারযুক্ত জল” হিসেবে বর্ণনা করতে উদ্বুদ্ধ করেছে।
- নির্ভুল ঔষধ সরবরাহ প্রযুক্তিতে অবদান রাখে এবং চিকিৎসা ও প্রসাধনী ফর্মুলেশনে ব্যবহারের জন্য প্রস্তাবিত।

পঞ্চম: অপটিক্যাল ও গতিশীল বৈশিষ্ট্যসমূহ

- সাধারণ জলের মতো নয়, এটি জমলে সমমিতীয় ষড়ভুজাকার জল স্ফটিক তৈরি করে।
- স্পেকট্রাল প্রতিসরাঙ্ক এবং লেজার ইমেজিং প্রযুক্তিতে অপটিক্যাল বিশুদ্ধতায় স্থিতিশীলতা প্রদর্শন করে।
- এটি এর সত্যতা যাচাই করার জন্য একটি ডিজিটাল অপটিক্যাল “ফিঙ্গারপ্রিন্ট” হিসেবে ব্যবহার করা যেতে পারে।



উপসংহার ও চূড়ান্ত ভাবনা

এই বইটি দেখিয়েছে যে জমজমের অধ্যয়ন শুধুমাত্র পানির বৈজ্ঞানিক বিশ্লেষণের সীমানা ছাড়িয়ে অনেক দূরে বিস্তৃত। এটি একাধারে ইতিহাস, বিশ্বাস, সংস্কৃতি এবং বিজ্ঞানের বিষয়। জমজম কোনো সাধারণ কূপ নয়, বরং এটি একটি অসাধারণ গুরুত্বের ঘটনা—ধর্মীয়, ঐতিহাসিক এবং বৈজ্ঞানিক। সহস্রাব্দ ধরে অবিরাম প্রবাহিত হয়ে, এটি ওহীর স্মৃতি ও ঐশ্বরিক অনুগ্রহের সাক্ষ্য বহন করে, পবিত্র অতীত এবং ক্রমবর্ধমান বর্তমানের মধ্যে একটি জীবন্ত সেতুবন্ধন হিসেবে রয়ে গেছে।

আমাদের উদ্দেশ্য ছিল জামজামের বিভিন্ন দিককে একটি সুসংগঠিত ও সমন্বিত কাঠামোর মধ্যে উপস্থাপন করা:

- **ধর্মীয় গুরুত্ব** – কুরআনের আয়াত ও নবীবরীর হাদিসে দৃঢ়ভাবে প্রতিষ্ঠিত, যা জমজমকে বরকত ও হেদায়াতের উৎস হিসেবে স্বীকৃতি দেয়।
- **ঐতিহাসিক উপস্থিতি** – ইসলামী সভ্যতার গতিপথ নির্ধারণে এর কেন্দ্রীয় ভূমিকা, যা যাত্রী, পণ্ডিত ও শাসকদের প্রজন্মের জীবনকে সমৃদ্ধ করেছে।
- **বৈজ্ঞানিক অনন্যতা** – ভূতাত্ত্বিক, জলবিদ্যাগত, রাসায়নিক ও চিকিৎসা গবেষণায় নিশ্চিত, যা এর স্বাতন্ত্র্যসূচক ও দীর্ঘস্থায়ী বৈশিষ্ট্যগুলোকে তুলে ধরে।
- **সমসাময়িক প্রাসঙ্গিকতা** – আধুনিক বিজ্ঞানের সরঞ্জাম, যেমন কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ও ডিজিটাল জল প্রযুক্তি ব্যবহার করে এর সুরক্ষা, মনিটরিং এবং টেকসই ব্যবস্থাপনা।

এই আন্তঃসংযুক্ত মাত্রাগুলোকে একত্রিত করে, এই কাজটি প্রমাণ করে যে ওহী এবং বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান বিরোধী শক্তি নয়, বরং পরিপূরক দৃষ্টিভঙ্গি। একসঙ্গে, এরা জমজমকে একটি পবিত্র আমানত এবং একটি অনন্য বৈজ্ঞানিক ঘটনা হিসেবে একটি সার্বিক উপলব্ধি প্রদান করে।

এই ফলাফলগুলো জোর দিয়ে বলে যে জমজমকে কোনো একক অধ্যয়নের ক্ষেত্রে সীমাবদ্ধ রাখা যায় না। এটি ভূ-বিজ্ঞানী, জলবিজ্ঞানী, চিকিৎসা গবেষক, ইতিহাসবিদ, ধর্মীয় পণ্ডিত এবং ডিজিটাল ও কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা প্রযুক্তির বিশেষজ্ঞদের একত্রিত করে এমন একটি বহুবিষয়ক পদ্ধতির দাবি রাখে।

জমজমের অধ্যয়ন শুধুমাত্র অতীতের এক অলৌকিক ঘটনা সংরক্ষণ করার বিষয় নয়—এটি নিশ্চিত করার বিষয় যে এই ঐতিহ্য বর্তমান ও ভবিষ্যতের কল্যাণে অব্যাহত থাকবে। অতএব, এই উপসংহার কোনো সমাপ্তি নয়, বরং একটি উন্মুক্ত আমন্ত্রণ: জমজমের জন্য নিবেদিত আন্তঃবিষয়ক গবেষণা কেন্দ্র প্রতিষ্ঠা করতে, জলবিজ্ঞান ও পরিবেশগত অধ্যয়নকে শক্তিশালী করতে, চিকিৎসা ও ডিজিটাল বিশ্লেষণকে বিস্তৃত করতে, এবং এই কূপকে পবিত্র ঐতিহ্য ও বৈজ্ঞানিক সম্পদ—উভয়ভাবেই সুরক্ষিত রাখতে।

একটি জল উৎস যা কখনোই শুকায়নি, তাতে এমন রহস্য লুকিয়ে আছে যা অব্যাহত অনুসন্ধানের দাবি রাখে। এই অনুসন্ধান যেন শুধুমাত্র পৃথিবীর ভূগর্ভের গভীরে নয়, বরং মানব জ্ঞানের বিস্তৃত দিগন্তরেখায়ও পৌঁছায়। এভাবেই জমজম — যেমনটি এর অলৌকিক উৎপত্তি থেকে আজ পর্যন্ত—এক চিরন্তন সাক্ষ্য হয়ে থাকবে যে যা স্বর্গ থেকে অবতীর্ণ হয়, তা পৃথিবীতে কখনোই তার মূল্য হারায় না।

বহুভাষিক পরিভাষার অভিধান

Arabic	Urdu	Persian	Malay	English	French	Spanish	Turkish	Bengali	Hindi	Russian	Chinese	Japanese	Swahili	Hebrew
مكة المكرمة	مكة	مكة المكرمة	Mekkah al-Mukarramah	Makkah	La Mecque	La Meca	Mekke	মক্কা	मक्का	Мекка	麦加	メッカ	Makka	מקו
الحرم المكي	سرایم	حرم مکی	Tanah Haram Mekkah	Sacred Precinct	Sanctuaire de La Mecque	Sanuario de La Meca	Mekke Haram	মক্কার পবিত্র সরাইম এলাকা	मक्का का पवित्र स्थल क्षेत्र	Священная территория Мекки	麦加禁寺圣区	メッカの聖域	Takaifu la Mskiti wa Makka	מקדון מוסלמית
المسجد الحرام	مسجد الحرام	مسجد الحرام	Masjid al-Haram	Grand Mosque	Grande Mosquée	Gran Mezquita	Mescidi-i Haram	মসজিদুল হারাম	मस्जिद अल-हराम	Аль-Масджид аль-Харам	禁寺 (麦加大清真寺)	マスジド・ハラーム	Mskiti Mkuu wa Makka	מסגד אל-חראם
الكعبة المشرفة	مكبة	كعبة مشرفة	Kaabah	Holy Kaaba	Kaaba sacrée	Kaaba sagrada	Kabe	পবিত্র কাবা	पवित्र कावा	Священная Кааба	神圣的天房	神聖なカアバ	Kaaba Tukufu	קאבה
أركان الكعبة	اركان كعب	اركان كعبه	Rukun Kaabah	Corners of the Kaaba	Coins de la Kaaba	Esquinas de la Kaaba	Käbe köşeleri	কাবার কোণসমূহ	कावा के कोने	Углы Каабы	克尔白的角	カアバの四隅	Pembe za Kaaba	קוננות קאבה
الركن اليماني	ركن يمني	ركن يمني	Rukun Yamani	Yemeni Corner	Coin yéménite	Rincón yemeni	Yemeni Köşesi	ইয়মানি কোণ	यमनी कोना	Йеменский угол	也門角	イエメンの角	Pembe ya Yemini	קוננות ימנית
الحجر الأسود	حجر اسود	حجر الاسود	Hajar Aswad	Black Stone	Pierre Noire	Piedra Negra	Haceti-İsve	রাজত্ব কালগুহান	हजरे अस्तद	Чёрный камень	黑石	黒石	Jwe Jcusi	האבן השחורה
مقام إبراهيم	مقام ابراهيم	مقام ابراهيم	Magam Ibrahim	Station of Abraham	Station d'Abraham	Estación de Abraham	Makam-i Ibrahim	মকাম ইব্রাহীম	मकाम-ए-इब्राहिम	Масам Ибрахима	易卜拉欣立足	イブラーヒームの	Magam Ibrahim	מקדון אברהם

