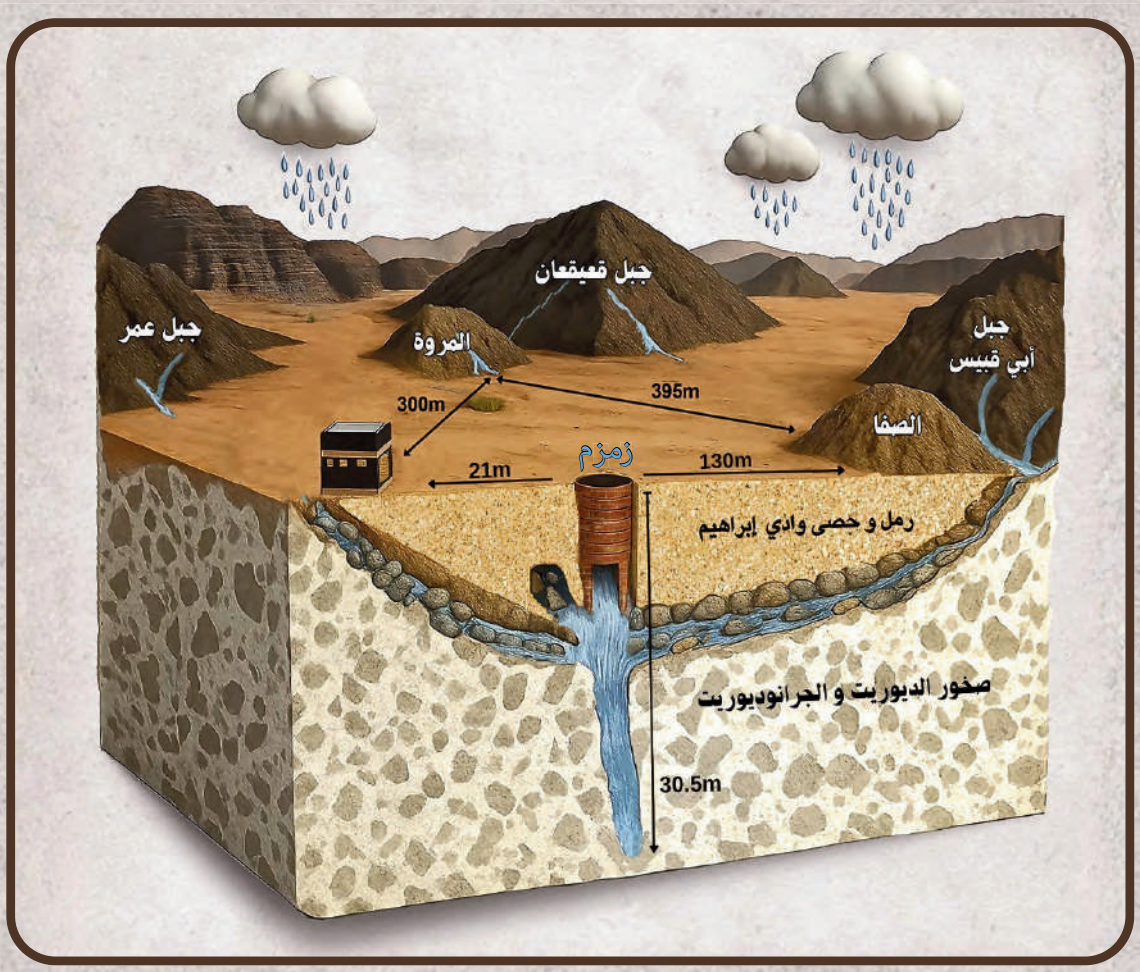
موسوعة زمزم العالمية 1 Global ZamZam Encyclopedia

مَاءُ زَمزَم

المعجزة الخالدة بين الإيمان والعلم و الذكاء الاصطناعي



عبدالله بن محمد العمري

مَاءُ زَمْزَمَ

المعجزة الخالدة بين الإيمان والعلم والذكاء الاصطناعي

عبد اللّه بن محمد سعيد العمري

قسم الجيولوجيا والجيوفيزياء - كلية العلوم - جامعة الملك سعود

١٤٤٨ هـ - ٢٠٢٦ م

ح عبد الله بن محمد العمري، ١٤٤٨هـ

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 العربية)

ZamZam WATER: An Eternal Miracle Bridging Faith, Science, and Artificial Intelligence

العمري ، عبدالله بن محمد

ط٢.. - الرياض، ١٤٤٨هـ

٥٢٦ صفحة ، ١٧ X ٢٤ سم

ردمك: ٦-٦٨٧٩-٠٥-٦٠٣-٩٧٨ رقم الإيداع ١٦٧٧٨ / ١٤٤٦

الطبعة الخامسة

1448 هـ - 2026م

للاستفسارات والملاحظات: الاتصال على المؤلف

alamri.geo@gmail.com

www.alamrigeo.com

هاتف : 966505481215+

جميع الحقوق محفوظة للمؤلف، مع السماح بإعادة توزيع هذا الكتاب رقميًا بصيغة الـ PDF بدون أي تعديل في الإسم أو المحتوى. مع عدم السماح بطباعته ورقيًا إلا بإذن خطي من المؤلف.

﴿رَّبَّنَآ إِنِّيٓ أَسۡكَنتُ مِن ذُرِّيَّتِي بِوَادٖ غَيۡرِ ذِي زَرۡعٍ عِندَ بَيۡتِكَ ٱلۡمُحَرَّمِ رَبَّنَا لِيُقِيمُواْ ٱلصَّلَوٰةَ فَٱجۡعَلۡ أَفۡـِٔدَةٗ مِّنَ ٱلنَّاسِ تَهۡوِيٓ إِلَيۡهِمۡ وَٱرۡزُقۡهُم مِّنَ ٱلثَّمَرَٰتِ لَعَلَّهُمۡ يَشۡكُرُونَ﴾ [إبراهيم: 37].

﴿وَإِذۡ قَالَ إِبۡرَٰهِـۧمُ رَبِّ ٱجۡعَلۡ هَٰذَا بَلَدًا ءَامِنٗا وَٱرۡزُقۡ أَهۡلَهُۥ مِنَ ٱلثَّمَرَٰتِ مَنۡ ءَامَنَ مِنۡهُم بِٱللَّهِ وَٱلۡيَوۡمِ ٱلۡأٓخِرِۖ﴾ [البقرة: 126].

﴿إِنَّ أَوَّلَ بَيۡتٖ وُضِعَ لِلنَّاسِ لَلَّذِي بِبَكَّةَ مُبَارَكٗا وَهُدٗى لِّلۡعَٰلَمِينَ﴾ [آل عمران: 96].

ZemZem
ЗамЗам
ΖΜΠΖ
জমজম
ZamZam
زمزم
Global ZamZam Encyclopedia
موسوعة زمزم العالمية

الإهداء

إلى المسلمين في كل زمانٍ ومكان،

- إلى من تذوّق ماء زمزم فارتوى قلبه قبل جسده،
- إلى من لم تطأ قدماه الحرم، لكن روحه حجّت إليه شوقًا،
- إلى كل باحثٍ ومهتمّ مزج نور الوحي بمنهج العلم، فرأى في زمزم آيةً تتجدد، ومعجزةً تتدفق،
- إلى زمزم... الماء الذي لم يخفت ضياؤه، ولم تنضب رسالته، شاهدًا خالدًا على وعدٍ إلهي صادق، وكلمةٍ خُطّت بقدرة ربانية: «كن... فكان».

أُهدي هذا العمل:

- إلى كل من جمع بين نور الإيمان وهداية العلم، ففهم، وتأمّل، وازداد يقينًا،
- إلى من يؤمن أن العلم لا يُقصي الإيمان، بل يعمّقه وينيره،
- إلى من يرى في زمزم قصةً لا تنتهي... تبدأ كلما ظنّ الناس أنها انتهت.

الشكر والتقدير

الحمد لله أولًا وآخرًا، ظاهرًا وباطنًا، الذي بنعمته تتمّ الصالحات، وبتوفيقه تُنجز الأعمال. أحمده سبحانه أن يسّر إتمام هذا العمل، الذي أعدّه من أعز مؤلفاتي «موسوعة **زمزم** العالمية» الصادرة بخمس عشرة لغة، ثمرة سنوات ممتدة من البحث، وخلاصة رحلة علمية وفكرية تشكّلت عبر التأمل والدراسة والتجربة.

ولأن هذا العمل يقف عند تقاطع المعرفة والإيمان، والتاريخ والعلم، فإنه لم يكن ثمرة جهد فردي، بل نتاج تضافر عقول مخلصة، وقلوب مؤمنة، وجهود سخية. ومن هذا المنطلق، يسعدني أن أعبّر عن عميق امتناني وصادق تقديري لكل من أسهم في إنجازه، بفكرة أضاءت الطريق، أو مشورة أرشدت المسار، أو كلمة دعمت العزم، أو نقدٍ بنّاء أسهم في صقل هذا العمل وإثرائه.

وأخصّ بالذكر - دون ألقاب، ووفق الترتيب الأبجدي - نخبة من الأصدقاء والباحثين والأوفياء، الذين ارتبطت أسماؤهم بذاكرة هذه الموسوعة، وكان لهم أثرٌ ملموس في مسيرتها: أيمن الرحيلي، بدر العمري، ثامر الدعجاني، جريس الشمري، حسام تفاحة، حمزة العمري، حمود الذييب، خالد العيسى، زاكاي شن، سارة العمري، سائر بصمة جي، سامي عنقاوي، الطاهر إدريس، عبدالسلام الراجحي، عبدالرزاق الحربي، عبدالعزيز الحمدان، عبدالله بن عثمان، عمر العمري، عمر اللافوزا، محمد الأحمري، محمد العيسى، محمد بن عراج، محمد الفريح، محمد المهنا، محمد يوسف، معراج مرزا، مشاعل آل سعود، ناصر الخمشي، نايف العتيبي، نجيب الشرقي، يحيى إبراهيم.

أما عائلتي الكريمة - والدتي، وزوجتي، وأبنائي - فلهم من الشكر أجزله، ومن الوفاء أصدقه، لما أحاطوني به من صبرٍ جميل ودعمٍ متواصل، كان له أعظم الأثر في ثباتي واستمراري حتى إتمام هذا العمل.

وفي الختام، أوجّه شكري لكل من آمن بهذه الفكرة، ولكل من شاركني هذه الرحلة، ولكل قلبٍ دعا لي في الخفاء. «من لا يشكر الناس لا يشكر الله»؛ فلكم مني الشكر ما امتد العطاء، ثم الشكر عند الرضا، ثم الشكر بعد الرضا.

تقديم المؤلف

لم يولد هذا العمل من فكرة عابرة، بل من رحلة بحث امتدت لسنوات طويلة، جمعت بين خشوع الإيمان وفضول المعرفة. فماء **زمزم** لم يعد يُنظر إليه بوصفه بئرًا تاريخية أو ماءً مقدسًا فحسب، بل ظاهرة فريدة تتقاطع عندها القيم الروحية مع البحث العلمي والدراسة الحضارية. وقد وصف النبي محمد ﷺ ماء **زمزم** بقوله: «ماء **زمزم** لما شُرب له»، وقال أيضًا: «إنها مباركة، إنها طعام طُعم». وعلى امتداد القرون ظل هذا الماء شاهدًا على معجزة متجددة، يتدفق باستمرار محافظًا على نقائه وصفائه، رغم تغيرات البيئة وتعاقب الأزمنة، ليبقى رمزًا حيًّا للعطاء الإلهي الذي لا ينضب.

ومن هذا المنطلق جاءت «موسوعة **زمزم**» بوصفها مشروعًا علميًا ومعرفيًا يسعى إلى تقديم رؤية شاملة لهذا الماء المبارك الذي ارتبط بتاريخ مكة المكرمة وشعائر الإسلام ووجدان ملايين المؤمنين عبر العصور. ولأن **زمزم** لا يمكن فهمها بمعزل عن مكة، فقد خُصص فصل تمهيدي للتعريف بهذه المدينة المقدسة التي شكّلت، عبر التاريخ، مركزًا روحيًا وحضاريًا للعالم الإسلامي، ومهوى أفئدة المؤمنين من مختلف بقاع الأرض.

وانطلاقًا من عالمية رسالة مكة المكرمة، صدرت هذه الموسوعة **بخمس عشرة** لغة عالمية: **العربية، والإنجليزية، والفرنسية، والروسية، والتركية، والصينية، والملايوية، والفارسية، والعبرية، والأردية، والإسبانية، والهندية، والبنغالية، واليابانية، والسواحلية**. ولم يكن اختيار هذه اللغات اعتباطيًا، بل جاء استجابةً للامتداد الإنساني الواسع لرسالة **زمزم**؛ إذ يعيش في العالم اليوم أكثر من ملياري مسلم ينتشرون في قارات الأرض كافة، كما يفد إلى مكة المكرمة سنويًا ملايين الحجاج والمعتمرين من أكثر من 170 دولة، يحملون معهم لغاتهم وثقافاتهم المتنوعة. ومن هنا

كان من الضروري أن تُقدَّم قصة زمزم ومعرفتها العلمية والروحية بلغات متعددة، حتى تصل رسالتها إلى ضيوف الرحمن والباحثين والقراء في مختلف الثقافات والحضارات.

وتسعى هذه الموسوعة إلى الجمع بين خشوع التاريخ ودقة العلم؛ إذ تناولت ماء زمزم من زوايا متعددة شملت خصائصه الجيولوجية والهيدرولوجية والكيميائية والفيزيائية والطبية والإشعاعية، كما ناقشت دوره في الاستدامة المائية في بيئة صحراوية تُعد من أكثر مناطق العالم جفافًا. واستعرضت كذلك إمكانات التقنيات الحديثة، مثل الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات الضخمة، في دراسة هذا المورد الفريد ومراقبة خصائصه، بما يسهم في حمايته والمحافظة عليه للأجيال القادمة.

كما يسجل هذا العمل محاولة علمية لافتة تمثلت في دراسة عمر ماء زمزم وبصمته المائية باستخدام تقنية الكربون المشع (Carbon-14)، في خطوة بحثية تهدف إلى إلقاء مزيد من الضوء العلمي على تاريخ هذا الماء المبارك وخصائصه الاستثنائية، وإثراء المعرفة العلمية حول أحد أكثر الموارد المائية تفردًا في العالم.

وفي الختام، فإن هذه الموسوعة ليست تأريخًا لبئرٍ فحسب، بل هي جسرٌ بين عالم الإيمان وعالم العلم؛ يروي قصة ماءٍ نزلت بركته من السماء فبقيت قيمته خالدة على الأرض. إنه لكل من يتساءل: كيف لبئرٍ في قلب الصحراء أن تبقى حيّةً آلاف السنين؟ وكيف لماءٍ أن يلامس الجسد والعقل والروح معًا؟

أهدي هذا العمل لكل مؤمن يرى في ماء زمزم رابطًا بين السماء والأرض، ولكل باحث يوقن أن الدين والعلم لا يتعارضان، بل يتكاملان.

فإن وُفِّق هذا العمل فبفضل الله وتوفيقه، وإن كان فيه قصور، فذلك من حدود الجهد البشري، وأسأل الله أن يجعله علمًا نافعًا وخدمةً لهذا المورد المبارك.

مقدمة

منذ فجر التاريخ، ظل ماء **زمزم** واحدًا من أعظم الرموز الحية التي تجمع بين القداسة الدينية والدهشة العلمية. فهو ماء ارتبط بأقدس بقاع الأرض، وتناقلته الأجيال بوصفه معجزة متجددة، وشاهدًا على عناية إلهية امتدت عبر آلاف السنين. وبينما رآه المؤمنون بركة لا تنضب، نظر إليه العلماء بوصفه ظاهرة مائية فريدة تستحق التأمل والدراسة. ومن هنا تنشأ أهمية البحث في **زمزم**؛ إذ يقف هذا الماء عند نقطة التقاء نادرة بين عالم الإيمان وعالم العلم، حيث تتقاطع النصوص الدينية مع المعارف الجيولوجية والهيدرولوجية والبيئية والطبية.

هذه الموسوعة تنطلق من إيمان راسخ بأن **زمزم** ظاهرة متعددة الأبعاد، يلتقي عندها الإعجاز الديني والتاريخي مع علوم الجيولوجيا والهيدرولوجيا، والتحاليل الكيميائية والفيزيائية، والدراسات الطبية والصحية، وأحدث تطبيقات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء. وقد التزمت في هذا العمل بمنهجية بحثية تحليلية تقوم على التفسير الديني الموثق من القرآن الكريم والسنة النبوية، والتوثيق التاريخي لمسار العناية بالبئر عبر العصور، والتحليل العلمي الدقيق لخصائصه، والدراسة البيئية والجيولوجية لمنطقة مكة باستخدام أحدث النماذج الحاسوبية، فضلًا عن مراجعة الأبحاث الطبية والسريرية لفوائده العلاجية، واستشراف سبل استدامته عبر تقنيات العصر.

ينطلق القارئ في هذه الموسوعة من مكة المكرمة، حيث تبدأ الرحلة في **الفصل الأول** بقراءة روحية وتاريخية لهذه المدينة المقدسة، ليس باعتبارها موقعًا جغرافيًا فحسب، بل باعتبارها مركزًا كونيًا للقداسة والوحي، حيث يرتبط ماء **زمزم** بجميع أبعادها: المسجد الحرام يحتضنه، والمشاعر المقدسة تُروى به، والمواقيت الزمنية والمكانية تتصل بالعبادات التي يشكّل **زمزم** جزءًا منها، في مشهد يتجاوز حدود الجغرافيا إلى رحابة الإيمان.

ومن هناك، ينتقل بنا **الفصل الثاني** إلى عالم النصوص الشرعية، حيث نتأمل الآيات القرآنية والأحاديث النبوية التي تناولت ماء **زمزم**، ونقف على الأحكام الفقهية المتعلقة بشربه والتبرك به ونقله والتداوي به، ونستعرض ما أُطلق عليه من أسماء وما تحمله من دلالات عقدية وروحية.

بعد ذلك، يأخذنا **الفصل الثالث** في رحلة عبر التاريخ، من زمن إبراهيم وإسماعيل ﷺ، مرورًا بجهود عبد المطلب، والخلفاء الراشدين، فالدول الإسلامية الكبرى: الأموية والعباسية والمملوكية والعثمانية، وصولًا إلى العهد السعودي الحديث، حيث شهدت **زمزم** نقلة نوعية في الإدارة والتقنية والتنظيم، وتطور دور «**الزمازمة**» من خدمة شعبية إلى مؤسسة رسمية منظمة.

وفي **الفصل الرابع**، نغوص في أعماق الظواهر الطبيعية التي تحيط بمكة المكرمة، من تضاريسها وبنيتها الصخرية، إلى الصدوع البنائية والنشاط الزلزالي والبركاني، لنفهم كيف تؤثر هذه العوامل في نظام المياه الجوفية في المنطقة، وكيف يمكن للتوسع العمراني والمباني الشاهقة أن ينعكس على منسوب الماء في **زمزم**.

ثم نصل إلى **الفصل الخامس**، حيث يكشف لنا العلم أسرار المعجزة، من الهيكل الجيولوجي للبئر ومصادر تغذيتها، سواء من مياه السيول السطحية أو التكوينات العميقة النادرة، إلى خصائصها الفيزيائية والكيميائية، وثبات تركيز المعادن، وتوازن الرقم الهيدروجيني، ونقاء الماء بصريًا وإشعاعيًا، ومقاومته للبكتيريا.

ويأتي **الفصل السادس** ليشكّل محور التحليل العلمي المتقدم في هذه الموسوعة، وجسرًا معرفيًا يصل بين تراث **زمزم** العريق وآفاق العلم الحديث. ففيه تُوظَّف أحدث أدوات البحث والتحليل لدراسة خصائص هذا الماء الفريد، بدءًا من تحليل بصمته الكيميائية وتحديد عمره الجيولوجي والزمني باستخدام **نظائر الكربون** – 14، مرورًا بمقارنات تحليلية دقيقة مدعومة بالنماذج الرياضية عند خلط ماء **زمزم** بمياه الشرب الأخرى، بما يكشف عن خصائصه المتميزة وثبات تركيبه. كما يستعرض هذا الفصل توظيف التقنيات المتقدمة، مثل الذكاء الاصطناعي وتعلّم الآلة وإنترنت

الأشياء، في مراقبة خصائص ماء **زمزم** وتحليل بياناته الجيولوجية والهيدرولوجية بدقة عالية، وصولًا إلى نماذج تطبيقية تسهم في فهم هذا المورد الفريد وضمان استدامته والمحافظة على جودته للأجيال القادمة.

ونختتم الرحلة في **الفصل السابع**، حيث نجمع بين الطب والإيمان، لنستعرض سجلًا ثريًا من فوائده المثبتة في علاج أمراض الفم والأسنان، والسرطان، والقلب، والكبد والكلى، وأمراض الجلد والجهاز الهضمي، وضغط الدم، ومقاومة الفطريات والميكروبات وغيرها من الأمراض، مستندين إلى الدراسات العلمية والتجارب التاريخية منذ زمن الصحابة وحتى يومنا هذا.

Global ZamZam Encyclopedia

موسوعة زمزم العالمية

Link https//alamrigeo.com/zamzam/

1
موسوعة زمزم العالمية

المُعجِزَةُ الخَالِدَة بَينَ الإيمَانِ وَالعِلم و الذَّكَاءِ الإصطِنَاعِيّ

2
Global ZamZam Encyclopedia

The Eternal Miracle Bridging Faith, Science and Artificial Intelligence

3
Encyclopédie mondiale de Zamzam

Le Miracle éternel reliant la foi, la science et l'intelligence artificielle

4
Ensiklopedia Zamzam Global

Mukjizat Abadi yang Menghubungkan Iman, Sains dan Kecerdasan Buatan

5
عالمی زَمزم انسائیکلوپیڈیا

ایمان، علم اور مصنوعی ذہانت کے درمیان ابدی معجزہ

6
ज़मज़म अंतर्राष्ट्रीय विश्वकोश

বিশ্বাস, বিজ্ঞান এবং কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার মধ্যে সেতুবন্ধনকারী চিরন্তন অলৌকিকতা

7
ग्लोबल ज़मज़म विश्वकोश

आस्था, विज्ञान और कृत्रिम बुद्धिमत्ता के बीच सेतु बनाने वाला शाश्वत चमत्कार

8
دایرۃالمعارف جھانی زمزم

معجزۂ جاودان میان ایمان، علم و هوش مصنوعی

9
Zemzem Dünya Ansiklopedisi

İman, bilim ve yapay zekâ arasında köprü kuran ebedî mucize

10
Ensiklopidia ya Zamzam ya Dunia

Muujiza wa milele unaounganisha imani, sayansi na akili bandia

11
Глобальная энциклопедия Замзам

Вечное чудо между верой, наукой и искусственным интеллектом

12
扎姆扎姆世界百科全书

连接信仰、科学与人工智能的永恒奇迹

13
Enciclopedia Mundial de Zamzam

,El milagro eterno que conecta la fe la ciencia y la inteligencia artificial

14
ザムザム世界百科事典

信仰・科学・人工知能をつなぐ永遠の奇跡

15
האנציקלופדיה העולמית של זמזם

הנס הנצחי המחבר בין אמונה, מדע ובינה מלאכותית

المحتويات

• الإهـــداء	v
• الشـــكر والتقديـــر	vii
• تقديـــم المؤلـــف	ix
• مقـــدمـــة	xi

الفصـــل الأول مكـــة المكرمة : معالم الإيمان والتاريخ في ضوء زمزم	الصفحة 1
مقدمـــة	3
■ البُعد التاريخي لمكة المكرمة	5
■ مكة المكرمة من المنظور الديني	8
■ مواعظ وحكم من وحي الحرم المكي	11
■ الإعجاز الديني والعلمي	14
◆ الإعجاز الديني	14
◆ الإعجاز العلمي	19
■ الأمن المائي في مكة قديمًا وحديثًا	22
◆ الأمن المائي في مكة قديماً	22
◆ الأمن المائي في مكة حديثًا	24
■ معالم المسجد الحرام	25
■ حدود المسجد الحرام	31
■ المواقيت الزمانية والمكانية للحج والعمرة	35
■ المشاعر المقدسة	39
◆ مشـــعر منى	40
◆ مشـــعر عرفات	41
◆ مشـــعر مزدلفة	43
■ مناسك الحج والعموة	44
◆ مناســـك العمرة	44
◆ مناســـك الحج	45
■ أماكن تاريخية مقدسة	48
غار حراء - غار ثور - شعب أبي طالب - مسجد التنعيم - مسجد الجن - الحديبية - وادي المغمس	57-48

الفصل الثاني البُعد الشرعي لماء زمزم : قراءة في الفضائل والأحكام	59
مقدمة	61
■ الماء في القرآن الكريم	63
■ ماء زمزم في القرآن والسنة النبوية	68
■ ماء زمزم لغةً واصطلاحًا	71
◆ زمزم لغة	71
◆ زمزم اصطلاحًا	71
◆ سبب التسمية	72
■ أسماء بئر زمزم	73
■ قصة ماء زمزم	79
■ أهم الأحاديث الصحيحة الواردة في ماء زمزم	81
■ الأحكام الشرعية المتعلقة بماء زمزم	85
◆ حكم وضوء وغسل الحيّ بماء زمزم	85
◆ حكم غسل الميت بماء زمزم	90
◆ حكم بيع ماء زمزم	91
◆ حكم نقل ماء زمزم من بلدٍ لآخر	92
◆ حكم غسل الكعبة المشرفة بماء زمزم	94
◆ حكم القراءة على ماء زمزم للاستشفاء	94
◆ كيفية الشرب والتضلع من ماء زمزم والدعاء عنده	95
■ فضائل ماء زمزم	99
◆ ماء زمزم لما شرب له	99
◆ ماء زمزم عين من عيون الجنة	100
◆ ظهور ماء زمزم بواسطة سيدنا جبريل ﷺ	102
◆ ماء زمزم ماء غسل به قلب المصطفى ﷺ أكثر من مرة	103
◆ زمزم ماء بارك فيه رسول الله ﷺ بريقه الطاهر	104
◆ ماء زمزم طعام طعم	105
◆ استحباب حمل ماء زمزم	105
◆ وجود ماء زمزم في البقعة المباركة	106
◆ ماء زمزم شراب الأبرار	106
◆ ماء زمزم من أعظم المنافع المشهودة عند البيت المحرم	107
◆ الاستقواء بماء زمزم	107
◆ استحباب الشرب من ماء زمزم عند وداع البيت	108

الفصـــل الثالث **زمـزم بين العصور : محطات تاريخية في العناية بالماء المبارك**	109
مقدمـــــة	111
■ عصر إبراهيم وإسماعيل عليهما السلام	113
◆ دفن بئر ماء زمـــزم وإعادة اكتشافها	116
■ عصـر عبد المطلب جد النبي ﷺ	119
■ عصـــر الخلفـــاء الراشـــدين	123
■ عصـــر الأمويـــين	124
■ عصـــر العباســـيين	125
■ عصـــر المماليـــك	128
■ عصـــر العثمانيـــين	129
■ عصـــر الدولـــة السعوديـــة	138
◆ عصـــر الملك عبد العزيز آل سعود	138
◆ عصـــر الملك سعود بن عبد العزيز	139
◆ عصـــر الملك فيصل بن عبد العزيز	139
◆ عصـــر الملك خالد بن عبد العزيز	140
◆ عصـــر خادم الحرمين الشريفين الملك فهد بن عبد العزيز	140
◆ عصـــر خادم الحرمين الشريفين الملك عبد الله بن عبد العزيز	141
◆ عصـــر خادم الحرمين الشريفين الملك سلمان بن عبد العزيز	145
■ الزمـــازمة	147
■ برامج إدارة وتطويـر مـاء زمـزم	149
◆ التعقيـــم	149
◆ الإنتـــاج والتوزيع	150
◆ التخزيـــن	152
◆ الجـــودة والاســـتدامة	153

الفصـــل الرابـــع **بئـر زمـزم في ظل الظواهر الطبيعية لمكة المكرمة**	155
مقدمـــة	157
■ جبـال مكـة المكرمـة	159
■ أوديـة مكـة المكرمة	164
■ شعاب مكة المكرمة	174
■ عيون مكة المائية	176
◆ عين زبيـدة	177
◆ عين حنين (عين الشرائع)	178
◆ عين المشاش	178
◆ عين الرشا	179
◆ عين زمـــزم	179
◆ عيون أخرى (عين ميمون - عين الزعفران - عين البرود - عين الطارقي)	179
■ جيولوجيـة منطقـة مكـة	181
◆ المتداخلات الجوفية لما قبل الكامبري	182
◆ الصخـور المتطبقـة لما قـبل الكامبـري	183
◆ صخور العصر الثلاثي والرباعي	184
■ الصدوع والنطاقـات البنائيـة	186
◆ الصـدوع	186
◆ النطاقـات البنائيـة	186
■ تأثير الأساسات والمباني على منسوب مياه بئـر زمـزم	191
■ النشـاط الزلـزالي في منطقة مكة	195
■ تقييـم الخطـورة الزلزاليـة	203
◆ خريطة توزيع السرع الزلزالية	204
◆ خريطة الشدة الزلزالية المبنية على مقياس ميركالي	209
◆ خريطة الشدة الزلزالية المبنية على الاهتزاز	211
◆ خريطة الشدة الزلزالية المبنية على ذروة التسارع الأرضي	213
■ النشاط البركاني في منطقة مكة	214

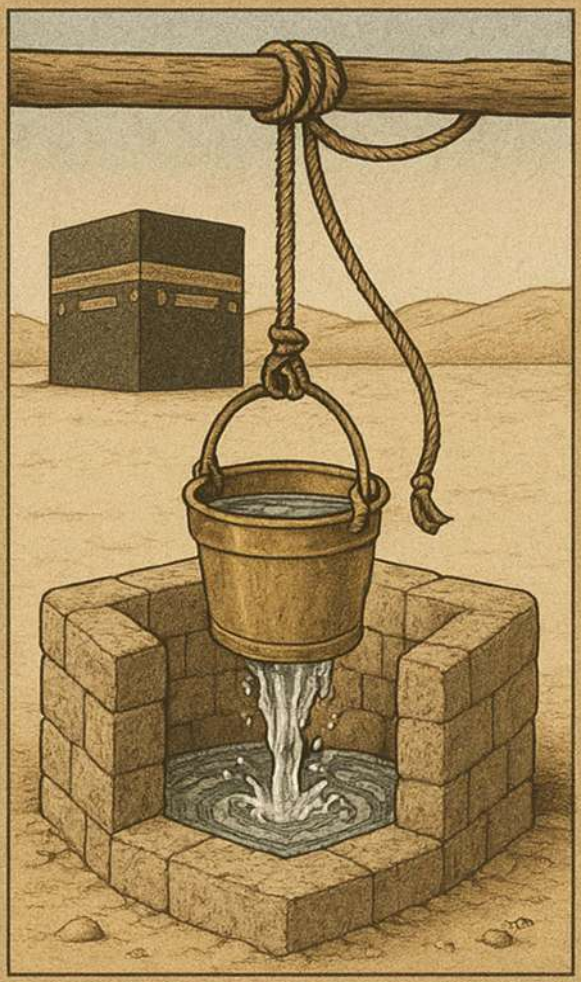
الفصـــــل الخامـــس **أسرار معجزة زمزم بين مصادر مائية لا تنضب وخصائص لا تتغير**	219
مقدمـــــة	221
■ أسرار المعجزة في ماء زمـــزم	223
■ الشكل الهندسي لبئر زمـــزم	228
■ مصادر المياه السطحية لبئر زمزم	233
◆ التغذية السطحية	235
◆ المناخ وهطول الأمطار	238
◆ سيول مكة المكرمة	239
■ مصادر المياه الجوفية لبئر زمـــزم	243
◆ الحركة الهيدروليكية في نظام بئر زمـــزم	244
◆ العوامل المؤثرة على المياه الجوفية	245
◆ الوحدات الهيدروجيولوجية أسفل بئر زمـــزم	246
■ مصادر تغذية بئر زمـــزم	247
◆ المصدر الرئيس لتغذية بئر زمـــزم	247
◆ المصدر الثانوي لتغذية بئر زمـــزم	249
◆ المصادر الفرعية الأخرى	249
■ الخصائص الفيزيائية لماء زمـــزم	251
■ الخصائص الكيميائية لماء زمـــزم	255
◆ العناصر المعدنية المتعددة في مـــاء زمـــزم	256
◆ العناصر الفلزية النزرة في مياه زمـــزم	258
◆ كيمياء الكاتيونات والأنيونات في ماء زمـــزم	261
■ الخصائص البكتيرية لماء زمـــزم	267
■ الخصائص الإشعاعية لماء زمـــزم	274
■ الخصائص البصرية لماء زمـــزم	278

الفصـــــل السادس **البصمة الخالدة لماء زمزم : سرّ الاستدامة في عصر الذكاء الاصطناعي**	285
مقدمـــــة	287
■ الطعم الخاص بماء زمـــــزم	290
■ جودة ماء زمـــــزم	293
■ استدامة ماء زمـــــزم	300
◆ ركائز استدامة ماء زمـــــزم	300
■ دور البحث العلمي في تطوير ماء زمـــــزم	306
■ البصمة العلمية لماء زمـــــزم	311
◆ البصمة النظيرية	311
◆ البصمة الكيميائية	317
◆ البصمة الإشعاعية و البصرية	317
◆ بصمة الأحياء الدقيقة	317
◆ البصمة الزمنية	317
■ مقارنة بصمة ماء زمـــــزم مع مياه الشرب المعبأة	318
◆ الفروقات المميزة بين ماء زمـــــزم ومياه الشرب المعبأة	322
◆ التفسير الفيزيائي والكيميائي للتغيرات الناتجة عن خلط ماء زمـــــزم	324
■ تقدير عمر ماء زمـــــزم باستخدام النظائر المشعة والمستقرة	336
◆ تحديد عمر ماء زمـــــزم باستخدام الكربون المشع	336
◆ تأكيد قدم ماء زمـــــزم من تحليل النظائر المشعة	337
◆ قيود تأريخ المياه باستخدام الكربون المشع وأهمية قياس التريتيوم	338
◆ تأكيد قدم ماء زمـــــزم من نتائج التريتيوم والكربون المشع	339
■ دور الذكاء الاصطناعي في تنمية موارد مياه زمزم	343
■ أنظمة المياة الذكية : تكامل التقنية الذكاء الاصطناعي	346
■ الذكاء الاصطناعي: فرص وتحديات في إدارة المياة	350
■ دور الذكاء الاصطناعي: في مراحل تطوير ماء زمزم	356
■ دور الذكاء الاصطناعي وتعلّم الآلة في نمذجة ومحاكاة ماء زمـــــزم	369
■ حالات تطبيقية من الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء	371

الفصـــل السابع **زمزم في الميزان الطبي : ماء تجاوزت فوائده حدود العلم**	383
مقدمـــة	385
■ الأدلة العلمية لفوائد ماء زمـــزم	389
■ الاستشفاء بماء زمـــزم قديمًا	391
■ الفوائد الطبية الحديثة لماء زمـــزم	395
■ علاج أمراض الفم والأسنان بماء زمـــزم	399
■ تأثير ماء زمـــزم على السرطان والأورام	403
■ دور ماء زمـــزم في علاج أمراض الكلى	408
■ علاج أمراض الكبد بماء زمـــزم	416
■ علاج مرض السكري بماء زمـــزم	420
■ علاج أمراض الدماغ بماء زمـــزم	425
■ دور ماء زمـــزم في علاج أمراض القلب والأوعية الدموية	428
■ دور ماء زمـــزم في علاج أمراض العيون	432
■ دور ماء زمـــزم في علاج أمراض الجلد والجروح والحروق	435
■ دور ماء زمـــزم في علاج أمراض العظام والمفاصل	439
■ دور ماء زمـــزم في علاج أمراض الجهاز الهضمي	444
■ دور ماء زمـــزم في علاج أمراض الجهاز العصبي	447
■ دور ماء زمـــزم في علاج أمراض ضغط الدم	450
■ دور ماء زمـــزم في خفض الكوليسترول	454
■ ماء زمـــزم والرقية الشرعية	458
■ دور ماء زمـــزم في دعم علاج حالات الإدمان	460
■ النشاط المضاد للفطريات والجراثيم في ماء زمـــزم	463
❀❀❀❀❀❀❀	
■ الخاتمـــة	469
■ قاموس المصطلحات	471
■ المراجـــع	491

الفصل الأول

مكـــة المكرمة:
معالم الإيمان والتاريخ في ضوء زمزم



البعد التاريخي لمكة المكرمة

مكة المكرمة من المنظور الديني

الإعجاز الديني والعلمي

الأمن المائي في مكة المكرمة

معالم المسجد الحرام وحدوده

المواقيت الزمانية والمكانية

المشاعر المقدسة

أماكن تاريخية مقدسة

مُقَدِّمَة

قد يتساءل القارئ المتأمل في هذا الكتاب، الذي يتمحور حول ماء **زمزم**، عن سبب تخصيص فصلٍ كامل للحديث عن مكة المكرمة، رغم أن محوره الأساس يدور حول الماء المبارك. ولعل هذا التساؤل في محلّه، لكن الإجابة تنبع من التجربة والتفاعل الحقيقي مع الطبعة الأولى من الكتاب. فقد وردتني ملاحظات كثيرة من قرّاء من مختلف دول العالم الإسلامي، عبّروا فيها عن شغفهم الكبير بمعرفة المزيد عن مكة، ليس فقط لأنها موطنٌ لبئر **زمزم**، بل لأنها مدينة مقدسة متكاملة، تحمل في طياتها بُعدًا دينيًا وتاريخيًا عميقًا، لا ينفصل عن سياق الإيمان ولا عن قصة **زمزم** نفسها.

ونظرًا لأن هذا الكتاب سيُنشر بلغات عديدة ليصل إلى المسلمين في شتى بقاع الأرض، شعرت بمسؤولية مضاعفة تجاه تقديم صورة وافية وشاملة عن مكة المكرمة، خاصةً لأولئك الذين لم تُتح لهم فرصة زيارتها، أو لا يملكون معرفة كافية بتفاصيلها الروحية والتاريخية. ولهذا السبب، اجتهدت في كتابة هذا الفصل، رغم أنه لا يندرج ضمن تخصصي الأكاديمي المباشر، إيمانًا مني بأن العلم لا ينبغي أن يتقوقع في إطار التخصص، بل يجب أن يخدم الحقيقة، ويُقدّم المعرفة في أجمل صورها وأقربها إلى وجدان القارئ.

وقد وجدت في تقنيات الذكاء الاصطناعي الحديثة ما يعزز هذا المسعى، إذ أصبح من الممكن رصد اهتمام القرّاء، وتحليل استفساراتهم، وتتبع الموضوعات التي تحظى باهتمام واسع عالميًا. وأظهرت هذه التحليلات الرقمية المتقدمة، أن مكة المكرمة تُمثل واحدة من أكثر الكلمات بحثًا وفضولًا في محركات البحث لدى المسلمين غير العرب، خاصة في مواسم الحج والعمرة. كما أبانت نماذج تحليل المحتوى المدعومة بالذكاء الاصطناعي أن هناك فجوة معرفية واضحة

بين المسلمين من غير الناطقين بالعربية في فهم المشاعر المقدسة ومعالم مكة، وهو ما شكّل دافعًا إضافيًا لضم هذا الفصل التمهيدي في النسخة الجديدة من الكتاب.

ولأن مكة ليست مجرد مدينة، بل هي قلب العالم الإسلامي النابض، فقد كان لزامًا علينا أن نتوقف عندها قليلاً، لنكشف عن أسرارها، ونُسلّط الضوء على عظمتها، ونربط بين قدسيتها وتاريخها، ونُعرّف بمعالمها التي لا تُنسى.

في هذا الفصل، نأخذ القارئ في رحلة روحية وتاريخية ماتعة، نتوقف فيها عند المسجد الحرام، والكعبة المشرفة، وحدود الحرم، والمواقيت المكانية، ثم ننتقل إلى المشاعر المقدسة: منى، ومزدلفة، وعرفات، نُبرز وظائفها التعبدية، ونتأمل في خصوصية كل منها. كما نعرض لأهم المعالم التي يرتادها الزائرون، مثل غار حراء، وغار ثور، وشعب أبي طالب، وجبل الرحمة، ومسجد التنعيم، وغيرها من الأماكن التي تحتفظ بعبق النبوة، ونداء التوحيد الخالد.

إنه فصل تمهيدي فريد، لا يُراد له أن يكون تفصيلًا تاريخيًا أو تأريخًا موسوعيًا لمكة، بل هو إضاءة ضرورية، تمد الجسور بين زمزم الماء، وبين مكة المهد. وبين الإيمان عقيدةً، والمعرفة رسالةً.

البُعد التاريخي لمكة المكرمة

على الرغم من تباين آراء المؤرخين والرواة والعلماء حول التاريخ الدقيق لنشأة مكة المكرمة، إلا أن هناك إجماعًا بينهم على مكانتها التاريخية العريقة، فهي ليست من أقدم مدن الأرض المعروفة، بل تُعد من أقدم المستوطنات البشرية على الإطلاق، سواء تلك التي عُرفت تفاصيلها أو تلك التي بقيت طيّ النسيان. يُعتقد أن تاريخ مكة يعود إلى أكثر من ألفي عام قبل الميلاد، أي قبل أن يضع النبي إبراهيم عليه السلام القواعد الأولى للبيت الحرام في القرن التاسع عشر قبل الميلاد. ويذكر المؤرخ المسعودي أن قبيلة العماليق كانت من أقدم من سكن مكة. وقد كانت مكة في بدايتها بلدة صغيرة مأهولة بأبناء آدم، غير أنها دُمّرت نتيجة الطوفان العظيم الذي عمّ الأرض في عهد النبي نوح عليه السلام، لتتحول بعدها إلى وادٍ جاف محاط بالجبال من كل جانب.

ومع ظهور النبي إبراهيم وابنه إسماعيل عليهما السلام، بدأت الحياة تدبّ في هذا الوادي من جديد، حيث تفجّرت بئر **زمزم** تحت قدمي النبي إسماعيل، ما جذب الناس إلى الاستقرار في المنطقة. وكانت قبيلة جرهم هي أول من نزل بمكة بعد تفجر البئر، فنشأ النبي إسماعيل في كنفها، وظلت لها السيادة على مكة والكعبة المشرّفة لفترة طويلة. وأثناء فترة حكمها، قامت قبيلة جرهم بدفن بئر **زمزم**، واستمرت في السيطرة على مكة حتى أواخر القرن الثالث الميلادي، حين انتزعت قبيلة خزاعة اليمنية الحكم منها. واستمر حكم خزاعة لمكة ما يقارب ثلاثة قرون، إلى أن تمكنت قبيلة كنانة في منتصف القرن الخامس الميلادي من انتزاع السيادة على البيت الحرام. ثم انتقل أمر مكة إلى قبيلة قريش، وهي فرع من كنانة تنحدر من النضر بن كنانة، وذلك تحت قيادة قصي بن كلاب، الجد الرابع للنبي محمد ﷺ. وقد قام قصي ببناء دار الندوة، وقسّم المهام المتعلقة بالحرم المكي بين أبنائه الأربعة، وكانت السقاية والرفادة والقيادة من نصيب ابنه عبد مناف بن قصي، الجد الثالث للنبي محمد ﷺ.

وعقب وفاة عبد مناف، تولى ابنه هاشم بن عبد مناف القيادة، ثم انتقلت المهام إلى عبد المطلب بن هاشم، جدّ النبي محمد ﷺ، الذي تميّز بعدد من الإنجازات، من أبرزها إعادة اكتشاف بئر زمزم وحفرها مجددًا عام 540م. وفي عهده وقعت حادثة محاولة أبرهة الأشرم هدم الكعبة عام 571م، وهو العام المعروف بعام الفيل، والذي شهد مولد النبي محمد ﷺ.

في القرن السابع الميلادي، بزغ فجر الإسلام في مكة على يد النبي محمد ﷺ، حيث بدأ بدعوة الناس إلى عبادة الله وتوحيده. ومع تزايد اضطهاد قريش للمسلمين، خاصةً من الضعفاء والمستضعفين، أذن النبي ﷺ لأصحابه بالهجرة إلى الحبشة. ومع استمرار الأذى، أمرهم لاحقًا بالهجرة إلى يثرب (المدينة المنورة)، بعد أن بايعه وفد من قبيلتي الأوس والخزرج على نصرته وحمايته، فهاجر إليها النبي ﷺ وأسس الدولة الإسلامية هناك.

عقب الهجرة، نشبت عدة معارك بين المسلمين وقريش، كان من أبرزها بدر وأحد والخندق. وفي شوال من السنة السادسة للهجرة (الموافق 628م)، خرج النبي ﷺ مع جمعٍ من أصحابه متوجهًا إلى مكة لأداء العمرة. وعند وصولهم إلى منطقة الحديبية، منعتهم قريش من دخولها، مما أدى إلى إبرام صلح الحديبية بين الطرفين. وبعد مضي عامين، نقضت قريش بنود الصلح، فأمر النبي ﷺ أصحابه بالاستعداد لفتح مكة. وفي العام الثامن للهجرة، دخل النبي ﷺ مكة بجيشٍ كبير دون قتال، فأزال الأصنام من الكعبة، وأعلن العفو العام عن أهلها، ثم عاد إلى المدينة المنورة.

منذ فتح مكة وحتى وفاة النبي ﷺ في العام الحادي عشر للهجرة (632م)، شهدت مكة فترة من الاستقرار السياسي والديني. غير أن مرحلة الاضطرابات بدأت عام 35هـ (656م)، حين دخلت الدولة الإسلامية في دوامة من الفتن الداخلية، أبرزها معركة الجمل، وصفّين، والنهروان. وفي عام 41هـ (661م)، تولت

الدولة الأموية حكم مكة، وأجرت العديد من الإصلاحات، شملت شق الطرق والاهتمام بالشؤون الدينية والعلمية. ومن أبرز تلك الإنجازات توسعة المسجد الحرام وتسقيف أروقته في عام 91هـ (710م).

استمر الحكم الأموي حتى عام 132هـ (750م)، عندما قامت الدولة العباسية، التي أولت بدورها عناية كبيرة بعمارة المسجد الحرام، وشهدت مكة في عهدها مزيدًا من التوسعات والخدمات. وبعد انحسار النفوذ العباسي، خضعت مكة لسيطرة عدد من الدول، مثل الدولة الإخشيدية والفاطمية، والأيوبية، والعثمانية، التي كانت من أبرز إنجازاتها إنشاء سكة حديد الحجاز. وفي القرن السابع الهجري، وتحديدًا عام 597هـ (1200م)، حكم الهاشميون الحجاز، واستمر نفوذهم حتى قيام الدولة السعودية الثالثة بقيادة الملك عبد العزيز آل سعود، الذي دخل مكة عام 1351هـ (1932م)، معلنًا توحيد المملكة العربية السعودية تحت راية واحدة.

مكة المكرمة من المنظور الديني

تُعد مكة المكرمة أشرف بقاع الأرض وأفضلها، وأكرم بلاد الله، تهفو إليها أفئدة المؤمنين من كل حدب وصوب. تحتضن العديد من المعالم الإسلامية المقدسة أبرزها المسجد الحرام أقدس الأماكن في الأرض بالنسبة للمسلمين، ذلك أنه يضم الكعبة المشرفة قبلة المسلمين في الصلاة، وأحد المساجد الثلاثة التي تشد إليها الرحال، بالإضافة إلى ذلك، تعد مكة مقصد المسلمين في موسم الحج والعمرة إذ أنها تضم المشاعر التي يقصدها المسلمون، وهي مزدلفة ومنى وعرفة.

وقد وصفها الله سبحانه وتعالى في كتابه الكريم بأنها أول بيت وُضع للناس، مباركًا، وهدى للعالمين، وجعلها مثابةً وأمنًا، استجابةً لدعوة نبي الله إبراهيم عليه السلام حين قال: ﴿وَإِذْ قَالَ إِبْرَٰهِـۧمُ رَبِّ ٱجْعَلْ هَٰذَا بَلَدًا ءَامِنًا وَٱرْزُقْ أَهْلَهُۥ مِنَ ٱلثَّمَرَٰتِ مَنْ ءَامَنَ مِنْهُم بِٱللَّهِ وَٱلْيَوْمِ ٱلْءَاخِرِ﴾ [البقرة:126]. تتميّز مكة بكونها بلدًا محرّمًا، فلا يُسفك فيها دم، ولا يُصاد فيها صيد، ولا يُقطع فيها شجر أو نبات، كما يُضاعف فيها الأجر والثواب. ومن أعظم مواضعها الحجر الأسود، الذي يُعدّ معلمًا فريدًا يُشرع تقبيله، وهو حجر من الجنة، كما ورد في الأحاديث النبوية.

تعد مكّة المكرَّمة واحدة من أعظم وأكثر مدن الأرض وعواصمها مكانةً وشهرة، ولم تَحْظَ أيُّ مدينةٍ في العالم بمثل ما حَظِيَتْ به مكّة من تكريم، ويَكفيها أنَّ الله بارَكَها وجعَلَها أوَّل مكانٍ يُعبَد فيه منذ أبي البشَر آدم عليه السلام ومن ثَمَّ آثَرَها ﷻ على غيرها من بِقاع العالم طهرًا وقدسية، وجعَلَها بعد حينٍ من الدَّهر، قبلةً للمسلمين في مشارق الأرض ومغاربها، بعد أنْ أوحى الله لسيِّدنا إبراهيم وابنه إسماعيل عليهما السلام أن يُقيمَا بِناءَ البيت مرَّة ثانية. مكة المكرمة أحب بلاد الله إلى الله وإلى رسوله ﷺ، أخرج الترمذي بسنده عن رسول الله ﷺ قال: «**والله، إنك لخير أرض الله وأحب أرض الله إلى الله، ولولا أني أُخرجت منك ما خرجت**». حسن غريب صحيح.

مكة عظمها الله على غيرها من البلاد، وزادها مهابة ورفعة وبرًا، ومن تشريف الله لها أن سماها بأسماء عديدة، فهي في القرآن مكة: ﴿وَهُوَ ٱلَّذِى كَفَّ أَيْدِيَهُمْ عَنكُمْ وَأَيْدِيَكُمْ عَنْهُم بِبَطْنِ مَكَّةَ﴾ [الفتح:23]. وهي بكة: ﴿إِنَّ أَوَّلَ بَيْتٍ وُضِعَ لِلنَّاسِ لَلَّذِى بِبَكَّةَ مُبَارَكًا وَهُدًى لِّلْعَٰلَمِينَ ﴿٩٦﴾ فِيهِ ءَايَٰتٌۢ بَيِّنَٰتٌ مَّقَامُ إِبْرَٰهِيمَ ۖ وَمَن دَخَلَهُۥ كَانَ ءَامِنًا﴾ [آل عمران:96،97]. وهي المسجد الحرام ﴿هُمُ ٱلَّذِينَ كَفَرُوا۟ وَصَدُّوكُمْ عَنِ ٱلْمَسْجِدِ ٱلْحَرَامِ وَٱلْهَدْىَ مَعْكُوفًا أَن يَبْلُغَ مَحِلَّهُۥ﴾ [الفتح:24]. وهي أم القرى ﴿وَلِتُنذِرَ أُمَّ ٱلْقُرَىٰ وَمَنْ حَوْلَهَا﴾ [الأنعام: 92]، وهي البلد ﴿لَآ أُقْسِمُ بِهَٰذَا ٱلْبَلَدِ﴾ [البلد:1]. ومن أسمائها البلد الأمين ﴿وَهَٰذَا ٱلْبَلَدِ ٱلْأَمِينِ﴾ [التين: 3]. وأضافها سبحانه لنفسه، فقال: ﴿طَهِّرَا بَيْتِىَ لِلطَّآئِفِينَ وَٱلْعَٰكِفِينَ وَٱلرُّكَّعِ ٱلسُّجُودِ﴾ [البقرة:125].

مكة هي العاصمة الدينية والثقافية والاجتماعية لجميع المسلمين في كل زمان ومكان، وهي مهوى أفئدتهم، خصها سبحانه وتعالى بالأمن والأمان والطمأنينة ﴿أَوَلَمْ يَرَوْا۟ أَنَّا جَعَلْنَا حَرَمًا ءَامِنًا وَيُتَخَطَّفُ ٱلنَّاسُ مِنْ حَوْلِهِمْ﴾ [العنكبوت: 67]. وأمن هذا البلد شامل لكل من فيه من إنسان وحيوان ونبات، أخرج البخاري ومسلم -واللفظ له- عن ابن عباس ﷺ أن رسول الله ﷺ قال: «إن هذا البلد حرّمه الله يوم خلق السماوات والأرض، فهو حرام بحرمة الله إلى يوم القيامة، لايُعْضَدُ شوكُه، ولا يُنَفَّرُ صيدُه، ولا يُلْتَقطُ لُقَطَتُه إلا من عرَّفها، ولا يُخْتَلَى خَلَاهُ» وإنه لم يحل القتال فيه لأحد قبلي، ولم يُحل لي إلا ساعة من نهار، فهو حرام بحرمة الله إلى يوم القيامة». وعموما، يمكن تقسيم الأمن في مكة إلى قسمين رئيسين:

الأول: أمنٌ من الله (قدري). وذلك أنه سبحانه أمَّنَها من أن يغزوها غازٍ من الكفار بعد فتح مكة، وأن يدخلها الدجَّال، وأمَّن أهلها من الجوع؛ فجعل الثمرات تُجبى إليها من كل مكان، وجُعل ماءُ **زمزمَ** طعامَ طُعم. أودع الله في مكة معالم الدين؛ الكعبة قبلة المسلمين، ومقام إبراهيم، والصفا والمروة، وغير ذلك من شعائر الله، فكلها آمنة بتأمين الله لمكة.

والثاني: أمنٌ من الناس (شرعي). وذلك أن الله تبارك وتعالى أمر أهلها والوافدين إليها أن يحققوا جانبًا من الأمن، وهو أن يؤَمِّن بعضهم بعضًا، ويؤمِّنوا ما فيها من شجرٍ وصيدٍ ومالٍ في أحكام شرعية أخرى، بتطبيقها تغدو مكة آية في الأمن.

عموماً لا يمكن للحديث عن مكة المكرمة والمسجد الحرام والمشاعر المقدسة أن ينتهي، فهي حاضرة في وجدان المسلمين، وستبقى كذلك إلى أن يرث الله الأرض ومن عليها. تمثل مكة المكرمة قلب العالم الإسلامي النابض، ومهوى أفئدة المؤمنين، ومركزًا روحيًا تتجه إليه القلوب قبل الأبصار. إن دراسة المفهوم والبعد الديني لمكة المكرمة تفتح آفاقًا لفهم أعمق للمكانة التي تحتلها هذه المدينة المقدسة في العقيدة الإسلامية والشعائر التعبدية والتاريخ الحضاري للأمة الإسلامية. فمكة ليست مجرد مكان جغرافي، بل هي تجسيد لمعانٍ روحية عميقة، ورمز للارتباط الوثيق بين الإنسان المسلم وربه، منذ أن رفع إبراهيم عليه السلام قواعد البيت بدعاء خالص وامتثالٍ للأمر الإلهي.

تبرز مكة المكرمة بخصوصيتها المتفردة في المخيال الجمعي الإسلامي، حيث تتجاوز البُعد المكاني لتُصبح رمزًا عالميًا للوحدة والانتماء والعبودية الخالصة لله تعالى. يجتمع فيها المسلمون من شتى بقاع الأرض، على اختلاف لغاتهم وألوانهم وأعراقهم وثقافاتهم، في مشهد يتجلى فيه التنوع في أبهى صوره، ضمن وحدة الهدف والوجهة. وتشكّل شعيرة الحج نموذجًا حيًا للوحدة الإسلامية، وموسمًا سنويًا تذوب فيه الفوارق الطبقية والاجتماعية، وتُستحضَر فيه معاني المساواة والتواضع والإخاء بين بني الإنسان. ففي لباس الإحرام تتلاشى الهويات القُطرية، وتختفي المظاهر الدنيوية، ليبقى الإنسان مجردًا من كل شيء إلا من انتمائه لربه، ووقوفه بين يديه في أقدس البقاع.

ومن هذا المنطلق، فإن فهم البعد الديني لمكة لا يكتمل دون استحضار وظيفتها في بناء الهوية الإسلامية الجامعة، وترسيخ معاني الطاعة والانقياد والانتماء لأمةٍ واحدة، تجمعها القبلة والشريعة والرسالة.

مواعظ وحِكم من وحي الحرم المكي

- **اشتقاق «بكّة» (بالباء):**

جاء في كتب اللغة أن «بكّ» تعني الزَّحام، أي أنّ الناس «يتباكّون» حول البيت، وفي هذا إشارة إلى الزُّلفى والاقتراب، والزحام على العبادة لا على الدنيا. «بكّ» أيضًا تحمل دلالة على الخشوع والبكاء، أي الانكسار عند بيت الله، فيكون البكاء هنا بكاء القرب لا بكاء الفقد. هناك رأي لغوي نادر يربط «بكّة» بالبركة، وقد يُردّ إلى أصل سرياني أو آرامي، مما يفتح الباب لتلاقي اللغات السامية حول جذر «بكّ» = قداسة / تضرع / بركة. بكّة هي الموضع الذي نزل فيه الأمر الإلهي «كن»، فوُضِع البيت. وهكذا، يمكن أن نقول: «بكّة» تشير إلى لحظة النور الأول والبركة التكوينية.

- **اشتقاق «مكّة» (بالميم):**

«مكّ» تعني الجذب، كما في «يمُكّ» الشيء: يجذبه، فيكون اسم «مكة» دالًا على الجذب الروحي والقلبي، وهو ما يتناسق مع قوله تعالى: ﴿لِيَشْهَدُوا مَنَافِعَ لَهُمْ﴾ [الحج: 28].

وبعض المعاني في اللغة تُحيل إلى «مكّ» بمعنى هدم الباطل أو سحقه، كما في «مكّ فلانًا»، أي أذله، وهي دلالة تظهر في فتح مكة، حين ذُلّ الشرك وأهله. مكة هي الموضع الذي ظهر فيه التمكين، وحدث الفتح، وزال الشرك.

- **صبر هاجر وسعيها: درس اليقين والتوكل**

عندما تركت هاجر وابنها الرضيع إسماعيل في وادٍ غير ذي زرع، لم يكن صبرها مجرد انتظار، بل كان **سعيًا بين الصفا والمروة** بحثًا عن نفحة رحمة. وفي نهاية سعيها، انفجرت **زمزم** تحت قدمي إسماعيل، لتصير رمزًا للرزق الإلهي الذي يأتي بعد اليأس.

الحكمة: «ما كان الله ليضيع توكلَ متوكلٍ». السعي مع اليقين بالله يُحيل القفر إلى جنان، والعطش إلى نبعٍ لا ينضب.

- **استسلام إسماعيل: درس التسليم المطلق**

عندما قال إسماعيل لأبيه إبراهيم: ﴿يَٰٓأَبَتِ ٱفۡعَلۡ مَا تُؤۡمَرُۖ سَتَجِدُنِيٓ إِن شَآءَ ٱللَّهُ مِنَ ٱلصَّٰبِرِينَ﴾ [الصافات: ١٠٢]، كان استعداده للذبح أعظم تعبير عن **حقيقة العبودية**. فلم يُنقذه من السكين إلا نداء الله: ﴿وَفَدَيۡنَٰهُ بِذِبۡحٍ عَظِيمٖ﴾ [الصافات:١٠٧].

الحكمة: «البلاء يُرفع بالاستسلام لا بالهرب». عندما يُسلِّم العبد أمره لله، يُبدِّل الله تضحيتَه فرجًا، وامتحانَه نجاحًا.

- **إبراهيم ورفع القواعد: درس البناء على التقوى**

لم يبنِ إبراهيم الكعبة بحجارةٍ فقط، بل **بدموع الدعاء**: ﴿رَبَّنَا تَقَبَّلۡ مِنَّآۖ إِنَّكَ أَنتَ ٱلسَّمِيعُ ٱلۡعَلِيمُ﴾ [البقرة: 127]. فصار الحرم شاهدًا على أن **الأعمال تزكو بالنيات**.

الحكمة: «ما عُمرت القلوب بالإيمان إلا عمرت الأرض بالبركة».

- **عبد المطلب وافتداء عبد الله: درس الفداء والنبوة**

حين أراد عبد المطلب ذبح ابنه عبد الله (والد النبي ﷺ)، فداه بمئة من الإبل، كأن الله يُعدُّ الأمة لولادة خاتم المرسلين.

الحكمة: «قد يكون البلاء تمهيدًا لأعظم النعم». فما ظنّه عبد المطلب محنةً كان بدايةَ النبوة المحمدية.

- **يونس في بطن الحوت: درس التوبة والرجوع**

عندما ذهب يونس مغاضبًا لقومه، ابتلعه الحوت، فنادى في الظلمات: ﴿لَّآ إِلَٰهَ إِلَّآ أَنتَ سُبۡحَٰنَكَ إِنِّي كُنتُ مِنَ ٱلظَّٰلِمِينَ﴾ [الأنبياء: 87]، فاستجاب الله له.

الحكمة: «لا ظلمة أشد من ظلمة الغضب من قدر الله، ولا نور أبهى من نور التوبة». فهذا السفر الإلهي يدعوك: لا تقرأه بعينيك، بل **امشِ فيه بقدمي هاجر، ابك بدموع إبراهيم، وسلِّمْ كإسماعيل، وتب كيونس**، لتعيشَ حقيقةَ الآية: ﴿وَٱتَّقُونِ يَٰٓأُوْلِي ٱلۡأَلۡبَٰبِ﴾ [البقرة: 197].

- **في الحرم، تُمحى الفوارق:**

«**في الحرم تسقط الأقنعة**»: هنا، لا ينفع تزيُّن ولا تجمُّل، الثياب بيضاء، والقلوب تطهر، والله لا ينظر إلى صورنا ولكن إلى قلوبنا. «في صحن الطواف،

تذوب ألقاب الناس، فلا غنيّ ولا فقير، لا أمير ولا أجير، الكل عبيد لله، يتساوون في حبّهم وذلّهم لربهم». كما تطوف حول الكعبة بتناسق، اجعل حياتك دائرةً من الطاعة، يدور قلبك دومًا حول الله، لا حول الدنيا».

- **كل خطوة في مكة نية:**

«في مكة، حتى السير إلى المسجد عبادة، والنظرة للكعبة دعاء، والسكوت تأمل، والدمعة توبة». ليس كل زائر لمكة يزورها، بل من جاءها بقلب خاشع، ذاق لذّتها، وشرب من نورها». من دخلها كان آمناً، ومن صدق فيها الدعاء كان مستجابًا، ومن نوى فيها الخير، كُتب له أضعافًا مضاعفة». «القلوب التي حجّت بصدق، لا تعود كما كانت، لأنها ذاقت طُهر المناجاة في أطهر البقاع».

- **زمزم يروي القلوب قبل الأجساد:**

«ماء زمزم ليس لعطش الجسد فقط، بل لظمأ الروح، فمن شربه بإيمان، ارتوى يقينًا وأملاً».

- **«الوضع» و«الرفع»**

الوضع يوحي بالتأسيس الإلهي المباشر، دون تدخّل بشري أولًا. كما يوحي بـ «الرسوخ» في الأرض.

أما البناء، فيوحي بالنشأة والتشييد المادي الظاهر. لذا، حين يقول: ﴿إِنَّ أَوَّلَ بَيْتٍ وُضِعَ لِلنَّاسِ﴾ [آل عمران: 96] فهو يشير إلى الوجود القدَري للبيت قبل أن يُرى أو يُبنى، كأنّ له جذورًا في التكوين.

رفع القواعد: قوله: ﴿وَإِذْ يَرْفَعُ إِبْرَاهِيمُ الْقَوَاعِدَ﴾ يُفيد أن القواعد كانت مطمورة أو مخفية، ولم ينشئها إبراهيم من عدم، بل أظهرها. وهذا يدعم أن الوضع سابق على الرفع، وأن إبراهيم مجرد «رافِع» لا «مُنشِئ».

- **الحجر الأسود**

وصفه بالياقوتة من الجنة، ناصع البياض ثم اسودّ، يدل على رمزية عظيمة: بياضه: النقاء الفطري. سواده: أثر الخطايا. بقاؤه: ديمومة العهد. هذا يمثّل المزج بين النور الإلهي وطبيعة الإنسان، ولذا يكون مسّه وتقبيله رمزًا للمبايعة لا للعبادة.

الإعجاز الديني والعلمي

الإعجاز الديني والعلمي في مكة المكرمة هو موضوع يثير اهتمام الكثيرين، لما تحمله هذه المدينة من مكانة دينية عظيمة عند المسلمين. إن مكة ليست مدينةً تاريخيةً أو دينيةً فحسب، بل هي رمزٌ خالدٌ في ضمير الأمة الإسلامية، مركزٌ روحانيٌ وعلميٌ ذو أبعاد لا يمكن حصرها في تصنيفٍ واحد.

الإعجاز الديني

- تجمع مكة المكرمة خصائص لا تجتمع في أي بقعة أخرى: فهي تحتضن الكعبة المشرفة، أول بيت وُضع للناس، و هي مهبط الرسالات وملتقى الحضارات.
- مكة هي **قبلة المسلمين** ويحجّ إليها ملايين المسلمين سنويًا.
- جعَل الله من معجزة الإسراء والمعراج رابطةً وعروةً وُثقَى لا انفِصام لها بين بيته الحرام بمكة والمسجد الأقصى بالقدس.
- من أعظم المعجزات في مكة: نزول **القرآن الكريم** على النبي محمد ﷺ في غار حراء، وهو الحدث الأهم في التاريخ الإسلامي.
- غار حراء مدخله ضيق وصغير، ولا يتسع إلا لشخص أو لاثنين. في هذا الغار بدأت النبوة، نزل جبريل عليه السلام على النبي محمد ﷺ وهو في حالة تعبد وتأمل. ما حدث في غار حراء يعبّر عن الاتصال المباشر بين السماء والأرض.

- بعد صلح الحديبية، دخل الناس في دين الله أفواجًا، حيث أصبح الإسلام ينتشر دون عوائق حرب، وهذا إعجاز في التدبير السياسي والدعوي. وقد ثبت حقًا أن هذا «الفتح المبين» غيّر موازين القوى، ومهّد لفتح مكة ونشر الإسلام.

- عندما رُفض اسم «رسول الله» في كتابة الصلح، وطلبت قريش كتابة اسم «محمد بن عبد الله»، وافق النبي ﷺ رغم معارضة الصحابة. هذه المرونة النبوية كانت سببًا في تمرير الصلح وفتح باب الدعوة.

- تجمع مكة أحداثًا دينيةً كبرى أهمها: بعثة النبي محمد ﷺ، وانطلاق الهجرة منها إلى المدينة حيث نقطة التحول الرئيسة في التاريخ الإسلامي.

- **الطواف والسعي:** تتميز شعائر الحج والعمرة التي تقام في مكة بدلالات روحية لارتباطها بثلاثة أنبياء: إبراهيم وإسماعيل ومحمد عليهم السلام.

- روي أن آدم عليه السلام هو أول من وضع أساسات الكعبة المشرفة بأمر من الله. ثم طمستها السيول أو انهدمت مع الزمن. أمر الله إبراهيم أن يعيد بناء الكعبة ومقام إبراهيم هو المكان الذي وقف فيه أثناء البناء وكان ابنه إسماعيل يساعده في نقل الحجارة.

- ذكر الله مكة في كتابه الكريم في مواضع عدة، منها قوله تعالى: ﴿إِنَّ أَوَّلَ بَيْتٍ وُضِعَ لِلنَّاسِ لَلَّذِي بِبَكَّةَ مُبَارَكًا وَهُدًى لِّلْعَالَمِينَ﴾ [آل عمران: 96]، وأقسم تعالى بها في كتابه: ﴿لَا أُقْسِمُ بِهَٰذَا الْبَلَدِ ۝١ وَأَنتَ حِلٌّ بِهَٰذَا الْبَلَدِ ۝٢ وَوَالِدٍ وَمَا وَلَدَ ۝٣﴾ [البلد: 1-3]. هذا وحده دليل كافٍ على تفرّدها المكاني والزماني. وقد روى الترمذي عن النبي ﷺ أنه قال: «إن الله حرّم مكة، ولم يُحرِّمها الناس».

- تأخذ الكعبة الشكل المكعب المطوي، وأضلاعها الأربعة مبنية في الاتجاهات الجغرافية الأربعة الأصلية، فضلعها المطل على حجْر إسماعيل والذي يضم الركنين العراقي والشامي قائمٌ في اتجاه الشمال الحقيقي، يقابله في اتجاه

الجنوب الضلع الذي يضم ركن الحجر الأسود والركن اليماني، وضلعها الذي به الباب والملتزم بين ركن الحجر الأسود والركن العراقي يواجه الشرق مباشرةً، ويقابله الضلع الغربي الذي يضم كلا الركنين: الشامي واليماني. ولا شك أن تحديد تلك الاتجاهات بهذه الدقة، ومنذ آلاف السنين، ينفي إمكانية كونها عملًا بشريًا، بل يرجح كونها من بناء الملائكة عليهم السلام.

- تتميز هذه البقعة المباركة بخصائص لا توجد في غيرها من بقاع الأرض:
  - يُحرم القتال فيها منذ فجر الرسالة.
  - يُمنع الصيد وقطع الشجر فيها.
  - تُضاعف الصلاة فيها أضعافًا مضاعفة.
  - تضم فيها المشاعر المقدسة: منى ومزدلفة وعرفات وجبل الرحمة.
- من معجزات الحجر الأسود: أول الطواف يبدأ وينتهي من عنده، وسيكون شاهدًا صادقًا يوم الحساب. قال ﷺ: «يأتي الحجر يوم القيامة له عينان يبصر بهما ولسان ينطق به، يشهد لمن استلمه بحق».
- **مقام إبراهيم** عبارة عن حجر أثري عليه آثار قدمي النبي إبراهيم عليه السلام. بقيت آثار الأقدام محفوظة عبر الزمن، لا تزال آثار القدمين ظاهرتين في الحجر. لا يوجد مثل هذا الحجر في العالم بهذه الخصوصية النادرة.
- **منى:** موضع رمي الجمرات الثلاث، وموقع مبيت الحجاج في ليالي التشريق. ذُكر أنها المكان الذي ذبح فيه إبراهيم عليه السلام كبش الفداء بدلًا عن ابنه إسماعيل.
- **عرفات:** أعظم أركان الحج: الوقوف بعرفة. «الحج عرفة». مكان مهيب تجتمع فيه الأمة في يوم واحد، ويغفر الله الذنوب فيه كما لا يغفر في يوم آخر.

- **مزدلفة**: مبيت الحجاج فيها بعد غروب شمس يوم عرفة. يجمع فيها الحاج الحصى لرمي الجمرات لاحقًا.
- هناك تقابل ما بين السماوات والأرض في عشرات الآيات، فضلًا عن أحاديثَ نبوية صحيحة توضح أن البيت المعمور في السماء السابعة يقع فوق مكة، وتحديدًا فوق الكعبة مباشرةً، إذ أن أقطار السماوات على ضخامتها تنطبق على أقطار الأرض على ضآلتها نسبيًا.
- انشقاق القمر؛ هي معجزة حدثت في مكة عندما طلب كفار مكة من النبي ﷺ آيةً تدل على صدق دعوته ونبوته، وذكرت في القرآن الكريم في سورة القمر التي سميت نسبة لهذه القصة ﴿اقْتَرَبَتِ السَّاعَةُ وَانْشَقَّ الْقَمَرُ﴾، حيث انشق القمر نصفين؛ نصف على جبل أبي قبيس، والآخر على جبل قعيقعان.
- أشار المؤرخ اليوناني (بطليموس) إلى مكة في القرن الثاني الميلادي باسم (ماركوابا) أي بيت الرب، وهي إشارة لها دلالتها، خاصة عندما نعلم أن الكتب المعتبرة عند الكنيسة قد ذكرتها تحت اسم بكة (Baca) كونها بيت الله.
- الحكمة من الرقم سبعة في شعيرة الحج! الطواف سبعة والسعي بين الصفا والمروة سبعة ورمي الجمرات سبعة. نقول: الكون كله من خلق الله وتدبيره، وقوانين الكون من تقديره، ونظام الكون السباعي من مشيئته تعالى. يُلاحظ ذلك في السماوات السبع والأرضين كذلك، وألوان الطيف سبعة، ومدارات الذرة سبعة..... الخ، كذلك فإن كل شيء في الحج سبعة، مجاراة لمنهج الله وقوانينه الكونية، وكلها تشير إلى وحدانية الله، الواحد الأحد.
- إن تدفق الماء من بئر زمزم على مدى خمسة آلاف سنة تقريبا، من صخور نارية ومتحولة شديدة التبلور هو أمر لافت للنظر، على الرغم من أن طمرها وحفرها تكرر عدة مرات. يتدفق ماؤها من تشققات شعرية دقيقة تمتد لمسافات بعيدة خارج حدود مكة المكرمة ومن جميع الاتجاهات حولها،

وهذه الملاحظة تؤكد وصف المصطفى ﷺ لهذه البئر المباركة بأنها نتجت عن طرقة شديدة وصفها بقوله الشريف: «هي هزمة جبريل وسقيا الله لإسماعيل».

- لاحظ المراقبون أن الحيوانات الضارية لا تصطرع في الحرم المكي، ولا تؤذي بعضها بعضًا، بل تخالط الحيوانات داخل الحرم المكي ما تعودت على افتراسه خارجه، ولا تتعرض له فيه أبدًا. كما لاحظ المراقبون أن الطيور عادة لا تعلو الكعبة المشرفة، بل تنحرف عنها كلما طارت في اتجاهها وكأنها هي الأخرى في طواف حولها.
- في وادي محسر بالقرب من مكة المكرمة، وجه أبرهة الأشرم فيله ليهدم الكعبة المشرفة (الأزرقي، تحقيق : رشدي، 1969م)، لكن الفيل أبى وبرك في الأرض، فضربوا الفيل ليقوم فأبى ثانية، فضربوا رأسه بالطبرزين وهو سلاح يشبه الفأس فأبى، فوجهوه راجعا إلى اليمن فقام يهرول، ووجهوه إلى الشام ففعل مثل ذلك، ووجهوه إلى المشرق ففعل مثل ذلك، فوجهوه ثالثة إلى البيت الحرام فبرك. وفي تلك اللحظة أرسل الله إليهم الطير الأبابيل ﴿وَأَرْسَلَ عَلَيْهِمْ طَيْرًا أَبَابِيلَ﴾ [الفيل: 3].
- شاءت إرادة الله سبحانه وتعالى، أن ينجو أبرهة ببدنه وأن يميته في اليمن وأن يكون لمن خلفه آية وعبرة، تماما كما فعل الله مع فرعون الذي قال «أنا ربكم الأعلى» فأخذه الله نكال الآخرة والأولى، ونجاه ببدنه ليكون لمن خلفه آية ﴿فَالْيَوْمَ نُنَجِّيكَ بِبَدَنِكَ لِتَكُونَ لِمَنْ خَلْفَكَ آيَةً وَإِنَّ كَثِيرًا مِنَ النَّاسِ عَنْ آيَاتِنَا لَغَافِلُونَ﴾ [يونس، الآية 92].

الإعجاز العلمي

- تمثل مكة المكرمة مركزًا روحيًا عالميًا في الإسلام، وقد وضعت حولها العديد من الدراسات التي تربط موقعها وظواهرها ببعض الجوانب العلمية أو الكونية. ومع أن بعض هذه الدراسات لا ترقى إلى الإثبات العلمي الصارم، فإنها تظل مثار تأملٍ وإعجابٍ لكثيرٍ من المؤمنين. **يجب التعامل مع الإعجاز العلمي في القرآن أو الدين** بحذر علمي، تجنّبًا لأي ادعاءات غير مثبتة، ذلك أن **العلم التجريبي** يعتمد على الأدلة المادية، ولا يمكن الاعتماد على الإعجاز وحده لإثبات العقائد.
- أشارت بعض الدراسات إلى أن **مكة تقع في مركز اليابسة من الكرة الأرضية** اعتمادًا على القياسات الجغرافية والخرائط المجسمة. هذا الأمر لا يعني بالضرورة أن مكة هي مركز الأرض من منظور علمي دقيق، لكنه طرحٌ يحمل رمزية خاصة عند المسلمين.
- تقع بئر زمزم على بُعد 22 مترًا فقط من الكعبة، وتُعد إحدى أندر الآبار على وجه الأرض من حيث العمق ومصدر الماء وخصائصها الهيدرولوجية. فمياهها لم تنضب منذ آلاف السنين رغم وقوعها في منطقة صخرية جافة شديدة القسوة. وقد خضعت مياه زمزم لتحاليل فيزيائية وكيميائية متقدمة، أثبتت النتائج الكيميائية نقاءها واستقرار تركيبها المعدني مقارنة بغيرها من المياه الجوفية.
- أشارت دراسات متعددة إلى أن موقع مكة الجغرافي يتوافق بشكل ملحوظ مع ما يُعرف بـ «النسبة الذهبية Golden Ratio» الخاص في توزيع اليابسة والبحار، مما يعزز مكانتها مركزًا لتوازن الأرض. وهناك من يرى أن خط الطول الذي تمر به مكة (39.8° شرقًا تقريبًا) يقابل توازنًا مغناطيسيًا معينًا على الأرض، أو أنه يتميز بتساوي الليل والنهار. لكن هذه الأفكار ليست مثبتة في الأوساط العلمية الدولية، بل تُدرج في بعض الأحيان

ضمن التفسيرات الإيمانية أو الإعجازية، ذلك أن الانحراف المغناطيسي Declination ليس معدمًا على الإطلاق في مكة، أو ما قد يجعلها تتميز به عن غيرها من بقاع العالم.

- في مواسم الحج والعمرة يُطالب المسلم بالطواف حول البيت الحرام سبعة أشواط بدءًا وانتهاءً بالحجر الأسود، وهذا الطواف يتم عكس عقارب الساعة، وهو اتجاه الدوران نفسه الذي تتم به حركة الكون من أدق دقائقه إلى أكبر وحداته، فالإلكترون يدور حول نفسه، ثم يدور حول نواة الذرة في اتجاه الطواف، عكس عقارب الساعة. ومن المسلم به أن مكة تقع شمال خط الاستواء بـ 21.4 درجة تقريبًا، وكل شيءٍ في المنطقة شمال خط الاستواء يدور عكس عقارب الساعة، في حين أن الأشياء جنوب خط الاستواء تدور باتجاه عقارب الساعة، ويعود سبب ذلك إلى ظاهرة الانحناء الظاهري للرياح العالمية الناتجة عن دوران الأرض حول محورها بشكل مائل، وتعرف هذه الظاهرة بقوة كوريوليس أو تأثير كوريوليس. ومنذ ما ينوف عن 1400 عام والمسلمون يطوفون حول الكعبة المشرفة عكس عقارب الساعة، وقبل ظهور قوة كوريوليس.
- الحجر الأسود أتى به جبريل ﷺ عندما بنى سيدنا إبراهيم ﷺ الكعبة، يصطبغ باللون الأسود في قشرته الخارجية فقط، أمّا في أجزائه الداخلية وحتى نواته فإن لونه يتسم بالبياض الناصع. ثبت علميًا أنه من أحجار السماء لأنه يشبه أحجار النيازك، ويتميز بتركيب كيميائي ومعدني خاص، فهو يطفو على الماء ولا يسخن بأي نوع من الحرارة.
- أجرينا دراسات وأبحاث جيوفيزيائية أثبتت أن الحرم المكي يُظهر سلوكًا غير اعتيادي في توزيع الشذوذ المغناطيسي، حيث تم تسجيل انخفاض موضعي في الضوضاء المغناطيسية داخل حدود الحرم مقارنة بالمناطق المحيطة.

- يُعد موقع مكة جيولوجيًا من أكثرها حصانة؛ فهناك سلسلة جبلية قاسية تحيط بها من معظم جهاتها. ونتيجة لذلك تعتبر مكة محمية، لكنها غير معصومة من الزلازل، وليس في الكتاب والسنة دليل على أن مكة على خصوصيتها وعظيم قدرها معصومة من الزلازل أو غيرها من الكوارث. ولا يكاد التاريخ يسجل وقوع زلازل ذات آثار مدمرة فيها.
- وعلى الرغم من أنه لم يتم تسجيل أي زلزال طبيعي قديمًا أو حديثًا كان مركزه داخل حدود الحرم المعروفة إلا أن منطقة مكة تعرضت تاريخيًا خلال الفترة من 801–1963م إلى 12 زلزالًا، كان أعنفها زلزال 1121م والذي تسبب في ضعضعة الركن اليماني وتهدم بعضه، وفي عام 1710م تعرضت مكة لزلزال آخر قوي. وحديثًا وقع زلزالان؛ الشرائع 1993م ومدركة 1994م، وكان مركزهما خارج حدود الحرم المكي.
- لقد أدى وقوع مكة المكرمة بين مداري السرطان والاستواء، وتحديدًا عند خط عرض 21.4 درجة شمالًا، وخط طول حوالي 39.8 درجة شرق جرينتش، إلى ارتباط الكعبة المشرفة بظاهرة فلكية مهمة، وهي تعامد الشمس عليها مرتين كل عام عند الزوال، أو حال دخول وقت صلاة الظهر، وذلك يومي 29 مايو و16 يوليو. ويمكن الاستفادة من هذه الظاهرة الطبيعية لتحديد أو تصحيح اتجاه القبلة من كل البلاد والأماكن في نصف الكرة الأرضية المضاءة بالشمس في هذين اليومين، حيث تكون الشمس عمودية تمامًا فوق مكة المكرمة، وينعدم فيها ظل الشاخص آنذاك.

الأمن المائي في مكة قديمًا وحديثًا

في قديم الزمان، اهتمّ أهل مكة بموارد المياه لاعتمادهم عليها في استمرار حياتهم، فكانوا يبحثون دائمًا عن المَناطق التي تتوفّر فيها المياه ليستقروا فيها وليبنوا حضارتهم، فحفروا الآبار اليدوية وعمِلوا على تطوير الأدوات والمعدّات التي تُمكّنهم من استغلالها. وحديثا تغير مفهوم الأمن المائي إلى أنه كميّة المياه الجيّدة والصالحة للاستخدام البشري المُتوافرة بشكلٍ يُلبّي الاحتياجات المختلفة كمًا ونوعًا، مع ضمان استمراريتها دون تأثير، ويُمكن تحقيق ذلك بالاستخدام الأمثل للموارد المتاحة وتطوير تقنيتها، بالإضافة إلى تَنمية موارد المياه الحالية مع البحث عن موارد بديلة.

• الأمن المائي في مكة قديمًا

إن ظهور بئر زمزم منذ آلاف السنين يمكن أن يعد بداية للأمن المائي في مكة. لقد كان أهل مكة قديمًا يعتمدون اعتمادًا كليا على «السقائين» في توفير المياه لبيوتهم، لصعوبة تضاريس مكة المكرمة الجبلية، إذ يلزمهم النزول إلى الآبار المحيطة بالحرم، ونقل المياه منها إلى أعالي الجبال. وكانت لقبائل قريش بمكة في الجاهلية، عدة آبار أخرى تشرب منها من غير زمزم، وهي:

- **الطوى:** لعبد شمس بن عبد مناف، وهي البئر التي بأعلى مكة.
- **بذر:** لهاشم بن عبد مناف، على فم شعب أبي طالب.
- **سجلة:** بئر المطعم بن عدي بن نوفل بن عبد مناف.
- **الحفر:** لأمية بن عبد شمس.
- **سقية:** لبني أسد بن عبد العزى.
- **أم احراد:** لبني عبد الدار.
- **السنبلة:** لبني جمح، وهي بئر خلف بن وهب.
- **الغمر:** لبني سهم.
- **رم ورم:** بئر مرة بن كعب بن لؤي.

- **وخم:** لبني كلاب بن مرة.
- **والحفر:** لبني عدي بن كعب بن لؤي (غباشي، 1990م).