বহুভাষিক পরিভাষার অভিধান

Arabic	Urdu	Persian	Malay	English	French	Spanish	Turkish	Bengali	Hindi	Russian	Chinese	Japanese	Swahili	Hebrew
حجر إسماعيل (الحطيم)	حجر اسماعيل	حجر اسماعيل	Hijr Ismail	Hijr Ismail	Hijr d'Ismaël	Hijr de Ismael	Hicr-i ismail	হিজর ইসমাইল (যত্ন)	हि- उ-र-इस्मा- ईल (हीतीम)	Хиджр Исмаила (Хатим)	伊斯梅尔 (哈 提姆)	イスマ- エール (イール)	Hijr Ismail (Hateem)	חֵגֶר הַיְסְמַאֵל
المتمزم	لمتمزم	لمتمزم	Multazam	Multazam	Multa- zam	Multa- zam	Mül- tezem	মূলভজিম	मुलतजिम	Мультазам	لمتمزم	ムルタザム	Multa- zam	מולתזם
المطاف	مطاف	مطاف	Mataf	Tawaf Area	Aire du Tawaf	Área del Tawaf	Metaf	তওয়াফের স্থান	तवाफ का क्षेत्र	Зона тавафа	区域	タワフ 区域	Enco la Tawaf	חֵגֶר הַתְּוָאֵף
المسعى	مسعى	مسعى	Mas'a	Sa'i corri- dor	Couloir du Sa'i	Pasillo del Sa'i	Mes'a	সসী পথ	सई का मार्ग	Са'й коридор	伊通道	サイの通 路	Nija ya Sa'i	ספא ספא
الصفاء	صفاء	صفاء	Safa	Safa	Safa	Safa	Safa	সাফা	सफा	Сафа	法	サファ	Safa	ספא
المروة	مرور	مرور	Marwah	Marwah	Marwah	Marwah	Merve	মারওয়া	मरवा	Марва	尔瓦	マルワ	Marwa	מרווה
المشاعر المقدسة	مشاعر مقدسة	مشاعر مقدسة	Tanah Suci Haji	Holy Sites	Lieux saints	Lugares sagrados	Kutsal Mekânlar	পবিত্র স্থান- সমূহ	पवित्र स्थल	Священные места	地	聖なる巡 礼地	Maenco Matakati- ifu	המקדשים הקדושים
منى	منى	منا	Mina	Mina	Mina	Mina	Mina	মিনা	मिना	Мина	米	ミナー	Mina	מינה
عرفات	عرفات	عرفات	Arafah	Arafat	Arafat	Arafat	Arafat	আরাকাত	अराकत	Araafar	阿拉法特	アラファ ト	Arafat	ערפאת
جبل عرفات	جبل عرفات	کوه عرفات	Jabal Arafah	Mount Arafat	Mont Arafat	Monte Arafat	Arafat Dağı	আরাকাত পর্বত	अराकत पर्वत	Gopa Araafar	阿拉法特 山	アラファ ト山	Mlima Arafat	הר ערפאת
مزدلفة	مزدلفة	مزدلفة	Muzdalifah	Muzdalifah	Mou- zdalifa	Muzdal- ifa	Muzdelife	মুজদালিকা	मुजदलिका	Муздалифа	穆茲里法	ムズダリ ファ	Muzdal- ifa	מזדלפה
الجمرات	جمرات	جمرات	Jamrah	Jamarat	Jamarat	Jamarat	Cemarat	জামারাত	जमारत	Джамарат	石柱 (投 石)	ジャマラ ート	Jamarat	ג'מראט

বহুভাষিক পরিভাষার অভিধান

Arabic	Urdu	Persian	Malay	English	French	Spanish	Turkish	Bengali	Hindi	Russian	Chinese	Japanese	Swahili	Hebrew
حجره العقبة	جبرہ عقبة	حجره عقبة	Jamrah Aqabah	Jamrat al-Aqabah	Jamra d'Aqabah	Jamra de Aqaba	Akabe Cemresi	জামরাগুল আকাবা	जमरुत अकबा	Джамрат аль-Акаба	阿卡巴石柱	ジヤムラ ト・ア ル・アカ バ	Jamrat al-Aqaba	הַמְרָה אֶקֶבָה
مسجد نمره	مسجد نمبرہ	مسجد نمره	Masjid Namrah	Namrah Mosque	Mosque Namrah	Mezquita Namra	Nemire Mescidi	মসজিদ নামিরা	मस्जिद नामिरा	Мечеть Намира	米拉清真寺	ナミラモスク	Msikiti wa Namra	מִסְכִּיתַּ נַמְרָה
نیر زمرہ	نیر زمرہ	چاه زمرہ	Telaga Zamzam	Zamzam Well	Puits de Zamzam	Pozo de Zamzam	Zemzem Kuyusu	জমজম কূপ গানি	जमजम कुआँ पानी	Колодезь Замзам	泉	ザムザムの井戸	Kisima cha Zamzam	זְמֶזֶם הַבְּאֵר
ماء زمزم	آب زمزم	آب زمزم	Air Zamzam	Zamzam Water	Eau de Zamzam	Agua de Zamzam	Zemzem Suyu	জমজম গানি	जमजम का पानी	Вода Замзам	水	ザムザムの水	Maji ya Zamzam	מַיִי זַמְזַם
سقى زمزم	سقى زمزم	سقى زمزم	Pemberian air Zamzam	Zamzam Distribution	Distribution de Zamzam	Distribución de Zamzam	Zemzem dagitimi	জমজম গানি পান করাতা	जमजम पिलाना	Посение Замзамом	提供水	ザムザムの給水	Kuwapa maji ya Zamzam	הַמְרָה זַמְזַם
بجصة زمزم	بجستہ زمزم	آئر زمزم	Jeyak Zamzam	Zamzam Signature	Empreinte de Zamzam	Huella de Zamzam	Zemzem izi	জমজমের লেনিগা	जमजम की विशेषता	Особенность Замзана	水特性	ザムザムの特性	Sifa ya Zamzam	מִסְמָכּוּת זַמְזַם
عصر ماء زمزم	عصر آب زمزم	عصر آب زمزم	Usia air Zamzam	Age of Zamzam Water	Âge de l'eau de Zamzam	Edad del agua de Zamzam	Zemzem suyunun yaşı	জমজম গানির বয়স	जमजम के पानी की आयु	Возраст воды Замзам	水的年代	ザムザムの水の年代	Umri wa maji ya Zamzam	זְמַן מַיִי זַמְזַם
التضلع من زمزم	تضلع زمزم سے یہ مرکزیت	میر آب شحن از زمزم	Minum Zamzam langsung kenyang	Drinking Zamzam abundantly	Boire Zamzam abundantement	Beber Zamzam abundantemente	Zemzemle doyasıya içmek	চট চলে জমজম পান করা	जमजम से तृप्त होना	Полное насыщение Замзамом	用至足	ザムザムで満たされること	Kushi-ba kwa Zamzam	הַשְׂבָּעָה מִזַּמְזַם

বহুভাষিক পরিভাষার অভিধান

Arabic	Urdu	Persian	Malay	English	French	Spanish	Turkish	Bengali	Hindi	Russian	Chinese	Japanese	Swahili	Hebrew
الزمره	زمرہ	زمره	Zamzamah	Zamzamah	Zam-zamah	Zamzama	Zemzema	জমজম শব্দ	जमजम की ध्वनि	Журавне Zamzama	水声	ザムザムの音	Sauti ya Zamzam	קול זמזום
الزمازمة	زمرہ والے	زمره کنگان	Zamazamah	Zamazamah	Zamazamah	Zamazamah	Zemzemle	জমজম পরিবেশন-কারীরা	जमजम से पिने वाले	Раздачики Zamzama	水供者	ザムザム配布者	Wahudumu wa Zamzam	מזלזל מזלזום
الاستشفاء بزمرم	زمرہ سے ٹھানنا	شفاء بزمرم	Penyembuhan Zamzam	Healing with Zamzam	Guérison avec Zamzam	Curación con Zamzam	Zemzemle şifa	জমজম দ্বারা আরোগ্য লাভ	जमजम से उपचार	Исцеление Zamzomom	用水治愈	ザムザムによる治愈	Uponyaji kwa Zamzam	ריפוי בזמזום
البركة بزمرم	برکت بزمرہ	برکت بزمرم	Berkat Zamzam	Blessing with Zamzam	Béné-diction avec Zamzam	Bendición con Zamzam	Zemzemle berket	জমজম দ্বারা বরকত লাভ	जमजम से बरकत लेना	Благословение Zamzomom	以水求福	ザムザムによる祝福	Baraka kwa Zamzam	ברכה מזלזום
هاجر	ہاجر	هاجر	Hajar	Hagar	Agar	Agar	Hacer	হাজেরা	हजरा	Хаджар	夏甲	ハーザル	Hajar	הגר
إسماعيل عليه السلام	عمرت اسماعیل	اسماعیل پیامبر	Nabi Ismail	Prophet Ishmael	Prophète Ismaël	Profeta Ismael	Peygamber Ismail	ইসমাইল (আ.)	इस्माईल (अ.स.)	Исмаил (мир ему)	以利(愿他平安)	イスマール (彼に平安あれ)	Ismail (A.S)	ישמעאל עלייו השלום
عبد المطلب	عبد المطلب	عبدالمطلب	Abdul Mutallib	Abdul Mutallib	Abd al-Mutallib	Abdul Mutallib	Abdulmutallib	আব্দুল মুতালিব	अब्दुल मुतलिब	Абд аль-Мутталиб	阿卜杜勒·穆塔利布	アブドウル・ムツタリブ	Abdul Mutalib	עבד אל-מוטלוב
غار حراء	غار حراء	غار حرا	Gua Hira	Cave of Hira	Grotte de Hira	Cueva de Hira	Hira Mağarası	হেরা গুহা	गार-ए-हिम	Пещера Хира	希拉山洞	ヒラー洞窟	Pango la Hira	מערת הירא

বহুভাষিক পরিভাষার অভিধান

Arabic	Urdu	Persian	Malay	English	French	Spanish	Turkish	Bengali	Hindi	Russian	Chinese	Japanese	Swahili	Hebrew
غار ثور	غار ثور	غار ثور	Gua Thawr	Cave of Thawr	Grotte de Thawr	Cueva de Thawr	Sevr Mağarası	সরগর গুহা	गार-ए-सौर	Пещера Саур	索尔山洞	サウル洞窟	Pango la Thawr	פנגו לא תאור
وادي ابراهيم	وادي ابراهيم	دره ابراهيم	Lembah Ibrahim	Valley of Ibrahim	Vallée d'Ibrahim	Valle de Ibrahim	Ibrahim Vadisi	ইব্রাহিম উপত্যকা	वादी इब्राहिम	Долина Ибрахим	易卜拉欣山谷	イブラーヘームの谷	Bonde la Ibrahim	בונדה לא אברהם
مسجد البيعة	مسجد بيت	مسجد بیعت	Masjid Bai'ah	Mosque of Allegiance	Mosquée de l'Allegiance	Mezquita del Juramento	Biat Mesçidi	মসজিদ বহিআত	मस्जिद अल-बैअत	Мечеть Бай'а	拜阿特清真寺	バイアトモスク	Msikiti ti wa Bai'ah	מסיכיתא ווא בא'אח
مسجد عائشة	مسجد عائشة	مسجد عائشه	Masjid Aisyah	Aisha Mosque	Mosquée Aïcha	Mezquita Aisha	Aise Mesçidi	মসজিদ আয়শা	मस्जिद आइशा	Мечеть Айши	阿伊莎清真寺	アイシヤモスク	Msikiti wa Aisha	מסיכיתא ווא אישה
شعب أبي طالب	شعب أبي طالب	دره ابوطالب	Sy'ib Abi Talib	Valley of Abu Talib	Vallée d'Abou Talib	Valle de Abu Talib	Ebu Talib Vadisi	নিয়ারাব আবি তালিব	शिव-ए-अबी तालिव	Шиб Абн Талиб	阿比塔利ト山谷	アビーターリゾの谷	Shib Abi Talib	שיב אבי תליב
بئر طوي	كوں طوي	چاه طوي	Telaga Tuwa	Well of Tuwa	Puits de Tuwa	Pozo de Tuwa	Tuva Kuyusu	ভুওয়া কুসু	तुवा कुआँ	Колодезь Тува	瓦井	トウワの井戸	Kisima cha Tuwa	כיסמא חא תוא
عين زبيدة	عين زبيدة	چشمه زبيده	Mata air Zubaidah	Zubaidah Spring	Source Zubaida	Manantial Zubaida	Zübejde Kaynagü	আইন জুবাইদা	ऐन जुबैदा	Источник Зубайда	祖拜渠	ズバイダの泉	Chen-chemi ya Zubaida	צ'ח-ח'מי יא זובאידי
الحج	حج	حج	Haji	Haji	Hajj	Hach	Hac	হজ	हज	Хадж	朝	ハツジ	Haji	ה'א
العمره	عمرة	عمره	Umrah	Umrah	Omra	Umrah	Umre	উমরা	उमरा	Умра	副朝	ウムラ	Umra	עמרה
الميقات	ميقات	میقات	Miqat	Miqat	Miqat	Mikāt	Mikāt	মীকাত	मीकत	Микат	受戒界	ミーカート	Miqat	מיקאט
الإحرام	احرام	احرام	Ihram	Ihram	Ihram	Ihram	Ihram	ইহরাম	इहराम	Ихрам	受戒状	イハラーム	Ihram	אחרם
المحرم	محرم	محرم	Muhrim	Muhrim	Muhrim	Muhrim	Muhrim	মহরাম	महराम	Махрам	直系属(禁婚)	マハラム	Mahram	מחרם



অনুলিপিসহ পরিভাষার সংজ্ঞা

শব্দ	প্রতিলিপি	সংজ্ঞা
আব্দুল-মুতালিব	'আব্দুল মুতালিব	নবী মুহাম্মদ (PBUH)-এর পিতামহ, যিনি সময়ের সাথে অদৃশ্য হয়ে যাওয়া জমজম কূপটি পুনরায় আবিষ্কার ও পুনঃখনন করেছিলেন।
জমজমের পানির বয়স	'উমর মায় জমজম	রেডিওকার্বন ডেটিং ব্যবহার করে জমজমের পানির আনুমানিক বয়স প্রায় ৬,১৭৫ বছর নির্ধারণ করা হয়েছে।
আরাফাত	'আরাফাত	মক্কার পূর্বদিকে অবস্থিত এক বিশাল সমভূমি, যেখানে হাজীরা الحج ১০ মাসের নবম দিনে দাঁড়ায়; আরাফাতে দাঁড়ানোই হজ্জের সর্বশ্রেষ্ঠ স্তম্ভ।
আইন জুবাইদাহ	'আইন জুবাইদাহ	একটি ঐতিহাসিক জলনালী, যা খলিফা হারুন আল-রশীদের স্ত্রী জুবাইদাহ নির্মাণ করেছিলেন মক্কা ও হাজীদের পানির যোগান দিতে।
কালো পাথর	আল-হাজর আল-আসওয়াদ	পবিত্র পাথরটি কাবাহের পূর্ব কোণে স্থাপিত, যেখানে তাওয়াফ শুরু ও শেষ হয়।
হারামের সীমানা চিহ্ন	আনছাব আল-হারাম	মক্কার পবিত্র এলাকা সীমানা নির্ধারণকারী পাথরের চিহ্ন।
হেরা গুহা	হেরা গুহা	জাবাল আল-নূর অবস্থিত একটি গুহা যেখানে নবী (PBUH) প্রথম ওহী লাভ করেছিলেন।
সাওর গুহা	গহর সাওর	জাবাল থাওরে অবস্থিত একটি গুহা যেখানে হিজরতের সময় নবী (PBUH) এবং আবু বকর (রা.) অবস্থান করেছিলেন।
জমজমের পানির বৈশিষ্ট্যসমূহ	যমযমের পানির বৈশিষ্ট্যসমূহ	জমজমের পানিকে অন্যান্য পানির থেকে পৃথক করে এমন রাসায়নিক ও ভৌত বৈশিষ্ট্যসমূহ।
কাবার কোণসমূহ	আর্কান আল-কা'বাহ	কাবার চারটি কোণ: কালো কোণ, ইরাকি কোণ, লেভান্টিন কোণ এবং ইয়েমেনি কোণ।
কাবার দরজা	باب الكعبة	কাবার পূর্ব পাশে অবস্থিত দরজা, যার মাধ্যমে এর অভ্যন্তরে প্রবেশ করা হয়।
প্রচুর পরিমাণে জমজম পান করা	আল-তাডাল্লু মিন জমজম	যতক্ষণ না সম্পূর্ণ তৃপ্তি আসে এবং দেহ পর্যাপ্ত জলীয় অংশ পূরণ হয়, ততক্ষণ জমজমের পানি পান করা।
মসজিদ আল-হারাম	আল-মাসজিদ আল-হারাম	ইসলামে সর্ববৃহৎ ও পবিত্রতম মসজিদ, যা মক্কায় কাবার চারপাশে অবস্থিত।
হাজর	হাজেরা	নবী ইব্রাহিমের স্ত্রী ও ইসমাইলের মা, যিনি পানি খুঁজতে সাফা ও মারওয়ার মধ্যে দৌড়েছিলেন।
হজ	আল-হাজ্জ	নির্ধারিত সময়ে মক্কায় ভ্রমণ করে নির্দিষ্ট কিছু আচার-অনুষ্ঠান সম্পন্ন করার মাধ্যমে ইসলামের পাঁচটি স্তম্ভের একটি।

শব্দ	প্রতিলিপি	সংজ্ঞা
হজ আল-ইফরাদ	হজ আল-ইফরাদ	উমরা না করে এককভাবে হজ আদায় করা।
হজ আল-কিরান	হাজ্জ আল-কিরান	একই ইহরাম অবস্থায় হজ ও ওমরাহ একসঙ্গে সম্পাদন করা।
হজ আল-তামাতু'	হাজ্জ আল-তামাতু'	একই বছরে প্রথমে উমরা সম্পন্ন করে তারপর হজ, দুই ইবাদতের মধ্যে বিরতি রেখে।
মক্কার হারাম এলাকা	আল-হারাম আল-মাক্কী	নবী ইব্রাহিমের সময় থেকে প্রতিষ্ঠিত গ্র্যান্ড মসজিদকে ঘিরে থাকা পবিত্র এলাকা।
জামজামের পানি দিয়ে আরোগ্য	আল-ইস্তিশফা বি- জমজম	শও (আরোগ্য) প্রার্থনার উদ্দেশ্যে জমজমের পানি পান করা।
হিজর ইসমাইল (আল-হাতিম)	হিজর ইসমাইল	কাবার পার্শ্বে অবস্থিত একটি অর্ধবৃত্তাকার এলাকা, যা মূলত কাবা নির্মাণের অংশ ছিল বলে বিশ্বাস করা হয়।
পবিত্র কাবা	আল-কাব্বাহ আল-মুশাপ্পাফাহ	গ্র্যান্ড মসজিদের কেন্দ্রে অবস্থিত একটি ঘনকাকৃতির নির্মাণ, যেদিকে মুসলমানরা নামাজ পড়ে।
ভূদায়েবিয়া	আল-ভূদায়েবিয়া	মক্কার পশ্চিমে অবস্থিত একটি এলাকা যেখানে ভূদাইবিয়ার সন্ধি অনুষ্ঠিত হয়েছিল।
ইহরাম	ইহরাম	হজ বা উমরার জন্য নির্দিষ্ট নিষেধাজ্ঞাসমূহসহ ধর্মীয় পবিত্রতার অবস্থা।
ইসমাইল (আল্লা তাঁর প্রতি শান্তি বর্ষণ করুন)	ইসমাজিল	নবী ইব্রাহিমের পুত্র, যার শৈশব জমজমের পানির উদগীরণের সঙ্গে সম্পর্কিত।
জামারা	আল-জামারা	মিনা-তে তিনটি স্তম্ভ যেখানে হজ্জের সময় হাজীরা পাথর নিক্ষেপ করে।
জামরাত আল-আ কাবা	জামরাতে আল-আ কাবা	সবচেয়ে বড় জামরা এবং মক্কার সবচেয়ে নিকটবর্তী, যেখানে হজযাত্রীরা কোরবানির দিনে পাথর নিক্ষেপ করেন।
জাবাল আবু কুবাইস	জাবাল আবী কুবাইস	পূর্ব দিক থেকে গ্র্যান্ড মসজিদকে দেখা যায় এমন একটি পর্বত।
জাবাল আল-নূর	জাবাল আল-নূর	মক্কার উত্তর-পূর্বে অবস্থিত একটি পর্বত, যার মধ্যে হেরা গুহা রয়েছে।
জাবাল আরাকাত (দয়ালু পর্বত)	জাবাল আরাকাত	আরাকাতের সমভূমিতে অবস্থিত একটি ছোট পাহাড়।
জাবাল কায়কাঁ	জাবাল কায়কা'আন	একটি পর্বত, যা গ্র্যান্ড মসজিদের পশ্চিমে অবস্থিত এবং ঐতিহাসিকভাবে মক্কাতে ঘিরে রেখেছিল।
জাবাল থাৱর	জাবাল থাৱর	মক্কার দক্ষিণে অবস্থিত একটি পর্বত, যার মধ্যে সাওর গুহা রয়েছে।
কাবার আবরণ (কিসৱাহ)	কিসওয়াত আল-কা'বাহ	কুরআনের আয়াত খচিত একটি কালো কাপড় যা কাবা ঢেকে রাখে।