ولكن الناس تركوا هذه الآبار وانصرفوا للسقيا من **زمزم**، قال ابن إسحاق: «فعفت **زمزم** على البئار التي كانت قبلها يسقي عليها الحاج، وانصرف الناس إليها لمكانها من المسجد الحرام، ولفضلها على ما سواها من المياه، ولأنها بئر إسماعيل بن إبراهيم عليهما السلام، وافتخرت بها بنو عبد مناف على قريش كلها، وعلى سائر العرب، فقال مسافر بن أبي عمرو بن أمية بن عبد شمس بن عبد مناف وهو يفخر على قريش بما ولوا عليهم من السقاية والرفادة وما قدموا للناس من ذلك و**بزمزم** حين ظهرت لهم، وإنما كان بنو عبد مناف أهل بيت واحد، شرف بعضهم لبعض شرف، وفضل بعضهم لبعض فضل» (الأزرقي، تحقيق: رشدي، 1969م). أما الآبار التي حفرت في عصر الإسلام، فهي:

- **الياقوتة:** بمنى، حفرها أبو بكر الصديق رضي الله عنه في خلافته، فعملها الحجاج بن يوسف وضرب فيها وأحكمها.
- **بير عمر بن عثمان بن عفان:** بمنى في شعب آل عمرو.
- **بير الشركاء:** بأجياد لبني مخزوم.
- **بير عكرمة:** بأجياد الصغير في الشعب الذي يقال له الأيسر.
- **بير الأسود بن سفيان بن عبد الأسد المخزومي:** ويقال لهذه البئر (بئر بني أسد) (وبئر الصلا) لقربها من موضع (الصلا)، وهي في الأصل شفية أم قردان.
- **بير الطلوب:** كانت لعمرو بن عبد الله بن صفوان الجمحي، في شعب عمرو بالرمضة دون الميثب.
- **بير أبي موسى الأشعري:** بالمعلاة على فم أبي دب بالحجون، حفرها حين انصرف من الحكمين إلى مكة.
- **بير شوذب:** كانت بباب بني شيبة، فدخلت في المسجد الحرام حين وسعه المهدي سنة 161هـ.
- **البرود:** بفخ، حفرها خراش بن أمية الخزاعي الكعبي.

- **بير بكار:** بذي طوى، عند ممادر بكار، وبكار رجل من أهل العراق، سكن مكة وأقام بها.
- **بير وردان:** ووردان مولى المطلب بن أبي وداعة، بذي طوي عند سقاية سراج بفخ، وسراج مولى بني هاشم.
- **بير الصلاصل:** بفم شعب البيعة عند العقبة، عقبة منى.
- **بير السقيا:** عند المأزمين، مأزمي عرفة عملها عبد الله بن الزبير بن العوام (الأزرقي، تحقيق: رشدي، 1969م).

• الأمن المائي في مكة حديثًا

نظرًا للطبيعة الجغرافية القاحلة في منطقة مكة المكرمة التي أدت إلى قلة الموارد المائية بمرور الزمن، فقد أنجزت حكومة المملكة العربية السعودية الكثير من المشروعات في قطاع المياه، وتم التركيز بشكل خاص ومكثف على تلبية احتياجات مكة المكرمة والمشاعر المقدسة من مياه لخدمة ضيوف الرحمن، وفيما يلي عرض موجز لهذه الإنجازات:

- يتم توزيع ماء **زمزم** بعناية فائقة على ثلاجات خاصة في الحرمين الشريفين بعد التعقيم.
- تم تمديد شبكات أنابيب لخطوط مياه منى وعرفات.
- تم إنجاز عدد من المشروعات لتحسين مصادر تغذية شبكة مياه مكة المكرمة ورفع كفاءتها لسد احتياجات الحجاج.
- تم حفر آبار لزيادة مخزون المياه في مكة المكرمة.
- ومن أجل مواكبة التوقعات المستقبلية في زيادة عدد الحجاج، فقد تم تنفيذ عددٍ من مشروعات المياه لزيادة كميات المياه الواردة لمكة المكرمة.
- إنشاء خزانات مائية خاصة بمكة المكرمة.
- تنفيذ مجموعة من المشروعات لتوسيع شبكتي المياه والصرف الصحي بمكة المكرمة.

معالـــم المسجـــد الحـــرام

تُعـدّ معرفـة معالـم المسـجد الحـرام مـن الأمـور ذات الأهميـة البالغـة مـن الناحيتـين الدينيـة والتاريخيـة، ذلـك أن كثيـرًا مـن الشـعائر والعبـادات التـي يؤديهـا المسـلمون في المسـجد الحـرام تتطلـب معرفـة دقيقـة بالمعالـم، مثـل الطـواف والسـعي والصـلاة، ومعرفـة مواضـع الكعبـة، والحجـر الأسـود، والمقـام، وبئـر زمـزم، والحِجـر، والملتـزم وغيرهـا، ممـا يسـاعد علـى أداء العبـادة كمـا هـي في السـنة النبويـة. اقتـداء برسـول الله ﷺ الـذي بـيَّن مواقـع المعالـم وتعامـل معهـا في عباداتـه، قـال الله تعالـى: ﴿ذَٰلِكَ وَمَن يُعَظِّمْ شَعَـٰٓئِرَ ٱللَّهِ فَإِنَّهَا مِن تَقْوَى ٱلْقُلُوبِ﴾ [الحـج: 32]، ومـن تعظيـم الشـعائر معرفـة قدرهـا ومكانتهـا وحدودهـا والتعامـل معهـا بمـا يليـق بهـا مـن احتـرام وتقديـر. عندمـا يـدرك المسـلم تاريـخ وأهميـة كل معلـم في المسـجد الحـرام، يـزداد تأثـره وخشـوعه في العبـادة، ويشـعر بعظمـة المكان، ممـا يضفـي علـى الشـعائر بعـدًا روحانيًـا ومعنويًـا أكثـر عمقًـا.

إن معرفـة معالـم المسـجد الحـرام ليسـت مجـرد فضـول معـرفي، بـل هـي ضـرورة دينيـة وتاريخيـة تُسـهم في تعظيـم الشـعائر، وصحـة العبـادات، وربـط المسـلمين بهويتهـم الدينيـة والحضاريـة. لـذا، يُسـتحب للمسـلمين – خاصـة الـزوار والحجـاج والمعتمريـن – أن يدرسـوا هـذه المعالـم قبـل زيارتهـم، وأن يتأملـوا معانيهـا خـلال أدائهـم للمناسـك، لتكـون رحلتهـم إلـى الحـرم أكثـر وعيًـا وعمقًـا وإخلاصًـا.

المسجد الحرام: هـو أعظـم مسـجد في الإسـلام، يقـع في قلـب مكـة، في وادٍ غير ذي زرع، يطلـق عليـه وادي إبراهيـم عليه السلام، بين أربعـة جبـال: جبـل أبـي قبيس، جبـل أجياد، جبـل قعيقعـان، وجبـل عمـر. يرتفـع 277 متـراً فـوق سـطح البحـر، وتتوسـطه الكعبـة المشـرفة التـي هـي أول بنـاء وضـع علـى وجـه الأرض، وأعظـم وأقـدس بقعـة علـى وجـه الأرض عنـد المسـلمين. والمسـجد الحـرام قبلـة المسـلمين في صلاتهـم، وسُـمي بالمسـجد الحرام لحرمـة القتـال فيـه، وتُقـدر مسـاحته بنحـو (1,371,000م^2).

الكعبة المشرفة: عبارة عن بناء مكعب الشكل، ومن هنا جاءت تسميتها، وهي مبنية من الحجارة الصلبة، ويبلغ ارتفاعها 15 مترا، وطولها من جهة الملتزم 12.84 مترا، وطولها من جهة حِجر إسماعيل 11.28 مترا، وبين الركن اليماني والحِجر 12.11 مترا، وبين الركنين اليماني والشامي 11.52 مترا (العمري، 2023م).

يرجع بناء الكعبة إلى سيدنا آدم ﷺ، إلا أنها دمرت عبر السنين، ولم يبق مكانها شيء، إلى أن أوحى الله إلى سيدنا إبراهيم ﷺ بمكان البيت. أمر الله سبحانه وتعالى إبراهيم ﷺ ببناء البيت الحرام، ولقد جاءه جبريل ﷺ بالحجر الأسود، ولم يكن في بادئ الأمر أسود، بل كان أبيض يتلألأ من شدة البياض. أعيد بناء الكعبة المشرفة 12 مرّة عبر التاريخ.

الحجر الأسود: هو أحد أجزاء الكعبة المشرفة، يقع في الجهة الشرقية من الركن اليماني، وهو مكوّن من ثماني قطع صغيرة مختلفة الحجم. يتألف من حجر بيضي الشكل، لونه أسود ضاربٌ للحمرة، وبه نقط حمراء وتعاريج صفراء، وقطره حوالي ثلاثون سنتيمترا، ويحيط به إطار من الفضة عرضه عشرة سنتيمترات، ويُسمّى أيضًا بالركن الأسود، لأن الحجر الأسود مُثَبّتٌ فيه على ارتفاع متر ونصف المتر من سطح الأرض، وعنده يبدأ الطواف وينتهي. وللحجر الأسود كساءٌ وأحزمة من فضة تحيط به حماية له. وقد جددت قريش بناء الكعبة، واختلفت فيما بينها من يضع الحجر في مكانه، واتفقوا على أن يحكمهم أول من يدخل المسجد، فكان الرسول ﷺ، وارتضوا حكمه، وبسط رداء، وأشار عليهم بوضع الحجر الأسود على الرداء، ثم طلب من كل قبيلة أن تمسك بطرف من الرداء، ثم القيام برفعه جميعًا، ليأخذه الرسول ﷺ ويضعه بيده في مكانه. يقع الحجر الأسود في ركن الكعبة الجنوبي الشرقي. يقال إن أول من أطره بالفضة عبدالله بن الزبير. وفي بعض الأحاديث النبوية أن جبريل ﷺ جاء بالحَجَر من الجنة وناوله إبراهيم ﷺ.

حجر إسماعيل (الحِجر أو الحطيم)

يُعد حجر إسماعيل جزءًا أصيلًا من الكعبة المشرّفة، يقع بين الركن الشامي والركن العراقي على يسار الطائفين، ويأخذ شكل قوس نصف دائري منخفض الارتفاع. وقد أجمعت المصادر الدينية والتاريخية على أنه من الكعبة، فلا يَصح الطواف عبره بل يجب الالتفاف من ورائه. كما أن الصلاة فيه تعد بفضل مماثل للصلاة داخل الكعبة، استنادًا إلى الأحاديث النبوية.

تعددت أسماء هذا الموضع، ومنها:

- الحِجر: لأنه جزء من البناء الأصلي للكعبة.
- الجدر: كما ورد في قول النبي ﷺ أن الاسم الصحيح له هو الجدر وليس الحطيم.
- حِجر إسماعيل: نسبة إلى أن النبي إبراهيم عليه السلام جعله مأوى لإسماعيل وغنمه.
- حفرة إسماعيل: في إشارة إلى شكل الموضع قبل رفع الكعبة.
- الحطيم: لانفصاله الجزئي عن بناء الكعبة أو لأن الناس يرفعون فيه أصواتهم بالإيمان.

الملتزم: هو الجزء من الجدار الشرقي للكعبة، الواقع بين الحجر الأسود وباب الكعبة، بطول يقارب المترين. يُعتبر موضعًا مخصصًا للدعاء والتضرع، حيث يلتصق المسلم به في حال من الخضوع والرجاء. وقد ورد عن عبد الله بن عباس رضي الله عنهما أن «ما بين الحجر والباب لا يقوم فيه إنسان فيدعو الله إلا استجاب له»، مما يعكس أهميته الروحية الخاصة.

الشاذروان: هو الوزرة الرخامية المبنية أسفل جدار الكعبة المشرفة، باستثناء جهة الحِجر، ويُستخدم لتثبيت ثوب الكعبة عبر حلقات معدنية. تم تشييده لأغراض إنشائية وتقوية أساسات الكعبة، خاصة لمقاومة السيول. وقد أُعيد

ترميمه عدة مرات عبر التاريخ، كان آخرها عام 1437هـ (2016م)، حيث تم تغيير الرخام وتجديد الحلق الذهبية.

يتكوّن الشاذروان من 36 قطعة رخامية، وتبلغ سماكة كل قطعة نحو 7 سم، ويزن ما بين 110 كجم في الأجزاء المستقيمة و225 كجم في الزوايا، بإجمالي طول يبلغ 48.7 مترًا.

مقام إبراهيم: هو حَجَر رخو من نوع حجر الماء، لونه بين البياض والسواد والصفرة، وكان يقف عليه إبراهيم عليه السلام حين ارتفع بناء الكعبة عن مستوى قامته. وهو مربع الشكل وطوله حوالي نصف متر. وكان مقام إبراهيم حجرًا ملصقًا بحائط الكعبة إلى أيام عمر بن الخطاب رضي الله عنه، فأخّره عن البيت توسعة على المصلين والطائفين، وكانت آثار قدميّ إبراهيم ظاهرةً في الصخرة إلى أول الإسلام ثم انطمست بمرور الزمن. ويشرع للطائف أن يصلي ركعتين خلف المقام بعد انتهاء الطواف، لقوله تعالى: ﴿وَٱتَّخِذُواْ مِن مَّقَامِ إِبۡرَٰهِـۧمَ مُصَلًّى﴾ [البقرة: 125]. والمقام لا يقبّل ولا يُستلم، وإنما أمرنا بالصلاة عنده. اهتم الخلفاء والسلاطين على مر العصور بالمقام من حيث تحليته وبناء القبة ثم وضعه داخل مقصورة نحاسية مربعة، ثم سداسية جوانبها شبكية تسمح برؤية الحجر (العمري، 2023م).

بئر زمزم: تقع شرق الكعبة المشرفة في صحن المطاف جنوب مقام إبراهيم على بعد 18 مترا منه، ومحاذية للحجر الأسود، ويبلغ عمقها حوالي 30.5م، ويتراوح قطرها الداخلي من 1.08 إلى 2.66 م. وهي بئر قديمة ترجع إلى زمن إبراهيم وابنه إسماعيل عليهما السلام.

الصفا والمروة: هما جبلان صغيران يقعان شرقي المسجد الحرام. يُعد جبل الصفا بداية السعي، أما جبل المروة فتمثّل نهايته، وقد ذُكر الجبلان في القرآن الكريم في قوله تعالى: ﴿إِنَّ ٱلصَّفَا وَٱلۡمَرۡوَةَ مِن شَعَآئِرِ ٱللَّهِۖ فَمَنۡ حَجَّ ٱلۡبَيۡتَ أَوِ ٱعۡتَمَرَ فَلَا جُنَاحَ عَلَيۡهِ أَن يَطَّوَّفَ بِهِمَاۚ وَمَن تَطَوَّعَ خَيۡرٗا فَإِنَّ ٱللَّهَ شَاكِرٌ عَلِيمٌ﴾ [البقرة: 158].

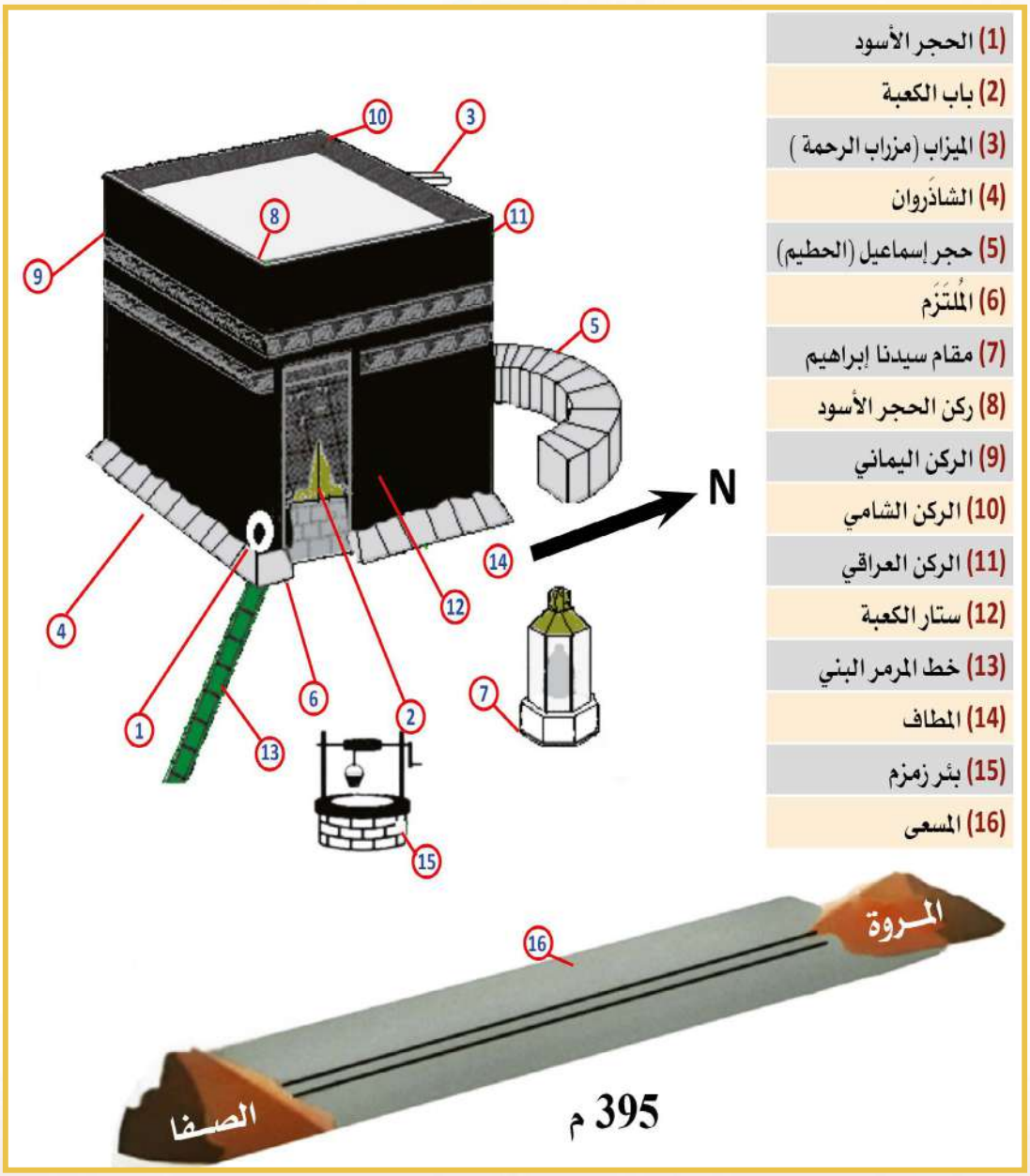
وقد تم دمج الصفا والمروة معماريًا داخل بناء المسجد الحرام ضمن مشروع توسعة المسعى، مما أتاح انسيابية الحركة لزوار بيت الله الحرام، مع الحفاظ على قدسية المكان وخصوصيته التاريخية والدينية.

جبل الصفا: هو أول موضع يبدأ منه السعي، ويقع جنوب المسجد الحرام مائلًا نحو الشرق على بعد يقارب 130 مترًا من الكعبة المشرفة. وهو في الأصل امتداد لجبل أبي قبيس، ويُروى أن آدم ﷺ وقف عليه فسُمي بذلك.

أما المروة: فهي جبل من حجارة المرو البيضاء البراقة المائلة إلى الحمرة، ويُعتبر امتدادًا لجبل قُعَيْقِعَان، يقع مقابل الصفا وعلى بُعد 300 متر تقريبًا من الكعبة المشرفة. قال الأصمعي: سمي جبل المروة بذلك لكون حجارته بيضاء براقة، ويقال إن حواء وقفت على المروة فسميت نسبة إلى المرأة.

ويُعد السعي بين الصفا والمروة إحياءً لسنة السيدة هاجر زوج إبراهيم ﷺ، التي كانت تبحث عن الماء لرضيعها إسماعيل في وادٍ غير ذي زرع، فأصبحت هذه الشعيرة رمزًا للإيمان والثقة واليقين بالله. الصفا والمروة هما من أبرز شعائر الله في الحرم المكي، وقد أُدرج السعي بينهما ضمن أركان الحج والعمرة، لما يمثله من إحياء لقصة الصبر والتوكل على الله، التي تجلت في سعي السيدة هاجر بين الجبلين بحثًا عن الماء لولدها إسماعيل. كما ترمز هذه الشعيرة إلى التفاعل الروحي العميق بين الإنسان والإيمان، حيث يسير المسلم سبعة أشواط بين الجبلين متأملًا ومقتديًا بذلك النموذج الإيماني العظيم.

أركان الكعبة: للكعبة المشرفة أربعة أركان: **الركن العراقي**؛ يتجه إلى جهة الشمال، وسمّي بهذا الاسم لأنه يتجه نحو بلاد العراق، ويسمى أيضًا بالركن الشمالي، والمسافة بين الحجر الأسود والركن العراقي أربعة وخمسون شبرًا. **الركن الشامي**؛ يتجه إلى جهة الغرب، وسمي بهذا الاسم لأنه يتجه نحو بلاد الشام، **الركن اليماني**؛ يتجه إلى جهة الجنوب، وسمي بهذا الاسم لأنه يتجه نحو اليمن، وهو آخر ما يمر عليه الحاج أو المعتمر من الأركان الأربعة، ومن السنة في الطواف أن يتم استلام الركن، دون تقبيله. **الركن الأسود**؛ يتجه إلى جهة الشرق، وسمي بالركن الأسود لوجود الحجر الأسود فيه، ومنه يُبدأ بالطواف.



معالم المسجد الحرام والكعبة المشرفة

حدود المسجد الحرام

من المسلم به أن حدود الحرم كانت بأمر الله تعالى لإبراهيم الخليل ﷺ، ثم جُدّدت معالمها في عهد النبي محمد ﷺ، مما يمنح هذه الحدود قدسيةً تاريخية متجذرة. إن معرفة الحدود توثّق الفهم الصحيح لمعالم الحرم كما وردت في السنة، وتمنع التحريف زيادةً فيها أو نقصان، وتحافظ على الامتداد الشرعي والمعماري الصحيح للحرم. تمثل هذه الحدود المحيط الذي كانت تجري فيه الأحداث المفصلية في السيرة النبوية، ومعرفتها تُعيد رسم خريطة العهد النبوي في ذهن المسلم.

إن معرفة حدود المسجد الحرام ليست مجرد معلومات جغرافية أو تاريخية بل تعد من المعارف الأساسية التي ينبغي على المسلم، لا سيما الحاج والمعتمر، أن يكون على وعي بها، لما لها من أهمية دينية وتشريعية وتاريخية. إن معرفة الحدود تُمكّن المسلم من التمييز بين «الحرم» و«الحل»، وما يترتب عليه من أحكام فقهية، منها:

- وجوب الإحرام للحج أو العمرة عند دخول الحرم من الحل.
- سقوط الإحرام عند الخروج من الحرم دون نية النسك.
- إن بعض المناسك لها علاقة مباشرة بحدود الحرم، مثل: ذبح الهدي والطواف والسعي والتي لا تصح إلا داخل حدود المسجد الحرام.

يرتبط تحديد حدود الحرم المكي الشريف بحدثٍ تأسيسي، إذ يُذكر أن النبي إبراهيم ﷺ هو أول من وضع أنصاب الحرم بعد أن أرشده جبريل ﷺ إلى مواقعها، هذه الأنصاب التي اتخذت معالم طبيعية مثل الجبال والوديان، حُفظت عبر القرون بتجديداتٍ متتالية عبر التاريخ. أكّدت النصوص الشرعية على حرمة انتهاك هذه الحدود، استنادًا إلى الحديث النبوي: «**إن مكة حرمها الله، لا يُعْضَد شجرها، ولا يُنفَّر صيدها**».

حدود الحرم المكي الشريف هي حدود جغرافية تحيط بمكة المكرمة، وتتميز بخصوصية دينية حيث يتضاعف فيها أجر الصلاة، وتختلف فيها بعض الأحكام الشرعية عن خارجها مثل تحريم قطع أشجار الحرم وصيد حيواناته. معرفة هذه الحدود مهمة للحجاج والمعتمرين والمقيمين في مكة المكرمة، لكي يكونوا على دراية بالأحكام الشرعية المتعلقة بالحرم.

قال النووي (تحقيق المجموع: شرح المهذب، 1925 - 1929م): «حَدُّ الْحَرَمِ مِنْ جِهَةِ الْمَدِينَةِ دُونَ التَّنْعِيمِ عِنْدَ بُيُوتِ بَنِي نِفَارٍ، عَلَى ثَلَاثَةِ أَمْيَالٍ مِنْ مَكَّةَ، وَمِنْ طَرِيقِ الْيَمَنِ، طَرَفُ أَضَاةِ لِبْنٍ عَلَى سَبْعَةِ أَمْيَالٍ مِنْ مَكَّةَ، وَمِنْ طَرِيقِ الطَّائِفِ عَلَى عَرَفَاتٍ مِنْ بَطْنِ نَمِرَةَ عَلَى سَبْعَةِ أَمْيَالٍ، وَمِنْ طَرِيقِ الْعِرَاقِ عَلَى ثَنِيَّةِ جَبَلٍ بِالْمَقْطَعِ عَلَى سَبْعَةِ أَمْيَالٍ وَمِنْ طَرِيقِ الْجِعْرَانَةِ فِي شِعْبِ آلِ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ خَالِدٍ عَلَى تِسْعَةِ أَمْيَالٍ، وَمِنْ طَرِيقِ جَدَّةَ مُنْقَطَعُ الْأَعْشَاشِ عَلَى عَشَرَةِ أَمْيَالٍ مِنْ مَكَّةَ» انتهى من «المجموع» (463/7).

عموما، حدود الحرم المكي الشريف هي مناطق محددة بعلامات واضحة (أعلام) تحيط بمكة المكرمة، وقد تم تحديد هذه الحدود بدقة في عهد النبي محمد ﷺ، بعدد من الأعلام على جميع حدوده الجغرافية بلغت 1104 أعلام، منها 650 علماً بالحد الشمالي، و38 علمًا بالحد الغربي، و299 علمًا بالحد الجنوبي، و117 علمًا بالحد الشرقي. يبلغ نصف قطر دائرة الحرم المكي 87552م من كل جهة من جهات مكة ومركز هذه الدائرة الكعبة المشرفة، وحدود الحرم هي:

الحد الشمالي: من التنعيم إلى بني نفار.

- موقع العلامة: جبل الثَّنِيَّة (المعروف بـ الشُّعَيْبِيَّة أو الشَّرائع) ويبعد عن الكعبة حوالي 15 كم.

الحد الشمالي الغربي:

- موقع العلامة: التَّنْعِيم (**مسجد عائشة، مكان ميقات أهل مكة**). ويبعد عن الكعبة حوالي 7.5 كم. يعتبر أشهر حدود الحرم وأقربها للكعبة، يُستخدم للإحرام لعمرة المكيين.

الحد الشمالي الشرقي:

- موقع العلامة: منطقة الجِعِرَّانة (قرب وادي مُحَسِّر) وتبعد عن الكعبة حوالي 16 كم. كانت تُستخدم ميقاتًا لأهل نجد.

الحد الشرقي: جبل ثبير والجعرانة

- موقع العلامة: وادي نَخْلَة (قرب جبل الدائري) وتبعد عن الكعبة حوالي 14 كم.

الحد الجنوبي: من أدنى الحل إلى مشعر عرفة.

- موقع العلامة: جبل عَيْر (قرب منطقة الأبَاطِح). ويبعد عن الكعبة حوالي 12 كم.

الحد الجنوبي الشرقي:

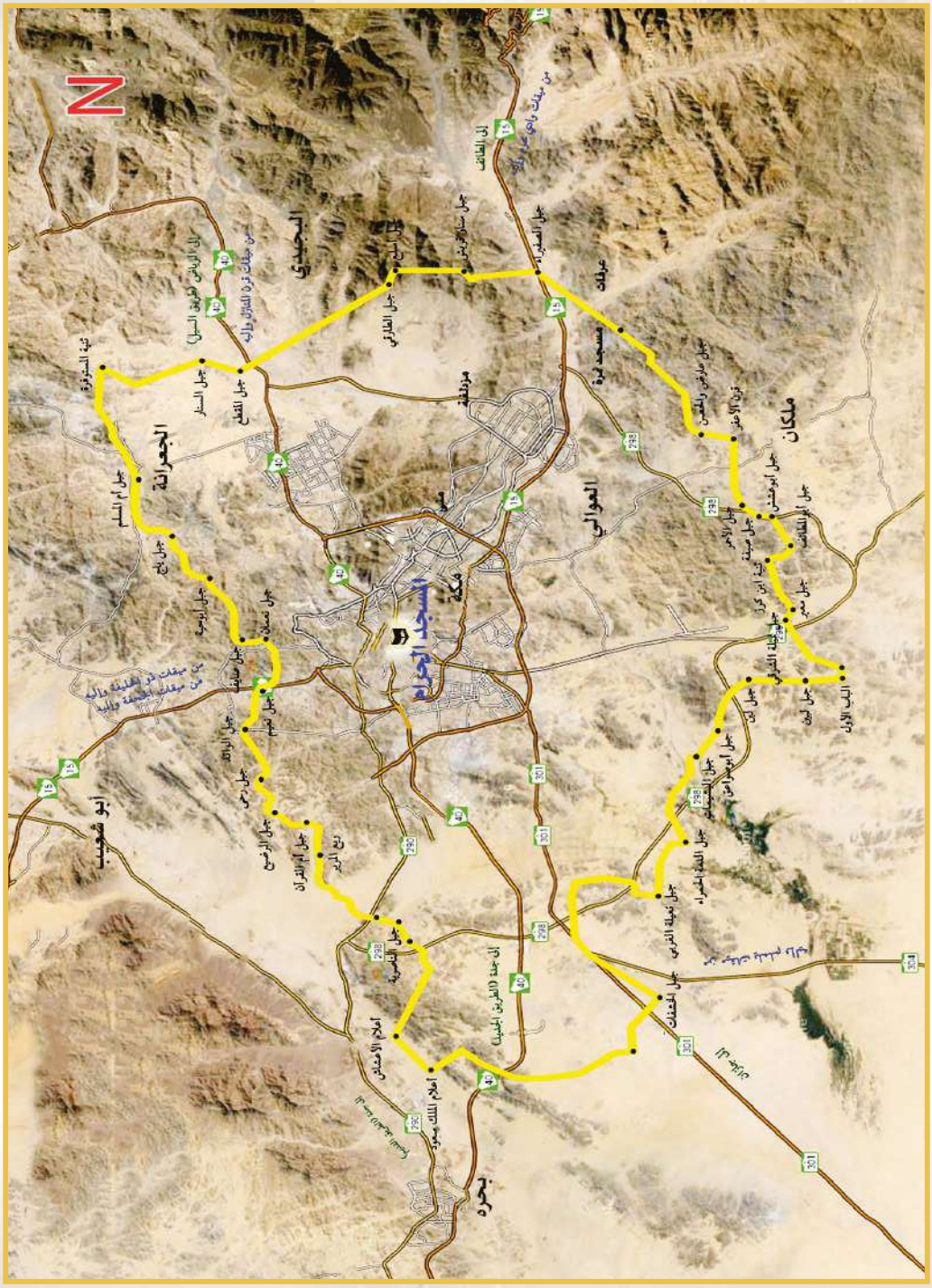
- موقع العلامة: أضى لِبْن (جبل أضاخ). ويبعد عن الكعبة حوالي 12 كم.

الحد الغربي: من الشميسي إلى الحديبية

- موقع العلامة: وادي مُحَسِّر (امتداداً نحو الغرب). ويبعد عن الكعبة: حوالي 18 كم.

الحد الجنوبي الغربي:

- موقع العلامة: الحُدَيْبِيَة (يعرف اليوم بـ الشَّمِيسي) ويبعد عن الكعبة حوالي 22 كم.



خريطة توضح حدود الحرم المكي الشريف (معدلة من www.slawat.net)

المواقيت الزمانية والمكانية للحج والعمرة

تعد المواقيت الزمانية والمكانية للحج والعمرة من أهم الجوانب الأساسية التي يجب على المسلم الإلمام بها، لما لها من أهمية دينية تشريعية، وأبعاد تاريخية وحضارية، تتجلى في الالتزام بشرط صحة النسك.

من شروط صحة الحج والعمرة الدخول في النسك من المواقيت المكانية، فمن تجاوزها دون إحرام وجب عليه دم، ومن نوى الحج في غير وقته لم يصح حجه. فتُصبح عبادة الحج ليست عبادة روحية فحسب، بل هي عبادة مرتبطة بأمكنة وأزمنة محددة، تُذكّر المسلم بانتمائه لجغرافيا الإيمان وتاريخه.

إن معرفة المواقيت الزمانية والمكانية هي ضرورة شرعية ومطلب تربوي وتاريخي، فهي تحفظ صحة العبادة وتُحقق اتباع النبي ﷺ، وتغرس في النفس الشعور بعظمة الزمان والمكان.

المواقيت جمع «ميقات»، وهي لغةً تعني الحد أو الوقت المحدد لفعل أمر ما. فيُقال: «مواقيت الصلاة» أي الأوقات المحددة لأدائها، و«الميقات المكاني» هو المكان المعين لبداية عبادة مخصوصة. أما اصطلاحًا، فيُطلق الميقات شرعًا على الزمان والمكان المرتبطين بأداء عبادة محددة، كالحج والعمرة. تُعد المواقيت نوعًا من الحرمات التي سنّها الشرع لتوقير البيت الحرام وتعظيم شعائر الله، إذ جعل الله لمكة حمى، وللحرم حصنًا، وللحرم حرمًا خارجيًا هو هذه المواقيت. فلا تُتجاوز إلا بالتجرد من اللباس المعتاد والدخول في نسك الإحرام، استحضارًا للنية وتعظيمًا للمكان والشعيرة.

فالـ **ميقات الزماني** هو الوقت الذي حدده الشرع لأداء عبادة معينة، في حين أن الـ **ميقات المكاني** هو الموضع الذي لا يجوز لمن أراد الحج أو العمرة تجاوزه دون أن يُحرم، أي يدخل في النسك. ويُعد الالتزام بهذه المواقيت تعظيمًا لبيت الله الحرام وتوقيرًا لحرماته، كما قال تعالى: ﴿ذَٰلِكَ وَمَن يُعَظِّمْ شَعَٰٓئِرَ ٱللَّهِ فَإِنَّهَا مِن تَقْوَى ٱلْقُلُوبِ﴾ [الحج: 32].

♦ أولًا: المواقيت الزمانية

المواقيت الزمانية هي الأوقات المحددة لأداء مناسك الحج، ولا يصح العمل بها إلا خلالها، وقد ورد بيانها في قوله تعالى: ﴿يَسْـَٔلُونَكَ عَنِ ٱلْأَهِلَّةِ ۖ قُلْ هِىَ مَوَٰقِيتُ لِلنَّاسِ وَٱلْحَجِّ﴾ [البقرة: 189]، وقوله تعالى: ﴿ٱلْحَجُّ أَشْهُرٌ مَّعْلُومَٰتٌ ۚ فَمَن فَرَضَ فِيهِنَّ ٱلْحَجَّ فَلَا رَفَثَ وَلَا فُسُوقَ وَلَا جِدَالَ﴾[البقرة: 197]. وقد أجمع العلماء على أن أشهر الحج هي: **شوال - ذو القعدة - العشر الأوائل من ذي الحجة**. أما العمرة، فهي جائزة في أي وقت من السنة، حتى في أشهر الحج، على الراجح من أقوال العلماء.

♦ ثانيًا: المواقيت المكانية

المواقيت المكانية هي المواضع التي حددها النبي ﷺ لمن أراد الإحرام بالحج أو العمرة، فلا يجوز له تجاوزها إلا وهو مُحرِم. وهذه المواقيت تشمل:

- **ميقات ذي الحُليفة:** ميقات أهل المدينة المنورة ومن مرّ بها، ويُعرف اليوم بـ«أبيار علي». يبعد عن مكة نحو 450 كم. - وعن المسجد النبوي حوالي 14 كم. - يقع غرب وادي العقيق.

- **ميقات الجُحفة :** ميقات أهل الشام ومصر والمغرب ومن جاء على طريقهم، وقد اندثر موضعه القديم. يُحرم الناس حاليًا من مدينة رابغ القريبة، - ويقع شمال غرب مكة ويبعد عنها حوالي 180 كم.

- **ميقات قرن المنازل (السيل الكبير):** ميقات أهل نجد ودول الخليج ومن جاء في طريقهم. يقع شمال الطائف بنحو 55 كم. - ويبعد عن مكة حوالي 75 كم.

- **ميقات يَلَملَم:** ميقات أهل اليمن والمناطق الجنوبية.
  - يحرم الحجاج حاليًا من مسجد السعدية جنوب مكة.
  - يبعد عن مكة حوالي 130 كم.

- **ميقات ذات عِرق :** ميقات أهل العراق وشمال المملكة.
  - سمي بجبل فيه «عرق» أسود،
  - يبعد عن مكة من الجهة الشمالية الشرقية نحو 100 كم.

مواقيت أخرى معتبرة

- **ميقات وادي مُحرم:** ميقات آخر لقرن المنازل، وضع بعد إنشاء طريق «الهدى».
  - يخص حجاج الطائف وجنوب المملكة،
  - ويقع شمال غرب الطائف على بعد 10 كم.

- **ميقات أهل مكة وجدة:**

أهل مكة: يُحرمون للحج من بيوتهم، وللعمرة من الحل (خارج الحرم)، كمسجد التنعيم أو الجعرانة.

أهل جدة: يُحرمون من بيوتهم للحج والعمرة ما داموا داخل المواقيت.

- **القادمون جوًا أو بحرًا :**
  - **القادمون بحرًا:** يُحرمون عند محاذاة الميقات.
  - **القادمون جوًا:** يتحرون الإحرام قبل تجاوز الميقات، ويُستحب أن يُحرموا من مطارات بلدانهم إذا خافوا فوات الميقات.

المواقيت المكانية للحج والعمرة
يُحرم بالحج أو العمرة من هذه المواقيت لمن أراد مكة المكرمة
N
W
E
S
1
ذو الحليفة (أبيار على)
الموقع: جنوب المدينة المنورة
المسافة: 450 كم عن مكة
الاتجاه: شمال
لمن: أهل المدينة ومن مر بها
المدينة المنورة
نجد
السعودية
2
الجحفة (رابغ)
الموقع: شمال غرب مكة
المسافة: 180 كم
لمن: أهل الشام ومصر والمغرب
3
قرن المنازل (السيل الكبير)
الموقع: شرق مكة
المسافة: 75 كم
لمن: أهل نجد والطائف
450 كم
180 كم
75 كم
الطائف
مكة المكرمة
البحر الأحمر
4
يلملم
الموقع: جنوب مكة
المسافة: 90 كم
لمن: أهل اليمن
90 كم
100 كم
5
ذات عرق
الموقع: شمال شرق مكة
المسافة: 100 كم
لمن: أهل العراق
اليمن
تنبيهات مهمة
استعد للإحرام بالطهارة والنية الصادقة.
العبرة ببلوغ الميقات لا بمجاورته.
من كان دون هذه المواقيت فلا إحرام عليه حتى يبلغ الميقات.
يُحرم من هذه المواقيت لمن أراد الحج أو العمرة والمتجه إلى مكة.

المشاعر المقدسة

تُعدّ المشاعر المقدسة الثلاثة: منى، وعرفة، ومزدلفة، محطات مركزية في شعيرة الحج، وتمثل مواقع لها منزلة عظيمة في الإسلام. وتتجلى أهمية هذه المشاعر في ارتباطها المباشر بأركان ومناسك الحج، فهي أماكن مباركة اختارها الله لعباده، مما يدل على شرفها ومكانتها. في هذه المشاعر يتجرد الحاج من مظاهر الدنيا، ويلتزم بالذكر والدعاء والسكينة، وتغمره نفحات الرحمة، فهي بيئة إيمانية تُساعد على تصفية النفس وتجديد التوبة. المشاعر المقدسة هي المواضع التي وقف عندها النبي ﷺ وأدى فيها المناسك، وقد قال: «**خذوا عني مناسككم**»، فمعرفتها والتواجد فيها في الأوقات المحددة هو اتباع لسنة النبي ﷺ.

وتاريخيا، ارتبطت بعض الشعائر في هذه المشاعر بقصة إبراهيم عليه السلام، مثل الذبح في منى، مما يربط المسلمين بتاريخ التوحيد ويُجسّد التقاليد الإبراهيمية في مناسك الحج. في هذه المشاعر تجتمع ملايين المسلمين على مدى القرون، من كل الأعراق واللغات، يُؤدون الشعائر نفسها، في الزمان والمكان، ما يجعلها نقطة تواصل تاريخي وحضاري عبر العصور. تُعد عرفة ومزدلفة ومنى محطات بارزة في السيرة النبوية مواقف عظيمة للنبي ﷺ في حجة الوداع، وقد خطب فيها خطبته الشهيرة، وأرسى فيها قواعد العدالة والمساواة وحقوق الإنسان، ما يجعلها ذات بُعد حضاري وإنساني كبير في التاريخ الإسلامي. وتُعد هذه المشاعر نموذجًا تاريخيًا للتنظيم الإسلامي في إدارة الحشود والمناسك، فقد تعامل الخلفاء والعلماء والحكام عبر التاريخ مع هذه المشاعر بتنظيمات دقيقة لضمان أداء المناسك بيسر وسلامة، وهو ما يُسجّل لها في التاريخ الحضاري والإداري للمسلمين.

تقع هذه المشاعر ضمن حدود الحرم المكي، باستثناء مشعر عرفات الذي يقع خارجها. وتُعد هذه المشاعر محطات مركزية في مسيرة الحاج، حيث ترتبط

كل محطة منها بطائفة من المناسك المحددة التي تُؤدى بدءًا من اليوم الثامن من ذي الحجة (يوم التروية)، إذ ينتقل الحجاج إلى منى، ثم إلى عرفات في اليوم التاسع، ومن ثم إلى مزدلفة بعد غروب الشمس، ليبيتوا فيها، ثم يعودون إلى منى لرمي الجمرات في أيام التشريق.

مشعر منى

ينطق اسم «منى» بكسر الميم (مِنى). وقد ورد في سبب تسميته عدة أقوال، منها:

- ما ذكره الواقدي والفاكهي من أن العرب كانت تسمي كل أرض يجتمع فيها الناس «منى».
- وما أورده ياقوت الحموي من أن الاسم مشتق من «يُمنى» الدم، أي يُراق، في إشارة إلى الهدي.
- وما ذكره بعض اللغويين من أن «منى» مشتقة من «المنية» أي التقدير.
- وقول ابن عُيينة أن الاسم جاء من المنايا.
- يقع مشعر منى بين مكة المكرمة ومشعر مزدلفة، ويبعد عن المسجد الحرام حوالي 8.4 كم، ويقع ضمن حدود الحرم
- تحيط به الجبال من جهتيه الشمالية والجنوبية، ويحده وادي مُحَسِّر من جهة مزدلفة.
- يُعد مشعر منى أول المشاعر التي يتوجه إليها الحاج، وذلك في اليوم الثامن من ذي الحجة (يوم التروية).
- يقيم فيه الحاج ليلة التروية، ثم يعود إليه بعد الإفاضة من عرفات ومزدلفة لقضاء أيام التشريق (11–13 من ذي الحجة).
- يقوم الحجاج برمي الجمرات الثلاث فيه: الصغرى، الوسطى، ثم الكبرى (العقبة).

المعالـــم والمرافـــق

- يُعـرف مشـعر منـى بخيامـه البيضـاء المقاومـة للحريـق، وقـد دخـل موسـوعة غينيـس للأرقـام القياسـية كأكبـر مدينـة خيـام في العالـم.
- يقـع فيـه مسـجد الخيـف علـى السـفح الجنوبـي لجبـل منـى، ولـه أهميـة تاريخيـة ودينية.
- توجـد فيـه الشـواخص الثلاثـة لرمـي الجمـرات، وهـو مـا يُعـرف بـ جسـر الجمـرات، والـذي صُمـم ليسـتوعب مـا يصـل إلـى 500,000 حـاج في السـاعة، ضمـن عـدة طوابـق لتحقيـق السـلامة والانسـيابية.

شهد مشعر منى أحداثًا محورية في التاريخ الإسلامي، أبرزها:

- بيعتا العقبة الأولى والثانية، والتي سبقت الهجرة النبوية.
- نـزول سـورة المرسـلات، كمـا ورد عـن ابـن مسـعود ﷺ، أنهـا نزلـت علـى النبـي ﷺ وهـو في منـى.

مشعر عرفات

يُعـد مشـعر عرفـات **ذروة شعائر الحـج** وقلبـه النابـض، ويمثـل أعظـم محطـات الرحلـة الإيمانيـة التـي تجمـع المسـلمين مـن شـتى بقـاع الأرض في موقـفٍ مهيـب تتجلـى فيـه **المسـاواة والعبوديـة الخالصـة للّه** ﷻ. في هـذا اليـوم، وهـو **التاسـع من ذي الحجـة**، يقـف الحجـاج في عرفـات، متضرعـين إلـى اللّه بالدعـاء والتوبـة والانكسـار، راجـين رحمتـه ومغفرتـه، في يـومٍ عظيـمٍ يُعتـق اللّه فيـه الرقـاب مـن النـار ويُباهـي بعبـاده الملائكـة، ويُسـتجاب فيـه الدعـاء كمـا لـم يُسـتجب في غيـره. وقـد ورد في الحديـث الشـريف: «الحـج عرفـة»، مـا يؤكـد أن **الوقـوف بعرفـة هـو ركـن الحـج الأعظـم**، ومـن فاتـه الوقـوف فيـه فقـد فاتـه الحـج. كمـا أن يـوم عرفـة هـو اليـوم الـذي **أتـم اللّه فيـه الديـن**، بنـزول قولـه تعالـى: ﴿ٱلْيَوْمَ أَكْمَلْتُ لَكُمْ دِينَكُمْ وَأَتْمَمْتُ عَلَيْكُمْ نِعْمَتِي وَرَضِيتُ لَكُمُ ٱلْإِسْلَٰمَ دِينًا﴾ [المائـدة: 3].

تعددت الأقوال في سبب تسمية «عرفات»، ومن أبرزها:

- أن آدم عليه السلام **عرف حواء** فيه.
- أن **جبريل** عليه السلام **عرّف إبراهيم** عليه السلام **المناسك** فيه.
- أن الناس **يتعارفون** فيه، كما ذكر **ابن منظور** في لسان العرب.
- أنه من **الاعتراف بالذنوب** والتوبة، كما قال **ياقوت الحموي** في معجم البلدان.
- أو لأنه مكان **طيب مبارك**، من «العَرف»، أي: الطيب.

المعالم الجغرافية والدينية

- **جبل الرحمة**: وهو أشهر معالم عرفات، يقع وسط المشعر، ويُعرف أيضًا بـ «جبل الدعاء»، وقد ورد أن النبي ﷺ وقف عنده يوم عرفة، وإن كان الوقوف عليه ليس من واجبات الحج.

- **مسجد نمرة**: من المساجد الكبرى في المشاعر، ويقع جزء منه داخل عرفات، والآخر في وادي عُرَنة، ولذلك لا يُعتد بالوقوف في الجزء الخارج عن حدود عرفات.

- **يقع مشعر عرفات على بعد:**
- 10 كم من منى.
- 6 كم من مزدلفة.
- 20 كم من المسجد الحرام.
- تبلغ مساحته نحو 33 كم^2.
- يُعد المشعر الوحيد **الواقع خارج حدود الحرم المكي**

ومن أسمائه الأخرى: **جبل الرحمة، جبل إلال، القرين، النابت.**

مشعر مزدلفة

يُعد مشعر مزدلفة محطة رئيسة في أداء مناسك الحج، حيث يبيت فيه الحاج **ليلة العاشر من ذي الحجة** بعد مغادرته عرفات، تنفيذًا لأمر الله تعالى: ﴿فَإِذَآ أَفَضْتُم مِّنْ عَرَفَٰتٍ فَٱذْكُرُوا۟ ٱللَّهَ عِندَ ٱلْمَشْعَرِ ٱلْحَرَامِ﴾ [البقرة: 198].

ويمكث الحاج في مزدلفة بعد الإفاضة من عرفات، حيث يجمع فيها **صلاتي المغرب والعشاء جمع تأخير**، ويبيت إلى ما بعد الفجر، ثم يتوجه إلى **منى لرمي جمرة العقبة**.

وردت عدة تفسيرات لتسمية «مزدلفة»، منها:

- أن الناس **يزدلفون** إليها أي يقتربون منها، كما نقل الفاكهي.
- أنها الموضع الذي **اجتمع فيه آدم بحواء**، كما أشار ابن حجر.
- أنها موضع **جمع الصلاتين** (المغرب والعشاء)، وهو ما رجّحه **قتادة**.
- أو لأنها موضع **ينزل فيه الناس في زلفة من الليل**، أو لقربها من منى.

وتُعرف مزدلفة أيضًا باسم «**جمع**»، ويُقال إن سبب التسمية لاجتماع الحجاج فيها.

الحدود الجغرافية

- **مسجد المشعر الحرام**: يقع في قلب مزدلفة، وهو الموضع الذي وقف فيه النبي ﷺ يذكر الله.
- من الغرب: **وادي مُحَسِّر**، ويفصلها عن منى.
- من الشرق: **مفيض المأزمين**، وهو ممر جبلي يربطها بعرفات.
- من الشمال: **جبل ثبير النصع** (ويسمى أيضًا: جبل مزدلفة).
- تقع بين **منى وعرفات**، وتبعد عن المسجد الحرام قرابة 8 كم.
- مساحتها تفوق 11.68 مليون **متر مربع**.

تبعد عن:

- **مسجد نمرة** في عرفات: حوالي 7 كم.
- **مسجد الخيف** في منى: حوالي 5 كم.

مناسك الحج والعمرة

الحج والعمرة من أعظم العبادات التي شرّعها الله لعباده، وأدى أداؤهما تعبيراً عن كمال الإيمان وتمام الإسلام، قال تعالى:

﴿وَأَذِّن فِي ٱلنَّاسِ بِٱلْحَجِّ يَأْتُوكَ رِجَالًا وَعَلَىٰ كُلِّ ضَامِرٍ يَأْتِينَ مِن كُلِّ فَجٍّ عَمِيقٍ﴾ [الحج: 27].

فالحج ركن من أركان الإسلام الخمسة، والعمرة سُنّة أو واجبة على القول الراجح، ويتقرب المسلم بأدائهما إلى الله تعالى، طمعًا في رضوانه ومغفرته.

- **المناسك:** تُطلق على المواضع أو الأعمال التي يُعبد الله بها، وتُستخدم غالبًا في سياق الحج والعمرة تحديدًا، مثل: الطواف والسعي والوقوف بعرفة، ورمي الجمرات. قال تعالى: ﴿وَأَرِنَا مَنَاسِكَنَا وَتُبْ عَلَيْنَآ﴾ [البقرة: 128]، أي علّمنا أعمال الحج وعباداته.
- **الشعائر:** أعمُّ من المناسك، وتشمل كل ما جعله الله علامة على دينه وطاعته، سواء تعلق بالحج أم بغيره، مثل: الصلاة والأذان والهدي والصفا والمروة والبيت الحرام. قال تعالى: ﴿ذَٰلِكَ وَمَن يُعَظِّمْ شَعَٰٓئِرَ ٱللَّهِ فَإِنَّهَا مِن تَقْوَى ٱلْقُلُوبِ﴾ [الحج: 32].

أولًا: مناسك العمرة

العمرة هي زيارة بيت الله الحرام بقصد أداء عبادة معينة، وتكون في أي وقت من السنة.

- **أركان العمرة:**
  - **الإحرام** : نية الدخول في النسك.
  - **الطواف** حول الكعبة (7 أشواط).
  - **السعي** بين الصفا والمروة (7 أشواط).
  - **الحلق أو التقصير** من الشعر.

- **خطوات العمرة:**
  - **الإحرام من الميقات.**
  - **التلبية:** «لبيك اللهم عمرة».
  - دخول المسجد الحرام وطواف القدوم.
  - الصلاة ركعتين خلف مقام إبراهيم إن تيسر.
  - السعي بين الصفا والمروة.
  - الحلق أو التقصير (الحلق أفضل للرجال).
  - بذلك تكون العمرة قد تمت.

ثانيًا: مناسك الحج

الحج هو قصد مكة في وقتٍ مخصوص، لأداء مناسك مخصوصة، وهو الركن الخامس من أركان الإسلام، ويجب مرة واحدة في العمر لمن استطاع إليه سبيلًا.

- **أركان الحج:**
  - الإحرام
  - الوقوف بعرفة (أعظم ركن)
  - الطواف بالبيت
  - السعي بين الصفا والمروة

- **خطوات الحج (لحج التمتع):**
  - الإحرام بالعمرة في أشهر الحج.
  - التحلل بعد العمرة.
  - الإحرام بالحج يوم 8 ذو الحجة (يوم التروية).
  - المبيت في منى.
  - الذهاب إلى عرفة يوم 9 ذو الحجة والوقوف إلى الغروب.
  - النفرة إلى مزدلفة والمبيت بها.

- رمي جمرة العقبة الكبرى يوم 10 ذو الحجة.
- ذبح الهدي.
- الحلق أو التقصير.
- طواف الإفاضة والسعي.
- المبيت بمنى أيام التشريق 11، 12، و13 لمن أراد). يجوز التعجل في يوم 12 بعد الرمي). ﴿وَٱذۡكُرُواْ ٱللَّهَ فِيٓ أَيَّامٖ مَّعۡدُودَٰتٖۚ فَمَن تَعَجَّلَ فِي يَوۡمَيۡنِ فَلَآ إِثۡمَ عَلَيۡهِ وَمَن تَأَخَّرَ فَلَآ إِثۡمَ عَلَيۡهِ﴾ [البقرة: 203].
- رمي الجمرات الثلاث كل يوم من أيام التشريق 11-12-13 ذو الحجة
- طواف الوداع عند مغادرة مكة. واجب عن ابن عباس: «أُمر الناس أن يكون آخر عهدهم بالبيت...» (رواه البخاري ومسلم).

العنصر	العمرة	الحج
التعريف	زيارة مكة المكرمة بالإحرام بقصد أداء الطواف والسعي والحلق	قصد مكة المكرمة لأداء مناسك مخصوصة في وقت مخصوص
الحكم الشرعي	سنة مؤكدة أو واجبة عند بعض العلماء	فرض عين على المسلم مرة واحدة في العمر
الركن الأول	الإحرام	الإحرام
الركن الثاني	الطواف بالكعبة	الوقوف بعرفة (وهو أعظم أركان الحج)
الركن الثالث	السعي بين الصفا والمروة	الطواف بالكعبة
الركن الرابع	الحلق أو التقصير	السعي بين الصفا والمروة
المدة الزمنية	تستغرق ساعات قليلة فقط	تستغرق 5 إلى 6 أيام (من 8 إلى 13 ذو الحجة تقريبًا)
الوقت	متاحة في أي وقت من السنة	وقت محدد في السنة (شهر ذو الحجة)
الميقات	من الميقات الخاص بكل جهة	من الميقات الخاص بكل جهة
الهدي (ذبح)	لا يُشترط	يُشترط في حج المتمتع والمقرن
الوقوف بعرفة	غير مطلوب	ركن أساسي لا يصح الحج بدونه
طواف الوداع	غير مطلوب	واجب عند مغادرة مكة بعد إتمام الحج
التكرار	يمكن أداؤها عدة مرات في السنة	مرة واحدة في العمر لمن استطاع

خطوات وأحكام مناسك الحج

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

أماكن تاريخية مقدسة

مكة المكرمة هي ليست قبلة المسلمين ومهوى أفئدتهم فحسب، بل هي أيضًا مدينة تزخر بالأماكن التاريخية التي ترتبط بجذور الرسالة المحمدية وتُعزز الشعور بالانتماء الروحي والإيماني لدى زائريها. وعلى الرغم من كونها أولى المدن المقدسة في الإسلام، إلا أن لمكة طابعًا فريدًا يجمع بين القداسة والبعد التاريخي العميق، يجعل زيارتها تجربة دينية وثقافية لا مثيل لها. وتتوزع في أرجائها معالم خالدة تخلد أحداثًا ومواقف شكلت ملامح الإسلام في مراحله الأولى، من أبرزها: غار حراء وغار ثور وشعب أبي طالب ومسجد التنعيم ومسجد الجن والحديبية ووادي المغمس إضافة إلى المسجد الحرام الذي يمثل قلب مكة النابض وأقدس بقاع الأرض.

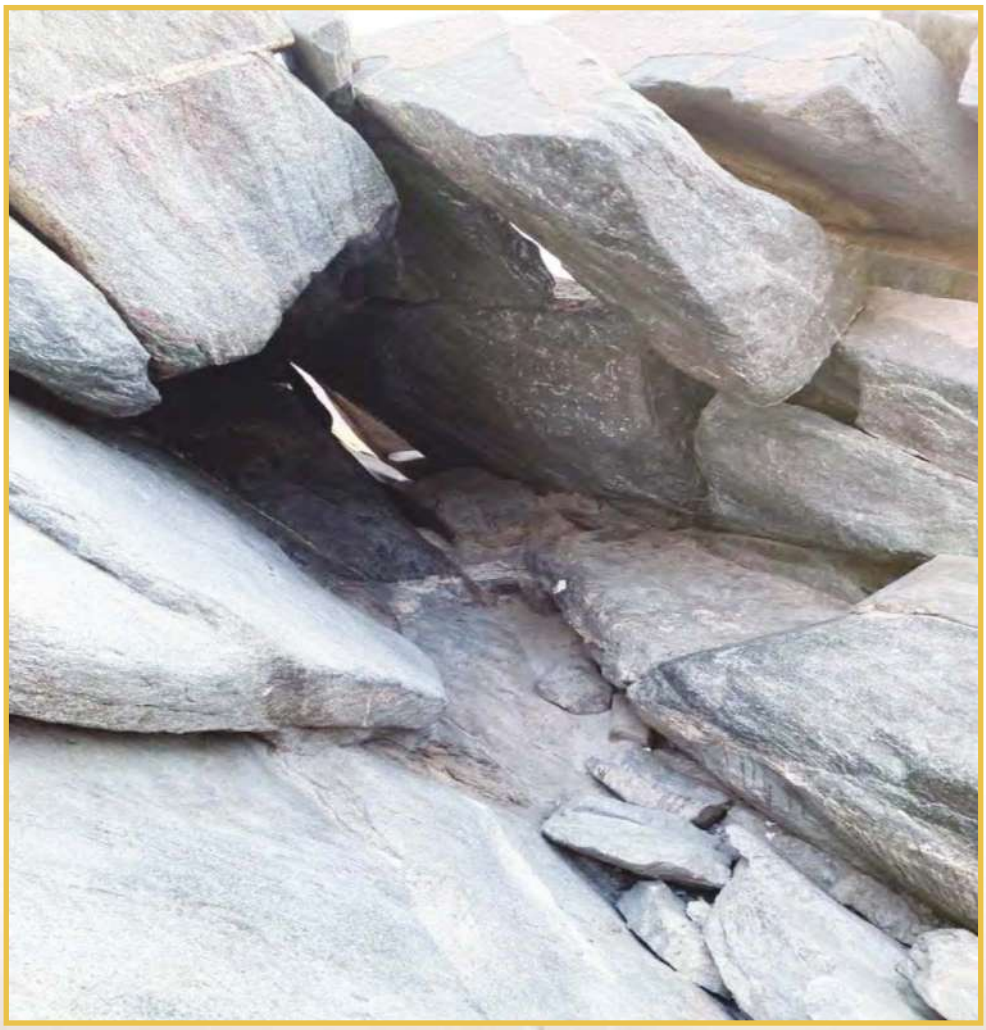
- **غار حراء**

يُعد غار حراء من أهم المواقع الإسلامية التي يقصدها الزوار في مكة، لما يحمله من رمزية تاريخية وروحية عظيمة، إذ فيه بدأت أولى لحظات البعثة النبوية، حيث نزل الوحي لأول مرة على النبي محمد ﷺ بقول الله تعالى: ﴿اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ﴾ [العلق: 1].

يقع الغار في أعلى جبل النور، إلى الشمال الشرقي من المسجد الحرام، على يسار المتوجه إلى عرفات، ويبلغ ارتفاعه حوالي 634 مترًا فوق سطح البحر. يبعد الغار عن المسجد الحرام قرابة 5 كيلومترات، وهو على هيئة فتحة صغيرة في صخر الجبل، لا يتسع إلا لشخص أو إثنين، ويبلغ طول الفجوة نحو 4 أمتار وعرضها أقل من متر.

كان النبي ﷺ يختلي فيه للعبادة والتأمل قبل البعثة، مما أكسبه مكانة خاصة في الوجدان الإسلامي، ويُروى أن أول أحجار استخدمت لبناء الكعبة

المشرفة كانت من جبل النور نفسه، مما يزيده شرفًا وخصوصية. يطل الغار عند مدخله على الكعبة المشرفة، في مشهد مهيب يلامس القلوب. أما صعود الجبل، فيستغرق نحو ساعة تقريبًا ويحتاج إلى لياقة بدنية عالية، إذ يتميز الجبل بانحداراته الشديدة. لذا يُنصح باستخدام أحذية مناسبة، وتجنب صعوده في الأوقات الحارة أو من قبل كبار السن والأطفال. وتُعد فترات اعتدال الجو هي الفضلى لزيارته.



يقع غار حراء في أعلى جبل النور شمال شرق مكة المكرمة

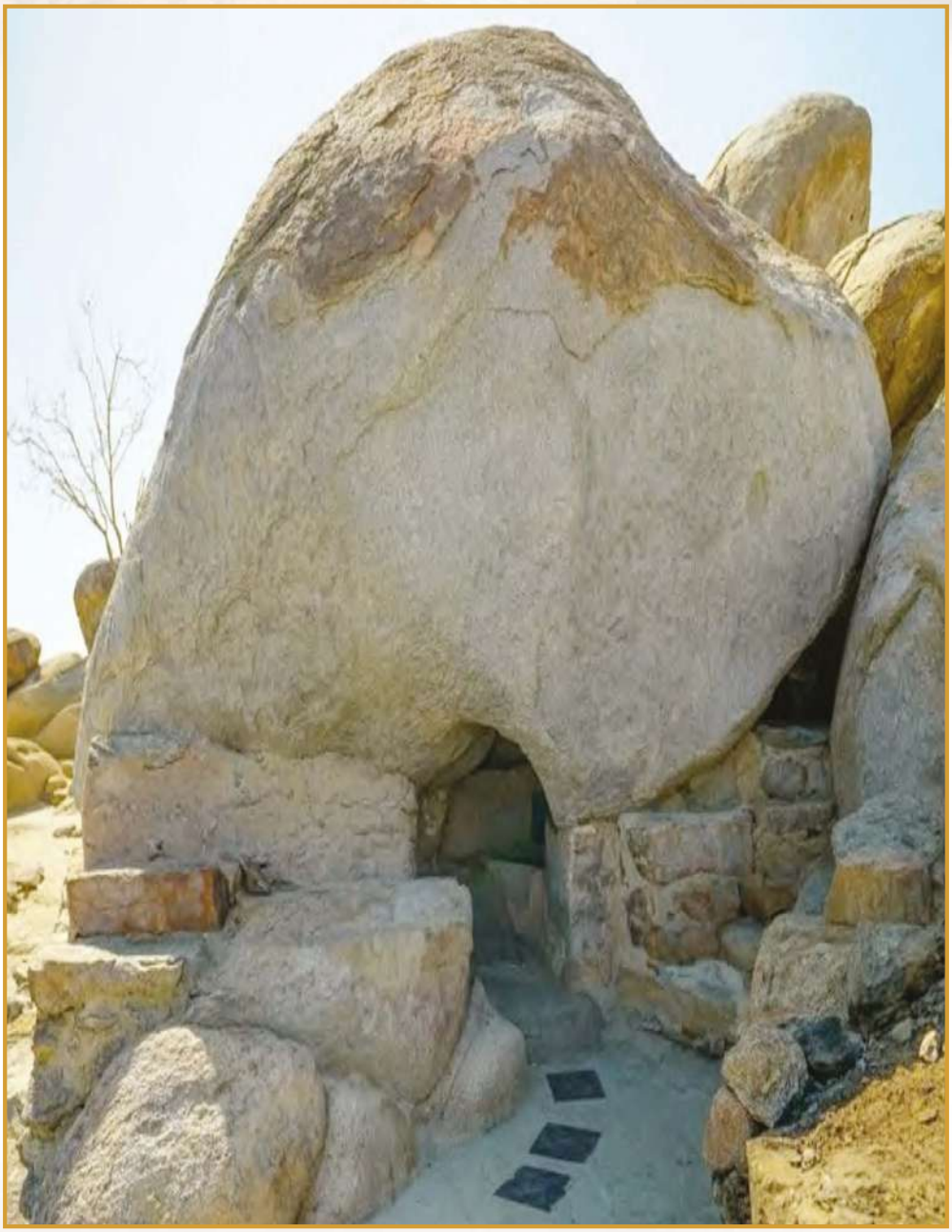
• غـــار ثـــــور

يُعـد غـار ثـور مـن أبـرز المعالـم التاريخيـة في مكـة المكرمـة، ويحظـى بمكانـة خاصـة في ذاكـرة المسـلمين، إذ يرتبـط بـأحـد أعظـم المواقـف في سـيرة النبـي محمـد ﷺ، ألا وهـو حـدث الهجـرة المباركـة إلـى المدينـة المنـورة. ويقـع الغـار في جبـل ثـور جنـوب مكـة المكرمـة، علـى مسـافة أبعـد مـن غـار حـراء عـن المسـجد الحـرام، ويُعـد أكبـر غـار في جبـال مكـة مـن حيـث الحجـم.

يتسـم الغـار بهيئـةٍ أشـبه بالصخـرة المجوّفـة في قمـة الجبـل، تبـدو وكأنهـا سـفينة منقوشـة في أعلـى الجبـل، لهـا فتحتـان: إحداهمـا شـرقية والأخـرى غربيـة، وهـي التـي دخـل منهـا النبـي ﷺ وصاحبـه أبـو بكـر الصديـق رضي الله عنه أثنـاء اختبائهمـا مـن كفـار قريـش. وقـد مكثـا فيـه ثـلاث ليـالٍ، فيمـا كانـت قريـش تطـارد أثرهمـا حتـى وصلـت إلـى مدخـل الغـار، لكنهـم لـم يروهمـا، وقـد خلّـد القـرآن الكريـم هـذا الموقـف بقولـه تعالـى: ﴿إِلَّا تَنصُرُوهُ فَقَدْ نَصَرَهُ ٱللَّهُ إِذْ أَخْرَجَهُ ٱلَّذِينَ كَفَرُوا۟ ثَانِىَ ٱثْنَيْنِ إِذْ هُمَا فِى ٱلْغَارِ إِذْ يَقُولُ لِصَٰحِبِهِۦ لَا تَحْزَنْ إِنَّ ٱللَّهَ مَعَنَا﴾ [التوبـة: 40]

ويمتـد الغـار مـن الداخـل علـى طـول نحـو 3.5 أمتـار، وعـرض مماثـل تقريبًـا، في حـين يبلـغ ارتفاعـه مـا يقـارب 1.25 متـر، ممـا يجعلـه منخفـض السـقف. ويتكـون جبـل ثـور مـن صخـر «التونالیـت»، وهـو صخـر نـاري جـوفي فلسـي، يتميـز بلونـه الرمـادي الفـاتح وبنيتـه الخشـنة، ويتألـف أساسًـا مـن معـادن: البلاجيوكليـز والكوارتز والبيوتايـت والأمفيبـول.

تُعـد زيـارة غـار ثـور تجربـة مفعمـة بالتأمـل والتاريـخ والإيمـان، وإن كانـت تتطلـب جهـدًا بدنيًـا وصبـرًا، إذ تسـتغرق الرحلـة إليـه نحـو 52 **دقيقـة** لصعـود مسـافة 2 **كيلومتـر** عبـر مسـارات جبليـة شـاقة. يُنصـح بزيارتـه بعـد صـلاة الفجـر لتفـادي حـرارة النهـار، كمـا يُوصـى باصطحـاب مـاء كافٍ ومظلـة شمسـية للحمايـة أثنـاء النـزول.



يقع غار ثور في أعلى جبل ثور جنوب مكة المكرمة

شعب أبي طالب (شعب بني هاشم)

عرّف لسان العرب «الشِّعب» بأنه الفجوة الواقعة بين جبلين، أو الطريق الممتد داخل الجبل، كما يُطلق على مجرى الماء في بطون الأراضي. وفي هذا السياق، يُعد شِعب أبي طالب - والمعروف كذلك بـ «شِعب بني هاشم» - أحد المواقع التاريخية ذات الأهمية العظمى في السيرة النبوية. يقع هذا الشعب في محيط المسجد الحرام، خلف جبلي الصفا والمروة، ويمتد بين جبلي أبي قبيس وخندمة.

وقد اكتسب هذا الموقع شهرة تاريخية لكونه المكان الذي وُلد فيه النبي محمد ﷺ، كما أنه شهد إحدى أشد مراحل المعاناة التي تعرضت لها دعوة الإسلام في بداياتها. ففي السنة السابعة من البعثة النبوية، قرر زعماء قريش فرض حصار اقتصادي واجتماعي صارم على بني هاشم وبني المطلب، في محاولة للضغط على النبي محمد ﷺ من أجل ثنيه عن دعوته، فتم الاتفاق بينهم على مقاطعة شاملة، تضمنت الامتناع عن البيع والشراء والتزويج والتعامل مع المحاصَرين بأي شكل من الأشكال.

وقد دونت قريش مضمون هذه المقاطعة في صحيفة علقت داخل الكعبة، لتكون وثيقة ملزمة بينهم، وكان الهدف منها إرغام النبي وأهله على التخلي عن دعوته. دام هذا الحصار المؤلم **ثلاث سنوات**، عاش خلالها المسلمون من بني هاشم ظروفًا قاسية من الجوع والحصار، حتى أذن الله تعالى بانفراج الأزمة.

فقد أوحى الله إلى نبيه ﷺ أن الأرضة (وهي دابة صغيرة) قد أتت على تلك الصحيفة، ولم تُبقِ منها إلا اسم الله. فأخبر النبي ﷺ عمّه **أبا طالب** بذلك، فبادر إلى إبلاغ قريش قائلاً:

«إن كان كلام ابن أخي صادقًا فانتهوا عن قطيعتنا، وإن كان كاذبًا دفعته إليكم»، فأجابوه: «قد أنصفتنا». وعندما دخلوا إلى جوف الكعبة وتحققوا من الصحيفة، وجدوا أنها قد أُكلت تمامًا إلا ما كان فيها من **ذكر الله**.

وفي السنة العاشرة من البعثة النبوية، خرج بنو هاشم من الشِّعب بعد رفع الحصار، بعد أن تبين ظلم قريش فيما فعلوه، وتحققت دلائل صدق النبي ﷺ.

وتكمن أهمية شِعب أبي طالب ليس فقط في كونه موطن المعاناة والصمود في وجه الجاهلية، بل أيضًا لأنه شهد وفاة السيدة خديجة ﵂، زوجة النبي ﷺ وأول من آمن به وناصر دعوته، مما يُضفي عليه مكانة وجدانية وروحية عالية في التاريخ الإسلامي.

مسجد التنعيم (مسجد السيدة عائشة)

يقع **مسجد التنعيم**، المعروف أيضًا باسم **مسجد السيدة عائشة**، في الجهة الشمالية الغربية من مدينة مكة المكرمة، على بُعد يقدّر بحوالي 7.5 **كيلومترًا** من المسجد الحرام، على طريق مكة – المدينة المنورة. يُعد هذا المسجد أقرب نقطة إلى حدود الحرم من تلك الجهة، ويقع في حي «التنعيم» الذي يُعتقد أن اسمه مُشتق من الجبلين المحيطين به: جبل ناعم وجبل نعيم.

تنبع أهمية المسجد من كونه المكان الذي أحرمت منه أم المؤمنين عائشة بنت أبي بكر ﵂ عند أدائها للعمرة في حجة الوداع في السنة التاسعة للهجرة، وذلك امتثالًا لتوجيه النبي محمد ﷺ. ومنذ ذلك الحين، أصبح المسجد من المواقع التي يقصدها الزائرون للإحرام بالعمرة، سواء من أهل مكة أو من الحجاج والمعتمرين، لكونه يقع خارج حدود الحرم.

مسجد الجن

يقع **مسجد الجن** في حي الغزة، ويبعد أقل من 2 **كيلومتر** عن المسجد الحرام. يُعد من المساجد ذات المكانة الدينية والتاريخية المتميزة، إذ ارتبطت به حادثة من أبرز أحداث السيرة النبوية. تشير الروايات إلى أنه في إحدى الليالي، فقد الصحابة النبي ﷺ، فانطلقوا للبحث عنه، حتى وجدوه عائدًا من ناحية مقبرة المعلاة، فأخبرهم أنه كان يُعلّم **نفرًا من الجن** أمور دينهم. وقد استمع الجن لتلاوة النبي للقرآن في هذا الموضع، وكانوا يتزاحمون عليه ﷺ حرصًا على الاستماع، حتى أن بعضهم **ركب فوق بعض** ليقترب منه. وقد سجل القرآن الكريم هذه الواقعة في قوله تعالى: ﴿قُلْ أُوحِيَ إِلَيَّ أَنَّهُ اسْتَمَعَ نَفَرٌ مِّنَ الْجِنِّ فَقَالُوا إِنَّا سَمِعْنَا قُرْآنًا عَجَبًا﴾ [الجن: 1].

بعد استماعهم للقرآن، أسلموا وعادوا إلى قومهم مبشّرين ومنذرين، فخلّد هذا الموقع باسم «مسجد الجن». ويُعرف أيضًا باسم «مسجد البيعة» نسبةً إلى بيعة الجن للنبي ﷺ، كما يُسمّى «مسجد الحرس» لأن دوريات الحرس المكلفة بحماية مكة قديمًا كانت تبدأ من هذا الموضع.

ويُذكر أن النبي ﷺ خطّ خطًا للصحابي عبد الله بن مسعود رضي الله عنه ليجلس فيه أثناء لقائه بالجن، مما يُضفي على المسجد أهمية روحية وتاريخية بارزة، ويُظهر شمول دعوة الإسلام للإنس والجن معًا.

الحديبية

الحديبية هي منطقة تاريخية تقع في أطراف مكة المكرمة، وتتميز بطبيعتها السهلية المجاورة لحَرّة بركانية. وقد ارتبط هذا الموقع بحدث مفصلي في السيرة النبوية، وهو صلح الحديبية، الذي جرى بين النبي محمد ﷺ وقريش في السنة السادسة للهجرة (628م). ويُعرف الموقع اليوم باسم «الشميسي»، ويقع على بُعد نحو 22 **كيلومترًا** من المسجد الحرام.

في هذا الموضع، بركت ناقة النبي ﷺ (القصواء)، فقال الصحابة: «خلأت القصواء»، فرد النبي: «ما خلأت، وما هو لها بخلق، ولكن حبسها حابس الفيل.»

عُقد صلح الحديبية بعد أن مُنع النبي ﷺ ومعه 1400 **من أصحابه** من دخول مكة لأداء العمرة. وقد تمت المفاوضات مع قريش، وانتهت إلى توقيع اتفاقية هدنة لمدة عشر سنوات، تضمنت السماح للمسلمين بأداء العمرة في العام التالي، وعودة المسلمين من غير أداء العمرة في تلك السنة.

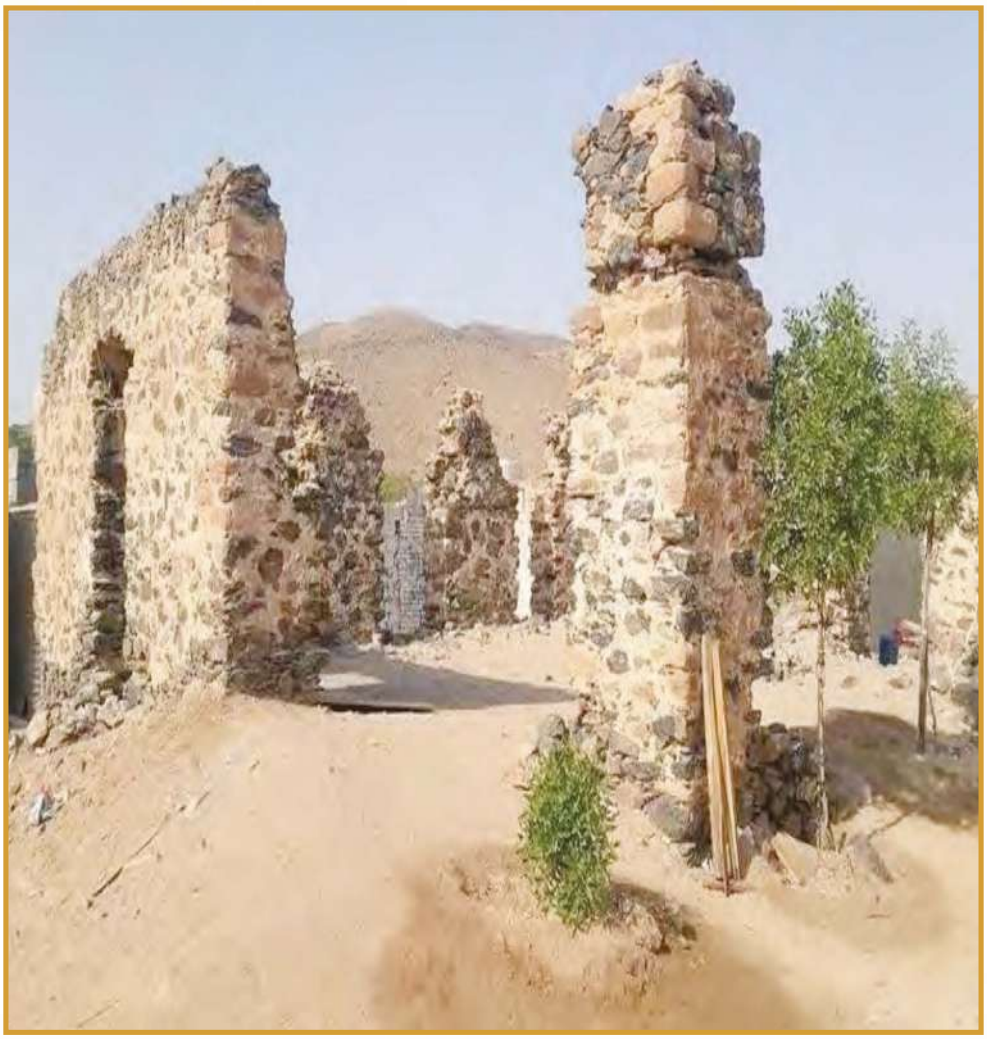
ومن أبرز مشاهد الحديبية بيعة الرضوان، حيث بايع الصحابة النبي ﷺ تحت شجرة تُعرف باسم «**الشجرة الحدباء**»، وورد ذكر هذه البيعة في القرآن الكريم: ﴿إِنَّ ٱلَّذِينَ يُبَايِعُونَكَ إِنَّمَا يُبَايِعُونَ ٱللَّهَ﴾ [الفتح: 10] و﴿لَّقَدْ رَضِيَ ٱللَّهُ عَنِ ٱلْمُؤْمِنِينَ إِذْ يُبَايِعُونَكَ تَحْتَ ٱلشَّجَرَةِ فَعَلِمَ مَا فِي قُلُوبِهِمْ فَأَنزَلَ ٱلسَّكِينَةَ عَلَيْهِمْ وَأَثَٰبَهُمْ فَتْحًا﴾ [الفتح: 18].

وقد كان لهذا الصلح أثرٌ بالغ في تمهيد الطريق لفتح مكة، الذي وقع بعده بعامين، كما قال الله تعالى: ﴿إِنَّا فَتَحْنَا لَكَ فَتْحًا مُّبِينًا﴾ [الفتح: 1].

ويُعد مسجد الحديبية أحد أهم المعالم التاريخية في الموقع، ويُعتبر ثاني أهم حدود الحرم في مكة المكرمة بعد:

- **مسجد الجعرانة**: الموضع الذي اعتمر منه النبي ﷺ.
- **مسجد التنعيم**: المعروف بمسجد السيدة عائشة.
- **أي موقع خارج حدود الحرم المكي.**

ولا تزال بئر الحديبية قائمة إلى اليوم، ويُعد الموقع شاهدًا حيًا على واحد من أعظم مواقف الحكمة السياسية والبصيرة النبوية في التاريخ الإسلامي.



موقع صلح الحديبية وبيعة الرضوان في عام 628 م. أول معاهدة صلح في تاريخ الاسلام

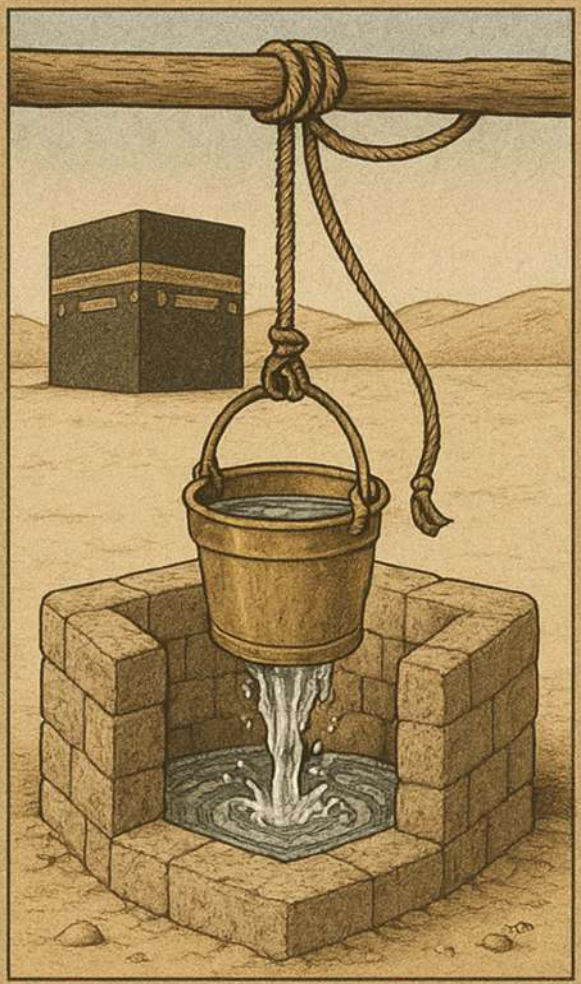
وادي المغمـــــس

يُعـد وادي المغمس من المواقع الجغرافية المهمة شرق مكة المكرمة، ويقع على بُعد نحو 20 كيلومترًا، بمحاذاة الطريق الرابط بين مشعر عرفات ووادي حنين، ويُعرف أيضًا باسم «الوادي الأخضر». يتميز الوادي بامتداده في سهل فسيح تحيط به حواف جبلية شاهقة، ويمر عبر ستة جبال بارزة في محيط مكة، هي: جبل الصفاح من الشمال، وجبلا سعد وكبكب من الشرق، وجبلا الطارقي وسلع من الغرب، وينتهي مساره عند جبال الخطم.

تكتسب هذه المنطقة أهمية تاريخية بارزة، إذ كانت الموقع الذي خيّم فيه **أبرهة الأشرم** بجيشه في محاولته هدم الكعبة المشرّفة. وقد وقعت هذه الحادثة في عام 571م، المعروف بـ «عام الفيل»، وهو العام الذي وُلد فيه النبي محمد ﷺ. وقد تجلت القدرة الإلهية حين أرسل الله طيرًا أبابيل أهلكت ذلك الجيش، في مشهد يدل على عناية الله ببيته الحرام، ويمهّد لظهور الرسالة الإسلامية الخاتمة.

الفصل الثاني

البُعد الشرعي لماء زمزم: قراءة في الفضائل والأحكام



الماء في القرآن الكريم

ماء زمزم في القرآن والسنة

ماء زمزم لغةً واصطلاحًا

أسماء بئر زمزم

قصة ماء زمزم

فضائل ماء زمزم

الأحكام الشرعية في ماء زمزم

الأحاديث الصحيحة في ماء زمزم

مُقَدِّمَة

ظهر ماء زمزم في البقعة المباركة المجاورة لبيت الله الحرام، وذلك قبل أن تُرفع قواعد الكعبة المشرّفة. ولهذا الظهور المبكر، نال ماء زمزم مكانة عظيمة في القرآن الكريم والسنة النبوية، إذ كان سببًا رئيسًا في استقرار العرب حوله، استجابةً لدعوة نبي الله إبراهيم عليه السلام، كما جاء في قوله تعالى:

﴿رَّبَّنَآ إِنِّيٓ أَسۡكَنتُ مِن ذُرِّيَّتِي بِوَادٍ غَيۡرِ ذِي زَرۡعٍ عِندَ بَيۡتِكَ ٱلۡمُحَرَّمِ﴾ [إبراهيم: 37].