শব্দ	প্রতিলিপি	সংজ্ঞা
কাবা নালী	মীযাব আল- কাবা	একটি স্বর্ণালী নালী যা কাবার ছাদ থেকে বৃষ্টির পানি নিষ্কাশন করে।
মাকাম ইবরাহিম	মাকাম ইবরাহিম	সেই পাথর যার উপর নবী ইবরাহিম কাআবা নির্মাণের সময় দাঁড়িয়েছিলেন।
মক্কা আল-মুকাররামা	মক্কা আল-মুকাররামা	পশ্চিম সৌদি আরবে অবস্থিত পবিত্র শহর, যেখানে গ্র্যান্ড মসজিদ এবং কাবা অবস্থিত।
মারওয়া	আল-মারওয়া	যে পাহাড়ে সাজির অনুষ্ঠান শেষ হয়।
মাসআ (সাজি করিডোর)	আল-মাসা	সাফা ও মারওয়ার মধ্যবর্তী পথ যেখানে তীর্থযাত্রীরা সাজি সম্পন্ন করেন।
মাশ'র আল-হারাম	আল-মাশ'র আল-হারাম	মুযদালিফায় একটি পবিত্র স্থান যেখানে হাজীরা আরাফাত ত্যাগ করার পর আল্লাহকে স্মরণ করেন।
মসজিদ আয়েশা (আল-তান মিম মসজিদ)	মসজিদ আয়েশা	মক্কার উত্তরে অবস্থিত একটি মসজিদ, যা উমরার জন্য মীকাত হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
মসজিদ আল-খাইফ	মসজিদ আল-খাইফ	মিনা-র একটি ঐতিহাসিক মসজিদ যেখানে নবী (PBUH) নামাজ পড়েছিলেন।
মসজিদ নামিরা	মসজিদ নামিরা	আরাফাতে অবস্থিত একটি মসজিদ যেখানে আরাফাহ দিবসের খুতবা প্রদান করা হয়।
মাতাফ	আল-মাতাফ	কাবার চারপাশের খোলা এলাকা যেখানে হাজীরা তাওয়াফ করেন।
জমজমের পানির খনিজ গঠন	আল-তকীব আল-মাআদানি লি-মায়ি জমজম	জমজমের পানিতে খনিজ পদার্থ ও রাসায়নিক উপাদানের বটন।
মিনা	মিনা	মক্কার পূর্বদিকে অবস্থিত একটি এলাকা যেখানে তশরীকের দিনগুলোতে হাজীরা অবস্থান করেন।
মুহরিম	আল-মুহরিম	যে ব্যক্তি হজ বা ওমরার জন্য ইহরাম অবস্থায় প্রবেশ করেছে।
মুলতায়াম	আল-মুতালিজাম	কালো পাথর এবং কাবার দরজার মধ্যবর্তী এলাকা যেখানে দোয়া করার পরামর্শ দেওয়া হয়।
মুযদালিফা	মুযদালিফা	আরাফাত ও মুজদালিফার মধ্যবর্তী একটি এলাকা যেখানে হজযাত্রীরা হজের সময় রাত কাটান।
মুসলমানদের কিবলা	কিবলাত আল-মুসলিমীন	কাবার দিকে মুসলিমদের নামাজে মুখ করার দিক।
জমজমের পুনঃখনন	ইআদত হাফর জমজম	আবদুল-মুতালিবের সময় জমজম কূপের পুনঃআবিষ্কার।
ইহরাম থেকে মুক্তি	আল-তাহলুল মিন আল-ইহরাম	যে ধাপে নির্দিষ্ট হজ্জের আনুষ্ঠানিকতা সম্পন্ন করার পর ইহরামের কিছু বিধিনিষেধ তুলে নেওয়া হয়।

শব্দ	প্রতিলিপি	সংজ্ঞা
সফা	আল-সফা	সাজি করার সময় হাজীরা যে দুই পাহাড়ের মধ্যে চলে, সেগুলোর একটি।
পবিত্র স্থানসমূহ	আল-মাশআ'ip আল-মুকাদ্দাসাহ	হজের পবিত্র স্থানসমূহ: মীনা, আরাফাহ এবং মুযদালিফাহ।
জমজমের মাধ্যমে বরকত তালাশ	আল-তাবরুক বি- জমজম	ধর্মীয় গুরুত্বের কারণে যমযমের পানি থেকে বরকত প্রার্থনা করা।
শিব আবী তালিব	শিব আবী তালিব	মক্কায় একটি উপত্যকা যেখানে নবী (PBUH) এবং বনু হাশিমকে তিন বছর ধরে বয়কট করা হয়েছিল।
জমজমের পানির উৎস	মাসদার মিয়া জমজম	জমজম কূপে ভূগর্ভস্থ জল সরবরাহকারী ভূতাত্ত্বিক ব্যবস্থা।
জামজামের গল্ল	কিসসাত জমজম	ইসমাইলের পায়ের তলে জমজমের পানির আবির্ভাবের সাথে সম্পর্কিত ঐতিহাসিক কাহিনী।
তান'im	আল-তান'im	মক্কার উত্তরে অবস্থিত একটি স্থান, যা উমরা পালনকারী বাসিন্দাদের জন্য মিকাত হিসেবে কাজ করে।
তুয়া কূপ	বির তুয়া	মক্কার কাছে একটি ঐতিহাসিক কূপ, যেখানে দেবদূত গ্যাব্রিয়েল (PBUH) শহরে প্রবেশের আগে গোসল করেছিলেন।
উমরা	আল-উমরা	একটি তীর্থযাত্রা যা তওয়াফ এবং সাজি অন্তর্ভুক্ত করে এবং বছরের যে কোনো সময় সম্পাদন করা যায়।
ওয়াদি ইবরাহিম	ওয়াদী ইবরাহিম	যে উপত্যকায় মক্কা শহর অবস্থিত।
ওয়াদি মিনা	ওয়াদি মিনা	যে উপত্যকায় মীনা অবস্থিত।
ওয়াদি মুহাছসির	ওয়াদি মুহাছসির	মুযদালিফা ও মিনার মধ্যবর্তী একটি উপত্যকা যেখানে হাজীরা দ্রুতগতিতে চলাচল করেন।
ইয়েমেনি কোণ	আল-রুকন আল-ইয়ামানি	কালো পাথরের পূর্ববর্তী কাবার কোণ।
জামাজিমাহ	জামাজিমাহ	যারা হজযাত্রীদের মধ্যে জমজমের পানি বিতরণ করেন।
জমজমের ফিল্লারপ্রিন্ট	বাসমত জমজম	জমজমের পানিকে অন্যান্য জল উৎস থেকে পৃথক করে এমন অনন্য ভৌত ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যসমূহ।
জমজমাহ	জামজামাহ	প্রবাহমান জলের মতো একটি নরম গুঞ্জনধ্বনি।
জমজম পানি	মায়ি জমজম	জামজামের কূপ থেকে তোলা বরকতময় পানি।
জমজম পানি সেবা	সিক্যা জমজম	গ্র্যান্ড মসজিদে হজযাত্রীদের জমজম পানি সরবরাহ করার সেবা।

তথ্যসূত্র

- Abdel-Khalek, L. G., Taha, M. S., Hassanin, W. F., Eldeghdye, S. M., Keshta, A. T., & Mostafa, H. Y. (2013). Effects of **ZamZam** water and mineral salts of treated tap water on some biochemical parameters in male albino rats. *Biochemistry Letters*, 8(3), 12–22. Scientific Research & Studies Center, Faculty of Science, Zagazig University, Egypt.
- Abdelkareem, M., Abdalla, F., Alshehri, F., & Pande, C. B. (2023). Mapping groundwater prospective zones using remote sensing and geographical information system techniques in Wadi Fatima, Western Saudi Arabia. *Sustainability*, 15, 15629.
- Abdelrahman, K., Alamri, A. M., Al-Otaibi, N., & Fnais, M. (2020). Geotechnical assessment for the ground conditions in Makkah al-Mukarramah city, Saudi Arabia. *Journal of King Saud University – Science*, 32, 2112–2121.
- Abdillah, & Kuswoyo, N. A. (2021). Air dalam al-Qur'an (Perspektif tafsir ilmi Kementerian Agama RI). *Jurnal Mafhum*, 6(2), 1–12.
- Abeer, A., Al-Jameel, A., & Abdulaziz, R. (2012). The effect of **ZamZam** water on human breast cancer cells (MCF-7). *Journal of Cancer Therapy*, 3(5), 478–482.
- Abū Samn, 'Abdullāh. (1982). *Dirāsa kīmiyā'iyya muqārana li-bi'r ZamZam wa-ābār Makka al-ukhra* [Comparative chemical study of the **ZamZam** well and other wells in Makkah]. Riyadh: Ministry of Environment, Water and Agriculture.
- Adzinta, W. U., Amelia, S. N., Kurniasih, N., Nur, S., & Widarda, D. (2023). Takhrij and syarah hadith of chemistry: The nutrient content of **ZamZam** water. *Gunung Djati Conference Series*, 5(1), 1–9.
- Agre, P. (2006). The aquaporin water channels. *Proceedings of the American Thoracic Society*, 3(1), 5–13.

Aḥmad ibn Ḥanbal. (2001). Musnad al-Imām Aḥmad ibn Ḥanbal [The Musnad of Imam Aḥmad ibn Ḥanbal] (Shu'ayb al-Arna'ūt et al., Eds., 1st ed.). Beirut: Mu'assasat al-Risāla.

Aḥmad, 'Alā' al-Dīn Maysar. (2023). **ZamZam** water in the balance of scientific research. Journal of Basic Education College Researches, 19(2), University of Mosul, Mosul.

Aini, F. Z., Vera, S., & Truna, D. S. (2022). Air **ZamZam** sebagai penangkal virus Covid-19: Studi takhrij dan syarah hadis. Gunung Djati Conference Series, 8(1), 677–687.

Āl Sa'ūd, M. (2001). Al-malāmiḥ al-ṭabī'iyya li-manāṭiq al-zalāzil bi-al-Mamlaka al-'Arabiyya al-Sa'ūdiyya [The natural features of earthquake-prone areas in the Kingdom of Saudi Arabia]. The Egyptian Geographical Society, 37, Cairo.

Al-Albānī, Muḥammad Nāṣir al-Dīn. (1998). Ṣaḥīḥ al-jāmi' al-ṣaghīr wa-ziyādatuhu [Authentic Collection of the Small Compendium and its Additions]. Beirut: Al-Maktab al-Islāmī.

Al-Amri, Abdullāh Muḥammed. (2024). Mawsū'at al-'Amari fī al-makhāṭir al-ṭabī'iyya [Al-'Umari's Encyclopedia of Natural Hazards]. Riyadh: 'Ubaykān Library.

Al-Amri, Abdullāh Muḥammed. (2022). Taqyīm makhāṭir al-zalāzil [Earthquake Risk Assessment]. Riyadh: Dār Aḍwā' al-Ma'rifa.

Al-Amri, Abdullāh Muḥammed. (2025). Bi'r **ZamZam**: Al-bu'd al-tārīkhī wa-al-'ilmī [The **ZamZam** Well: Historical and Scientific Dimensions] (1st ed.). Riyadh: 'Ubaykān Publishing.

Al-Amri, A., Abdelrahman, K., & Fnais, M. (2022). Geotechnical investigations and shear wave velocity estimation in Makkah al-Mukarramah metropolitan area, Saudi Arabia. Arabian Journal of Geosciences, 15, 1214.

Al-Amri, Athmār. (2023). The interactive map of archaeological and historical sites in Makkah. Journal of Humanities and Social Sciences (JHSS), 7(1), 69–98.