وقد انعكست هذه المكانة في اهتمام العرب به في لغتهم ومعتقداتهم، سواء في الجاهلية أو بعد ظهور الإسلام، ويُستدل على ذلك بتعدد الأسماء التي أُطلقت عليه والتي تعكس عظم شأنه.

ويُعد ماء زمزم خير ماء على وجه الأرض، إذ نبع بأمر الله تعالى على يد جبريل عليه السلام، في أقدس بقعة على وجه المعمورة، وقد غُسل به قلب النبي المصطفى ﷺ أكثر من مرة، كما باركه النبي ﷺ بريقه الشريف.

وتتعدد فضائل زمزم وتُعرف بين المسلمين وغير المسلمين، ويُرجّح تاريخيًا أن ظهوره كان قبل نحو خمسة آلاف عام، ولا يزال يتدفق إلى يومنا هذا، يحمل في تدفقه بركة وعطاءً مستمرَّين. ونظرًا لما يتمتع به من فضل ومكانة، فقد شرعت له أحكام فقهية وآداب خاصة، تتعلق بكيفية شربه والانتفاع به، بما يعكس احترام هذا المورد المبارك وتقديره في المنظور الإسلامي.

يناقش هذا الفصل مكانة ماء **زمزم** من المنظور الديني، حيث يستعرض أهمّيته ودلالته في القرآن الكريم، بدايةً بمفهوم الماء عامةً في النصوص القرآنية، مرورًا بتعريف ماء **زمزم** لغةً واصطلاحًا. كما يتناول الفصل قصة ظهور ماء **زمزم** التاريخية، ودوره الحيوي في حياة النبي إبراهيم وابنه إسماعيل عليهما السلام.

ويُسلط الضوء على الأحكام الشرعية المرتبطة بماء **زمزم**، متضمّنًا آداب شربه وأحكام الانتفاع به، إلى جانب التشريعات التي وضعها الإسلام في شأنه. كما يعرض الفصل الآيات القرآنية والأحاديث النبوية الصحيحة التي تحدثت عن ماء **زمزم** وفضائله، ويُبيّن أسماء بئر **زمزم** المتعددة عبر العصور ودلالاتها.

وفي الختام، يُناقش الفصل فضائل ماء **زمزم** الروحية والجسدية، مع الإشارة إلى شهادات تاريخية ومعاصرة حول بركته المستمرة، ليُقدّم رؤية شاملة تعكس أهمية هذا الماء المبارك في العقيدة الإسلامية.

الماء في القرآن الكريم

الماء هو سر الحياة ومنبعها، وهو من أول المخلوقات وجودًا وأعظمها، حتى قيل إنه خلق قبل العرش، ثم خلق العرش، قال تعالى: ﴿ وَهُوَ ٱلَّذِى خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ فِى سِتَّةِ أَيَّامٍ وَكَانَ عَرْشُهُۥ عَلَى ٱلْمَآءِ ﴾ [هود: 7].

وقد جعله الله أساس الحياة، الذي تقوم عليه وتبدأ منه، قال سبحانه: ﴿ أَوَلَمْ يَرَ ٱلَّذِينَ كَفَرُوٓا۟ أَنَّ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَٰهُمَا ۖ وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ ۖ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾ [الأنبياء: 30]. يعد الماء أهون موجود وأعز مفقود جعله الله سبحانه نعمة تهب الحياة وتديمها وتطهر البشر والأرض. فعند وجود الماء لا نشعر بقيمته ولكن إذا فقدناه هلك كل شيء. إنه فعلا أعز مفقود لأن هناك قرى في مختلف مناطق العالم ممن لا تعاني من ندرة المياه، ومن طبع الإنسان أن لا يعرف قيمة الشيء حتى يفقده.

الماء هبة إلهية وعطية ربّانية، ويعد أحد المقومات الأساسية للحضارات الإنسانية قديمًا وحديثًا، والمياه بأنواعها ضرورية للحياة على وجه الأرض، بغض النظر عن كونها عذبة أو مالحة، فكلاهما ضروريان للحياة بالنسبة إلى كثير من الكائنات الحيّة. وقد ورد ذكر الماء في القرآن الكريم مرات كثيرة مرتبطًا بالأرض التي قد تكون «ميتة» وقد تكون «خاشعة» وقد تكون «هامدة» فينزل الله عليها الماء الذي هو إكسير إلهي معجز. يقول تعالى: ﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَتُصْبِحُ ٱلْأَرْضُ مُخْضَرَّةً ۗ إِنَّ ٱللَّهَ لَطِيفٌ خَبِيرٌ ﴾ [سورة الحج، الآية: 63]. ويقول: ﴿ وَتَرَى ٱلْأَرْضَ هَامِدَةً فَإِذَآ أَنزَلْنَا عَلَيْهَا ٱلْمَآءَ ٱهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأَنۢبَتَتْ مِن كُلِّ زَوْجٍۭ بَهِيجٍ ﴾ [سورة الحج، الآية: 5]. ويقول جل شأنه: ﴿ وَمِنْ ءَايَٰتِهِۦٓ أَنَّكَ تَرَى ٱلْأَرْضَ خَٰشِعَةً فَإِذَآ أَنزَلْنَا عَلَيْهَا ٱلْمَآءَ ٱهْتَزَّتْ وَرَبَتْ ﴾ [سورة فصلت، الآية:39].

لقد وردت لفظة الماء في القرآن الكريم في نحو 63 آية، وبمفاهيم مختلفة، وتحمل هذه المفاهيم في كل مرة معنى مختلفًا لا يشابه مثيله في المفهوم الآخر. وقد ذكر الله تعالى الماء في القرآن الكريم منكرًا في (33) مرة. وذكره معرفًا في (16) مرة. وذكره تعالى منكرًا أكثر من التعريف به وذلك ليدل على أن عموم جنس الماء نزل من السماء.

يغطي الماء 70 % من الكرة الأرضية إلا أن نسبة المياه العذبة لا تتجاوز 1 %، لذا يجب حُسن ترشيد هذه الثروة الثمينة. الماء مركب غير عضوي صيغته الكيميائية H_2O. إنها مادة كيميائية شفافة، لا طعم لها، عديمة الرائحة واللون تقريبًا، وهي المكون الرئيس للغلاف المائي للأرض ولسوائل جميع الكائنات الحية المعروفة.

ذكر القرآن الكريم 23 **نوعًا** من المياه، لكل نوع منها طبيعته الخاصة وهي: الماء المغيض، الماء الصديد، ماء المهل، ماء الأرض، الماء الطهور، ماء الشرب، الماء الأجاج، الماء المهين، الماء غير الآسن، ماء الأنهار والينابيع، الماء الحميم، الماء المبارك، الماء المنهمر، الماء المسكوب، الماء الغور، الماء المعين، الماء الغدق، الماء الدافق، الماء الفرات، الماء السراب، ماء مدين، الماء السلسبيل. ويمكن تعريف هذه الأنواع ودلالاتها القرآنية على النحو التالي:

1. **الماء المغيض:** وهو الذي ينزل في الأرض ويغيب فيها، وغاض الماء: قل ونقص

قال تعالى: ﴿وَغِيضَ ٱلْمَآءُ وَقُضِىَ ٱلْأَمْرُ﴾ هود (44).

2. **الماء الصديد:** وهو شراب أهل جهنم، وقيل: الصديد: ما يخرج من جوف الكافر، قد خالط القيح والدم.

قال تعالى: ﴿مِّن وَرَآئِهِۦ جَهَنَّمُ وَيُسْقَىٰ مِن مَّآءٍ صَدِيدٍ﴾ إبراهيم (16).

3. **ماء المهل:** القطران ومذاب المعادن أو الزيت المغلي

قال تعالى: ﴿وَإِن يَسْتَغِيثُوا۟ يُغَاثُوا۟ بِمَآءٍ كَٱلْمُهْلِ يَشْوِى ٱلْوُجُوهَ﴾ الكهف (29).

4 . **مـــــاء الأرض:** الـذي خلـق مـع خلـق الأرض، ويسـتمر في دورة ثابتـة حتـى قيـام السـاعة.

قال تعالى: ﴿وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءًۢ بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّٰهُ فِى ٱلْأَرْضِ﴾ المؤمنون (18).

5 . **المـــاء الطهور:** وهو العذب الطيب، الطاهر بنفسه المطهر لغيره.

قال تعالى: ﴿وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً طَهُورًا﴾ الفرقان (48).

6 . **مـــــاء الشرب:**

قال تعالى: ﴿هُوَ ٱلَّذِىٓ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً لَّكُم مِّنْهُ شَرَابٌ﴾ النحل (10).

7 . **المـــاء الأجاج:** شديد الملوحة وهو غير مستساغ للشراب

قال تعالى: ﴿مَرَجَ ٱلْبَحْرَيْنِ هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ﴾ الفرقان (53).

قال تعالى: ﴿هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَآئِغٌ شَرَابُهُۥ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ﴾ فاطر (12).

قال تعالى: ﴿لَوْ نَشَآءُ جَعَلْنَٰهُ أُجَاجًا فَلَوْلَا تَشْكُرُونَ﴾ الواقعة (70).

8 . **المـاء المهين:** هـو الضعيـف والحقيـر، ويقصـد بـه منـي الرجـل لضعـف تحمـل مكوناتـه للعوامـل الخارجيـة.

قال تعالى: ﴿ثُمَّ جَعَلَ نَسْلَهُۥ مِن سُلَٰلَةٍ مِّن مَّآءٍ مَّهِينٍ﴾ السجدة (8).

قال تعالى: ﴿أَلَمْ نَخْلُقكُّم مِّن مَّآءٍ مَّهِينٍ﴾ المرسلات (20).

9 . **المـــاء غيـر الآسـن:** وهـو المـاء الجـاري المتجـدد، الخالـي مـن الملوثـات. المـاء الآسـن: مَـاءٌ مُتَغَيِّـرٌ طَعْمُـهُ وَلَوْنُـهُ وَرِيحُـهُ، والآسـن مـن المـاء مثـل الآجـن، وقـد أسـن المـاء يأسـن أسـنًا وأسـونًا إذا تغيـرت رائحتـه.

قال تعالى واصفًا أنهار الجنة: ﴿فِيهَآ أَنْهَٰرٌ مِّن مَّآءٍ غَيْرِ ءَاسِنٍ﴾ محمد (15).

10 . **المـــاء الحميم:** حمّ الماء: أي سخن، والماء الحميم : شديد السخونة والغليان

قال تعالى: ﴿وَسُقُوا۟ مَآءً حَمِيمًا فَقَطَّعَ أَمْعَآءَهُمْ﴾ محمد (15).

11 . **المـــاء المبـارك :** الذى يحي الأرض وينبت الزرع وينشـر الخيـر

قال تعالى : ﴿وَنَزَّلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً مُّبَٰرَكًا فَأَنۢبَتْنَا بِهِۦ جَنَّٰتٍ وَحَبَّ ٱلْحَصِيدِ﴾ ق (9)

12 . **المـــاء المنهمر:** المتدفق بغزارة ولفترات طويلة من السماء فيهلك الزرع والحرث

قال تعالى : ﴿فَفَتَحْنَآ أَبْوَٰبَ ٱلسَّمَآءِ بِمَآءٍ مُّنْهَمِرٍ﴾ القمر (11).

13 . **المـــاء المسكوب :** وماء مسكوب أي جار لا ينقطع وأصل السكب الصب، يقال: سكبه سكبا، والسكوب: انصبابه. وهو الملطف للأرض ويعطي الإحساس بالراحة للعين

قال تعالى : ﴿وَظِلٍّ مَّمْدُودٍ ﴿٣٠﴾ وَمَآءٍ مَّسْكُوبٍ﴾ الواقعة (30 : 31).

14 . **المـــاء الغور :** الذي يذهب في الأرض يغيض فيها فلا ينتفع منه

قال تعالى : ﴿أَوْ يُصْبِحَ مَآؤُهَا غَوْرًا فَلَن تَسْتَطِيعَ لَهُۥ طَلَبًا﴾ الكهف (41).

15 . **المـــاء المعين :** الذي يسيل ويسهل الحصول عليه والانتفاع به

قال تعالى : ﴿فَمَن يَأْتِيكُم بِمَآءٍ مَّعِينٍ﴾ الملك (30).

16 . **المـــاء الغدق :** الماء الوفير

قال تعالى : ﴿وَأَلَّوِ ٱسْتَقَٰمُوا۟ عَلَى ٱلطَّرِيقَةِ لَأَسْقَيْنَٰهُم مَّآءً غَدَقًا﴾ الجن (16).

17 . **المـــاء الفرات :** الشديد العذوبة

قال تعالى : ﴿وَأَسْقَيْنَٰكُم مَّآءً فُرَاتًا﴾ المرسلات (27).

18 . **المـــاء الثجاج :** وهو الماء المنصب يتبع بعضه بعضا.

قال تعالى : ﴿وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلْمُعْصِرَٰتِ مَآءً ثَجَّاجًا﴾ النبأ (14).

19 . **المـــاء الدافق :** وهو مني الرجل يخرج في دفقات

قال تعالى : ﴿خُلِقَ مِن مَّآءٍ دَافِقٍ﴾ الطارق (6).

20 . **مـــاء مـــدين**

قـــال تعالـــى: ﴿ وَلَمَّا وَرَدَ مَآءَ مَدۡيَنَ ﴾ القصص (23).

21 . **المـــاء السراب:** ما تراه العين نصف النهار كأنه ماء

قـــال تعالـــى: ﴿ وَٱلَّذِينَ كَفَرُوٓاْ أَعۡمَٰلُهُمۡ كَسَرَابِۭ بِقِيعَةٖ يَحۡسَبُهُ ٱلظَّمۡـَٔانُ مَآءً ﴾ النـــور (39).

22 . **الأنهار والينابيع :** ما يسقط من السحاب فيجري في مسالك معروفة

قـــال تعالـــى: ﴿ أَلَمۡ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءٗ فَسَلَكَهُۥ يَنَٰبِيعَ فِي ٱلۡأَرۡضِ ﴾ الزمر (21).

23 . **المـاء السلسـبيل:** وهـو مـاء في غايـة مـن السلاسـة وسـهولة المـرور في الحلـق مـن شـدة العذوبـة وينبـع في الجنـة مـن عـين تسـمى سلسـبيلا لأن ماءهـا سلسـة منقـادٌ ماؤهـا، يصرفونهـا حيـث وكيفمـا شـاءوا

قال تعالى: ﴿عَيۡنٗا فِيهَا تُسَمَّىٰ سَلۡسَبِيلٗا﴾ الإنسان (18).

مـاء زمـزم فـي القـرآن والسنة النبـوية

ظهر ماء زمزم في البقعة المباركة عند بيت الله المحرم قبل أن ترفع قواعده، ولذلك كان له أهميتـه ومكانته في القرآن الكريم والسنة النبوية، لقد كان ماء زمزم السبب الرئيس لإقبال العرب والعيش بجواره «ببركة دعوة إبراهيم عليه السلام: ﴿فَٱجۡعَلۡ أَفۡـِٔدَةٗ مِّنَ ٱلنَّاسِ تَهۡوِيٓ إِلَيۡهِمۡ﴾ [إبراهيم: 37]، ولذلك فقد حظي باهتمام كبير في لغتهم وعقيدتهم قبل الإسلام وبعده. ويمكننا أن نلاحظ ذلك في الأسماء الكثيرة التي أطلقت عليه.

ماء زمزم هو خير ماء على وجه الأرض، وظهر بواسطة جبريل عليه السلام، ونبع في أقدس بقعة على وجه الأرض، وغُسل به قلب المصطفى ﷺ أكثر من مرة، وباركه الرسول ﷺ بريقه الشريف. لماء زمزم الكثير من الفضائل، عرفها المسلمون وغير المسلمين، ويبدو تاريخيا أنه ظهر قبل نحو 5 آلاف عام، ولا يزال يتدفق عطاءً وبركة حتى يومنا هذا. ونظرًا لقيمته وأهميته، فقد وضعت له تشريعات وأحكام متعددة، وآداب خاصة في طريقة شربه والانتفاع به.

لم يرد ذكر ماء زمزم بشكل مباشر في القرآن، ولكن بعض المفسرين أوّل بعض ما ورد في آيات معينة بأنه ماء زمزم، تبيانا لمكانتها وأهميتها، ومن ذلك ما ورد عَنِ ابْنِ عَبَّاسٍ في قَوْلِه تعالى: ﴿قُلۡ أَرَءَيۡتُمۡ إِنۡ أَصۡبَحَ مَآؤُكُمۡ غَوۡرٗا فَمَن يَأۡتِيكُم بِمَآءٖ مَّعِينِۭ﴾ [الملك: 30]. قَالَ: «يَعْنِي مَاءَ زَمْزَمَ» (الجرجاني بن عدي). ويرى مقاتل بن سليمان أن المقصود في هذه الآية هو ماء زمزم بالتحديد وغيره من المياه (الأزديّ، 2002م).

ومن المفسرين من ربط ماء زمزم بسقي الحجيج الأعظم، فقد خصَّ رسول الله ﷺ سقاية الحاج بالعباس وآله رضي الله عنهم، وذكر المفسرون في سبب نزول هذه الآيات: ﴿أَجَعَلۡتُمۡ سِقَايَةَ ٱلۡحَآجِّ وَعِمَارَةَ ٱلۡمَسۡجِدِ ٱلۡحَرَامِ كَمَنۡ ءَامَنَ بِٱللَّهِ وَٱلۡيَوۡمِ ٱلۡأٓخِرِ وَجَٰهَدَ فِي سَبِيلِ ٱللَّهِۚ لَا يَسۡتَوُۥنَ عِندَ ٱللَّهِۗ وَٱللَّهُ لَا يَهۡدِي ٱلۡقَوۡمَ ٱلظَّٰلِمِينَ﴾ [التوبة: 19]، روايات منها: ما رواه مسلم وأبو داود وابن جرير وابن المنذر عن النعمان بن بشير قال: كنت عند منبر النبي ﷺ في نفر من أصحابه فقال رجل: ما أبالي أن لا أعمل عملًا بعد

الإسلام إلا أن أسقي الحاج، وقال آخر: بل عمارة المسجد الحرام، وقال آخر بل الجهاد في سبيل الله خير مما قلتم، فزجرهم عمر وقال: لا ترفعوا أصواتكم عند منبر النبي ﷺ، -وهو يوم الجمعة- ولكن إذا صليتم الجمعة دخلت على رسول الله ﷺ فاستفتيته فيما اختلفتم فيه. فأنزل الله تعالى: أَجَعَلْتُمْ سِقَايَةَ الْحَاجِّ.. الآية وأخرج ابن جرير عن عبيد بن سليمان قال: سمعت الضحاك يقول في قوله: أَجَعَلْتُمْ سِقَايَةَ الْحَاجِّ..: أقبل المسلمون على العباس وأصحابه الذين أسروا يوم بدر يعيرونهم بالشرك، فقال العباس ﷺ: أما والله لقد كنا نعمر المسجد الحرام ونفك العاني، ونحجب البيت، ونسقي الحاج، فأنزل الله تعالى: أَجَعَلْتُمْ سِقَايَةَ الْحَاجِّ... وقال صاحب المنار، بعد أن ساق عددًا من الروايات في سبب نزول هذه الآيات: والمعتمد من هذه الروايات حديث النعمان لصحة سنده، وموافقة متنه لما دلت عليه الآيات من كون موضوعها في المفاضلة أو المساواة بين خدمة البيت وحجابه من أعمال البر الهينة المستلذة، وبين الإيمان والجهاد بالمال والنفس والهجرة وهي أشق العبادات البدنية والمالية.

والسقاية والعمارة: مصدران من سقى وعمر بتخفيف الميم. والمراد بسقاية الحاج ما كانت قريش تسقيه للحجاج من الزبيب المنبوذ في الماء، وكان العباس ﷺ هو الذي يتولى إدارة هذا العمل. قال الجمل: السقاية هي المحل الذي يتخذ فيه الشراب في الموسم. كان يشترى الزبيب فينبذه في ماء زمزم ويسقيه للناس، وكان يليها العباس ﷺ جاهلية وإسلاما، وأقرها النبي ﷺ له.. ويظهر أن المراد بها هنا المصدر، أي: إسقاء الحجاج وإعطاء الماء لهم». والمراد بعمارة المسجد الحرام: ما يشمل العبادة فيه، وإصلاح بنائه، وخدمته، وتنظيفه...

والهمزة في قوله (أَجَعَلْتُمْ) للاستفهام الإنكاري المتضمن معنى النهي. والكلام على حذف مضاف، لأن العمارة والسقاية مصدران ولا يتصور تشبيههما بالأعيان، فلا بد من تقدير مضاف في أحد الجانبين حتى يتأتى التشبيه، والمعنى: أجعلتم أهل سقاية الحاج وأهل عمارة المسجد الحرام كمن آمن بالله واليوم الآخر وجاهد

في سبيل الله؟ ويؤيده قراءة أجعلتم سقاية الحاج بضم السين. جمع ساق. وعمارة المسجد الحرام بفتح العين والميم جمع عامر. وعلى هذا المعنى يكون التقدير في جانب الصفة، ويجوز أن يكون التقدير في جانب الذات فيكون المعنى أجعلتموهما، أي السقاية والعمارة كإيمان من آمن وجهاد من جاهد؟ والخطاب يشمل بعض المؤمنين الذين آثروا السقاية والعمارة على الجهاد، كما جاء في حديث النعمان. كما يشمل المشركين الذين كانوا يتفاخرون بأنهم سقاة الحجيج، وعمار المسجد الحرام. والمقصود من الآية الكريمة إنكار التساوي بين العملين وبين الفريقين. وقد جاء هذا الإنكار صريحًا في قوله تعالى: ﴿لَا يَسْتَوُۥنَ عِندَ ٱللَّهِ﴾ أي: لا يساوى الفريق الأول الفريق الثاني في حكم الله، إذ أن الفريق الثاني له الأجر الجزيل عند الله بفضل إيمانه الصادق، وجهاده الخالص. فالآية الكريمة مستأنفة لتقرير الإنكار المذكور وتأكيده، ثم ختم، سبحانه وتعالى، الآية الكريمة بقوله: ﴿وَٱللَّهُ لَا يَهۡدِي ٱلۡقَوۡمَ ٱلظَّٰلِمِينَ﴾. أي والله تعالى لا يوفق القوم الظالمين إلى معرفة الحق، وتمييزه من الباطل، لأنهم قد آثروا الشر على الخير والضلالة على الهداية.

مـــاء زمزم لغـــةً واصطلاحًا

زمـــزم لغـــة

زمزم بفتح الزاي وسكون الميم وتكرارهما. جاء في لسان العرب: وزَمْزَمُ بالفتح: بئر بمكة، ابن الأعرابي: هي زَمْزَمُ وزَمَّمُ وزُمَزِمٌ، ويقال: ماء زَمْزَمٌ وزَمْزامٌ وزُوازِمٌ وزُوَزِمٌ إذا كان بين المِلْحِ والعَذْبِ، وزَمْزَمٌ وزُوَزِمٌ؛ عن ابن خالوَيْه، وزَمْزامٌ؛ عن القزّاز، وزاد: وزُمازِمٌ، قال: وقال ابن خالويه: الزَّمْزامُ العيكث الرعَّادُ. (ابن منظور، 1993م). وقد تأتي مزم بمعنى الماء الذي طعمه بين العذب والملح، أو الماء الحلو الذي به مرارة، وهي الماء المتدفق بقوة بين الصخور، وهو قريب بذلك من المعنى الذي قَاله اللحيانيّ يُقَال: مَاء هُجَهِجٌ: لَا عذْبٌ وَلَا مِلْحٌ، وَيُقَال: ماءٌ زُمَزِمٌ هُجَهِجٌ (الهَرَويّ، 1964م – 1976م). وقد تعني زم زم «توقف»، وزمي زمي أي كفي أو يكفي أو توقفي، وهذا لأن هاجر عليها السلام لما تدفق الماء شديدًا عليها، قالت له: «زم زم»، لجمع الشيء المنتشر.

زمـــزم اصطـــلاحًا

هي البِئرُ المَعروفة في مكَّةَ التي يَنبُعُ منها الماءُ، بينها وبين الكَعْبَةِ المُشرَّفَةِ ثمانٍ وثلاثونَ ذِراعًا، ينبع منها ماء زمزم بشكل دائم ومستمر، وله منافع عديدة. وهي البِئرُ التي سَقى اللهُ تَعالى إسماعيلَ عليه السلام وهو رَضيعٌ، عندَما طَلَبَتْ أُمُّه هاجَرُ عليها السلام ماءً فلم تَجِدْه.

ومن المتعارف عليه علميا أن بئر زمزم ليست «بئرًا» بالمعنى الدقيق؛ وإنما هي «نبع» لأنها مياه تتدفق من دون حفر، في حين أن البئر تُحفر بوساطة آلات حفر بين الطبقات الصخرية. وربما اكتسبت لفظ «بئر» بسبب طمرها من قبل جرهم، ومن ثم إعادة حفرها من قبل عبد المطلب، فعرفت باسم «بئر زمزم»، ونسي الناس أنها «نبع زمزم».

سـبب التسـمية

هناك عدة روايات حول أصل تسمية بئر **زمزم**، وأكثرها شيوعًا هي:

- كثـرة مائهـا وغزارتـه، حيـث يقـال «مـاء **زمـزم** و زمـزوم وزمـازم» للتعبيـر عـن كثـرة المـاء.
- أن هاجـر عليها السلام زمـت أو ضمـت المـاء بالتـراب حـين انفجـرت البئـر، لئـلا يتفـرق المـاء يمينًـا وشـمالًا.
- نسبة إلى صوت الماء وزمزمته عند خروجه من البئر.
- نسبة إلى زمزمة جبريل عليه السلام عندما أشار إلى هاجر بضرب البئر بعقبه.

وهنـاك بعـض الروايـات الأخـرى التـي تُرجـع تسـمية **زمـزم** إلـى أسـباب أخـرى، لكـن هـذه الأسـباب الأربعـة هـي الأكثـر شـيوعًا والأرجـح في تفسـير أصـل هـذه التسـمية المباركـة.

قـال الإمـام النـووي في (المجمـوع شـرح المهـذب): قيـل سـميت **زمـزم** لكثـرة مائهـا، يقـال: مـاء **زمـزم** وزمـزوم وزمـازم، إذ كان كثيـرًا، وقيـل: لضـم هاجـر رضي الله عنها لمائهـا حـين انفجـرت وزمهـا إيـاه، وقيـل: لزمزمـة جبريـل عليه السلام وكلامـه، وقيـل: إنهـا غيـر مشـتقة، قـال الحربـي: سـميت **زمـزم** بزمزمـة المـاء، وهـي صوتـه (النـووي، 1925–1929م).

قـال المسـعودي: الزمزمـة صـوت تخرجـه الفَـرَسُ مـن خياشـيمها عنـد شـرب المـاء، وذكـر البرقـي عـن ابـن عبـاس رضي الله عنهما أنهـا سـميت **زمـزم** لأنهـا زمـت بالتـراب لئـلا تسـيح المـاء يمينًـا وشـمالًا، ولـو تركـت لسـاحت علـى الأرض حتـى تمـلأ كل شـيء (المسـعودي، 1973م).

أسماء بئر زمزم

ذكر الزبيدي في (تاج العروس من جواهر القاموس) أنه جمع أسماءها مما استخرجها من كتب الحديث واللغة، فجاءت على ما ينيف على ستين اسمًا، وهي تدل على شرف مكانتها وفضلها في الإسلام وعند المسلمين، وذكر أصحاب السير جملة أسماء نسبت لرسول الله ﷺ تعود في أصلها إلى **زمزم**؛ فهو النبي الزمزمي والمزمزم، فقد غُسل قلبه الشريف عدة مرات بماء **زمزم** كما في السيرة، فكان قلبه صلوات الله وسلامه عليه خير القلوب وأزكاها، وأتقاها وأنقاها. (الزبيدي، 2001م).

وفيما يلي أسماء لماء **زمزم** مرتبة على حروف المعجم، مع بيان معنى كل اسم منها، وهي:

- **بَرَكَة:** من البركة، وهي النَّماء والزيادة والسعادة، وكثرة الخير، وهذه المعاني كلها في **زمزم**.
- **بَرَّة:** قيل: مأخوذة من البِر؛ لأن الله تعالى بَرَّ بها إسماعيل عليه السلام. أو لأنها ذات بر وإحسان لشاربها؛ لما يناله ويحصل له من بركتها. (الجُرْجانيّ).
- **بُشرى:** لأنها بشرى هاجر أم إسماعيل عليهما السلام، حين كانت تبحث عن ماء تحيى به وولدها، فلما رأته بعد أن كادت تيأس، فرحت وسرَّت، وقالت: يا بشراي هذا هو الماء، لكنها لم تَبِعْه، بل ضمَّته إليها وزمَّته.
- **بَضَّة:** بالفتح والتشديد، يقال بضّ الماء إذا سال شيئا فشيئًا (الحموي،1995م).
- **تُكتم ومَكْتُومَةُ:** وهو اسم سميت به بئر **زمزم** لأنها كانت قد اندفنت بعد قبيلة جُرْهُم، وصارت مكتومة، حتى أظهرها الله على يد عبد المطلب (السهيلي، 2000م).
- **حَرَمية:** نسبة إلى الحرم، لكون البئر في حرم الله ﷻ، ولكونها معظَّمة.

❖ **حُفْرَةُ العبّاس:** ذكـــره الحموي في معجـم البلـدان. (الحمـــوي، 1995م).

❖ **حَفِيرة عبد المطلب:** لأن الـذي حفرهـا بعـد غيـاب مكانهـا عبـد المطلـب جـد النبـي ﷺ.

❖ **خبيئة الشيخ الأعظم:** كما قيل لعبد المطلب في رؤيته.

❖ **رَكْضَةُ جبريل عليه السلام:** ركضة جبريل عليه السلام أي وطأته، وخفقة من جناحه، فعن أبي ابـن كعـب عـن رسـول الله ﷺ: «إنَّ جبريـلَ عليه السلام لَمَّـا ركَضَ **زمْزَمَ** بعقبـه، جَعلَـتْ أمُّ إسـماعِيلَ تَجْمَـعُ البطحـاء، رحِـمَ الله هاجـر لـو تركَتْهـا كانَـتْ عيْنًـا مَعِينًـا»، صححه الألبانـي في صحيـح الجامـع.

وأصل الركض: الضرب بالرِّجل والإصابة بها، وتحرك الجناح. وسميت بئر **زمزم** بهذا الاسم، لأن جبريل عليه السلام ضرب الأرض بجناحيه، فانفجر ماء **زمزم**. وقد ورد قريب من هذا المعنى في قوله تعالى: ﴿ٱرۡكُضۡ بِرِجۡلِكَۖ هَٰذَا مُغۡتَسَلُۢ بَارِدٞ وَشَرَابٞ﴾ [ص: 42].

وتسمى هزمة جبريل؛ لأنها هزمته في الأرض أي حفرته، حيث ضرب برجله فانخفض المكان فنبع الماء، وقيل: معناه أنه هزم الأرض أي كسر وجهها عن عينها حتى فاضت بالماء، وتُسمى أيضًا هَمْزة جبريل عليه السلام بتقديم الميم على الزاي؛ لأن جبريل عليه السلام همز بعقبه في موضع **زمزم**، فنبع الماء. وفي تفجيره إياها بالعقب دون أن يفجرها باليد أو غيره، إشارة إلى أنها لعقبه وارثة، وهو لسيدنا محمد ﷺ وأمته، كما قال سبحانه وتعالى: ﴿وَجَعَلَهَا كَلِمَةَۢ بَاقِيَةٗ فِي عَقِبِهِۦ لَعَلَّهُمۡ يَرۡجِعُونَ﴾ [الزخـــرف: 28]، أي في أمة سيدنا محمد ﷺ (الجُرْجانـيّ، د.ت.).

❖ **الرَّوَاء:** وكلها بمعنى الماء الكثير المروي، وقيل: الماء العذب الذي فيه للواردين ريّ.

❖ **رَوِي.**

❖ **زَمْـزَم، وزُمـازِم وزَمَمُ:** يقـال: مـلأ سـقاءه حتـى زمَّ زمومًـا أي: فـاض وطلـع مـن جوانبـه، وقيـل: سـميت **زمـزم** مـن كثـرة المـاء، ويقـال: مـاء زمـزام، وزمـزم للكثيـر، وقيـل: هـو اسـم خـاص لهـا، وقيـل: لأنهـا زُمَّـت بالميـزان لئـلا تأخـذ يمينًـا وشـمالًا (الجُرْجانـيّ، د.ت.).

❖ **زُمَام.**

❖ **سَابق:** من السبق، بمعنى أن ماء **زمزم** له التقدم والسبق، والفضل على غيره من المياه.

❖ **سَالِمَة:** من السلام، والسلام في الأصل: السلامة والسلامة هي العافية.

❖ **السُّقيَا:** (الحلي، 1984م).

❖ **سُقيا الله إسماعيل عليه السلام:** هو اسم واضح الدلالة والسبب، حيث كان ماء **زمزم** سقيًا وغيثًا ومغيثًا لإسماعيل وأمه هاجر عليها السلام، عندما اشتد بهما العطش.

❖ **سُقْيا الرَّواءُ:**

❖ **سقاية الحاج:** إن ماء **زمزم** يسقي الحجيج الأعظم، وقد خصَّ رسول الله ﷺ سقاية الحاج بالعباس وآله رضي الله عنهم.

❖ **سيِّدة:** لأنها سيدة جميع المياه، وهي أفضلها ومقدمها، أشرفها وأكرمها وأرفعها، وهذه المعاني كلها من معاني السيِّد.

❖ **شُبَّاعة أو شَبَّاعَةُ العيال وشَبْعه:** سميت شبّاعة؛ لأن ماءها يروي ويُشبع. وكذا كانت تُسمى في الجاهلية لأن ماءها يروي العطشان ويشبع الغرثان (السهيلي، 2000م). قال الأزرقي: «حَدَّثَنِي مُحَمَّدُ بْنُ يَحْيَى، عَنْ سُلَيْم بْنِ مُسْلِم، عَنْ سُفْيَانَ الثَّوْرِيِّ، عَنِ الْعَلَاءِ بْنِ أَبِي الْعَبَّاسِ، عَنْ أَبِي الطُّفَيْلِ، قَالَ: سَمِعْتُ ابْنَ عَبَّاسٍ يَقُولُ: «كَانَتْ تُسَمَّى فِي الْجَاهِلِيَّةِ شُبَاعَةَ - يَعْنِي **زَمْزَمَ** - وَيَزْعُمُ أَنَّهَا نِعْمَ الْعَوْنُ عَلَى الْعِيَالِ» (الأزرقي، 1969م).

❖ **شَيّاعَة:** ذكره البكري والزمخشري، قال البكري: بتشديد الشين المعجمة وتشديد الياء وبالعين المهملة، وقال الزمخشري نقلًا عن الخارزنجي: شُياعة بضم الشين وفتح الياء مخففتين (السهيلي، 2000م).

❖ **شَرَاب الأبْرَار:** الأبرار جمع بارّ، مشتق من البر، وهو التوسع في الخير، والأبرار كثيرا ما يخص الأولياء والزهاد والعُبَّاد، ولذا تجد غالب أهل الخير والصلاح يحرصون على شرب ماء **زمزم**.

❖ **شراب من سغب** (الحلي، 1984م).

❖ **صَافِية**: أي نقية من الشوائب والكُدُرات، وقد كان الماء العذب بمكة عزيزًا لا يوجد إلا فيما يستعذب من بئر ميمون (الواقعة داخل قصر الملك فيصل - رحمه الله - بالمعابدة)، وصافية بمعنى المصطفاة، أي المختارة المحببة للنفس لمودتها وحبها.

❖ **طَاهِرة**: من الطهر والتطهر أي التنزّه، فهي طاهرة في نفسها منزَّهة من كل عيب، بل هي سالمة ونافعة لشاربها، وتنزه أيضا عن استعمالها في الأقذار كرامة لها، لما ورد من فضائل هذا الماء الطاهر.

❖ **طَعامُ طُعْمٍ**: كما ورد تسميته في الحديث السابق ذكره، فمن شربها بنية الشبع كان كالطعام في تغذيته وإشباعه.

❖ **طيِّبة**: من الطيب، وهو ما تستلذه الحواس من الأطعمة والأشربة وغيرها، **وزمزم** زكية مستلذة محببة عند المؤمنين، وقيل **لزمزم** طيبة؛ لأنها للطيبين والطيبات من ولد إبراهيم وإسماعيل ﷺ (السهيلي، 2000م).

❖ **ظاهرة**: أي ظاهرة منفعتها.

❖ **ظبْيَة**: بالظاء المعجمة، سميت بئر **زمزم** به تشبيهاً لها بالظّبْيَة، واحدة الظبيات، وهي الخريطة، لجمعها ما فيها، والظبية: شِبه الجراب الصغير، والخريطة: وعاء من أدم وغيره يشرح أي يشدّ على ما فيه.

❖ **عافية**: وهذا بمعنى الاسم الآخر: شفاء سقم، فمن شربها يستشفي بها، وبدت عليه العافية بإذن الله تعالى من العلل والبلايا، فكم أبرأ الله بها من الأمراض ما عجز عنه حُذاق الأطباء.

❖ **عونة**: سميت بذلك لأنها عون للعيال.

❖ **غِياث**: فهي غياث لهاجر وولدها إسماعيل ﷺ بعد تلك الشدة (الحموي، 1995م).

❖ **قرية النمل:** لأن ذلك كان دليلا لعبد المطلب على مكانها كما سبق، وذكره صاحب تاج العروس (الحموي، 1995م).

❖ **كافية:** حيث تكفي **زمزم** حاجة من شربها لحاجته. كما تكفي من شربها عن الميل والطلب لغيرها؛ لما يحصل له من الرَّي بها (الجُرْجانيّ، د.ت.).

❖ **لا تنْزَف ولا تُذَمْ:** لا تنزف أي لا يفنى ماؤها على كثرة الاستقاء، ومعنى لا تذم: أي لا تعاب أو لا تلفى مذمومة، من قولك أذممته إذا وجدته مذمومًا، وقيل لا يوجد ماؤها قليلاً، من قولهم: بئر دمَّة: إذا كانت قليلة الماء، وهذا المعنى الثاني هو ما رجحه السهيلي، وأنه لا يصدق عليها: لاتُمّ بمعنى عدم المدح؛ لأن ماءها مذموم عند المنافقين، قيل: لا تذم بمعنى أنها لا تؤذي ولا يخاف لمن أفرط في شربها ما يخاف من سائر المياه، بل هو بركة على كل حال، فلا تذم عاقبة شربها، وهذا تأويل سائغ.

❖ **لا تنزح:** أي لا يستأصل ماؤها، أو لا يفنى، وهذا يصدقه العيان، لأنها يستقى منها في أيام الموسم ليلا ونهارا، بل وعلى مر الأيام، ولم تزل كذلك طوال أربعة عشر قرنًا، لم ينقطع ماؤها ولم يفن قط، والحمد لله.

❖ **مأثرة العباس بن عبد المطلب رضي الله عنه:** حيث آثر النبي ﷺ عمه العباس رضي الله عنه بها، وخصّه وآله بالسقاية، كما خص ﷺ بني شيبة بحجابة البيت وسدانته، أي خدمة الكعبة المشرفة وتولي أمرها، ويكون مفتاح بابها بأيديهم.

❖ **مُباركة.**

❖ **مُرْوِيَة:** من الري ضدُّ العطش، يقال: رَوِي من الماء واللبن كرضي، رِيًّا بكسر الراء ورَيًّا بفتحها، ورِوَىً بكسرها أيضًا. سُمِّيت بذلك لشدة قمعها للظمأ (الجُرْجانيّ، د.ت.).

❖ **مَضْنُونَةُ:** أي التي يضن بها لنفاستها. قال وهب بن منبه: سميت مضنونة لأنها ضُنَّ بها على غير المؤمنين، فلا يتضلع منها المنافق، وقيل: لأن عبد المطلب قيل له في المنام: احفر المضنونة، ضننت بها على الناس لا عليك. كما سمِّيت بذلك لأن الناس يضن بعضهم على بعض بها لكونها نفيسة. وقد

منع الله تعالى منها قومًا من العرب سكنوا حولها فعصوا وتهاونوا بحرمة الكعبة، فطردهم الله عنها ومنعهم إيَّاها (السهيلي، 2000م) و (الجُرْجانيّ، د.ت.).

- **مُعذِبَة:** من العذوبة، والعذب من الماء الطيب. أي: مانعة للعطش لحلاوته، يعني: ذات عذوبة وحلاوة، فهو بمعنى مُرْوِيَة (الجُرْجانيّ، د.ت.).
- **مُغَذِّية:** من الغذاء وتنمية الجسم.
- **مُفدَّاة:** من الفداء، والمراد بالفداءة: التعظيم والإكبار؛ لأن الإنسان لا يفدي إلا من يعظمه، وسميت **زمزم** مفدَّاة، لأن عبد المطلب جد النبي ﷺ حين أمر بحفر زمزم، ونازعته قريش في ذلك، وحاولت منعه، واشتد عليه الأذى، نذر لله ﷻ عليه: لئن حفرها، وتم له أمرها وتمَّ له من الولد عشرة ذكور، ليذبحن أحدهم لله ﷻ حيث كانت القرعة تقع في كل مرة على ابنه عبد الله، والد سيدنا رسول الله ﷺ، وكان أحبَّ ولده إليه، ثم فداه بمائة من الإبل، فنحرها وفرقها، ولذا سميت: مفدَّاة.
- **مَكْنُونَةٌ:** ذكره ابن خالويه في كتاب «ليس في كلام العرب»، وقال الحموي: مكنونة: كأنه من كننت الشيء، وكننته إذا سترته وصنته وهو من أسماء **زمزم** (الحموي، 1995م).
- **المنسوبة** (الحلي، 1984م).
- **مُؤنِسة:** وهي من الأُنس ضد الوحشة، حيث يأنس المؤمن لشربها بها ويألفها ويحبها.
- **مَيْمُونة:** من اليُمن وهو البركة، ومن أسمائها بركة ومبارك. سمِّيت بذلك لأن بركتها مأثورة، فقد شربها جماعة من السلف والخلف لكثير من المقاصد والمآرب فنالوها (الجُرْجانيّ، د.ت.).
- **نافعة:** سميت بذلك لكثرة منافعها التي لا تحصر. من جملتها أن شربها يقوِّي القلب ويسكِّن الرَّوع (الجُرْجانيّ، د.ت.).
- **نَقْرَةُ الغُرَابِ الأعصم:** وكان أيضا دليلًا لعبد المطلب على مكانها (الحموي، 1995م).

قصـــة مـــــاء زمـــــزم

أخرج البخاري في صحيحه عن سعيد بن جبير قال: قال ابن عباس ﷺ: أول ما اتخذ النساء المِنْطَق من قِبَل أم إسماعيل، اتخذت منطقًا لتُعَفِّي أثرها على سارة، ثم جاء بها إبراهيم وبابنها إسماعيل وهي ترضعه، حتى وضعها عند البيت عند دوحة فوق زمزم في أعلى المسجد، وليس يومئذ أحد، وليس بها ماء فوضعها هناك، ووضع عندهما جرابًا فيه تمر وسِقاء فيه ماء، ثم قَفَّى إبراهيم منطلقًا فتبعته أم إسماعيل، فقالت: يا إبراهيم أين تذهب؟ وتتركنا بهذا الوادي الذي ليس فيه إنس ولا شيء؟ فقالت له ذلك مرارًا، وجعل لا يلتفت إليها، فقالت له: آللّه أمرك بهذا؟ قال: نعم. قالت: إذًا لا يضيعنا، ثم رجعت، فانطلق إبراهيم حتى إذا كان عند الثنيَّة (ثنية المدنيين المعروفة اليوم بالحجون وتعرف أيضا بكداء) حيث لا يرونه، استقبل بوجهه البيت ثم دعا بهذه الكلمات ورفع يديه فقال: ﴿رَّبَّنَآ إِنِّيٓ أَسۡكَنتُ مِن ذُرِّيَّتِي بِوَادٍ غَيۡرِ ذِي زَرۡعٍ عِندَ بَيۡتِكَ ٱلۡمُحَرَّمِ رَبَّنَا لِيُقِيمُواْ ٱلصَّلَوٰةَ فَٱجۡعَلۡ أَفۡـِٔدَةٗ مِّنَ ٱلنَّاسِ تَهۡوِيٓ إِلَيۡهِمۡ وَٱرۡزُقۡهُم مِّنَ ٱلثَّمَرَٰتِ لَعَلَّهُمۡ يَشۡكُرُونَ﴾ [إبراهيم: 37].

وجعلت أم إسماعيل ترضع إسماعيل وتشرب من ذلك الماء، حتى إذا نفد ما في السقاء عطشت وعطش ابنها، وجعلت تنظر إليه يتلوى- أو قال: يَتَلَبَّطُ، فانطلقت كراهية أن تنظر إليه فوجدت الصفا أقرب جبل في الأرض إليها، فقامت عليه، ثم استقبلت الوادي تنظر هل ترى أحدًا؟ فلم تر أحدًا، فهبطت من الصفا، حتى إذا بلغت الوادي رفعت طرف درعها، ثم سعت سعي الإنسان المجهود حتى جاوزت الوادي ثم أتت المروة فقامت عليها؛ فنظرت هل ترى أحدًا؟ فلم تر أحدًا، ففعلت ذلك سبع مرات.

قال ابن عباس ﷺ: قال النبي ﷺ: «فَذَلِكَ سَعْيُ النَّاسِ بَيْنَهُمَا، فلَمَّا أَشْرفَتْ علَى المرْوةِ سَمِعتْ صَوْتًا، فَقَالَتْ: صَهْ- تُرِيدُ نَفْسهَا- ثُمَّ تَسمَّعَتْ، فَسمِعتْ أَيْضًا

فَقَالَتْ: قَدْ أَسْمَعْتَ إِنْ كَانَ عِنْدَكَ غِوَاث، فَإِذَا هِيَ بِالمَلَكِ عِنْد موْضِع زمزَم، فَبحَثَ بِعقِبِهِ أَوْ قَالَ بِجنَاحِهِ حَتى ظَهَرَ المَاءُ، فَجعلَتْ تُحوِّضُهُ وَتَقُولُ بِيدِهَا هَكَذَا، وجعَلَتْ تَغْرُفُ المَاءَ فِي سِقَائِهَا وهُو يَفُورُ».

قَال ابن عباس ﷺ: قَال النبي ﷺ: «يَرْحَمُ اللَّهُ أُمَّ إِسْمَاعِيلَ، لَوْ تَرَكَتْ زَمْزَمَ -أَوْ قَالَ: لَوْ لَمْ تَغْرِفْ مِنَ المَاءِ- لَكَانَتْ زَمْزَمُ عَيْنًا مَعِينًا، قَالَ: فَشَرِبَتْ وَأَرْضَعَتْ وَلَدَهَا فَقَالَ لَهَا المَلَكُ: لَا تَخَافُوا الضَّيْعَةَ فَإِنَّ هَاهُنَا بَيْتَ اللَّهِ يَبْنِي هَذَا الْغُلَامُ وَأَبُوهُ وَإِنَّ اللَّه لَا يُضِيعُ أَهْلَهُ، وَكَانَ البَيْتُ مُرْتَفِعًا مِنَ الأَرْضِ كَالرَّابِيَةِ، تَأْتِيهِ السُّيُولُ، فَتَأْخُذُ عَنْ يَمِينِهِ وَشِمَالِهِ، فَكَانَتْ كَذَلِكَ حَتَّى مَرَّتْ بِهِمْ رُفْقَةٌ مِنْ جُرْهُمَ».

أهم الأحاديث الصحيحة الواردة في مـاء زمزم

كثيرة هي الأحاديث الواردة في ماء زمزم منها ما هو في الصحيحين ومنها ما هو في السنن، ومنها ما هو في المسانيد وغيرها من كتب السنة، ومنها الصحيح ومنها ما هو دون ذلك، وسنذكر هنا بعض الأحاديث الصحيحة كما وردت في موقع «السنن الدرية»:

كُنْتُ أُجَالِسُ ابْنَ عَبَّاسٍ بمَكَّةَ، فأخَذَتْنِي الحُمَّى، فَقالَ: أبْرِدْهَا عَنْكَ بمَاءِ زَمْزَمَ؛ فإنَّ رَسولَ اللَّهِ ﷺ قالَ: الحُمَّى مِن فَيْحِ جَهَنَّمَ، فأبْرِدُوهَا بالمَاءِ. أوْ قالَ: بمَاءِ زَمْزَمَ. شَكَّ هَمَّامٌ، (هَمَّامُ بنُ يَحيى البَصريُّ -أحدُ رُواةِ هذا الحديثِ- فيما أخْبَرَه به أبو جَمْرةَ الضُّبَعيُّ). (الراوي: عبد الله بن عباس، المحدث: البخاري، المصدر: صحيح البخاري).

- رَحِمَ اللَّهُ أُمَّ إسْمَاعِيلَ، لو تَرَكَتْ زَمْزَمَ - أوْ قالَ: لو لَمْ تَغْرِفْ مِنَ المَاءِ - لَكَانَتْ عَيْنًا مَعِينًا، وَأَقْبَلَ جُرْهُمُ فَقالوا: أتَأْذَنِينَ أنْ نَنْزِلَ عِنْدَكِ؟ قالَتْ: نَعَمْ، وَلَا حَقَّ لَكُمْ في المَاءِ، قالوا: نَعَمْ. (الراوي: عبد الله بن عباس، المحدث: البخاري، المصدر: صحيح البخاري).
- أنَّ رَسولَ اللَّهِ ﷺ قالَ: فُرِجَ سَقْفُ بَيْتِي وأنا بمَكَّةَ، فَنَزَلَ جِبْرِيلُ عليه السلام، فَفَرَجَ صَدْرِي، ثُمَّ غَسَلَهُ مِن ماءِ زَمْزَمَ، ثُمَّ جاءَ بطَسْتٍ مِن ذَهَبٍ مُمْتَلِئٍ حِكْمَةً وإيمانًا فأفْرَغَها في صَدْرِي، ثُمَّ أطْبَقَهُ، ثُمَّ أخَذَ بيَدِي فَعَرَجَ بي إلى السَّماءِ..... (من حديث طويل عن الإسراء، الراوي: أبو ذر، المحدث: مسلم، المصدر: صحيح مسلم)، (النّيسابوريّ، 1991م).
- أنَّ رَسولَ اللَّهِ ﷺ أتاهُ جِبْرِيلُ ﷺ وهو يَلْعَبُ مع الغِلْمانِ، فأخَذَهُ فَصَرَعَهُ، فَشَقَّ عن قَلْبِهِ، فاسْتَخْرَجَ القَلْبَ، فاسْتَخْرَجَ منه عَلَقَةً، فقالَ: هذا حَظُّ الشَّيْطانِ مِنْكَ، ثُمَّ غَسَلَهُ في طَسْتٍ من ذَهَبٍ بماءِ زَمْزَمَ، ثُمَّ لأَمَهُ، ثُمَّ أعادَهُ في مَكانِهِ، وجاءَ الغِلْمانُ يَسْعَوْنَ إلى أُمِّهِ، يَعْنِي ظِئْرَهُ، فقالوا: إنَّ مُحَمَّدًا قدْ

قُتِلَ، فاسْتَقْبَلُوهُ وهو مُنْتَقِعُ اللَّوْنِ، قالَ أنَسٌ: وقدْ كُنْتُ أرَى أثَرَ ذلكَ المِخْيَطِ في صَدْرِهِ. (الراوي: أنس ابن مالك، المحدث: مسلم، المصدر: صحيح مسلم)، (النّيسابوريّ، 1991م).

- بَيْنا أنا عِنْدَ البَيْتِ بيْنَ النَّائِمِ واليَقْظانِ، إذْ سَمِعْتُ قائِلًا يقولُ: أحَدُ الثَّلاثَةِ بَيْنَ الرَّجُلَيْنِ، فَأُتِيتُ فانْطُلِقَ بي، فَأُتِيتُ بطَسْتٍ من ذَهَبٍ فيها من ماءِ زَمْزَمَ، فَشُرِحَ صَدْرِي إلى كَذا وكَذا، قالَ قَتادَةُ: فَقُلتُ لِلَّذي مَعِي ما يَعْنِي قالَ: إلى أسْفَلِ بَطْنِهِ، فاسْتُخْرِجَ قَلْبِي، فَغُسِلَ بماءِ زَمْزَمَ، ثُمَّ أُعِيدَ مَكانَهُ، ثُمَّ حُشِيَ إيمانًا وحِكْمَةً.... (من حديث طويل عن الإسراء، الراوي: مالك بن صعصعة الأنصاري، المحدث: مسلم، المصدر: صحيح مسلم)، (النيسابورى، ، 2006م).
- أنَّ رسولَ اللهِ ﷺ قال في ماءِ زَمزَمَ: إنَّه طَعامُ طُعْمٍ، وشِفاءُ سُقْمٍ. (الراوي: أبو ذر الغفاري، المحدث: شعيب الأرناؤوط، المصدر: تخريج مشكل الآثار، خلاصة حكم المحدث: إسناده صحيح على شرط مسلم).
- ثُمَّ رَفَعَ رَأْسَهُ، ثُمَّ قالَ: مَتَى كُنْتَ هَاهُنَا؟ قالَ: قُلتُ: قدْ كُنْتُ هَاهُنَا مُنْذُ ثَلَاثِينَ بَيْنَ لَيْلَةٍ وَيَومٍ، قالَ: فمَن كانَ يُطْعِمُكَ؟ قالَ: قُلتُ: ما كانَ لي طَعَامٌ إلَّا مَاءُ زَمْزَمَ، فَسَمِنْتُ حتَّى تَكَسَّرَتْ عُكَنُ بَطْنِي، وَما أَجِدُ علَى كَبِدِي سُخْفَةَ جُوعٍ، قالَ: إنَّهَا مُبَارَكَةٌ؛ إنَّهَا طَعَامُ طُعْمٍ، (الراوي أبو ذر الغفاري، المحدث: مسلم، المصدر: صحيح مسلم)، (النيسابورى، 2006م).
- وعن ابن عباس ﷺ قال: قال رسول الله ﷺ: «خيرُ ماءٍ على وجه الأرض ماءُ زمزم، فيه طعامُ الطُّعم، وشفاءُ السُّقم، وشرُّ ماءٍ على وجه الأرض ماءٌ بوادي (برَهوتَ)، بقُبَّةٍ بـ (حَضْرَموتَ)، كرِجْلِ الجرادِ، تُصبحُ تتدفَّقُ، وتُمسي لا بَلالَ فيها»، حسنه الألباني في صحيح الترغيب (الدرر السنية)، (القادري، 1993م).

• معرفة غير المسلمين بفائدة مـــاء زمزم

يـروي الأزرقـي أن كعـب الأحبـار، اليهـودي الـذي أسـلم بعـد وفـاة رسـول الله ﷺ، كان يحمل معه ماء زمزم عندما يعود للشام: عَنِ الْوَاقِدِيِّ، عَنِ الثَّوْرِيِّ، عَنْ مُغِيرَةَ بْنِ زِيَادٍ، عَنْ عَطَاءٍ أَنَّ: «كَعْبَ الْأَحْبَارِ حَمَلَ مِنْهَا ثِنْتَيْ عَشْرَةَ رَاوِيَةً إِلَى الشَّامِ. وَعَنِ الْوَاقِدِيِّ، عَنْ ثَوْرِ بْنِ يَزِيدَ عَنْ مَكْحُولٍ، عَنْ كَعْبِ الْأَحْبَارِ أَنَّهُ: «كَانَ يَحْمِلُ مَعَهُ مِنْ مَاءِ زَمْزَمَ يَتَزَوَّدُهُ إِلَى الشَّامِ» (الأزرقي، 1969م).

وقَالَ ابْنُ جُرَيْجٍ: وَأَخْبَرَنِي يَزِيدُ بْنُ أَبِي زِيَادٍ، عَنْ شَيْخٍ مِنْ أَهْلِ الشَّامِ، قَالَ: سَمِعْتُ كَعْبًا يَقُولُ: «إِنِّي لَأَجِدُ فِي كِتَابِ اللَّهِ تَعَالَى الْمُنَزَّلِ أَنَّ زَمْزَمَ طَعَامُ طُعْمٍ، وَشِفَاءُ سُقْمٍ». ويقصد بكتاب الله التوراة.

• كم مضى على ظهور مـــاء زمزم إلى الآن؟

لـم يظهـر مـاء زمـزم علـى وجـه الأرض إلا بعـد حادثـة سـيدنا إسـماعيل وأمـه هاجـر عليها السلام وحفـر جبريـل عليه السلام لهـذه البقعـة وخـروج المـاء ونبعـه منهـا. فهـي ظهـرت منـذ ذلـك الزمـان. وقـد ذكـر الإمـام الطبـري في تاريخـه مجموعـة مـن الآثـار ذكـر فيهـا المـدة منـذ نـزول آدم عليه السلام إلـى الأرض، وحتـى هجـرة نبينـا عليـه الصـلاة والسـلام، وقـد ذكـر فيهـا أنـه:

- ما بين إبراهيم وموسى عليهما السلام 1000 سنة.
- وما بين موسى وعيسى عليهما السلام 1900 سنة.
- وما بين عيسى ومحمد عليهما السلام 600 سنة.
- فيكـون المجمـوع مـا بـين إبراهيـم ومحمـد عليهمـا الصـلاة والسـلام (3500) سـنة. (الطبـري، ج2، 1967م). أضـف إليهـا (1446) سـنة هـي التاريـخ مـن الهجـرة إلـى الآن فيكون مجموع السنين من تاريخ ظهور زمزم إلى الآن حوالي (4946) سـنة.

- أي أن عمر ماء زمزم على وجه الأرض منذ ظهورها إلى الآن حوالي خمسة آلاف سنة، وهذا طبعا بالتقريب، فهناك اختلاف في تواريخ الفترات ما بين الأنبياء عليهم السلام، والله سبحانه وتعالى أعلم.

• مـــاء زمـــزم من الآيات البينات

قال تعالى مخاطبًا قريش ومتفضلًا عليهم: ﴿لِإِيلَٰفِ قُرَيْشٍ ۝١ إِۦلَٰفِهِمْ رِحْلَةَ ٱلشِّتَآءِ وَٱلصَّيْفِ ۝٢ فَلْيَعْبُدُوا۟ رَبَّ هَٰذَا ٱلْبَيْتِ ۝٣ ٱلَّذِىٓ أَطْعَمَهُم مِّن جُوعٍ وَءَامَنَهُم مِّنْ خَوْفٍۢ ۝٤﴾ [سـورة قريش]. ثم ذكرهم: ﴿أَوَلَمْ نُمَكِّن لَّهُمْ حَرَمًا ءَامِنًا يُجْبَىٰٓ إِلَيْهِ ثَمَرَٰتُ كُلِّ شَىْءٍ رِّزْقًا﴾ [سورة القصص: 57]. ولا يمتنع دخول كل المعاني السابقة في معنى ﴿فِيهِ ءَايَٰتٌۢ بَيِّنَٰتٌ مَّقَامُ إِبْرَٰهِيمَ ۖ وَمَن دَخَلَهُۥ كَانَ ءَامِنًا﴾ [سورة آل عمران: 97].

لأن كل هذا حاصل بالفعل، ومن هذه الآيات البينات: «ماء زمزم» هذا الماء الطيب المبارك، فقد أحاطه الله تعالى، بأحداث عظيمة لبيان علو قدره وعظيم شأنه، وجعل له من الميزات والفضائل ما لم يكن لغيره على الإطلاق، وهو موضع اهتمام الأنبياء وأتباعهم على مر الدهور.

وجاء النبي ﷺ فبين مزيدًا من فضله، وعظم شأنه، وسن الشرب منه وأدخله في مناسك الحج والعمرة، ولا يزال هذا الاهتمام والتعظيم موجودًا في أبناء هذه الأمة، وسيستمر إلى زوال هذه الدنيا، بإذن الله تعالى.

الأحكام الشرعية المتعلقة بماء زمزم

ثمة بعض الأحكام الشرعية التي تتعلق بماء زمزم من ناحية الوضوء والغسل به ونقله وبيعه.

أولًا: حكم وضوء وغسل الحيّ بماء زمزم

لقد اتفق الفقهاء على أن التّطهّر بماء زمزم صحيح، لكن نصّوا على عدم استعماله في مواضع الامتهان؛ كإزالة النجاسة ونحو ذلك. قال العلامة البهوتي رحمه الله في كتابه كشاف القناع: «(و) كذا يكره (استعمال ماء زمزم في إزالة النجس فقط) تشريفًا له، ولا يكره استعماله في طهارة الحدث».

وقال النعيمي: ذهب الأئمة الأربعة، إلى جواز الاغتسال بماء زمزم لإزالة الحدث، إلا رواية عن الإمام أحمد بكراهته، والمذهب المُفتى به عند الحنابلة الجواز، وقال الشيخ ملا علي القاري من الحنفية في مناسكه (لا ينبغي أن يغتسل به جنب)، وكأنه يريد عدم استحسان ذلك لما في ماء زمزم من شرف ورفعة، والله تعالى أعلم.

ويستدل على جواز ذلك بعموم النصوص الواردة في جواز التطهر بالمياه المطلقة الطهور، بلا فرق بين زمزم وغيرها، ولعدم ثبوت نهي عن الاغتسال بماء زمزم، وأما ما روي عن العباس رضي الله عنه، عم النبي ﷺ، وصاحب السقاية من قوله في زمزم: (لا أُحلّها لمغتسلٍ، وهي لشارب ومتوضئ حلّ وبلّ)، ومعنى (بِلّ): المباح، وقيل الشفاء، فقوله هذا، ومنعه من الاغتسال به سببه ما رأى من كشف العورات عند زمزم بسبب الاغتسال به، وارتكاب المُحرّمات من جرّاء ذلك، فيُقصر منعه، لكونه مسؤولًا عن السقاية، على مثل هذا. وقد روي عن سفيان بن عيينة راوي هذا الخبر عن العباس رضي الله عنه، انه قال: (يعني لمغتسل فيها، وذلك أن العباس رضي الله عنه، وجد رجلًا من بني مخزوم، وقد نزع ثيابه، وقام ليغتسل من حوضها عريانًا فنهاه عن الاغتسال بماء زمزم لينزّه المسجد الحرام عن وقوع

المحرم فيه، من كشف العورات ونحوها، كما يحصل من جهلة عامة الناس حين يغتسلون بزمزم، ويحتمل أن يكون نهي العباس ﷺ عن الاغتسال بزمزم لينزّه المسجد عن أن يُغْتسل فيه من الجنابة، أما تطهير النجاسة بماء زمزم، فقد ذهب بعض الحنفية، إلى أنه لا يُستعمل ماء زمزم في مواضع الامتهان، ولا يستعمل إلا على شيء طاهر، فلا ينبغي أن يُغسل به ثوب نجس ولا في مكان نجس، فيُصَان عن صَبِّه على النجاسات، ويُكره تحريمًا الاستنجاء به، وكذا إزالة النجاسة الحقيقية من ثوب أو بدن، ومنهم من قال بحرمة ذلك، وبها قال بعض المالكية، وبعض الشافعية، وذهب المالكية، والشافعية، والحنابلة إلى كراهة ما تقدم من المسائل، والكراهة عندهم تنزيهية، وشددوا خاصة في منع الاستنجاء به.

ودليل الفقهاء القائلين بالكراهة التحريمية أو التنزيهية، ما ورد من أحاديث وآثار كثيرة تدل على عظيم فضل ماء زمزم، وكبير شرفه وجليل مكانته، حتى في الكتب السماوية السابقة، وأيضا نظروا إلى ما ورد في استعمال ماء زمزم، فوجدوا أنه ماءٌ غَسَلَ به الملائكةُ الكرام قلبَ النبي ﷺ.

وكان النبي ﷺ، يستعمل ماء زمزم للشرب والوضوء والاستشفاء، وصبه على المرضى وحنّك النبي ﷺ به الحسن والحسين ﷺ، ونحو هذا من الاستعمالات التي فيها كل تكريم واحترام وتشريف لماء زمزم، وعلى هذا جرى أصحابه الكرام ﷺ، والتابعون لهم بإحسان، وجرى العمل على هذا عبر العصور، وهكذا نظروا فوجدوا انه ماء ليس كبقية المياه، فله كرامته وخصائصه الفريدة، فذهب الفقهاء إلى المنع من استعماله في إزالة النجاسة ونحوها من الصور المتقدم ذكرها، على خلاف درجة المنع بين كراهة تحريم وكراهة تنزيه، وذلك لئلا يمتهن هذا الماء المبارك، ويزول احترامه من قلوب المؤمنين، فما كان هذا شأنه وفضله، يميزه عن سائر المياه، ويدفع ويُصان عن استعماله فيما لا يليق به، صيانة له واحترامًا وتشريفًا، ومع القول بالمنع، فقد نص الفقهاء على حصول الطهارة به، وأيضا هذا الحكم بالمنع، وإنما هو في حال وجود غير ماء زمزم للتطهر

بـه، وإلا فـإن لـم يوجـد غيـر زمـزم، ودعـت الحاجـة لاسـتعماله في التطهـر وإزالـة النجاسـة بـه، فهـذه ضـرورة. وعـن حكـم الوضـوء والتيمـم مـع وجـود مـاء زمـزم فقـد نـصّ المالكيـة، وابـن الزاغونـي مـن الحنابلـة، والحنفيـة والشـافعية والحنابلـة على اسـتحباب الوضـوء مـن مـاء زمـزم، حيـث قالـوا بعـدم كراهـة الوضـوء بمـاء زمـزم، واسـتدلوا بمـا يأتـي: في صفـة حـج النبـي ﷺ، عـن علـي ﷺ، قـال: «ثـم أفـاض رسـول اللّه ﷺ، فدعـا بسَـجْلٍ مـن مـاء زمـزم، فشـرب منـه وتوضـأ، ثـم قـال: انزعـوا يـا بنـي عبـد المطلـب، فلـولا أن تُغْلَبـوا عليهـا لنزعـت» (رواه أحمـد، 532)، وحسـنه الألبانـي في إرواء الغليـل). ودلالـة الحديـث ظاهـرة، فهـو ﷺ القـدوة والأسـوة الحسـنة. وروى الحُمَيـدي برجـال ثقـات عـن وائـل بـن حُجْـر، قـال: أُتـي رسـول اللّه ﷺ، بدلـو مـن مـاء زمـزم، فشـرب، ثـم توضـأ، ثـم مجَّ في الدلـو مسـكا وطيـب مـن المسـك، واسـتنثر خارجًـا مـن الدلـو، وأيضـا إذا كان مـن السـنة صـب مـاء زمـزم على الـرأس والبـدن للتبـرك بـه، فمـن بـاب أولـى التبـرك بـه في الوضـوء.

ومـن المسـائل الفقهيـة التـي يُسـتحسـن التنبيـه إليهـا، مـا يقـع لبعـض المسـافرين، وهـم يحملـون مـن مـاء زمـزم، ويتـزودون بـه في عودتهـم إلـى بلادهـم، فيحصـل أحيانًـا أن ينفـد مـا معهـم مـن ميـاه مـن غيـر زمـزم في طريـق سـفرهم، ويحتاجـون إلـى الوضـوء ونحـوه مـن الطهـارات، فـلا يجـدون غيـر زمـزم، وعلـى هـذا فالواحـد مـن هـؤلاء إن كان معـه مـن مـاء زمـزم مـا يكفـي للشـرب في سـفره، ولا يخـاف على نفسـه العطـش لا في الحـال ولا في الارتحـال، ويَفْضُـل عـن ذلـك مـا يكفـي لوضوئـه وطهارتـه، فـلا يجـوز لـه التيمـم في هـذه الحالـة ولا يصـح؛ لأن المـاء موجـود. وقـد سـئل الإمـام ولـي الديـن أبـو زرعـة العراقـي، عمـن حمـل معـه شـيئًا يسـيرًا مـن مـاء زمـزم، هـل يلـزم عـن فقـدان المـاء العـادي أن يتوضـأ بـه أم لا، فيتمـم؟ فأجـاب ﷺ: أنـه لا فـرق في المـاء المطلـق الطهـور بـين مـاء زمـزم وغيـره، فمـن حضرتـه الصـلاة، ومعـه مـاء كافٍ لطهـورِه، وهـو غيـر محتـاج إليـه للعطـش، ولا في الحـال ولا في المـآل، وجـب عليـه اسـتعماله، سـواء أكان زمـزم أو غيرهـا. وإن كان لا يكفـي في الطهـارة،

ففي وجوب استعماله خلاف، والأصح الوجوب أيضا، وحيث تيمم مع وجود الماء ووجود استعماله، لا يصح تيممُه، ثم قال الإمام ﷺ: وإن قال حامل زمزم إنما حَمَلْتُه للتداوي؟ قلنا: إن كانت حاجة التداوي قائمة في الحال، فهي مقدمة على الطهارة، وإن لم تكن قائمة في الحال، وإنما مرتقبة في المستقبل فلا تؤخر الطهارة الواجبة في الحال؛ لأمر قد يقع في المستقبل، أو لا يقع، فإن قال: فَلِمَ اعتبرتم حاجة العطش، وإن كانت مستَقبلةٌ مُتَوقَعة؟ قلنا: احتياج الشخص إلى الماء للشرب محقّق، ولا يمكن انفكاكه، واحتياجه للدواء قد يقع وبتقدير وقوعه، فقد يسد مسدّ ذلك الدواء وغيره، بخلاف الماء للعطش، ولا يقوم غيره مقامه.

قال الشيخ ابن باز ﷺ: ولا حرج في الوضوء منه، ولا حرج في غسل الثياب منه، ولا حرج في الاستنجاء منه إذا دعت الحاجة إلى ذلك، وكذلك الغسل من الجنابة إذا دعت الحاجة إلى ذلك. توضأ منه النبي ﷺ، فإذا توضأ منه الإنسان أو اغتسل منه للتبرد أو للجنابة أو لما جعل الله فيه من البركة فلا حرج في ذلك، وله أن يستنجي منه أيضًا، وإن كان مباركًا، فلا مانع، لأنه ماء طهور طيبٌ، فلا مانع من أن يستنجي منه، كالماء الذي نبع من بين أصابعه ﷺ، فإن الماء نبع من أصابعه ﷺ مراتٍ عديدة، وهو من المعجزات الدالة على نبوته ﷺ، وأنه رسول الله حقًا، وهو ماءٌ عظيمٌ مباركٌ، ومع ذلك أعطاه الصحابة، فحملوه في أوعيتهم يغتسلون ويستنجون ويتوضؤون. وهكذا ماء زمزم؛ ماءٌ عظيم مبارك، لا حرج في الوضوء منه أو الاغتسال منه، أو إزالة النجاسة، ومن قال بكراهة ذلك من الفقهاء فقوله ضعيف مرجوح.

وقال الشيخ بن عثيمين ﷺ: فالوضوء به جائزٌ ولا حرج، لأنه ماء، فيدخل في عموم قوله تعالى: ﴿يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُوٓاْ إِذَا قُمْتُمْ إِلَى ٱلصَّلَوٰةِ فَٱغْسِلُواْ وُجُوهَكُمْ وَأَيْدِيَكُمْ إِلَى ٱلْمَرَافِقِ وَٱمْسَحُواْ بِرُءُوسِكُمْ وَأَرْجُلَكُمْ إِلَى ٱلْكَعْبَيْنِ ۚ وَإِن كُنتُمْ جُنُبًا فَٱطَّهَّرُواْ ۚ وَإِن كُنتُم مَّرْضَىٰٓ أَوْ عَلَىٰ سَفَرٍ أَوْ جَآءَ أَحَدٌ مِّنكُم مِّنَ ٱلْغَآئِطِ أَوْ لَٰمَسْتُمُ ٱلنِّسَآءَ فَلَمْ تَجِدُواْ مَآءً فَتَيَمَّمُواْ صَعِيدًا طَيِّبًا فَٱمْسَحُواْ بِوُجُوهِكُمْ وَأَيْدِيكُم مِّنْهُ ۚ مَا يُرِيدُ ٱللَّهُ لِيَجْعَلَ عَلَيْكُم مِّنْ حَرَجٍ وَلَٰكِن يُرِيدُ لِيُطَهِّرَكُمْ وَلِيُتِمَّ نِعْمَتَهُۥ عَلَيْكُمْ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ﴾ [المائدة: 6]. فعلى هذا، يجب

على المسلم أن يُستعمل هذا الماء -أي ماء زمزم- في طهارته، ولا يجوز له العدول إلى التيمم ما دام هذا الماء موجودًا (العبدلي، 2012م).

وعن ابن جريج قال: «قال إنسان لعطاء: يخرج إنسان فيبول، ثم يأتي زمزم فيتوضأ، قال: لا بأس بذلك، وأن يتخلى فليدخل إن شاء فليتوضأ في زمزم، الدين سمح، سهل» (رواه عبد الرزاق في مصنفه (1636)).

قال ابن القيم: ومنها: جواز الوضوء بالماء المبارك، وأن بركته لا توجب كراهة الوضوء منه، وعلى هذا فلا يكره الوضوء من ماء زمزم، ولا من الماء الذي يجري على ظهر الكعبة (ابن قيم الجوزية، 1994م).

وقال ابن عابدين: ويرفع الحدث مطلقًا بماء زمزم بلا كراهة (ابن عابدين، 1966م). ويرى المواق أنه يستحب الإكثار من شرب ماء زمزم والوضوء به ما أقام الشخص بمكة (المواق، 1994م).

وقال فضل بن مسلمة في (اختصار الواضحة) لابن حبيب: «ويستحب لمن حج أن يستكثر من ماء زمزم تبركًا ببركته يكون منه شربه ووضوئه واغتساله ما أقام بمكة، ويكثر من الدعاء عند شربه»، ويؤخذ استحباب الغسل أيضًا من كلام اللخمي. وقال النووي في (شرح المهذب): «مذهب الجمهور كمذهبنا أنه لا يكره الوضوء والغسل به»، وعن أحمد رواية بكراهيته، لأنه جاء عن العباس ﷺ أنه قال عند زمزم: «لا أحله لمغتسل، وهو لشارب حل وبل»، قال: «ودليلنا النصوص الصحيحة الصريحة المطلقة في المياه بلا فرق، ولم يزل المسلمون على الوضوء به بلا إنكار ولم يصح ما ذكروه عن العباس ﷺ، بل حكي عن أبيه عبد المطلب، ولو ثبت عن العباس لم يجز ترك النصوص به، وأجاب أصحابنا بأنه قاله في وقت ضيق الماء لكثرة الشاربين» (الحطاب الرُّعيني، 1992م).

ثانيًا: حكم غسل الميت بماء زمزم

أما بالنسبة لغسل الميت بماء زمزم فيبدو أنه جائز كما ذكر الفاكهي بقوله: «حَدَّثَنَا الْعَبَّاسُ بْنُ مُحَمَّدٍ الدُّورِيُّ قَالَ: ثنا سَعِيدُ بْنُ عَامِرٍ قَالَ: ثنا صَالِحُ بْنُ رُسْتُمَ أَبُو عَامِرٍ الْخَزَّازُ، عَنِ ابْنِ أَبِي مُلَيْكَةَ قَالَ: «كُنْتُ أَوَّلَ مَنْ بَشَّرَ أَسْمَاءَ بِالْإِذْنِ فِي إِنْزَالِ عَبْدِ اللهِ بْنِ الزُّبَيْرِ، قَالَ: فَانْطَلَقْنَا إِلَيْهِ، فَمَا تَنَاوَلْنَا مِنْهُ شَيْئًا إِلَّا تَابَعْنَا، قَالَ: وَقَدْ كَانَتْ أَسْمَاءُ وُضِعَ لَهَا مِرْكَنٌ فِيهِ مَاءُ زَمْزَمَ، وَشَبٌّ يَمَانِيٌّ، فَجَعَلْنَا نُنَاوِلُهَا عُضْوًا عُضْوًا فَتَغْسِلُهُ، ثُمَّ نَأْخُذُهُ مِنْهَا فَنَضَعُهُ فِي الَّذِي يَلِيهِ، فَلَمَّا فَرَغَتْ مِنْهُ أَدْرَجْنَاهُ فِي أَكْفَانِهِ، ثُمَّ قَامَتْ فَصَلَّتْ عَلَيْهِ، وَكَانَتْ تَدْعُو: «اللهُمَّ لَا تُمِتْنِي حَتَّى تُوَلِّيَنِي جُنَّتَهُ، فَمَا أَتَتْ عَلَيْهَا جُمُعَةٌ حَتَّى مَاتَتْ، وَأَهْلُ مَكَّةَ عَلَى هَذَا إِلَى يَوْمِنَا يُغَسِّلُونَ مَوْتَاهُمْ بِمَاءِ زَمْزَمَ، إِذَا فَرَغُوا مِنْ غَسْلِ الْمَيِّتِ وَتَنْظِيفِهِ جَعَلُوا آخِرَ غُسْلِهِ بِمَاءِ زَمْزَمَ تَبَرُّكًا بِهِ (الفاكهيّ، 1994م).

والظاهر أن قول المصنف في فصل الجنائز ولو بزمزم، إنما أراد به – والله أعلم – أن يبين أن المذهب هو صحة غسل الميت به، وأنه غير ممنوع كما يقول ابن شعبان بناء على ما فهمه المصنف وابن عبد السلام عن ابن شعبان، وكذلك قول ابن عبد السلام لا شك أنه ماء مبارك، ومع ذلك لا يمنع أن يصرف فيما يصرف فيه غيره. وقال ابن الحاجب: «وعلى القول بأن الميت طاهر يجوز أن يغسل بماء زمزم، بل هو أولى لما يرجى من بركته».

والمسلم لا ينجس سواء كان حيا أو ميتا، وفي الحديث الصحيح: «ليس عليكم في غسل ميتكم غسل إذا غسلتموه، فإن ميتكم ليس بنجس فحسبكم أن تغسلوا أيديكم». (أخرجه الحاكم (1/ 386) والبيهقي (3/ 398) من حديث ابن عباس ﷺ. وقال الحاكم: «صحيح على شرط البخاري»، ووافقه الذهبي وصححه الألباني في صحيح الجامع (0854)) (الحطاب الرُّعيني، 1992م). والخلاصة: جواز تغسيل الميت بماء زمزم بلا كراهة.

ثالثًا: حكم بيع مـــاء زمزم

قال الشيخ ابن باز ﷺ: «لا حرج في بيع ماء زمزم»، وقال الشيخ ابن جبرين ﷺ: «لا مانع من ذلك كما هو الواقع؛ وذلك لأن الذين يبيعونه يسعون في تحصيله وتعبئته في تلك الأواني، وحمله وحراسته، فهم بحاجة إلى ما يقوم مقام تعبهم وعملهم المذكور»، وقال الشيخ يحيي بن علي الحجوري: «يجوز، لقول أم إسماعيل ﷺ لقوم من جرهم: لا حظ لكم من الماء، وجمعته لها، وكان في ملكها، ويجوز بيع ماء زمزم وغيره»، وقال الشيخ عبد المحسن العباد: «الإنسان إذا ملك الماء له أن يبيعه، فإذا أتى به بسيارته أو حازه في حوضه أو في خزّانه فله أن يبيعه».

وفي موقع الإسلام سؤال وجواب: «الأصل أنه لا يجوز بيع الماء ما دام في نبعه، أو في مجراه، فإذا حازه أحد، وأخذه في إنائه ـ مثلًا ـ فله بيعه بلا خلاف بين العلماء». قال ابن قدامة ﷺ في المغني: «وأما ما يحوزه من الماء في إنائه فإنه يملكه بذلك، وله بيعه بلا خلاف بين أهل العلم، وعلى ذلك مضت العادة في الأمصار ببيع الماء في الروايا من غير نكير، وليس لأحد أن يشرب منه ولا يتوضأ ولا يأخذ إلا بإذن مالكه، وكذلك لو وقف على بئره أو بئر مباح فاستقى بدلوه أو بدولاب أو نحوه فما يرقيه من الماء فهو ملكه وله بيعه لأنه ملكه بأخذه في إنائه». قال أحمد: «إنما نهى عن بيع فضل ماء البئر والعيون في قراره، ويجوز بيع البئر نفسها والعين ومشتريها أحق بمائها». وسئل الشيخ الفوزان حفظه الله: «هل يجوز بيع الماء؟ ومتى؟ فأجاب: في ذلك تفصيل: إذا كان حاز الماء في وعائه أو بركته فإنه يملكه ويجوز له أن يبيعه؛ لأنه حازه واستولى عليه وتعب في تحصيله، فصار ملكًا له، أما إذا كان الماء باقيًا في البئر أو في النهر أو في المجرى الذي يجري في ملكه فهذا فيه خلاف بين أهل العلم، والصحيح أنه لا يجوز له بيعه، بل يكون هو أولى بالانتفاع به من غيره، وليس له أن يمنع الآخرين من الانتفاع به انتفاعًا لا يضره هو ولا يضر في ملكه؛ لأن النبي ﷺ نهى عن بيع فضل الماء»، ولا فرق في هذا بين ماء زمزم وغيره، قال الشيخ ابن باز ﷺ: «لا حرج في بيع ماء زمزم، ولا في نقله من مكة» (العبدلي، 2012م).

رابعًا: حكم نقل مـــاء زمزم من بلدٍ لآخر

قال الشيخ ابن باز ﷺ: «ماء زمزم على بركته وعلى ما فيه من الخير، ولو نقل إلى الشـــام أو اليمن أو أمريكا، فهو -ماء زمزم- ماء مبارك سواء شُرب في مكة، أو نُقل إلى أمريكا، أو إلى نجد، أو إلى الشام، أو إلى أي مكان، فضله وما فيه من نفع موجود ولو نقل»، وقال الشيخ محمد العثيمين ﷺ: «لا بأس بإخراج تراب مكة إلى الحل، ولا بأس بإخراج ماء زمزم إلى الحل». ولهذا كان بعض السلف يأمر مَنْ يأتي به إليه في بلده فيشرب منه. وكان بعض السلف يتزودون بماء زمزم يحملونه إلى بلادهم، وفي موقع الإسلام سؤال وجواب: «البركة في ماء زمزم بركة أودعها الله عز وجل في الماء ذاته أينما كان، وليست متعلقة فقط في مكان زمزم أو زمان شربه أيام الحج والعمرة»، فقد وصفها النبي ﷺ نفسها بقوله: «إِنَّهَا مُبَارَكَةٌ إِنَّهَا طَعَامُ طُعْمٍ» رواه مسلم، وفي رواية البزار والطبراني والبيهقي وغيرهم زيادة (وشفاء سقمٍ).

وظاهر الأدلة أن هذه البركة عامة لكل ماء زمزم، سواء كان موجودًا في مكة، أو محمولًا منها إلى غيرها من البلدان، ولذلك نصّ غير واحد من أهل العلم على مشروعية نقل ماء زمزم خارج مكة، وبقاء بركته وخاصيته حتى بعد نقله. قال شيخ الإسلام ابن تيمية ﷺ: «وَمَنْ حَمَلَ شَيْئًا مِنْ مَاءِ زَمْزَمَ جَاز فَقَدْ كَانَ السَّلَفُ يَحْمِلُونَهُ»، وقال الصاوي المالكي ﷺ: «ونُدب نقله يعني ماء زمزم»، وخاصيته باقية خلافًا لمن يزعم زوال خاصيته. وقال ابن حجر الهيتمي ﷺ: «وأن ينقله إلى وطنه استشفاء وتبركا له ولغيره»، وقال السخاوي ﷺ: (يُذكر على بعض الألسنة أن فضيلته مادام في محله، فإذا نقل يتغير، وهو شيء لا أصل له؛ فقد كتب ﷺ إلى سهيل بن عمرو: «إن وصل كتابي ليلًا: فلا تصبحن، أو نهارًا: فلا تمسين، حتى تبعث إلي بماء زمزم»، وفيه أنه بعث له مزادتين، وكان حينئذ بالمدينة قبل أن يفتح مكة، وهو حديث حسن لشواهده. وكذا كانت عائشة ﷺ تحمل وتخبر أنه كان يفعله، وأنه كان يحمله في الأداوي والقرب، فيصب منه على المرضى ويسقيهم (الجُرَّجانيّ، د.ت.).

وسئل عطاء عن حمله فقال قد حمله النبي ﷺ والحسن والحسين ﷺ، بل قال الملا علي القاري، ﷺ: «وأما نقل ماء زمزم للتبرك به فمندوب اتفاقًا»، وسئل الشيخ ابن عثيمين ﷺ السؤال الآتي: «هل يشترط أن يكون الشرب في مكة يعني لماء زمزم كي تتحقق بركته؟، فأجاب: لا يشترط». ولهذا كان بعض السلف يأمر مَنْ يأتي به إليه في بلده فيشرب منه، وهو أيضًا ظاهر الحديث السابق (ماء زمزم لما شرب له)، ولم يقيده النبي ﷺ بكونه في مكة». وقال أيضًا ﷺ: «ظاهر الأدلة أن ماء زمزم مفيد سواء كان في مكة أم في غيرها، فعموم الحديث الوارد عن النبي ﷺ في قوله (ماء زمزم لما شرب له) يشمل ما إذا شرب في مكة أو شرب خارج مكة». وفي الموسوعة الفقهية الكويتية: وَلاَ خِلاَفَ فِي جَوَازِ نَقْلِ مَاءِ زَمْزَمَ إِلَى الْحِلِ لأَنَّهُ يُسْتَخْلَفُ، فَهُوَ كَالثَّمَرَةِ.

اتَّفَقَ الْفُقَهَاءُ عَلَى أَنَّهُ يَجُوزُ التَّزَوُّدُ مِنْ مَاءِ زَمْزَمَ وَنَقْلُهُ؛ لأَنَّهُ يُسْتَخْلَفُ، فَهُوَ كَالثَّمَرَةِ، وَلَيْسَ بِشَيْءٍ يَزُولُ فَلاَ يَعُودُ، وَذَهَبَ الْحَنَفِيَّةُ وَالْمَالِكِيَّةُ وَالشَّافِعِيَّةُ إِلَى أَنَّهُ يُسْتَحَبُّ التَّزَوُّدُ مِنْ مَاءِ زَمْزَمَ وَحَمْلُهُ إِلَى الْبِلاَدِ فَإِنَّهُ شِفَاءٌ لِمَنِ اسْتَشْفَى. وَقَدْ رَوَى التِّرْمِذِيُّ عَنْ عَائِشَةَ رَضِيَ اللَّهُ تَعَالَى عَنْهَا أَنَّهَا كَانَتْ تَحْمِلُ مِنْ مَاءِ زَمْزَمَ، وَتُخْبِرُ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ ﷺ كَانَ يَحْمِلُهُ، وَرَوَى غَيْرُ التِّرْمِذِيِّ أَنَّهُ ﷺ كَانَ يَحْمِلُهُ وَكَانَ يَصُبُّهُ عَلَى الْمَرْضَى وَيَسْقِيهِمْ، وَأَنَّهُ حَنَّكَ بِهِ الْحَسَنَ وَالْحُسَيْنَ ﷺ. وَرَوَى ابْنُ عَبَّاسٍ ﷺ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ ﷺ اسْتَهْدَى سُهَيْلَ بْنَ عَمْرٍو مِنْ مَاءِ زَمْزَمَ، وَفِي تَارِيخِ الأَزْرَقِيِّ أَنَّ النَّبِيَّ ﷺ اسْتَعْجَلَ سُهَيْلاً فِي إِرْسَالِ ذَلِكَ إِلَيْهِ، وَأَنَّهُ بَعَثَ إِلَى النَّبِيِّ ﷺ بِرَاوِيَتَيْنِ، وفي المجموع شرح المهذب: «اتفقت نصوص الشافعي والأصحاب على جواز نقل ماء زمزم إلى جميع البلاد، واستحباب أخذه للتبرك» (العبدلي، 2012م).

خامسًا: حكم غسل الكعبة المشرفة بماء زمزم

عن عبد الله بن عبيدة قال: وهو يروي دخول النبي ﷺ المسجد الحرام يوم الفتح: «ثم عدل إلى جانب المسجد فأتي بدلو من ماء زمزم فغسل منها وجهه، ما تقع منه قطرة إلا في يد إنسان، إن كانت قدر ما يحسوها حساها، وإلا مسح بها، والمشركون ينظرون، فقالوا: ما رأينا ملكا قط أعظم من اليوم، ولا قوما أحمق من اليوم، ثم أمر بلالا فرقي على ظهر الكعبة، فأذّن بالصلاة، وقام المسلمون فتجردوا في الأزر، وأخذوا الدلاء وارتجزوا على زمزم يغسلون الكعبة ظهرها وبطنها، فلم يدعوا أثرًا من المشركين إلا محوه أو غسلوه» (رواه ابن أبي شيبة في مصنفه (8/ 537))، (وفي جمع الجوامع، الجامع الكبير في الحديث والجامع الصغير وزوائده ج15). وحتى يومنا هذا تغسل الكعبة بماء زمزم.

سادسًا: حكم القراءة على ماء زمزم للاستشفاء

روي عن النبي ﷺ أنه شرب من ماء زمزم، وأنه كان يحمله، وأنه حث على الشرب منه، فعن ابن عباس رضي الله عنهما «أن رسول الله ﷺ جاء إلى السقاية فاستسقى، فقال العباس رضي الله عنه: يا فضل، اذهب إلى أمك فأت رسول الله ﷺ بشراب من عندها، فقال: اسقني، فقال: يا رسول الله، إنهم يجعلون أيديهم فيه، قال: اسقني، فشرب ثم أتى زمزم وهم يستقون ويعملون فيه، فقال: اعملوا فإنكم على عمل صالح، ثم قال: لولا أن تغلبوا لنزلت حتى أضع الحبل - يعني: على عاتقه-، وأشار إلى عاتقه» (رواه البخاري)، (العسقلاني، 1959م).

ولم يثبت عن النبي ﷺ أنه كان يقرأ في ماء زمزم لأحد من أصحابه ليشربه أو يتمسح به؛ تحقيقا لغرض أو رجاء الشفاء من مرض مع عظم بركته وعلو درجته وعميم نفعه وحرصه على الخير لأمته، ومع كثرة تردده على زمزم قبل الهجرة وفي اعتماره مرات وحجه للبيت الحرام بعد الهجرة، ولم يثبت أيضًا أنه أرشد أصحابه إلى القراءة عليه مع وجوب البلاغ عليه والبيان للأمة، فلو كان ذلك مشروعا لفعله وبينه لأمته فإنه لا خير إلا دلهم عليه ولا شر إلا حذرهم منه. لكن لا مانع من القراءة منه للاستشفاء به كغيره من المياه، بل من باب

أولى؛ لما فيه من البركة والشفاء؛ للأحاديث المذكورة (اللجنة الدائمة للبحوث العلمية والإفتاء (1545)).

• كيفية الشرب والتضلع من ماء زمزم والدعاء عنده

التضلع من ماء زمزم معناه شدة الارتواء منه، ومعناه أن تشرب وتشرب وتكثر من الشرب منه، وأصله أن يشرب حتى يمتلئ جوفه ويصل إلى أضلاعه! التضلع اصطلاحًا: امتلأ شبعًا وريًّا حتى بلغ الماء أضلاعه؛ وفي الحديث: (فشرب حتى تضلع) أي: أكثر من الشرب حتى تمدَّد جنبه وأضلاعه.

❖ ما ورد في التضلع

على الرغم من أن هذا الحديث فيه مقال؛ إلا أن بعض العلماء صححه وعمل به. فقد نص فقهاء المذاهب الأربعة على استحباب الاكثار من شرب ماء زمزم والتضلع منه مستدلين:

- عن ابن عباس ﷺ، أن رسول الله ﷺ قال: «إن آية ما بيننا وبين المنافقين أنهم لا يتضلعون من زمزم»، أخرجه ابن ماجة في سننه.
- وعن ابن عباس ﷺ، أنه قال: قال رسول الله ﷺ: «التضلع من ماء زمزم براءة من النفاق» أخبار مكة للأزرقي 52/2، ورمز له السيوطي في الجامع الصغير: 3/ 283.
- أخرج ابن ماجة عَنْ مُحَمَّدِ بْنِ عَبْدِ الرَّحْمَنِ بْنِ أَبِي بَكْرٍ قَالَ كُنْتُ عِنْدَ ابْنِ عَبَّاسٍ جَالِسًا فَجَاءَهُ رَجُلٌ فَقَالَ مِنْ أَيْنَ جِئْتَ؟ قَالَ مِنْ زَمْزَمَ. قَالَ فَشَرِبْتَ مِنْهَا كَمَا يَنْبَغِي قَالَ وَكَيْفَ؟ قَالَ: إِذَا شَرِبْتَ مِنْهَا فَاسْتَقْبِلِ الْقِبْلَةَ وَاذْكُرِ اسْمَ اللَّهِ وَتَنَفَّسْ ثَلَاثًا وَتَضَلَّعْ مِنْهَا فَإِذَا فَرَغْتَ فَاحْمَدِ اللَّهَ ﷻ فَإِنَّ رَسُولَ اللَّهِ ﷺ قَالَ: «إِنَّ آيَةَ مَا بَيْنَنَا وَبَيْنَ الْمُنَافِقِينَ إِنَّهُمْ لَا يَتَضَلَّعُونَ مِنْ زَمْزَمَ».
- قال رسول الله ﷺ: «آية بيننا وبين المنافقين أنهم لا يتضلعون من زمزم» سنن ابن ماجه، المناسك. باب الشرب من زمزم 1017/2 ـ سنن الدارقطني 288/2

- المستدرك 472/1. قال الحاكم: هذا حديث صحيح على شرط الشيخين، ولم يخرجاه إن كان عثمان بن الأسود سمع من ابن عباس. قال الأزرقي (وحسنه بمجموع الروايات الحافظ السخاوي في المقاصد الحسنة ص 360).

- حدثني جدي عن سعيد بن عثمان قال: حدثنا سعيد رجل من الأنصار عن أبيه عن جده أن رسول الله ﷺ قال: «علامة ما بيننا وبين المنافقين أن يدلو دلوًا من ماء زمزم فيتضلعون منها ما استطاع منافق قط يتضلع منها».

- وقال الأزرقي، (1969م)، وحدثني جدي عن سعيد بن سالم عن عثمان ابن ساج قال: أخبرني مقاتل عن الضحاك بن مزاحم قال: بلغني أن التضلع من ماء زمزم براءة من النفاق وأن ماءها يذهب الصداع وأن الاضطلاع فيها يجلو البصر وأنه سيأتي عليها زمان يكون أعذب من النيل والفرات.

- قال الفاكهي: «حَدَّثَنَا هَدِيَّةُ بْنُ عَبْدِ الْوَهَّابِ الْكَلْبِيُّ قَالَ: ثنا الْفَضْلُ بْنُ مُوسَى قَالَ: ثنا عُثْمَانُ بْنُ الْأَسْوَدِ، عَنِ ابْنِ أَبِي مُلَيْكَةَ، عَنِ ابْنِ عَبَّاس ﷺ قَالَ: إِنَّهُ رَأَى رَجُلًا يَشْرَبُ مِنْ مَاءِ زَمْزَمَ فَقَالَ: «هَلْ تَدْرِي كَيْفَ تَشْرَبُ مِنْ مَاءِ زَمْزَمَ؟ قَالَ: وَكَيْفَ أَشْرَبُ مِنْ مَاءِ زَمْزَمَ يَا أَبَا عَبَّاس؟ فَقَالَ: إِذَا أَرَدْتَ أَنْ تَشْرَبَ مِنْ مَاءِ زَمْزَمَ فَانْزِعْ دَلْوًا مِنْهَا، ثُمَّ اسْتَقْبِلِ الْقِبْلَةَ وَقُلْ: بِسْمِ اللهِ، وَتَنَفَّسْ ثَلَاثًا حَتَّى تَضَلَّعَ، وَقُلِ: اللهُمَّ إِنِّي أَسْأَلُكَ عِلْمًا نَافِعًا، وَرِزْقًا وَاسِعًا، وَشِفَاءً مِنْ كُلِّ دَاءٍ» (الفاكهيّ، 1994م).

إذًا، فقد علم ابن عباس ﷺ أحد الناس كيفية الشرب من زمزم، وفق الطريقة الآتية:

- استقبلِ القبلة.
- اذكُرِ اسمَ الله.
- تنفَّسْ ثلاثًا.
- تضلَّع منها.
- فإذا فرغتَ فاحمد الله ﷻ.

والمراد من قوله: (تنفس ثلاثًا): أن يفصل الإناء عن فمه ثم يشرب في ثلاث مرات.

وبالجملة فيستحب الشرب من مائها والتضلُّع منه (أي يستحبُّ الامتلاء من زمزم شِبَعًا وريًّا حتى يبلغ الماء أضلاعه)، لما روى الدارقطني والبيهقي مرفوعًا: «آيةُ ما بيننا وبين المنافقين أنهم لا يتضلَّعون من زمزم». (الشافعي، 2001م).

قال المناوي مفسرًا الحديث الأخير: (آية ما بيننا) آية أي علامة التمييز بيننا أيها المؤمنون (وبين المنافقين) الذين آمنوا بأفواههم ولم تؤمن قلوبهم والمنافق أصله من يظهر ما يبطن خلافه لكنه غلب على من يظهر الإسلام ويبطن الكفر (أنهم لا يتضلعون) لا يكثرون (من) شرب (ماء) بئر (زمزم) حتى تتمدد جنوبهم وضلوعهم كراهة له بعد ما علموا ندب الشارع إلى شربه والإكثار منه. والرغبة في الاستكثار منه عنوان الغرام وكمال الشوق، فإن الطباع تحن إلى مناهل الأحبة ومواطن أهل المودة، وزمزم منهل المصطفى ﷺ وأهل بيته ومحل تنزل الرحمات وفيض البركات، فالمتعطش إليها والممتلئ منها قد أقام شعار المحبة وأحسن العهد إلى الأحبة، فلذلك جعل التضلع منها علامة فارقة بين النفاق والإيمان (المناوي، 1938م).

وقال النووي في المجموع: قال الشافعي والأصحاب وغيرهم يستحب أن يشرب من ماء زمزم وأن يكثر منه وأن يتضلع منه أي يتملى، ويستحب أن يشربه لمطلوباته من أمور الآخرة والدنيا، فإذا أراد أن يشربه للمغفرة أو الشفاء من مرض ونحوه استقبل القبلة، ثم ذكر اسم الله تعالى، ثم قال: «اللهم إنه بلغني أن رسولك ﷺ قال ماء زمزم لما شرب له، اللهم إني أشربه لتغفر لي، اللهم فاغفر لي أو اللهم إني أشربه مستشفيا به مرضي، اللهم فاشفني» ونحو هذا. ويستحب أن يتنفس ثلاثًا كما في كل شرب فإذا فرغ حمد الله تعالى، وقد جاء في هذه المسائل أحاديث كثيرة (النووي، 1925 – 1929م). أخرج الحاكم في مستدركه قال: أخبرنا أبو سعيد أحمد بن يعقوب الثقفي حدثنا أحمد بن يحيى محمد بن الصباح حدثنا إسماعيل بن زكريا عن عثمان بن الأسود قال: جاء رجل إلى ابن العباس رضي الله عنهما فقال من أين جئت؟ فقال من ماء زمزم، فقال له ابن العباس: أشربت منها كما ينبغي؟ قال

وكيف ذلك يا ابن العباس؟ قال: إذا شربت منها فاستقبل القبلة واذكر اسم الله وتنفس ثلاثًا وتضلع منها، فإذا فرغت منها فأحمد الله، وعن الواقدي عن عبد الحميد بن عمران عن خالد بن كيسان عن ابن عباس ﷺ قال، قال رسول الله ﷺ: «التضلع من ماء زمزم براءة من النفاق».

وقال الأزرقي: حدثني جدي عن عبد الحميد عن عثمان ابن الأسود مجاهد عن ابي عباس ﷺ قال: كنا مع رسول الله ﷺ في صفة زمزم فأمر بدلو، فنزعت له من البئر فوضعها على شفة البئر، ثم وضع يده من تحت عراقي الدلو، ثم قال: بسم الله ثم ركع فيها وأطال، ثم أطال فرفع رأسه فقال: الحمد لله ثم عاد فقال: بسم الله ثم ركع فيها فأطال وهو دون الأول ثم رفع رأسه فقال: الحمد لله، ثم ركع فيها فقال: بسم الله وهو دون الثاني، ثم رفع رأسه فقال: الحمد لله، ثم قال ﷺ : «علامة ما بيننا وبين المنافقين لم يشربوا منها قط حتى يتضلعوا» (الأزرقي، 1969م). وروي عن والد الحكيم الترمذي قال: «حدثني أبي ﷺ قال: دخلت الطواف في ليلة ظلماء، فأخذني من البول ما شغلني، فجعلت أعتصر - أي أقاوم خروجه - حتى آذاني، وخفت إن خرجت من المسجد أن أطأ بعض الأقدام وذلك أيام الحج، فذكرت هذا الحديث - أي ماء زمزم لما شرب له - فدخلت زمزم فتضلعت منه، فذهب عني إلى الصباح» (القرطبي، 1964م).

وقال العلماء ﷺ من أراد أن يشرب من ماء زمزم فينبغي له أن يأخذ السقاء بيده اليمنى ويستقبل الكعبة الشريفة ويقول: «اللهم أنه بلغني عن نبيك ﷺ أنه قال ماء زمزم لما شرب له اللهم إني أشربه لكذا ويذكر ما يريد ثم يشرب ويتنفس ثلاثًا ويسمي الله في ابتداء كل مرة ويحمده عند فراغها» (كوشك، 1983م).

وإن قدرت أن تشرب من ماء زمزم قبل أن تخرج إلى الصفا فافعل، وتقول حين تشرب: «اللهم اجعله علمًا نافعًا، ورزقًا واسعًا، وشفاءً من كل داء وسقم، إنك قادر يارب العالمين» (ابن بابويه القُمّيّ، 1986م).

فضائـــل مـــاء زمزم

لماء زمزم فضائل كثيرة وعظيمة، وله عوائد حسنة كبيرة على شاربي هذا الماء الطاهر، وقد ورد في فضل زمزم أحاديث نبوية كثيرة، وإن كان في بعضها مقال؛ إلا أن بعض العلماء صححها وعمل بها واستمر العمل بمقتضاها إلى يومنا.

◆ مـــاء زمزم لما شرب له

ذكر ابن ماجة: «حَدَّثَنَا هِشَامُ بْنُ عَمَّارٍ حَدَّثَنَا الْوَلِيدُ ابْنُ مُسْلِمٍ قَالَ، قَالَ عَبْدُ اللَّهِ بْنُ الْمُؤَمَّلِ إِنَّهُ سَمِعَ أَبَا الزُّبَيْرِ يَقُولُ سَمِعْتُ جَابِرَ بْنَ عَبْدِ اللَّهِ يَقُولُ سَمِعْتُ رَسُولَ اللَّهِ ﷺ يَقُولُ: «مَاءُ زَمْزَمَ لِمَا شُرِبَ لَهُ» (ابن ماجَهْ، د.ت.).

وجاء في صحيح مسلم من حديث أبي ذر: «ماء زمزم طَعَامُ طُعْمٍ»، وزاد الطيالسي: «وشفاء سُقْمٍ». وفي (المستدرك) من حديث ابن عباس ﷺ مرفوعًا: «ماء زمزم لما شُرِب له». وصححه البيهقي في الشُّعَب وابن عيينه وابن حبان ومسند أحمد بن حَنْبَل. ووثَّق رجاله الحافظ الدمياطي، وكذلك الحافظ العسقلاني حيث قال في (الفتح) بعد نقله هذا الحديث: رجاله ثقات إلَّا أنه اختُلف في إرساله ووصله، وإرساله أصح.

وحذا حذوهما القسطلاني حيث قال بعد إيراده حديث (المستدرك) المذكور: «وبالجملة فقد ثبتت صحة هذا الحديث، أعني حديث: (ماء زمزم لما شُرِب له). ومعناه: أنكَ إنْ شربته لتستشفي به شفاكَ الله، وإن شربته لشبعكَ أشبعكَ الله، وإن شربته لقطع ظمأ قطعه الله تعالى، وهكذا».

وقد ورد عن أبي حنيفة ﷺ تعالى أنه شربه للعلم والفقاهة فكان أفقه أهل زمانه. وقال البكري ﷺ تعالى: «وأنا قد جرَّبت ذلك فوجدته صحيحًا على أني لم أشربه إلَّا على يقين من هذا وتصديق بالحديث»، (البكري، 1992م).

ونُقل عن الإمام الشافعي ﷺ أنه قال: «شربتُ من ماء زمزم لثلاثٍ، شربتُه للعلم، وشربته للرمي فكنت أصيب من عشرة عشرة ومن عشرة تسعة، وشربته للجنة وأرجوها».

وأولى ما يُشرب؛ لتحقق التوحيد والموت عليه، والعزة بطاعة الله تعالى، قال ابن المُنيِّر: «وكأنه عنوان على حُسن العهد وكمال الشوق؛ فإن العرب اعتادت الحنين إلى مناهل الأحبة وموارد أهل المودَّة. وزمزم هو منهل أهل البيت، فالمتعطش إليها قد أقام شعار المحبة وأحسن العهد للأحبة والشرب منها».

قال (البكري، 1992م): «وأما طعم ماء زمزم ساعة يخرج من البئر فيخيل إليكَ أنه ماء شِيب -أي: خُلط- بلبن حار رطب لين ليس فيه مرارة. فإذا برد ربما وجدت فيه قليل مرارة، وكنتُ أفطر عليه وأتبركُ به ورأيت بركته».

قال المناوي: «(ماء زمزم) الذي هو سيد المياه وأشرفها وأجلها قدرًا وأحبها إلى النفوس وهزمة جبرائيل وسقيا إسماعيل (لما شرب له) لأنه سقيا الله وغياثه لولد خليله فبقي غياثا لمن بعده فمن شربه بإخلاص وجد ذلك الغوث. وقد شربه جمع من العلماء لمطالب فنالوها. قال الحكيم: هذا جار للعباد على مقاصدهم وصدقهم في تلك المقاصد والنيات لأن الموحد إذا رابه أمر فشأنه الفزع إلى ربه فإذا فزع إليه استغاث به وجد غياثا وإنما يناله العبد على قدر نيته قال سفيان الثوري: إنما كانت الرقى والدعاء بالنية لأن النية تبلغ بالعبد عناصر الأشياء والنيات على قدر طهارة القلوب وسعيها إلى ربها وعلى قدر العقل والمعرفة يقدر القلب على الطيران إلى الله فالشارب لزمزم على ذلك» (المناوي، 1938م).

◆ ماء زمزم عين من عيون الجنة

عن ابن عباس ﷺ، أن زنجياً وقع في زمزم فمات، قال: «فأنزل إليه رجلاً فأخرجه، ثم قال: انزفوا ما فيها من ماء، ثم قال للذي في البئر: ضع دلوك من قبل العين التي تلي البيت أو الركن، فإنها من عيون الجنة». هذا فقد أخبر ابن

عباس ﷺ، أن ماء **زمزم** أصله من الجنة، وإن كان هذا الأثر موقوفاً من كلام سيدنا ابن عباس ﷺ، إلا أن هذا الوقف له حكم الرفع إلى النبي ﷺ، لأنه مما لا مجال للرأي فيه والاجتهاد. وعن عبدة بنت خالد بن معدان عن أبيها، قال: «أنه كان يقال: ماء **زمزم**، وعين سلوان التي في بيت المقدس من الجنة»، وعن عبد الله بن عمرو قال: «أن في **زمزم** عيناً في الجنة من قبل الركن، وقد قرر هذا المعنى وان **زمزم** أظهره الله من الجنة غياثاً لإسماعيل».

إن للعلماء في معنى هذا الحديث (**إن ماء زمزم من الجنة**) مقال: فعن أبي هريرة ﷺ، قال: قال رسول الله ﷺ: سيحان وجيحان والفرات والنيل، كلٌّ من أنهار الجنة، قال الإمام النووي عند شرح هذا الحديث: وأما كون هذه الأنهار من ماء الجنة، فالأصح أنها على ظاهرها، وأن لها مادة من الجنة مخلوقة موجودة اليوم عند أهل السنة. وروى الإمام مسلم في صحيحه: حين رُفِعَ ﷺ إلى سدرة المنتهى، فرأى أربعة أنهار تخرج من أصلها: نهران ظاهران، ونهران باطنان، قال ﷺ: فقلت: يا جبريل ما هذه الأنهار؟ قال: أما النهران الباطنان، فنهران في الجنة، وأما الظاهران فالنيل والفرات، وفي رواية أخرى للبخاري: إنه رأى في السماء الدنيا نهرين يطردان، فقال له جبريل: هما النيل والفرات، وقوله يطردان: أي يجريان. ففي هذا الحديث أن أصل النيل والفرات من الجنة، وأنهما يخرجان من أصل سدرة المنتهى، ثم يسيران حيث شاء الله، ثم ينزلان إلى الأرض، ثم يسيران فيها، ثم يخرجان منها، وهذا لا يمنعه العقل، وقد شهد به ظاهر الخبر فليعتمد، وقال الحافظ بن حجر: فرأى ﷺ، هذين النهرين عند سدرة المنتهى مع نهري الجنة، ورآهما في السماء الدنيا دون نهري الجنة، والحاصل أن أصلها في الجنة، وهما يخرجان أولا من أصلها، ثم يسيران إلى أن يستقرا في الأرض، ثم ينبعان، فأصل نبعهما من تحت سدرة المنتهى، ومقرهما في السماء الدنيا، ومنها ينزلان إلى الأرض، وعلى هذا يكون المعنى أن ماء **زمزم** من الجنة على ظاهره، وأنه ينزل من الجنة إلى الأرض بقدرة الله تعالى، وبكيفية الله أعلم بها، وفي حقيقة الأمر،

إن هذا الربط بين ماء زمزم والأنهار الأربعة، إنما هو لأدراك وفهم معنى أن ماء زمزم من الجنة، وإلا فزمزم له فضائل وصفات خاصة به، والتي لا توجد في ماء غيره، من هذه الأنهار أو غيرها، وهناك معان أخرى يحتملها أثر ابن عباس ﷺ، في أن ماء زمزم من عيون الجنة.

فيحتمل أن يكون الحديث جرى مجرى التمثيل والمبالغة في تعظيم شأن هذا الماء المبارك، ويكون المعنى: أن ماء زمزم لما فيه من الفضل العظيم، والخير الكثير، والكرامة العظمى، وما فيه من اليمن والبركة، يشارك مياه الجنة، فكأنه نزل منها، ولهذا تجد أن ماء زمزم ليس له مثيل في الدنيا في مزاياه وخصائصه، ويشترك ببعض الصفات مياه الجنة، ففيه كل غذاء، وفيه الشفاء، ولا يفنى ولا ينقطع، وإلى غير ذلك من الخصائص. ويحتمل معنى آخر، وهو أن بعد خراب هذا العالم ينقل إلى الجنة، فيكون فيها، تشريفاً له، ويحتمل أن ماء زمزم يفضَّل على سائر المياه، كفضل الجنة على الأرض، وبهذا الاحتمال الأخير يمكن إدراك نسبة الخيرية الواردة في قوله ﷺ: «خير ماء على وجه الأرض ماء زمزم» (العبدلي، 2012م).

◆ ظهور مـــاء زمزم بواسطة سيدنا جبريل عليه السلام

وذلك بأمر الله تعالى، ولو شاء الله تعالى لأمر الماء أن ينبع ويخرج بنفسه. ولكن لما أراد الله تعالى إظهار شرف هذا الماء، وعظيم قدر من خرج له، أمر سيد الملائكة جبريل عليه السلام، فضرب الأرض بجناحه فخرج هذا الماء المبارك، في مقر مبارك، لسيد مبارك بواسطة فعل أمين مبارك، فكان بذلك زيادة له في التشريف والتعظيم، والله ﷻ يفضل ما شاء من مخلوقاته.

قال (السهيلي، 2000م): وحكمة فجرها له بعقبه دون يده أو غيرها الإشارة إلى أنها لعقبه ووارثه، وهو محمد وأمته كما قال تعالى: ﴿وَجَعَلَهَا كَلِمَةًۢ بَاقِيَةً فِى عَقِبِهِۦ﴾ [الزخرف: 28]، أي في أمة محمد ﷺ (وسقيا إسماعيل) حين تركه إبراهيم مع أمه وهو طفل صغير والقصة مشهورة. (المناوي، 1938م).

وعن مجاهد أبي الحجاج أنه قال: «لم نزل نسمع أن زمزم هزمة جبريل بعقبه، وسقيا الله إسماعيل».

وعن مجاهد قال في ماء زمزم: «هي برة، وهي هزمة جبريل عليه السلام بعقبه، وسقيا الله إسماعيل، وإنما سميت زمزم؛ لأنها مشتقة من الهزمة، والهزمة: الغمزة بالعقب في الأرض».

ونقل عثمان بن ساج عن غير واحد: «أن زمزم تدعى سابق، وكانت وطأة من جبريل، وكان سقياها لإسماعيل يوم فرج له عنها جبريل عليه السلام، وهو يومئذ وأمه عطشانان» (الفاكهيّ،1994م).

◆ ماء زمزم ماء غسل به قلب المصطفى ﷺ أكثر من مرة

لقد خص الله تعالى ماء زمزم دون غيره من المياه، ليغسل به قلبه الشريف ﷺ، روى الإمام مسلم في صحيحه: عن أنس ابن مالك رضي الله عنه، أن رسول الله ﷺ، أتاه جبريل عليه السلام، وهو يلعب مع الغلمان، فأخذه فصرعه فشق قلبه، فاستخرج القلب، فاستخرج منه علقة، فقال: هذا حظ الشيطان منك، ثم غسله في طست من ذهب بماء زمزم، ثم لأمه، ثم أعاده في مكانه. وجاء الغلمان يسعون إلى أمه يعني ظئره (مرضعته) فقالوا: إن محمداً قد قتل، فاستقبلوه وهو منتقع اللون، قال أنس: وقد كنت أرى أثر ذلك المخيط في صدره.

وروى الإمام البخاري في صحيحه عن أنس بن مالك رضي الله عنه قال: كان أبو ذر رضي الله عنه يحدث أن رسول الله ﷺ، قال: فرج سقف بيتي، وأنا بمكة، فنزل جبريل عليه السلام، ففرج صدري، ثم غسله بماء زمزم، ثم جاء بطست من ذهب ممتلئ حكمة وإيمانا، فأفرغها في صدري، ثم أطبقه، ثم أخذ بيدي، فعرج بي إلى السماء الدنيا ... الحديث.

هذا وقد شقَّ صدره الشريف ﷺ **أربع مرات**، وفي كل مرة كان يغسل بماء زمزم مرة، وهو ابن **أربع سنين**، ومرة وهو ابن عشر سنين، ومرة عند مجيء سيدنا جبريل عليه السلام، ولهذا تشريفاً لماء زمزم لما فيه من حكم عظيمة، فقد استخرج من قلبه حظ الشيطان، وفي ذلك زيادة في إكرامه ﷺ وإعظامه.

جاء في مسند الإمام أحمد بن حنبل: «حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ عَبَّادٍ الْمَكِّي حَدَّثَنَا أَبُو ضَمْرَةَ عَنْ يُونُسَ عَنِ الزُّهْرِي عَنْ أَنَسٍ قَالَ كَانَ أَبُيٌّ يُحَدِّثُ أَنَّ النَّبِي ﷺ قَالَ: «فُرِجَ سَقْفُ بَيْتِي وَأَنَا بِمَكَّةَ فَنَزَلَ جِبْرِيلُ عليه السلام فَفَرَجَ صَدْرِي ثُمَّ غَسَلَهُ مِنْ مَاءِ زَمْزَمَ ثُمَّ جَاءَ بِطَسْتٍ مِنْ ذَهَبٍ مَمْلُوءٍ حِكْمَةً وَإِيمَانًا فَأَفْرَغَهَا فِي صَدْرِي ثُمَّ أَطْبَقَهُ» (ابن حنبل، 2001م).

وذكر البخاري ومسلم: «حَدَّثَنَا عَبْدُ الْعَزِيزِ بْنُ عَبْدِ اللَّهِ حَدَّثَنِي سُلَيْمَانُ عَنْ شَرِيكِ بْنِ عَبْدِ اللَّهِ أَنَّهُ قَالَ سَمِعْتُ ابْنَ مَالِكٍ يَقُولُ لَيْلَةَ أُسْرِيَ بِرَسُولِ اللَّهِ ﷺ مِنْ مَسْجِدِ الْكَعْبَةِ أَنَّهُ جَاءَهُ ثَلاثَةُ نَفَرٍ قَبْلَ أَنْ يُوحَى إِلَيْهِ وَهُوَ نَائِمٌ فِي الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ، فَقَالَ أَوَّلُهُمْ: أَيُّهُمْ هُوَ؟ فَقَالَ أَوْسَطُهُمْ هُوَ خَيْرُهُمْ. فَقَالَ آخِرُهُمْ خُذُوا خَيْرَهُمْ. فَكَانَتْ تِلْكَ اللَّيْلَةَ، فَلَمْ يَرَهُمْ حَتَّى أَتَوْهُ لَيْلَةً أُخْرَى فِيمَا يَرَى قَلْبُهُ، وَتَنَامُ عَيْنُهُ وَلا يَنَامُ قَلْبُهُ وَكَذَلِكَ الأَنْبِيَاءُ تَنَامُ أَعْيُنُهُمْ وَلا تَنَامُ قُلُوبُهُمْ، فَلَمْ يُكَلِّمُوهُ حَتَّى احْتَمَلُوهُ فَوَضَعُوهُ عِنْدَ بِئْرِ زَمْزَمَ فَتَوَلاَّهُ مِنْهُمْ جِبْرِيلُ فَشَقَّ جِبْرِيلُ مَا بَيْنَ نَحْرِهِ إِلَى لَبَّتِهِ حَتَّى فَرَغَ مِنْ صَدْرِهِ وَجَوْفِهِ، فَغَسَلَهُ مِنْ مَاءِ زَمْزَمَ بِيَدِهِ، حَتَّى أَنْقَى جَوْفَهُ» (البُخاريّ، 1980م) و (مسلم، 1991م).

◆ زمزم ماء بارك فيه رسول الله ﷺ بريقه الطاهر

عن ابن عباس رضي الله عنهما، قال: جاء النبي ﷺ إلى زمزم فنزعنا له دلواً، فشرب، ثم مجَّ فيها، ثم أفرغناها في زمزم، ثم قال: لولا أن تغلبوا عليها لنزعت بيدي (إسناده صحيح على شرط مسلم)، وفيه رواية أخرى: عن عبد الجبار بن وائل عن أبيه أن النبي ﷺ، أتي بدلو من ماء زمزم، فتمضمض، فمجَّ فيه أطيب من المسك أو قال: مسك، فازداد ماء زمزم بركة على بركة، ولذة على لذة، وشفاء على شفاء، ونوراً على نور، وطهراً على طهر بمجه ﷺ في دلو قد أهريق في زمزم، فما ارحمه على أمته، وأرأفه بها، حيث لم يرض بحرمان من يأتي بعده عليه السلام، من أمته إلى يوم القيامة من فضل ذلك السؤر الطاهر الشريف، وبركة طهوره.

◆ مـــاء زمـــزم طعـــام طعـــم

من فضائل ماء زمزم أنه يقوم مقام الغذاء في تقوية الجسم، ويمكن لشاربه الاستغناء به عن الطعام، كما حدث مع هاجر حينما تركها سيدنا إبراهيم عليه السلام، ووضع عندها جراباً (وعاء من جلد) وفيه تمر، وسقاء فيه ماء حيث جعلت أم إسماعيل ترضع إسماعيل وتشرب من ذلك الماء حتى إذا نفد ما في السقاء، عطشت وعطش ابنها، وجعلت تنظر إليه يتلوى فإذا هي بالملك عند موضع زمزم، فبحث بعقبه أو قال: بجناحيه حتى ظهر الماء قال: فجعلت تشرب من الماء حتى در لبنها على صبيها. وهكذا جعل الله تعالى ماء زمزم غذاءً لأم إسماعيل وابنها عليه السلام (الفاكهيّ، 1994م).

◆ اســـتحباب حمـــل مـــاء زمـــزم

من السنة أن يحمل الإنسان ماء زمزم معه إلى بلده عند خروجه من مكة، وهذا فعل النبي ﷺ ومن بعده، وليس كما يشاع على ألسنة العوام من أن فضل ماء زمزم يبطل إذا خرج بها المرء من الحرم، فهذا من الأقوال والظنون الباطلة. بل السنة أن يحملها الإنسان معه إلى بلده لينتفع بها.

قال الترمذي: «حَدَّثَنَا أَبُو كُرَيْبٍ حَدَّثَنَا خَلاَّدُ بْنُ يَزِيدَ الْجُعْفِيُّ حَدَّثَنَا زُهَيْرُ بْنُ مُعَاوِيَةَ عَنْ هِشَامِ بْنِ عُرْوَةَ عَنْ أَبِيهِ عَنْ عَائِشَةَ رضي الله عنها أَنَّهَا كَانَتْ تَحْمِلُ مِنْ مَاءِ زَمْزَمَ وَتُخْبِرُ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ ﷺ كَانَ يَحْمِلُهُ. قَالَ أَبُو عِيسَى هَذَا حَدِيثٌ حَسَنٌ غَرِيبٌ لا نَعْرِفُهُ إِلاَّ مِنْ هَذَا الْوَجْهِ» (التّرمذيّ، 1962 – 1978م).

وقال الحافظ السخاوي رحمه الله: «يذكر على بعض الألسنة أن فضيلته ما دام في محله فإذا نقل يتغير وهو شيء لا أصل له، فقد كتب ﷺ إلى سهيل بن عمرو: «إن وصل كتابي ليلا فلا تصبحن أو نهارا فلا تمسين حتى تبعث إلي بماء زمزم، وفيه أنه بعث بمزادتين وكان حينئذ بالمدينة قبل أن يفتح مكة» وهو حديث حسن لشواهده. وكذا كانت عائشة رضي الله عنها تحمل وتخبر أنه ﷺ كان يفعله وأنه كان يحمله في الأداوي والقرب فيصب منه على المرضى ويسقيهم (السخاوي، 1985م).

◆ وجـــود مـــاء زمـــزم في البقعـــة المباركـة

فهو عند بيت الله المحرم، وقرب الركن والمقام، والصفا والمروة، فهذا المكان يحج إليه الملايين، ابتغاء ما فيه من أجر وثواب، وما يتنزل على هذا المكان من البركات والصلوات والرحمات من رب العالمين. وما يتنزل فيه من الملائكة الكرام الطيبين في الليل والنهار. وهذا المكان لا يكاد أن تنقطع عنه العبادة ليلا أو نهارا على مدار الساعة، فالناس ما بين راكع وساجد وتال للقرآن، وهم بين الطواف حول الكعبة والسعي بين الصفا والمروة وبين التمتع بالشرب والطهارة من ماء زمزم.

فالمكان كله نعمة وبركة وصلوات وخير لا ينقطع، فلا شك أن وجود ماء زمزم في هذه البقعة المشرفة يزيد من منزلته وفضله وعلو شأنه. فهو أشرف ماء على وجه الأرض وأنفعه وأعظمه نعمة وبركة، أوجده الله تعالى في خير بقاع الأرض، البلد الحرام مكة المكرمة وفي خير بقاعها بيت الله الحرام. مع التنبيه إلى أن العلماء يقولون إنّ أفضل ماء وأشرفه على الإطلاق هو الذي نبع من بين أصابع النبي ﷺ وهو أفضل من ماء زمزم ويأتي ماء زمزم بعدها. وأنّ أشرف بقعة على وجه الأرض: هي التي ضمت جسد النبي ﷺ، ويأتي بعدها في الفضل والشرف بيت الله تعالى في مكة المكرمة.

◆ مـــاء زمـــزم شـــراب الأبـــرار

الأبرار هم الأتقياء من عباد الله تعالى، وأهل الإيمان والعمل الصالح، والمقتدون بفعل النبي ﷺ وقوله، والمستنون بسنته، والمهتدون بهديه. وزمزم أظهرها الله تعالى على يد الأبرار؛ فهي هزمة جبريل عليه السلام. وخرجت من أجل نبي كريم ابن نبي كريم هو إسماعيل بن إبراهيم، ومن أجل زوجه الكريم هاجر جدة نبينا الكبرى عليهم الصلاة والسلام أجمعين.

وقد أخفاها الله تعالى لما أحدث الناس الذنوب وتمادوا في غيهم، ثم أظهرها الله تعالى للوجود مرة أخرى على يد عبد المطلب جد النبي ﷺ، تمهيدًا له

وإرهاصًا بقدومه ﷺ. فزمزم خرجت على يد الأبرار ومن أجل الأبرار، بل هم أبر خلق الله وأتقاهم. قيل لابْنِ عَبَّاس ﷺ مَا مصلى الأخيار؟ قَالَ: تَحت المِيزَاب. فَقيل لَهُ: مَا شرب الأَبْرَار؟ قَالَ: «مَاء زَمْزَم» (البصريّ، 1980م).

عن ابن عباس ﷺ قال: «إن عبد المطلب رأى في المنام أن أحفر برة، فأصبح مهموما برؤياه، حتى إذا كانت الليلة الثانية قيل له: احفر برة، شراب الأبرار.. الحديث» (الفاكهي، 1994م). عن تبيع الحميري قال: لما كعب دخل زمزم دخلها ببعيره، ثم شرب منها، وأفرغ على ثيابه، فقيل له: لم تبل ثيابك يا أعرابي؟ قال: أنتم لا تعرفون، هذه في كتاب الله برة، شراب الأبرار، زمزم، لا تنزف، ولا تذم (الأزرقي، 1969م).

◆ ماء زمزم من أعظم المنافع المشهودة عند البيت المحرم

شرب ماء زمزم من سنن الحج والعمرة، قال تعالى: ﴿وَأَذِّن فِي ٱلنَّاسِ بِٱلْحَجِّ يَأْتُوكَ رِجَالًا وَعَلَىٰ كُلِّ ضَامِرٍ يَأْتِينَ مِن كُلِّ فَجٍّ عَمِيقٍ ﴿٢٧﴾ لِّيَشْهَدُوا۟ مَنَٰفِعَ لَهُمْ وَيَذْكُرُوا۟ ٱسْمَ ٱللَّهِ فِىٓ أَيَّامٍ مَّعْلُومَٰتٍ عَلَىٰ مَا رَزَقَهُم مِّنۢ بَهِيمَةِ ٱلْأَنْعَٰمِ ۖ فَكُلُوا۟ مِنْهَا وَأَطْعِمُوا۟ ٱلْبَآئِسَ ٱلْفَقِيرَ﴾ [سورة الحج: 27-28].

إن من أعظم المنافع التي يشهدها حجاج بيت الحرام هي الشرب من ماء زمزم، لنيل ما فيها من خير وبركة، وما يكون عند شربها من استجابة الدعاء، والاستشفاء بها. فمن عظيم منافعه: أن جعله الله تعالى سقيا للحجاج والعمار على مر الأزمان. وكان العرب وإلى الآن يعظمون أمر السقيا من ماء زمزم ويعتقدون حصول الشرف والسيادة لمن يقوم بأمر السقيا (الأزرقي، 1969م).

◆ الاستقواء بماء زمزم

كان أهل مكة وغيرهم من المسلمين، يتخذون الشرب من ماء زمزم، مصدرًا يستقوون به على المشاق، ويعدونه مصدرا من مصادر الصحة القوة والنشاط، بل ويستعينون به على مشاق الجهاد وجهده. وهذا فرع من كون ماء زمزم

طعام طعم، وشفاء من السقم، فلا بد وأن يكون الاستقواء به شيئًا لازمًا لتلك الفضائل.

عن ابن عباس ﷺ قال: «كان أهل مكة لا يشتكون ركبهم، ولا يسابقون أحدا إلا سبقوه، ولا يصارعون أحدا إلا صرعوه، حتى رغبوا عن ماء زمزم، فبدل بهم».

عن أبي عون قال: «كان الجوع يبلغ بنا حتى ما يحمل الرجل سلاحه، فأغدو إلى زمزم، ويغدو معي أصحابي فنشرب فنجدها عصمة» (الفاكهي، 1994م).

◆ استحباب الشرب من ماء زمزم عند وداع البيت

عن الفضيل بن عياض، عن منصور قال: قلت لمجاهد: كيف أصنع إذا أردت أن أودع البيت؟ قال: «تطوف بالبيت سبعا، ثم تأتي المقام فتصلي ركعتين، ثم تأتي زمزم فتشرب، ثم تأتي الملتزم فتدعو الله وتسأله حاجتك، ثم تستلم الركن، ثم تنصرف» (الفاكهي، 1994م).

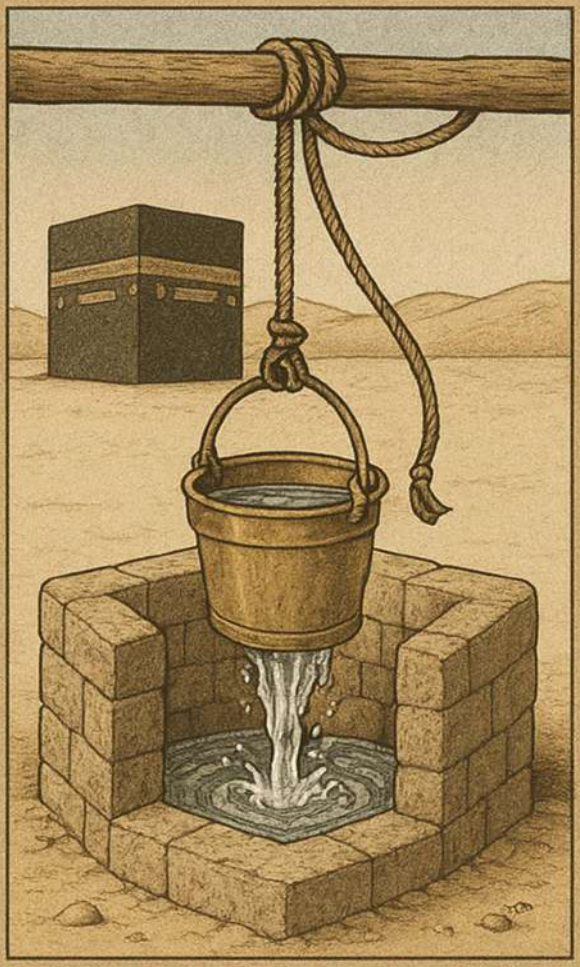
وقال منصور: سألت مجاهدا: إذا أردت الوداع، كيف أصنع؟ قال: تطوف بالبيت سبعا، وتصلي ركعتين خلف المقام، ثم تأتي زمزم فتشرب من مائها، ثم تأتي الملتزم ما بين الحجر والباب، فتستلمه، ثم تدعو، ثم تسأل حاجتك، ثم تستلم الحجر، وتنصرف. وقال منصور بن يونس الحنبلي: ثم يشرب من ماء زمزم: قاله الشيخ تقي الدين ويستلم الحجر الأسود ويقبله ثم يخرج.

وقال ابن عابدين: «فإذا فرغ من طواف الصدر، فيأتي المقام، فيصلي عنده ركعتين، ثم يأتي زمزم ويشرب من مائها، قائما، ويصب بعضه على وجهه ورأسه» (ابن عابدين، 1966م).

الفصل الثالث

زمـــزم بين العصور:
محطات تاريخية في العناية بالماء المبارك

عصـــر
إبراهيم
وإسماعيل
عليهما السلام



عصـــر
عبد المطلب
جد النبي ﷺ
(480 - 570 CE)

عصـــر
العباسيين
(750 - 1258 CE)

عصـــر
الأمويين
(661 - 750 CE)

عصـــر
العثمانيين
(1299 - 1924 CE)

عصـــر
المماليك
(1250 - 1517 CE)

عصـــر
الدولـــة
السعودية
(1744 CE - الآن)

برامـــج
تطويـــر
ماء زمزم

مُقَدِّمَة

تحظى بئر **زمزم** بمكانة روحية ورمزية سامية في وجدان المسلمين، وتُعد من أبرز المعالم في المسجد الحرام، إلى جانب ما يحتويه من مواقع مقدسة أخرى. وعلى مر العصور، ظل ارتباط المسلمين ببئر **زمزم** وثيقًا، إذ يُقبلون عليها خلال أداء مناسك الحج والعمرة، لما لها من فضل وأثر ديني عظيم. وانطلاقًا من هذا الارتباط الروحي العميق، حظيت البئر باهتمام بالغ ورعاية دؤوبة امتدت عبر خمسة آلاف عام، منذ عصر نبي الله إبراهيم عليه السلام وحتى يومنا هذا

لقد ظل ماء **زمزم** يحظى بمكانة مقدسة في قلوب المسلمين، باعتباره رمزًا للطهارة والبركة، ورفيقًا دائمًا في رحلات الإيمان المتمثلة في الحج والعمرة، التي يتشوّق الملايين من المسلمين حول العالم لأدائها. ومع التزايد المستمر في أعداد الحجاج والمعتمرين، برزت الحاجة الملحة إلى ابتكار حلول تقنية وتنظيمية تضمن استمرار توافر هذا الماء المبارك بصورة آمنة ودائمة، مع المحافظة على جودته ونقائه الأصيل، بما يحقق الاستدامة ويُلبي تطلعات الحجاج والجهات المعنية بخدمتهم

وقد نالت بئر **زمزم** عناية فائقة من الخلفاء والملوك والحكام على مر الأزمنة، حيث سارعوا إلى إعمارها وتحسينها بما يليق بمكانتها الدينية والتاريخية. وقد وثّق المؤرخون ما حظيت به البئر من اهتمام بالغ، خاصة في ظل رعاية الخلفاء العباسيين الذين تولوا مهمة السقاية منذ عصر جدهم العباس بن عبد المطلب. ومع ذلك، فإن أوج هذا الاهتمام وذروته تجلت في عصر الدولة السعودية، حيث شهدت البئر نقلة نوعية في مستوى العناية والتنظيم والتطوير.

يتناول هذا الفصل البُعد التاريخي لبئر **زمزم** عبر العصور المختلفة، بدءًا من عصر النبي إبراهيم وابنه إسماعيل عليهما السلام، حيث ظهر الماء في موضعه المبارك، مرورًا بالعصور الإسلامية المتعاقبة التي شهدت تطورًا ملحوظًا في صيانة وإدارة

البئر. يتضمن الفصل دراسة مفصلة لعصر عبد المطلب جد النبي محمد ﷺ، ثم عصور الخلفاء الراشدين، الأمويين، والعباسيين، الذين ساهموا في حفظ زمزم وتطويره.

كما يستعرض الفصل اهتمام العثمانيين والمماليك بالبئر، ودورهم في ترميمه وصيانته. وينتقل الفصل أيضًا إلى عصر الدولة السعودية، الذي تميز بتطوير برامج متقدمة لإدارة ماء زمزم، تشمل الابتكارات والتقنيات الحديثة لضمان استدامته وتوفير خدمات عالية الجودة لقاصدي الحرم.

كما يعرّج الفصل على مفهوم «الزمازمة»، ودورها التاريخي في حفظ ماء زمزم وتنظيم توزيعه. بهذا يقدم الفصل رؤية شاملة لتاريخ بئر زمزم من خلال تسليط الضوء على أهم المحطات التاريخية والإدارية التي أثرت في بقاء هذا المورد المبارك وحمايته عبر العصور.

عصر إبراهيم وإسماعيل عليهما السلام

لم يرد في الروايات الموثوقة أن بئر زمزم كانت موجودة على سطح الأرض قبل أن يأذن الله تعالى بظهورها في زمن نبي الله إبراهيم عليه السلام. وكان أول من أظهرها هو جبريل عليه السلام، عندما تفجرت من تحت قدم إسماعيل عليه السلام - وهو طفل رضيع - تلبيةً لنداء العطش. وبعد أن نضبت، قام الخليل إبراهيم عليه السلام بحفرها مجددًا، ثم أُعيد اكتشافها مرة أخرى على يد عبد المطلب، جدّ النبي صلى الله عليه وسلم، بعد أن طمرها بنو جرهم.

تبدأ قصة البئر حين أمر الله ﷻ نبيّه إبراهيم الخليل عليه السلام بالارتحال من بلاد الشام إلى مكة المكرمة، فامتثل للأمر الإلهي وحمل معه زوجته هاجر وابنهما الرضيع إسماعيل عليه السلام - وقيل: كان في الثانية من عمره - وكان جبريل عليه السلام يرافقه ليدلّه على موضع البيت الحرام.

وعندما بلغوا موضع البيت، وضع إبراهيم عليه السلام هاجر وابنها عند دوحة (شجرة كبيرة) تقع فوق زمزم، في أعالي المسجد الحرام، في منطقة لم تكن مأهولة آنذاك، ولا ماء فيها ولا عمران ولا زراعة. وأوصى هاجر أن تتخذ لها مظلّة (عريشًا) تقيها وولدها من حرارة الشمس. وعندما همّ إبراهيم عليه السلام بالرجوع إلى الشام، ولم يكن حول هاجر أحد من الناس، ولم يكن ثمة ماء ظاهر، تبعته تسأله بقلق: «يا إبراهيم، إلى من تتركنا؟»، فلم يجبها، ومضى صامتًا، حتى إذا بلغ موضع «ثنية أذاخر» (وهو الموضع الذي دخل منه النبي صلى الله عليه وسلم مكة لاحقًا)، التفت وقال: «أتركك إلى الله».

فقالت هاجر: «آلله أمرك بهذا؟».

قال: «نعم».

قالت: «فحسبِي، إذًا تركتَنا إلى كافٍ».

ومضى إبراهيم عليه السلام، حتى بلغ موضع «كُدَاء»، ولم يكن هناك آنذاك بناء أو

ظلّ أو شيء يحجب بصره عن ولده إسماعيل، فنظر إليه، فأدركه ما يدرك الوالد من مشاعر الرحمة والشفقة تجاه ولده، فرفع يديه بالدعاء قائلاً: ﴿رَّبَّنَآ إِنِّيٓ أَسۡكَنتُ مِن ذُرِّيَّتِي بِوَادٖ غَيۡرِ ذِي زَرۡعٍ عِندَ بَيۡتِكَ ٱلۡمُحَرَّمِ رَبَّنَا لِيُقِيمُواْ ٱلصَّلَوٰةَ فَٱجۡعَلۡ أَفۡـِٔدَةٗ مِّنَ ٱلنَّاسِ تَهۡوِيٓ إِلَيۡهِمۡ وَٱرۡزُقۡهُم مِّنَ ٱلثَّمَرَٰتِ لَعَلَّهُمۡ يَشۡكُرُونَ﴾ [إبراهيم: 37].

ثم عادت هاجر إلى ولدها، وقامت ببناء مظلة بسيطة من شجر السَّمُر في موضع «الحِجْر»، فأنشأت له عريشًا لتحميه من الشمس، وسدّت الفجوات المحيطة به باستخدام نبات الثُّمام، وهو نبات طويل كان يُستخدم قديمًا في التغطية وسد الثغرات في المساكن البدائية. وفي رواية أخرى، أن إبراهيم عليه السلام ترك معهما جِرابًا فيه تمر، وسقاءً فيه ماء، فلما نفد الماء عطش إسماعيل، وعطشت أمه حتى جفّ لبنها، وأخذ إسماعيل يصارع العطش حتى بدا كهيئة الميت. عندئذٍ ظنت هاجر أنه قد فارق الحياة، فجزعت، وخرجت من عنده وهي تقول: «يموت وأنا حاضرة أهون عليّ من أن يموت أمام عيني».

وفي هذه اللحظة العصيبة، ظهر لها جبريل عليه السلام، فأخذ بيدها وسار بها حتى وقف عند موضع البئر، ثم ضرب الأرض بعقبه (أي بكعب قدمه)، فانبثق الماء من تحت الأرض، وظهرت بئر زمزم جارية فوق سطحها. (رواه البخاري، 1980م).

وقد ورد في كتاب الحدائق أن جبريل عليه السلام بحث بعقبه، أو كما في رواية أخرى: «بجناحه» - على شكّ الراوي - فانبثق الماء. وفي تلك اللحظة، شرعت هاجر تجمع الماء وتحصره بيديها، خشية أن يسبقها أو يتبدّد قبل أن تحضر القِربة (الشَّنّ). فاستقت منه وسارعت إلى ابنها فسقته.

ورُوي عن ابن عباس رضي الله عنه أن النبي صلى الله عليه وسلم قال:

«يرحم الله أم إسماعيل، لو تركت زمزم - أو قال: لو لم تغرف من الماء - لكانت عينًا معينًا».

(رواه البخاري، 1980م). وفي حديث آخر رواه الطبري عن عليّ ﷺ بإسناد حسن، أن جبريل عليه السلام نادى هاجر فقال:

«من أنتِ؟»

قالت: «أنا هاجر، أمّ ولد إبراهيم».

قال: "فإلى من وكلكما؟"

قالت: «إلى الله».

فقال: «وكلكما إلى كافٍ».

وكان موضع البيت آنذاك مرتفعًا من الأرض كالرابية، وكانت السيول إذا نزلت تمر من جانبيه، يمينًا وشمالًا، دون أن تؤثر عليه مباشرة. واستمرت هاجر على تلك الحال، وتشير الروايات إلى أنها كانت تقتات على ماء زمزم، وكان كافيًا لها عن الطعام والشراب، مما يبيّن مدى بركة هذا الماء الطاهر.

وبعد فترة، مرّت قافلة من قبيلة جُرهم - أو من أهل بيت من جرهم - قادمة من طريق «كُدَاء»، فنزلوا في أسفل مكة، ولاحظوا طائرًا يحوم فوق موضع الماء، وهو ما يُعرف بـ «الطائر العائف»، أي الذي يلازم المكان الذي فيه ماء. فقالوا: «إن هذا الطائر لا يحوم إلا على ماء، وما عهدنا بهذا الوادي ماء». فأرسلوا أحدهم - أو اثنين منهم - ليستطلع الأمر. فلما وصلوا، فوجئوا بوجود الماء، فعادوا إلى قومهم ليخبروهم.

قال الراوي: وكانت أم إسماعيل عند الماء، فأتوا إليها وقالوا:

«أتأذنين لنا أن ننزل عندك؟» فقالت لهم هاجر: «نعم، ولكن لا حقّ لكم في الماء». فقالوا: «نعم، لكِ ما اشترطتِ.» قال ابن عباس ﷺ: قال النبي ﷺ:

«فأَلْفَى ذلك أمَّ إسماعيل وهي تُحب الأُنس، فنزلوا، وأرسلوا إلى أهليهم، فنزلوا معهم، حتى إذا أصبح المكان عامرًا بأهل أبيات، شبَّ الغلام وتعلّم العربية منهم» (الشافعي، 2001م)

ويُفهم من الحديث أن إسماعيل ﷺ نشأ بين قبيلة جُرهم، وتعلّم لسانهم العربي، ما يدل على أن لسان أبويه لم يكن عربيًا في الأصل. ويتفق المؤرخون على أن بئر زمزم كانت سقيا لإسماعيل وأمه ﷺ، غير أنهم يختلفون اختلافًا طفيفًا حول سبب تدفق الماء. فقد ذكر الفاكهي أن إبراهيم ﷺ قام بحفر زمزم بعد أن تفجّرت العين على يد جبريل ﷺ، ثم جاء ذو القرنين لاحقًا فعمّقها، وظلت قائمة على تلك الحال حتى طُمِرَت خلال طوفان اجتاح المنطقة (الفاكهي، 1994م).

ومن خلال هذه الروايات، يتضح أن بئر زمزم بدأت أول أمرها كمصدر ماء ينبع على سطح الأرض، وكانت هاجر أول من أحاط العين بالحجر والطين، حرصًا منها على جمع الماء ومنعه من الضياع أو التسرّب، ويُعد هذا العمل أول محاولة لإعمار البئر في التاريخ. ويبدو أن هذه الخطوة كانت بمثابة إنشاء أول خزان مائي فوق سطح الأرض لتجميع مياه زمزم. ومع مرور الزمن، قامت القبائل اللاحقة لجُرهم بتطوير البئر، حيث أنشأت خزانًا ثانيًا داخل عمق الأرض، ما يشير إلى بداية التوسع الفني في بنية البئر من الناحية المعمارية والهيدرولوجية.

• دفن بئر زمزم وإعادة اكتشافها

يُعتقد أن سببٍ نضوب ماء زمزم هو كثرة معاصي قبيلة جرهم، وليس انعدام تغذيتها. فقد أورد الأزرقي أن بعض أَهْلِ الْعِلْمِ قال: «كَانَتْ جُرْهُمُ تَشْرَبُ مِنْ مَاءِ زَمْزَمَ، فَمَكَثَتْ بِذَلِكَ مَا شَاءَ اللَّهُ أَنْ تَمْكُثَ، فَلَمَّا اسْتَخفتْ جُرْهُمُ بِالْحَرَمِ وَتَهَاوَنَتْ بِحُرْمَةِ الْبَيْتِ وَأَكَلُوا مَالَ الْكَعْبَةِ الَّذِي يُهْدَى لَهَا سِرًّا وَعَلَانِيَةً، وَارْتَكَبُوا مَعَ ذَلِكَ أُمُورًا عِظَامًا، نَضَبَ مَاءُ زَمْزَمَ، وَانْقَطَعَ فَلَمْ يَزَلْ مَوْضِعُهُ يُدْرَسُ وَيَتَقَادَمُ وَتَمُرُّ عَلَيْهِ السُّيُولُ عَصْرًا بَعْدَ عَصْرٍ حَتَّى غَبِيَ مَكَانُهُ» (الأزرقي، 1969م).

ثم إن الجُرْهُمي عمرو بن الحارث لما أحدث قومه بحرم الله تعالى الحوادث، قيَّض الله لهم من أخرجهم من مكة، فعمد عمرو المذكور إلى نفائس من أموال الكعبة -كان من جملتها غزالان من ذهب وأسياف سبعة كان ساسان ملك الفرس قد أهداها إلى الكعبة- ووضعها في زمزم وطمَّها وبالغ في طمها ودفنها (وكان ذلك بعد أن نَضَب ماء زمزم عقوبة لجرهم لما أحدثوا في الحرم من المعاصي)، وفر إلى اليمن بقومه. فلم تزل زمزم مدفونة مغيبة أكثر من خمسمائة سنة لا يُعرف مكانها إلى أن أظهرها عبد المطلب جَدُّ النبي ﷺ بعلامات عَرَف بها موضعها في رؤيا رآها متكررة ثلاث مرات، فحفرها وأظهرها، ولم تزل ظاهرة بحمد الله تعالى إلى الآن، وإلى ما شاء الله ﷻ (الشافعي، 2001م).

وذكر المسعودي: أنه «لما أسكن إبراهيم ولده اسماعيل مكة مع أمه هاجَر، واستودعهما خالقَهُ -على حسب ما أخبر الله عنه انه أسكنه بواد غير ذي زرع، وكان موضع البيت رَبْوَة حمراء- أمر إبراهيم هاجر أن تتخذ عليها عريشًا يكون لها مسكنًا، وكان من ظمأ إسماعيل وخبر هاجر ما كان إلى أن أنبع الله لهما زمزم، وأقحط الشحر واليمن، فتفرق العماليق وجرهم في البلاد ومن هناك من بقايا عاد. فيممت العماليق نحو تهامة يطلبون الماء والمرعى والدار الخصيبة، وعليهم السميدع بن هوبر بن لاوي بن قيطور ابن كركر بن حيدان، فلما أمعنت بنو كركر في المسير -وقد عدمت الماء والمرعى، واشتد بها الجهد- أقبل السميدع بن هوبر يحثهم على السير في شعر له ويشجعهم بما قد نزل بهم، فأشرف رُوَّادهم -وهم المتقدمون منهم لطلب الماء- على الوادي، فنظروا الطير، ترتفع وتنخفض، فهبطوا الوادي ونظروا إلى العريش على الربوة الحمراء، وفيها هاجر وإسماعيل، وقد زَمَّتْ حول الماء بالأحجار ومنعته من الجريان. وقد روي أن النبي ﷺ قال: «رحم الله أمنا هاجر، لولا أنها بخلت ومنعت ماء زمزم من أن يجري بما حَوَّطتْ حوله من الأحجار لجرى الماء على وجه الأرض»، فسلم الرُّوَّاد عليها، واستأذنوها في نزولهم وشربهم من الماء، فأنست إليهم، وأذنت لهم في

النـزول، فتلقـوا مـن كان وراءهـم مـن أهليهـم، وأخبروهـم خبـر المـاء، فنزلـوا الـوادي مطمئنـين، مستبشـرين بالمـاء، وبمـا أضـاء الـوادي مـن نـور النبـوة وموضـع البيـت الحـرام، فرحـين، وعَيَّـل إسـماعيل، وتكلـم إسـماعيل بالعربيـة خـلاف لغـة أبيـه» (المسـعوديّ، 1973م).

كمـا بينـت كتـب السـير والتاريـخ: أنـه لمـا طالـت ولايـة جرهـم اسـتحلوا مـن الحـرم أمـورًا عظامًـا، ونالـوا مـا لـم يكونـوا ينالـون، واسـتخفوا بحرمـة الحـرم، وأكلـوا مـال الكعبـة الـذي يُهـدى إليهـا سـرًّا وعلانيـة، وكلمـا عـدا سـفيه منهـم علـى منكـر وجـد مـن أشـرافهم مـن يمنعـه ويدفـع عنـه، وظلمـوا مـن دخلهـا مـن غيـر أهلهـا فلمـا رأى مضـاض بـن عمـرو بـن الحـارث بـن مضـاض مـا تعمـل جرهـم في الحـرم، ومـا تسـرق مـن مـال الكعبـة سـرًا وعلانيـةً، فقـام بنصحهـم فلـم ينتصحـوا، فعمـد إلـى غزالـين كانـا في الكعبـة مـن ذهـب، وأسـياف قلعيـة (نسـبة إلـى القلعـة وهـي موضـع باليمـن بـوادي ظهـر، يقـع فيـه معـدن الحديـد) فدفنهـا في موضـع بئـر زمـزم، وكان مـاء زمـزم قـد نضـب وذهـب، لمـا أحدثـت جرهـم في الحـرم مـا أحدثـت، حتـى غبـي مـكان البئـر ودرس. فبينـا هـم علـى ذلـك إذ كان مـن أمـر أهـل مـأرب مـا ذكـر أنـه ألقـت طريفـة الكاهنـة إلـى عمـرو بـن عامـر الـذي يقـال لـه مزيقيـاء بـن مـاء السـماء، وهـو عمـرو بـن عامـر بـن حارثـة بـن ثعلبـة بـن امـرئ القيـس بـن مـازن بـن الأزد بـن الغـوث بـن نبـت ابـن مالـك بـن زيـد بـن كهـلان بـن سـبا بـن يشـجب بـن يعـرب بـن قحطـان، وكانـت قـد رأت في كهانتهـا أن سـد مـأرب سـيخرب، وأنـه سـيأتي سـيل العـرم فيخـرب الجنتـين، فبـاع عمـرو بـن عامـر أموالـه، وسـار هـو وقومـه مـن بلـد إلـى بلـد، لا يطـأون بلـدًا إلا غلبـوا عليـه وقهـروا أهلـه، حتـى يخرجـوا منـه، حتـى اسـتولى علـى مكـة وفنيـت جرهـم، وفـر منهـم مـن فـر، منهـم مضـاض، واسـتولت خزاعـة علـى مكـة وأقامـت فيهـا» (الأزرقـي، 1969م).

عصر عبد المطلب جد النبي ﷺ (480 - 570 CE)

وهكذا بقيت زمزم مردومة لا ينتفع بها أحد حتى كان زمان عبد المطلب جد النبي ﷺ، وهو الذي حفرها للمرة الثانية. وروى قصة حفر عبد المطلب لزمزم ابن إسحاق عن علي بن أبي طالب ﷺ، والبيهقي عن الزهري، كما أوردها الحافظ ابن كثير في البداية والنهاية في قصة إعادة حفر بئر زمزم: عن عبد الله بن رزين الغافقي أنه سمع علي بن أبي طالب يحدث حديث زمزم حين أمر عبد المطلب بحفرها، قال: قال عبد المطلب: إني لنائم في الحجر إذ أتاني آت فقال احفر طيبة. قال قلت: وما طيبة؟ قال ثم ذهب عني. (وفي رواية عبد الرزاق: احفر زمزم خبيئة الشيخ الأعظم). فلما كان الغد رجعت إلى مضجعي فنمت فيه فجاءني فقال احفر برة. قال وما برة؟ قال ثم ذهب عني. فلما كان الغد رجعت إلى مضجعي فنمت فيه فجاءني فقال احفر المضنونة. قال فقلت: وما المضنونة؟ قال ثم ذهب عني. فلما كان الغد رجعت إلى مضجعي فنمت فيه فجاءني فقال احفر زمزم. قال قلت: وماء زمزم؟ قال لا تنزف أبدًا ولا تذم، تسقي الحجيج الأعظم وهي بين الفرث والدم عند نقرة الغراب الأعصم (حيث ينقر الغراب غدًا) عند قرية النمل.

فلما بين له شأنها، ودل على موضعها، وعرف أنه صدق، غدا بمعوله ومعه ابنه الحارث بن عبد المطلب، ليس له يومئذ ولد غيره. فوجد قرية النمل، ووجد الغراب ينقر عندها بين الوثنين إساف ونائلة، اللذين كانت قريش تنحر عندهما ذبائحها. فجاء بالمعول وقام ليحفر حيث أمر، فقامت إليه قريش حين رأوا جِدّه، فقالوا: والله لا نتركك تحفر بين وثنينا هذين اللذين ننحر عندهما، فقال عبد المطلب لابنه الحارث ذد عني حتى أحفر، فوالله لأمضين لما أمرت به. فلما عرفوا أنه غير نازع خلوا بينه وبين الحفر، وكفوا عنه. فلم يحفر إلا يسيرًا، حتى بدا له الطي (جوانبها المبنية)، فكبر وعرفوا أنه قد صدق. فلمّا تمادى به الحفر وجد فيها غزالين من ذهب وهما الغزالان اللذان دفنت جرهم

فيها حين خرجت من مكة، ووجد فيها أسيافا قلعية وأدرعًا، فقالت له قريش يا عبد المطلب، لنا معك في هذا شرك وحق.

وفي رواية: فقام يحفر حيث نعت له، فقالت له قريش: ما هذا يا عبد المطلب؟ فقال: أمرت بحفر **زمزم**، فلما بدا لعبد المطلب الطي كبّر، فعرفت قريش أنه قد أدرك حاجته (وفي رواية: فلما كشف عنه وبصروا بالظبي) فقاموا إليه فقالوا: يا عبد المطلب، إنها بئر أبينا إسماعيل، وإن لنا فيها حقًّا فأشركنا معك فيها. قال ما أنا بفاعل إن هذا الأمر قد خصصت به دونكم وأعطيته من بينكم، فقالوا له فأنصفنا فإنا غير تاركيك حتى نخاصمك فيها، قال فاجعلوا بيني وبينكم من شئتم أحاكمكم إليه قالوا: كاهنة بني سعد بن هذيم قال: نعم. قال: وكانت بأشراف الشام. فركب عبد المطلب ومعه نفر من بني أبيه من بني عبد مناف وركب من كل قبيلة من قريش نفر. قال: والأرض إذ ذاك مفاوز. قال: فخرجوا حتى إذا كانوا ببعض تلك المفاوز بين الحجاز والشام، فني ماء عبد المطلب وأصحابه فظمئوا حتى أيقنوا بالهلكة فاستسقوا من معهم من قبائل قريش، فأبوا عليهم. وقالوا: إنا بمفازة ونحن نخشى على أنفسنا مثل ما أصابكم فلما رأى عبد المطلب ما صنع القوم وما يتخوف على نفسه وأصحابه. قال ماذا ترون؟ قالوا: ما رأينا إلا تبع لرأيك، فمرنا بما شئت؛ قال فإني أرى أن يحفر كل رجل منكم حفرته لنفسه بما بكم الآن من القوة فكلما مات رجل دفعه أصحابه في حفرته ثم واروه حتى يكون آخركم رجلًا واحدًا، فضيعة رجل واحد أيسر من ضيعة ركب جميعًا، قالوا: نعم ما أمرت به.

فقام كل واحد منهم فحفر حفرته ثم قعدوا ينتظرون الموت عطشًا، ثم إن عبد المطلب قال لأصحابه والله إن إلقاءنا بأيدينا هكذا للموت لا نضرب في الأرض ولا نبتغي لأنفسنا، لعجز فعسى الله أن يرزقنا ماء ببعض البلاد ارتحلوا، فارتحلوا. حتى إذا فرغوا، ومن معهم من قبائل قريش ينظرون إليهم ما هم فاعلون تقدم عبد المطلب إلى راحلته فركبها. فلما جلس عليها وانبعثت به

انفجرت من تحت خفها عين ماء عذب فكبر عبد المطلب وكبر أصحابه ثم نزل فشرب وشرب أصحابه واستقوا حتى ملأوا أسقيتهم ثم دعا القبائل من قريش، فقال هلم إلى الماء فقد سقانا الله فاشربوا واستقوا، فجاءوا فشربوا واستقوا ثم قالوا: قد والله قضي لك علينا يا عبد المطلب، والله لا نخاصمك في زمزم أبدًا، إن الذي سقاك هذا الماء بهذه الفلاة لهو الذي سقاك زمزم، فارجع إلى سقايتك راشدًا. فرجع ورجعوا معه ولم يصلوا إلى الكاهنة وخلوا بينه وبينها.

قال ابن إسحاق: ووجد عبد المطلب أسيافا مع الغزالين، فقالت قريش: لنا معك في هذا يا عبد المطلب شرك وحق، فقال: لا، ولكن هلموا إلى أمر نصف بيني وبينكم، نضرب عليها بالقداح، فقالوا: فكيف نصنع؟ قال: اجعلوا للكعبة قدحين ولكم قدحين ولي قدحين، فمن خرج له شيء كان له، فقالوا له: قد أنصفت، وقد رضينا، فجعل قدحين أصفرين للكعبة وقدحين أسودين لعبد المطلب وقدحين أبيضين لقريش ثم أعطوها الذي يضرب بالقداح.

وقام عبد المطلب يدعو الله ويقول: اللهم أنت الملك المحمود ربي، وأنت المبدئ المعيد وممسك الراسية الجلمود من عندك الطارف والتليد، إن شئت ألهمت لما تريد لموضع الحلية والحديد فبين اليوم لما تريد إني نذرت عاهد العهود اجعله رب لي ولا أعود، وضرب صاحب القداح القداح، فخرج الأصفران على الغزالين للكعبة فضربهما عبد المطلب في باب الكعبة فكانا أول ذهب حليته، وخرج الأسودان على السيوف والأدرع لعبد المطلب فأخذها، وكانت قريش ومن سواهم من العرب في الجاهلية إذا اجتهدوا في الدعاء سجعوا فألفوا الكلام، وكانت فيما يزعمون قلما ترد إذا دعا بها داع.

قال ابن إسحاق: فلما حفر عبد المطلب زمزم ودله الله عليها وخصه؛ زاده الله تعالى بها شرفًا وخطرًا في قومه، وعطلت كل سقاية كانت بمكة حين ظهرت، وأقبل الناس عليها التماس بركتها ومعرفة فضلها لمكانها من البيت، وأنها سقيا الله ﷻ لإسماعيل عليه السلام» (الحموي، ج3، 1995م).

ومات عبد المطلب والنبي ﷺ عمره ثماني سنين، وولي زمزم والسقاية من بنيه العباس بن عبد المطلب، فلم تزل إليه حتى قام الإسلام وهي بيده، فأقرها رسول الله ﷺ على ما مضى.

وقد ذكر ابن كثير (1998م) في تفسيره: «عن عبيد الله بن محمد العتبي من ولد عتبة بن أبي سفيان عن أبيه حدثني عبد الله بن سعيد عن الصنابحي قال كنا عند معاوية بن أبي سفيان فذكروا الذبيح إسماعيل أو إسحاق فقال على الخبير سقطتم، كنا عند رسول الله ﷺ فجاءه رجل فقال يا رسول الله عد علي مما أفاء الله عليك يا بن الذبيحين فضحك رسول الله ﷺ فقيل له: يا أمير المؤمنين! وما الذبيحان؟ فقال إن عبد المطلب لما أمر بحفر زمزم نذر لله إن سهل له أمرها عليه ليذبحن أحد ولده، قال فخرج السهم على عبد الله فمنعه أخواله وقالوا: افد ابنك بمائة من الإبل ففداه بمائة من الإبل وإسماعيل الثاني. وهذا حديث غريب جدًا وقد رواه الأموي في مغازيه.

عصر الخلفاء الراشدين (632 - 661 CE)

في الفترة التي حكم فيها الخلفاء الراشدون (من وفاة النبي محمد ﷺ سنة 11 هـ (632م) حتى سنة 40هـ (661م)، حظيت بئر زمزم باهتمام بالغ، حيث استمر الخلفاء في العناية بها نظرًا لقداستها وأهميتها للحجاج والمعتمرين. تولّى عمر بن الخطاب ﷺ إدارة شؤون مكة بعناية شديدة، فقام بتوسيع الحوض الذي يُجمع فيه الماء لتسهيل الشرب. وكان يُشرف على ترتيبات الحج كافة؛ كتنظيم السقاية، وصيانة البئر وتنظيفها بشكل دوري، وفي توفير الدلاء والقِرب، وقد عيّن لهذه الأعمال موظفين متفرغين.

استمر عثمان بن عفان ﷺ في الاهتمام بالحرمين الشريفين، وقام بأعمال توسعة في المسجد الحرام، وكان يُشرف على توفير مياه زمزم بنفسه في مواسم الحج، كما أجرى بعض التحسينات على البئر وملحقاتها لتسهيل الوصول إليها، ودعّم البنية التحتية المحيطة بها.

عصر الأمويين (661 - 750 CE)

اختلفت مكانة بئر زمزم بعد الإسلام وبعثة النبي محمد ﷺ، فقد بات المسلمون في بقاع الأرض يتشوقون لزيارة هذا المكان باعتباره منسكًا من مناسك الحج، فالنفوس ظامئة حتى ترتوي من هذا النبع الصافي، الذي فيه الشفاء من كل داء. وقد حرص الأمويون على عدم التدخل كثيرًا في بئر زمزم كون أمرها موكلًا إلى العباس بن عبد المطلب رضي الله عنه وبنيه.

قال أبو الوليد، قال: حدثني جدي، قال: أخبرنا مسلم ابن خالد، عن ابن جريج، قال: قال لي عطاء: «وإنما كانت سقايتهم التي يسقون بها؛ قال: كان لزمزم حوضان في الزمان الأول، فحوض بينها وبين الركن يشرب منه الماء، وحوض من ورائها للوضوء، له سرب يذهب فيه الماء من باب وضوئهم الآن» -يعني باب الصفا- قال: «فيصب النازع الماء وهو قائم على البئر في هذا، وفي هذا من قربها من البئر». قال: ولم يكن عليها شباك حينئذ، قال: وأراد معاوية بن أبي سفيان أن يسقي في دار الندوة فأرسل إليه ابن عباس رضي الله عنهما، أن ليس ذلك لك، فقال: صدق، فسقى حينئذ بالمحصب، ثم رجع فسقى بمنى، قال مسلم بن خالد: كان موضع السقاية التي للنبيذ (كل ما نبذ) بين الركن وزمزم مما يلي ناحية الصفا، فنحاها ابن الزبير إلى موضعها الذي هي فيه اليوم، وقال غير واحد من أهل العلم من أهل مكة: كان موضع مجلس ابن عباس في زاوية زمزم التي تلي الصفا والوادي، وهو على يسار من دخل زمزم وكان أول من عمل على مجلسه القبة سليمان بن علي بن عبد الله بن عباس، وعلى مكة يومئذ خالد بن عبدالله القسري، عامل سليمان بن عبد الملك، ثم عملها أمير المؤمنين أبو جعفر في خلافته، وعمل على زمزم شباكًا، ثم عمله المهدي، وعمل شباكي زمزم أيضًا، فعمل في مجلس ابن عباس كنيسة ساج (والكنيسة في اللغة بناء يشبه الهودج يستظل به من تحته) على رف في الركن على يسارك. وقال بعض أهل مكة: إن خالد بن عبد الله أول من وضع مصباح زمزم، يضيء لأهل الطواف مقابل الركن الأسود في خلافة عبد الملك بن مروان.

عصر العباســـيين (750 - 1258 CE)

كان للعباسيين ولع ببئر زمزم؛ لأن السقاية كانت للعباس ابن عبد المطلب ﷺ جدهم وهي أعظم مفخرة لهم، ولابد أن كثيرًا منهم قاموا بعمارة بئر زمزم. أول من عمّر بئر زمزم، وبلّطه بالرخام الخليفة العباسي أبو جعفر المنصور، ثم قام بذلك أيضاً الخليفة المهدي، وفي عصر المعتصم بالله سُقف البئر بالساج المذهّب من الداخل، وزُيّن بالفسيفساء من الخارج.

«إن أول من عمل القبة التي على الصفحة التي بين زمزم وبين بيت الشراب، المهدي في خلافته عملها لهم أبو بحر المجوسي النجار، كان جاء به عيسى بن علي بن عبد الله ابن عباس إلى مكة من العراق، فعمل له سقوفا في داره التي عند المروة، وباب داره، سنة 161هـ (770م)». قال أبو محمد الخزاعي: سمعت شيخا قديما من أهل مكة يذكر أن المهدي ومن كان أشار عليه بعملها إنما تحروا بها موضع الدوحة التي أنزل إبراهيم ابنه إسماعيل وأمه هاجر تحتها، فبنيت هذه القبة في موضع الدوحة، والله أعلم (الأزرقي، 1969م).

كان مصباح زمزم هذا فيما مضى على عمود طويل مقابل الركن الأسود في الموضع الذي وضعه خالد بن عبدالله، فلما ولي محمد بن سليمان مكة في سنة 216هـ (831م) وضع عمودا طويلا مقابله بحذاء الركن الغربي، فكانا كذلك حتى كانت سنة 222هـ (837م)، فولي محمد بن داود مكة، فجعل عمودين طويلين؛ أحدهما عند الركن اليماني، والآخر بحذاء الركن الغربي.

وقال ابن جبير: في رحلته يصف قبة زمزم بالحالة التي كانت عليها في عصره سنة 1182م: «وقبة زمزم تقابل الركن الأسود ومنها إليه أربع وعشرون خطوة ومن ركنها إلى مقام إبراهيم عشر خطوات وداخلها مفروش بالرخام الأبيض الناصع البياض وتنور البئر في وسطها مائل عن الوسط إلى جهة الجدار الذي يقابل البيت المكرم. وعمقها إحدى عشرة قامة حسبما ذرعناه،

وعمق الماء سبع قامات وباب القبة ناظر إلى الشرق وتنور بئر زمزم من الرخام قد ألصق بعضه ببعض إلصاقًا وأفرغ في أثنائه الرصاص، وكذلك داخل التنور وحفت به من أعمدة الرصاص الملصقة إليه إبلاغًا في قوة لزه ورصه عمودا قد خرجت لها رؤوس قابضة على حافة البئر دائرة بالتنور كله ودوره أربعون شبرًا وارتفاعه أربعة أشبار ونصف وغلظه شبر ونصف، وقد استدارت بداخل القبة سقاية سعتها شبر وعمقها نحو شبرين وارتفاعها عن الأرض خمسة أشبار تملأ ماء للوضوء، وحولها مصطبة دائرة يرتفع الناس إليها ويتوضؤون عليها، ولها -أي القبة- مطلع على درج من عمود في الجهة التي تقابل باب الصفا في النصف الأعلى من زمزم صندقة من قربصة الخشب عجيبة، تأنق الصانع فيها وأحذق، بأعلاها شباك شرجب من الخشب رائق الخلل والتفريج، وداخل شباك قبة زمزم سطح شبه فحل الصومعة، وفي ذلك السطح يؤذن المؤذن الزمزمي».

ويصف التقي الفاسي، الموضع الذي فيه زمزم فيقول: «وأما صفة الموضوع الذي فيه زمزم فهو بيت مربع وفي جدرانه تسعة أحواض للماء تملأ من بئر زمزم. فيتوضأ الناس منها إلا واحدًا منها معطل، وفي الحائط الذي يلي الكعبة شبابيك. وهذا البيت مسقوف بالساج ما خلا الموضع الذي يحاذي بئر زمزم، فإنما عليه شباك خشب ولم أدر من عمل هذا الموضع على هذه الصفة، وهي غير الصفة التي ذكرها الإمام الأزرقي فيه. ويتضح من قول الفاسي أنه قد جرت عمارة بيت زمزم بعد عصر الأزرقي، وهذا الأمر ليس بشيء بعيد؛ فقد تولى الخلافة إلى زمن الإمام الفاسي كثير من الخلفاء ومعظمهم من العباسيين. (الفاسي، 1996م).