- Al-Amri, Sa'd Rāfi'. (2006). Seismic hazard level assessment in the Makkah region (Master's thesis). King Saud University, Riyadh.
- Al-Azdī, Muqātil ibn Sulaymān. (2002). Tafsīr Muqātil ibn Sulaymān [Exegesis of Muqātil ibn Sulaymān] ('Abd Allāh Maḥmūd Shaḥāta, Ed., 1st ed.). Beirut: Mu'assasat al-Tārīkh al-'Arabī.
- Al-Azhari, Aḥmad ibn 'Alī. (2001). Al-A'lām al-multazam bi-faḍīlat **ZamZam** [The Banner Committed to the Virtue of **ZamZam**] (R. Sa'd al-Dīn Dimashqiyya, Ed., 1st ed.). Beirut: Dār al-Bashā'ir al-Islāmiyya.
- Al-Azraqī, Muḥammad ibn 'Abd Allāh. (1969). Akhbār Makka wa-mā jā'a fihā min al-āthār [The Reports on Makkah and its Traditions] (R. al-Ṣāliḥ Maḥas, Ed.). Beirut: Dār al-Andalus.
- Al-Blādī, 'Ātiq ibn Ghayth. (1985). Awdiya Makka al-Mukarrama [The Valleys of Makkah] (1st ed.). Makkah: Dār Makka.
- Al-Bakrī, Abū 'Ubayd 'Abd Allāh ibn 'Abd al-'Azīz. (1992). Al-Masālik wa-al-mamālik [Routes and Realms]. Beirut: Dār al-Gharb al-Islāmī.
- Al-Barakah, F. N., Al-Jassas, A. M., & Aly, A. A. (2017). Water quality assessment and hydrochemical characterization of **ZamZam** groundwater, Saudi Arabia. Applied Water Science, 7, 3985–3996. <https://doi.org/10.1007/s13201-017-0549-x>
- Al-Baṣrī, al-Ḥasan. (1980). Faḍā'il Makka wa-al-sukn fihā [The Virtues of Makkah and Residing There] (S. M. al-'Ānī, Ed.). Kuwait: Maktabat al-Falāḥ.
- Al-Bayhaqī, Abū Bakr Aḥmad ibn al-Ḥusayn. (2003). Al-Sunan al-kubrā [The Major Collection of Hadith]. Beirut: Dār al-Kutub al-'Ilmiyya.
- Al-Brahim, N., et al. (2022). Trace elements in **ZamZam** water and their role in neurotransmission and brain function. Arabian Neuroscience Journal, 11(3), 112–120.
- Al-Bukhārī, Muḥammad ibn Ismā'īl. (1980). Al-Jāmi' al-ṣaḥīḥ al-musnad min ḥadīth Rasūl Allāh ﷺ wa-sunanihi wa-ayyāmihi [The Authentic Compendium of the Prophetic Traditions]. Cairo: Al-Dār al-Salafiyya, 1st ed.

- Al-Dāraqūṭnī, ‘Alī ibn ‘Umar. (2017). Sunan al-Dāraqūṭnī [The Hadith Collection of al-Dāraqūṭnī]. Beirut: Dār al-Kutub al-‘Ilmiyya.
- Al-Doghaither, H. A., Al-Sohaibani, R. M., Omar, U. M., & Alharbi, H. A. (2020). Biochemical and histological effects of five weeks ingestion of **ZamZam** water on the liver and kidneys of Wistar rats. Saudi Pharmaceutical Journal, 29, 91–95. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
- Al-Fadul, M., & Khan, M. A. (2011). Physicochemical and microbiological analysis of **ZamZam** water during Ramadan 2010. Journal of Taibah University for Science, 5(1), 27–34. <https://doi.org/10.1016/j.jtusci.2010.10.002>
- Al-Fākihī, Muḥammad ibn Ishāq. (1994). Akhbār Makka fī qadīm al-dahr wa-ḥadīthih [Reports on Makkah in Ancient and Modern Times] (‘Abd al-Malik ibn Dahīsh, Ed., 2nd ed.). Beirut: Dār Khudr.
- Al-Fāsī, Taqī al-Dīn. (1996). Shifā’ al-gharām bi-akhbār al-balad al-ḥarām [Healing of Passion with the Reports of the Sacred City] (‘Ā. ‘A. al-‘Adawī et al., Eds., 1st ed.). Makkah: Maktabat Nizār Muṣṭafā al-Bāz.
- Al-Ghamdi, A. S., & Al-Dabbagh, T. H. (2020). Analysis of heavy metals in **ZamZam** water. Arabian Journal of Chemistry, 11(6), 842–849.
- Al-Ḥamawī, Yāqūt. (1995). Mu‘jam al-buldān [Dictionary of Lands] (Vol. 3). Beirut: Dār Ṣādir.
- Al-Harawī, Abū Manṣūr al-Azharī. (1964–1976). Tahdhīb al-lugha [The Refinement of the Language] (‘Abd al-Salām Hārūn et al., Eds.). Cairo: Maṭābi‘ Sijill al-‘Arab; Dār al-Kitāb al-‘Arabī; Maktabat al-Khānjī.
- Al-Hariri, M. T., et al. (2014). **ZamZam** water ameliorates oxidative stress and improves glycemic control in type 2 diabetic patients: A pilot clinical trial. International Journal of Diabetes Research, 3(3), 24–29.
- Al-Ḥaṭṭāb al-Ra‘īnī, Shams al-Dīn Muḥammad ibn Muḥammad ibn ‘Abd al-Raḥmān al-Mālikī. (1992). Mawāhib al-jalīl fī sharḥ mukhtaṣar Khalīl [The Gifts of the Sublime in Explaining Khalīl’s Abridgment] (3rd ed.). Damascus: Dār al-Fikr.

- Al-Ḥillī, Hibat Allāh Abū al-Baqā'. (1984). Akhbār al-mulūk al-asadiyya fī al-manāqib al-asadiyya [The Reports of the Asad Kings in Their Virtues] (M. 'A. Khuraysāt & Ş. M. Darādka, Eds., 1st ed.). Amman: Maktabat al-Risāla al-Ḥadītha.
- Al-Jāhedh, 'Amr ibn Baḥr. (1965–1969). Kitāb al-ḥayawān [The Book of Animals] ('Abd al-Salām Hārūn, Ed., 2nd ed.). Cairo: Muṣṭafā al-Bābī al-Ḥalabī.
- Al-Juaid, A. A., Al-Malki, A. L., & Qari, M. Y. (2019). Antibacterial and antifungal potential of **ZamZam** water against selected microorganisms. Saudi Journal of Biological Sciences, 26(6), 1195–1200. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2018.05.011>
- Al-Jurjānī, Ibn 'Adī. (n.d.). Al-Kāmil fī ḍu'afā' al-rijāl [The Complete Book on Weak Narrators] (M. al-Sarsāwī, Ed.). Riyadh: Maktabat al-Rushd.
- Al-Juwaie, G. F., Latif, R., AlSheikh, M. H., Al-Sunni, A., & Chathoth, S. (2020). Effects of **ZamZam** water on glycemic status, lipid profile, redox homeostasis, and body composition in rats. Journal of Taibah University Medical Sciences, 15, 14–18.
- Al-Juwaie, G. F., Latif, R., AlSheikh, M. H., Al-Sunni, A., & Chathoth, S. (2023). Additive effects of **ZamZam** water in reducing fasting blood glucose and LDL-cholesterol in rats fed on a ketogenic diet. Arab Gulf Journal of Scientific Research, 41(2), 134–140.
- Al-Khalifah, T. S., Almuhaish, L. A., & Syed Mahin, P. M. (2022). Remineralization effect of **ZamZam** water on initial artificial carious lesion of permanent teeth. Cureus, 14(12), e32823. <https://doi.org/10.7759/cureus.32823>
- Al-Mas'ūdī, 'Alī ibn al-Ḥusayn. (1973). Murūj al-dhahab wa-ma'ādin al-jawhar [Meadows of Gold and Mines of Gems] (5th ed.). Beirut: Dār al-Fikr.
- Al-Mawwāq, Muḥammad ibn Yūsuf ibn Abī al-Qāsim. (1994). Al-Tāj wa-al-iklīl li-mukhtaṣar Khalīl [The Crown and the Garland on Khalīl's Abridgment]. Beirut: Dār al-Kutub al-'Ilmiyya.

- Al-Meheithif, A., Al-Ahmadi, R., & Khan, M. (2021). **ZamZam** water and cancer cell lines: Comparative study on colon and breast carcinoma. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28(4), 2452–2460.
- Al-Munāwī, ‘Abd al-Ra’ūf ibn Tāj al-‘Ārifīn. (1938). *Fayḍ al-qadīr sharḥ al-jāmi‘ al-ṣaghīr* [The Abundant Flow: Commentary on al-Suyūṭī’s Small Compendium] (1st ed.). Cairo: Al-Maktaba al-Tijāriyya al-Kubrā.
- Al-Muqaddasī, Muḥammad ibn Aḥmad. (1991). *Aḥsan al-taqāsīm fī ma‘rifat al-aqālīm* [The Best Divisions for Knowledge of the Regions] (3rd ed.). Cairo: Maktabat Madbūlī.
- Al-Nawawī, Yaḥyā ibn Sharaf. (1925–1929). *Al-Majmū‘ sharḥ al-muhadhdhab* [The Complete Commentary on al-Muhadhdhab]. Cairo: Idārat al-Ṭibā‘a al-Muniriyya, Maṭba‘at al-Taḍāmun al-Ukhuwwī.
- Al-Nīsābūrī, Muḥammad ibn ‘Abd Allāh. (1990). *Al-Mustadrak ‘alā al-ṣaḥīḥayn* [The Supplement to the Two Authentic Hadith Collections] (‘. ‘Aṭā, Ed.). Beirut: Dār al-Kutub al-‘Ilmiyya.
- Al-Nīsābūrī, Muslim ibn al-Ḥajjāj. (2006). *Ṣaḥīḥ Muslim* [The Authentic Collection of Muslim] (Naṣar ibn Muḥammad al-Fāriyābī, Ed., 1st ed.). Riyadh: Dār Ṭayba.
- Al-Qādirī, Muḥammad ibn Idrīs. (1993). *Izālat al-dahash wa-al-walah ‘an al-mutaḥayyir fī ṣiḥḥat ḥadīth Mā’ **ZamZam** li-mā shuriba lahu* [Removal of Confusion Regarding the Authenticity of the Hadith: “**ZamZam** Water is for What It is Drunk”] (Z. al-Shāwīsh, Ed.; M. Nāṣir al-Dīn al-Albānī, Reviewer, 1st ed.). Beirut: Al-Maktab al-Islāmī.
- Al-Qā’idī, ‘Umar al-Lāfūzā Muḥammad, Al-Dawsarī, ‘Alī, Mullā, Walīd, & Al-Ḥumayzī, ‘Abd Allāh. (2012). *Hydrological modeling for mitigating rainfall and flood hazards in Saudi Arabia: Final technical report* (Research No. 320–30). Riyadh: King Abdulaziz City for Science and Technology.
- Al-Qā’idī, ‘Umar al-Lāfūzā Muḥammad. (2024). *Ḥawḍ Wādī Ibrāhīm* [The Basin of Wadi Ibrahim] (Report No. GASMWR-2024). Saudi Ministry of Environment, Water and Agriculture.