قال (الأزرقي، 1969م): «وأول من عمل الرخام على زمزم وعلى الشباك وفرش أرضها بالرخام أبو جعفر أمير المؤمنين في خلافته، ثم عملها المهدي في خلافته، ثم غيره عمر بن فرج الرخجي في خلافة أبي إسحاق المعتصم بالله أمير المؤمنين سنة 220هـ (835م)، وكانت مكشوفة قبل ذلك إلا قبة صغيرة على موضع

البئر، وفي ركنها الذي يلي الصفا على اليسار كنيسة على الموضع الذي يجلس فيه ابن عباس ﷺ، وقد غيرها عمر ابن فرج فسقف زمزم كلها بالساج المذهب من داخلها، وجعل عليها من ظهرها الفسيفساء، وأشرع لها جناحًا صغيرًا كما يدور تربيعها، وجعل في الجناح كما يدور سلاسل فيها قناديل يستصبح فيها في الموسم، وجعل على القبة التي بين زمزم وبين بيت الشراب الفسيفساء، وكانت قبل ذلك تزوق في كل موسم، عمل ذلك كله في سنة 220هـ (835م).

فلما استخلف هارون الواثق بالله أمير المؤمنين في سنة 227هـ (842م) أراد الحج، فأمر بعمل بيت الشراب، ودار العجلة، والبرك، ومسجد الخيف، والقصور، والأميال في الطريق، وبعث بعمد طوال عشرة من خشب ملبسة شبه الصفر، فجعلت حول الطواف يستصبح عليها لأهل الطواف، وأمر بثماني ثريات يستصبح بها في المسجد الحرام، تعلق في كل وجه من المسجد اثنتان مما يلي الظلال التي تلي بطن المسجد، فهي كذلك يستصبح بها في الموسم وفي رمضان إلا ثريا واحدة، تكون مما يلي باب السلطان يستصبح بها من السنة إلى السنة (الفاكهي، 1994م).

وقال (الفاسي، 1996م) في وصف عمارة البئر في عصره أوائل القرن التاسع (وزمزم الآن داخل بيت مربع في جدرانه تسعة أحواض للماء، تملأ من بئر زمزم؛ ليتوضأ الناس منها، وفي الحائط المقابل للكعبة شبابيك، وفوق هذا البيت ظلة للمؤذنين، ولم أدر من أقام ذلك على هذه الصفة)، ويمكننا إيجاز ما فعله العباسيون ببئر زمزم (بحسب ما أخبرنا به الأزرقي، 1969م). في النقاط الآتية:

- زادوا عمق بئر زمزم عدة أمتار.
- فرشوا أرضها بالرخام.
- صنعوا لها قبة يغطيها ساج مذهّب من الداخل.
- وضعوا أسرجة على أعمدة لإنارة البئر.

عصر المماليك (1250 - 1517 CE)

شهدت بئر زمزم عدة ترميمات وتطورات معمارية بارزة في العصر المملوكي في الفترة من 1250 – 1517م، فقد أنشأ المماليك أوقافًا خاصة للعناية بالبئر. ويُعد السلطان الظاهر بيبرس البندقداري 1260 – 1277م من أوائل سلاطين المماليك الذين أظهروا اهتمامًا كبيرًا بالحرمين الشريفين، حيث ساهم في صيانة البئر وتهيئتها للشرب. قام السلطان الناصر محمد بن قلاوون 1293 – 1341م بإصلاح سقف بئر زمزم وتجديد البناء المحيط به.

ومن أبرز الأعمال ما قام به السلطان قايتباي 1468 – 1496م، الذي أمر بتحسين جودة مياه البئر، وإليه يُنسب تجديد بناء قبة زمزم، وتحسين السقاية بإرسال أدوات نحاسية وخزفية لسحب الماء وتوزيعه بشكل أفضل للحجاج.

في عام 1489م، تم إعادة بناء «قبة العباس»، وهي إحدى قبتين مخصصتين للشرب، والتي تميزت ببوابة كبيرة مطلية بالحجر الأصفر، وبنافورة مركزية وثلاث نوافذ حديدية، بالإضافة إلى نافورتين معدنيتين خصصتا للحجيج، وكل ذلك تحت هذه القبة الكبيرة.

وصف ابن بطوطة في القرن الرابع عشر الميلادي بئر زمزم عند زيارته لها فقال: «وقبة بئر زمزم تقابل الحجر الأسود، وبينهما أربع وعشرون خطوة، والمقام الكريم عن يمين القبة، ومن ركنها إليه عشرة خطا، وداخل القبة مفروش بالرخام الأبيض، وتنور البئر المباركة في وسط القبة مائلا إلى الجدار المقابل للكعبة الشريفة، وهو من الرخام البديع الإلصاق مفروغ بالرصاص، ودوره أربعون شبرا وارتفاعه أربعة أشبار ونصف شبر، وعمق البئر إحدى عشرة قامة. وهم يذكرون أن ماءها يتزايد في كل ليلة جمعة، وباب القبة إلى جهة الشرق، وقد استدارت بداخل القبة سقاية سعتها شبر وعمقها مثل ذلك، وارتفاعها عن الأرض نحو خمسة أشبار تملأ ماء الوضوء، وحولها مسطبة دائرة يقعد الناس عليها للوضوء» (ابن بطوطة، 1996م).

عصر العثمانيين (1299 - 1924 CE)

أولت الدولة العثمانية اهتمامًا كبيرًا بصيانة وتطوير بئر زمزم، إذ عمد العثمانيون إلى تنظيف البئر بشكل دوري، وترميم جدرانها وتشييد قبة فوقها. ويصف الإمام الفاسي العمارة التي أجريت على بيت زمزم: وكانت ظلة المؤذنين التي فوق البيت الذي فيه بئر زمزم قد خربت لأكل الأرضة لأساطينها الخشب والأرضة دابة صغيرة كنصف العدسة تأكل الخشب وتفسده كثيرًا فشدت الظلة المذكورة بأخشاب تمنعها من السقوط في سنة 1418م، فلما كان السابع من شهر ربيع الأول سنة 819هـ (1419م)، هدمت الظلة المذكورة وأزيل المقرنص الخشبي الذي كان تحتها ليصلح والدرابزين الذي كان يطيف بها، وبسطح البيت الذي فيه بئر زمزم، فوجد الخشب المقرنص مركبًا خرابًا لأكل الأرضة له، فاقتضى الحال قلعه وأن يبني فوق الجدار الذي يلي الخلوة التي كانت إلى جانب هذا البيت أساطين دقيقة من آجر بالنورة لئلا تفسدها الأرضة كما أفسدت أساطين الخشب قبلها ليعمل عليها ظلة للمؤذنين وأن يقوي الجدار الشامي من هذا البيت وهذا الجدار الذي يلي الكعبة نحو ذراع باليد، وذلك لأحكام البناء، ونزلوا به في الأرض نحو قامة وبنوا ذلك مخالطًا للساس الأول، ووجدوا الساس الذي يلي مقام الشافعي عريضًا محكم البناء فبنوا عليه وأكملوا ما سلخ من الجدارين، حتى اتصل ذلك بالسقف وعملوا في كل من الجدارين ثلاثة عقود بالنورة، وفيما بين كل عقد من العقود التي في الجدار الذي يلي الكعبة اسطوانة دقيقة من رخام مشدودة بالرصاص. وهذه الأسطوانة الدقيقة تركوا لها محلًا خاليًا من البناء في الجدار المذكور، وأوسعوا في الشبابيك التي في هذين الجدارين في الأحواض التي تلي هذين الجدارين من داخل البيت لاتساع عرض الجدارين، وبنوا أعاليها بحجارة غير منحوتة وكل ذلك بالنورة. وسلخوا من الجدار الشرقي من البيت الذي فيه زمزم أيضًا ما فوق العتبة العليا من هذا الجدار إلى أعلاه وبنوا بالنورة والآجر وبنوا بها أسطوانتين فوق هذا

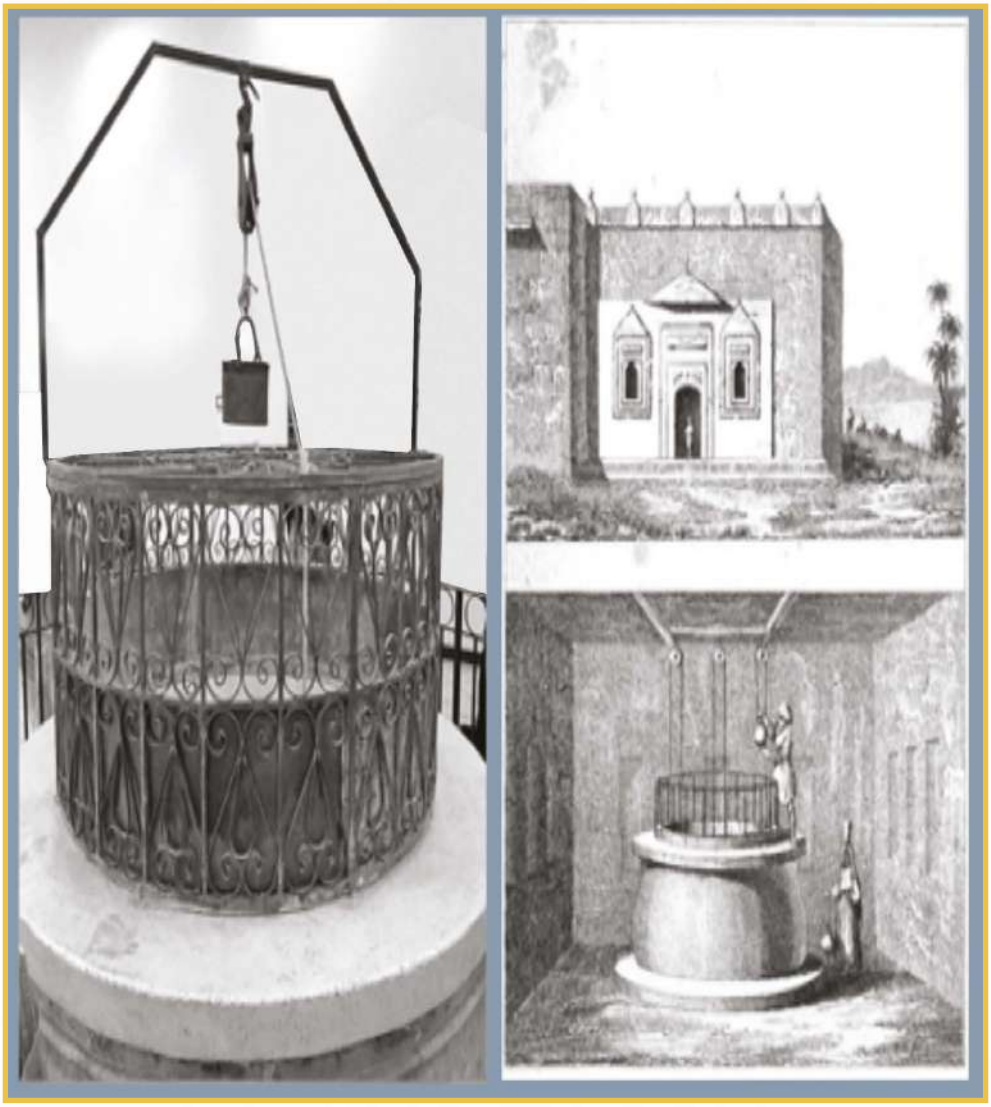
الجدار الشرقي يشدان الدرابزين الخشبي المخروط الذي يكون في ذلك ولم يكونا قبل ذلك. وكشفوا سقف هذا البيت وأخرجوا من ذلك ما كان متخربًا من الخشب وعوضوا عنه بخشب جيد وبنوا فوق الجدار الغربي من هذا البيت ثلاث أساطين دقيقة من آجر بالنورة، وبنوا اسطوانتين مثل ذلك إحداهما في الجدار الشامي والأخرى في الجدار اليماني من هذا البيت، ونصبوا أسطوانة من خشب بين هاتين الأسطوانتين تحاذي الأسطوانة الوسطى من الأساطين الآجر المشار إليهما وركبوا بين كل من الأساطين الست أخشابًا وستروا جميع هذه الأخشاب بألواح من خشب مدهونة، وركبوا فيما بين الأساطين المشار إليها سقفًا من خشب مدهون ساترًا لمقدار ما بين الأساطين الست؛ إلا أنهم جعلوا ما بين أسطوانة الآجر الوسطى وأسطوانة الخشب المقابلة لها خاليًا من السقف وركبوا في هذا الموضع الخالي قبة من خشب مدهونة وجعلوا فوقها ساترة لها من خشب وجريد وقصب وجعلوا رفرفًا من خشب مدهون يليق بهذا السقف الذي هو ظلة للمؤذنين، وأتقنوا تسمير السقف والقبة والرفرف اتقانًا كبيرًا بمسامير وكلاليب من حديد وجعلوا فوق السقف المدهون سقفًا من خشب غير مدهون ودكوا ما فوق السقف الأعلى بالآجر والنورة وطلوا ما فوق الآجر بالنورة وطلوا ما فوق القبة التي في وسط هذا السقف بالجبس وأتقنوا ذلك وأصلحوا جميع سطح البيت الذي فيه زمزم بالنورة والآجر وجعلوا درابزين من خشب مخروط بجميع جوانب البيت الذي فيه زمزم خلا الجانب اليماني، وجعلوا درابزين أيضًا بطيف بجانبي ظلة المؤذنين اليماني والشرقي ولم يكن قبل ذلك درابزين في هذين الجانبين وجعلوا شباكًا من حديد فوق بئر زمزم ليمنع من السقوط فيها، بعد أن ضيقوا سعة الفتحة التي كانت تحاذي بئر زمزم بأخشاب مسمرة جعلت درابزين من خشب مخروط يطيف بجوانب هذه الشبابيك. وكان قبل ذلك في موضع هذه الدرابزين أخشاب مرتفعة القامة يطيف بما يحاذي البئر من الجوانب الأربعة مطلية بالنورة، وزادوا حديدًا في بعض الشبابيك التي في الجدار الغربي من بيت زمزم ووسعوا الدرجة التي يصعد منها إلى سطح

البيت الذي فيه زمزم وإلى ظلة المؤذنين لضيق الدرجة التي عمرت في سنة 1415م، لما عمرت الخلوة التي إلى جانب هذا البيت سبيلًا وجعلوا لهذه الدرجة درابزين من خشب غير مخروط. واستحسنت توسعة هذه الدرجة وكذا جميع ما عمر من جدران بين زمزم وما صنع في سطحه من ظلة المؤذنين وغيرها استحسانًا كثيرًا وكان الفراغ من ذلك في رجب سنة 819هـ (1419م)، وكان القائم بأمر مصروف هذه العمارة الجانب الكبير العالي خواجة شيخ علي بن محمد ابن عبد الكريم الجيلاني نزيل مكة المشرفة. وكان إلى جانب هذا البيت خلوة فيها بركة تملأ من زمزم، ويشرب منها من دخل إلى الخلوة وكان لها باب إلى جهة الصفا ثم سد وجعل في موضع الخلوة بركة مقبوة وفي جدارها الذي يلي الصفا صنابير يتوضأ الناس منها على أحجار نصبت عند الصنابير وفوق البركة المقبوة خلوة فيها شباك إلى الكعبة وشباك إلى جهة الصفا وطابق صغير إلى البركة. وكان عمل ذلك على هذه الصفة في سنة 1405م، ثم هدم ذلك حتى وقع الأرض في العشر الأول من ذي الحجة سنة 815هـ (1414م)، لما قيل من أن بعض الجهلة من العوام يستنجي هناك، وعمّر عِوض ذلك سبيلًا للسلطان الملك المؤيد أبي النصر شيخ المحمودي ينتفع الناس بالشرب منه.

وصفة هذا السبيل بيت مربع مستطيل فيه ثلاثة شبابيك كبار من حديد، فوق كل شباك لوح من خشب بصنعة حسنة منها واحد إلى جهة الكعبة واثنان إلى جهة الصفا، وتحت كل شباك حوض في داخل البيت وفيه بركة حاملة للماء وله سقف مدهون يراه من دخل السبيل وبابه إلى جهة الصفا، وله رفرف خشب من خارجه مدهون وفوق ذلك شراريب من حجارة ملونة، وجاءت عمارته حسنة وفرغ منه في شهر رجب سنة 816هـ (1415م)، وابتدئ في عمله بأثر سفر الحجاج وفي موضع هذه الخلوة كان مجلس عبد الله بن العباس ﷺ على مقتضى ما ذكره الأزرقي والفاكهي وبين الحجر الأسود إلى وسط جدار البيت الذي فيه زمزم واحد وثلاثون ذراعًا وسدس ذراع.

في عصر السلطان سليمان القانوني 1520م – 1566م، أعاد بناء القبة فوق بئر زمزم، وأضفى عليها طابعًا معماريًا إسلاميًا مميزًا. كما تم إعادة تنظيم المنطقة المحيطة بالبئر، بما فيها ساحة المسجد الحرام لتسهيل الوصول إليها، ما يسر للحجاج الاستفادة من المياه بسهولة. وعمد السلطان سليمان القانوني إلى إرسال مهندسين وفنيين مختصين من إسطنبول لمتابعة أعمال صيانة البئر والتأكد من سلامتها. كما أمر بتوزيع أوانٍ نحاسية وفخارية للشرب، وتنظيم توزيع المياه على الحجاج في مواسم الحج. ومما هو جدير بالذكر أن السلطان عبد الحميد الثاني 1909م – 1918م، يُعد من أشهر السلاطين الذين دعموا المشاريع الهندسية في الحرمين، وموّلوا مشاريع ترميم واسعة شملت بئر زمزم.

في عام 1526م، عُمل لدائر بيت زمزم طراز كتابي مذهب جاء فيه اسم السلطان سليمان القانوني. وفي عام 1541م جدد السلطان سليمان القانوني بيت زمزم على يد الأمير خشقلدي فرخمت أرضه، وجعل عليه سقف فوقه مظلة مسقوفة بالخشب المزخرف عليه جمالون (نوع من الأسقف المثلثية) في وسطه قبة مصفحة من الرصاص. كما جرى تنظيفها إثر سقوط شخص فيها وغرقه (غباشي، 1990م)،



توضح الصورة إلى اليسار دلوًا نحاسيًا مؤرخًا في عام 1299هـ (1881م)، كان يُستخدم في البئر. وتوضح الصورة السفلى إلى اليمين رقبة البئر المصنوعة من النحاس، والتي تعود في تاريخها إلى أواخر القرن الرابع عشر الميلادي.

ويصف المؤرخ الكردي بئر زمزم آنذاك فيقول: «بئر زمزم من عند الماء أسفل إلى فوق حجر مبلط بالنورة المحكمة والجبس، ومن الأرض من محل البنيان إلى المحل يقوم عليه الجابد رخام قائم، وفي أعلى هذا البنيان دائر من رصاص أيضًا ومنه إلى الأرض عمد لطيفة من رصاص لحفظ الرخام لصغره من السقوط في البئر، ثم من محل وقوف الجابد إلى نصف قامته عمد لطيفة من النحاس بين كل واحد فتحة نحو ذراع بطوق دوائر عليها من فوق مسبوك فيه رصاص وهذا البناء من عمل الوالي الأجل خوشكلدي في زمن المرحوم السلطان الأعظم سليمان وذلك في أواسط سنة 1566م».

كما اهتم السلطان مراد خان بن سليمان القانوني، أثناء إتمامه لعمارة المسجد الحرام عام 1577م، بإصلاح مبنى بئر زمزم. وصدر في عصر السلطان أحمد خان عام 1616م، أمره السلطاني إلى حسن باشا المعمار بصنع شبك (تصبيعات) من نحاس على بئر زمزم، وذلك ليمنع سقوط الناس فيها أو تلويثها. وقد صنع هذا الشبك على دائرة فوهة البئر بحيث إنه كان منخفضًا عن مستوى أعلى الماء قدر متر واحد تقريبًا، ثم ربط بسلاسل حديدية، لكن هذا الشبك قلع بعد سنتين من تركيبه على يد محمد بن مصطفى القناوي، بسبب -ما قيل له- أن الدلو إذا وقع حال الشبك دون صعوده للأعلى، ولأن ماء زمزم تغير طعمه بسبب صدأ بعد أجزاء الشبك.

وفي رمضان عام 1027هـ (1618م)، أصلح شيخ الحرم المكي الأغا حسين الحبشي، بإشراف أمير البلد والمهندسين، ما وقع من بئر زمزم من أحجار كثيرة من الجهة الشمالية والغربية، مما فوق الماء وتحته، وقد تغير طعم زمزم بشكل لافت لنظر المسلمين، وصار غير مستساغ للشرب بسبب زيادة ملوحته. وفي عام 1661م، قام سليمان بك سنجق (منطقة) جدة بتعمير بئر زمزم والبناء الذي عليها ماعدا جهة القبلة (الغربية)، وأدير باب المصعد إلى قبتها نحو الجهة الجنوبية. وقد وصف الكردي بيت زمزم في ذلك الحين فيقول: «وهي

بيت مربع وفي جدرانه ثمانية شبابيك، ثلاثة مواجهة للكعبة وثلاثة جهة المدرج واثنان بجانب الباب، والباب في وسط، وفي هذين الشباكين حوضان ممتلئان من زمزم للشراب وفوق قبة البئر بيت آخر مقام على أعمدة لشيخ زمزم أي رئيس المؤذنين يصعد إليه بدرج من جهة مقام الحنبلي، فيطلع رئيس المؤذنين وهو شيخ زمزم ليؤذن ويتبعه سائر المؤذنين في جميع الأوقات». وقد جدد عُمر إبراهيم بك سنجق جدة في عام 1700م -بأمرٍ من الدولة العثمانية- بئر زمزم بعد أن عرض عليه ذلك، وقد كانت العمارة بعمل طبقة من الملاط على مبنى البئر من الداخل والخارج، إضافةً لتغير الرفوف الخارجية عن البئر مما يلي مقام الحنبلي، وجدد أخشابها وغطيت بألواح الرصاص ثم زينت بالدهانات.

ويضيف الكردي أن عمر إبراهيم بك جدد المقامات وسقاية العباس فإنها خرجت من كثرة الأهوية وتطاول السنين، ونقضوا القبة جميعها إلى الساس، وجددوها بالحجارة الشمسية وزينوها بأنواع التبيض، وجعلوا لها خزانين، وفتحوا لها طاقة من الجهة الشرقية، وجعلوا لها من باطن الطاقة حوضًا للسبيل الحاصل الملاصق للقبة.

وقد جرى تليس (تنقيل) جدران البئر بعد ذلك في عام 1713م، وجدد طبطاب أرض مبناه، عن طريق فرش الجص بأرضه، حيث دكت المنطقة المراد عمل الطبطاب فيها بطول حوالي 5 أمتار، وارتفاع 13 سم وعرض أربعة أمتار ونصف المتر، ثم عمل بها الطبطاب (غباشي، 1990م). قبل معرفة الناس بالسيراميك والبلاط كانوا يخلطون الإسمنت بالتراب والحصى، وتفرش الخليط على الأرض. ثم يأتي العامل بخشبة طويلةٍ لتسويته وطبطبته. وهذا العمل يسمونه طبطاب.

وفي عصر السلطان عبد الحميد الأول سنة 1786م، حصل تعمير في المسجد الحرام بتعديل الأعمدة المائلة وتعمير بعض القبب التي في سقف المسجد وتعمير

بئر زمزم وتعمير أيضًا في بعض منائر المسجد (غباشي، 1990م). يقول الكردي: «وقد جددت في زماننا شبابيك بيت زمزم ورخام أرضها وأصلح فمها والدرابزين الذي على فم البئر، كل ذلك على يد سيدنا الشريف عبد الله بن الشريف محمد بن عون والحاج عزت باشا في سلطنة السلطان عبد العزيز خان وكان ذلك العمل في سنة 1862م».

وقد وصف المؤرخ الكردي حالة بئر زمزم في عصره بداية القرن العشرين فقال: «هي بئر مستديرة الفوهة عليها قطعة من الرخام المرمر على قدر سعة فمها، ويبلغ ارتفاعها عن بلاط الأرض التي حول البئر من داخل القبة ذراعين ونصف ذراع اليد، وأرض بيت زمزم مفروشة بالرخام الأبيض ويحيط بفم البئر من أعلى درابزين مصنوع من الحديد الثخين وفوق الدرابزين وضعت شبكة من حديد سنة 1913م.

أما البناء القائم على بئر زمزم فهو بناء مربع الشكل من الداخل طول كل ضلع منه أحد عشر ذراعًا بذراع اليد، وسطح البئر مغموس بالحجر والنورة في الجهة الشرقية لباب قبة زمزم، وعلى جناح الباب الشمالي طاقة عليها شباك ثخين، وكان في جدار الطاقة سبيل قديم قد أبطل عمله، ومن الجهة الغربية مما يلي الكعبة المعظمة ثلاثة منافذ، ولكل منفذ شباك سميك وعلى نحو نصف سطح البئر من الجهة الغربية المقابلة للكعبة المعظمة مظلة قائمة على أربع أساطين لطاف وضعت اثنتان منها على جدار البئر الأمامي مما يلي الكعبة المعظمة، واثنتان على حد منتصف سطح البئر من الجهة الشرقية، وأما نصف السطح الشرقي فهو شمس ليس عليه ما يظله، وفوق السقف جمالون مصفح بألواح من الرصاص على شكل بديع ويحيط بالمظلة من جهاتها الثلاث، الشمالي والغربي والجنوبي خمسة شبابيك أحدها من جهة الشمال وثلاثة من الجهة الغربية وواحد من الجهة الجنوبية، وذلك معمول من السلك الحديدي الدقيق والمظلة مدهونة بصباغ أخضر، وهذه المظلة خاصة برئيس الوقتين

الـذي يبلـغ المؤذنـين الآذان في الأوقـات الخمسـة، وهـم علـى منابـر المسـجد الحـرام السـبعة، وهـو أيضًـا يبلـغ عمـوم المبلغـين في صـلاة الجمعـة والعيديـن ويبلـغ كل إمـام يـؤم النـاس خلـف مقـام إبراهيـم عليه السلام في الصلـوات الخمـس.

وقـد وصـف إبراهيـم رفعـت باشـا بئـر زمـزم في عصره، أوائل القرن الثالث عشـر للهجـرة، قائـلًا: «هـذه البئـر تقـع جنوبـي مقـام إبراهيـم، بحيـث إن الزاويـة الشـمالية الغربيـة مـن البنـاء القائـم عليهـا محاذيـة للحجـر الأسـود علـى بعـد 18 متـرًا، وماؤهـا طعمـه قيسـوني، والبنـاء القائـم عليهـا مربع مـن الداخل طول ضلعه 5.25 أمتار، وهو مفـروش بالرخـام، وهـذا البنـاء طبقتـان: في الأولـى منهمـا خدمـة البئـر، وفي الثانيـة خدمـة مـن الأغوات.

عصر الدولة السعودية (1744 CE - الآن)

نقلة نوعية عظيمة حدثت في عصر الدولة السعودية من حيث العناية ببئر زمزم. فمنذ ما ينوف عن مائة سنة وإلى تاريخه تولي حكومة المملكة العربية السعودية مراحل تطوير بئر زمزم اهتماما خاصا لخدمة الحجاج والمعتمرين. فقد أنشئت العديد من السبل لسقيا زمزم وركبت مضخات لرفع المياه ووضعت البئر تحت المطاف وأنشئ لها قبو ثان لتوفير الراحة لضيوف الرحمن. ومع انطلاق مشروع التوسعة السعودية الثانية للمسجد الحرام، تضمن المشروع إنشاء نظام مياه للشرب والتصريف، تكوّن من وحدتين ضخمتين لتخزين ماء زمزم ومجموعة صنابير، وإضافة مضخة وإضافة أخرى. قام مشروع الملك عبد الله لسقيا زمزم بإنشاء محطة تنقية مياه البئر ومحطة ومصنع للتعبئة والنقل تعمل وفق نظام تحكم ومراقبة وتخزين آلي، وتم إطلاق مشروعين يختص الأول بتنظيف حاويات ماء زمزم آليًا، والثاني بإعادة تصميمها حماية للمياه وتسهيل الحصول عليها. وفيما يلي أهم مراحل تطور البئر في عصر كل ملكٍ تولى العرش في المملكة.

عصر الملك عبد العزيز آل سعود

حتى أوائل القرن العشرين الميلادي كانت الدلاء تُستخدم في استخراج ماء زمزم، حيث كان الماء يستخرج من البئر بواسطة الدلو، وكان يوضع في حنفيات (خزان مكشوف من أعلى). وفي عام 1372هـ (1953م)، أمر الملك عبد العزيز، رحمه الله، بتركيب مضخة تضخ ماء زمزم إلى خزانين علويين من الزنك، ووُصِّل بكل خزان إثنا عشر صنبورًا موزعةً حول البئر؛ لاستخدامها إلى جانب الدلاء حسب الرغبة، ثم أزيلت المباني المقامة على البئر. بعد ذلك أمر الملك عبدالعزيز أن يُبنى على حسابه الخاص سبيلان أحدهما بالجهة الشرقية مما يلي باب قبة

زمزم على الجناح الجنوبي، والثاني بجوار حجرة الأغوات من الجهة الجنوبية بجانب السبيل القديم المبني في زمن سلاطين آل عثمان. وأمر الملك أيضًا بتجديد عمارة السبيل القديم بحيث يشبه السبيلين الجديدين، وتم بالفعل إعادة بناء السبيل المجاور لباب قبة زمزم بالرخام والمرمر، وصارت هذه السبل الثلاثة سقاية لمن يريد شرب ماء زمزم من الحجاج والمواطنين والمجاورين.

عصر الملك سعود بن عبد العزيز

في عام 1383هـ (1963م)، أمر الملك سعود، رحمه الله، بالعمل على توسعة المطاف، وتطوير بئر زمزم، فأُزيل المبنى القديم القائم على بئر زمزم، وخفضت فوهة البئر أسفل المطاف في قبوٍ عمقه 2.7 م يتم النزول إليه بدرج ينقسم إلى قسمين: أحدهما للرجال، والآخر للنساء، وبهذا تكون قد انتهت مرحلة الدلاء نهائيًا، واستُبدلت بالصنابير. كما تم إنشاء مصنع لعمل الثلج من مياه زمزم، وتوزيعها في مجمعات الشرب المنتشرة في المسجد الحرام؛ وذلك قبل ظهور البرادات.

عصر الملك فيصل بن عبد العزيز

في عام 1393هـ (1973م)، أمر الملك فيصل، ﷺ، بإنشاء قبو ثانٍ لبئر زمزم وتغطيته بغطاء زجاجي بحيث لا يكون مكشوفًا، ليستوعب أعدادًا أكبر من الحجاج والمعتمرين والزوار، أسهم هذا القبو في توفير الراحة لضيوف الرحمن. كما أصدر نظام المطوِّفين العام؛ لتحسين أداء أرباب الطوائف، وتقديم خدمات عالية الجودة لضيوف الرحمن. وتم أيضا تنظيم عملية السقيا باستخدام حافظات المياه.

عصر الملك خالد بن عبد العزيز

في عام 1400هـ (1979م)، أمر الملك خالد، رحمه الله، بإنشاء «إدارة سقيا زمزم»، لتتولى جميع المهام المتعلقة بالبئر، وبهذا نُقل مدخل القبو إلى قرب الرواق الشرقي. كما وأصدر أمرًا ملكيًا بتنظيف بئر زمزم على أحدث الطرق من قبل غواصين متمرسين محترفين. وتعدّ هذه العملية التي حدثت في عصر الملك خالد من أعظم أعمال التنظيف في تاريخ بئر زمزم، ونتج عنها أن فاضت البئر، بفضل الله، أضعاف ما كانت عليه سابقًا.

بعد ذلك شيّد مبنى خاص قرب المسجد الحرام يصل إليه ماء زمزم عبر أنابيب خاصة، تُسلّط عليها الأشعة فوق البنفسجية لتعقيمه وقتل البكتريا. وهذه الطريقة ضُمِن فيها عدم إضافة أي مواد كيميائية، أو التسبب في تغيير طعم ماء زمزم أو لونه أو رائحته، مع احتفاظ الماء بجميع خواصه وتركيبه الكيميائي. وهكذا، أصبح ماء زمزم متاحًا في كل أنحاء المسجد الحرام من البئر نفسها بواسطة الحافظات التي وُزّعت بشكل متناسق في أنحاء المسجد الحرام إلى جانب المشربيات.

عصر خادم الحرمين الشريفين الملك فهد بن عبد العزيز

في عصر الملك فهد، رحمه الله، وتحديدا في عام 1403هـ (1982م)، أُنشئ مكتب الزمازمة الموحّد الذي جمع كل العائلات التي تعمل في مهنة السقاية تحت مظلة واحدة، وأوكل إلى هذا المكتب مهمة سقاية أكثر من مليوني حاج، وإيصال ماء زمزم إلى مساكنهم يوميًا، وإعداد الدراسات والخطط بعد انتهاء موسم الحج، استعدادًا للموسم المقبل، ودراسة كل ما من شأنه تحسين الخدمات التي تقدم لضيوف الرحمن.

في عام 1404هـ (1983م)، أنشئت محطةٌ لتبريد ماء زمزم مقابل باب الفتح، وكانت تبرد قبل ذلك باستخدام قوالب الثلج المصنعة من ماء زمزم. أمر الملك فهد بتجديد سبيل الملك عبد العزيز، ونقله إلى منطقة كدي، وفي عام 1415هـ (1994م)، اكتمل بناء سبيل الملك عبد العزيز وزود بأجهزة لنقل المياه من البئر إلى خزان خرساني مسلح ضخم يبلغ سعته 15000م3، خصص لتوزيع مياه زمزم على الراغبين، كما أنشئ مجمعان آخران لتوزيع ماء زمزم، وزُوِّد المسجد النبوي الشريف بمياه زمزم يوميًا.

في عام 1424هـ (2003م)، أمر الملك فهد بتوسعة صحن المطاف وتسقيف مداخل القبو المؤدية لبئر زمزم، وتنحية نوافير الشرب إلى جانب صحن المطاف، وأدت هذه الأعمال إلى زيادة مساحة صحن المطاف بمقدار 400 م2، مما أدى إلى استيعاب أكبر عدد من المصلين، وتسهيل حركة الطواف حول الكعبة، وأصبح المطاف خاليًا من أية عوائق حتى حدود البناء العثماني، وأنشئ نفق للدخول إلى البئر من خارج المسعى طوله 47م لأغراض الصيانة فقط ووُضِعت المشربيات بقسميها الرجال والنساء تحت الأروقة الجديدة التي أُنشِئت ضمن أعمال مشروع توسعة المطاف بالمسجد الحرام. وفي عصره تم تأسيس لجنة السقاية والرفادة، تتولى مهام الإشراف والرقابة على أعمال السقاية والرفادة في المسجد الحرام، ووضع الضوابط والمعايير لجودة السقيا والطعام المُقدم لضيوف الرحمن.

عصر خادم الحرمين الشريفين الملك عبد الله بن عبد العزيز

اتسمت هذه الفترة بعناية فائقة ببئر زمزم وسقياه إذ تم افتتاح مشروع الملك عبد الله بن عبد العزيز، رحمه الله، لسقيا زمزم في شهر رمضان من عام 1431هـ (2010م).

أحدثت فكرة مشروع الملك عبد الله لسقيا زمزم علامةً فارقةً في مسيرة المشاريع التنموية التي تمزج بين أحدث التقنيات وأسمى الخدمات المقدسة. يهدف

هذا المشروع العملاق، الذي يتخذ من منطقة كدي بمكة المكرمة مقرًا له، إلى إحداث نقلة نوعية في إدارة وتوزيع مياه زمزم، مستجيبًا بذلك لتطلعات المسلمين في الحصول على هذا الماء المبارك بطرق عصرية ومنظمة. يقع المشروع على مساحة تتجاوز 100,000 متر مربع، ويتكون من موقعين رئيسين: موقع كدي (المقر الرئيس) ويبعد 4.5 كم عن الحرم المكي الشريف، وموقع الكعكية ويبعد 7 كم عن موقع مشروع كدي.

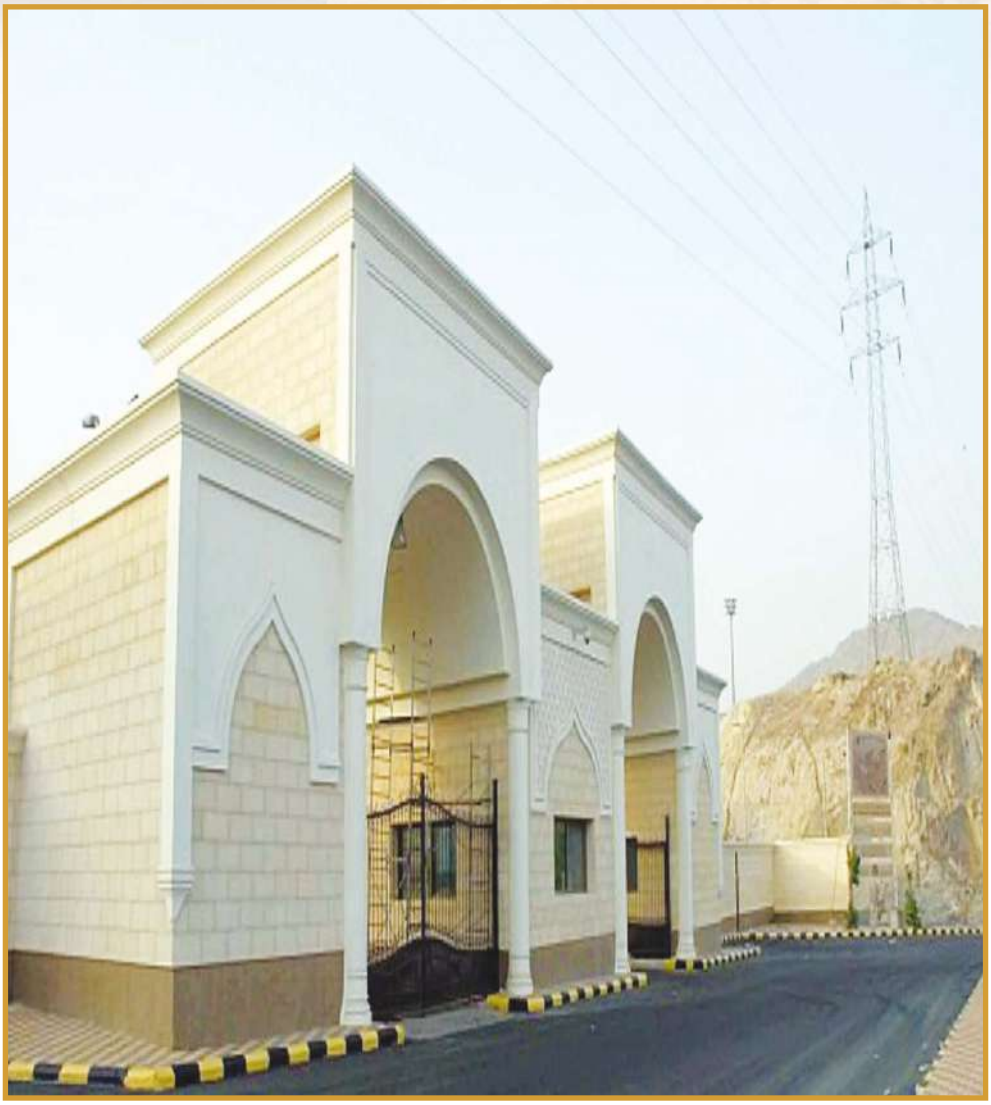
ارتكزت رؤية المشروع على ضرورة تنظيم وتسهيل عملية الحصول على ماء زمزم مع ضمان استدامة هذا المورد الطبيعي الثمين. فبعد أن كان الحصول على الماء يمثل تحديًا في الماضي، جاء المشروع ليؤسس بنيةً تحتيةً متطورة لاستخراج المياه وفق أعلى المعايير الصحية، ومن ثم تعبئتها وتوزيعها بكفاءة عالية تلبي الطلب المتزايد. ولتحقيق هذه الغاية، تبنى المشروع أحدث التقنيات في مجالات الضخ والتعقيم والتعبئة. بينما يعتمد نظام الترشيح المتطور على ضمان نقاء المياه وخلوها من أي شوائب أو ملوثات، فإن نظام المراقبة الدقيق يتيح تتبع جودة المياه في جميع مراحل التعبئة والتوزيع.

وجَّه الملك عبد الله، بإنشاء محطة لتنقية مياه بئر زمزم، وإنشاء محطة ذات مصنع لتعبئة مياه زمزم ونقلها. وتعمل المحطة بنظام آلي للتحكم والمراقبة والتخزين، كما أمر بإطلاق مشروعين، يختص الأول بتنظيف عبوة ماء زمزم بصورة آلية، ويعمل الثاني على إعادة تصميمها من أجل حماية المياه وضمان انسيابها وسهولة الحصول عليها. تصل إنتاجية المشروع إلى 200 ألف عبوة كحد أقصى في اليوم الواحد على مدار 24 ساعة، وتم تحديد سقف السحب السنوي من بئر زمزم بـ 700,000 متر مكعب، يتم توزيعها على المستفيدين وفق التالي:

- 60 % مخصصة للحرمين الشريفين.
- 40 % مخصصة لإنتاج عبوات ماء زمزم.

يعبأ ماء زمزم في عبوات سعة 10 لترات، باستخدام تقنيات ونظم آلية حديثة ومتكاملة تشمل تخزين عبوات ماء زمزم، ونقلها وتوزيعها. كما يتم تنقية الماء دون التأثير على خصوصيته وطعمه، إذ تتم عملية المعالجة بأحدث الطرق العالمية، وهي طريقة البيودين، (أو ما يسمى بالمعالجة الحيوية لتصفية مياه زمزم).

ويحتوي المشروع على مستودع لتخزين وتوزيع العبوات المنتجة من مصنع التعبئة مجهزًا بأنظمة التكييف والإنذار وإطفاء الحريق، وتوزيع 1.5 مليون عبوة سعة 10 لترات، والعمل بشكل ذاتي عن طريق نظام تخزين وتوزيع حديث؛ ليغطي حاجة الحجاج في أوقات الذروة. كما تم توفير مواقع مخصصة لتغليف العبوات في موقع المشروع بطريقة آمنة.



مشروع الملك عبد الله بن عبد العزيز لسقيا ماء زمزم

يتألف المشروع من عدة مبانٍ منها مبنى ضواغط الهواء، ومستودع عبوات المياه الخام، بالإضافة إلى مبنى لخطوط الإنتاج الذي يعمل بنظام سكادا، ويعتمد على التحكم والمراقبة بما فيها خط النقل، وتبلغ المساحة الكلية للمصنع 13،405 م^2، وعدد خطوط الإنتاج أربعة، تنتج بحد أقصى 200 ألف عبوة يوميًا حسب الطاقة التصميمية لمصنع التعبئة (حمو وشعبان، 2011م).

عصر خادم الحرمين الشريفين الملك سلمان بن عبد العزيز

في عام 1439 هـ (2018م)، صدرت موافقة الملك سلمان على استكمال أعمال بئر زمزم، وإطلاق مشروع ضخم تحت مسمّى «مشروع تأهيل بئر زمزم»، يهدف إلى:

- استكمال المرحلة الأخيرة من إزالة الشوائب والتعقيم وفحص البيئة المحيطة بالبئر، وإزالة الأساسات القديمة للقبو المجاور لبئر زمزم، وردم الموقع بطبقات حصوية، ذات مواصفات وتركيبات مشابهة للصخور الموجودة في البيئة الجيولوجية المحيطة بمصادر ماء زمزم؛ مما يسمح بتدفق المياه المغذية للبئر، وزيادة إنتاجيتها.
- استكمال مشروع عبّارات الخدمات الخاصة لبئر زمزم، ويبلغ عددها خمس عبّارات من جهة المطاف الشرقي، ويصل عرض العبارات الإجمالي 8 أمتار وطولها 120 مترًا.
- تنظيف البئر من الداخل لأول مرة بالطرق الحديثة.
- إزالة المواد المترسبة والمخلفات التي قد تعيق تدفق المياه.
- توسيع منطقة نبع المياه من الداخل وتحسين كمية الضخ.
- تأمين مضخات عالية الجودة لضخ مياه زمزم إلى مناطق الحرم وأماكن التعبئة.
- تبريد المياه وتقديمها عبر حافظات (ترامس) أو عبر صنابير خاصة.
- استكمال مشروع الملك عبد الله لسقيا زمزم، حيث تم إنشاء برنامج التقنية والابتكار في إدارة زمزم، مما يعكس التزام المملكة بالابتكار والتطوير من مختلف المجالات.
- تطبيق تقنية التوزيع الرقمي الذكي، بإطلاق خدمات طلب عبوات زمزم إلكترونيًا وتوزيعها ذاتيا بطريقة منتظمة وآمنة، حيث تم استُحداث عددٍ من الروبوتات المختصة بتوزيع ماء زمزم، وهو ما جعله نقلة نوعية في تاريخ سقيا ماء زمزم.
- الاهتمام بالتوثيق والرقابة وفحص ماء زمزم يوميًا لضمان سلامته وخلوه من الشوائب والملوثات.

صورة توضح آلية تنظيف بئر زمزم وتوسعة منطقة النبع، وتحسين نظام السقيا والتوزيع.

الزمـــازمة

الزمازمة، هم مجموعة من العوائل التي تشرّفت بخدمة قاصدي بيت الله الحرام بتوفير سقياهم من ماء زمزم المبارك بشكل مستقل، بدءًا من المسجد الحرام وامتدادًا لمنازلهم، بالإضافة إلى مشاركتهم في غسل الكعبة المشرفة. وهي إحدى المهن القديمة التي اشتهرت في مدينة مكة المكرمة منذ منتصف القرن الرابع عشر الهجري (1950م)، حيث بدأ عمل الزمازمة بظهور مهنة السقاية والرفادة في عصر عبد المطلب ابن هاشم جد النبي ﷺ، وبقيت في نسله حقبة طويلة من الزمن حتى انتقلت إلى آل الزبير، ثم أشركوا معهم غيرهم من الأسر المكية في العمل بعد تزايد أعداد الحجاج. وتُعد مهنة الزمازمة من المهن العريقة التي تم إقرارها وتأصيلها من قبل النبي محمد ﷺ في خطبته يوم فتح مكة حين قال: «ألا إن كلَّ مَأْثُرَةٍ كانت في الجاهليةِ تُذْكَرُ وتُدْعَى مِن دَمٍ، أو مالٍ، تحتَ قدميَّ هاتين، إلا ما كان مِن سِقايَةِ الحاجِّ، وسِدَانَةِ البيتِ».

وقد كانت مهنة الزمزمي (حرفةً وصنعةً) اختصت بها تلك العوائل التي توارثتها أبًا عن جدٍّ منذ أن ظهر ماء زمزم المبارك، لها من شيوخ طائفتها من ينظِّم أعمالها داخل أروقة الحرم المكي، حتى أصبحت صناعةً لها هويتها الخاصة، وأدواتها وتقاليدها المتعارف عليها بين العاملين فيها. وقد كان الزمزمي يقدم ماء زمزم المبارك للحجاج والمعتمرين في الدوارق المصنوعة من الفخار والطيس (الأواني) المعدّة للشرب والمصنوعة من النحاس، فضلًا أنهم كانوا يرتدون الزي التقليدي الخاص بهذه المهنة. وامتلكت كل عائلة من العاملين في مهنة الزمازمة خلوة داخل أقبية المسجد الحرام لوضع الأواني وأدوات السقيا الخاصة بها، كما أن لكل عائلة منهم علامة مميزة توضع على دوارق الفخار التي يسقون بها قاصدي البيت الحرام، تميزها عن غيرها من علامات دوارق العوائل الأخرى، أُطلق عليها اسم «نيشان».

وفي عام 1403هـ (1983م)، تم إنشاء مكتب الزمازمة الموحد؛ حتى تتوحد الجهود وتتضافر في خدمة الحجيج، وليصبح العمل جماعيًا، هدفه الأول تقديم أفضل الخدمات لضيوف الرحمن والوصول بها إلى أعلى المستويات الممكنة، سيما وأن المكتب كان يقوم بتقديم خدماته للحجاج القادمين إلى المملكة كافةً، على اختلاف جنسياتهم دون استثناء. وفي شهر رمضان من عام 1440هـ (2018م) تم انشاء شركة الزمازمة لتتولى سقاية الحجاج في مساكنهم في حدود مكة المكرمة، وعليه، أصبحت الخدمات الأساسية لشركة الزمازمة تشمل ما يلي:

- سقيا الحجاج القادمين من خارج المملكة في مراكز الاستقبال.
- تقديم ماء **زمزم** المبرد إليهم في مراكز التوجيه على مداخل مكة المكرمة، ولدى مغادرتهم في مراكز التفويج.
- سقيا الحجاج بمساكنهم داخل مكة المكرمة.
- توفير مياه **زمزم** بأسهل السبل.
- التخفيف من التكدس والازدحام على بئر **زمزم**.
- اعتماد الوسائل التقنية الحديثة لتوفير وتقديم مياه **زمزم**.

برامج إدارة وتطوير ماء زمزم

التعقيم

يُعقّم ماء زمزم بالأشعة فوق البنفسجية لتدمير الحمض النووي للجراثيم والفيروسات، ويصل مستوى التعقيم من البكتيريا والفيروسات إلى 99.77 %. تستخدم الأشعة فوق البنفسجية في التعقيم عبر تسليط طاقة ضوئية تنتجها مصابيح زئبقية ذات ضغط منخفض ومحمية بزجاج خاص، يسمح بمرور الضوء على البكتيريا والفيروسات والأحياء الدقيقة، ويخترق الغلاف الخارجي لها ويدمر الحمض النووي (DNA)، ثم تمرر المياه إلى أنبوبة أسطوانية بداخلها المصابيح التي تولد الأشعة فوق البنفسجية.

وهناك عدد من الإجراءات لتعقيم ماء زمزم، منها ضخ المياه من بئر زمزم في دائرة مغلقة، وتمر المياه بمنقيات تحجز الشوائب والرمال، ومواسير غير قابلة للصدأ (استانليس استيل) حتى تصل إلى خزانات مغلقة وتمر على أجهزة تعقيم مبدئية. ويشرف على العمل مجموعة من المختصين، للتأكد من أن العمل يمضي وفقًا للإجراءات الفنية المتبعة. ومن الأسباب الأخرى لتفضيل استخدام الأشعة فوق البنفسجية في تعقيم مياه زمزم:

- تجنب إضافة أي مواد كيماوية إلى الماء.
- تجنب استخدام التسخين أو التبريد وتجنب خزان الخلط.
- تجنب رفع أو خفض الأس الهيدروجيني pH.
- أن مستوى التعقيم ضد البكتيريا والفيروسات يبلغ 99.77%.
- رخص تكاليف التعقيم؛ فالكيلو واط الواحد من الكهرباء كافٍ لتعقيم 12000 جالون.
- سهولة التوصيلات الكهربائية والصحية.

الإنتـــاج والتوزيـــع

تضخ بئر زمزم في الحد الأدنى 11 لترًا/ثانية، وفي أعلى حد 18.5 لترًا/ثانية، بمعدل 15 لترا/ثانية، وتعمل فيها مضختان عملاقتان بقدرة 360 مترًا مكعبًا بالساعة، بالتناوب على سحب مياه زمزم من البئر وضخها إلى مشروع الملك عبدالله لسقيا زمزم، عبر أنابيب غير قابلة للصدأ بطول 4.5 كم، ومصممة لحفظ خصوصيته.

تتكون شبكة توزيع مياه زمزم من مضخات ذات طرد مركزي مركبة على البئر وتدار بالكهرباء، وقوتها 20 حصانًا، وتتصل هذه الشبكة بخزان باب السلام وتمده بالماء في ماسورة من الحديد المجلفن قطرها 7.5سم. وفي الأيام العادية تشتغل المضخات بين ست وسبع ساعات يوميًا، بمتوسط ضخ يبلغ 750 لترًا في الدقيقة.

تزود بئر زمزم أروقة المسجد الحرام بالماء، وترسل 150 ألف لتر من مياهها يوميًّا إلى المسجد النبوي الشريف في الأيام العادية، و400 ألف لتر في أيام المواسم الدينية، وتجري متابعة عمليات السحب والضخ فيها عبر ألياف بصرية يُتَحكّمُ فيها بنظام «إسكادا» وهو نظام مركزي للمراقبة والتحكم الآلي في عمليات الضخ والتخزين والتوزيع، يعتمد نظامه الحاسوبي على الألياف البصرية لمراقبة وإدارة العمليات الصناعية عن بُعد.

توزيع مياه زمزم على شكل عبوات وحافظات معقمة

التخزيـــن

تعمل إدارة سقيا زمزم في المسجد الحرام على توفير مياه زمزم المبردة وغير المبردة في الحافظات الموزعة في مصليات المسجد الحرام وأروقته، وتشرف على مختبر تحليل مياه زمزم، ومتابعة صهاريج نقل زمزم من مكة المكرمة إلى المسجد النبوي الشريف بالمدينة المنورة. تخزن مياه بئر زمزم في خزان سعته خمسة آلاف متر مكعب، مقسم إلى جزأين ومبني من الخرسانة المسلحة. وبعد عملية تخزين المياه تنقل إلى محطة التنقية حيث تنقى وتُنتج بدرجة عالية من النقاوة والتعقيم، ثم تنتقل المياه المنتجة إلى خزان كدي ذي سعة عشرة آلاف متر مكعب، ليزود المسجد الحرام وسبيل الملك عبد العزيز الذي تعبأ منه صهاريج زمزم للمسجد النبوي، كما يُضخ إلى مصنع الإنتاج، لإنتاج عبوات ماء زمزم (5 لترات)، ثم تنتقل المياه المنتجة من خزان كدي إلى محطات تبريد مياه زمزم حول المسجد الحرام، حيث تضخ إلى نقاط تعبئة الحافظات والمشربيات في المسجد الحرام.

يمكن تخزين ماء زمزم في ظروف مناسبة قد تصل إلى عام، وضمان الحفاظ على نقائها وجودتها إذا تم اتباع الإجراءات التالية:

- استخدام زجاجات نظيفة، سبق تعقيمها قبل التعبئة، مع التأكد من التعقيم والتنظيف بشكل جيد حتى لا تنمو البكتيريا.
- أن يتم حفظ الماء في مكان بارد ومظلم، وألا تتعرض زجاجة الماء إلى أشعة الشمس المباشرة.
- استخدام القوارير الزجاجية، وفي حالة استخدام العبوات البلاستيكية فإنه يجب حفظها عند درجة حرارة أقل من 25 %، فما زاد عن ذلك يبدأ البلاستيك بالتحلل، وتذوب جزيئاته في الماء فيتغير طعمه ونكهته.
- تخصيص غرف في الطابق الأرضي لتخزين مياه زمزم في أوعية تخفيفًا على ضيوف الرحمن، وهذه الغرف متصلة بشبكة مياه زمزم ومجهزة ببراميل أغلبها من المعدن أو الفخار.

الجـــودة والاســـتدامة

مـاء **زمـزم** نقـي بطبيعتـه، تخضـع فيـه الجـودة لمراقبـة مسـتمرة. وهـو يحتـوي علـى نسـب متوازنـة مـن المعـادن، مـا يعطيـه طعمًـا مميـزًا وفوائـد صحيـة محتملـة. تتـم مراقبـة مـاء **زمـزم** دوريًـا مـن قبـل مركـز دراسـات وأبحـاث **زمـزم** التابـع لهيئـة المسـاحة الجيولوجيـة السـعودية لضمـان جودتـه واسـتدامته، بإجـراء تحليـل يومـي باسـتخدام أحـدث الأجهـزة المتطـورة لرصـد أي ملوثـات حيويـة أو تغيـرات في التركيـب الكيميائـي، مـع تعقيـم الميـاه بالأشـعة فـوق البنفسـجية ومراقبـة محطـات التنقيـة والتعقيـم بمكـة المكرمـة والمدينـة المنـورة. بالإضافـة إلـى مراقبـة الأساسـات العميقـة وأعمـال القطـع الصخـري بحـوض وادي إبراهيـم ومنطقـة الحمايـة ومراقبـة الكميـة والنوعيـة لميـاه الخـزان الجـوفي وتحليـل المعلومـات المناخيـة والمطريـة في حـوض وادي إبراهيـم وتحاليـل الميـاه.

أمـا فيمـا يتعلـق باسـتدامة مـاء **زمـزم**، فعلـى الرغـم مـن ضـخ ملايـين اللتـرات منـه سـنويًا، فقـد أظهـرت الدراسـات أن منسـوب المـاء في بئـر **زمـزم** مسـتقر نسـبيًا بسـبب التجـدد المسـتمر لمياهـه الجوفيـة، حيـث تجـري مراقبـة كميـات الميـاه المسـحوبة بأجهـزة قيـاس رقميـة متطـورة، ومـن ثـم يتـمّ وضـع أنظمـة ذكيـة تتحكـم في كميـات الضـخ والاسـتهلاك لضمـان عـدم تجـاوز الحـدود الآمنـة للسـحب. تم وضـع نقـاط توزيـع منتظمـة في مكـة والمدينـة لتحديـد الكميـة المخصصـة لـكل فـرد، لضمـان الحفـاظ علـى المـوارد المائيـة. عـلاوة علـى ذلـك، تُجـرى بشـكل دوري دراسـة تأثيـرات التوسـع العمرانـي علـى تغذيـة البئـر الحاليـة، للحـد مـن التأثيـرات السـلبية علـى مصـادر الميـاه الجوفيـة.

• برامج جودة واستدامة مياه زمزم

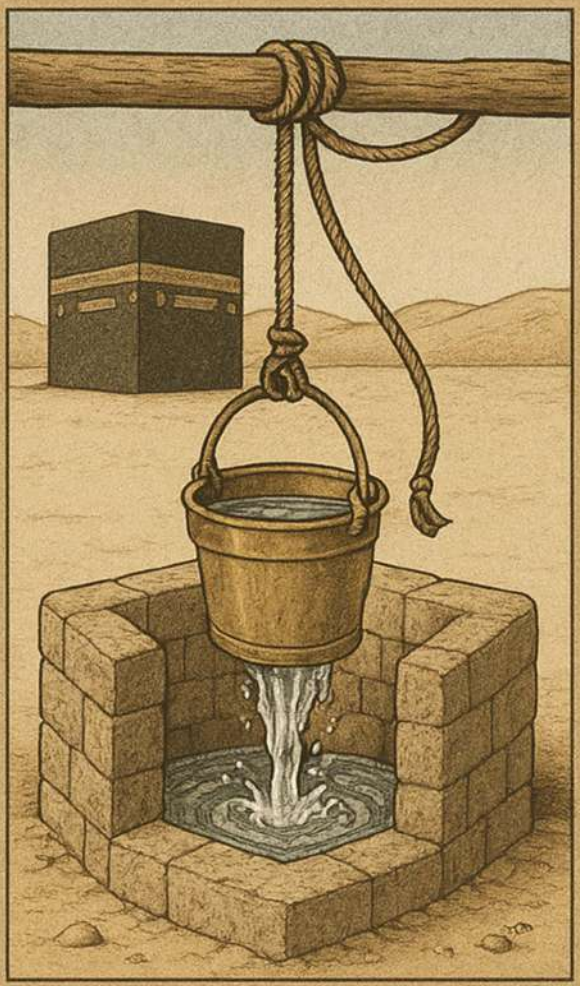
يغطّي المنكشف الصخري والرسوبي لوادي إبراهيم مساحة تقدر بـ 42 كيلومترًا مربعًا، وتحدث إعادة التغذية بشكل محدود لطبقات المياه الجوفية في طمي الوادي من خلال تسرّبِ مياه الأمطار الساقطة مباشرة على المنكشف. وبسبب امتداد التطور العمراني في مكة المكرمة ليشمل بطن الوادي، فقد أدى ذلك إلى التقليل من تسرّبِ كمية الأمطار الضئيلة أصلا إلى الطبقات الجوفيةِ السفلى. للحفاظ على مخزون المياه الجوفيّةِ؛ فإنه من الضَّرُوري إعادة تزويد وتغذية خزان المياه الجوفي باستمرار، إما عن طريق التغذية المباشرة لمياه الأمطار أوعن طريق تَدَفُّق مياه السيول إلى خزانات المياه الجوفية. لذا، تُعد نمذجة إعادة تغذية خزانات المياه الجوفية ضرورية لضمان توازن العرض والطلب لماء زمزم بشكل ملائم.

مع الازدياد السنوي المطرد في عدد الزوار من الحجاج والمعتمرين، زاد الطلب على ماء زمزم. يقوم مركز دراسات وأبحاث زمزم بتقدير القدرة الإنتاجية الآمنة للبئر، ومن ثم وضع الإجراءات اللازمة للتوفيق بين زيادة الطلب والمخزون المائي المتوفر لضمان عدم تجاوز الحدود الموضوعة لاستمرارية إعادة التغذية، وذلك من متابعة كمية المياه التي تُضخ من البئر عبر أجهزة قياس رقمية متطورة وضِعت على الأنابيب الخارجة من البئر مباشرة، بهدف حصر الكمية المستخرجة وتدقيق الموازنة المائية الخاصة بالبئر. وعلى ضوء ذلك فإنه لابد من إعداد برنامج خاص بالضخ وتشغيل البئر لإعطاء تصورٍ عن الأداء الهيدروليكي لمنسوب الماء داخل البئر، بما يضمن تواصل أداء البئر دون تعرض مواردها للاستنزاف أو إنتاجها للإجهاد.

وعمومًا، فإنه من الضرورة وضع إجراءات صارمة لمراقبة البناء العمراني في وادي إبراهيم، ذلك أن إنشاء المباني الشاهقة والأساسات العميقة قد تخترق الخزان الجوفي وتُعرّض طبقاته الجوفية للتلوّث، وتحد من حركة مياهها وجريانها أيضًا؛ وبالتالي لابد من إدارة المشاريع بما يضمن المحافظة على التوازن الهيدروجيولوجي في حوض وادي إبراهيم.

الفصل الرابع

بئـــر زمـــزم
في ظل الظواهر الطبيعية لمكة المكرمة



جبـــال مكـــة المكرمـــة

أوديـــة وشعاب مكـــة المكرمة

جيولوجية منطقة مكة المكرمة

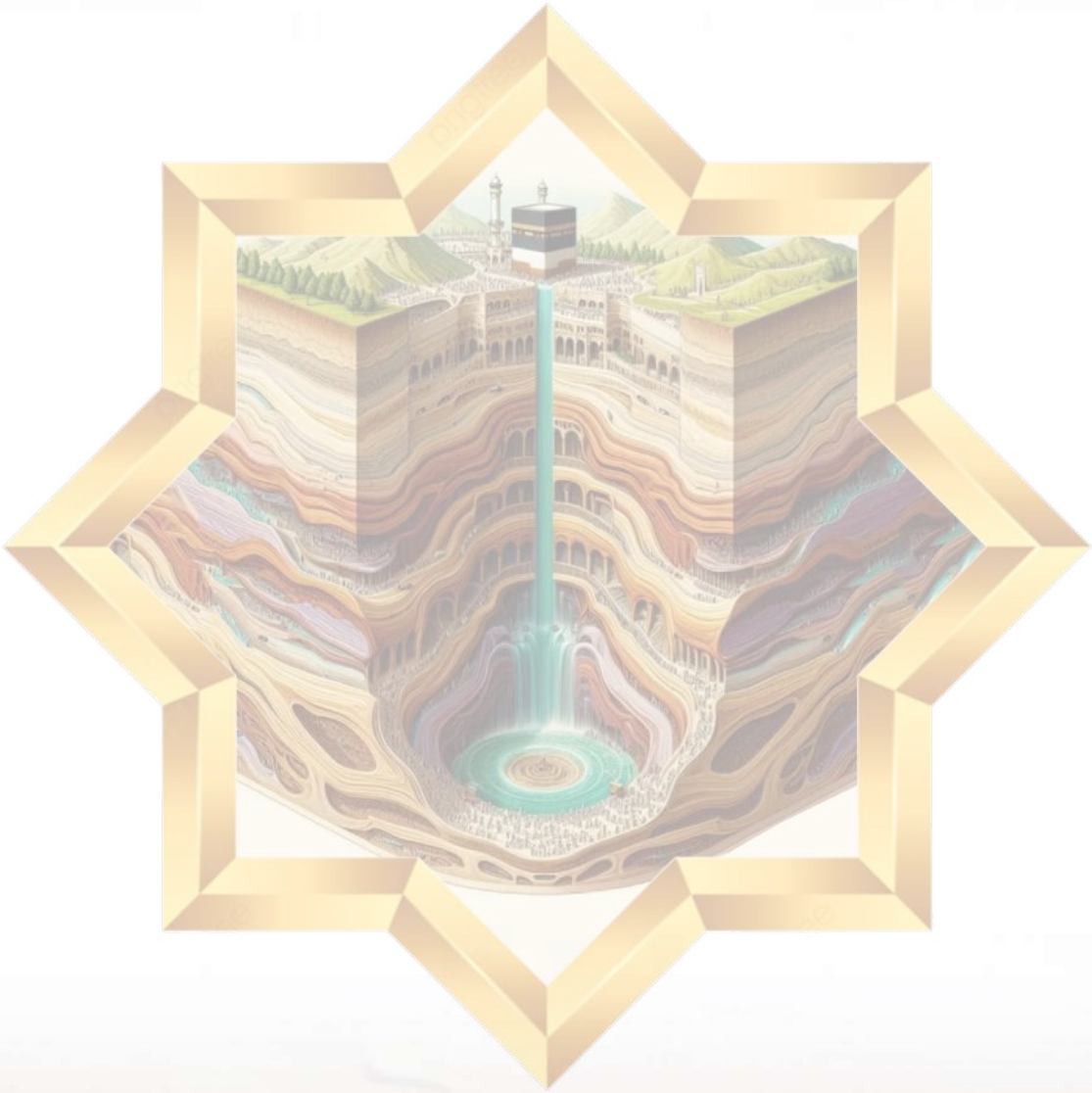
عيـــون مكـــة المائيـــة

النشاط الزلزالي في منطقة مكة

تأثير الأساسات على منسوب مياه زمزم

النشاط البركاني في منطقة مكة

تقييم الخطورة الزلزالية



مُقَدِّمَة

تقع مدينة مكة المكرمة عند خط عرض 21.42 درجة شمالًا، وخط طول 39.83 درجة شرقًا، ويبلغ ارتفاعها بين 250 و350 مترًا فوق مستوى سطح البحر من الغرب إلى الشرق، بما في ذلك المشاعر المقدسة. يُعد هذا الموقع من أكثر المواقع تعقيدًا جيولوجيًا، إذ تتكون صخورها بشكل رئيسي من الجرانيت الصلب، مما يعكس صلابة تكوينها الجيولوجي.

يقع وادي إبراهيم الخليل بين سلسلتين جبليتين متقاربتين من جهات الشرق والغرب والجنوب، حيث تتألف السلسلة الشمالية من جبل الفلق وجبل قعيقعان، بينما تضم السلسلة الجنوبية جبل أبي حديدة جنوب غرب مكة، وجبل كدي إلى الجنوب، وجبل أبي قبيس جنوب شرقًا، بالإضافة إلى جبل خندمة. وتمتلك مكة ثلاثة مداخل رئيسية هي: المعلاة المعروفة باسم الحجون، والمسفلة، والشبيكة.

تتميز تضاريس مكة المكرمة بتنوع واضح، ويمكن تقسيمها إلى ثلاثة أقسام تمتد من الشمال إلى الجنوب: القسم الغربي الذي يتراوح ارتفاعه بين 200 و250 مترًا، ويضم بعض القمم التي ترتفع حتى 400 متر فوق سطح البحر. أما القسم الأوسط، فيرتفع أكثر من 300 متر ويضم عددًا من الجبال التاريخية مثل جبل خندمة، وجبل أبي قبيس، وجبل ثور، وجبل قعيقعان. في حين يتميز القسم الشرقي بارتفاعه الذي يزيد على 400 متر، مع وجود قمم جبلية تزيد عن 800 متر، من أبرزها جبل الطارقي الواقع شرق مشعر منى، والذي يعد أعلى قمة في جبال مكة المكرمة والمشاعر المقدسة. تشتهر مكة بتعدد الأودية والشعاب، ومن أبرزها وادي إبراهيم الذي يُعد الوادي الرئيس في منطقة الحرم الشريف ومغذيًا لبئر زمزم، بالإضافة إلى أودية أخرى مهمة مثل عرنة، نعمان، التنعيم، بكة، محسر، بلدح، حنين، سرف، فخ، وبطن ذي طوى، وغيرها من الشعاب المتفرعة.

مناخ مكة المكرمة صحراوي جاف، حيث تندر فيه الأمطار وتتراوح كمية الأمطار السنوية بين 25 و100 ملم، وينتج معظمها عن الرياح الموسمية الشمالية الغربية أو الجنوبية الغربية. مع ذلك، قد تشهد فترات قصيرة من هطول أمطار غزيرة تتسبب في حدوث فيضانات وكوارث طبيعية، إذ سبق أن غمرت المياه المسجد الحرام في عدة مناسبات. كما يتميز المناخ بانخفاض نسب الرطوبة، حيث سجلت أعلى نسبة رطوبة 57 %، وأدناها 32 % وفقًا للدراسات المناخية المحلية.

يناقش هذا الفصل الظواهر الطبيعية المتنوعة في منطقة مكة المكرمة، حيث يستعرض أهم العناصر الجيولوجية والجغرافية التي تميز هذه المنطقة المقدسة. يبدأ الفصل بتناول جبال مكة المكرمة وشعابها العميقة التي تشكل تضاريسها الفريدة، ثم يتطرق إلى أودية مكة التي تُعد ممرات طبيعية للمياه، إضافة إلى العيون المائية التي تنبثق من باطن الأرض.

من الناحية الجيولوجية، يتناول هذا الفصل أيضًا صدوع ونطاقات منطقة مكة المكرمة البنائية وتأثير تشييد المباني العالية والأساسات العميقة على منسوب مياه **زمزم**. وقد شهدت المنطقة تاريخيًا وحديثًا نشاطًا زلزاليًا ملحوظًا، حيث تتركز معظم الهزات الأرضية بين مكة والطائف.

وأخيرًا يناقش الفصل النشاط البركاني في منطقة مكة في العصور الماضية حيث تعرضت لنشاط بركاني ملحوظ تمثل في تشكيل الحرات البركانية مثل حرة رهاط، حرة كشب، حرة حضن، وحرة نواصف (البقوم)، حيث تدفقت الحمم البركانية وتشكلت الهضاب والمخاريط البركانية، والتي تعود إلى مرحلتي الانفتاح في البحر الأحمر.

ولتحديد مستوى الخطورة الزلزالية في منطقة مكة المكرمة فقد تم تطبيق نماذج حاسوبية متطورة، تضمنت رسم خرائط للشدة الزلزالية، بناءً على الاهتزازات الأرضية وذروة التسارع، بهدف تعزيز فهم المخاطر الزلزالية وحماية المنشآت الحيوية في المنطقة.

جبـــال مكـــة المكرمـــة

تتميـز أغلـب الجبـال المحيطـة بمكـة بلونهـا المائـل إلـى السـواد، فهـي تتكـون مـن صخـور ناريـة بازلتيـة سـوداء، ومـن أبـرز الجبـال المحيطـة بمكـة المكرمـة والتـي شـهدت أهـم الأحـداث الدينيـة والتاريخيـة:

جبل النـــور

هـو أحـد أبـرز جبـال مكـة المكرمـة، وسـمي جبـل النـور بهـذا الاسـم بسـبب انبعـاث أنـوار النبـوة منـه، إذ يضـم غـار حـراء، حيـث كان الرسـول ﷺ يختلـي فيـه لعبـادة اللّه ﷻ قبـل البعثـة. يقـع جبـل النـور في الجهـة الشـمالية الشـرقية مـن المسـجد الحـرام، تشـبه قمـة جبـل النـور القبـة أو سـنام الجمـل. حيـث يبلـغ ارتفـاع الجبـل 642 متـرًا، وينحـدر انحـدارًا حـادًا علـى شـكل زاويـة قائمـة حتـى مسـتوى 500م، ثـم يسـتمر في الانحـدار الشـديد حتـى يصـل إلـى مسـتوى 380 متـرا.

الأخشـبان

مـن المعـروف أن لمكـة المكرمـة أخشـبين. الأخشـبان همـا الجبـلان اللـذان يمـر طريـق الإفاضـة بينهمـا مـن عرفـة إلـى المزدلفـة، وهمـا حـد مزدلفـة مـن الشـرق، يُسـمى الشـمالي منهمـا؛ الأخشـب الكبيـر، أمـا الجنوبـي فهـو الأخشـب الصغيـر، ويُسـمى طريقهمـا طريـق المأزمـين وطريـق الأخشـبين. والأخشـبان: جبـلان يضافـان تـارة إلـى مكـة وتـارة إلـى منـى وهمـا واحـد، أحدهمـا أبـو قبيـس، والآخـر قعيقعـان. ويقـال بـل همـا أبـو قبيـس والجبـل الأحمـر.

جبـــل عمـــر

يقـع جنـوب غـرب المسـجد الحـرام في حـي المسـفلة بطـرف الشـبيكة عنـد منطقـة التقـاء ريـع الحفائـر بالشـبيكة، وهـو يشـرف بأحـد سـفوحه علـى شـارع إبراهيـم الخليـل. ويصـل ارتفـاع الجبـل إلـى 394 مترًا. وكان هـذا الجبـل يُسـمى في الجاهليـة ذا أعاصيـر، كمـا كان يُسـمى جبـل النوبـي قبـل أن يُسـمّى جبـل عمـر.

جبـل ثـــور

يُعد جبل ثور من جبال مكة المكرمة الأكثر شهرة والذي يقع جنوب مكة، ويبلغ ارتفاع قمته 728 مترًا، ويمتد من الشمال إلى الجنوب على مسافة 4123 مترًا، ومن الشرق إلى الغرب على مسافة 4000 متر تقريبًا. ويقال أن جبل ثور كان يُسمى قديمًا جبل أطحل، فلما سكن ثور بن عبد مناف فيه أصبح يطلق عليه اسم جبل ثور نسبة له، أما الغار فهو عبارة عن صخرة مجوفة يصل طولها إلى 1.25 متر، وله فتحتان الأولى من جهة الشرق، والأخرى من جهة الغرب.

جبـــل أبي قبيس

هو جبل في مكة اشتهر في عصر قريش، وهو أحد الأخشبين، ويقع شرق المسجد الحرام. اكتسب جبل أبي قبيس أهمية كبيرة لأنه من أقرب جبال مكة المكرمة إلى الحرم المكي، ويبلغ ارتفاع جبل أبي قبيس 420 مترًا تقريبًا تمثل الصفا الجزء السفلي من جبل أبي قبيس ويعد هذا الجبل والله أعلم أول جبل وضعه الله سبحانه وتعالى على الأرض ويقال أن الحجر الأسود استودع في أغوار جبل أبي قبيس في زمن الطوفان.

جبـــل خندمـــة

يصنف جبل خندمة من الجبال المحيطة بمكة المكرمة، ويقع حسب خريطة جبال مكة المكرمة في الجهة الجنوبية الشرقية من الحرم المكي. يصل ارتفاع بعض الأماكن في جبل خندمة إلى 615 مترًا. تُعد منطقة جبل خندمة منطقة جبلية وعرة، ويقال أن جبل الخندمة والله أعلم فيه قبر تسعين نبيًا. تنحدر سفوح جبل خندمة نحو الشرق والغرب بميول حادة تصل إلى 80 %، خاصة في الجزء الواقع بين الشمال والجنوب.

جبـــل الكعبـــة

يقع جبل الكعبة شمال غرب المسجد الحرام في حارة الباب، وهو يسمى بجبل مقلع الكعبة، وسمي بهذا الاسم لأن الأحجار المستخدمة في إعادة بناء الكعبة المشرفة قطعت منه عندما هدم السيل جدارها في عام 1039 هـ (1630م).

جبـــل فـــاران مكـــة

هو من جبال مكة المكرمة الواقعة في منطقة الحجاز، وله أهمية تاريخية حيث أنه المكان الذي لجأت إليه السيدة هاجر وابنها إسماعيل عليه السلام، وتفجرت من تحت قدميه زمزم.

جبـــل الطارقـــي

يشتهر جبل الطارقي بقمته التي تعد الأعلى في جبال مكة المكرمة والمشاعر المقدسة، بارتفاع يصل إلى 900 متر تقريبًا، يقع جبل الطارقي شرق مشعر منى، وإلى الشرق منه يقع جبل سلع، وغربه ثقبة أحد رؤوس ثبير الأعظم.

جبـــل ثبيـــر

يقع جبل ثبير شرق المسجد الحرام، ويبعد عنه نحو أربعة أكيال، وهو يحد منى من الناحية الشمالية الشرقية في الجهة المقابلة لجبل حراء، ويطل على جمرة العقبة وعلى مسجد الخيف، حتى يصل إلى أواخر منى قرب مزدلفة، ويصل ارتفاعه إلى 856 مترًا.

جبـــل عرفات وجبل الرحمة

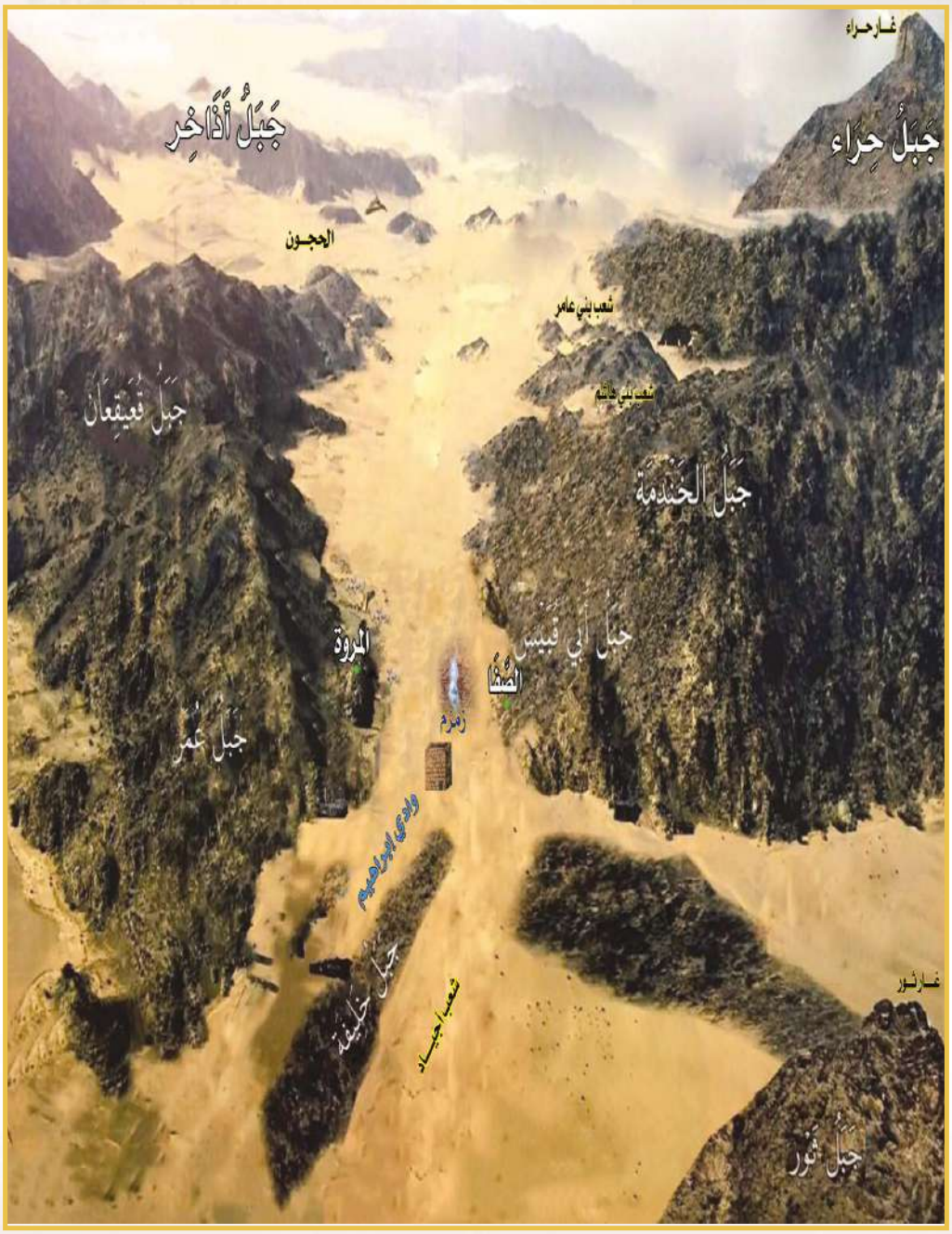
يُعد جبل عرفات وجبل الرحمة من أشهر جبال مكة، ويقعا على الطريق بين مكة والطائف، ويحرص الجميع وخصوصًا الحجيج على الوقوف على جبل الرحمة بعرفات أثناء أدائهم مناسك الحج تأسيًا. يتكون جبل الرحمة من الحجارة الملساء الناعمة ذات اللون الأسود والحجم الكبير. ويقع إلى الناحية الشرقية من جبل عرفات بطولٍ يبلغ 300 متر، ومحيطه 640 مترًا، وترتفع قاعدة الجبل عن الأرض المحيطة به بمقدار 65 مترا.

جبـــل السـيدة

يقع الجبل شمال شرق المسجد الحرام في الحجون، وتوجد في أسفله مقبرة المعلاة، والتي تضم قبر السيدة خديجة بنت خويلد زوجة الرسول ﷺ، وسمي بهذا الاسم نسبة لها، ويصل ارتفاعه إلى 400 متر، يطل على أحياء الجميزة والعتيبية والحجون. ويوجد في حي المسفلة بطرف الشبيكة بالقرب من الجسر الذي يربط الحفاير بالشبيكة.

جبـــل الصابـح (غار المرسلات)

يقع غار المرسلات بمشعر منى، بين مسجد الخيف وجبل الصابح الذي يشرف على المسجد من الجنوب الغربي. عَنْ عَبْدِاللّٰهِ بن مسعود ﷺ قَالَ: «كُنَّا مَعَ النبي ﷺ في غار، فنزلت عليه سورة: ﴿وَٱلْمُرْسَلَٰتِ .. ﴾.



شكل تقريبي يوضح أشهر الجبال والشعاب والأودية المحيطة بمنطقة الحرم المكي الشريف

أوديـــة مكـــة المكرمة

تشتهر مكة المكرمة بكثرة الأودية والشعاب، ليس من السهل تعريفها كلها، ولذا قيل: «أهل مكة أدرى بشعابها». والشعاب هي مجارٍ مائية صغيرة تمثل فروعًا للأودية، وتكون في غالبها ضيقةً وصغيرةً وقصيرةً إذا ما قورنت بالأودية.

وادي إبراهيـــم

هو الوادي الرئيس المغذي لبئر زمزم في منطقة الحرم، وهو المراد في قوله تعالى: ﴿رَّبَّنَآ إِنِّيٓ أَسۡكَنتُ مِن ذُرِّيَّتِي بِوَادٖ غَيۡرِ ذِي زَرۡعٍ عِندَ بَيۡتِكَ ٱلۡمُحَرَّمِ﴾ [إبراهيم 37]، ويطلق عليه أحيانًا وادي بكة، قال الأزرقي (1996م)، وبكة: الوادي الذي به الكعبة، قال الله تعالى: ﴿إِنَّ أَوَّلَ بَيۡتٖ وُضِعَ لِلنَّاسِ لَلَّذِي بِبَكَّةَ مُبَارَكٗا وَهُدٗى لِّلۡعَٰلَمِينَ﴾ [آل عمران 96]. وكذلك قال الفاكهي (1994م)، ثم قال: وبطن مكة، وسائر الوادي: مكة، فمن ذلك: المربع، حائط ابن برمك.

ويُعدّ وادي إبراهيم من أكبر الأودية حيث يشغل معظم أراضي مكة وأحيائها. تبلغ مساحة حوضه 42 كم^2 تقريبًا. وأول استيطان بشري في هذا الوادي هو ذرية إبراهيم ﷺ، لذا سمي بوادي إبراهيم، ثم جاء وفد جرهم فسكنوا معهم. ويمتد هذا الوادي من الشرائع شرقًا إلى الكعكية جنوبًا مرورًا بالمسجد الحرام، يبدأ من شمال مكة حيث يكون المنبع متسعًا في بدايته عند منطقة الشرائع، ثم يضيق جدًا بين جبلي النور وثبير، ثم يتسع في الأبطح والعدل والروضة والمعابدة، ثم يضيق مرة أخرى من الجميزة إلى ما بعد المسجد الحرام والمسفلة، ليتسع في النهاية في سهل الشميسي وعرنه.

وادي عُرَنـــة

بضم أوله وفتح ثانيه، بعده نون وتاء مربوطة، قال الأزهري (2001م) بطن عرنة وادٍ بحذاء عرفات. وقال غيره: بطن عرنة مسجد عرفة والمسيل كله، قال الطبري (1967م)، وعرنة: ما جاوز وادي عرفة، وليس الوادي ولا

المسجد منها إلى الجبال القابلة مما يلي حوائط ابن عامر وطريق الحضن، وما جاوز ذلك فليس من عرنة، قال البلادي (1985م)، عرنة: واد من كبار أودية مكة، يتكوّن رأسه من شعبتين؛ يمانية، وتسمّى (البجيدي): وادٍ يلي جبل كبكب من الشمال. وشمالية: وهي وادي حنين، ويعرف الوادي بوادي الشرائع، فإذا التقت الشعبتان على مرأى من عَلَمي طريق نجد شرقًا؛ سُمِّي الوادي: «عرنة»، وكله واقع في ديار قريش.

بطن ذي طوى

هو الوادي الذي يمرّ بين الحجون وريع الكحل، مارًّا بجرول حتى يجتمع بوادي إبراهيم في المسفلة. أعلاه: ريع كان يسمى (ريع اللصوص)، ثم أطلق عليه (ريع السد)، وفي وسط الوادي حي العتيبية، وأسفله جرول، ثم التنضباوي أو الطندباوي -كما ينطقه بعض أهل مكة- كل هذا وادي طوى الجغرافي، وهو أحد أودية مكة الثلاثة التي يتكوّن اليوم منها عمرانها. وذكر البلادي (1985م)، أن المعروف بطوى اليوم: بئر طوى، بجرول بين القبة وريع أبي لهب، وهي بئر مطوية عليها بناء، وموضعها هو المكان الذي بات فيه رسول الله ﷺ ليلة فتح مكة، ذلك بإجماع مؤرخي مكة، وكُتّاب السيرة الشريفة.

وادي بَلْـــدَح (وادي مكــة)

قال البلادي (1985م)، بلدح بفتح الباء الموحدة، وسكون اللام، وفتح الدال المهملة وآخره حاء مهملة أيضًا، هو وادي مكة الثاني، الذي تقع فيه الشهداء وأم الدود (أم الجود)، قال الأزرقي بطن مكة مما يلي ذي طوى: ما بين الثنية البيضاء التي تسلك إلى التنعيم إلى ثنية الحصحاص التي بين ذي طوى وبين الحصحاص، وقال الحموي (1995م)، وبلدح؛ وادٍ قِبَل مكة من جهة الغرب. وقال البكري (1992م)، وهو وادٍ عند الجراحية، في طريق التنعيم إلى

مكة، وسمّاه الأزرقي: وادي مكة، وقال أيضًا: وكان بلدح في عصر الأزرقي لكل جزء منه اسم، فبقرب حراء يسمى مكة السدر، وعند الشهداء يسمى فخًا. ويظهر أن اسم بلدح من قديم لا يطلق إلا على ما تجاوز الزاهر إلى الحديبية (الشميسي).

وادي التَّنْعِيـــم

قال الحموي (1995م)، التنعيم بالفتح ثم السكون وكسر العين المهملة، وياء ساكنة وميم؛ موضع بمكة في الحل، وهو بين مكة وسرف، على فرسخين من مكة، وقيل: على أربعة. وقال البكري (1992م)، ومن التنعيم يُحْرم من أراد العمرة، وهو الذي أمر رسول الله ﷺ عبد الرحمن بن أبي بكر أن يعمر منه عائشة، وإنّما سُمّي التنعيم؛ لأنّ الجبل الذي عن يمينه يقال له: نُعَيم، والذي عن يساره يقال له: ناعم، والوادي: نَعْمان.

وأخرج الفاكهي (1994م)، عن عبد الله بن عثمان أنه قال: إنما سمي التنعيم أن الوادي اسمه التنعيم، وتوهم البعض أن نعمان الوارد هنا هو نعمان الأراك، وهذا خطأ؛ إذ أن من يعتمر قاصدًا المسجد ليس قريبًا من نعمان الأراك.

يعتبر التنعيم اليوم أقرب الأحياء إلى المسجد الحرام، فهو يقع على قرابة ستة أكيال شمال المسجد الحرام على طريق المدينة.

وادي حُنَـــين

بضم الحاء المهملة، وفتح النون على لفظ تصغير الترخيم. قال البكري (1992م)، هو وادٍ قريبٍ من الطائف، بينه وبين مكة بضعة عشر ميلًا، والأغلب عليه التذكير لأنه اسم ماء. وهو الموضع الذي هزم فيه رسول الله ﷺ هوازن. وقيل: إنه سمي بحنين بن قانية بن مهلائيل. قال البلادي (1985م)، وادٍ من أودية مكة، يسيل من السراة من جهات طاد وتنضبه، ثم ينحدر غربًا فيمرّ

بين جبل كنثيل الشهير عن يمينه، وجبلي لبن عن يساره، ويعرف اليوم بوادي الشرائع ولا يعرف حنين. ويبعد ماء حنين 36 كيلًا من المسجد الحرام إلى الشرق، وكانت أم جعفر زبيدة زوج هارون الرشيد قد أجرت ماء حُنين إلى مكة في عصرها، ونقبت له ثنية خل حتى وصل إلى مكة، غير أن عدم جدواه جعلها تجري عين نعمان وتتركه، وهي العين المعروفة اليوم بعين زبيدة.

وادي سَـــرِف

قال البكري (1992م)، (سَرِف): بفتح أوله وكسر ثانيه بعده فاء، على ستة أميال من مكة من طريق مرّ. قيل: سبعة، وتسعة، واثنا عشر، وليس بجامع اليوم. وهناك أعرس رسول الله ﷺ بميمونة مرجعه من مكة حين قضى نسكه، وهناك ماتت ميمونة لأنها اعتلّت بمكة، فقالت: أخرجوني من مكة؛ لأن رسول الله ﷺ أخبرني أني لا أموت بها. فحملوها حتى أتوا بها سرفا، إلى الشجرة التي بنى بها رسول الله ﷺ تحتها، فماتت هناك سنة (659م). وقال البلادي (1985م)، في التعريف بسرف: واد كبير من روافد مر الظهران، يسيل من جبل أظلم وما حوله، وفيه هناك الجعرانة، ثم ينحدر فيُسمى وادي الزاوية، ثم ينحدر فيسمّى وادي الوسيعة، ثم يقطعه طريق مكة إلى المدينة شمال مكة، على اثني عشر كيلًا، ثم يصب على مَر الظهران عند دف خزاعة، فيه منهل النوارية على الطريق.

وادي فَـــخّ

بفتح أوله وتشديد ثانيه، قال الأزرقي (1969م)، فخ: الوادي الذي بأصل الثنية البيضاء إلى بلدح، الوادي الذي تطأه في طريق جدة على يسار ذي طوى، قال الحموي (1995م)، وهو واد بمكة، ويقال أن الفخ: هو وادي الزاهر. وقال البلادي (1985م)، فخ؛ هو وادٍ يأخذ أعلى مساقط مياهه من جبل الستار عند

علمي طريق نجد وجبل حراء وما حوله، ويسمى اليوم بعدة أسماء: أعلاه: طريق العشر، ووسطه: الزاهر والشهداء، وأسفل من ذلك: أم الجود.

وادي مُحَسِّر

بضم أوله وفتح ثانيه، بعده سين مهملة مشددة مكسورة، ثم راء مهملة. قال الحموي (1995م) هو موضع ما بين مكة وعرفة. وقيل: بين منى وعرفة. وقيل: بين منى والمزدلفة. وليس من منى ولا المزدلفة، وهو واد برأسه. وقال الطبري (1967م) وأول وادي محسر من القرن المشرق من الجبل الذي على يسار الذاهب إلى منى. قال أصحابنا: وليس من مزدلفة ولا منى، بل هو مسيل بينهما. وقال البلادي (1985م) هو واد صغير يأتي من الجهة الشرقية لثبير الأعظم من طرف (نقبة)، ويذهب إلى وادي عرنة، فإذا مرّ بين منى ومزدلفة كان الحدّ بينهما، فيتجه جنوبًا، ويمر سيله عند عين الحسينية قبل أن يصبّ في عرنة، وهو قبل ذلك يختلط بأودية المفاجر الثلاثة، فتصير واديًا واحدًا. ليست بمحسر زراعة ولا عمران، والمعروف منه للعامة ما يمرّ فيه الحاج بين مزدلفة ومنى، وله علامات هناك منصوبة. وسمي بوادي محسر؛ لأن فيل أبرهة الحبشي حُسِر فيه، ولذلك يُسَن للحاج الإسراع عند المرور به؛ إن كان ماشيًا أسرع، وإن كان راكبًا حَرَّك دابته؛ حيث ورد عن الصحابي جابر بن عبد الله ﷺ، قال في صفة حج النبي ﷺ أنه «لما أتى بطن محسر حرك قليلًا»، وقيل: «وكان رسول الله ﷺ يوضع فيه راحلته، أي: يحثها العدْو». ويروى أن عمر بن الخطاب لما أتى محسر أسرع.

وادي نَعْمان (نعمان الأراك)

قال البكري (1992م) بفتح أوله وإسكان ثانيه؛ وادي عرفة دونها إلى منى، وهو كثير الأراك. وذكر الحموي (1995م) أن هذا الوادي بين مكة والطائف،

وأن بين أدناه ومكة نصف ليلة، وأنه يصب في ودّان. وقال البلادي (1985م) في تعريفه: وادٍ من أكبر أودية مكة المكرمة، تأتي أعلى نواشغه من طود الحجاز، حيث جبال كرا وعفار وتفتفان، وتتكون أعظم روافده مثل: الضيقة والكُرّ والشرى. وتسمى صدوره (الصُدَر)، وله روافد كبار أثناء مسيرته، منها: عرعر وصار ورهجان وتصب فيه مياه جبال شوامخ، مثل كبكب، ويلم أو الخشاع. ثم ينحدر وادي نعمان بشكل شبه مستقيم، فيمرّ جنوب عرفة على مرأى منها، فإذا تجاوزها اجتمع بوادي عُرنة، ثم يفقد نعمان اسمه، ويكون الاسم لعرنة. وذكر البلادي (1985م) أن بهذا الوادي عيون مثل: عين زبيدة، وعين سمار، وعين العابدية، وذكر أن جبال هذا الوادي مشهورة بجودة العسل.

وادي يَأْجَج

قال البكري (1992م) بفتح أوله وإسكان ثانيه، بعده جيمان؛ الأولى مفتوحة، وقد تكسر؛ وادٍ ينصبُّ من مطلع الشمس إلى مكة قريب منها. قال البلادي: ويعرف اليوم باسم (ياج)، ويمرّ شمال عمرة التنعيم، فيصبّ في مر الظهران عند دف خزاعة بينه وبين المقوّع، وتسميه عامة أهل مكة وادي بئر مقيت، لبئر هناك، وقد أصبح قسمه الذي يمرّ به الطريق من مكة إلى المدينة معمورًا، وبه بساتين ضعيفة. وكان من منازل ابن الزبير ﷺ، وبطرفه من الشمال: الموضع الذي قُتِل فيه الصحابي الشهيد خبيب بن عدي ﷺ، أحد أسرى يوم الرجيع.

وادي فاطمة

هو مجرى مائي موسمي يقع داخل حدود منطقة مكة المكرمة، يمتد الوادي بطول 210 كم في محافظات الطائف والجموم وجدة، يجري من الشرق إلى الغرب،

من أعالي السراة قرب الطائف ليصب في البحر الأحمر قرب ضاحية «الخمرة» جنوب جدة، بمتوسط انحدار يبلغ 7م/كم. يشكل واديا الشامية واليمنية أهم الروافد التي تغذي مجراه.

يتكون وادي فاطمة من الأورثو والبارا نايس وصخور بازلتية و أندسيتية (مجموعة جدة)، ورواسب فتاتية بركانية إلى بركانية متحولة (مجموعة فاطمة) والجابرو والديورايت وأنواع الجرانيت المختلفة من التونالايت إلى الجرانيت القلوي إما باللون الرمادي أو الوردي. هذه الصخور مغطاة جزئيًا بالبازلت الفيضي. قامت عدة وديان بتشريح هذه الصخور وملأتها بالرواسب الرباعية، بما فيها الرمال الريحية. تم تبسيط الخريطة الجيولوجية إلى أربعة أصناف: الطمي 9.65 %، ونايس جدة – فاطمة 25.68 %، البازلت الفيضي 16.42 %، الجرانيت – الجابرو. 48.25 % (Abdelkareem et al., 2023).

وادي المغمس

«المغمس» اسم مشتق من الفعل «غمس»، ويُعتقد أنه يشير إلى الأرض المنخفضة التي قد «تغمس» فيها الأقدام أو المياه ويقع شرق مكة المكرمة، على طريق مكة – الطائف، بالقرب من منطقة السيل الكبير وميقات قرن المنازل. ويُعد من الأماكن ذات الأهمية الدينية والتاريخية، خصوصًا في سياق سيرة النبي محمد ﷺ ووقائع غزوة الطائف. يُروى أن وادي «المغمس» هو المكان الذي أرسل الله فيه الطير الأبابيل التي رمت جيش أبرهة بحجارة من سجيل، كما ورد في سورة الفيل، عندما جاء أبرهة لهدم الكعبة.

وادي الحرمان

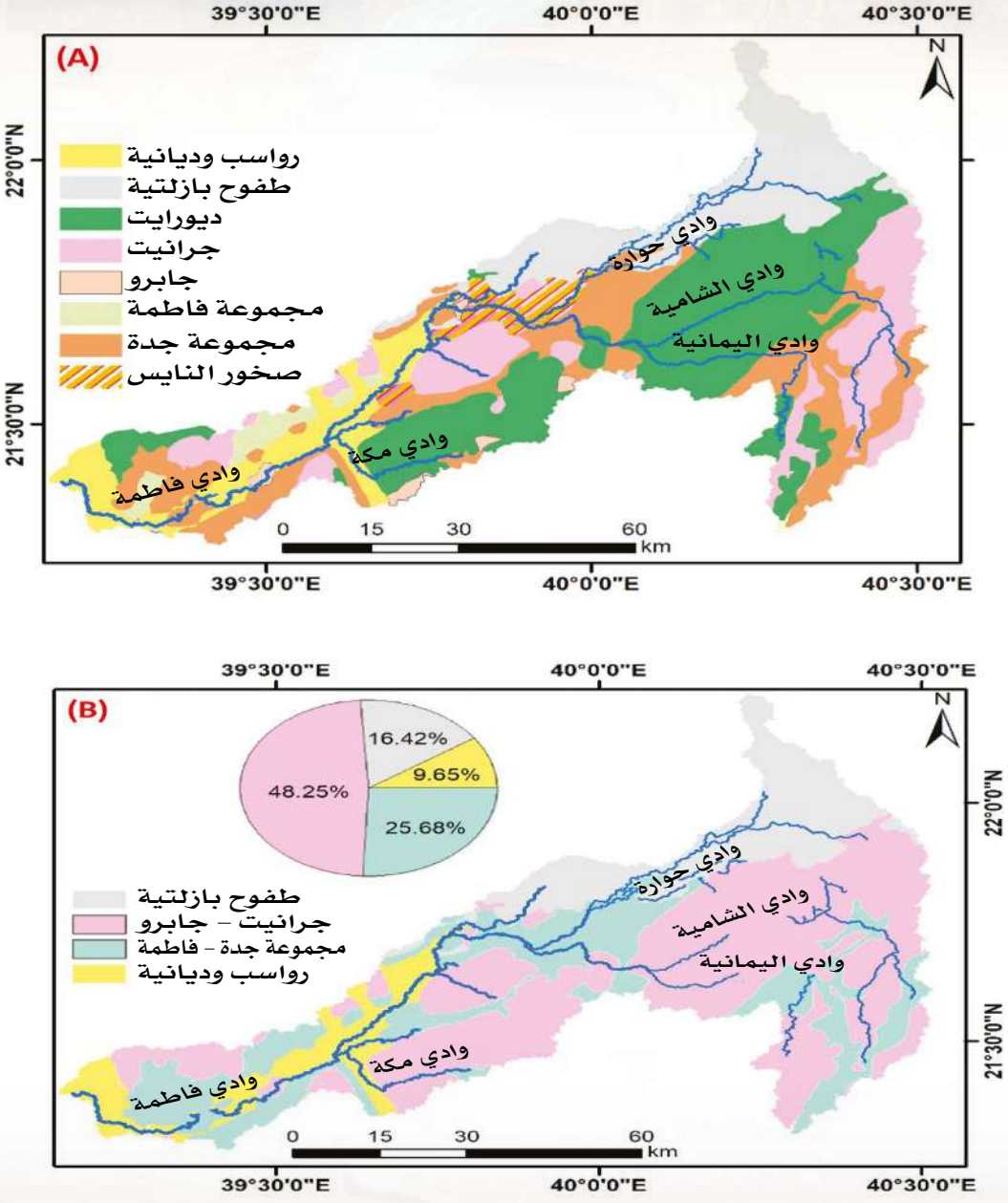
يقع في الجهة الشرقية أو الجنوبية الشرقية من مكة المكرمة محاذيا لمشعر عرفة من ناحية الشرق، ويوجد فيه مجموعة من الهضاب التي تُرك في صخورها مجموعة من نقوش الكتابة الإسلامية التي يعود تاريخها إلى الفترة الإسلامية المبكرة. لا يوجد توثيقٌ مباشر يُعرف به سبب التسمية، لكن قد تكون له علاقة بجفاف الأرض أو بالطبيعة الجغرافية القاسية.

وادي العزيزية

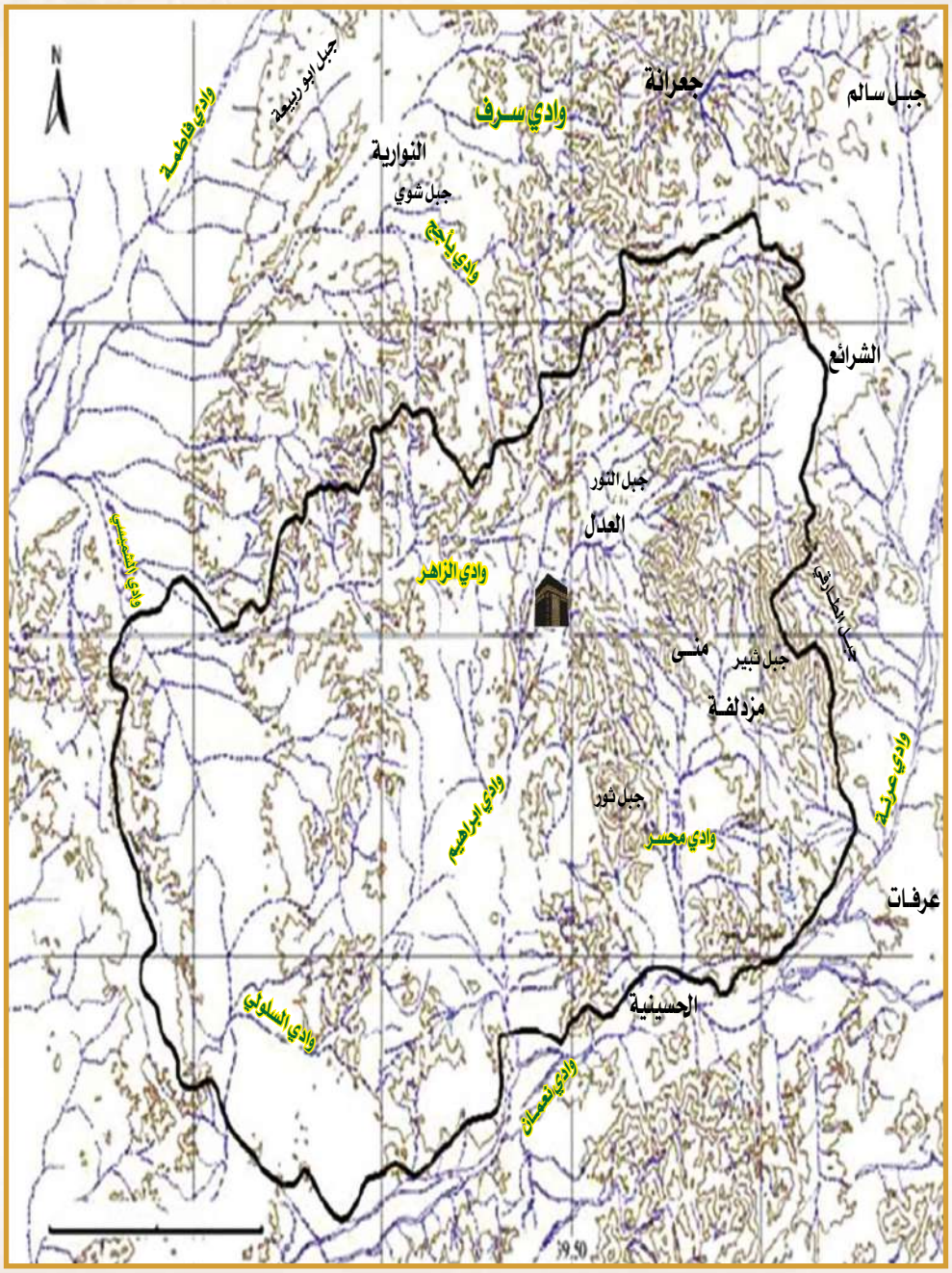
هو أحد الأودية في منطقة الحرم الشريف التي تقع في منطقة جبال وهضاب صخرية، ذات انحدارات طبيعية تسمح بتجمع مياه الأمطار وتدفقها عبر الوادي. يستمد الوادي مياهه من جبل الخندمة، حيث تشكل سلسلة جبال الخندمة خط تقسيم المياه بين واديي العزيزية وإبراهيم، وهو يواصل جريانه باتجاه العوالي حتى ينتهي في الحسينية.

وادي منى

يقع وادي مِنى (بكسر الميم) شرق مكة المكرمة، وتحديدًا شمال شرق المسجد الحرام، ويبعد عنه 7 كم تقريبًا، بين جبل ثبير من جهة وجبل النور من جهة أخرى، وهو يمتد من الجمرات غربًا وينتهي بوادي محسر شرقًا.



في الشكل الأعلى (A)، خريطة جيولوجية لوادي فاطمة موضحا عليها الوحدات الصخرية وأحواض التصريف. وفي الشكل الأسفل (B) خريطة توضح تصنيف نسب الصخور ورواسب الأودية (معدل من Abdelkareem et al., 2023)



خريطة توضح جبال وأودية منطقة الحرم المكي

(معدلة من مرزا والبارودي 2005م)

شعاب مكة المكرمة

الشِعْب هو الانفراج أو المسافة بين جبلين، وقد يُطلق أحيانًا على الوادي أو المنطقة الواقعة بين جبلين. شعاب مكة المكرمة ليست تضاريس جغرافية فحسب، بل هي جزءٌ أصيل من تاريخ المدينة المقدسة وهويتها، ذلك أنها لعبت دورًا في نشوء الأحياء، واحتضنت أحداثًا مفصلية في التاريخ الإسلامي، وما زالت أسماؤها ومعالمها شاهدة على عراقة مكة وتنوعها الجغرافي والحضاري، علاوة على أهميتها في الحياة الاجتماعية والاقتصادية والدينية.

كانت الشعاب هي الأماكن الطبيعية التي استقر فيها سكان مكة الأوائل، حيث وفرت لهم الحماية من العوامل المناخية القاسية؛ كالرياح الرملية وحرارة الشمس الحارقة، لوجود الجبال من حولها. كما شكّلت الشعاب حواجز طبيعية بين القبائل، وساعدت في حماية سكانها من الغزوات والهجمات، إذ كانت التضاريس الوعرة تمنع سهولة التنقل بين مناطق مكة. استخدمت الشعاب ممرات طبيعية تربط بين مكة والمناطق المجاورة، مما ساعد على ازدهارها لتكون مركزًا تجاريًا ودينيًا مهمًا.

أشهر شعاب مكة المكرمة

تقع مكة المكرمة في وادٍ ضيق طويل من أودية جبال السراة، يُعرف بوادي إبراهيم، وتحيط به الجبال والتلال الجرداء والصخور الصلبة من كل جانب، ما جعل الشعاب جزءًا من النسيج الطبيعي للمدينة. تنتشر بيوت مكة على امتداد هذا الوادي وشعابه، حيث تتوزع الأحياء القديمة والحديثة في هذه الفجوات الجبلية. ومن أشهر شعابها:

- **شعب أبي طالب:** يقع بين جبلي أبي قبيس وجبل الخندمة، وكان ملكًا لعبد المطلب ثم لبني هاشم من بعده. اشتهر تاريخيًا أنه موضع حصار قريش للمسلمين فيه مدة ثلاث سنوات بعد بعثة النبي محمد ﷺ، أصبح جزءًا

كبيرًا منه اليوم ضمن توسيعات الحرم المكي، ولم يبق منه إلا مساحة قليلة تعرف بسوق الليل.

- **شعب عامر:** من الشعاب التاريخية التي تقع شمال منطقة أجياد اليوم.
- **شعب علي:** من الشعاب المعروفة، وقد ارتبط اسمه ببعض أحياء مكة القديمة.
- **شعب بني هاشم:** ويُطلق أحيانًا على شعب أبي طالب، نسبة إلى بني هاشم الذين سكنوه.
- **شعب الخوز،** شعب عمرو (الملاوي)، شعب عثمان (الروضة): شعاب متجاورة في مناطق الروضة والمعابدة اليوم.
- **شِعب بني مُخزوم:** نسبة إلى قبيلة بني مخزوم. يقع في المنطقة التي تعرف اليوم بـ «المعابدة».
- **شِعب المُعابدة:** يعتبر من الامتدادات الشمالية الشرقيّة لمكة، قرب حي المعابدة.
- **شِعب بني جُمَح:** يقع غرب المسجد الحرام. سُمّي نسبة إلى قبيلة بني جُمح.
- **شِعب بني سَهْم:** يقع إلى الجنوب الغربي من المسجد الحرام.
- **شِعب النكاسة:** يقع جنوب غرب مكة، وهو من الشعاب المأهولة بالسكان منذ القدم.
- **شِعب العتيبية:** أحد الشعاب التي تطورت لتصبح حيًّا سكنيًّا معروفًا في مكة اليوم.
- **شعب المربع (حي الزاهر):** كان يضم جبل البرود وعدة آبار.
- **شعب المغش:** يمتد من شارع المنصور إلى طرف المسفلة.

عيون مكة المائية

تشكلت عيون الماء في مكة المكرمة عبر شبكة معقدة من الينابيع والقنوات التي أنشأها الحكام المسلمون منذ العصور الإسلامية المبكرة، وأشهرها عين زبيدة التي كانت مشروعًا هندسيًا سابقًا لعصره لتوفير المياه للحجاج وسكان مكة. هذه العيون لم تكن مصادر للمياه فحسب، بل كانت جزءًا من الحياة الاجتماعية والدينية والاقتصادية، وجزءًا من التراث السياحي، وتُجرى حاليًا دراسات لإعادة إحيائها وتسويقها على أنها معالم سياحية. وما زالت آثارها شاهدةً على تاريخ مكة العريق. أجمع المؤرخون على أن أول من اعتنى بجر مياه العيون إلى مكة هو معاوية بن أبي سفيان، أثناء خلافته، حيث أجرى في الحرم عشر عيون، واتخذ لها خيافًا، فكانت حوائط. تعتبر عيون مكة المكرمة من أبرز المعالم التاريخية والهندسية التي لعبت دورًا حيويًا في توفير المياه لسكان مكة وحجاج بيت الله الحرام على مر العصور، وكانت محور الحياة اليومية لسكانها الذين اعتمدوا عليها في الشرب والزراعة وفي سقاية الحجاج.

تنبع عين زبيدة من وادي نعمان وعين الهميجة من وادي العشر، وعين زعفران من شمال شرق وشمال مكة. لقد تعرضت بعض العيون للانقطاع بسبب قلة الأمطار أو السيول، حيث أن مصدرها طبقات المياه الجوفية في الصخور النارية والمتحولة، مع وجود كسور جيولوجية تساعد على تدفق المياه. إلى جانب العيون، كانت هناك آبارٌ مهمة مثل؛ بئر زمزم وبئر التنعيم وبئر الشركاء، والتي لعبت دورًا مهمًا في توفير المياه خاصة في أوقات انقطاع العيون.

فيما يلي أهم عيون مكة المكرمة:

عين زبيـــدة

هـي عـين مـاء غزيـرة، سـميت تيمنًـا بزبيـدة بنت جعفـر ابن أبي جعفـر المنصور، وهـي زوجـة هـارون الرّشـيد. تنبـع عـين زبيـدة مـن جبـل شـاهق يقـال لـه: «طـاد» يقع بـين جبـال «ثقبـة»، علـى طريـق (الطائـف – مكـة)، وأجـرت زبيـدة المـاء في قنـوات إلـى مكـة، وأضافـت إليهـا سـبعًا مـن البـرك التـي صنعـت لتجتمـع فيهـا أمطـار بعـض الجبـال، وقـد تحولـت تلـك البـرك عيونًـا، فأطلـق علـى كل بركـة منهـا (عـين)، والعيـون أو البـرك السـبع هـي: مشـاش، وميمونـة، والزعفـران، والبـرود، والطـريف، وثقبـة، والخريبـات، وجميعهـا تصـب مياههـا في مجـرى عـين «حنـين» التـي هـي عـين زبيـدة الحقيقيـة (الشـريف، 2020م). أمـرت زبيـدة كذلـك، بجـرّ «عـين وادي نعمـان إلـى عرفـة»، وهـي ميـاه تنبـع مـن ذيـل جبـل «كـرا» بـأرض الطائـف، إلـى موضـع يُقـال لـه «الأوجـر» في وادي نعمـان، ومنـه تجـر الميـاه في قنـوات أرضيـة إلـى عرفـة، وصـولًا إلـى جبـل «الرحمـة» حيـث تُـدار القنـاة علـى محيـط الموضـع الشـريف، وجعلـت منهـا فروعًـا إلـى البـرك التـي في أرض عرفـة ليشـرب منهـا الحجـاج يـوم عرفـة، كمـا هيـأت الأماكـن الخاصـة لذلـك علـى شـكل حنفيـات حجريّـة جميلـة الشـكل، ليشـرب الحجـاج منهـا بـكل يسـر وسـهولة، وبُنـي أيضًـا في هـذه القنـوات الملتفّـة بجبـل الرحمـة مجـارٍ لتجميـع ميـاه الوضـوء وصرفهـا إلـى المـزارع المجـاورة لمشـعر عرفـة. وبـين الشـريف أن عـين حنـين تلتقـي مـع عـين زبيـدة -وهـي مغذيـة لهـا- القادمـة مـن أسـفل جبـل كـرا بأعلـى وادي نعمـان. تصـل قنـاة عـين زبيـدة إلـى مشـعر مزدلفـة حيـث يوجـد مقـر لعـين زبيـدة مجـاور للمشـعر الحـرام، لتصـب العـين في بـرك وأحـواض خُصـصّ بعضهـا لسـقيا الحجّـاج، وبعضهـا الآخـر للـدواب، ثـم تنحـدر القنـاة فـوق سـطح الأرض متجهـة إلـى منطقـة العزيزيـة المتاخمـة لمنـى، فـوق سلسـلة مـن الجبـال لتزويـد مشـعر منـى بالمـاء وتصـب أيضًـا في بـرك عديـدة. وتسـتمر هـذه القنـوات متجهـة نحـو مكّـة المكرّمـة، لكنهـا تعـود لتأخـذ مسـارها مدفونـة علـى أعمـاق قريبـة مـن سـطح الأرض، حتـى تصـب في بئـر عظيمـة مطويـة بأحجـار كبيـرة جـدًا تسـمي «بئـر زبيـدة»، في منطقـة تسـمى اليـوم بمحبـس الجـن، إليهـا ينتهـي امتـداد عمـل قنـاة عـين زبيـدة. وقـد اسـتمرت هـــذه

العين أكثر من 1200 عام. في عام 1946م في عصر الملك عبدالعزيز - رحمه الله - تم انشاء إدارة خاصة بعين زبيدة، تهتم بالإشراف عليها وإعادة إعمارها وجرى الماء بهذه العين ولكن بعد فترة تبين أنها لا تفي بحاجة الأهالي والحجاج فتم عقد اتفاقية بين الهيئة التي اختارها الملك عبدالعزيز - رحمه الله - وملاك العيون بوادي فاطمة وأجريت العين التي عرفت بعين العزيزية.

عين حنين (عين الشرائع)

يعود تاريخ عين حُنين إلى القرن الثاني الهجري، وتقع شمال شرق مكة المكرمة، على بعد 26 كم من المسجد الحرام، في منطقة وادي حنين (الشرائع حاليًا). أُنشئت بأمر من السيدة زبيدة أيضًا، وكانت أول مشروع يُعنى بسقاية الحجاج. تم حفر القنوات المائية في وادي الصدر ووادي النعمان لتغذية العين بالمياه، وتُعد نموذجًا هندسيًا متقدمًا في ذلك الوقت لا تزال آثارها قائمة، وتُعتبر من المواقع التاريخية المهمة في مكة.

عين المشاش

تُعد عين المشاش جزءًا من مشروع عين زبيدة، حيث امتد على طول 26 كم، من أعالي جبال الكر بوادي نعمان بالقرب من الطائف حتى مدينة مكة المكرمة، مرورًا بالمشاعر المقدسة: منى وعرفات ومزدلفة. عين المشاش هي إحدى العيون التاريخية التي تقع في جبل أظلم بالجعرانة شمال شرق مكة المكرمة، تتميز بتعدد شعابها التي تفيض على وادي سرف (الصهوة) وتتصرف على المشاش.

تُعد عين المشاش من العيون التي تغذي عين زبيدة، حيث تتجمع مياهها مع مياه عين حنين في منطقة تُعرف بالصفاح، وتستمر باسم عين حنين حتى تتجاوز ثنية خل الصفاح، التي عليها أنصاب الحرم، ثم تجتمع مع عين جبل الطارقي.

عين الرشا

هي إحدى عيون الماء التاريخية في مكة المكرمة، يعود تاريخ إنشائها إلى عهد الخليفة هارون الرشيد 786–809م. أمر هارون الرشيد بإحياء عدد من العيون القديمة التي كانت قد أجراها معاوية بن أبي سفيان، والتي كانت قد انقطعت، وصرف مياهها في قناة واحدة تُعرف بـ «عين الرشا».

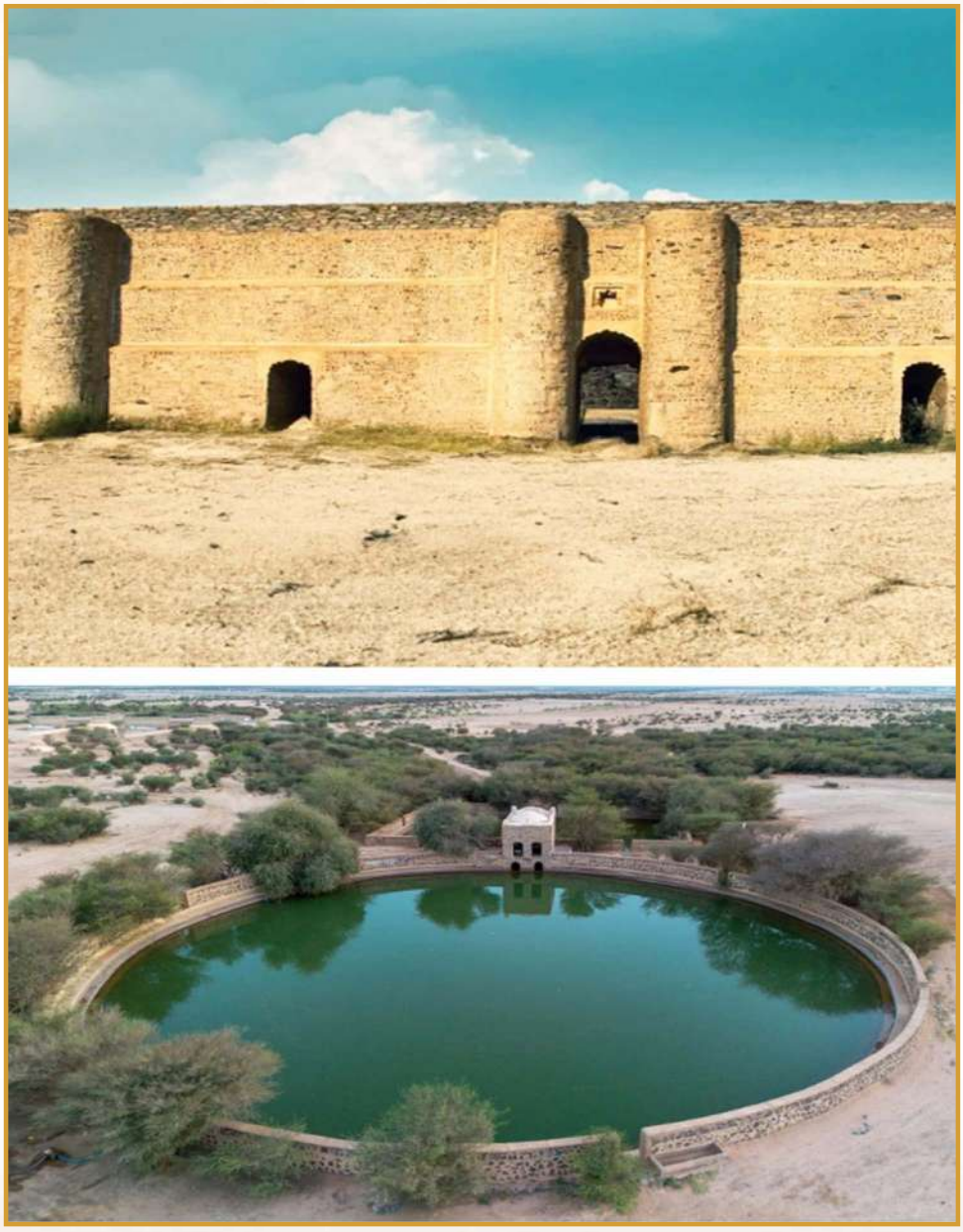
عين زمزم

يُعد موقع بئر زمزم من المعجزات كونه يتواجد في اخفض نقطة في منطقة الحرم داخل حوض وادي إبراهيم، ويعتقد أن مصدره مرتبط بثلاث عيون من الماء: عينٌ حذاء الركن الأسود، وعينٌ حذاء جبل أبى قبيس والصفا، وعينٌ حذاء المروة. يعود ظهورها إلى 5000 سنة قريبًا، وقد شكلت مصدرًا رئيسًا للماء في مكة.

عيون أخرى في مكة

(عين ميمون، عين الزعفران، عين البرود، عين الطارقي)

هذه العيون كانت جزءًا من شبكة المياه التي أنشأتها السيدة زبيدة. امتدت قنواتها لتغذي مكة والمشاعر المقدسة بالمياه العذبة.



تمثل عين زبيدة أقدم شبكة مائية في مكة المكرمة على مدى قرون، ظلت تمدّ حجاج بيت الله والمعتمرين وأهل مكة المكرمة بالمياه لمدة تربو على 1200 عام.

جيولوجيـــة منطقـــة مكـــة

جيولوجيًا، تقع منطقة مكة في الجزء الأوسط الغربي من الدرع العربي، وتحتوي على خمسة من الأجسام المعقدة، وعدد من المتداخلات النارية التي تعود جميعًا إلى ما قبل عصر الكامبري. ويتكون معظمها من صخور الديورايت والتونالايت، وتشتمل هذه المنطقة على مجموعات وادي نعمان الأحدث عمرًا، ويخترق جميع هذه المجموعات بعضٌ من الحمم البركانية (اللابة Lava)، وصخور بركانية فتاتية من البازلت والريولايت، وهي عامة أحدث عمرًا، وتتبع في غالبها حقب الحياة الحديثة، إضافة إلى ذلك تمتلئ السهول والوديان المنتشرة في المنطقة برواسب العصر الرباعي الفتاتية من حصى ورمل وغرين وطين بنسب مختلفة.

عموما فإن الصخور الموجودة في منطقة الحرم المكي متداخلة ومعقدة تركيبيا (هميمي، 2010م) موزعة على النحو التالي:

- صخور التونالايت هورنبلندي والتونالايت الى جرانودايوريت متواجدة في جبل ثور وجبل النور ومنطقة منى.
- صخور الأمفيبولايت وسليكات الكالسيوم متواجدة في جبل ثور وجزئيا في منطقة أجياد.
- صخور المونزوجرانيت.
- صخور الديوريت والجابرو متواجدة في منطقة مزدلفة ومنطقة عرفات.
- صخور الديوريت والجابرو والكوارتز متواجدة في منطقة منى ومنطقة عرفات.
- صخور الجابرو المتحول متواجدة في منطقة عرفات وكذلك يتواجد النايس المجماتيتي Migmatitic gneisses تحديدا في جبل الرحمة بعرفات.

تنقسم الصخور في المنطقة حسب تاريخ نشأتها ووضعها وتراكيبها إلى الوحدات التالية (العمري، 2006م):

المتداخلات الجوفية لما قبل الكامبري

تشمل المتداخلات الجوفية لحقب ما قبل الكامبري خمسة معقدات جيولوجية:

◆ معقـــد الشـــارقة

يتكون من صخور ضخمة متطبقة نوعًا ما من الجابرو والديورايت، وتظهر صخوره عند جبل أظلم الذي يبلغ عرضه 2 كم، ويتكون أساسًا من جابرو دقيق إلى متوسط التحبب، وجابرو متحول مع طبقات وعدسات من البيروكسين خشن الحبيبات.

◆ معقـــد ملـــــح

تغطي صخور هذا المعقد مناطق شاسعة، ويشغل المعقد حوالي نصف باثوليث مكة المكرمة، ويتكون أساسًا من الديورايت والديورايت الكوارتزي، وقد تعرض لقليل من التحول ضمن سحنة الشيست الأخضر.

◆ معقـــد جعرانة (تونالايت منى)

يغطى هذا المعقد مساحات من منطقة مكة المكرمة على هيئة مقاطعات مرتفعة وجبال عالية، ويمثل المعقد القطعة الشمالية الغربية من باثوليث مكة، ويتكون من تونالايت وكميات ثانوية من الجرانوديورايت، وقد تعرض لقليل من التحول، وأكثر المكونات انتشارًا في معقد جعرانة هو التونالايت الهورنبلندى المتوسط إلى خشن الحبيبات.

◆ معقـــد حشـــفان

يتكون معقد حشفان من المونزوجرانيت، ويشكل الجزء الأكبر من باثوليث عميق مركب، ويتداخل هذا المعقد في صخور الشارقة والملح وجعرانة، وتغطيه بلا توافق متكونات من العصر الثلاثي. وتتواجد ضمن صخوره محقونات من صخور بركانية متحولة وجرانوديورايت، ويقطعه العديد من القواطع المافية

والأبلايت والبحماتايت وعروق من المرو، كما يقطعه عدد من الفواصل Joints، وهي تمتد شمال- شمال غرب، وشمال غرب، وشمال (العمري، 2006م).

◆ معقد نعمان

يتكون من مونزوجرانيت بيوتايتي ذي لون قرمزي فاتح اللون وخشن الحبيبات، ويظهر إلى الشرق والجنوب الشرقي من مكة.

الصخور المتطبقة لما قبل الكامبري

تتكون هذه المجموعة من صخور البازلت والريولايت وغيرها من الحمم البركانية التي تعرضت للتحول، ويوجد ضمنها مجموعة من الصخور الرسوبية المتحولة الغنية بالكربونات، وكذلك صخور غنية بالكوارتز والفلسبار. ويمكن تقسيم هذه الصخور إلى عدة مجموعات منها:

◆ مجموعة زبارة

تتكون من صخور الشيست المتحول والأمفيبولايت، وقد خضعت هذه المجموعة إلى حركات أرضية أدت إلى طي صخورها.

◆ مجموعة سمران

تتكون من حمم بركانية فلسبارية وصخور فتاتية بركانية وبعض من الصخور الرسوبية، وتغطي هذه المجموعة صخور مجموعة فاطمة بشكل لا توافقي.

◆ مجموعة فاطمة

تتميز صخور مجموعة فاطمة بأنها مكونة من ثلاثة تتابعات، الأسفل منها مكون من البازلت، والأوسط يتكون من صخور كربوناتية يتخللها رسوبيات من الطفل، والتتابعات العليا تتكون من خليط من الصخور الفتاتية، ومغطاة بصخور بركانية. وقد تعرضت هذه الصخور إلى تحول ضعيف وتشوهات بنائية على هيئة طي شديد باتجاه الشمال الشرقي.

صخور العصر الثلاثي وتشمل:

◆ رسوبيات العصر الثلاثي

تتواجد العديد من رسوبيات العصر الثلاثي تحت غطاء من طفوح اللابة البركانية والرسوبيات الحديثة، وتتواجد هذه الرسوبيات في ثلاثة أحواض تمتد باتجاه الشمال-الشمال الغربي، وهي: الشام وسوقه والشميسى، وهي متأثرة بصدوع عديدة، كما يوجد العديد من الطفوح البركانية (العمري، 2006م).

◆ معقد غميقه

تتواجد صخوره على هيئة قواطع سميكة من تداخل الجابرو، وتتجه شمال غرب إلى شمال. ويتكون من صخور مافية من دياباز متوسط الحبيبات إلى بازلت دقيق الحبيبات لم يتعرض للتشوه أو التحول، ويمكن متابعة القواطع إلى مسافات كبيرة (60 كم).

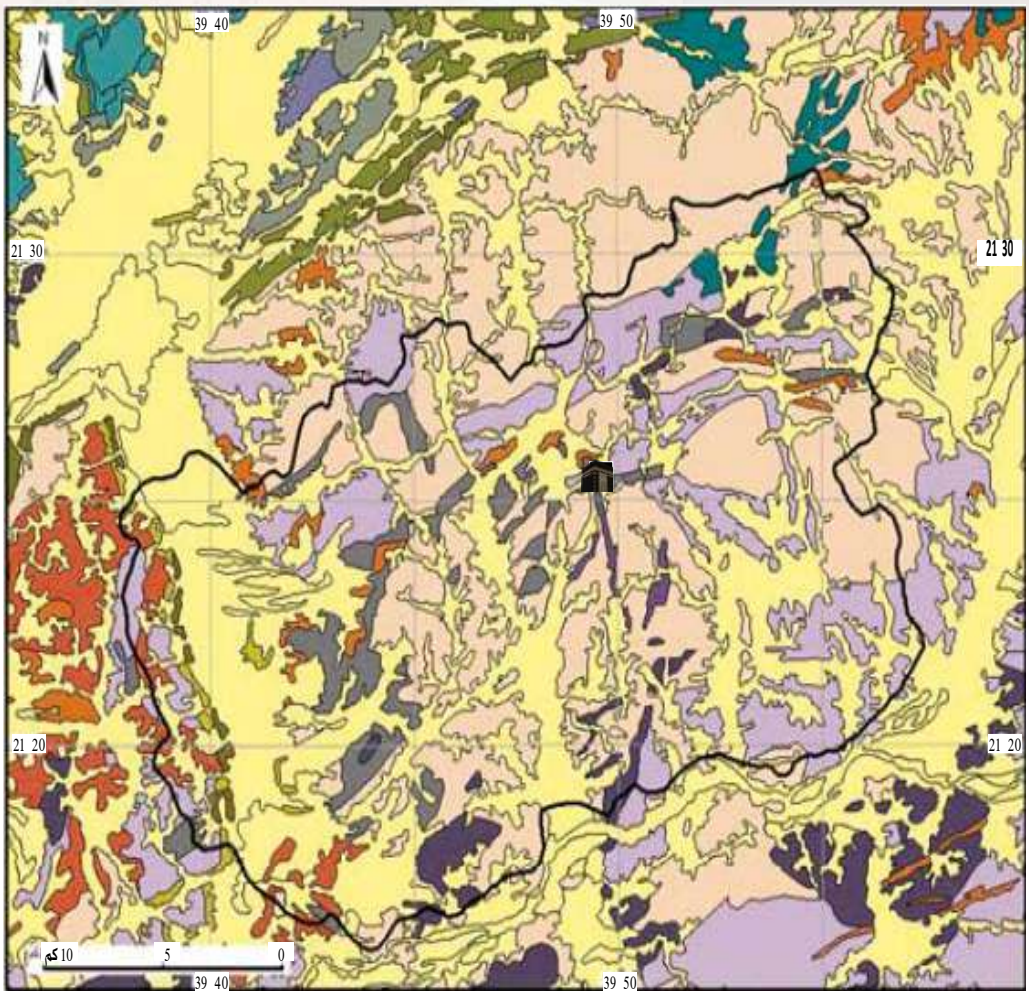
صخور العصر الرباعي وتشمل:

◆ رواسب المنحدرات

رواسب المنحدرات (QT): أسطح ملساء صحراوية تغطيها ظلالٌ مميزة داكنة، والنوعية الأكثر شيوعًا تتكون من قطع صخور مزواة، رديئة الفرز من جميع المقاسات، تظهر في تجمعات على هيئة مراوح (العمري، 2006م).

◆ رواسب المراوح الفيضية

تتميز رواسب المصاطب بنظام تصريف شجري ضحل يتطبق فوقها، وتتراوح تضاريس المصاطب من 3-4 أمتار، وتتكون من حصباء خشنة الحبيبات، رديئة الفرز، في أرضية من الرمل وطبقات تحتوي على نسبة عالية من الجلاميد والقطع الكبيرة، وتصبح المراوح الفيضية رواسب منحدرات عند بلوغها السفح، وهي أيضًا ذات أسطح ملساء صحراوية يغطيها ظلٌ داكن مميز.



الرواسب الرباعية
تكوين سطاع
تكوين الشميسي
قواطع جابرو غميقة
جرانيت
معقد حشفان

مجموعة فاطمة
معقد جعرانة
معقد ملـــح
تكوين بحرة
تكوين كشب
تونالايت

ميتاجابرو
تكوين الجموم
تكوين المضيق
امفيبولايت
موقع الكعبة المشرفة

خريطة جيولوجية لمنطقة الحرم المكي توضح التكوينات والمعقدات الجيولوجية

(معدلة من مرزا والبارودي 2005م)

الصدوع والنطاقات البنائية

تعرضت صخور ما قبل الكامبري في منطقة مكة المكرمة للعديد من التشوهات التي ظهرت نتائجها على هيئة طيات وصدوع وتحولات بدرجات مختلفة، وانبثاق العديد من الطفوح والبراكين. وقد تعرضت صخور العصر الثلاثي إلى التصدع والميلان فقط. وأهم صدوع هذه المنطقة تلك التي تمتد في اتجاهين محددين: الاتجاه الأول؛ شمال شمال-شرق، والاتجاه الثاني؛ شمال شمال-غرب. وتظهر في المنطقة أيضًا طيات رئيسة على هيئة سلسلة قوسية كبيرة تؤثر في مجموعة زبارة في الجزء الشرقي الأوسط من مكة المكرمة، وتتجه محاورها شمال شرق، ويمكن تصنيف العناصر البنائية في المنطقة خاصة الصدوع والنطق البنائية المختلفة (العمري، 2006م). إلى ما يلي:

الصدوع

يمكن تصنيف الصدوع حسب اتجاهاتها إلى الأنواع التالية:

- **صدوع دسرية:** وتتركز هذه الصدوع فيما بين صدع الدام والطائف، ويعد أكبرها صدع وادي محرم، حيث يمتد لمسافة 11 كم وبعرض 200م، وكذلك وادي الحورة الدسري، ويمتد بصورة متقطعة إلى مسافة أكبر من 65 كم في اتجاه شمال شرق، ويقع موازيًا لصدع وادي الشامية بفاصل بينهما حوالي 8 كم إلى الشمال الغربي، وهذا الصدع يحد نطاق فاطمة البنائي من الطرف الجنوبي الشرقي، وقد نشطت بعض الهزات الأرضية بالقرب من هذا الصدع في وادي فاطمة، كما أن الجزء الشمالي الشرقي منه يقع محاذيًا لحرة رهاط ذات الطفوح البركانية.
- **صدوع البحر الأحمر:** وهي تشكل عنصرًا رئيسًا من عناصر نظام البحر

الأحمر، وتتجه شمال شمال-غرب، وقد تكونت أثناء انفتاح البحر الأحمر في بداية حقب الحياة الحديثة، وهي صدوع عادية Normal Faults تميل بزاوية شديدة باتجاه الشمال الشرقي، وتُعد أقدم من السابقة. وتقسم صدوع البحر الأحمر حسب اتجاهها إلى:

- **مجموعة الصدوع ذات الاتجاه الشمال الغربي:** وهي الأقدم نسبيًا، وتتحكم في أحواض الترسيب على الساحل، وهي في معظمها صدوع عادية Normal Faults ذات ميول حادة في الاتجاه الجنوبي الغربي، وهي تحد قيعان الترسيب، وأهمها بالنسبة للدراسة قاع الشام (Moore and Al-Rehaili ,1989).

- **مجموعة الصدوع ذات الاتجاه الشمال الشرقي:** وهذه الصدوع تقطع المجموعة السابقة (شمال-غرب)، وتمثل المركبة الثانية لأضلاع قيعان الترسيب التابعة للعصر الرباعي. وأشهر هذه الصدوع هو صدع وادي فاطمة، الذي تأثرت به مجموعة وادي فاطمة، وقد أوضحت البيانات المغناطيسية أن هذا الصدع له امتداد تحت السهل الساحلي (Gettings and Anderson.1983).

- **صدوع تتجه شمالًا-جنوبًا:** وهي صدوع إزاحة امتدادية يمينية (Dextral Strike Slip)، وهي صدوع قص وتمزق، وقد تسببت في إزاحة يمينية لجميع الصدوع والمجموعات التي قطعتها مثل صدوع فاطمة وغيرها، ويعد صدع الشعيبة أحدث عنصر في هذه المجموعة، حيث أدى إلى رفع الشعاب المرجانية في مربع الليث جنوب مكة المكرمة، وهو من الصدوع التي يجب التركيز عليها ومراقبتها باستمرار لقربه من مدينة جدة.

- **صدوع شمال غرب:** مثل الصدع الذي يحد منخفض الشام

- **صدوع غرب-شمال غرب:** وهي صدوع صغيرة تمتد لمسافة تتراوح من 5-10 كم.

- **صدوع تحويلية (Transform Faults):** وهي صدوع تتراوح اتجاهاتها فيما بين

شمال الشمال الشرقي إلى شمال شرق، وهي تشكل أحد عناصر نظام البحر الأحمر، وتتعامد مع اتجاهه، ويتبع هذا الاتجاه صدوع: الدام، وحورة، والشفا، ووادي الشامية، وفاطمة الذي أدى إلى هبوط مجموعة فاطمة في اتجاه شمال غرب، وبصفة عامة تسود هذه الصدوع تلك الصدوع المتجهة شمال غرب. ونظرًا لأهمية الصدوع التحويلية في هذا السياق فسوف يتم تناولها بشيء من التفصيل، وأهمها ما يلي:

- **صدع الدام:** ويعد من أهم الصدوع التحويلية وهو امتداد حركي على اليابسة لأحد الصدوع التحويلية للبحر الأحمر، ويمتد هذا الصدع في اتجاه شمال شرق إلى شرق-شمال شرق، ويظهر من جنوب الليث ويستمر شمالاً لمسافة 85 كم من ساحل البحر الأحمر إلى شمال حرة كشب، ويبعد عن منطقة الشرائع بحوالي 44 كم في اتجاه جنوب-جنوب شرق، ويقترب من مدن رئيسة مثل جدة والطائف، وهو صدع امتدادي يميني (Right Lateral Strike - Slip Fault)، ذو ميل شديد، تتراوح زاويته بين 65-80 شرقًا. ويتكون من سلسلة من نطاقات التشوه يصل عرضها إلى 1 كم تقريبًا، ويعتقد أنه تكوّن فيما قبل الكامبري، ولكن سجلت عليه وبالقرب منه نشاطات زلزالية حديثة، يتراوح قدرها ما بين 0.11 إلى 3.43 درجة على مقياس ريختر.

- **صدع وادي الشامية:** ويمتد هذا الصدع في اتجاه شمال شرق، وقد أمكن تحديده على الخريطة الجيولوجية بطول يتعدى 45 كم، حيث يظهر الصدع في الشمال الشرقي على طول وادي الشامية متجهًا نحو الجنوب الغربي، ثم يظهر في امتداد آخر نحو الجنوب الغربي بدءًا من جنوب جعرانة وحتى مدينة مكة المكرمة بالقرب من مسجد التنعيم، ثم يمتد قليلاً نحو الجنوب الغربي إلى أن يختفي عند وادي الشميسي في الغرب (Moore and Al-Rehaili ,1989).

- **صدع الشفا:** ويقع جنوب شرق صدع الدام، ويمتد في اتجاه شمال شرق بطول يصل إلى 30 كم، ويميل بزاوية من 70 - 80 درجة نحو الشمال.

النطاقــات البنائيــة

- **نطاق مكة البنائي:** ويمتد في اتجاه شرق-شمال شرق، ويعتقد أنه أقدم من معقد جعرانة أو يتزامن معه، وقد لوحظ أن هذا النطاق لا يقطع متداخلات معقد جعرانة، ولكن يلتف حولها، ويحتوي في الغالب على أمفيبولايت متشققة ذات فواصل واضحة.

- **نطاق نعمان البنائي:** ويبلغ طوله حوالي 55 كم، ويتجه شرق الشمال الشرقي، وهو يحد نطاق مكة البنائي من الجنوب، وإن كان أحدث منه، ويعد متزامنًا في العمر مع معقد نعمان.

- **نطاق فاطمة البنائي:** يُعد هذا النطاق من أبرز وأطول النطق الموجود في منطقة مكة المكرمة، وهو مركز للنشاط الزلزالي الحالي في المنطقة، ويقع هذا النطاق شمال منطقة الشرائع بحوالي 23 كم، ويمثل هذا النطاق الامتداد الأرضي لأحد الصدوع العرضية للبحر الأحمر. تعرضت صخور هذا النطاق للتشوه الشديد؛ كالقص والطي والدفع، وهذه التشوهات تدل على النشاط التكتوني لهذا النطاق، ومدى تأثر المناطق المجاورة بذلك.

خريطة توضح علاقة اتجاهات الصدوع (اللون البني) مع أودية مدينة مكة المكرمة (اللون الأزرق). تم تعديلها من (Sahl, 1987).

تأثير الأساسات والمباني على منسوب مياه بئـر زمـزم

تتفرع مجاري مياه زمزم من وادي إبراهيم تحت الأرض على عمق لا يزيد عن 13 متراً من مستوى فوهة البئر. تبلغ أساسات مشروع جبل عمر ومشروع برج الساعة إلى عمق 30 متراً تقريبا تحت الأرض واشتملت على حفريات ضخمة وأعمال نزح مياه جوفية Dewatering خلال مراحل التنفيذ. هذه قامت بدور أشبه بالسدود لمياه زمزم، مما أدى إلى ارتفاع منسوب المياه السطحيّة وتعرضها للتلوث. تكمن أهمية مشروع جبل عمر لوجود ارتباط هيدروليكي بين بئر زمزم والمياه الجوفية الموجودة بموقع المشروع، حيث تضخ البئر بصورة مستمرة، مما يشكل هبوطاً في مستوى البئر ليكون مستوى المياه في البئر أقل من منسوب المياه الجوفية في منطقة المشروع مما يؤدي إلى عكس سريان المياه الجوفية الطبيعي ويصبح في هذه الحالة من منطقة المشروع في اتجاه البئر.

في ابريل 2018م تمت معالجة المشكلة وإزالة الأساسات القديمة للقبو المجاور لبئر زمزم وردم الموقع بطبقات حصوية ذات مواصفات هندسية معينة وتركيب معدني مشابه للصخور الموجودة في البئر لتحسين الخواص الهيدروليكية وزيادة معدلات التخزين وسرعة التدفق والذي أدى الى زيادة معدل الإنتاج.

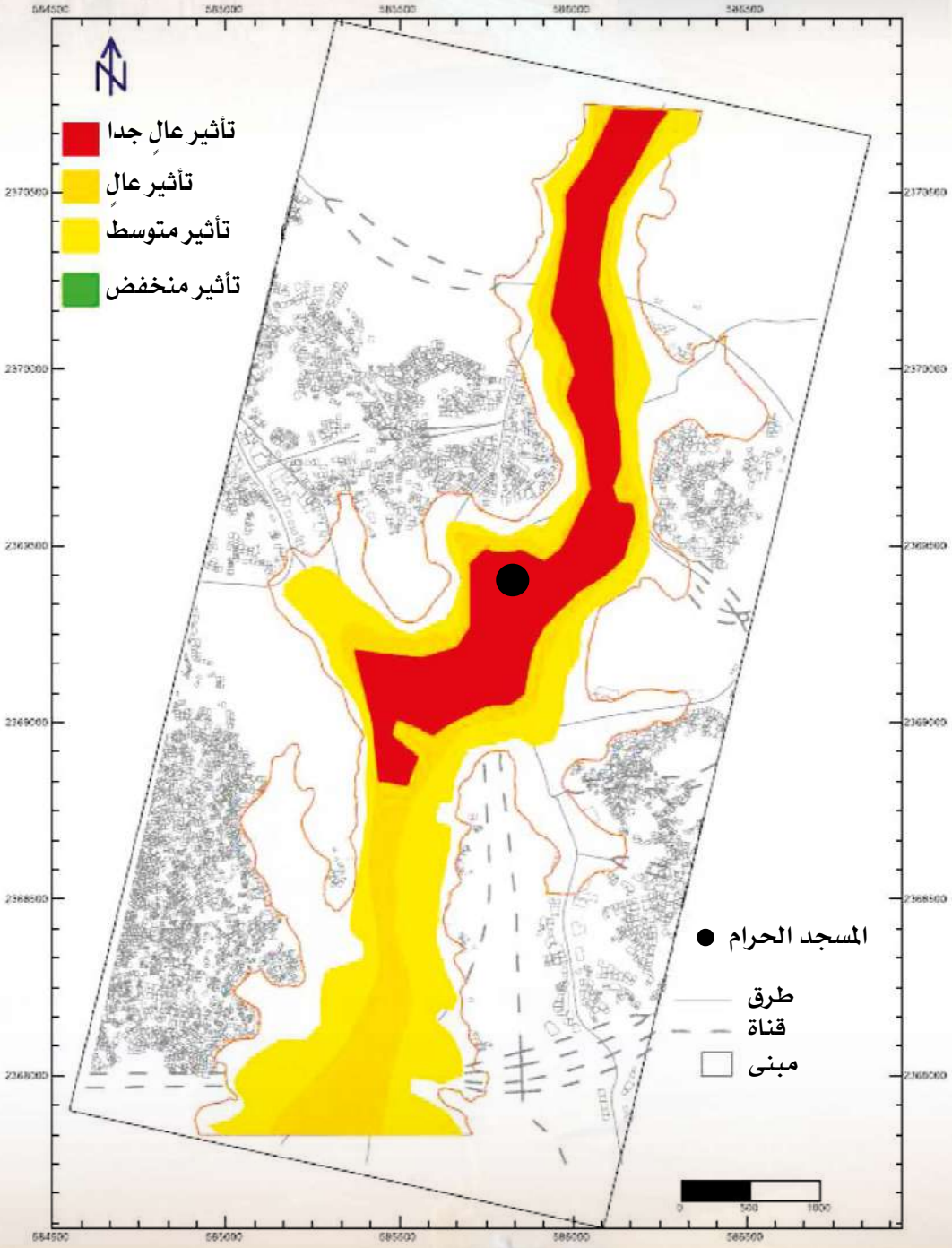
توصل سلام (2015م)، إلى أن منسوب التأسيس البالغ 306 أمتار، المقترح لموقع محطة كدي هو منسوب آمن، كما أن تشييد المباني في المنطقة جنوب الحرم المكي تساعد في رفع منسوب المياه في بئر زمزم. أوضحت الخريطة الكنتورية لمنسوب المياه الجوفية أن التغذية الرئيسة لبئر زمزم تأتي من وادي إبراهيم الذي يتدفق من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي شمال موقع الحرم المكي، وسمك الخزان الجوفي يزداد عند وادي إبراهيم ليصل إلى 28 مترًا. وفي جنوب الحرم تتدفق المياه عبر وادي كدي بعيدًا عن بئر زمزم. أما فرع أجياد فإن مساحة حوض التغذية صغيرة جدًا، وكمية التغذية قليلة جدًا، وسمك الخزان الجوفي أقل من 4 أمتار.

توضح الخريطة أن فرع أجياد متصل بوادي إبراهيم ويصب في بئر زمزم، وليس هناك أي اتصال بين فرع أجياد وفرع كدي، كذلك المنطقة الجبلية بين فرع أجياد وفرع كدي ليس بها تهريب أو تسريب ولا يوجد تدفق، وكميات المياه من فرع أجياد قليلة جدًا. كما أوضحت النماذج الهيدروجيولوجية أنه كلما ازداد عمق تشييد المباني في المنطقة شمال الحرم -وادي إبراهيم- كلما أثر سلبًا على منسوب المياه الجوفية، وانخفض المنسوب، وأنه كلما كانت أساسات تشييد المباني عميقة في المنطقة جنوب الحرم -منطقة أجياد وكدي- كلما أثر إيجابًا على منسوب المياه الجوفية، إذ يرتفع المنسوب. يوضح الجدول التالي مقدار التغير في منسوب المياه الجوفية في بئر زمزم بسبب أساسات المباني في المناطق التي تقع شمال وجنوب الحرم المكي، ويلاحظ مقدار التغير عندما يبلغ عمق أساس المباني 12 مترًا.

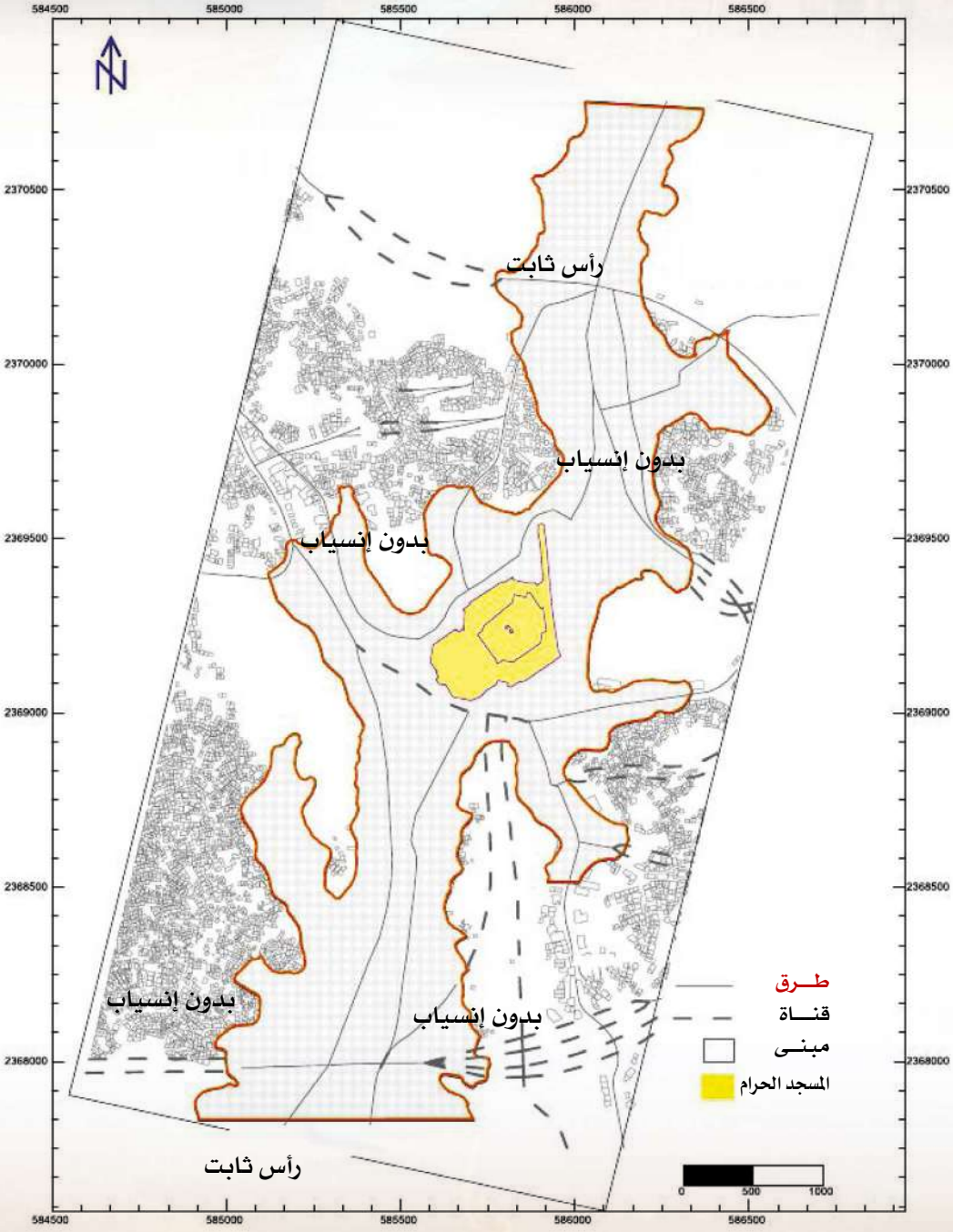
في المنطقة شمال الحرم نجد منسوب مياه زمزم ينخفض إلى 7.6 أمتار. أما إذا كان التشييد في المنطقة جنوب الحرم فإن منسوب مياه زمزم يرتفع إلى 4.4 متر.

التغيرات في مستويات المياه الجوفية الناجمة عن أساسات المباني

التغيرات الناجمة عن المباني الواقعة جنوب المسجد الحرام (متر)	التغيرات الناجمة عن المباني الواقعة شمال المسجد الحرام (متر)	عمق الأساس (متر)
0.5	-1.4	4
0.75	-1.9	6
1.9	-3.1	8
4.4	-7.6	12



خريطة توضح تأثير المباني العالية والأساسات على منسوب مياه بئر زمزم (معدل من Salam, 2015)



خريطه توضح مناسيب المياه الجوفية واتجاه تدفقها (معدل من Salam, 2015)

النشـــاط الزلـــزالي في منطقة مكة

تتركـز معظـم الـزلازل علـى اليابسـة بـين مكـة والطائـف، وتتركـز بكثـرة حـول صـدع الـدام والصـدع الشـرقي، إضافـة إلـى ذلـك توجـد بعـض مراكـز الـزلازل حـول حـرة الـدام وفي شـمال مكـة. ويُلاحـظ أن المنطقـة التـي تتركـز فيهـا مراكـز الـزلازل عبـارة عـن نطـاق تكتونـي نشـط يمتـد مـن البحـر إلـى اليابسـة، خاصـة حـول صـدع وحـرة الـدام وصـدع شـعيب، ويأخـذ هـذا النطـاق اتجـاه شـمال شـرق.

يلعـب النشـاط التكتونـي للبحـر الأحمـر دورًا أساسـيًا في النشـاط التكتونـي للمناطـق المجـاورة لـه، والحـركات التكتونيـة التـي أدت إلـى تكويـن البحـر الأحمـر لا زالـت نشـطة وفاعلـة وتأثيرهـا واضـح، وهـي تتمثـل في صـدع البحـر الأحمـر ذي الاتجـاه الشـمال الغربـي الـذي تحـدث عليـه كثيـرٌ مـن الـزلازل القويـة، والصـدوع العرضيـة ذات الاتجـاه الشـمال الشـرقي، الـذي تتعامـد علـى اتجـاه صـدع البحـر الأحمـر الرئيـس، وتمتـد إلـى داخـل الدرعـين العربـي والنوبـي، محدثـة بعـض الإزاحـات الأفقيـة والرأسـية، وهـذه الصـدوع عُرضـة للحركـة والنشـاط مـن آن لآخـر محدثـة بعـض الهـزات الأرضيـة.

تعرضـت منطقـة مكـة تاريخيًـا وتحديـدًا في الفتـرة مـن 801 – 1963م إلـى 12 زلـزالًا رئيسًـا علـى الأقـل. هـذه الـزلازل كانـت كلهـا محسوسـة في منطقـة مكـة المكرمـة أو الطائـف، فيمـا عـدا الزلـزال الـذي حـدث في عـام 1121م، فعلـى مـا يبـدو أنـه كان قويًـا جـدًا حيـث تسـبب في ضعضعـة الركـن اليمانـي وتهـدُّم بعضـه. كمـا أشـارت بعـض المصـادر إلـى أن هـذا الزلـزال قـد تأثـرت بـه المدينـة المنـورة، وهـدم بعضًـا مـن مسـجد الرسـول ﷺ. وعمومًـا، فـكل مـا يمكـن التوصـل إليـه مـن هـذه البيانـات هـو أن النشـاط الزلزالـي التاريخـي بمنطقـة مكـة المكرمـة ومـا حولهـا كان نـادرًا مـن حيـث العـدد، وصغيـرًا مـن حيـث القـوة (العمـري، 2022م).

وفي عـام 1408م، حدثـت هـزة قويـة في البحـر الأحمـر أدت إلـى تدميـر أحـد الأقـواس في جبـل المـروة، كمـا شـعر سـكان الطائـف بالزلـزال الـذي ربمـا وقـع علـى طـول صـدع الـدام عـام 1269م.

يوضح الجدول الأحداث الزلزالية التاريخية التي وقعت في منطقة مكة المكرمة في الفترة من 801 – 1963م (العمري، 2022م).

الموقع	السنة الميلادية			السنة الهجرية		
	سنة	شهر	يوم	سنة	شهر	يوم
مكة المكرمة / صاعقة في البيت الحرام	801	1	20	185	1	1
اليمن / تأثرت لها الحجاز (غارت عين مشاش في مكة المكرمة)	859	4	8	245	1	1
وقعت زلازل في كثير من المناطق من بينها مكة	859	12	1	515	9	1
الحجاز / تأثرت لها مكة والمدينة / تأثر لها الركن اليماني وتهدم بعضه وتهدم شي من مسجد الرسول ﷺ	1121	3	23	587	1	1
مكة المكرمة	1191	1	29	592	1	1
رياح سوداء / تأثر لها البيت الحرام والركن اليماني	1195	12	6	668	1	1
الطائف	1269	8	31	811	1	1
مكة المكرمة	1408	12	30	885	8	10
مكة والحجاز	1481	3	18	1039	1	17
مكة المكرمة	1630	7	1	1122	11	19
مكة المكرمة	1710	3	2	1122	1	1
مكة المكرمة	1710	8	27	1122	7	2

وخلال الفترة من 1964 – 2025م، أمكن تسجيل ما ينوف عن 1330 زلزالًا، تراوحت أقدارها أقل من درجتين إلى أكبر من 5.5 درجات. معظم هذه الزلازل تمركزت حول الصدع الرئيس للبحر الأحمر، وتتراوح في بعدها عن منطقة مكة المكرمة حوالي 150 كم باتجاه الغرب والجنوب الغربي، ومعظمها ذات عمق بؤري ضحل، في حدود 10 كم.

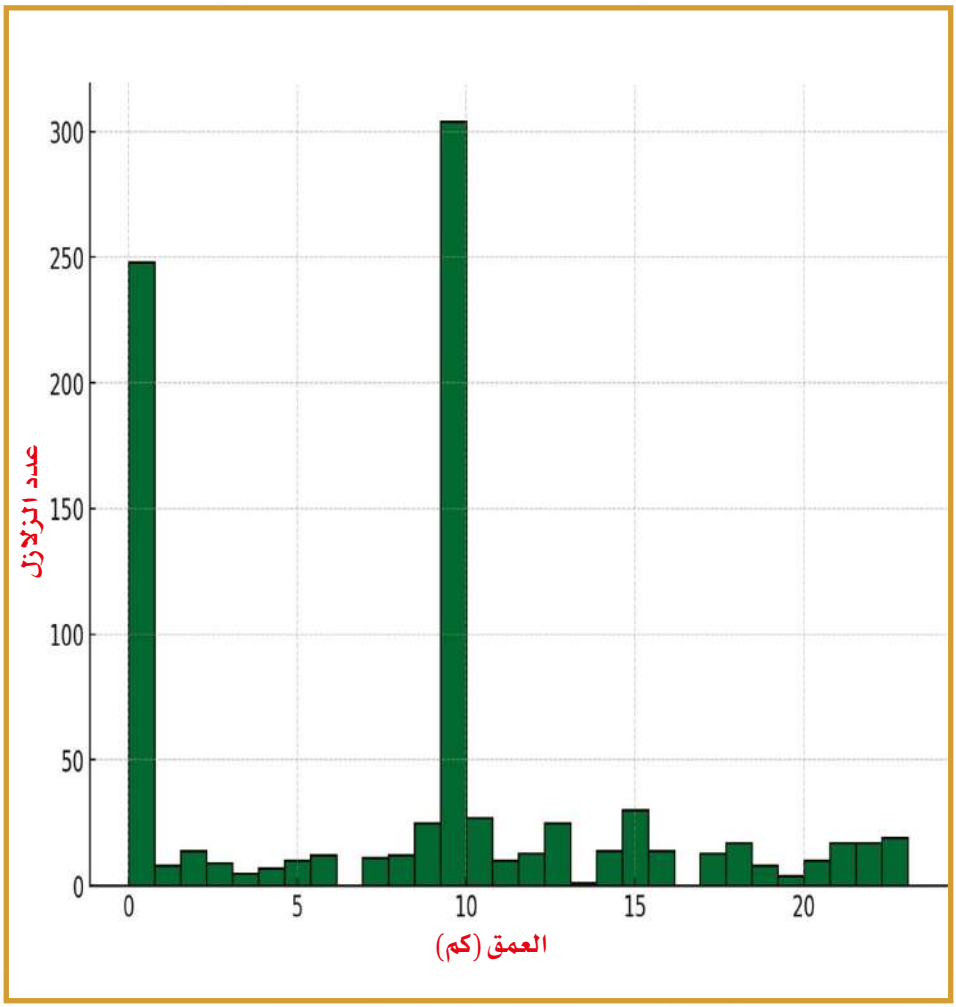
ما ينوف عن 75 % من هذه الأحداث تراوح عمقها 10 كم وأكثر، مما يشير إلى نشاط تكتوني ضحل نموذجي لهذه المنطقة. وأقل من 20 % من هذه الأحداث وقعت عند أعماق أقل من 5 كم، مما يدل على أنها ناجمة عن نشاطات بشرية حديثة بسبب شق الأنفاق ودق الأساسات في منطقة جبل عمر.

تشير الأحداث الزلزالية الضحلة مع قيمة b المنخفضة التي تشير إلى التكرار المرتفع للأحداث الصغيرة والمتوسطة بشكل كبير إلى أن هذه الأحداث تكتونية في الأصل، وخاصةً العمليات المتعلقة بحركات الصدوع. في المناطق التي تشهد صدوعًا نشطة، غالبًا ما تحدث الزلازل الضحلة نتيجة للإجهاد التكتوني المتراكم في القشرة الأرضية، والذي يتم الإفراج عنه عبر الانزلاقات الصدعية.

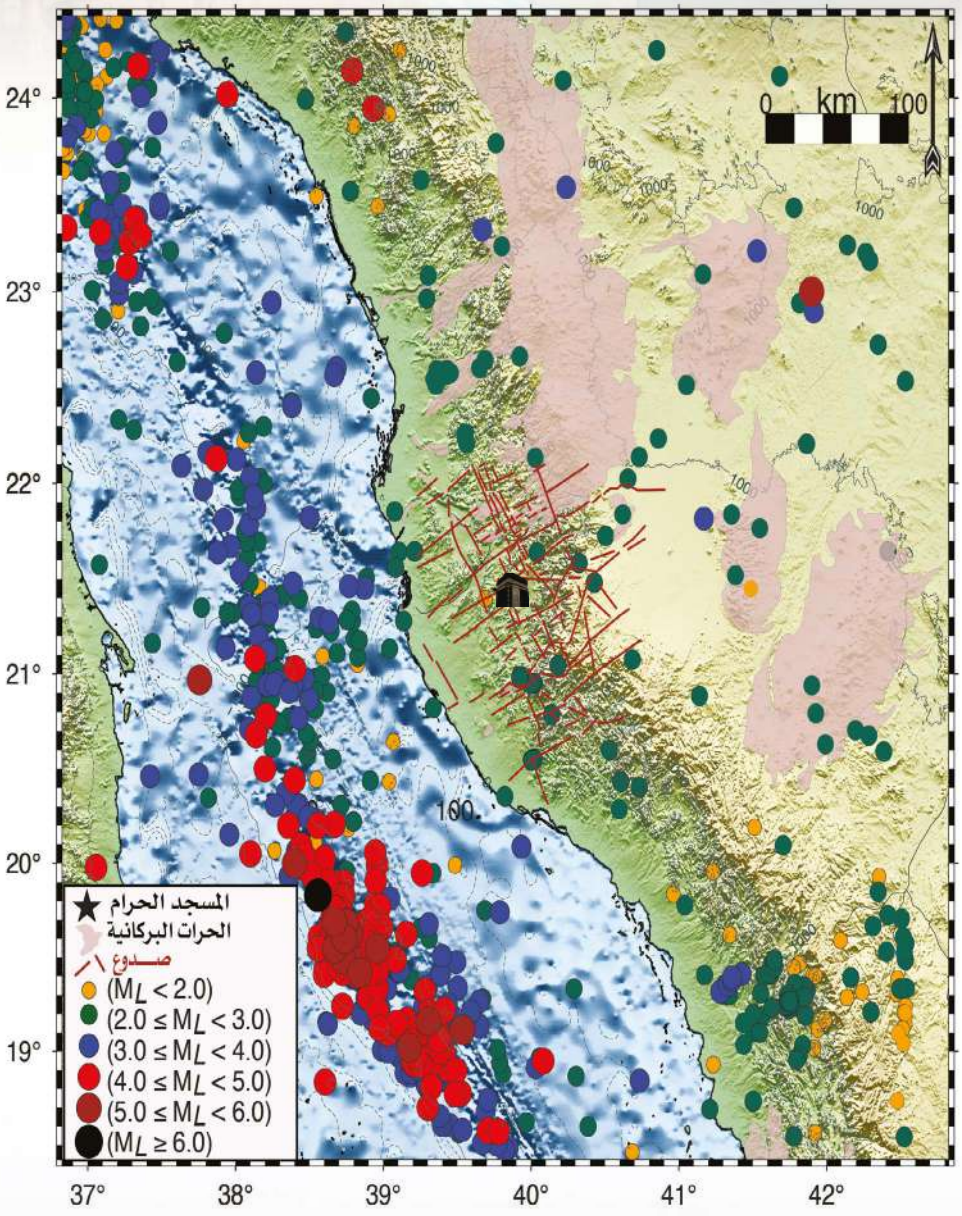
علاوة على ذلك يُعد العمق الضحل لهذه الزلازل في حدود الـ 10 كم نموذجيًا للأحداث التكتونية الناتجة عن حركات الصدوع في القشرة الهشة العليا للأرض. رغم أن معظم الأحداث ضحلة، إلا أن هناك بعض الأحداث العميقة التي قد تشير إلى طبقات تكتونية مختلفة تنشط بين فترة وأخرى.

على الرغم من أن معظم الأحداث الزلزالية ذات أصل تكتوني، إلا أن بعض الأحداث العميقة قد تشير إلى نشاط ناجم عن صهارة الماجما. قد ترتبط هذه الأحداث العميقة بحركة الصهارة أو التفاعلات داخل القشرة السفلى أو الوشاح العلوي. ومع ذلك، فإن البيانات تدعم بشكل كبير الأصل التكتوني (حركة انفتاح البحر الاحمر) مع أدلة قليلة على وجود عمليات ناجمة عن صهارة ماجماتية مهمة.

الأحداث الزلزالية التي تم تحليلها في هذه الدراسة، ذات عمق بؤري ضحل، تشير إلى أن النشاط الزلزالي في الغالب تكتوني حيث تتمركز الزلازل الضحلة المرتبطة بحركات الصدوع بالقرب من البحر الأحمر وصدع الدام.



توزيع الأعماق للأحداث الزلزالية وعددها 1330 في الفترة من 1964 – 2025م



خريطة زلزالية حديثة لمدينة مكة المكرمة وما حولها تغطي الفترة من عام 1964 – 2025م، وعددها (1330) حدثا، تراوحت أقدارها من أقل من 2.0 إلى أكبر من 5.5 على مقياس ريختر، مما يعطي دلالة واضحة عن توزيع النشاط الزلزالي وكثافته (العمري، 2025م).