- Al-Qurṭubī, Muḥammad ibn Aḥmad al-Anṣārī. (1964). Al-Jāmi‘ li-aḥkām al-Qur’ān [The Compendium of Qur’ānic Rulings] (A. al-Bardūnī & I. Aṭfīsh, Eds., 2nd ed.). Cairo: Dār al-Kutub al-Miṣriyya.
- Al-Sakhāwī, Shams al-Dīn Muḥammad. (1985). Al-Maqāṣid al-ḥasana fī bayān kathīr min al-aḥādīth al-mushtahira ‘alā al-alsina [The Good Purposes in Explaining Many Famous Hadiths on the Tongues] (M. ‘U. al-Khusht, Ed., 1st ed.). Beirut: Dār al-Kutub al-‘Arabiyya.
- Al-Shāfi‘ī, Aḥmad ibn ‘Alī al-Azharī. (2001). Al-A‘lām al-multazam bi-faḍīlat **ZamZam** [The Banner Committed to the Virtue of **ZamZam**] (R. Sa’d al-Dīn Dimashqiyya, Ed., 1st ed.). Beirut: Dār al-Bashā’ir al-Islāmiyya.
- Al-Sharīf, Muḥammad ibn Manṣūr ibn Hāshim ibn ‘Awn. (2020). ‘Uyūn Āl al-Bayt bi-Makka al-Mukarrama [The Lineage of the Prophet’s Household in Makkah]. Publisher not identified.
- Al-Shawkānī, Muḥammad ibn ‘Alī. (1993). Nayl al-awṭār min asrār Muntaqā al-akhbār [Attaining the Desired from the Secrets of Muntaqā al-Akhbār] (‘I. al-Ṣabbāṭī, Ed., 1st ed.). Cairo: Dār al-Ḥadīth.
- Al-Shaybānī, ‘Abd Allāh ibn Aḥmad ibn Ḥanbal. (1981). Masā’il al-Imām Aḥmad ibn Ḥanbal [The Legal Issues of Imam Aḥmad ibn Ḥanbal] (Z. al-Shāwīsh, Ed., 1st ed.). Beirut-Damascus: Al-Maktab al-Islāmī.
- Al-Sohaylī, ‘Abd al-Raḥmān ibn ‘Abd Allāh. (2000). Al-Rawḍ al-unuf fī sharḥ al-sīra al-nabawiyya li-Ibn Hishām [The Pleasant Garden: Commentary on Ibn Hishām’s Prophetic Biography] (‘U. ‘A. al-Tadmūrī, Ed., 1st ed.). Beirut: Dār Iḥyā’ al-Turāth al-‘Arabī.
- Al-Suyūṭī, Jalāl al-Dīn. (1995). Al-Jāmi‘ al-ṣaghīr fī aḥādīth al-bashīr al-nadhīr [The Small Compendium of the Hadiths of the Bringer of Glad Tidings and the Warner]. Beirut: Dār al-Fikr.
- Al-Ṭabarī, Muḥammad ibn Jarīr. (1967). Tārīkh al-Ṭabarī (Tārīkh al-rusul wa-al-mulūk wa-ṣilat tārīkh al-Ṭabarī) [The History of al-Ṭabarī: The History of Prophets and Kings, with Supplement] (2nd ed.). Beirut: Dār al-Turāth.

- Al-Tae, I., & Qasim, A. A. (2023). The effect of **ZamZam** water and ProShieldR varnish on microhardness of eroded primary enamel teeth induced by Ironplus syrup: An in vitro study. *Pharmacognosy Journal*, 15(6), 1091–1097.
- Al-Tirmidhī, Muḥammad ibn ‘Īsā. (1962–1978). *Al-Jāmi‘ al-ṣaḥīḥ wa-huwa Sunan al-Tirmidhī* [The Authentic Compendium, Known as Sunan al-Tirmidhī] (A. M. Shākir et al., Eds., 2nd ed.). Cairo: Muṣṭafā al-Bābī al-Halabī.
- Al-Zobīdī, Muḥammad Murtaḍā al-Ḥusaynī. (2001). *Tāj al-‘arūs min jawāhir al-qāmūs* [The Crown of the Bride from the Jewels of the Qāmūs]. Kuwait: Ministry of Information and Guidance.
- Al-Zuhair, S., & Al-Khounganian, R. (2022). Protective effects of **ZamZam** water in doxorubicin-induced hepatotoxicity in rats. *Journal of Integrative Medicine*, 20(1), 33–40.
- Al-Zuhair, S., & Khounganian, R. (2006). Fluoride content and antibacterial effect of **ZamZam** water compared with local bottled water. *Saudi Dental Journal*, 18(3), 128–132.
- Al-‘Abdalī, Muḥammad Fankhūr. (2012). *Al-mā’ al-mubārak: Mā’ ZamZam li-mā shuriba lahu* [The Blessed Water: **ZamZam** Water for That Which It Is Drunk]. Al-Qurayyāt: Al-Ma‘had al-‘Ilmī bi-al-Qurayyāt.
- Al-‘Asqalānī, Aḥmad ibn ‘Alī. (1959). *Faṭḥ al-bārī sharḥ Ṣaḥīḥ al-Bukhārī* [Victory of the Creator: Commentary on Ṣaḥīḥ al-Bukhārī] (M. F. ‘Abd al-Bāqī, Ed.). Beirut: Dār al-Ma‘rifa.
- Alawiyah, F., Chairani, S., & Anastasia, D. (2021). Gargling effect of **ZamZam** water on salivary pH. *Insisiva Dental Journal: Majalah Kedokteran Gigi Insisiva*, 10(1), 7–11. <https://doi.org/10.18196/di.v10i1.10178>
- Ali, A. F. M., Cosemi, E., Kamel, S., Mohammed, S., Elhefnawy, M., Farid, L., et al. (2009). Miracle of **ZamZam** water: The effect on human endometrial aquaporin. In 13th International Water Technology Conference (pp. 1515–1520). Hurghada, Egypt.
- Ali, A. F. M., Cosemi, E., Kamel, S., Mohammed, S., Elhefnawy, M., Farid, L., et al. (2009). Oncolytic action of **ZamZam** water on azoxymethane-

induced colon tumors in rats. In 13th International Water Technology Conference (pp. 1521–1526). Hurghada, Egypt.

Ali, A. F. M., Cosemi, E., Kamel, S., Mohammed, S., Elhefnawy, M., Farid, L., et al. (2009). **ZamZam** water gene down-regulation in uterine fibrochondrosarcoma cell line. In 13th International Water Technology Conference (pp. 1543–1547). Hurghada, Egypt.

Ali, A., Hassain, M., & El Hosani, A. (2009). **ZamZam** water: A new modality for failed repeated intra-cytoplasmic sperm injection. In 13th International Water Technology Conference (pp. 1557–1560). Hurghada, Egypt.

Alshahrani, S., et al. (2021). Effects of **ZamZam** water on lipid profile and endothelial function. *Middle East Journal of Cardiology*, 17(1), 33–41.

Alshahrani, S., et al. (2021). Topical application of **ZamZam** water accelerates healing in burn injury: Experimental evaluation in rat model. *Burns & Trauma*, 9(1), tkab023.

Altounsi, A., et al. (2020). Complementary and alternative medicine use among patients with inflammatory bowel disease in Tunisia. *Arab Journal of Gastroenterology*, 21(4), 195–202.

Ansari, V. D. A., Ali, S. A., Sheikh, T., Choas, S., & Bagwan, R. (2018). A review: **ZamZam**, a miracle water. *Journal of Investigational Biology and Pharmaceutical Sciences*, 3(4), 1–5.

Badar, A., Bamosa, A. O., Salahuddin, M., & Al-Meheithif, A. (2019). Effect of **ZamZam** water on blood methemoglobin level in young rats. *Journal of Family & Community Medicine*, 26(1), 30–35. https://doi.org/10.4103/jfcm.JFCM_21_18

Bhardwaj, V. (2023). Sacred **ZamZam** water: Metallic profile and health benefits. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 53(1), 8333.

Craig, H. (1961). Isotopic variations in meteoric waters. *Science*, 133(3465), 1702–1703.

- Damayanti, E. N., Taufiq, M., & Azwarini, R. N. (2023). Kandungan air **ZamZam** untuk kesehatan tubuh dalam perspektif kimia. *Islamic Education*, 1(2), 145–156.
- Donia, A. F., & Mortada, W. I. (2021). Chemical composition of **ZamZam** water: A comparative study with international standards of drinking water. *Heliyon*, 7(1), e06038. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06038>
- El-Desoukey, R. M. A., Elhwimal, D. A. E., Elqahtani, K. S. M., Elsayh, A. K. A., & Elotaibi, R. H. F. (2020). Comparative microbiological study on **ZamZam** water, **ZamZam** with Ruqyah, and mineral water. *African Journal of Food Science and Technology*, 11(3), 8–12.
- El-Hadary, T., & Raj, R. (2017). Consumption of **ZamZam** water as a natural health medicine for visitors attending pilgrimage in Makkah. Retrieved from https://www.academia.edu/94309586/Consumption_of_ZamZam_Water_as_a_Natural_Health_Medicine_for_Visitors_Attending_Pilgrimage_in_Makkah
- El-Nour, A., Bamosa, A., Al-Meheithif, A., & Aleissa, K. (2013). Amelioration of severe carbon tetrachloride toxicity by **ZamZam** water in rats. *Journal of Nutrition & Food Sciences*. <https://doi.org/10.4172/2155-9600.1000197>
- El-Zaiat, S. (2007). Inherent optical properties of **ZamZam** water in the visible spectrum: Dispersion analysis. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 32, 171–180.
- El-Zaiat, S. Y., & Elshamy, H. (2015). Optical characterization of **ZamZam** water compared to other types of water. *Optik – International Journal for Light and Electron Optics*, 126(24), 5498–5502.
- Emoto, M. (2005). *The hidden messages in water*. Atria Books.
- Gettings, M. E., & Anderson, G. E. (1983). An interpretation of gravity and aeromagnetic surveys of the greater Jeddah, Kingdom of Saudi Arabia. Saudi Arabian Deputy Ministry for Mineral Resources Open-File Report USGS-OF-03-31, 37.
- Ghareeb, N., Farid, M., & Adawy, H. (2019). The anticipated effect of both

ZamZam water and epidermal growth factor (EGF) separately on tongue tissues and lingual salivary glands of diabetic albino rats. *Al-Azhar Dental Journal for Girls*, 6, 329–335. <https://doi.org/10.21608/adjg.2019.6428.1062>

- Ghubāshī, ‘Ādil Muḥammad Nūr ‘Abd Allāh. (1990). *Al-munsha’āt al-mā’iyya li-khidmat Makka al-Mukarrama wa-al-mashā’ir al-muqaddasa fī al-‘aṣr al-‘Uthmānī* [Water Facilities for Serving Makkah and the Holy Sites in the Ottoman Era] (Doctoral dissertation). Umm al-Qurā University, Makkah.
- Grabrucker, A. M. (2014). Zinc as a modulator of synaptic transmission and plasticity. *Progress in Neurobiology*, 116, 1–23.
- Grases, F., et al. (2001). Effect of magnesium on calcium oxalate crystal development. *BJU International*, 87(8), 813–818.
- Haghighi, M., et al. (2015). Calcium signaling and psychiatric disorders. *Neuroscience Letters*, 588, 44–51.
- Hakkak, R., Korourian, S., Ronis, M. J., Johnston, J. M., & Badger, T. M. (2001). Soy protein isolate consumption protects against azoxymethane-induced colon tumors in male rats. *Cancer Letters*, 166, 27–32.
- Halim, S., Mohamad, N., Toriman, M. E., Abu Bakar, N. H., & Latif, A. Z. A. (2016). **ZamZam** water: Influence of containers on ionic concentration and in-vitro cytotoxic effects on U87 cell line. *Malaysian Journal of Applied Sciences*, 1(1), 68–72.
- Hamed, R., et al. (2021). Comparative evaluation of **ZamZam**-based ophthalmic drops in mild bacterial conjunctivitis. *Middle East Journal of Eye Research*, 9(2), 55–61.
- Hamimī, Zakaryā. (2010). *Asrār ‘ilmiyya wa-jiyūlūjiyya: al-ḥaram al-makkī al-sharīf, ḥudūdahu wa-ṣukhūruhu wa-tārīkhuhu* [Scientific and Geological Secrets: The Sacred Sanctuary of Makkah, its Boundaries, Rocks, and History]. Cairo: Dār al-Kitāb al-Ḥadīth.
- Ḥammū, Maḥmūd Muḥammad, & Sha‘bān, Aḥmad Muḥammad. (2011). **ZamZam: Tārīkh wa-faḍā’il** [**ZamZam**: History and Virtues]. Riyadh: Dār al-Riyād.