كان من أكبر العواصف الزلزالية التي حدثت في منطقة مكة تلك التي نشطت على الصدع الرئيس في البحر الأحمر في الفترة من 10 مارس إلى 17 مايو 1967م، وأمكن تسجيل 68 هزةَ تراوح قدرها من 3 إلى 6.7 درجات، حيث اشتملت العاصفة على خمسة زلازل تجاوز مقدارها 6 درجات على مقياس ريختر، ووصل قدر الزلزال الرئيس 6.7 درجات، والذي يعد أقوى زلزال يحدث بالمنطقة تاريخيًا وحديثًا. ولم يكن لأي من هذه الزلازل أي تأثير على المدن: مكة وجدة والطائف، والتي يتراوح بعدها عن مركز العاصفة ما بين 100–270كم.

وفي 13 مارس 1993م، عاشت منطقة مكة حقيقة مماثلة حين وقعت عواصف زلزالية أخرى شملت عشرات الزلازل على صدع البحر الأحمر الرئيس، على بعد 133 كم من منطقة مكة المكرمة، وبلغ مقدار الزلزال الرئيس فيها 5.8 درجات على مقياس ريختر. وتجدر الإشارة إلى أن هاتين العاصفتين لم يتم الإحساس بهما بالرغم من كبر قدرهما، وهذا يعود إلى طبيعة الصخور البركانية من العصر الثلاثي والموجودة على ساحل البحر الأحمر، حيث تعمل على تخميد موجات القص وتعتيمها وامتصاصها، ومن ثم إلغاء تأثيرها.

وفي يوم الأحد الموافق 1993/10/3م، وقعت هزة أرضية بمنطقة الشرائع بمكة المكرمة بلغ مقدارها 4.1 درجات على مقياس ريختر. وكان الإحساس بها على نطاق واسع في كل من؛ شرائع المجاهدين وشرائع النخل والجموم ولحيان وجبل المعيصم وجبل النور. وتم تسجيل 45 هزة من التوابع الزلزالية الصغيرة للزلزال الرئيس، بلغ أعلى قدر لها 3.4 درجات على مقياس ريختر في الأشهر الثلاثة اللاحقة للهزة الرئيسة. وفي يوم السبت الموافق 1994/6/18م، تم تسجيل هزة أرضية أخرى في منطقة مدركة الواقعة شمال مكة المكرمة بحوالي 40 كم، وأمكن تحديد موقعها بدقة، وبلغ مقدارها 4.1 درجات على مقياس ريختر، وتم الإحساس بالهزة مدة لحظات، صاحبها سماع دوي عظيم، وشمل الشعور بهذه الهزة منطقةً تغطي مساحة 35×35 كم^2، مشتملة على كل من؛ مدركة ومسحة

ورهاط ومفرق البرزة، وكانت قرية رهاط أشد المناطق إحساسًا بالهزة. وبحمد الله، لم تحدث أي أضرار بشرية، غير تساقط بعض الأحجار من مقطع جبلي لطريق مسفلت يقع على بعد حوالي كيلو واحد شمال قرية مدركة.

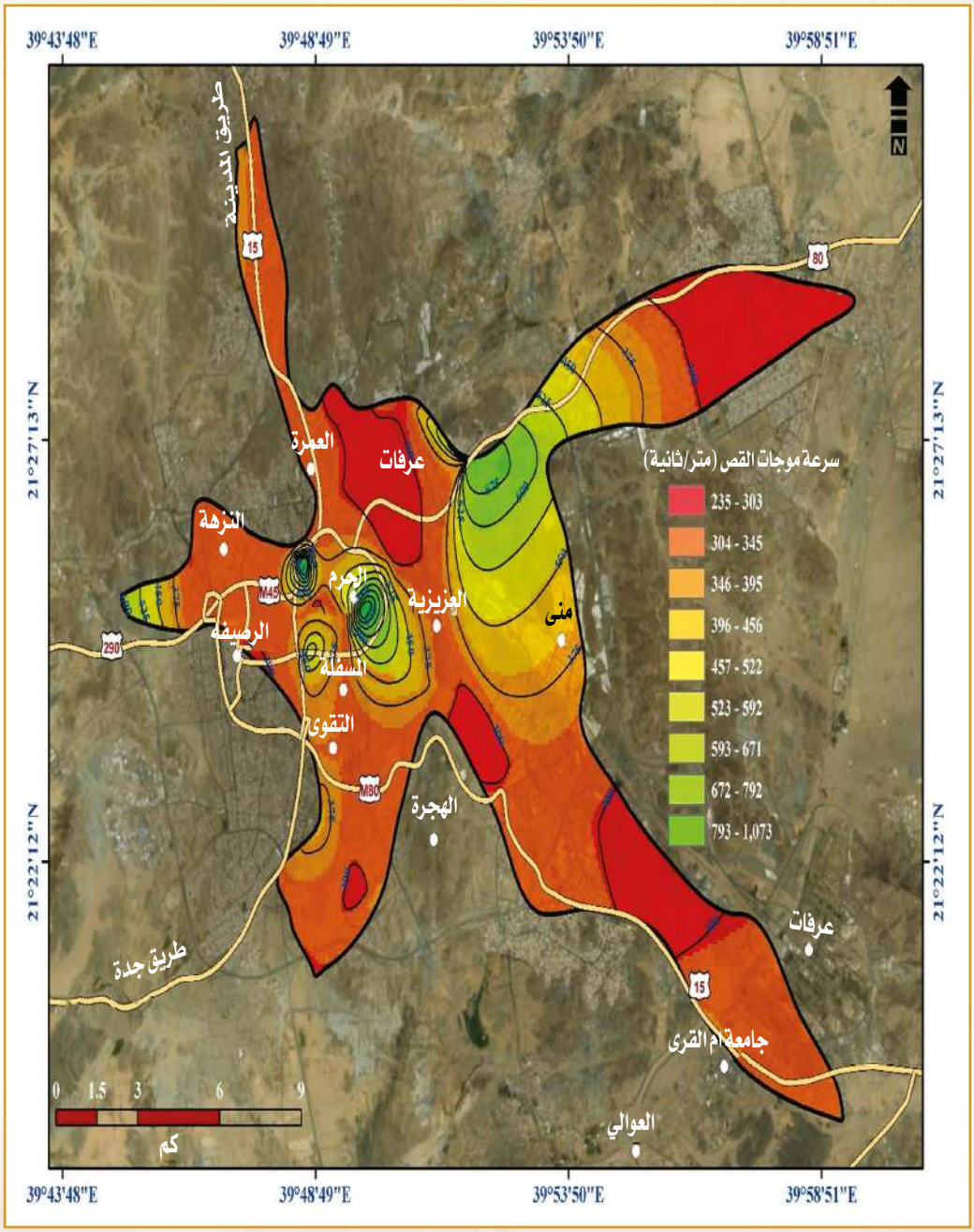
وخلال الفترة من 5 إلى 10 يناير 2019 م، تعرضت منطقة وادي المرخ التي تقع على مسافة حوالي 60 كم جنوب شرق مدينة مكة المكرمة لعصف زلزالي من 16 حدثًا، وبقدر زلزالي تراوح من 0.8 إلى 2.2 درجة. إن دراسة الارتفاعات الحديثة للشعاب المرجانية في غاية الأهمية. فلقد تم اكتشاف ثلاث مصاطب مرجانية مرتفعة على امتداد الشاطئ، وأقدم هذه المصاطب وصل ارتفاعها إلى 30 مترًا فوق مستوى سطح البحر، وتم قياس مقدار الإزاحة على الصدع بمقدار 0.5 متر بالقرب من جدة. وتجدر الإشارة إلى أنه عند دراسة التكتونية الحديثة والصدوع المسببة للزلازل على ساحل البحر الأحمر، يجب التمييز بين الصدوع الناتجة عن الحركة التكتونية والصدوع الناتجة عن إزاحة القباب الملحية، حيث أن الصدوع التكتونية تمتد إلى عمق معين ولها القدرة على تخزين كمية كافية من الإجهاد لتكوين الإزاحة، ولذلك فإن تأثيرها يمتد لمسافات كبيرة نوعًا ما. أما الصدوع الناتجة عن القباب الملحية فإنها تنحصر في المقطع الطبقي، وليس لها علاقة بالزلازل التي تسبب تصدع الصخور نتيجة تأثرها بقوى خارجية. وهذا النوع من الصدوع تأثيره محلي، لكنه يسبب خطرًا على المباني والمنشآت القريبة من تلك القباب. قدمت الباحثة آل سعود (2008م)، مناقشة مستفيضة للخصائص التكتونية والزلزالية في المناطق المحيطة بجدة ومكة، واختارت منطقتين محليتين لمصدر الزلازل، وهما: منطقة صدع الدام (منطقة الاتجاه شمال شرق-جنوب غرب على طول صدع الدام)، مع ارتفاع زلزالي نسبي (مستوى النشاط الزلزالي المسجل)، ومنطقة؛ النعمان-مكة المكرمة-فاطمة (منطقة الاتجاه شمال غرب التي تتضمن صدوع شمال شرق-جنوب غرب، ذات موقع كثيف مع نشاط زلزالي معتدل يُعزى إلى صدوع البحر الأحمر).

وعمومًا، يتضح من الدراسات الزلزالية الاحصائية الحديثة لمنطقة مكة المكرمة والجزء الأوسط من البحر الأحمر، أن الزلازل ذات القدر 7 يمكن أن تتكرر مرتين كل مائة عام، في حين أن الزلازل ذات القدر 6.5 تتكرر 4 مرات كل مائة عام، وهكذا كلما صغر المقدار زاد معدل الحدوث، والعكس صحيح. علاوة على ذلك، دلت الدراسات الحديثة أن أكبر قدر لزلزال متوقع الحدوث في المنطقة لن يزيد، بعد إرادة الله تعالى، عن 7 درجات على مقياس ريختر، والله أعلم.

تقييـــم الخطـــورة الزلزاليـــة

إن دراسة المخاطر الزلزالية والتقليل من أضرارها في منطقة مكة المكرمة مهمة جدًا، وذلك لأهمية هذه المنطقة من الناحية الدينية والاقتصادية والتاريخية ولكثافتها السكانية. بالإضافة لقربها من المصادر الزلزالية النشطة المسؤولة عن إنتاج الزلازل سواءً في الماضي أو في الحاضر. إن إجراء دراسة دقيقة لتقييم المخاطر الزلزالية يتطلب معرفة وتحديد المصادر الزلزالية، وكذلك تحديد خواص وبنيات القشرة الأرضية، والبنيات الجيولوجية السطحية ومدى تأثيرها على الموجات الزلزالية من حيث التكبير أو التوهين. تم جمع العديد من المعاملات الجيوتقنية القريبة من السطح في مدينة مكة واختبارها وتقييمها، ومن ثم رسم خرائط لها. تختلف مواد التربة من الدقيقة إلى الخشنة جدًا، بناءً على المعايير الدولية، والتي تتراوح من 4 إلى أقل من 50. تم قياس متوسط سرعة موجة القص في مدينة مكة المكرمة حتى عمق 30 مترًا، حيث تراوحت القيم من 235 إلى 1073 م/ث. تراوح تصنيف جودة الصخور المحسوبة من منخفض جدًا إلى جيد بين 0 و 25 %، مما يشير إلى وجود جرانوديورايت رديء جدًا، في حين تتنوع الجودة في صخور الجرانيت من سيئة إلى جيدة، مع زيادة معامل الجودة من 25 إلى 80 % كلما زاد العمق (Abdelrahman et al.,2020).

صنفت الترب في مدينة مكة المكرمة إلى ثلاث فئات B وC وD ، النوع "B"، يتركز في المنطقة الغربية من مكة (النزهة، الهنداوية، الرصيفة، الخالدية)، والنوع "C"، في المناطق الشمالية والشرقية والمنطقة الحضرية الوسطى من مكة. تراوحت سرع موجات القص في ترب الفئة "C" أقل من 760 متر/ث، وأكبر من 760 متر/ث في ترب الفئة B. هذه النتائج ذات أهمية قصوى لتقييم المخاطر الزلزالية وتخفيفها في مكة المكرمة. علاوة على ذلك، سوف تعطي دلالة واضحة على تحسين كود البناء السعودي من حيث سرعة موجة القص إلى عمق 30 مترًا (Al-Amri et al., 2022).



خريطة توزيع سرع موجات القص في مدينة مكة المكرمة إلى عمق 30م.

يعد تحليل المخاطر الزلزالية وتخفيفها عنصرًا حاسمًا، خاصة في المناطق ذات البيئة الجيولوجية المعقدة مثل مكة المكرمة. تم تجميع وتصحيح قاعدة بيانات زلزالية دقيقة وموثقة لهذا الغرض، للفترة من 11 نوفمبر 1962م إلى 7 سبتمبر 2024م، تراوحت أقدارها من 0.25 إلى 5.2، بمتوسط قدر 3.0 درجات. و تراوحت الأعماق من 5 كم إلى 50 كم، بمتوسط عمق 20.4 كم . تم استخدام أحدث النماذج الحاسوبية وذلك بدمج بيانات كتالوج الزلازل وقرب الصدع، وأنتجنا ثلاث خرائط رئيسة للشدة الزلزالية:

- خريطة الشدة الزلزالية المبنية على مقياس مير كالي المعدل (MMI).
- خريطة الشدة الزلزالية المبنية على الاهتزاز (ShakeMap).
- خريطة الشدة الزلزالية المبنية على ذروة التسارع الأرضي (PGA).

تقدم خرائط الشدة الزلزالية، التي تم إنشاؤها لمقياسين مكانيين مختلفين ± 2 درجة (تغطي مساحة 222 X 222 كم^2) و ± 0.75 درجة (تغطي مساحة 83 X 83 كم^2) حول الكعبة لإعطاء صورة أقرب وأكثر تفصيلاً للمنطقة المحيطة بمكة المكرمة مباشرة). لا يشتمل التحليل على البيانات الأساسية من الأحداث الزلزالية المسجلة فحسب، بل يأخذ في الاعتبار أيضًا تأثير قرب الصدع على المخاطر الزلزالية، خاصة عندما تتقاطع بيانات الزلازل مع أنظمة الصدوع الهيكلية. ومع ذلك، من المهم ملاحظة أن المعلومات الهيكلية من الصدوع والفواصل وحدها قد لا تكون كافية أو مفيدة بشكل مباشر في مثل هذه الحسابات، حيث أن القاعدة الأساسية لتقييمات المخاطر هذه هي قاعدة البيانات الزلزالية التاريخية التي توفر دليلا مباشرا على مستوى النشاط الزلزالي. وبينما يعزز هذا النهج فهمنا للمخاطر الناجمة عن الزلازل، فمن المهم أيضا أن نعترف بوجود قيود: فالفجوات في السجلات الزلزالية التاريخية، وخاصة قبل بدء الرصد الحديث، تخلق حالة من عدم اليقين في تقدير المخاطر طويلة الأجل. ومع ذلك، ومع ظهور المراقبة الزلزالية المستمرة، تم تقليل حالة

عدم اليقين هذه بشكل كبير، مما يضمن أن تقييمات المخاطر المستقبلية تستند إلى بيانات أكثر شمولاً وموثوقية.

من دمج بيانات كتالوج الزلازل المحدثة، وتحليل قرب الصدع، والنماذج الحسابية المتقدمة، فإن خرائط الشدة الزلزالية الثلاث التي تم إنشاؤها تسلط الضوء على المناطق ذات الضعف الزلزالي المتفاوت. تعمل هذه الخرائط كأدوات أساسية، ولكنها أولية، لفهم المشهد الزلزالي وتوجيه التخطيط الحضري وممارسات البناء المستقبلية. تحدد هذه الخرائط بوضوح المناطق القريبة من الصدوع النشطة، خاصة في جنوب وجنوب شرق مكة، باعتبارها ذات خطورة زلزالية أعلى. من المرجح أن تتعرض هذه المناطق لهزات أرضية متوسطة، مما قد يؤدي إلى أضرار هيكلية نسبية، خاصة في المباني القديمة أو غير المدعمة بشكل كافٍ. بالمقارنة مع إصدارات النتائج المختلفة.

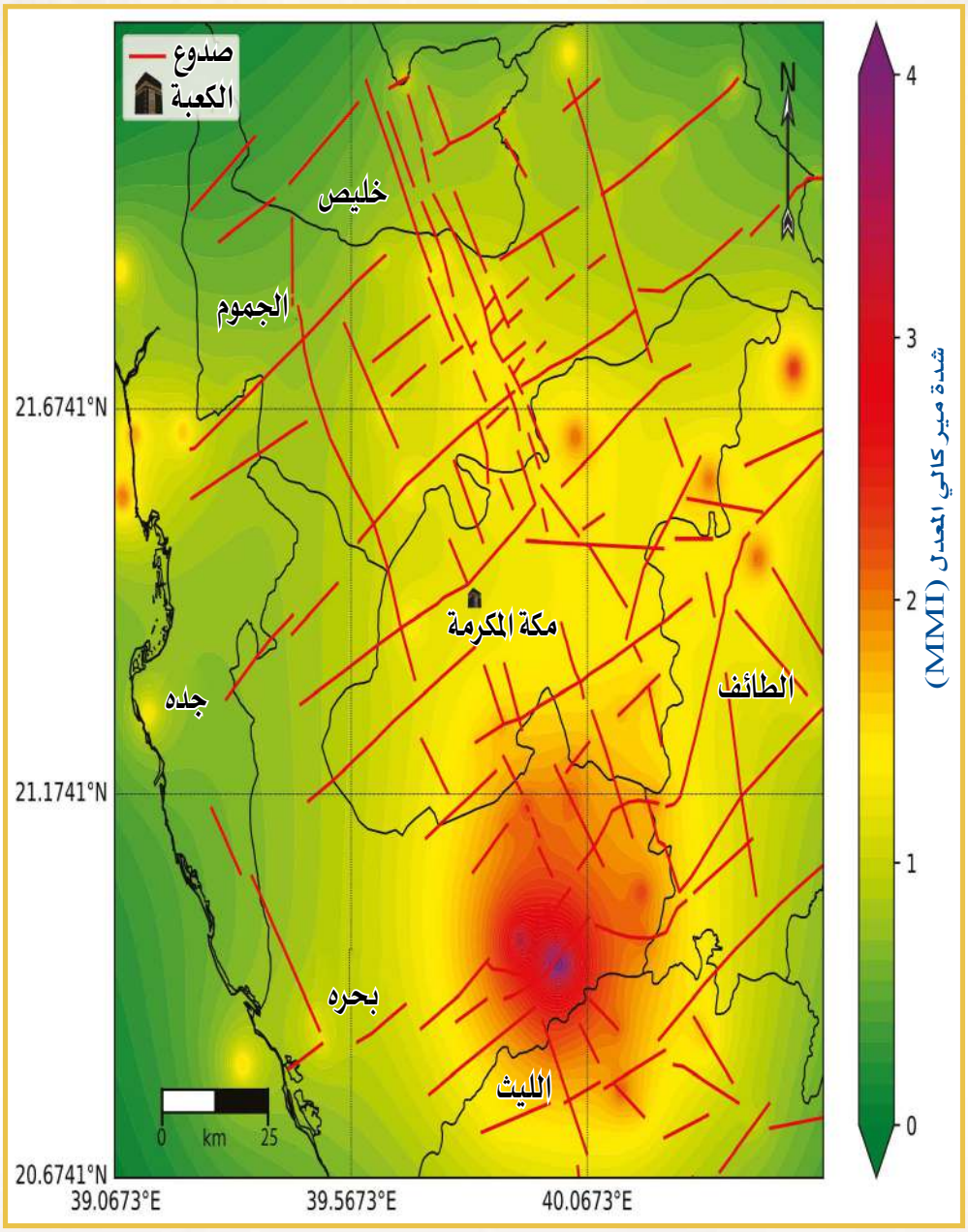
علاوة على ذلك تشير هذه الخرائط إلى أن البنية التحتية في مكة المكرمة وما حولها، وخاصة المباني الشاهقة، قد تكون معرضة للخطر أثناء حدوث زلزال كبير، لا قدر الله. وهذا يؤكد أهمية المراقبة المستمرة للزلازل، وإجراء البحوث، والالتزام الصارم بقوانين البناء المصممة لمقاومة الزلازل.

يتم تقييم الخطورة الزلزالية أيضا من معرفة ذروة التسارع الأرضي (PGA)، حيث يتم التحكم في مستوى الخطر الزلزالي في المنطقة من قدر الزلازل التي قد تحدث عند تقاطع صدوع شمال شرق وجنوب غرب (منطقة صدع الدام). ومنطقة القص في وادي فاطمة، والصدوع المتجهة شمال غرب والتي تمتد بالتوازي مع ساحل البحر الأحمر. وبالتالي، من المهم رسم خرائط دقيقة للصدوع باستخدام البيانات الجيولوجية والجيوفيزيائية والزلزالية، وتقدير ما إذا كانت الصدوع نشطة في الوقت الحاضر. ومن ناحية أخرى، ينبغي إيلاء اهتمام خاص للتقدير الدقيق لأقصى قوة للزلازل المحتملة التي يمكن أن تحدث على طول الصدع النشط. ينبغي إدراج النظرة الشاملة للشكوك في خصائص مصادر الزلازل، وفي انتشار الموجات الزلزالية في كل دراسة للمخاطر الزلزالية.

كما توفر خريطة PGA تقييمًا فنيًا أوليًا لأقوى هزة أرضية متوقعة، والتي قد تكون حيوية للمهندسين ومخططي المدن الذين يركزون على تصميم البنية التحتية المقاومة للزلازل. تُظهر المناطق الأقرب إلى بعض خطوط الصدع المعينة أعلى قيم PGA، مما يؤكد أهمية دمج هذه البيانات وتعزيزها ليتم تطعيمها في قوانين البناء وممارسات البناء لتقليل مخاطر الأضرار الزلزالية.

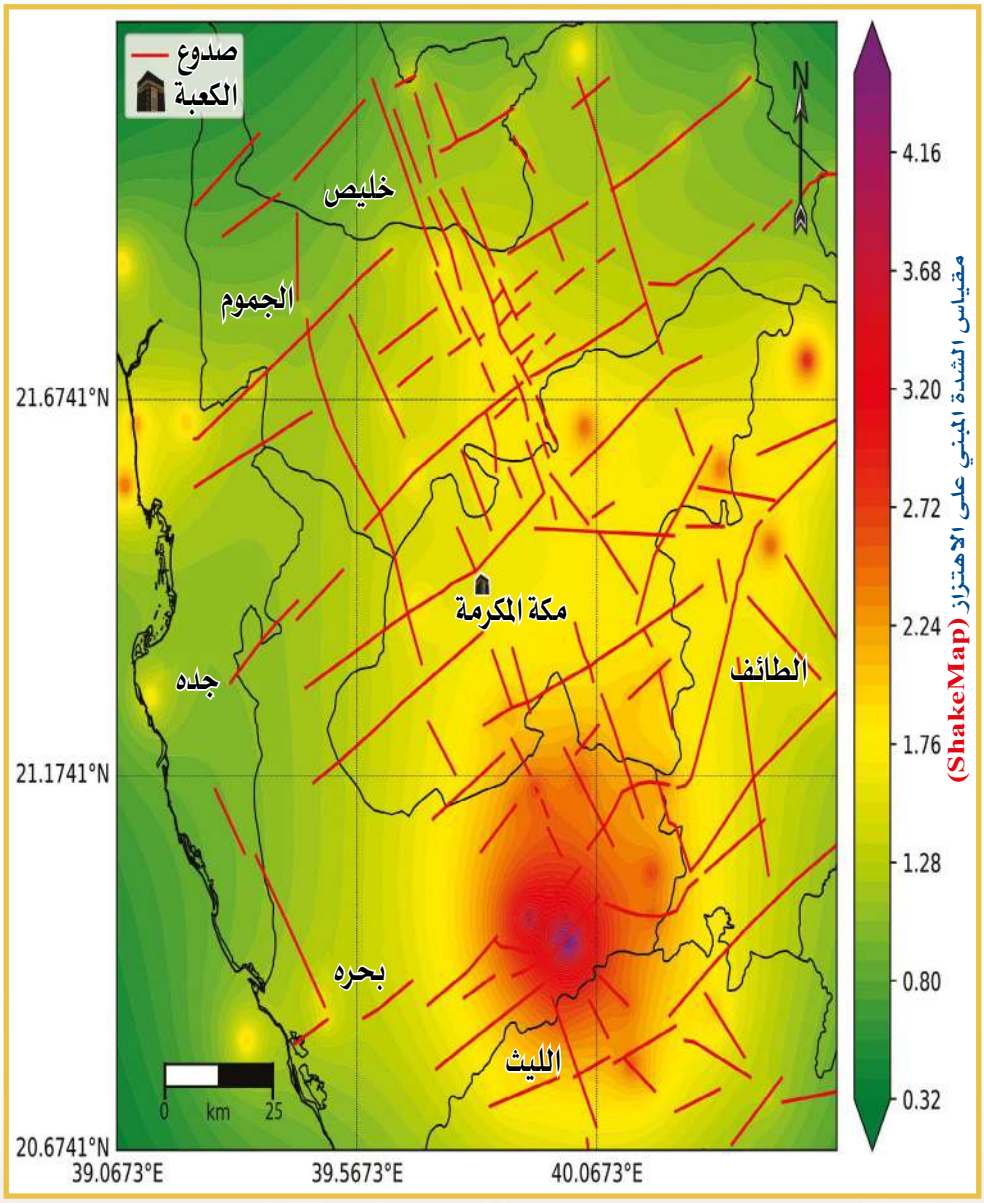
يتضح مما سبق أن منطقة مكة المكرمة تصنف على أنها ذات نشاط زلزالي منخفض إلى متوسط، مع تسارع طيفي (SA) يتراوح ما بين 13 إلى 124 سم/ث^2، يمكن أن تحدث أحداث زلزالية متوسطة القدر تهدد المنطقة. تم حساب قيم التسارع الأرضي الأقصى بـ 0.16 g. تشير هذه القيمة إلى أن المباني الموجودة في هذه المنطقة يجب أن تكون مصممة للمنطقة 2A وفقًا لـ (UBC 1997).

توضح خريطة الشدة الزلزالية ومركزها الكعبة المشرفة والمبنية على مقياس مير كالي المعدل (MMI)، تمثيلاً تفصيليًا للاهتزازات الأرضية المقدرة في جميع أنحاء المنطقة. تلتقط خريطة MMI هذه بصريًا شدة الأحداث الزلزالية في مكة المكرمة وما حولها، مع مستويات الشدة التي يمكن الشعور بها أثناء الزلزال، والتي تتراوح من الاهتزازات البسيطة إلى الحركة الأرضية المعتدلة. تشير قيم MMI إلى المناطق التي من المحتمل أن يسبب فيها الاهتزاز تأثيرات ملحوظة. تُظهر الخريطة اختلافات أكثر وضوحًا في الشدة، حيث تسجل المناطق القريبة من الصدوع النشطة (خاصة في المناطق الجنوبية والجنوبية الشرقية) قيم MMI أعلى (في النطاق الدافئ من اللون الأحمر والبرتقالي)، مما يشير إلى احتمالية أعلى للاهتزاز المعتدل أثناء الزلازل. تسلط الخريطة الضوء على احتمال حدوث أضرار بالمباني والبنية التحتية. يتم تحديد المناطق التي تتجاوز قيم MMI فيها 3.0 أنها نقاط ساخنة محتملة لأضرار البنية التحتية، خاصة بالنسبة للمباني الأقدم أو الأقل مرونة من الناحية الهيكلية. تواجه المباني الشاهقة وهياكل البناء غير المسلحة في هذه المناطق مخاطر أكبر.



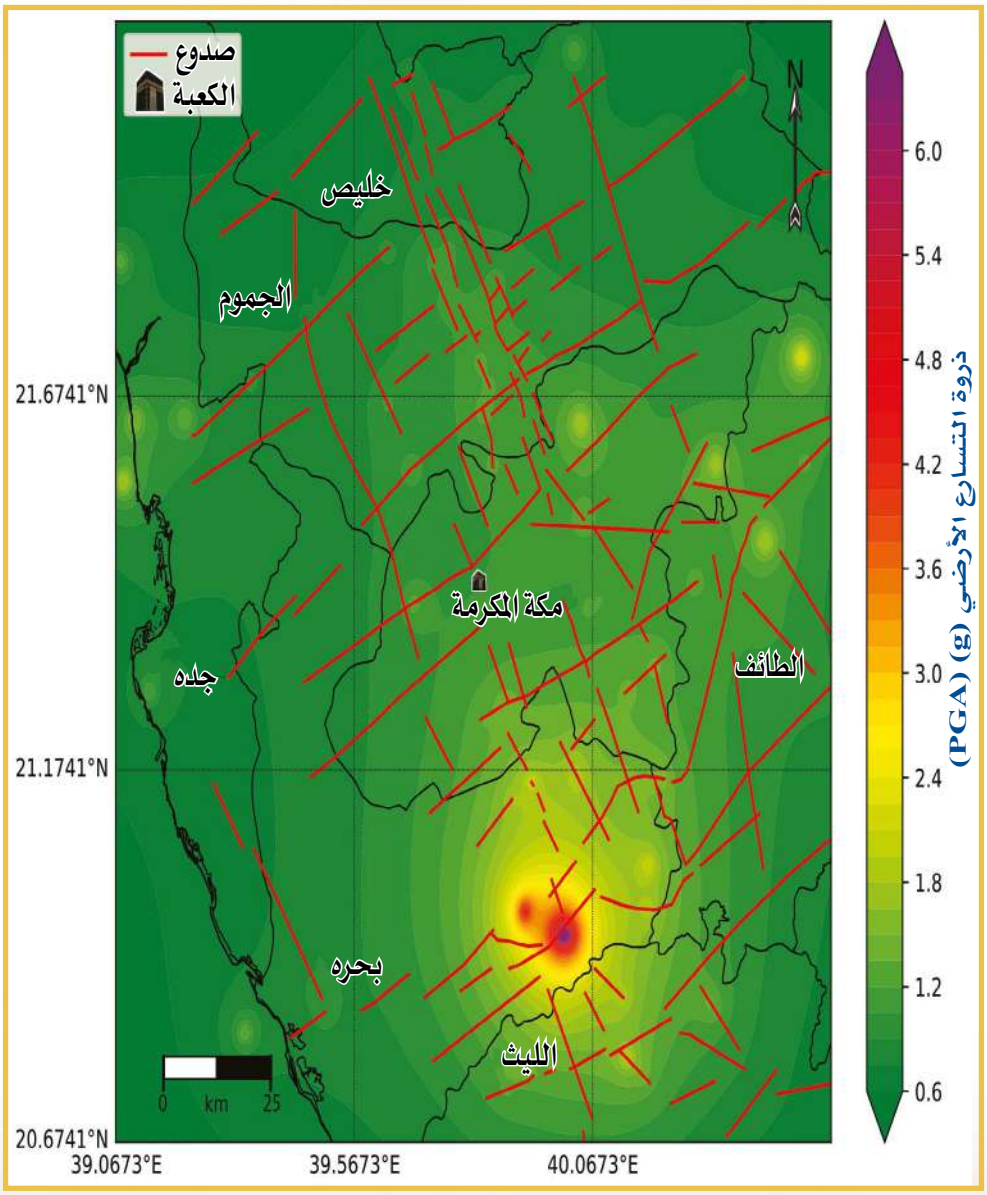
خريطة الشدة الزلزالية المبنية على مقياس مير كالي المعدل (MMI)

توضح خريطة الشدة الزلزالية (ShakeMap Intensity) المتمركزة في الكعبة المشرفة مقياسًا تجريبيًا دقيقًا لكثافة اهتزاز الأرض. وذلك بدمج بيانات مراقبة الزلازل في الوقت الفعلي جنبًا إلى جنب مع تكامل الصدوع، تم تصميم الخريطة لتعكس الأضرار المحتملة التي قد تلحق بالهياكل في أعقاب الزلزال مباشرة. يتضمن تفاصيل أكثر في المناطق القريبة من خطوط الصدع، ويلتقط نطاقًا أوسع من الشدة الزلزالية لتوجيه جهود الاستجابة لحالات الطوارئ وتقييم المخاطر بشكل أفضل. تعكس كثافة ShakeMap بشكل وثيق نتائج MMI وتتفق معها إلى حد كبير. تعكس كثافة ShakeMap هذه ارتباطًا أكثر دقة بين شدة الاهتزاز العالية والقرب من الصدوع النشطة، خاصة في الأجزاء الجنوبية الغربية والجنوبية الشرقية، حيث تشير الظلال الداكنة إلى احتمالية اهتزاز كبيرة. هذه المناطق معرضة بشكل أكبر لخطر الأضرار الهيكلية، وخاصة المباني غير المسلحة والهياكل الشاهقة. تشير المناطق ذات الكثافة الأعلى (البرتقالي الداكن إلى الأحمر) إلى الأماكن التي تكون فيها المباني أكثر عرضة للضرر. كلما كان الهيكل أقرب إلى الصدع النشط، زاد احتمال تعرضه لحركة أرضية قوية. المباني الشاهقة، حتى لو كانت مصممة لتحمل القوى الزلزالية، قد تظل عرضة للموجات الزلزالية طويلة الأمد، خاصة في المناطق الموضحة باللون البرتقالي الداكن إلى الأحمر على الخريطة.



خريطة الشدة الزلزالية المبنية على الاهتزاز (ShakeMap)

توضح هذه الخريطة ذروة التسارع الأرضي (PGA) مركزها الكعبة المشرفة. تم تحديثها بدقة أعلى ومجموعات بيانات موسعة، مما يوفر أداة أساسية لفهم أقصى اهتزاز أرضي متوقع أثناء الأحداث الزلزالية. يعد ذروة التسارع الأرضي، وهو مقياس مباشر لأقوى اهتزاز للأرض أثناء الزلزال، ويتم قياسه على أنه جزء من الجاذبية (g)، أمرًا بالغ الأهمية للأغراض الهندسية، مما يساعد على تصميم الهياكل المقاومة للزلازل. تدمج الخريطة بيانات الزلازل الأحدث، مع التركيز بشكل خاص على كيفية تأثير القرب من الصدوع على ديناميكيات التسارع الأرضي. على الرغم من أن خريطة PGA أقل سهولة بالنسبة لغير المتخصصين مقارنة بـ MMI وShakeMap، إلا أنها توفر بعض الأفكار حول الحد الأقصى المتوقع للاهتزاز في المنطقة. تتوافق قيم PGA الأعلى مع حركة أرضية أقوى وأكثر تدميراً. تظهر خريطة PGA بوضوح مستويات تسارع مرتفعة بالقرب من بعض خطوط الصدع ولكن ليس جميعها بسبب عدم وجود زلزال طويلة المدى، مما يشير إلى المناطق التي قد يتوقع فيها هزات أرضية أقوى. يمكن للمهندسين والمخططين الحضريين استخدام هذه البيانات لتحديد أولويات التصميم المقاوم للزلازل، خاصة في المناطق ذات قيم PGA العالية بالقرب من الصدوع النشطة.



خريطة الشدة الزلزالية المبنية على ذروة التسارع الأرضي (g) (PGA)

النشاط البركاني في منطقة مكة

تشغل الحقول البركانية مساحات شاسعة من منطقة مكة المكرمة، وتتمثل في عدد من الحرات، كما هو الحال في الثلث الجنوبي لحرة رهاط ومعظم حرة كشب، إضافة إلى حرتي حضن ومعظم حرة البقوم والنواصف. تراوح أعمار هذه الحرات بين العصرين الثالث والرابع، متزامنة مع مرحلتي الانفتاح في البحر الأحمر. ويشكل البازلت الأوليفيني القلوي والانتقالي والهاوايت والباسانيت معظم تدفقات اللابة في هذه الحرات التي يعلوها عدد كبير من المخاريط البركانية وحقول من الرماد البركاني، وجميع هذه التكوينات تضفي لونًا داكنًا على تضاريس الحرات في المنطقة

- **حرة رهاط:** تقع بين المدينة المنورة ومكة المكرمة، وتُعد أكبر حقل حمم في السعودية بمساحة تقدر بحوالي 20.000 كيلومتر مربع. وقد تدفقت حرة رهاط من خلال شقوق تمتد شمالاً وتشكل جزءًا من خط (مكة المكرمة – المدينة – النفود البركاني)، وقد تشكلت براكين المنطقة المركزية على طول هذا الخط، وهي تشكل المعالم الرئيسة على سطح الحرة، إلا أن هناك مخاريط أخرى قد انحرفت عن المحور الرئيس نحو شمال الشمال الغربي. وقد تشكل نحو 14 من البراكين الدرعية في جنوب حرة رهاط، إضافة إلى عدد من بقايا مخاريط الخبث البركاني التي زال معظمها بسبب قدم تعرضها للتعرية، كما أزالت التعرية فوهات جميع البراكين الدرعية الأكثر صلابة من مخاريط الخبث المذكورة. تضم حرة رهاط أكثر من 700 فوهة بركانية، بما في ذلك جبل منور الذي يصل ارتفاعه إلى 1,783 متر. وكان آخر ثوران بركاني فيها في عام 1256م (654 هـ) بالقرب من المدينة المنورة.

- **حرة كشب:** تقع شمال شرق منطقة مكة، قرب محافظة الخرمة وإلى الشرق من حرة رهاط، وهي أكثر انخفاضًا منها، حيث لا يزيد ارتفاع أطرافها على 1000م فوق مستوى سطح البحر، إلا أنها تزيد في المنطقة المركزية

لتصل إلى 1120م، كما ترتفع أحيانًا في بعض المخاريط البركانية إلى 1475م، كما هو الحال في جبل هيل الذي يشكل أعلى قمة فيها وعلى الرغم من توزع أكثر من 188 مخروطًا بركانيًا في أنحاء الحرة إلا أن معظمها قد تأثر بالتعرية لدرجة كبيرة. تحتوي حرة كشب على تضاريس وعرة مغطاة بالصخور البازلتية الناتجة عن تدفقات الحمم، وتبلغ مساحتها حوالي 6.000 كيلومتر مربع وطولها 110 كم وأقصى عرض لها نحو 70 كلم. ويتراوح عمرها الاجمالي ما بين 2.5 مليون سنه الي العصر الحديث وتسود فيها البراكين من نوع قباب بركانية وبراكين الاسكوريا والبراكين الدرعية. تضم حرة كشب عددًا من السباخ مثل «سبخة الأشعرية» وفوهة الوعبة (مقلع طمية)، وهي أعمق الفوهات البركانية في السعودية بعمق يصل إلى 220 متر وقطر حوالي 2 كيلومتر والأكبر من نوعها في الشرق الأوسط. نجمت الفوهة عن حدوث بركان، والفجوات المحيطة نتيجة للانفجارات البركانية، ويعود سببها ملامسة المياه الجوفية مع الحمم الساخنة. يعد كل من مخروط جبل هيل وجبل عسلج أفضل الأمثلة وضوحًا على نمط براكين الخبث لحداثة تدفقهما الذي يمتد حتى العصر الحجري والعصور التاريخية، إذ تظهر اللابة بلون داكن. أما القباب فلعل أشهرها قبة جبل شلمان في جنوب وسط الحرة كما أنها الأحدث عمرًا، مقارنة بالقباب الأخرى، حيث قبة جبل أبو حارث الأكثر تعرضًا للتعرية.

- **حرة حضن :** تقع حرة حضن شرق مدينه الطائف بين حرة نواصف (البقوم) من الجنوب وكشب من الشمال ورهاط من الشمال الغربي وتبلغ مساحتها حوالي 3700 كم مربع، وهي من الحرات القديمة حيث يقدر عمرها الجيولوجي أكثر من 16 مليون سنه. تعتبر حرة حضن أقل مساحة وامتدادًا من حرة كشب، وعلى الرغم من سمك القطاع البازلتي في الحرة الذي يصل إلى 150م إلا أن سطحها لا يرتفع كثيرًا عن المستوى العام للمناطق المحيطة بها، ولقدم الحرة فقد أزالت التعرية معظم مخاريطها البركانية، وتظهر بقايا

هذه المخاريط على أطراف الحرة الغربية والجنوبية والشمالية، وهي تعلو السطح العام للحرة على شكل تلال صغيرة منعزلة، وهو ما يشير إلى مواقع هذه المخاريط التي انبعثت منها مقذوفات الحرة.

- **حرة النواصف (البقوم):** تقع في الجزء الاوسط من الدرع العربي في منطقة مكة المكرمة على صخور ما قبل الكمبري من جبال الحجاز وهضبة نجد وتبلغ مساحتها حوالي 10800 كم مربع وأقصى عرض لها يبلغ نحو 100 كم وهي من الحرات القديمة حيث يقدر عمرها الجيولوجي أكثر من 16 مليون سنة ونظرا لقدم هذه الحرة فان عوامل التجوية والتعرية قد شوهة المخاريط البركانية فيها والتي يصل عددها إلى 350 مخروط صغير وكذلك شقوق بركانيه خرجت منها معظم الحمم والصهير البركاني المتدفق وكذلك يوجد فيها براكين درعيه.

تقع حرة النواصف إلى الجنوب مباشرة من حرة حضن، إلا أنها تمتد من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي، كما أنها أكبر مساحة منها، وعلى الرغم من حداثة أعمار بعض التدفقات والمقذوفات البركانية التي تتزامن والعصر الحجري الحديث إلا أن سطحها شديد الاستواء باستثناء بعض المخاريط البركانية الحديثة. وتمتاز الحرة بامتداد لسانين بازلتيين منها: الأول في اتجاه مدينة ووادي رنية بطول 40 كم، والآخر في اتجاه وادي تربة بطول 65 كم ويتوزع عدد من مخاريط الخبث البركانية في الجزء المركزي من الحرة إضافة إلى عدد من حلقات الطوفة والمار التي تمتد مع اتجاه امتداد الحرة (ksaency.com).

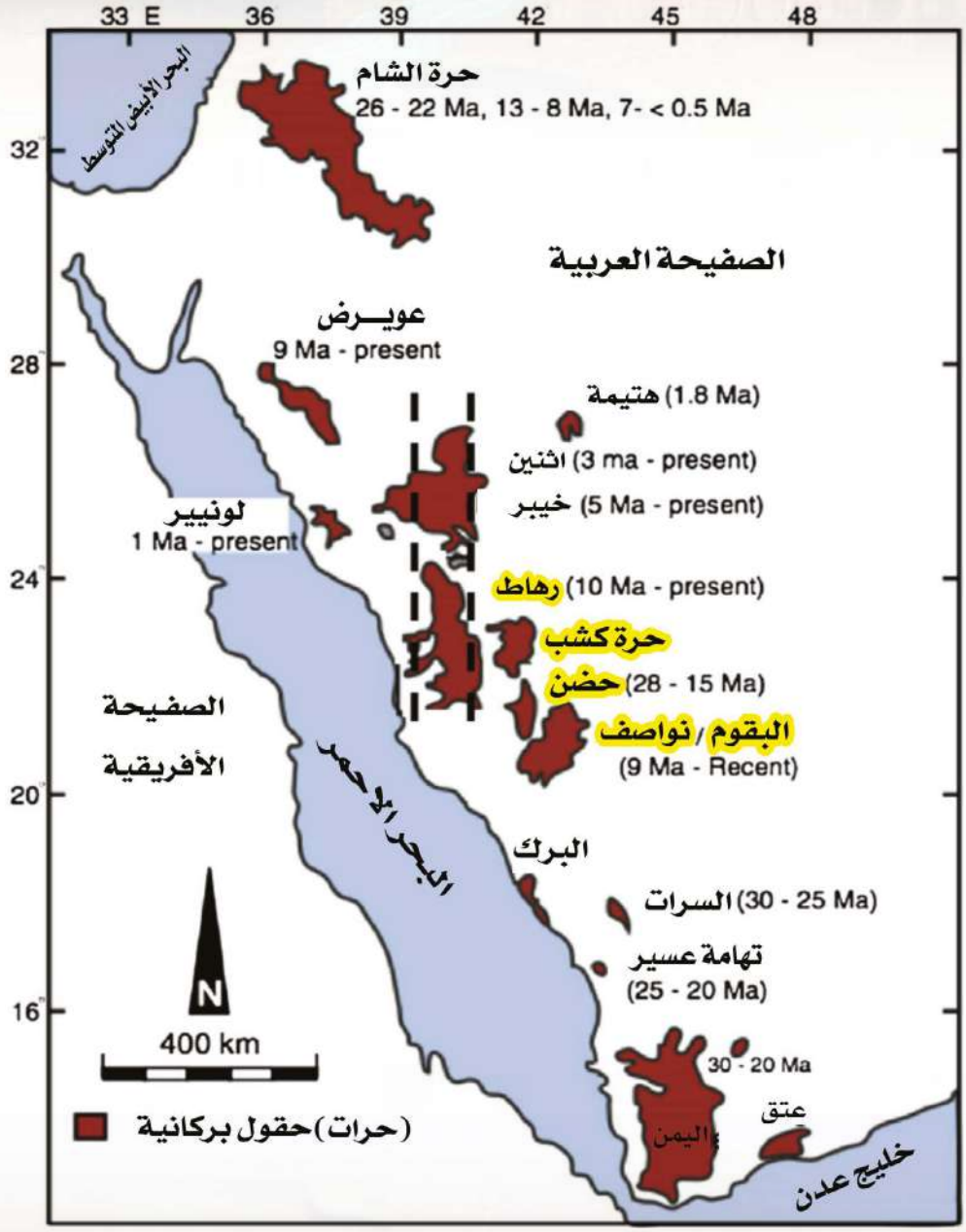
- **وبالإضافة إلى الحرات السابقة** هناك عدة حرات صغيرة المساحة إلى الجنوب من مدينة جدة وأشهرها حرة إدام وحرة شامة (طفيل)، وقد تدفقت كلتا الحرتين نحو سهل تهامة الساحلي وترتفعان 110 متر تقريبًا فوق مستوى السهل الساحلي.

جدول يوضّح أبرز الحرات البركانية في منطقة مكة المكرمة

العمر التقديري	الصخور السائدة	المساحة (كم²)	الحرة (حقل اللابة)
البلايستوسين – الهولوسين	لابة بازلتية (بازلت أوليفيني قلوي)	حوالي 20,000	حرة رهط
0.5 – 2 مليون سنة	لابة بازلتية، مخاريط رماد (سندر كون)	حوالي 6,000	حرة كشب
حوالي 5 ملايين سنة	لابة بازلتية	حوالي 3,500	حرة النواصف – البقوم
العصر الرباعي	تدفّقات لابة بازلتية	حوالي 900	حرة حَدان
العصر الرباعي	بازلت قلوي	حوالي 1,200	حرة البركة
العصر الرباعي	بازلت فقاعي (Vesicular basalt)	حوالي 1,000	الحرة الشرقية (Eastern Harrat)

جدول يوضّح المخاطر المرتبطة بحرات مكة البركانية

مستوى الخطر التاريخي على مكة	المخاطر الثانوية	المخاطر البركانية الأولية	الحرة
خطر متوسط؛ أقرب ثوران تاريخي عام 1256م (شمال مكة)	تشققات أرضية، غازات بركانية	تدفّقات اللابة، نوافير نارية، تساقط الرماد (إذا كان ثورانًا انفجاريًا)	رهط
منخفض – متوسط؛ مخاطر المار موجودة لكنها بعيدة	موجات اندفاعية قاعدية (Base surges)	انفجارات المار (Maar)، أعمدة رماد	كشب
خطر منخفض؛ اتجاه اللابات بعيد عن مكة	تدمير في الأودية، سيول	تدفّقات لابية	النواصف - البقوم
قد تؤثر على الأودية الشرقية المتجهة نحو مكة	تشققات أرضية	ثورانات شقوق بازلتية	حدان
مخاطر موضعية؛ خطر منخفض	غازات، رماد خفيف	ثورانات مخاريط رماد	الحرة الشرقية



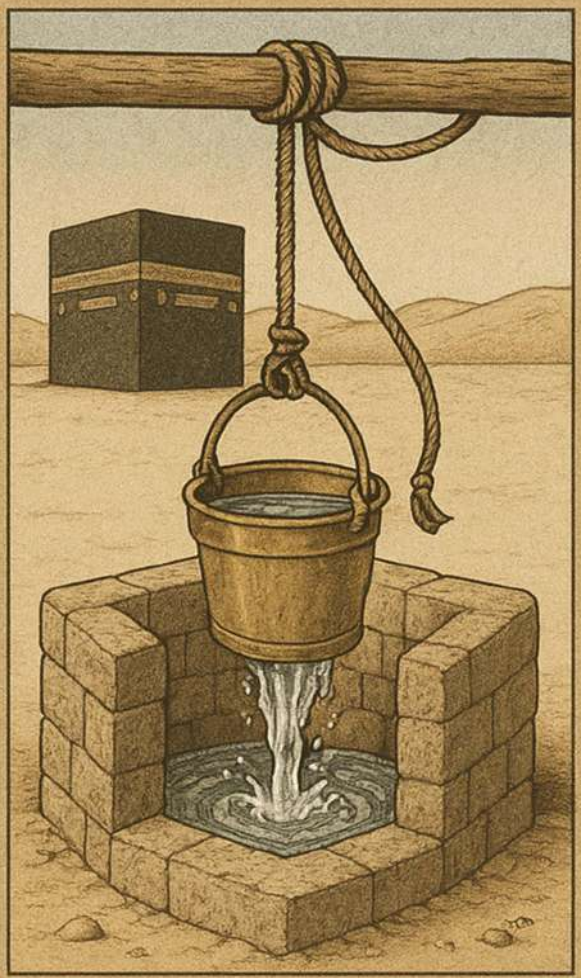
خريطة توضح مواقع الحقول البركانية (الحرات) في منطقة مكة والمعلمة باللون الأصفر والمتزامنة مع مرحلتي الانفتاح في البحر الأحمر.

الفصل الخامس

أسرار معجزة زمزم

بين مصادر مائية لا تنضب وخصائص لا تتغير

أسرار معجزة ماء زمزم



الشكل الهندسي لبئر زمزم

مصادر المياه السطحية لبئر زمزم

مصادر المياه الجوفية لبئر زمزم

روافد تغذية بئر زمزم

الخصائص الفيزيائية والكيميائية

الخصائص الإشعاعية والبصرية

الخصائص البكتيرية

مُقَدِّمَة

يُعد ماء زمزم من أعجب وأندر الموارد المائية في العالم، إذ يجمع بين تركيبة علمية فريدة وجذور دينية عميقة، تربطه بعقيدة المسلمين ومكانة الحرم المكي الشريف. فمنذ أن تفجّر من تحت أقدام نبي الله إسماعيل عليه السلام، ظل هذا الماء المبارك المعجزة يتدفّق دون انقطاع لأكثر من خمسة آلاف عام، مثيرًا إعجاب العلماء والمتخصصين في الهيدرولوجيا والكيمياء والفيزياء والطب.

في هذا الفصل، نغوص في عمق معجزة زمزم، منبع لا ينضب، وسرٌ لا يتبدد. نستعرض فيه مصادر هذا الماء المبارك، من الجوف والسماء، ونتأمل في ثبات خصائصه عبر الزمان، كما تشهد بها أحدث الدراسات العلمية والحقائق الإيمانية. إنها ليست مجرّد بئر تقليدية، بل منظومة مائية متكاملة، تجسّد توازنًا مدهشًا بين استقرار المنسوب، ونقاء التركيب، وتجدد الموارد، رغم استهلاك مائه من ملايين الحجاج والمعتمرين سنويًا. وتزداد هذه المعجزة وضوحًا حين نعلم أن بئر زمزم لم تُسجل في تاريخها الطويل أي حالة تلوث بيئي أو ميكروبي، ولم يتغير طعم مائها أو لونه أو خواصه رغم التنقل والتخزين، مما يعكس نظامًا طبيعيًا محكمًا، لا يخضع للصدفة، بل يدل على عناية إلهية فائقة.

تقع البئر على بعد نحو 21.5 مترًا من الكعبة المشرفة، في موقع يُعد من أخفض النقاط في الحرم المكي، وهي تخترق طبقتين جيولوجيتين: الأولى رسوبية مفككة، والثانية من الصخور النارية المتشققة. وتُغذّى زمزم من مصدرين رئيسين: الأول مياه الأمطار والسيول المتجمعة من الجبال المحيطة، التي تتسرّب عبر الأودية والشقوق، والثاني من خزان جوفي عميق يمدّ البئر بالماء باستمرار، عبر شبكة طبيعية من الفوالق والطبقات

المنفذة. ويُسهم هذا النظام في الحفاظ على منسوب البئر وثبات خصائصه على مدار العام، دون الحاجة إلى دعم صناعي أو معالجة خارجية.

وقد كشفت الدراسات الحديثة عن تركيبة متميزة لماء **زمزم**، حيث يحتوي على معادن وعناصر طبيعية بتركيزات تفوق تلك الموجودة في المياه العادية، مثل الكالسيوم، والمغنيسيوم، والبيكربونات، والفلورايد، وكلها ضمن الحدود الصحية المعتمدة دوليًا. وتمنح هذه التركيبة الماء طعمًا فريدًا وبصمة كيميائية خاصة لا تُشبه سواها، حتى إن المتذوقين يصفونه بأنه «ماء لا يُشبه أي ماء». كما يتميّز بثبات حراري نسبي، ونقاء بصري، وغياب أي لون أو رائحة، وهو ما يعكس نقاءً داخليًا نادرًا. ومن المثير للدهشة أن ماء **زمزم**، رغم أنه لا يخضع لأي معالجة كيميائية، إلا أنه خالٍ تمامًا من الجراثيم والطحالب والكائنات الدقيقة، ما يدل على خصائصه الحيوية الفريدة. كما أظهرت الفحوصات الإشعاعية باستخدام تقنيات دقيقة أن مياهه خالية من النشاط الإشعاعي الضار، وتقع معدلات الإشعاع الطبيعية فيه ضمن الحدود الآمنة.

يستعرض هذا الفصل الخصائص الأساسية لماء **زمزم**، بدءًا من طعمه وتركيبته الكيميائية، مرورًا بخصائصه الفيزيائية مثل الكثافة والموصلية الكهربائية والشفافية، ووصولًا إلى التحاليل الحيوية والإشعاعية الدقيقة. كما يناقش النتائج المتعلقة بالخصائص البصرية لهذا الماء من حيث الانكسار الضوئي والشفافية الطيفية، مدعومًا بأحدث القياسات المخبرية. ويتضمّن الفصل كذلك مقارنات علمية بين ماء **زمزم** وأنواع مختلفة من المياه الجوفية والمعبأة حول العالم، لتسليط الضوء على الجوانب الفريدة لهذا المورد المقدّس، مستعينًا بجداول ورسوم بيانية توضيحية.

إنه فصل يجمع بين المعرفة العلمية والإيمان العميق، يشرح الماء من حيث التركيب والخصائص، لكنه يظل مفتوحًا على سؤال أعمق: كيف يستمر هذا النبع دون أن ينضب، ودون أن يفقد شيئًا من صفاته؟ إنه ماء لا يُشرب فقط، بل يُتأمل، ويُقرأ آيةً ناطقة بالعظمة الربانية التي أودعت فيه سرًا لا يزال يتحدى أدوات العلم، ويُلهم القلوب.

أسرار المعجزة في ماء زمزم

من قلب أرض جبلية قاحلة، وفي وادٍ غير ذي زرع، تفجّر ماء **زمزم** ليصبح معجزة إلهية خالدة، شاهدة على قدرة الله تعالى ورعايته لأنبيائه وعباده. لم يكن نبع ماء فحسب، بل كان إجابة دعاء، وتكريمًا لأم نبي، وعونًا لطفل رضيع. منذ تلك اللحظة وحتى يومنا هذا، بقي ماء **زمزم** يتدفّق باستمرار، محفوظًا بصفائه، متفردًا في خصائصه، محاطًا بهالة من القداسة والإعجاز. ليس في **زمزم** ما يُدهش من حيث مكوناته فقط، بل في قصته، واستمراريته، وتأثيره الروحي والجسدي على من يشربه. إنه الماء الوحيد في العالم الذي يُشرب بنيّة، وتُستجاب به الدعوات، ويُستخدم للشفاء، وتُشد إليه الرحال من شتى بقاع الأرض. ومع تقدم العلم وتحليل تركيب هذا الماء المبارك، ظهرت مؤشرات علمية تبرهن على تفرده الكيميائي والفيزيائي مقارنة بغيره من المياه، مما دفع العديد من العلماء إلى دراسة خصائصه بعين التعجب والإعجاب. فهل نحن أمام ماءٍ مبارك فحسب؟ أم أمام ظاهرة طبيعية لا تزال تتحدى العلم وأدواته؟ أم أننا أمام معجزة ربانية متجددة، تتحدث بلسان الماء عن حكمة الخالق وعنايته بخلقه؟ وفيما يلي أبرز معجزات هذا الماء:

- قال رسول الله ﷺ: «**خير ماء على وجه الأرض ماء زمزم، فيه طعام من الطعم وشفاء من السقم**»، وقد عاش عليه بعض الصحابة أيامًا طويلة، دون الحاجة إلى طعام. يُعد ماء **زمزم** طاهرًا مباركًا، ولا يقارن بأي ماء آخر، ويحرص الحجاج والمعتمرون على شربه والاغتسال به والتزود منه.

- ما من ماء يصل إلى هذا النبع حتى يكتسب خواص ماء زمزم، نقاءه وطهارته. أن ماء زمزم نبع باق لا ينقطع إلى يوم القيامة. ، وإن غارت كل مياه الآبار قبل يوم القيامة يبقى ماء زمزم.

- مصدر الماء بئر صغيرة الحجم نسبيًا (عمقها 30.5 مترًا)، ومع ذلك تُنتج كميات هائلة من الماء يوميًا دون انقطاع، وهذا بحد ذاته من أعجب ما يُرى في مصادر المياه. يفيض الماء منها منذ آلاف السنين دون أن تجف البئر أو تنقص المياه فيها، فغزارة المياه المسحوبة يقابلها فيض مستمر من الماء، يفور ويمور كأنه أمواج بحر.

- علميًا، يوصف ماء زمزم بأنه ماءٌ قلوي أو قاعدي؛ وذلك استنادًا إلى مقياس درجة الحموضة، أو ما يعرف بالأس الهيدروجيني (pH)؛ وتُعزَى الطبيعة القلوية لماء زمزم إلى الطبيعة القلوية لصخور الجرانوديوريت والديوريت التي يخرج من خلالها الماء، كما ترتبط قلويةُ ماء زمزم بانخفاضِ مؤشر «إجمالي الأملاح الذائبة»، الذي يرمز له عادة بالرمز TDS، وهو يُعبِّر عن كمية المواد العضوية واللاعضوية التي يحتويها الماء.

- يمتاز ماء زمزم باحتوائه كمياتٍ معتبرة من العناصر المعدِنية (البوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والزنك)، وهو ما يُضفي عليه قيمة غذائية مميزة؛ نظرًا لأهمية تلك العناصر لمجمل الوظائف الحيوية للجهاز العصبي المركزي والعضلات، ولتوازن السوائل في الجسم، وهو ما يمكن أن يُفسِّر علميًا بالقيمة الغذائية للماء ((طعام طُعم))، فهو - أي: ماء زمزم - وعلى الرغم من افتقاد محتواه على الطاقة الغذائية فإنه يُساهم في المحافظة على توازن الجسم عبر تلك العناصر الغذائية المذكورة آنفًا.

- ثبت علميا أن ماء زمزم يختلف عن أنواع المياه جميعًا في العالم، وأنه يحوي تركيبات ربانية خصه الله بها ولم يتوصل أحد إلى سرها رغم معرفة مكوناته.

إن لماء زمزم خصائص فريدة: كالموصلية الكهربائية ونسبة الأكسجين المذاب، وتركيز النترات والأس الهيدروجيني المتميز.

- أي بئر منتجة في العالم تعاني من نمو الطحالب ولو بعد حين، ما يجعل ماءها غير مستساغ، ويسبب مشاكل في الطعم والرائحة. بئر زمزم تعمل منذ أكثر من أربعة عشر قرنا دون أي نمو حيوي : طحلبي أو جرثومي فيها، ويستمر ماؤها قيد الاستخدام دون أي نوع من المعالجة، لأنها تحتوي على مركبات الفلوريد التي تقضي على جميع أنواع الكائنات الحيوية..

- من الأمور العجيبة في ماء زمزم، أنه حلو الطعم، رغم زيادة أملاحه الكلية، فلا يشعر من يشربه بملوحته العالية، ولو أن نسبة الأملاح الموجودة في ماء زمزم كانت في أي ماء آخر لما استطاع أحد أن يشربه! وهذا سر من أسرار هذا الماء. وقد يكون هذا هو السبب الذي يجعل هذا الماء ينعش الحجاج المتعبين.

- لا ماء أطهر وأنقى من ماء زمزم على وجه الأرض فهو للخائف أمان – ماء زمزم لما شرب له – وللمريض شفاء وللجائع طعام. يحتوي ماء زمزم على 366 ملغرام/ لتر من البيكربونات، مما يجعلها أفضل ماء على وجه الأرض، حتى أنه يتفوق على مياه جبال الألب الفرنسية (357 ملغرام / لتر).

- إنّ نبع ماء زمزم قد جاء بواسطة الملك جبريل ﷺ، فالله تعالى قادر على تفجير ماء زمزم دون جبريل ﷺ، إلا أنه اختار ذلك تشريفًا وتعظيمًا للماء وبركةً له، كما اختار مكة المكرمة لانبثاق الماء فيها، في وادٍ غير ذي زرع، خالٍ من جميع مظاهر الحياة، دلالةً على قدرته العظيمة، ولجعله سقيا لحجاج بيته وللناس أجمعين.

- تفجّر ماء زمزم يعدّ معجزة بحد ذاته؛ فقد ظهر في أرض قاحلة لا ماء فيها، بعد أن ترك إبراهيم ﷺ زوجته هاجر وابنه الرضيع إسماعيل. لما نفد الزاد

والماء، وسعت هاجر بين الصفا والمروة بحثًا عن الماء، فضرب جبريل عليه السلام الأرض، فانبجس منها هذا النبع المبارك.

- تشير الأبحاث الى أن ماء زمزم يزيد مستويات الطاقة ويقوّي أنظمة الخلايا في جسم الإنسان. قدرت الطاقة الحيوية لماء زمزم بـ 200 درجة، لتتجاوز كل المواد الموجودة على الكرة الأرضية التي لا تتجاوز طاقتها الحيوية 130 درجة. وأن الطاقة الكهرومغناطيسية في ماء زمزم ضعف الطاقة في المياه العادية.

- إن العناصر السامة الأربعة وهي الزرنيخ والرصاص والكادميوم والسيلينيوم توجد في ماء زمزم بأقل مستوى من الضرر بالنسبة للاستخدام البشرى، ومن المعالجة بالأشعة فوق البنفسجية وجد أن ماء زمزم خالٍ من الجراثيم. والسلينيوم الموجود في ماء زمزم هو أحد المعادن المهمة لرفع جهاز المناعة لأنه معدن مضاد للأكسدة.

- ومن الجدير بالذكر، وأثناء التعرض للجو شديد الحرارة يحدث نقص في كل من الصوديوم والبوتاسيوم في الدم مع زيادة كمية العرق، وهو ما يفسر ارتفاع الصوديوم في ماء زمزم عن المعدل المسموح به لتعويض هذا النقص والذي يصل تركيزه إلى 60 مليجرام للتر.

- وعلى مدى قرون جرت عمليات بحث يائسة عن الماء في تلال الصفا والمروة للحصول على مياه نفسها لكن هذه المحاولات باءت بالفشل. على سبيل المثال، بئر الداودية الواقعة في الجزء الجنوبي من المسجد الحرام وعلى بعد 130 مترًا من بئر زمزم تقريبا تتميز بمذاقها المالح جدًا ونوعية مياهها الرديئة.

- يتميز ماء **زمزم** بثبات خصائصه الفيزيائية والكيميائية رغم مرور آلاف السنين، دون أن يتغير طعمه أو رائحته أو لونه، وهو أمر نادر في المياه الطبيعية. يحتوي ماء **زمزم** على نسبة متوازنة من الأملاح المعدنية والعناصر مثل الكالسيوم والمغنيسيوم والفلوريد والصوديوم. هذه العناصر تعطيه قدرة علاجية، لا سيما في حالات الإجهاد، واضطرابات الهضم، وبعض الأمراض المزمنة.

- أثبتت تجارب مخبرية أن ماء **زمزم** له خصائص مضادة للبكتيريا، وقدرة على تسريع التئام الجروح، كما أشارت بعض الدراسات إلى أثره الإيجابي في بعض حالات السرطان، وإن كانت تلك الدراسات بحاجة إلى مزيد من التوثيق العلمي.

الشكل الهندسي لبئر زمـــزم

تقع بئر زمزم في أدنى نقطة من وادي مكة، وتحديدًا في المنطقة المعروفة باسم «البطحاء»، ويُطلق عليها أيضًا في بعض المصادر «الجوف» أو «بطن مكة»، نظرًا لطبيعتها الطبوغرافية المنخفضة التي تُشبه الحوض الطبيعي. هذا الموقع الجغرافي المنخفض جعل البئر على مر العصور عرضةً للفيضانات، خاصة أثناء مواسم الأمطار الغزيرة، حيث كانت المياه تصل إلى باب الكعبة أو تتجاوزه أحيانًا. ولا تزال آثار هذا الوضع الطبوغرافي واضحة حتى اليوم، إذ تحيط بالمسجد الحرام منطقتان منخفضتان من الشمال والجنوب، تلتقيان خلفه، مما يؤدي إلى تدفق المياه المنحدرة باتجاه منطقة المسفلة، حيث تقع البئر، الأمر الذي يزيد من احتمالية تجمّع المياه حولها.

تقع البئر داخل صحن الطواف بالمسجد الحرام، على بُعد نحو 22 مترًا شرق الكعبة المشرّفة، وتفصلها عن مقام إبراهيم عليه السلام مسافة تُقدّر بحوالي 18 مترًا. وهي محاذية لمنطقة الملتزم، وتجاور باب بني شيبة، أحد الأبواب التاريخية للحرم المكي. ويبلغ ارتفاع موقعها عن مستوى سطح البحر حوالي 286.4 مترًا.

وقد ورد في المصادر التاريخية وصف تفصيلي لبئر زمزم، فقد ذكر الأزرقي في القرن الثالث الهجري أن «ذرع زمزم من أعلاها إلى أسفلها كان يبلغ ستين ذراعًا، وأن في قعرها ثلاث عيون: عين مقابل الركن الأسود، وعين مقابل جبل أبي قبيس والصفا، وعين مقابل جبل المروة» (الأزرقي، 1969م).

تُعد بئر زمزم من أقدم الآبار اليدوية المعروفة، ويبلغ عمقها الإجمالي نحو 30.5 مترًا، ويتراوح قطرها بين 1.08 و2.66 مترًا، ما يمنحها شكلًا غير منتظم. يقع منسوب سطح الماء على عمق يقارب 4 أمتار من الفتحة العلوية للبئر. يتكوّن الجزء العلوي من البئر حتى عمق 13.5 مترًا من رواسب رملية طمية رباعية

تعود إلى وادي إبراهيم، وقد جرى تبطينه بالحجارة لمنع تسرب المياه الجوفية الأفقية من هذا المستوى. أما الجزء السفلي، الذي يمتد إلى عمق 17 مترًا، فقد نُحت في صخور الديوريت والجرانوديوريت الصلبة. وبين هاتين الطبقتين، توجد منطقة انتقالية شديدة النفاذية، يبلغ سمكها نحو 0.5 متر، مكونة من صخور مجواة ومشققة عرضيًا، تُعد المصدر الرئيس لتغذية البئر بالمياه الجوفية.

يُظهر التكوين البنائي للبئر تدرجًا هندسيًا دقيقًا؛ إذ بُطن الجزء الغربي بالحجارة، باستثناء المتر العلوي الذي تم تدعيمه بطوق من الخرسانة المسلحة. كما تم تبطين الجزء السفلي المجوى من الصخور بالحجارة أيضًا، ويُشكل هذا القسم المدخل الأساسي لتدفق المياه إلى البئر، بسبب تقاطعه مع شبكة من الشقوق والمجاري الجوفية.

وتتميز البئر بهيئة هندسية فريدة، فهي على هيئة مخروط مقطوع، بخلاف الشكل الأسطواني المعتاد في الآبار، ويُعد هذا التكوين عاملاً مهمًا في النمذجة الهيدرولوجية الدقيقة لتحديد خصائص التدفق وحساب معدلات التغذية والسحب. وقد أظهرت اختبارات الضخ أن بئر زمزم قادرة على تصريف ما بين 11 و18.5 لترًا في الثانية، أي ما يعادل نحو 660 لترًا في الدقيقة، أو قرابة 40,000 لتر في الساعة، مما يؤكد وفرة مياهها واستمرارية تدفقها على الرغم من ارتفاع معدلات الاستهلاك.

تُغذى بئر زمزم من ثلاث جهات رئيسة: الشمال الغربي، والشرق، والجنوب، مما يمنحها خصائص هيدرولوجية فريدة. ويعود مصدر المياه إلى التجمعات الجوفية في الرواسب السطحية، بالإضافة إلى الشقوق والفواصل الصخرية المحيطة بالبئر في الطبقات الجيولوجية المختلفة.

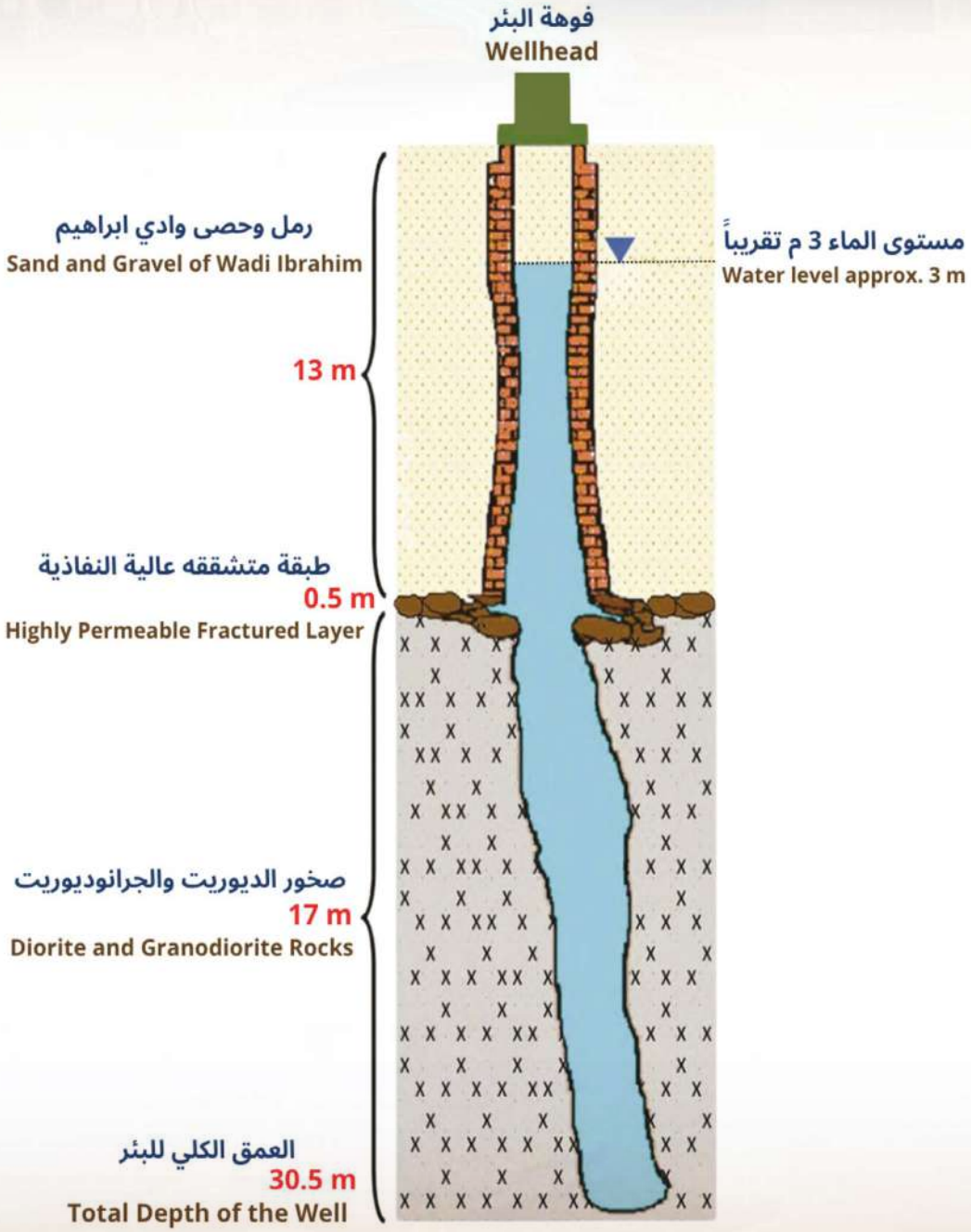
وقد تباينت الآراء العلمية حول طبيعة هذه التغذية. ففي عام 1980م، رجّح مركز أبحاث الحج أن المياه تصل إلى البئر من خلال شقوق تمتد أفقيًا داخل

الطبقة الصخرية، ما يشير إلى احتمال وجود مصادر تغذية بعيدة. غير أن هذا الرأي تعارض مع ما توصل إليه (Sen, 2008)، حيث أظهرت دراسته أن الشقوق تلعب دورًا محدودًا في نقل المياه، دون أن تكون هي المصدر الأساسي للتغذية، مرجحًا أن المخزون الجوفي المحلي في الرواسب الطمية القريبة من البئر هو المصدر الرئيس.

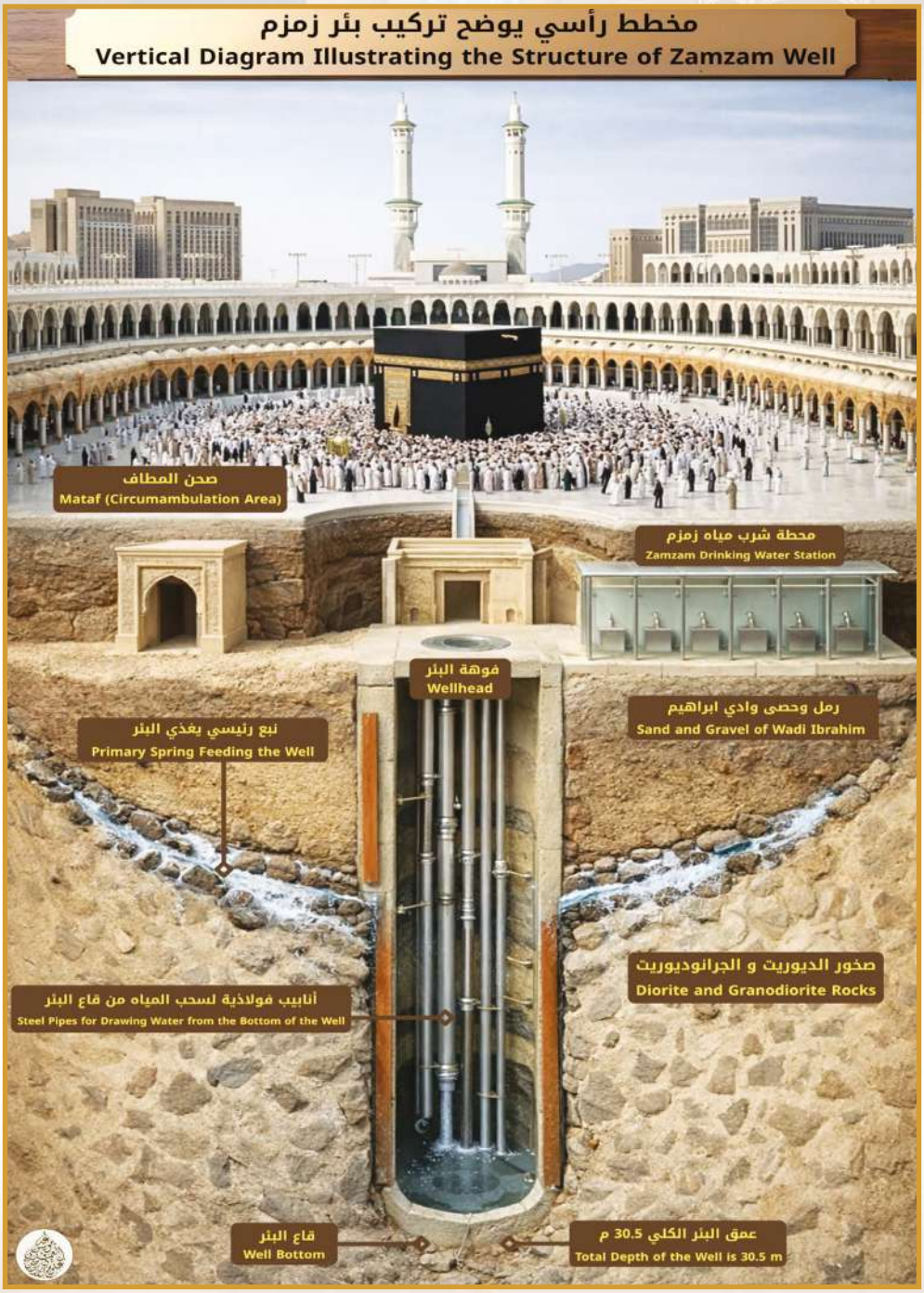
وقد دعمت نتائج هذه الدراسة ما خلُص إليه مركز دراسات الموارد المائية (RSMC) في عام 1986م، حيث أكد أن وادي إبراهيم يُشكّل المصدر الجغرافي والهيدرولوجي الأساسي لتغذية بئر زمزم، نظرًا لقربه المكاني واتصاله المباشر بالحوض الجوفي المحيط بالبئر.

أما من الناحية التاريخية، فقد تطورت وسائل استخراج الماء من البئر عبر العصور. ففي الماضي، كانت عملية السحب تتم يدويًا باستخدام الحبال والدلاء. ومع دخول العصر الحديث، جرى استبدال تلك الوسائل بمضخات كهربائية متقدمة، تضمن استمرار تدفق المياه وتوفيرها بكفاءة للحجاج والزوار.

وفي عهد الخليفة العباسي المعتصم بالله، وتحديدًا بين عامي 223 و224 هـ (838–839م)، تعرّضت منطقة الحجاز لموجة جفاف شديدة، ما أدى إلى انخفاض كبير في منسوب مياه البئر حتى كادت تجف. وقد استُغِل هذا الظرف الاستثنائي لتعميق البئر بمقدار تسعة أذرع (نحو 5.06 أمتار)، إضافة إلى توسعتها وتعزيز بنيتها. وأسهمت هذه التدخلات الهندسية في إعادة منسوب المياه إلى حالته الطبيعية، حيث عادت المياه تتدفق بغزارة بدءًا من عام 225 هـ (840م).



الشكل الهندسي والتركيب الصخري لبئر زمزم الى عمق 30.5 م



مخطط رأسي لبئر زمزم يوضح تركيبها الجيولوجي ومصادر تغذيتها وأنابيب سحب المياه من قاعها

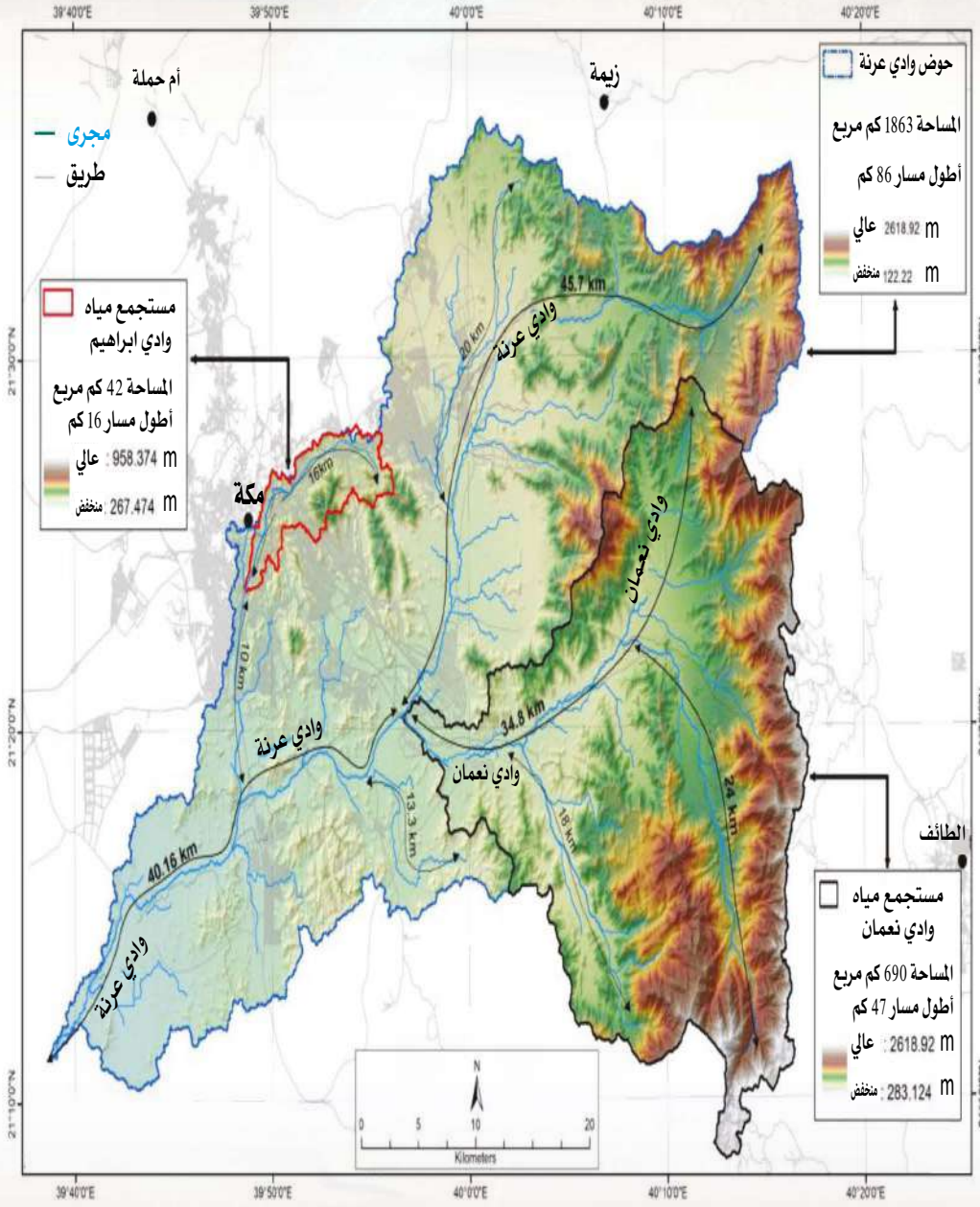
مصادر المياه السطحية لبئر زمزم

تتأثر بئر زمزم تأثرًا مباشرًا بمنظومة المياه السطحية والجوفية المحيطة بها، حيث تمثّل الأمطار والسيول، رغم ندرتها في منطقة مكة، عنصرًا أساسيًا في استدامة هذا المورد المائي الفريد. وتؤكد الدراسات الحديثة أهمية تبنّي منهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية في منطقة الحرم المكي، لضمان الحفاظ على بئر زمزم رافدً مائيًا مستمرًا وعالي الأهمية الدينية والبيئية.

وتُشير تحليلات النظام الهيدرولوجي لمكة المكرمة إلى أن بئر زمزم تتغذى من شبكة طبيعية متكاملة ومعقّدة تشمل مياه الأمطار الموسمية، والجريان السطحي الناتج عن السيول، إلى جانب المخزون الجوفي العميق. وما يُميز هذا النظام هو أنه يعمل بكفاءة عالية دون تدخل خارجي، مما جعله يحافظ على استقراره عبر قرون طويلة، في ظل مناخ قاسٍ وتغيرات بيئية متطرفة، وهو ما يمكن وصفه بـ «معجزة مائية» تستند إلى توازن علمي وروحي فريد.

وفي هذا السياق، تُساهم المصادر السطحية بدور تكميلي فاعل في دعم النظام الهيدرولوجي المغذي لبئر زمزم. تقع مكة ضمن تكوينات الدرع العربي، وهي منطقة جيولوجية تتألف أساسًا من صخور نارية ومتحولة تعود إلى ما قبل العصر الكامبري، وتتميز بانتشار الصدوع والشقوق الطبيعية التي تعمل كمسارات رئيسة لتسرب المياه وتغذية الخزانات الجوفية.