- Harahap, F. S. (2003). Analisa kadar besi (Fe) dalam air **ZamZam** secara spektrofotometri serapan atom (SSA). *Jurnal Kimia*, 20, 62–67.
- Hruby, A., Meigs, J. B., O'Donnell, C. J., Jacques, P. F., & McKeown, N. M. (2014). Higher magnesium intake reduces risk of impaired glucose and insulin metabolism and progression from prediabetes to diabetes. *Diabetes Care*, 37(2), 419–427.
- Ḥusain, Ḥusain 'Alī. (1997). **ZamZam** sharāb al-abrār [**ZamZam**: The Drink of the Righteous]. Riyadh: Dār Ibn Sīnā.
- Ibn Abī Shayba, Abū Bakr 'Abd Allāh ibn Muḥammad. (2015). *Al-Muṣannaf fī al-aḥādīth wa-al-āthār* [The Compendium of Hadith and Traditions]. Riyadh: Dār Kunūz Ishbīliyyā.
- Ibn Bābawayh al-Qummī (al-Shaykh al-Ṣadūq). (1986). *Man lā yaḥḍuruhu al-faqīh* [For Him Who Has No Jurist Present] (1st ed., supervised and annotated by Ḥasan al-A'lamī). Beirut: Mu'assasat al-A'lamī lil-Maṭbū'āt.
- Ibn Baṭṭūṭa, Muḥammad ibn 'Abd Allāh al-Ṭanji, Abū 'Abd Allāh. (1996). *Riḥlat Ibn Baṭṭūṭa (Tuhfat al-nuẓẓār fī gharā'ib al-amṣār wa-'ajā'ib al-asfār)* [The Travels of Ibn Battuta]. Rabat: Moroccan Academy.
- Ibn Ḥajr al-'Asqalānī, Aḥmad ibn 'Alī al-Shāfi'ī. (1959). *Faṭḥ al-bārī sharḥ Ṣaḥīḥ al-Bukhārī* [Victory of the Creator: Commentary on Ṣaḥīḥ al-Bukhārī]. Beirut: Dār al-Ma'rifa.
- Ibn Jubair, Muḥammad ibn Aḥmad. (1955). *Riḥlat Ibn Jubayr* [The Travels of Ibn Jubayr]. Beirut: Dār Ṣādir.
- Ibn Kathīr, Abū al-Fidā' Ismā'īl ibn 'Umar. (1998). *Tafsīr al-Qur'ān al-'Aẓīm* [The Great Exegesis of the Qur'ān] (1st ed., edited by Muḥammad Ḥasan Shams al-Dīn). Beirut: Dār al-Kutub al-'Ilmiyya.
- Ibn Mājah, Muḥammad ibn Yazīd al-Qazwīnī. (n.d.). *Sunan Ibn Mājah* [The Hadith Collection of Ibn Mājah] (edited by Muḥammad Fu'ād 'Abd al-Bāqī). Cairo: Dār Iḥyā' al-Kutub al-'Arabiyya.
- Ibn Manẓūr, Muḥammad ibn Mukarram. (1993). *Lisān al-'Arab* [The Tongue of the Arabs] (3rd ed., Vol. 1). Beirut: Dār Ṣādir.

- Ibn Qayyim al-Jawziyya, Muḥammad ibn Abī Bakr ibn Ayyūb ibn Sa‘d Shams al-Dīn. (1994). *Zād al-ma‘ād fī hady khayr al-‘ibād* [Provision of the Hereafter: Guidance of the Best of Worshippers] (27th ed.). Beirut: Mu’assasat al-Risāla.
- Ibn ‘Ābidīn, Muḥammad Amīn. (1966). *Ḥāshiyat Radd al-muḥtār ‘alā al-Durr al-mukhtār: Sharḥ Tanwīr al-abṣār* [Annotations of Ibn ‘Ābidīn on the Explanation of Tanwīr al-Abṣār] (2nd ed.). Cairo: Muṣṭafā al-Bābī al-Ḥalabī.
- Jahally, F. H., & Puchooa, D. (2017). Assessing the antimicrobial and antioxidant properties of *Moringa oleifera*: A comparative study between deionised water and **ZamZam** water as solvent. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(4), 1848–1856.
- Jannah, D. S. N. (2018). Air **ZamZam** dalam hadis Ibn Mājah no. indeks 3053. UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Khalid, N., Ahmad, A., Khalid, S., Ahmed, A., & Irfan, M. (2014). Mineral composition and health functionality of **ZamZam** water: A review. *International Journal of Food Properties*, 17, 661–677.
- Koshak, N. G., Al-Amoudi, M., & Al-Ghamdi, A. (2015). Assessment of the microbiological and chemical quality of **ZamZam** water in Makkah region. *Journal of Environmental Sciences*, 27(2), 45–52.
- Koshak, Yaḥyā Ḥamza. (1983). **ZamZam**: Ṭa‘ām ṭu‘m wa-shifā’ suqm [**ZamZam**: Nourishment and Cure] (1st ed.). Jeddah: Author.
- Latif, R., Majeed, F., Sunni, A. Al, Alamrie, R. M. K. & Alnaimi, S. N. (2020). Acute effects of **ZamZam** water on blood pressure and heart rate variability. *Pakistan Journal of Medical Sciences* 36, 755–760.
- Mahmoud HS, Eltahlawi RA, Jan AA, Alhadramy O, Soliman TM, El Sayed SM, Abdallah HI, El-Shazley M, Shafik NM, Mariah RA, El-Dabie N, Abdel-Haleem M, Hassan SMA, Nabo MMH, El-Alaf H, Baghdadi H, Yousef RS, Mahmoud AA, El Sayed SM, Amer SM. **ZamZam** water is pathogenfree, uricosuric, hypolipidemic and exerts tissue-protective effects: relieving BBC concerns. (2020), *Am J Blood Res*. Dec 15;10(6):386-396. PMID: 33489448; PMCID: PMC7811908.

- Mahmoud, M., & Arafah, R. N. (2020). Air **ZamZam** dalam Perspektif Hadis dan Sains (Upaya Mendamaikan Agama dan Sains). Prosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam Dan Sains, 2, 219–223.
- Malhi, G. S. et al. (2017). Lithium therapy: Mechanism of action and clinical implications. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 51(6), 514–526.
- Mansur, H., et al. (2022). **ZamZam** Water and Stress Reduction: An Interdisciplinary Perspective. *Holistic Health Journal*, 18(1), 77–86.
- Mansur, H., et al. (2022). **ZamZam** Water as an Immune and Digestive Supportive Agent: A Functional Approach. *Integrative Medicine Insights*, 19, 1–9.
- Mirzā, Mi‘rāj Nawwāb Aḥmad, & Shāwūsh, ‘Abd Allāh Ṣāliḥ. (2006). *Al-aṭlas al-muṣawwar li-Makka al-Mukarrama wa-al-mashā‘ir al-muqaddasa* [The Illustrated Atlas of Makkah and the Sacred Sites] (2nd ed.). Riyadh: King ‘Abd al-‘Azīz Foundation.
- Mirzā, Mi‘rāj Nawwāb, & al-Bārūdī, Muḥammad Sa‘īd. (2005). Morphological and morphometric-hydrological characteristics of Makkah valleys. *Journal of Umm al-Qurā University for Applied Sciences*, Makkah.
- Mohammadifard, N. et al. (2019), Trace minerals intake: Risks and benefits for cardiovascular health *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 59 (8), pp. 1334-1346.
- Moore, T., and Al-Rehaili, M.H. , (1989), Geologic map of the Makka quadrangle, sheet 21 D, Kingdom of Saudi Arabia : Ministry of Petroleum and Mineral Resources, Directorate General of Mineral Resources . Map Cm - 107C, Scale 1 : 250,000 .
- Muhlisin, Ahmad; Muslim, Muhammad; Rakhmina, Dinna, The Effectiveness of Flouride on Zam Zam Water on Inhibition of Bacterial Growth Causes of Dental Plaques. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 2019, Vol 10, Issue 8, p1945, ISSN: 0976-0245, DOI:

- Munir, Nayab & Muhammad Shoaib, Muhammad Javaid Asad, A.Y. Tanooli, Nadia Munir and Sikandar Khan Sherwani, (2015), Physio-Chemical Differences Between Aab-E-ZamZam and Mineral Water Effect of Water Intake on Blood Pressure, American-Eurasian Journal of Toxicological Sciences 7 (2): 83-87, ISSN 2079-2050, DOI: 10.5829/idosi. aejts.2015.7.2.93262.
- Murfat, Z., Gayatri, S. W., & Yuniar, I. (2023). Analisis Kandungan Mineral Dalam Air Zam Zam Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (Ssa). Journals Of Ners Community, 13(2), 445-451.
- Muslim ibn al-Ḥajjāj. (1991). Ṣaḥīḥ Muslim [The Authentic Collection of Muslim] (M. F. ‘Abd al-Bāqī, Ed., 1st ed.). Cairo: Dār Iḥyā’ al-Kutub al-‘Arabiyya–Dār al-Ḥadīth.
- Muslim ibn al-Ḥajjāj. (2006). Ṣaḥīḥ Muslim [The Authentic Collection of Muslim] (Naṣar ibn Muḥammad al-Fāriyābī, Ed., 1st ed.). Riyadh: Dār Ṭayba.
- Novela, N. ., Mohtar, M. S. ., Asmadiannor, A., & Gaghauna, E. E. M. . (2023). Efektivitas Sucking Ice Cubes Zam-Zam Water terhadap Tingkat Rasa Haus Pasien Gagal Ginjal Kronis. Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal, 14 (3), 989–966. . v14i3.1971
- Nuaman. (2013). Health and Functionality of Zam Zam water.
- Nurhapsari, Ervina & Reyvina Tanya Kamila, (2023), Manfaat Air Zam-Zam untuk Kesehatan Tubuh, Jurnal Religion: Jurnal Agama, Sosial, Volume 1, Nomor 6, dan Budaya Religion/index
- Oktaviani, Dwi Putri, & Fakhrudin, Agus, (2021), Manfaat Mengonsumsi Air Zam-Zam dalam Perspektif Islam dan Sains, DOI:10.23971/tf.v5i1.2485, 5 (1):65-74.
- Othman, H., Al-Taher, M., & Kareem, A. (2016). Immune-enhancing potential of **ZamZam** water on NK cell activity. Immunology Letters, 174, 56–62.
- Pitcher, L.A.; Van Oers, N.S. T (2003). Cell receptor signal transmission: Who gives an ITAM. Trends in Immunology, 24, 554–560.

Prasad, A. S. (2014). Zinc is an Antioxidant and Anti-Inflammatory Agent: Role of Zinc in Degenerative Disorders of Aging. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 28(4), 364–371.

Rafi, K., Abdullah, M., & Nasir, A. (2023). Antioxidant and DNA-protective properties of **ZamZam** water in irradiated human cells. *Radiation Biology Journal*, 18(2), 101–109.

Riaz B, Ikram R, Sikandar B. (2018), Anticataleptic activity of **ZamZam** water in chlorpromazine induced animal model of Parkinson disease. *Pak J Pharm Sci. Mar*;31(2):393-397. PMID: 29618426.

Robertson, W. G. (1985). *Urolithiasis: Clinical and Experimental*. Springer.

RSMC (Regional Specialized Meteorological Center). (1986). *Climatological summary of Makkah and western Saudi Arabia*. Riyadh: Presidency of Meteorology and Environment, Kingdom of Saudi Arabia.

Sahl, M (1987) *Geology of The Makkah AlMukarramah*

Salam, O. (2015). Groundwater modeling to evaluate impact of deep foundations on flow in shallow aquifers (case study: the Holy Mosque area, Makkah City, KSA. *Arabian J. of Geosciences*, Volume 8, 5189–5202.

Saudi Geological Survey. (2024). Markaz dirāsāt wa-abḥāth **ZamZam** [**ZamZam** Studies and Research Center]. Jeddah: Saudi Arabia.

Saulawa, Ummasalma Aliyu & Sani Liti Hamisu, (2019), Evaluation of Synergistic Activity of Black Seed Extract (*Nigella sativa*), Honey and **ZamZam** Water on *Candida albicans*, *UJMR*, Volume 3 Number 2, December, 2018 ISSN: 2616 - 0668,

Şen, Zekai, (2008), ZamZam - Scientific and Religious Aspects of The **ZamZam** Well, Express Grafik, Istanbul.

Serefko, A. et al. (2016). Magnesium in depression. Pharmacological Reports, 68 (4), 748–756.

Shomar, B., (2012), **ZamZam** water: Concentration of trace elements and other characteristics. Chemosphere 86, 600–605.

Tama, Y. L., & Sagiran, S. (2019). The effect of **ZamZam** water on the lipid profile (HDL & LDL) of white mice (*Rattus norvegicus*). Mutiara Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan, 19, 64–67.

Vikhar, A., et al. (2019). A review: **ZamZam**, a miracle water. Journal of Investigational Biology and Pharmaceutical Sciences, 3 (4), 1–5.

World Health Organization. (2017). Guidelines for drinking-water quality (4th ed.). Geneva: **WHO**.

Young, L. T. (2013). Lithium: Still a major option in the management of bipolar disorder. CNS Neuroscience & Therapeutics, 19 (7), 499–502.

Zergui, A., Aledeh, M., & Hamad, S. (2022). Metallic profile of **ZamZam** water: Determination of minerals, metals and metalloids by ICP-MS. Journal of Trace Elements and Minerals, 2, 100031. <https://doi.org/10.1016/j.jtemin.2022.100031>

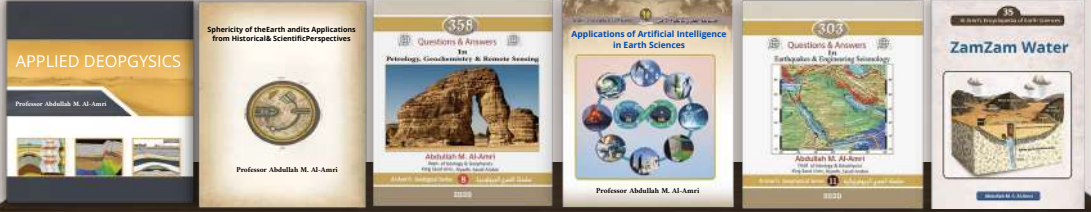
এই গ্রন্থের সমাপ্তি

প্রফেসর আবদুল্লাহ আল-আমরি 45 বছরেরও বেশি সময়ব্যাপী একটি বিশিষ্ট বৈজ্ঞানিক কর্মজীবন অতিক্রম করেছেন। তিনি রিয়াদের কিং সৌদ বিশ্ববিদ্যালয়ে ভূকম্পবিদ্যার অধ্যাপক এবং ভূতত্ত্ব ও ভূ-ভৌতবিজ্ঞান বিভাগের চেয়ারম্যান হিসেবে দায়িত্ব পালন করেছেন। এছাড়াও তিনি সিসমিক স্ট্যাডিজ সেন্টারের পরিচালক, সৌদি সোসাইটি ফর জিওসায়েন্সেস-এর সভাপতি এবং 15টি আমেরিকান ও জার্মান গবেষণা সহযোগিতায় প্রধান গবেষক হিসেবে কাজ করেছেন। এর পাশাপাশি, তিনি দেশীয় ও আন্তর্জাতিক পর্যায়ে বহু বৈজ্ঞানিক সংস্থা ও প্রতিষ্ঠানের পরামর্শক হিসেবে দায়িত্ব পালন করেছেন। তিনি প্রথম আরবি ভূবিজ্ঞান জার্নাল (AJGS) প্রতিষ্ঠা করেন এবং Springer-এর সাথে অংশীদারিত্বে এর প্রধান সম্পাদক হিসেবে দায়িত্ব পালন করেন। তার গবেষণা মূলত ভূমিকম্পের প্রক্রিয়ার মডেলিং ও সিমুলেশন, ভূমিকম্পজনিত ঝুঁকি হ্রাস, গভীর ভূগর্ভস্থ পানির অনুসন্ধান এবং ভূ-তাপীয় শক্তির ভাণ্ডার সনাক্তকরণের উপর কেন্দ্রীভূত। গবেষণার বাইরে, আল-আমরি বৈজ্ঞানিক জ্ঞান প্রচারে গুরুত্বপূর্ণ অবদান রেখেছেন—বিশ্বকোষ, একাডেমিক পাঠ্যপুস্তক এবং বিশেষায়িত প্রকাশনার মাধ্যমে, যা আরবি বৈজ্ঞানিক গ্রন্থাগারকে সমৃদ্ধ করেছে। তার উল্লেখযোগ্য সাফল্যগুলোর মধ্যে অন্যতম হলো সৌদি আরবের প্রথম ডিজিটাল ভূতাত্ত্বিক বিশ্বকোষ প্রতিষ্ঠা। তিনি 250টিরও বেশি সমালোচনামূলকভাবে পর্যালোচিত গবেষণাপত্র প্রকাশ করেছেন, 65টিরও বেশি গবেষণা প্রকল্প সম্পন্ন করেছেন এবং 80টি বৈজ্ঞানিক প্রতিবেদন প্রণয়ন করেছেন। এছাড়া তিনি 36খণ্ডের একটি শিক্ষামূলক বিশ্বকোষ, 5টি বিশেষায়িত বৈজ্ঞানিক বিশ্বকোষ, 15টি ভাষায় গ্লোবাল জামজাম বিশ্বকোষ এবং 3টি একাডেমিক পাঠ্যপুস্তক রচনা করেছেন। তার অসাধারণ বৈজ্ঞানিক অবদানের স্বীকৃতিস্বরূপ তিনি বহু জাতীয় ও আন্তর্জাতিক পুরস্কার এবং সম্মাননা অর্জন করেছেন।



প্রফেসর
আবদুল্লাহ এম. আল-আমরি

নির্বাচিত প্রকাশনাসমূহ



সাধারণ ভূতত্ত্ব

প্রয়োগ ভূতত্ত্ব

বিশ্বব্যাপী 15 ভাষায় গ্লোবাল জামজাম
এনসাইক্লোপিডিয়া

শিক্ষাগত ও সাংস্কৃতিক বিশ্বকোষ — 36খণ্ড (6,000
পৃষ্ঠা)

পৃথিবী বিজ্ঞানের বিভিন্ন শাখায় 2,020টি
প্রমোত্তর

প্রাকৃতিক দুর্যোগের ব্যাপক বিশ্বকোষ

পরিবেশ ও জল বিষয়ক বিস্তৃত বিশ্বকোষ

খনন ও শক্তি বিষয়ক বিস্তৃত বিশ্বকোষ

বিজ্ঞানের ইতিহাসের বিস্তৃত বিশ্বকোষ

পৃথিবী ও মহাকাশের বিস্তৃত বিশ্বকোষ

পৃথিবী বিজ্ঞানের ইন্টারেক্টিভ ডিজিটাল বিশ্বকোষ



www.alamrigeo.com

মস্কার হৃদয় থেকে... বিশ্বের মননে

- জমজম অবিরাম প্রবাহিত হয়—এটি এক পবিত্র পানি এবং এক চিরন্তন অলৌকিকতা।
- এটি একটি ঐশী প্রতিশ্রুতির জীবন্ত সাক্ষ্য, যা কখনও নিঃশেষ হয়নি—একটি উৎস, যা হাজার বছরেরও বেশি সময় ধরে অবিরাম প্রবাহিত হয়েছে।
- এর গুরুত্ব কেবল বিশ্বাসের জগতে সীমাবদ্ধ নয়। আজ বিজ্ঞান অ্যালগরিদম, মডেলিং এবং কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার মাধ্যমে এর রহস্য উন্মোচনে অগ্রসর হচ্ছে।
- এভাবে জমজম হয়ে ওঠে ওহী ও আবিষ্কারের মধ্যে এক সেতুবন্ধন—যেখানে একসময় ফেরেশতাদের দান তীর্থযাত্রীদের তৃষ্ণা নিবারণ করেছিল, আর আজ আধুনিক গবেষণাগার তার গোপন রহস্য উন্মোচনের চেষ্টা করছে।
- এটি শুধু পানি নয়—এটি একটি জীবন্ত বার্তা, যা বিশ্বাসের গভীরতা থেকে মানবতার দিগন্ত পর্যন্ত পৌঁছে যায়।