الخصائص الطبوغرافية للمنطقة، بما في ذلك الوديان المنحدرة ومن الجبال الوعرة، تُساهم بشكل ملحوظ في تسريع وتكثيف تجمّع مياه الأمطار أثناء المواسم المطرية المحدودة. وعبر هذه الوديان، تتجه المياه نحو المناطق المنخفضة المحيطة بالحرم، حيث تتسرب عبر التربة المنفذة والتكوينات الصخرية ذات النفاذية العالية، خاصة البازلتية والمتحولة، مما يُعزز من عمليات التغذية الطبيعية لبئر زمزم.



خريطة توضح حوض التصريف المائي لأودية عُرنة ونعمان وإبراهيم

(معدلة من هيئة المساحة الجيولوجية 2024م)

التغذية السطحية

أظهرت الدراسات الهيدرولوجية أن أحد أبرز مصادر تغذية بئر زمزم هو «التغذية السطحية» (Surface Recharge)، وهي عملية طبيعية تحدث نتيجة تسرب مياه الأمطار والسيول إلى باطن الأرض عبر المسام والشقوق في الطبقات الجيولوجية. وتُسهم هذه العملية في تجدد المخزون الجوفي الذي يُغذي البئر باستمرار، مما يضمن استدامة تدفق المياه على الرغم من الظروف المناخية القاسية في المنطقة.

وتُعد بئر زمزم جزءًا من نظام هيدرولوجي وهيدروجيولوجي معقد، يرتبط ارتباطًا مباشرًا بوادي إبراهيم، الذي يُمثل الحوض المائي الرئيس المغذي للبئر. ويستمد هذا الوادي تغذيته من عدة جهات طبوغرافية بارزة، أبرزها السفوح الغربية لجبل الطارقي الذي يرتفع إلى نحو 987 مترًا فوق مستوى سطح البحر، ويشكّل الحد الفاصل بين حوضي وادي إبراهيم ووادي عرنة.

أما من الجهة الشمالية، فيتغذى الوادي من القمم الجبلية التي تفصل بينه وبين وادي الزاهر، ومن أهمها: جبل الوديعة، جبل الضباع، جبل النور، وجبل ذاخر. بينما تأتي التغذية من الجهة الجنوبية من جبلي ثبير وخندمة، اللذين يشكلان حواجز طبيعية تفصل الوادي عن وادي محسر، بالإضافة إلى جبل كُدي، الذي يُعد فاصلًا جيومورفولوجيًا بين وادي إبراهيم وحوض وادي اللاحجة.

وقد أشار كوشك (1983م) إلى أن الأمطار التي تهطل على مدينة مكة وحدها لا تؤدي إلا إلى ارتفاع طفيف في منسوب مياه زمزم، في حين أن الأمطار التي تهطل على المرتفعات الجبلية المحيطة - كمنطقة الطائف - تُحدث تأثيرًا أكبر في معدلات التغذية، مما يؤكد أن المصدر الأساسي للمياه الجوفية التي تغذي البئر يقع في تلك الجبال، عبر نظام واسع من التصدعات والشقوق الصخرية.

ويتميّز وادي إبراهيم بتفرعه إلى عدد كبير من الشعاب والروافد التي تعزز من فاعليته مصدرًا مائيًا. ومن بين أهم هذه الروافد: شعب الغسالة، الملاوي، الخانسة، ريع ذاخر، شعب عامر، شعب علي، أجياد السد، أجياد المصافي، ووادي طوى، الذي يُعد من أكبر الروافد وأكثرها أهمية. كما ترفده المياه المنحدرة من ريَع الحجون، الرسام، الحفائر، الكحل، وأبي لهب، مما يدل على كثافة شبكة التصريف

السطحي التي تصب جميعها في حوض وادي إبراهيم (مرزا والبارودي، 2005م).

يُعد وادي إبراهيم أحد الأحواض الهيدرولوجية الصغيرة في المنطقة الغربية من المملكة، حيث تُقدّر مساحته بحوالي 42 كيلومترًا مربعًا. وضمن هذا الحوض، يشكل القطاع العلوي الذي يصبّ في منطقة المسجد الحرام مساحة تبلغ نحو 31 كيلومترًا مربعًا، بمتوسط انحدار طبوغرافي يُقدّر بـ 0.145 متر/متر. وتشير التقديرات الحديثة إلى أن حجم الجريان السطحي السنوي في الحوض يبلغ نحو 6 ملايين متر مكعب، فيما تصل ذروة التصريف الهيدرولوجي إلى ما يقارب 616.4 مترًا مكعبًا في الثانية، مما يعكس أهمية هذا الحوض على أنه رافدٌ مائي فاعل يدعم الخزان الجوفي المغذي لبئر زمزم (القايدي، 2024م). وهو ما يجعله المصدر المباشر للمياه السطحية المتجهة نحو الكعبة المشرّفة.

يتميز هذا الجزء من الدرع العربي بمناخ جاف وشبه صحراوي، ويبلغ متوسط تساقط الأمطار السنوي فيه حوالي 100 – 105 مم. ووفقًا لهذه المعدلات، يُقدّر إجمالي حجم الأمطار السنوي على كامل حوض وادي إبراهيم بنحو 4.34×10^6 متر مكعب، في حين يبلغ حجم التساقط على الجزء العلوي المتجه نحو المسجد الحرام حوالي 3.1×10^6 متر مكعب (Sen, 2008).. عند اعتماد معامل الجريان السطحي بقيمة 0.35، يمكن تقدير الحد الأقصى لحجم الجريان السطحي عند مخرج الوادي في منطقة المسفلة بنحو 1.5×10^6 متر مكعب، في حين يُقدّر عند منطقة المسجد الحرام بـ 1.08×10^6 متر مكعب. وتُشير هذه القيم إلى وجود كميات محدودة نسبيًا من مياه السطح القابلة للانتقال إلى الطبقات الجوفية، ما يؤكد محدودية إعادة التغذية الطبيعية في ظل الظروف المناخية الحالية.

من الناحية الهيدروجيولوجية، تم حساب ناقلية الطبقة الجوفية الغرينية في وادي إبراهيم بحوالي 0.001 متر مربع/ثانية، وهي قيمة تتفق مع نتائج اختبارات الضخ التي أُجريت على هذه الرواسب (Sen, 2008). وبالاعتماد على فرضية أن نسبة التسرب الحقيقي إلى الخزان الجوفي تمثل نحو 10 % من إجمالي التساقط المطري، فإن التغذية السنوية التقديرية للطبقة الجوفية في المناطق العليا من وادي إبراهيم - لاسيما في محيط المسجد الحرام - تُقدّر بنحو 310,000 متر مكعب في السنة.

نموذج تقريبي ثلاثي الأبعاد للنظام المائي تحت السطحي في وادي إبراهيم، والذي يوضح عيون تغذية بئر زمزم الثلاث من تحت الحجر الأسود والصفا والمروة.

المناخ وهطول الأمطار

تشير البيانات المناخية إلى أن معدل تساقط الأمطار السنوي في مدينة مكة المكرمة يتراوح بين (100–105 مم)، وهو معدل أعلى من نظيره في مدينة جدة المجاورة، التي تسجل حوالي (50 مم) سنويًا. وتتميز الأمطار في مكة بالغزارة المفاجئة وسرعة التساقط، مما يرفع من احتمالية حدوث السيول بشكل متكرر. تخضع مكة لمناخ صحراوي جاف، وتتراوح درجات الحرارة فيها بين 20 إلى 45 درجة مئوية، وقد تتجاوز 50 درجة مئوية أثناء فصل الصيف. وقد شهدت المدينة خلال العقود الخمسة الماضية تباينًا واضحًا في معدلات التساقط، يتضمن:

- فترات جفاف شديدة في أعوام مثل: 1986م و1990م.
- تسجيل معدلات استثنائية من الأمطار خلال أعوام مثل: 1992م (≈253 مم) و1996م (≈247 مم).
- فترة جفاف ملحوظة بين 1985م و1995م.
- اتجاه تصاعدي في كميات الأمطار خلال التسعينيات وبداية الألفية الثالثة.
- تراجع نسبي في الفترة الممتدة بين 2012م و2016م.

ورغم هذا التذبذب، فإن الاتجاه العام يُظهر زيادة تدريجية في كميات الأمطار، تُقدّر بحوالي 36 مم في العقود الثلاثة الأخيرة. تتركز غالبية الأمطار في الفترة الممتدة من نوفمبر إلى فبراير، ضمن نمط مناخي يتسم بشتاء ماطر وصيف جاف. وقد سجلت مدينة مكة المكرمة تساقطات مطرية غزيرة أدت إلى فيضانات مفاجئة في كل من نوفمبر 2009م وديسمبر 2022م، ما يعكس تصاعد الظواهر الجوية المتطرفة في المنطقة https://ar.wikipedia.org

سيول مكة المكرمة

تُعد السيول من الظواهر المناخية الموسمية المتكررة في مدينة مكة، نتيجة لطبيعتها الجبلية وموقعها الطبوغرافي المنخفض في عدد من المناطق. وتمثل السيول تحديًا مزدوجًا؛ فمن جهة، تشكل خطرًا مباشرًا على البنية التحتية وسلامة السكان، ومن جهة أخرى تُعد مصدرًا طبيعيًا مهمًا لتجديد المياه في الخزانات الجوفية. وتتميز السيول في مكة بطابعها المفاجئ (Flash Floods)، ويُعزى ذلك إلى تفاعل عدة عوامل بيئية وجيومورفولوجية، من أبرزها:

- غزارة الأمطار خلال فترات زمنية قصيرة، خاصة في المواسم الانتقالية.
- الطبيعة الجبلية الوعرة، التي تساهم في تسريع جريان المياه نحو الأودية والمناطق المنخفضة.
- وجود تربة غير نفاذة نسبيًا، مما يُضعف قدرة الأرض على امتصاص المياه، ويزيد من حجم الجريان السطحي.
- الانحدارات الحادة، التي ترفع من سرعة تدفق المياه وتزيد من شدة السيول.

وعلى مر العصور، تعرضت مكة المكرمة لعدد من السيول المدمرة التي أثّرت على بنيتها العمرانية وسكانها، لكنها أيضًا لعبت دورًا رئيسًا في تجديد الموارد المائية الجوفية، ولا سيما في تغذية بئر زمزم. تشكل أودية إبراهيم، نعمان وعرنة قنوات تصريف طبيعية إلى قلب مكة. وفي حال اشتداد غزارة الأمطار على ضواحي مكة، تتكون السيول في الأودية العليا، ولا سيما من جهة مشعر منى، فتنحدر المياه بقوة نحو الحرم المكي، متسببة بأضرار بالغة في المسجد الحرام ومحيطه. وقد دفعت هذه الظاهرة سكان مكة منذ القرون الهجرية الأولى إلى اتخاذ تدابير هندسية واحترازية، تمثلت في إنشاء سدود وقنوات لتحويل مجرى السيول عن المسجد الحرام.

ومن أبرز هذه المشاريع سد عمر بن الخطاب ﷺ، الذي أُنشئ عام 17 هـ (638 م)، وما تبعه من أعمال ردم في منطقة «المدعى»، وهي منطقة مرتفعة كانت

تُرى منها الكعبة المشرّفة. وقد ساهمت هذه التدخلات في تحويل مجرى السيول إلى وادي إبراهيم، بعد أن كانت تتجه سابقًا نحو المسعى من جهة المروة.

وتُظهر السجلات التاريخية، كما أوردها المؤرخون (مرزا، 1418 هـ؛ القايدي وآخرون، 2012م)، أن عدد السيول التي اجتاحت مكة المكرمة منذ بداية التأريخ الهجري تجاوز المئة. ومن أقدم هذه السيول وأشهرها:

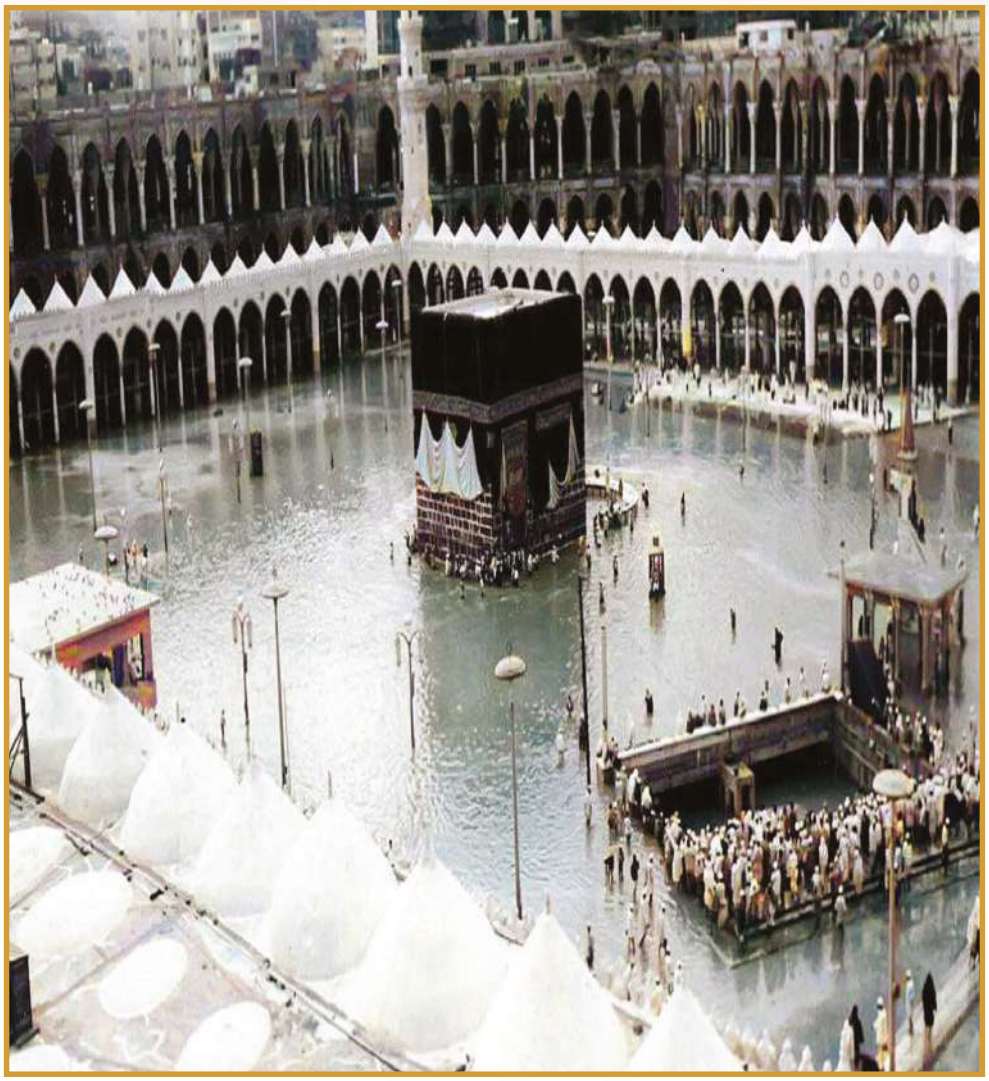
- سيل أم نهشل.
- سيل الجحاف عام 80 هـ (699م).
- سيل المخبل عام 84 هـ (703م).
- سيل عام 88 هـ (706م).
- سيل أبي شاكر عام 120 هـ (737م).
- سيول الأعوام: 160هـ (776م)، 184هـ (800م)، 202 هـ (817م) (سيل ابن حنظلة)، 208 هـ (824م)، 253 هـ (867م)، 262 هـ (875م)، 279–281 هـ (892 – 894م)، 297 هـ (909م)، 528 هـ (1133م)، 549 هـ (1154م)، 569هـ (1173م)، و579 هـ (1183م).

أما في العصر الحديث، فقد شهدت مكة المكرمة في القرن الهجري الماضي فقط (أي منذ نحو 100 عام) ما لا يقل عن 27 سيلاً كبيرًا، من أبرزها: سيول الأعوام 1325هـ (1907م)، 1327هـ (1909م)، 1328 هـ (1910م)، 1330هـ (1911م)، 1335هـ (1916م)، 1344هـ (1925م)، 1350هـ (1931م)، 1376 هـ (1956م)، 1382هـ (1962م)، 1384 هـ (1964م).

شهدت مكة المكرمة في يوم الأربعاء الرابع من شهر ذي القعدة عام 1388هـ (1969م) (المعروف محليًا باسم سيل الربوع) واحدة من أعنف حالات السيول في تاريخها الحديث، حيث بدأت الأمطار بالهطول قرابة الساعة التاسعة صباحًا، واستمرت لفترة تتراوح بين ساعة واحدة إلى ثلاث ساعات. وقد تميزت الساعة الأولى من التساقط بغزارة شديدة غير معتادة، حيث سقطت كميات كبيرة من

المياه في وقت قصير، وهو ما يُعد من السمات المميزة للأمطار الناتجة عن العواصف الرعدية المحلية. وقد أدى هذا التساقط المكثف إلى تشكّل سيل جارف تدفّق بسرعة نحو المناطق المنخفضة، بما في ذلك المسجد الحرام. دخلت مياه السيل إلى باحة المسجد، وارتفع منسوبها حتى بلغ باب الكعبة المشرفة، في مشهد نادر الحدوث. كما جرفت السيول معها عددًا كبيرًا من المركبات التي كانت تعترض طريقها، وامتلأ صحن الطواف بالمياه، مما أعاق أداء الشعائر تمامًا. ويُذكر أن بئر زمزم، الواقعة أسفل صحن المطاف، قد امتلأت هي الأخرى بمياه السيل، نتيجة لغزارة الأمطار وتسرب الجريان السطحي إليها، مما يعكس حجم السيل وقوته في ذلك اليوم. وقد سُجّلت هذه الحادثة في ذاكرة سكان مكة على أنها واحدة من أبرز الكوارث الطبيعية المرتبطة بالسيول، وشكّلت نقطة تحول في إدارة مخاطر السيول داخل الحرم المكي، وساهمت في دفع الجهات المعنية آنذاك نحو إعادة النظر في تصميم أنظمة التصريف وشبكات الحماية في محيط المسجد الحرام.

تلعب الخصائص المناخية والجغرافية دورًا بالغ الأهمية في تسريع عملية تحويل مياه الأمطار إلى جريان سطحي، ومن ثم تشكيل السيول الجارفة. وتُعد السيول التي تتكوّن في أحواض وادي عرنة ونعمان وإبراهيم ذات أهمية هيدرولوجية كبيرة، ما يجعل دراستها ضرورة ملحة لتفادي مخاطرها المحتملة، وفي الوقت نفسه، استثمارها في مشروعات تخزين واستدامة الموارد المائية السطحية. ومن الأهمية بمكان فهم السلوك الهيدرولوجي لأودية مكة المكرمة من أجل إدارة فاعلة لمخاطر السيول، إلى جانب توجيه السياسات نحو الاستفادة من الجريان السطحي في مشاريع حصاد المياه والخزن الاستراتيجي، ما يساهم في تعزيز الأمن المائي بالمنطقة.



سيل الربوع كان يوم الأربعاء في 4 /11/1388هـ (1969م) حيث تساقط المطر من الساعة التاسعة تقريبا واستمر لمدة تتراوح من ساعة إلى ثلاث ساعات أول ساعة من هطوله كان غزيرا جدا. فدخل السيل على إثر المطر الحرم ووصل الى باب الكعبة وجرف مركبات كثيرة، وامتلأ صحن الطواف بالأمطار، وتظهر بئر زمزم وقد امتلأت بماء السيل.

مصادر المياه الجوفية لبئر زمزم

تمثل بئر زمزم نظامًا مائيًا فريدًا يتغذى من خزان جوفي طبيعي متعدد الطبقات، يتميز بتركيب جيولوجي وهيدرولوجي معقد. تقع البئر ضمن منخفض طبوغرافي في قلب وادي إبراهيم، عند نقطة التقاء طبقات رسوبية سطحية مع صخور نارية صلبة، مما يهيئ بيئة جيولوجية مثالية لتجميع وتوجيه المياه الجوفية نحو البئر. يتصف النظام الجوفي المغذي لبئر زمزم بعدة خصائص رئيسة:

- **البنية الجيولوجية:** تحيط بالبئر تكوينات صخرية تتألف من طبقات طمية رملية تنتمي إلى رواسب وادي إبراهيم، تسفلها صخور نارية متحولة مثل الديوريت والجرانوديوريت. تخترق هذه الصخور شقوقٌ وتصدعات تشكل قنوات طبيعية لنقل المياه الجوفية.
- **آلية التغذية:** تعتمد تغذية البئر على المياه السطحية الناجمة عن الأمطار والسيول التي تتسرب عبر شبكة الأودية، وأهمها وادي إبراهيم، مخترقة التربة والتكوينات الجيولوجية لتصل إلى الخزان الجوفي عبر المسام والفواصل الصخرية.
- **المسامية والنفاذية:** تخزن المياه في صخور ذات مسامية جزئية ونفاذية محدودة، مع وجود منطقتين رئيستين في النظام المائي: منطقة غير مشبعة تحتفظ بالرطوبة، ومنطقة مشبعة تشكل المصدر المباشر لتغذية البئر.
- **الحركة المائية:** تنتقل المياه إلى داخل البئر بفعل الضغط الهيدروليكي الطبيعي، دون الحاجة إلى تدخل ميكانيكي، مما يشير إلى توازن ديناميكي مستقر في النظام الجوفي منذ القدم.
- **الخصائص الكيميائية:** تحتوي مياه زمزم على تركيزات طبيعية من الأملاح والمعادن مثل الكالسيوم والمغنيسيوم والفلوريد، بنسب لا تؤثر على صلاحيتها للشرب أو الحاجة إلى معالجة صناعية. يُعد هذا النظام الهيدرولوجي مثالًا بارزًا على التفاعل بين الطبيعة الجيولوجية الفريدة لمنطقة مكة المكرمة والخصائص الفيزيائية للمياه، مما يضمن استدامة المورد المقدس في ظروف مناخية وجيولوجية صعبة.

الحركة الهيدروليكية في نظام بئر زمزم

تشير الدراسات الهيدرولوجية إلى أن تغذية بئر زمزم تخضع لحركة مائية منتظمة تتأثر بممال هيدروليكي واضح (Hydraulic Gradients)، تتجه من الجنوب الشرقي نحو الشمال الغربي نحو موقع البئر. تنتقل المياه عبر هذا الميل من المرتفعات المحيطة خلال شبكة معقدة من الفواصل والشقوق الجيولوجية إلى نقطة التقاء التكوينات الرسوبية بالصخور النارية المتشققة، مكونة تجمّعًا مائيًا ذا فاعلية عالية.

تشير المراقبة الميدانية إلى وجود توازن ديناميكي بين معدلات التغذية (Recharge) والسحب (Discharge)، حيث يعود منسوب المياه إلى مستواه الطبيعي خلال فترة قصيرة بعد السحب المكثف، مما يدل على كفاءة النظام واستقراره. تؤكد نماذج المحاكاة الرقمية ثلاثية الأبعاد أن تغذية البئر تعتمد أساسًا على مياه الأمطار الموسمية، مصدرًا لدعم مائي مستدام، مع تغذية مستمرة من الخزانات العميقة.

يُعد وادي إبراهيم، المملوء برواسب رملية وطميية من العصر الرباعي، المجرى الرئيس لحركة المياه الجوفية في المنطقة. تقع الكعبة وبئر زمزم في الجزء السفلي من هذا المجرى الهيدرولوجي بين تلتي الصفا والمروة، حيث تتقارب التكوينات الجيولوجية مكونة حوضًا ضيقًا يسمح بتجمع المياه. تمتد الرواسب تدريجيًا شرقًا وغربًا بعد هذا الحوض، مما يعزز قدرة الطبقات على تخزين المياه.

يمتد مجرى وادي إبراهيم نحو 3 كيلومترات قبل المسجد الحرام، ويتميز بمقاطع عرضية ضيقة تساهم في تركيز تدفق المياه. تحدث عملية إعادة الشحن الطبيعية نتيجة لتسرب مياه الأمطار إلى أعماق التربة، خاصة في مناطق المنبع. كما تدعم الأدلة وجود شقوق تحت سطحية (Subsurface Fractures) تشكل قنوات فاعلة لنقل المياه من الأودية المجاورة إلى الحوض الجوفي.

العوامل المؤثرة على المياه الجوفية لبئر زمزم

تتأثر نوعية المياه الجوفية بجملة من العوامل الطبيعية، منها الظروف المناخية والتفاعلات الكيميائية بين مياه الأمطار والصخور. يعزى ارتفاع تركيز أيونات البيكربونات (HCO_3^-) في مناطق المنبع إلى تفاعل مياه الأمطار مع المعادن القاعدية للصخور، مكونة مركبات قلوية تسهم في تركيبة المياه.

على الرغم من السحب الكبير للماء من البئر، لا يظهر تأثير واسع النطاق على منسوب المياه، بسبب الخصائص الفيزيائية المميزة للرواسب الغرينية في وادي إبراهيم، التي تمتاز بنفاذية عالية تسمح بتجدد سريع للمياه وتقليل هبوط المنسوب.

تتكون الطبقات المغذية من صخور نارية ومتحولة متنوعة تشمل الكوارتز ديوريت، الميغمتايت، الأمفيبوليت، الديوريت، الدوليريت، والهورنبلنديت (RSMC, 1986). يتسم التكوين الأساسي للطبقة التي تخترقها البئر بوجود شقوق كثيفة في الجزء العلوي، مما يوفر بيئة مناسبة لنقل المياه رغم محدودية التخزين. الحشوات الطمية والغرينية في وادي إبراهيم ذات مسامية جيدة ونفاذية معتدلة، ما يجعلها وسطا مثاليًا للتخزين.

في الطبقات الأعمق، تقل النفاذية بسبب كثافة الصخور البلورية مثل الديوريت والجرانيت، ما يقلل مساهمتها في التغذية مقارنة بالطبقات العليا المتأثرة بعوامل التجوية. تُقدر الناقلية الهيدروليكية للطبقة الحاملة للمياه بحوالي 10^{-3} متر مربع/ثانية، وهو معدل يتوافق مع نتائج اختبارات الضخ، ما يدل على كفاءة عالية للرواسب الغرينية.

الوحدات الهيدروجيولوجية أسفل بئر زمزم

يتشكل النظام الطبقي المسؤول عن حركة وتخزين المياه في منطقة البئر من:

- **الوحدة العليا – الرواسب الغرينية لوادي إبراهيم:** تمثل الطبقة الأهم من الناحية الهيدرولوجية، بسمك حوالي 13 مترًا، بمسامية عالية وقدرة تخزينية فاعلة، وتخزن أكثر من 95 % من المياه الجوفية القابلة للاستخدام. تتكون من خليط من الحصى (20–30 %)، والرمل (50–70 %)، والطمي (~5 %)، وتوفر بيئة مثالية لنقل وتخزين المياه.

- **الوحدة الوسطى – الأفق الصخري الانتقالي:** تقع عند عمق 13 مترًا، بسمك 0.5 متر تقريبًا، وتلعب دورًا حاسمًا في نقل المياه أفقيًا من الطبقات الحاملة إلى داخل البئر، وتُعد المصدر الرئيس للتغذية المباشرة.

- **الوحدة السفلى – الصخور البلورية المتكسرة:** تتألف من صخور نارية ومتحولة مثل الديوريت الكوارتزي، البيغماتايت، الأمفيبوليت، والدوليريت، بسمك حوالي 17 مترًا. رغم انخفاض مساميتها، تساهم عبر شبكة من الكسور في تغذية البئر بحركة المياه نحو الفوهة.

مصادر تغذية بئر زمزم

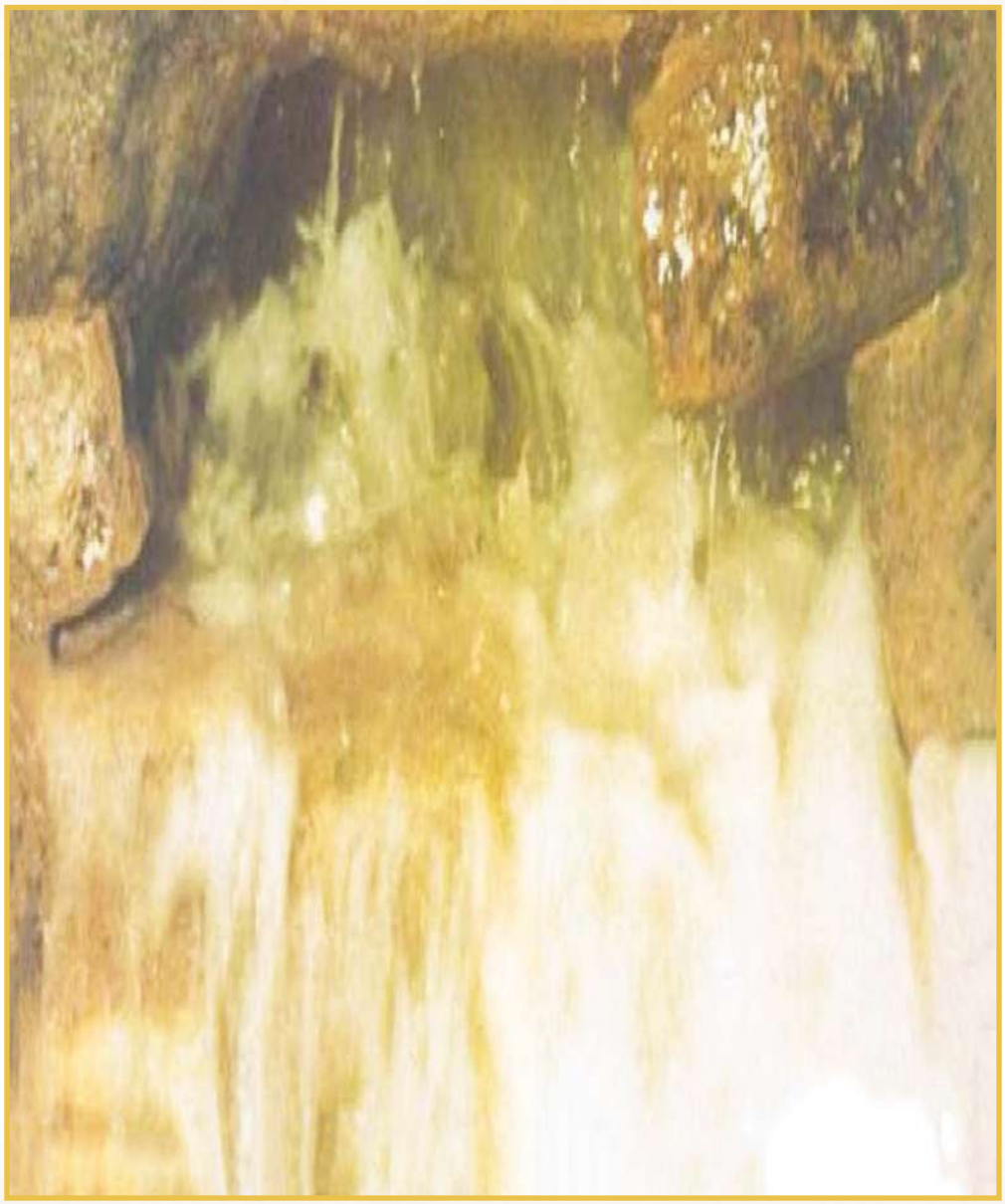
تشير المصادر التاريخية إلى أن البئر تتغذى على الأقل من ثلاث عيون رئيسة:

- **العين الأولى:** تقع تحت الحجر الأسود من الكعبة المشرفة.
- **العين الثانية:** تمتد من جهة جبل أبي قبيس باتجاه منطقة الصفا.
- **العين الثالثة:** عند منطقة جبل المروة.

أجرى كوشك وفريقه عام 1400هـ (1980م) مشروعًا بحثيًا علميًا للتحقق من هذه الروايات، واستخدموا الحفر والمسح الجيولوجي وتحليل الخواص الهيدروجيولوجية لتصنيف مصادر التغذية إلى ثلاثة مكونات رئيسة، بناءً على تدفق المياه داخل البئر، مواقع التشققات النشطة ومقارنة كيمياء المياه من مختلف الاتجاهات.

• المصدر الرئيس لتغذية بئر زمزم

يمثل المصدر الرئيس فتحة تقع أسفل الحجر الأسود مباشرة، وتتجه نحو الكعبة المشرفة باتجاه الركن المقابل لحجر إسماعيل. يبلغ طول الفتحة حوالي 45 سم وارتفاعها نحو 30 سم، وهو المجرى الذي يتدفق منه الجزء الأكبر من ماء زمزم، ما يجعلها الأهم من حيث الكمية والنوعية (كوشك، 1983م). شكّل هذا المنبع محور اهتمام علمي متزايد؛ بسبب الخصائص الفريدة التي أظهرتها الدراسات الفيزيائية والكيميائية، إذ تختلف مياه هذا المصدر جذريًا عن مياه الآبار المجاورة رغم قربها. تشير التحاليل إلى تغيّر في تركيبة المياه فور عبورها المجرى الجوفي، مما يدل على عمليات جيولوجية خاصة تؤثر في نوعية المياه. ورغم تعدد المحاولات لفهم هذه الظاهرة، لم يتمكن الباحثون من تفسير الخصائص بشكل تام، ما دفع بعضهم إلى اعتبار مصدر ماء زمزم سرًا جيولوجيًا معقدًا تتقاطع فيه عوامل طبيعية وبنائية وجيومورفولوجية غير مدركة مباشرة (حسين، 1997م).



صورة داخل بئر زمزم للمصدر المغذي للبئر من ناحية الكعبة (العبدلي، 2012م)

المصدر الثانوي لتغذية بئر زمزم

يتمثل المصدر الثانوي في فتحة رئيسة ثانية تقع باتجاه المكبرية، المبنى المخصص لرفع الآذان والمطل على صحن الطواف. يبلغ طول هذه الفتحة حوالي 70 سم وارتفاعها 30 سم، وهي مقسمة داخليًا إلى فتحتين فرعيتين. رغم أن معدل تدفق المياه من هذا المصدر أقل مقارنة بالمصدر الرئيس، إلا أنه يُعد مساهمًا فاعلًا في التغذية الكلية للبئر (كوشك، 1983م).

بين هاتين الفتحتين الرئيستين، التي يفصل بينهما مسافة تقدر بمتر واحد، توجد خمس فتحات صغيرة إضافية تتخلل أحجار البناء، تساهم باستمرار في تغذية البئر. كما رُصدت شبكة مكونة من 21 فتحة تبدأ من جوار الفتحة الثانية وتمتد باتجاه جبل أبي قبيس من جهة الصفا، وأخرى باتجاه المروة، مما يدل على وجود نظام قنوات جوفية معقد يربط الطبقات المختلفة، ويسهل حركة المياه نحو البئر.

المصادر الفرعية لتغذية بئر زمزم

تنتشر بمنطقة زمزم شبكة الشقوق والفتحات الصغيرة المحدودة على طول حدودها الثابتة. وتختلف هذه الفتحات من حيث الحجم، والعمق، والاتجاه، وتنبثق منها مياه غير محددة، مما يشير إلى تنوع مصادرها. ويرجّح أن بعض هذه الفتحات ترتبط بخزانات جوفية فرعية، أو بتصدعات مستقلة لا يمكن ربطها مباشرة بالخزان الجوفي الرئيس.

وأوضحت معظم الدراسات الجيولوجية والهيدوجيولوجية أن هذه المياه تنبع من شقوق متغلغلة في صخور ما قبل الكامبري، وهي صخور نارية متحولة قديمة، تغطيها طبقات من الرمال والحصى والرواسب الغرينية. وتختلف سماكة هذه الطبقات حسب موقعها داخل الطبقات الجوفيّة لوادي إبراهيم.

ويعزز هذا التوجه توفر مصادر حيوية متكافئة مع استمرارية النظام الهيدرولوجي الذي يمد زمزم ويغذيها، ما يمنحها خصوصية مائية متميزة (حسين، 1997م) .

رسم تخطيطي لبئر زمزم يحدد اتجاهات تدفق المياه المغذية للبئر (معدل من Şen,2008)

الخصائص الفيزيائية لماء زمزم

تحظى الخصائص الفيزيائية لماء زمزم باهتمام خاص من قِبل الباحثين، لما لها من أهمية في تقييم جودة هذا الماء المبارك، ومدى ملاءمته للشرب، واستدامته على المدى الطويل. ومن اللافت أن هذه الخصائص تبقى مستقرة نسبيًا على مر السنين، رغم التغيرات المناخية أو البيئية المحيطة، وهو ما يُعد من مميزاته الفريدة. ومن بين أبرز سماته الفيزيائية ثبات طعمه وخصائصه، حتى بعد تخزينه لفترات طويلة، بشرط أن يُحفَظ في ظروف مناسبة. وفيما يلي استعراض لأبرز هذه الخصائص:

- **اللـــون**

صافٍ لا لون له، لا يحتوي على أي عكارة تحت الظروف الطبيعية. وقد أكدت الفحوصات المخبرية الحديثة أن ماء زمزم يخلو من المواد العضوية أو الطحالب التي تؤثر في لونه.

- **الطعـــم**

ذو طعم فريد، قليل الملوحة، لا يشبه أمثاله من مياه عذبة عادية أو مالحة، حيث يعود هذا الطعم إلى تركيبة الأملاح المعدنية الفريدة فيه، خاصة تركيز البيكربونات.

- **الرائحـــة**

عديم الرائحة تمامًا، إلا إذا وُضع في أوعية غير نظيفة، أو تأثر بعوامل خارجية.

- **درجة الحـــرارة**

درجة حرارة ماء زمزم تتراوح بين 30 إلى 34°م تقريبًا. وتُعتبر هذه الدرجة أعلى من درجة حرارة المياه الجوفية في المنطقة، ويرجع ذلك إلى العمق الضحل للبئر نسبيًا، وإلى حرارة الصخور المحيطة.

- **الشفافيـــة**

عالي الشفافية، يماثل المياه المقطرة المستخدمة في المختبرات. تدل هذه الخاصية على ندرة الشوائب والعوالق فيه.

- **الكثافـــة**

ماء زمزم قريب من كثافة الماء النقي، لكنه يتأثر قليلاً بنسبة الأملاح الكلية الذائبة فيه. تتراوح الكثافة النوعية ما بين 0.995 إلى 1.015 غم/سم^3 عند درجة حرارة الغرفة، وهذا يعكس توازنه الطبيعي وتركيبته النادرة.

- **الموصليـــة الكهربائيـــة**

تتراوح الموصلية الكهربائية لماء زمزم بين 600 إلى 850 ميكروسيمنز/سم، حيث تُظهر تركيزًا متوسطًا من الأملاح الذائبة، أعلى من المياه المعبأة التجارية، لكنه ضمن الحد المقبول به عالميًا. ماء زمزم يحتوي على نسبة مرتفعة من الأملاح الذائبة (مثل الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم)، مما يجعله أكثر قدرة على توصيل الكهرباء مقارنة بمياه الشرب العادية أو حتى بعض المياه المعدنية. هذا يعكس غناه الأيوني وأصل مصدره الصخري العميق.

- **درجة الحموضـــة (الأس الهيدروجيني) (pH)**

تبلغ درجة الحموضة لماء زمزم ما بين 7.5 إلى 8.0، ما يجعله ماءً قلويًا معتدلاً. هذه القلوية تساهم في حفظ التوازن الحمضي - القاعدي داخل جسم الإنسان. وتعكس تركيبته المعدنية القاعدية (خاصة البيكربونات)، وتجعله مميزًا عن كثير من أنواع المياه الأخرى.

- **المظهـــر**

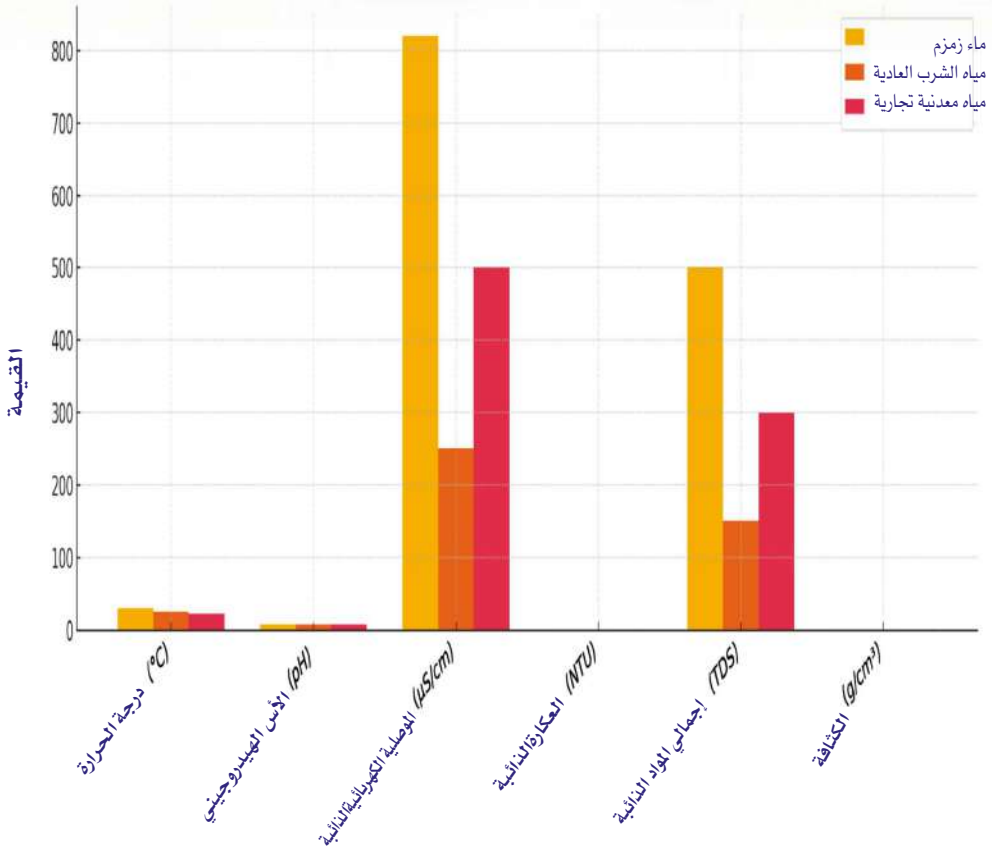
لا تظهر فيه كائنات دقيقة حية أو شوائب مرئية. وقد أظهرت تحاليل المجهر الإلكتروني عدم وجود رواسب حيوية (بيولوجية) أو طحلبية.

- **الأملاح الذائبـــة الكليـــة (TDS)**

يحتوي ماء زمزم على حوالي 500–800 ملغم/لتر من الأملاح الذائبة، وهو تركيز يفوق تركيز مياه الشرب العادية (التي تتراوح بين 100–300 ملغم/لتر). هذه الأملاح تمنحه طعمًا فريدًا، تدل على ثرائه بالمعادن.

- **العكـــارة Turbidity**

رغم غناه بالمعادن، إلا أن ماء زمزم خالٍ تمامًا من العكارة، فهو يتميز بنقاء بصري واضح، والعكارة فيه منخفضةٌ جدًا (أقل من 1 NTU)، ما يعكس جودة فيزيائية رفيعةً.



يوضح الرسم البياني مقارنة الخواص الفيزيائية بين ماء زمزم، مياه الشرب العادية والمياه المعدنية التجارية. ويُلاحظ أن ماء زمزم يحتوي على أعلى تركيز من الأملاح الكلية الذائبة (TDS) والموصلية الكهربائية، مما يشير إلى غناه بالمعادن. في المقابل، تقع المياه المعدنية التجارية في موقع وسط بين ماء زمزم ومياه الشرب العادية في معظم الخصائص الفيزيائية. أما مياه الشرب العادية، فتميل إلى أن تكون أقل في العكارة والموصلية الكهربائية وكمية المواد الذائبة. معدل من Halim et al., 2016

مقارنة الخصائص الفيزيائية لماء زمزم مع تلك الخاصة بمياه الشرب العادية والمياه المعدنية التجارية.

الخاصية الفيزيائية	ماء زمزم	المياه المعدنية التجارية	مياه الشرب العادية
درجة الحرارة الطبيعية	30–34°م (ثابتة نسبيًا)	تختلف حسب المصدر (12–25°م) غالبًا	تتغير حسب المناخ ومصدر التوزيع
اللون	لا لون له	لا لون له أو مائلٌ قليلاً للزرقة	لا لون له غالبًا
الطعم	مميز وقليل الملوحة	يختلف حسب التركيب المعدني	عادي أو قد يحمل طعم الكلور
الرائحة	لا رائحة	لا رائحة أو له رائحة معدنية خفيفة	قد تصاحبه رائحة الكلور أحيانًا
الأس الهيدروجيني (pH)	7.8 – 8.0 قليل القلوية	6.5 – 8.5 متغير حسب المصدر	6.5 – 8.5 متغير حسب المعالجة
الموصلية الكهربائية	670 – 720 µS/cm مرتفع نسبيًا cm	200 – 600 µS/cm	100 – 800 µS/cm
درجة العكارة	0.1 – 0.2 NTU نقية جدًا	0.5 > NTU غالبًا	1 NTU قد تصل إلى
الأملاح الذائبة الكلية (TDS)	500 – 600 mg/L	100 – 500 mg/l	100 – 1000 mg/l

الخصائص الكيميائية لماء زمزم

يتميّز ماء زمزم بتركيبة كيميائية فريدة لا مثيل لها في سائر المياه الطبيعية، ما يمنحه خصائص استثنائية في التكوين والتأثير. وقد أظهرت التحاليل الكيميائية أن ماء زمزم يحتوي على نسب متوازنة ومهمة من العناصر الأساسية التي تُساهم في خصائصه المميزة وجودته العالية وصلاحيته للشرب. من أبرز هذه العناصر بوحدة الـ (ملغم/لتر):

الصوديوم 64.44 (Na^+)، الكالسيوم 38.71 (Ca^{2+})، المغنيسيوم (Mg^{2+}) 9.10، البوتاسيوم 30.34 (K^+)، البيكربونات 167.5 (HCO_3^-)، الكلوريد (Cl^-) 73.45، الكبريتات57.19 (SO_4^{2-}) ، النترات 6.76 (NO_3^-)، الفلوريد (F^-) 47.0 (العمري، 2025م). تشير هذه القيم إلى أن ماء زمزم غني نسبيًا بالمعادن مقارنة بمياه الشرب العادية، وهو ما يفسر طعمه الخاص وتأثيره الحيوي.

أظهرت الدراسات أن تركيزات المعادن الثقيلة (ملغم/لتر) في ماء زمزم تقع ضمن الحدود الآمنة للشرب: الرصاص 0.161 (Pb)، الزرنيخ 0.00139 (As)، النحاس 0.011 (Cu)، الكروم 0.00012 (Cr)، الكوبالت 0.007 (Co)، الزنك 0.017 (Zn) (العمري، 2025م).

كما أظهرت بعض الدراسات (Shomar, 2012) باستخدام أدوات مثل ICPMS -IC-ICP-OES، أن ماء زمزم حافظ على ثبات خصائصه الكيميائية لمدة 24 شهرًا دون أي تغير ملحوظ، ما يؤكد استقراره الكيميائي. قام فريق بحثي بقيادة Vikhar وآخرين (2019م) باستخدام تقنيات البلازما الزوجية الحثية لتحليل 34 عنصرًا في ماء زمزم، وأظهرت النتائج ما يلي:

- تركيزات مرتفعة للعناصر الأساسية (Na, Ca, Mg, Cl) مقارنة بالمياه الطبيعية.
- تركيزات منخفضة جدًا لعناصر مثل Sb، Be، Bi، Br، Co، I، Mo (أقل من 0.01 جزء في المليون).

وجود كميات ضئيلة من الكروم والمنغنيز والتيتانيوم والزرنيخ والسيلينيوم والكادميوم، لكنها ضمن الحدود الآمنة للشرب. تُرجع بعض الفرضيات العلمية خصائص زمزم الفريدة إلى:

- طبيعة الصخور المحيطة بالبئر (صخور نارية قد تكون ممغنطة طبيعيًا)، تساهم في تعديل طاقة الماء وشحنته.
- تشابه بعض خصائصه مع الماء الممغنط، ما قد يفسر قوة امتصاص الجسم له وسرعة تأثيره الحيوي.
- البنية الجزيئية المميزة: الزاوية بين ذرتي الهيدروجين والأوكسجين في جزيء الماء تصل إلى 104.5 °م، وهذا الترتيب الجزيئي قد يمنح زمزم خصائص فيزيائية مختلفة عن المياه العادية.

بسبب قلوية زمزم وتركيبته المعدنية، تشير بعض الأدلة إلى أن شرب ماء زمزم:

- قد يدعم المناعة الطبيعية ويخلق بيئة غير مناسبة لنشاط الفيروسات.
- لا يُسبب تراكمًا ضارًا للعناصر الثقيلة عند الشرب المعتدل.
- لا يسبب أي مضاعفات صحية سلبية للحجاج الذين يشربونه بكثافة أثناء المواسم.

العناصر المعدنية المتعددة في ماء زمزم

أجريت العديد من الدراسات العلمية المتقدمة لتحليل مكونات ماء زمزم بدقة، باستخدام تقنيات تحليلية عالية الحساسية، من أبرزها:

- التنشيط النيوتروني (Neutron Activation Analysis – NAA): تُستخدم هذه التقنية لرصد العناصر النزرة بدقة عالية دون الحاجة إلى تحضير كيميائي معقّد.

- البلازما المقترنة بالحث (Inductively Coupled Plasma – ICP): وهي تقنية تعتمد على توليد بلازما باستخدام تيار كهربائي ناتج عن الحث الكهرومغناطيسي في مجال مغناطيسي متغير. تُستخدم لقياس تركيز العناصر المعدنية المتعددة في السوائل بدقة فائقة.

إضافة إلى تقنيات تقليدية أخرى مثل التحليل الطيفي البصري والانبعاثي. أظهرت هذه الدراسات أن ماء زمزم يحتوي على 34 عنصرًا كيميائيًا، وبيّنت التميز في تركيز بعض العناصر على النحو الآتي:

- العناصر الأساسية ذات تركيز أعلى من المياه الطبيعية: الكالسيوم (Ca^{+2})، المغنيسيوم (Mg^{+2})، الصوديوم (Na^{+})، الكلوريد (Cl^{-})، وهي عناصر مهمة في دعم صحة العظام، وتنظيم ضغط الدم، وتوازن السوائل في الجسم.
- العناصر النزرة بتركيزات منخفضة جدًا (أقل من 0.01 جزءاً في المليون): الأنتيمون (Sb)، البريليوم (Be)، البزموث (Bi)، البروم (Br)، الكوبالت (Co)، اليود (I)، الموليبديوم (Mo). تُعد هذه العناصر آمنة عند مستوياتها المنخفضة، ولا تشكّل خطرًا صحيًا على الإنسان.
- عناصر محدودة: كُشِف عن آثار طفيفة لعناصر مثل: الكروم (Cr) والمنغنيز (Mn) والتيتانيوم (Ti)، وهي جميعها ضمن الحدود المسموح بها دوليًا لمياه الشرب.

كشفت الدراسات الهيدروكيميائية التي أُجريت على ماء زمزم، ومن أبرزها دراسة Khalid et al. (2014)، عن مجموعة من المؤشرات العلمية اللافتة التي تعزز موثوقية هذا الماء من حيث السلامة الكيميائية والجودة الصحية. أكدت نتائج هذه الدراسة أن ماء زمزم يتمتع بتركيب كيميائي نقي وآمن، خالٍ من العناصر السامة، مع وجود عناصر مفيدة بنسب طبيعية متوازنة. ويعزز ذلك من مكانة زمزم كمورد مائي نادر يجمع بين النقاء والسلامة والتوازن الأيوني، دون الحاجة لأي معالجة صناعية.

أظهرت التحاليل أن تركيزات بعض العناصر الثقيلة والسامة في ماء زمزم - مثل:

الزرنيخ (As) – الكادميوم (Cd) – الرصاص (Pb) – السيلينيوم (Se). جميعها تقع دون الحدود القصوى المسموح بها لمياه الشرب بحسب توصيات منظمة الصحة العالمية (WHO). ويُعد هذا مؤشرًا حاسمًا على خلو ماء زمزم من السمّية الكيميائية، مما يجعله آمنًا للاستهلاك البشري المستمر حتى على المدى الطويل.

لفتت الدراسة إلى أن جزءًا من محتوى كلوريد الصوديوم (NaCl) في ماء زمزم قد يكون ناتجًا عن تأثيرات جوية (Atmospheric Origin)، أي أنه مرتبط بتفاعلات الماء مع الأبخرة أو الرواسب الجوية التي تتساقط طبيعيًا ضمن دورة المياه، وليس بالضرورة ناتجًا عن تلوث أرضي أو ملوحة جيولوجية. وهذا يُعزّز فرضية أن ملوحة ماء زمزم ليست مؤشرًا على تدهور نوعي، بل هي جزء من تركيب طبيعي متوازن، يعكس تفاعلات سطحية آمنة بيئيًا.

من النتائج البارزة كذلك أن تركيز الكالسيوم (Ca^{2+}) في ماء زمزم أعلى منه في معظم مياه الشرب العادية. وهو ما يجعل ماء زمزم، من الناحية الهيدروكيميائية، مصدرًا غنيًا بالعناصر الداعمة للصحة العامة، خاصة في الحالات التي تتطلب تعزيز التوازن الكهروكيميائي في الجسم.

العناصر الفلزية النزرة في مياه زمزم Trace Metallic Elements

تُعد العناصر الفلزية النزرة (TME) مكونًا بالغ الأهمية في مياه الشرب، إذ إنها تحمل خصائص مزدوجة من الناحية الحيوية؛ فهي من جهة تؤدي دورًا جوهريًا في دعم عمليات الأيض (التمثيل الغذائي)، ومن جهة أخرى، قد يؤدي وجودها بتركيزات مرتفعة إلى آثار سُمّية خطيرة على الصحة العامة (Lu et al., 2022).

تشمل هذه الفئة العناصر الانتقالية مثل: الحديد (Fe)، الزنك (Zn)، النحاس (Cu)، السيلينيوم (Se). وتُعرف جميعها بدورها المحوري في العمليات الخلوية الحيوية، بما في ذلك: تنشيط الإنزيمات وتعزيز إنتاج الطاقة داخل الميتوكوندريا ودعم المناعة والتوازن التأكسدي داخل الخلايا (Mohammadifard et al., 2019).

عند جمع وتحليل عينات ماء زمزم، استخدم الباحثون زجاجات مصنوعة من البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE)، وذلك لعدة أسباب: تقليل امتصاص المعادن أو تفاعلها مع جدران الحاوية، منع انسداد مخاريط الأجهزة التحليلية الدقيقة، خفض نسبة ثاني أكسيد الكربون المذاب، تحسين دقة تحليل العناصر بالنظام الطيفي الكتلي البلازمي (ICP-MS).

♦ تصنيف العناصر وفق جدول مندليف الدوري

في دراسة حديثة (Zergui et al., 2022)، تم تحليل 52 عنصرًا كميًا باستخدام تقنيات تحليلية دقيقة (بالملغم/لتر). وتم تصنيف هذه العناصر ضمن 8 فئات دورية على النحو الآتي:

الفئة الدورية	عدد العناصر	أمثلة
الفلزات القلوية (Alkali Metals)	5	Na, K
القلوية الترابية (Alkaline Earths)	5	Ca, Mg
العناصر الانتقالية (Transition Elements)	14	Fe, Zn, Cu, Mn
الفلزات الفقيرة (Poor Metals)	7	Sn, Pb
أشباه الفلزات (Metalloids)	4	As, Sb
العناصر الأرضية النادرة (REE)	13	Ce, La, Nd
الكالكوجينات (Chalcogens)	1	Se
الهالوجينات (Halogens)	3 (شبه كمي)	Cl, Br, I

♦ نتائج التحليل العام

- أثبتت الدراسة أن ماء زمزم غني بالمعادن الأساسية كالمغنيسيوم والكالسيوم والصوديوم، فضلًا عن عدد من العناصر النزرة الضرورية. العناصر النزرة كانت غالبًا ضمن الحدود المسموح بها دوليًا، مع انخفاض شديد في مستويات العناصر السامة.

- احتوى ماء **زمزم** أيضًا على عناصر أرضية نادرة (Rare Earth Elements) بكميات ضئيلة، وهو ما يُعد ظاهرة غير شائعة في المياه الجوفية الطبيعية.
- عمومًا، يعكس هذا التنوع في تركيبة العناصر النزرة الفلزية في ماء **زمزم** توازنًا طبيعيًا فريدًا بين الفاعلية الحيوية والسلامة الصحية. ويُظهر قدرة هذا الماء على توفير احتياجات الجسم المعدنية دون تجاوز العتبة الحرجة، مما يعزز من قيمته الطبيعية والغذائية معًا.
- تشير نتائج التحاليل الكيميائية عالية الدقة إلى أن ماء **زمزم** يحتوي على تركيزات مثالية من المعادن الأساسية، في حين تبقى مستويات العناصر السامة أو النزرة السامة دون حدود الكشف المخبري، مما يعكس توازنه الطبيعي وسلامته البيئية.
- العناصر تحت حد الكشف (Below LOD – Limit of Detection): لم تُرصد بعض العناصر بسبب تركيزها المنخفض جدًا، حيث تقع تحت حد الكشف التقني للأجهزة المستخدمة في التحليل، وتشمل: الليثيوم (Li) والبريليوم (Be) والباريوم (Ba) والسيزيوم (Cs) والألومنيوم (Al) والكاديوم (Cd) والزئبق (Hg) والرصاص (Pb) والإثمد (Sb) والكروم (Cr) المنغنيز (Mn) الكوبالت (Co) النيكل (Ni) النحاس (Cu) البروم (Br) اليود (I). هذه النتيجة تدل على درجة عالية جدًا من النقاء، وتُعد مؤشرًا على خلو **زمزم** من التلوث بالمعادن الثقيلة السامة. أجريت أبحاث متقدمة لتحسين دقة قياس تركيز المغنيسيوم في ماء **زمزم** باستخدام تقنية التحليل الطيفي المرئي (Visible Spectrophotometry)، بتكوين معقدات كيميائية تعتمد على الأس الهيدروجيني عند $pH \approx 10$؛ يشكّل المغنيسيوم معقدات مستقرة يمكن رصدها بدقة. عند $pH > 12$؛ تزداد قابلية المغنيسيوم للترسيب، مما يُقلل من فاعلية القياس. هذا التحليل يُستخدم لفهم استقرار المركبات المعدنية ودورها في جودة المياه المعدنية.

كيمياء الكاتيونات والأنيونات في ماء زمزم

تشير الدراسات الجيوكيميائية إلى أن الطبقة الحاملة للمياه الجوفية لبئر زمزم تتكوّن أساسًا من صخور نارية من نوع الديوريت والجرانوديوريت، ويُعتقد أن هذه الصخور تُشكّل المصدر الجيولوجي الرئيس للعناصر المعدنية التي تميز ماء زمزم، ولا سيما الحديد (Fe) والمغنيسيوم (Mg) الكالسيوم (Ca)، وتُعرف هذه الصخور بغناها الطبيعي بهذه العناصر، والتي تنتقل إلى الماء عبر عمليات تفاعل طويلة بين المياه الجوفية والصخور على مر الزمن، وهو ما يُفسّر التركيبة المعدنية الفريدة والغنية نسبيًا لهذا الماء المبارك.

ومن المثير للاهتمام أن ماء زمزم يُظهر ثباتًا كيميائيًا ملحوظًا، مع توازن واضح في الكاتيونات والأنيونات، مما يدل على أنه يتغذى من نظام جيولوجي وهيدرولوجي مغلق ومحمي. ويُعد هذا الاستقرار أحد العوامل الرئيسة التي ساهمت في احتفاظ زمزم بخصائصه المتميزة عبر القرون، دون أن تتغير طبيعته أو جودته.

♦ الكاتيونات (الأيونات الموجبة)

الكاتيونات في ماء زمزم تمثل مكونات أساسية تُساهم في خصائصه المعدنية الفريدة، ومن أبرزها: الكالسيوم (Ca^{+2}): يُعد الكالسيوم الكاتيون الثنائي الرئيس في ماء زمزم، ويتفاعل غالبًا مع البيكربونات والكربونات، مكوّنًا مركبات تساهم في توازن القلوية، وتعزيز فوائد ماء زمزم للعظام والأسنان. المغنيسيوم (Mg^{+2}): يوجد المغنيسيوم عادة على هيئة بيكربونات أو كبريتات، وله دور مهم في دعم الوظائف الخلوية، وتنظيم الإنزيمات الحيوية في الجسم. الصوديوم (Na^{+}) والبوتاسيوم (K^{+}) : يشكلان معًا جزءًا من الأملاح الذائبة الكلية، مثل كلوريد الصوديوم ($NaCl$) وكلوريد البوتاسيوم (KCl)، ويساهمان في توازن الضغط الأسموزي والسوائل في الجسم، إلى جانب دعم الإشارات العصبية.

♦ الأنيونات (الأيونات السالبة)

الأنيونات في ماء زمزم تؤدي دورًا محوريًا في تحديد طبيعته الكيميائية وتوازنه الأيوني، ومن أبرزها:

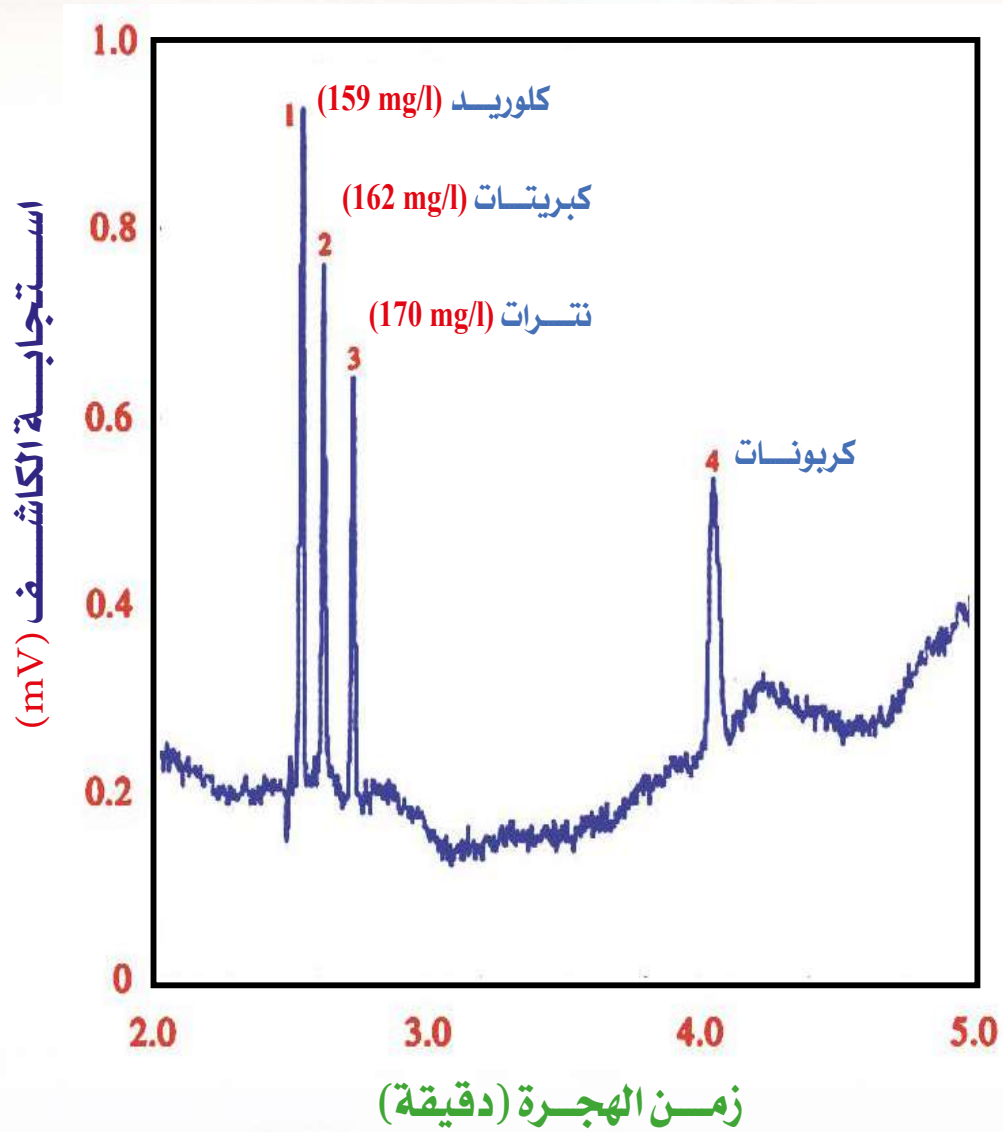
البيكربونات (HCO_3^-): تُعد العنصر المسؤول عن قلوية الماء، وتُساهم في الحفاظ على استقراره الكيميائي، وتمنع تكون الأحماض الضارة.

الكبريتات (SO_4^{2-}): غالبًا ما ترتبط بالمغنيسيوم أو الصوديوم، وتدخل في تفاعلات طبيعية تعزز ثبات مكونات الماء دون التأثير على طعمه أو خصائصه.

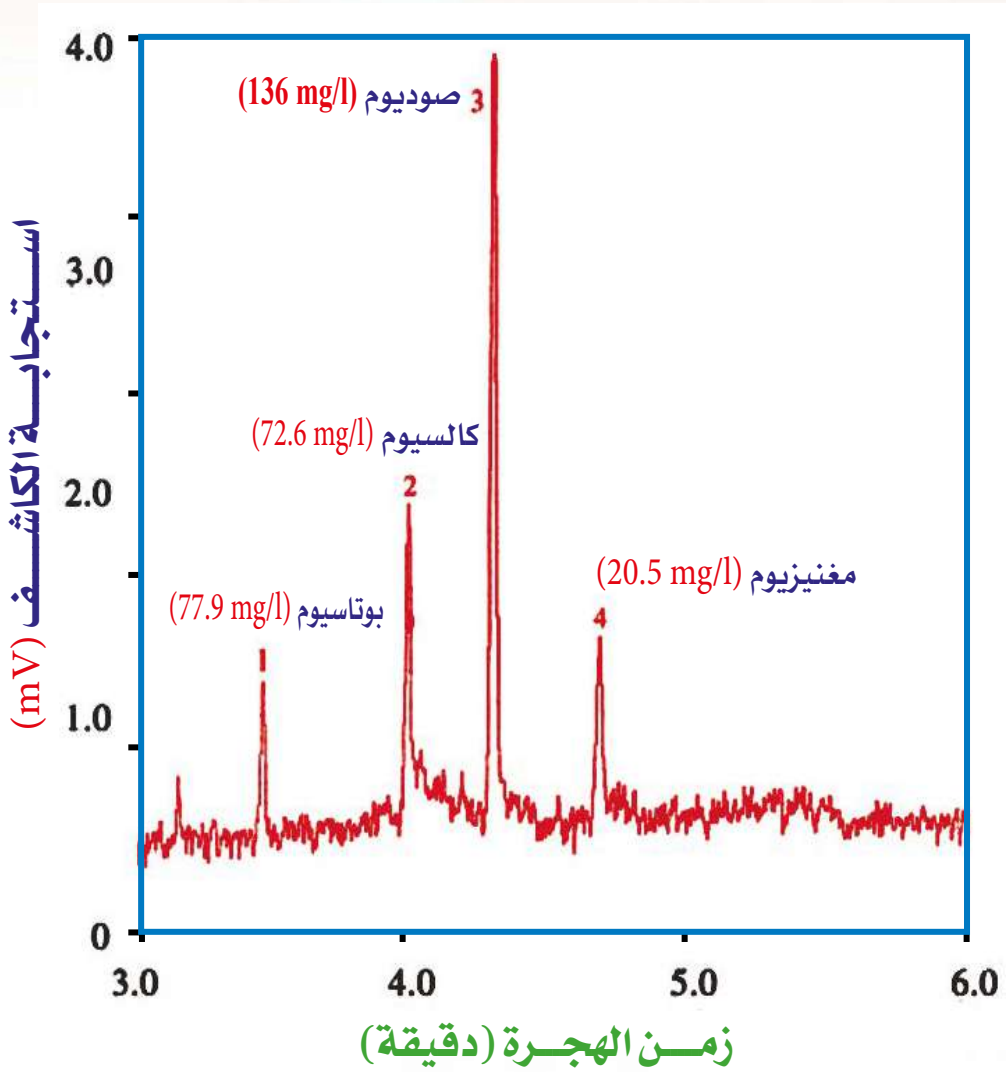
الكلوريد (Cl^-): يُعد من الأيونات الرئيسة في ماء زمزم، ويلعب دورًا مهمًا في موازنة الطعم وتركيبة الأملاح الذائبة، كما يُساهم في التوازن الكهروكيميائي العام للماء.

تم تحليل عينات من ماء زمزم باستخدام تقنية التحليل الشعري الكهربي للأيونات (Capillary Electrophoresis)، وهي من أكثر التقنيات دقة في قياس تركيزات الكاتيونات والأنيونات الذائبة. وقد كشفت نتائج هذه التحاليل عن مستويات مرتفعة نسبيًا من الأيونات في ماء زمزم، مقارنة بمياه الصنبور والمياه التجارية المعبأة. ورغم ارتفاع هذه التركيزات، إلا أنها تبقى ضمن الحدود الصحية المسموح بها عالميًا وفقًا لمقاييس منظمة الصحة العالمية (WHO) والوكالة الأمريكية لحماية البيئة (EPA)، باستثناء عنصر النترات (NO_3^-)، الذي ظهر في بعض الحالات بنسب تتجاوز الحد الأقصى المسموح به، مما يستوجب المراقبة الدورية المستمرة (Khalid et al., 2014).

وتُظهر التحليلات المقارنة أن المقاييس الكيميائية لماء زمزم تختلف جذريًا عن تلك المطبقة على المياه المعالجة أو المعبأة تجاريًا، ويُعزى ذلك إلى الطبيعة الجوفية العميقة لمصدر زمزم، وفترة الإقامة الطويلة للماء في الصخور النارية، ما يُتيح له التشبّع بالعناصر المعدنية المفيدة، ويمنحه تركيبته الكيميائية الفريدة.



يوضح المخطط الكهربائي لعينة ماء زمزم تحليل الأنيونات:
(1) كلوريد، (2) كبريتات، (3) نترات، (4) كربونات. (معدل من Khalid et al ., 2014)



يوضح المخطط الكهربائي لعينة ماء زمزم تحليل الكاتيونات:

(1) بوتاسيوم، (2) كالسيوم، (3) صوديوم، (4) مغنيزيوم (معدل من Khalid et al ., 2014)

يوضح الجدول التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعناصر ماء زمزم وعددها 38 عنصرا منها 9 عناصر تم تحليلها داخل المملكة العربية السعودية وتم اعتمادها من قبل لجنة الاعتماد السعودية SAC، وبقية العناصر وعددها 29 عنصرا تم تحليلها في مختبرات دولية وتم اعتمادها من قبل خدمات الاعتماد الدولية IAS وأيضا لجنة الاعتماد السعودية SAC (العمري، 2025م).

البند	العنصر (E)	العنصر (A)	النتيجة	الوحدة	الحد الكمي LOQ	طريقة الاختبار المعتمدة
1	pH	الأس الهيدروجيني	7.86	---	---	IAS+SAC
2	Total Dissolved Solids (TDS)	إجمالي المواد الصلبة الذائبة	448	ppm	1.0	IAS+SAC
3	Total Hardness	الصلابة الكلية	134.13	mg/l	1.0	IAS+SAC
4	Electrical Conductivity	التوصيلية الكهربائية	0.66	µS/cm	0.01	IAS+SAC
5	Turbidity	العكارة	0.30	NTU	0.10	IAS+SAC
6	Ammonium	الأمونيوم	<LOQ	ppm	---	IAS+SAC
7	Antimony	الأنتيمون (الأثميد)	0.00506	mg/l	0.00004	IAS+SAC
8	Arsenic	الزرنيخ	0.00139	mg/l	0.00004	IAS+SAC
9	Barium	الباريوم	0.00800	mg/l	0.00004	IAS+SAC
10	Bicarbonate	البيكربونات	167.5	mg/l	5.00	SAC
11	Boron	البورون	0.70000	mg/l	0.00004	IAS+SAC
12	Bromide	البروميد	236.44	ppb	5.00	SAC
13	Cadmium	الكادميوم	<LOQ	mg/l	0.00004	IAS+SAC
14	Calcium	الكالسيوم	38.71	mg/l	0.02	IAS+SAC
15	Chloride	الكلوريد	73.45	mg/l	0.1	IAS+SAC
16	Chromium	الكروم	0.00012	mg/l	0.00004	IAS+SAC
17	Cobalt	الكوبالت	0.007	mg/l	0.00004	SAC

البند	العنصر (E)	العنصر (A)	النتيجة	الوحدة	الحد الكمي LOQ	طريقة الاختبار المعتمدة
18	Copper	النحاس	0.011	mg/L	0.0	IAS+SAC
19	Fluoride	الفلوريد	0.47	mg/L	0.0	SAC
20	Iron	الحديد	0.07	mg/L	0.036	IAS+SAC
21	Lead	الرصاص	0.161	mg/L	0.00004	IAS+SAC
22	Lithium	الليثيوم	<LOQ	ppm	---	IAS+SAC
23	Magnesium	المغنسيوم	9.10	mg/L	0.04	IAS+SAC
24	Manganese	المنغنيز	<LOQ	mg/L	0.027	IAS+SAC
25	Molybdenum	الموليبديوم	0.02466	mg/L	0.00004	IAS+SAC
26	Nickel	النيكل	0.00059	mg/L	0.00004	IAS+SAC
27	Nitrate	النترات	6.76	mg/L	0.35	SAC
28	Nitrites	النتريت	<LOQ	mg/L	0.15	SAC
29	Phosphate	الفوسفات	<LOQ	mg/L	0.5	SAC
30	Potassium	البوتاسيوم	30.34	mg/L	0.02	IAS+SAC
31	Selenium	السيلينيوم	0.00223	mg/L	0.00004	IAS+SAC
32	Silica	السيليكا	17.00	mg/L	1.00	SAC
33	Sodium	الصوديوم	64.44	mg/L	0.04	IAS+SAC
34	Strontium	السترونتيوم	0.34	mg/L	0.00004	IAS+SAC
35	Sulphate	الكبريتات	57.19	mg/L	0.4	SAC
36	Thallium	الثاليوم	<LOQ	mg/L	0.00004	IAS+SAC
37	Titanium	التيتانيوم	0.03	ppm	---	IAS+SAC
38	Zinc	الزنك	0.017	mg/L	0.02	IAS+SAC

الخصائص البكتيرية لماء زمزم

يحظى ماء زمزم منذ قرون باهتمام علمي عالمي متزايد، نظرًا لنقائه الاستثنائي وخلوّه من التلوث الجرثومي، وهو ما يُعد ظاهرة نادرة في المياه الجوفية المستخدمة مباشرةً دون أي معالجة كيميائية أو تعقيم بالكلور، كما هو الحال في معظم مصادر مياه الشرب التقليدية. وقد أثبتت دراسات متعددة، باستخدام تحاليل الأحياء الدقيقة، أن ماء زمزم يخلو تمامًا من الكائنات الدقيقة الضارة، بما في ذلك غياب تام لبكتيريا Escherichia coli (الإشريكية القولونية)، وهي البكتيريا التي تُعد مؤشرًا تقليديًا رئيسًا على تلوث المياه بالمخلفات البشرية أو الحيوانية. كما لم يُسجّل أي وجود للجراثيم الهوائية أو اللاهوائية المرضة.

وتُعَد هذه النتائج مدهشة في ظل الاستخدام الكثيف والمباشر لماء زمزم من قبل ملايين الحجاج والمعتمرين سنويًا، إذ لم تُسجَّل حتى الآن أي حالات عدوى موثقة ترتبط باستهلاكه، ما يعكس مستوى فائقًا من السلامة الميكروبية الطبيعية.

وقد دعّمت التحاليل البكتيرية الحديثة هذه النتائج، حيث بقي العدّ البكتيري الكلي لماء زمزم ضمن المستويات المقبولة عالميًا لمياه الشرب الآمنة، حتى في العينات التي خُزنت لفترات طويلة. ففي دراسة أجراها Vikhar et al., 2019، شملت تحليل أكثر من 30 عينة باستخدام أنظمة مغلقة وتقنيات زراعة بكتيرية عالية الحساسية، لم يُسجل أي نمو جرثومي في جميع العينات، بما في ذلك تلك التي تم تخزينها لمدة تجاوزت ستة أشهر، مما يدل على ثبات نقائه عبر الزمن.

وفي دراسة مماثلة أجراها Al-Barakah et al., 2017، تم تحليل أكثر من 100 عينة من ماء زمزم باستخدام تقنيات العدّ الجرثومي المباشر، وأظهرت النتائج تأكيدًا إضافيًا على نقاء الماء من الملوثات الميكروبية. فقد خلت جميع العينات من Escherichia coli (الإشريكية القولونية)، والمكورات المعوية (Enterococci)، وكذلك من أي مؤشرات على وجود الفطريات، مما يعزز الثقة

في ماء زمزم مصدرا نقيا وآمنا تمامًا للاستهلاك البشري، دون الحاجة لأي تعقيم أو معالجة كيميائية. ويُعزى هذا المستوى الفريد من النقاء الجرثومي إلى جملة من العوامل الجيولوجية والهيدروكيميائية الطبيعية المحيطة ببئر زمزم. فالطبقات الصخرية العميقة، لا سيما المكوّنة من صخور الجرانوديوريت، تؤدي دورًا مزدوجًا في عزل المياه عن أي تسربات سطحية، وفي الوقت ذاته، تقوم بعملية ترشيح طبيعية فاعلة أثناء تحرك المياه عبر شقوقها الدقيقة. علاوة على ذلك، فإن غياب المركبات العضوية القابلة للتحلل في ماء زمزم يُعد عاملًا حاسمًا في منع تكوّن الطحالب أو تكاثر البكتيريا، حتى أثناء فترات التخزين الطويلة. وتُستخدم للتحقق من هذه الخصائص الحيوية، تقنيات تحليل متقدم للأحياء الدقيقة تشمل:

- المجهر الإلكتروني (Electron Microscope) لفحص الجزيئات والملوثات المجهرية الدقيقة.
- الزراعة التقليدية للأحياء الدقيقة (Traditional Microbial Culture): لرصد أي نمو بكتيري في العينات.
- تقنية تفاعل البوليميراز المتسلسل :Polymerase chain reaction (PCR) للكشف عن الحمض النووي للبكتيريا في الماء بدقة عالية.
- تقنيات التحاليل النانوية (Nano-Analytical Techniques): لرصد التلوث على المستوى الذري والنانوي.

وعلى الرغم من النقاء الطبيعي الفريد الذي يتمتع به ماء زمزم، إلا أن بعض العوامل البيئية الخارجية، مثل التلامس البشري المباشر أو احتمالية اختلاطه بمصادر جوفية مجاورة أثناء النقل أو التوزيع، قد تؤدي إلى تلوث عرضي في بعض النقاط. ولهذا، تُعتمد أنظمة حديثة في محطات تعبئة وتوزيع ماء زمزم، تقوم بتعقيمه باستخدام الأشعة فوق البنفسجية (UV)، وهي تقنية فاعلة في

القضاء على أي ملوثات جرثومية محتملة دون التأثير على التركيب الكيميائي للماء أو طعمه الطبيعي، مما يحفظ خصائصه الفريدة.

ومن الناحية الوقائية، يحتوي ماء زمزم بشكل طبيعي على عنصر الفلوريد (F^-) ضمن النطاقات الآمنة والموصى بها من قِبل منظمة الصحة العالمية (WHO). وتؤكد الدراسات أن هذا التركيز الطبيعي من الفلوريد يُساهم في الحد من خطر تسوس الأسنان ويُعزز صحة الفم، دون الحاجة إلى إضافات صناعية كما هو الحال في بعض مياه الشرب المعالجة.

وقد بدأ التوثيق العلمي المنهجي لتحليل ماء زمزم منذ سبعينات القرن العشرين، استجابة لتساؤلات ومزاعم أُثيرت آنذاك بشأن سلامة مياهه. ففي عام 1971م، نُسبت إلى أحد الأطباء مزاعم تشير إلى أن الموقع الجغرافي المنخفض نسبيًا لبئر زمزم قد يجعله عرضة لتسرّب مياه الصرف الصحي من المناطق المحيطة. وبناءً على ذلك، وجّه الملك فيصل ﷺ بإرسال عينات رسمية من ماء زمزم إلى مختبرات أوروبية متقدمة لفحصها. وقد جاءت النتائج العلمية لتدحض تلك المزاعم بشكل قاطع، وأكدت على أن:

- ماء زمزم صالح تمامًا للشرب وآمن حيويًا.
- يتميز بتركيز نسبي أعلى من أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم مقارنة بآبار مكة الأخرى، مما يمنحه طعمًا خاصًا.

وفي عام 1976م، نشرت الجمعية الأمريكية للموارد المائية (AWRA) أول تقرير علمي دولي موثق حول مكوّنات ماء زمزم، شكّل مرجعًا أساسيًا لاحقًا للباحثين في هذا المجال. ثم تبع ذلك تقرير أبو سمن (1982م)، الذي أجرى دراسة مقارنة بين زمزم وعدد من الآبار المجاورة مثل بئر الداودية وبئر المسفلة، وأظهرت نتائج التحليل الكيميائي أن ماء زمزم يحتوي على نسبة أقل من الأملاح الصلبة الذائبة (TDS)، مما يعكس مستوى نقائه الأعلى نسبيًا.

وفي أواخر السبعينات، وأثناء تنفيذ عمليات تنظيف وصيانة شاملة لبئر زمزم، تم تكليف غواصين متخصصين بالنزول إلى البئر وأخذ عينات مباشرة من المصادر المغذية، لاسيما تلك المتجهة نحو الكعبة المشرفة. وقد أُخضعت هذه العينات لتحاليل كيميائية دقيقة في مختبرات وطنية متقدمة داخل المملكة، وجاءت نتائجها متوافقة مع التحاليل الدولية، مما عزز مصداقية النقاء الطبيعي المستمر لهذا المورد المبارك.

جدول يوضح نتائج التحليل الكيميائي للمصدر الرئيس من تحت الحجر الأسود.

التاريخ	الكالسيوم	المغنيسيوم	الحديد	المنغنيز	الكبريتات	النحاس
1979	198	43.7	0.15	0.15	370	0.12

ورغم أن الخصائص البكتيريولوجية لماء زمزم موثقة بشكل جيد في عدد كبير من الدراسات المخبرية، فإن التركيب الدقيق لمجتمعات علم البيئة الجرثومية (microbial ecology) في هذا الماء المبارك لا يزال موضوعًا يحظى باهتمام محدود نسبيًا في الأدبيات العلمية المتخصصة، كما أشار إلى ذلك Donia & Mortada (2021). وتُعد هذه الفجوة البحثية ذات أهمية خاصة، نظرًا لقدسية البئر وتفرّده البيئي، مما يستدعي دراسات أعمق باستخدام تقنيات الجينوم البيئي وتحليل الـDNA الجرثومي.

وقد بيّنت بعض الدراسات أن المصدر المائي الأقرب إلى الكعبة المشرّفة هو الأكثر نقاءً من الناحية الجرثومية، وهو ما يرجّح أن حركة المياه باتجاه هذا الموضع تخضع لعملية ترشيح جيولوجي أكثر فاعلية. أما ما رُصد من وجود ضئيل لبعض الكائنات المجهرية في اتجاهات أخرى من البئر، فيُعزى غالبًا إلى تدخلات بشرية عرضية أو إلى عوامل بيئية سطحية مؤقتة، وليس إلى تلوث ناتج عن مصدر مائي أو تركيب جيولوجي دائم.

ويُعزى هذا الاستقرار الجرثومي الفريد في ماء زمزم إلى جملة من العوامل الطبيعية المتداخلة، من أبرزها:

- العمق الجيولوجي للبئر، الذي يتراوح بين 30 – 33 مترًا، ما يجعله معزولًا عن التأثيرات السطحية مثل مياه الأمطار أو السيول، ويمنع انتقال الملوثات الخارجية إليه.
- التركيب المعدني النوعي، الذي يشمل عناصر مثل الفلوريد، البيكربونات، والمغنيسيوم، وهي معروفة بدورها المثبّط لنمو الكائنات الدقيقة، سواء عبر تغيير درجة الحموضة (pH) أو من خلال تأثيرها على الغشاء الخلوي للبكتيريا.

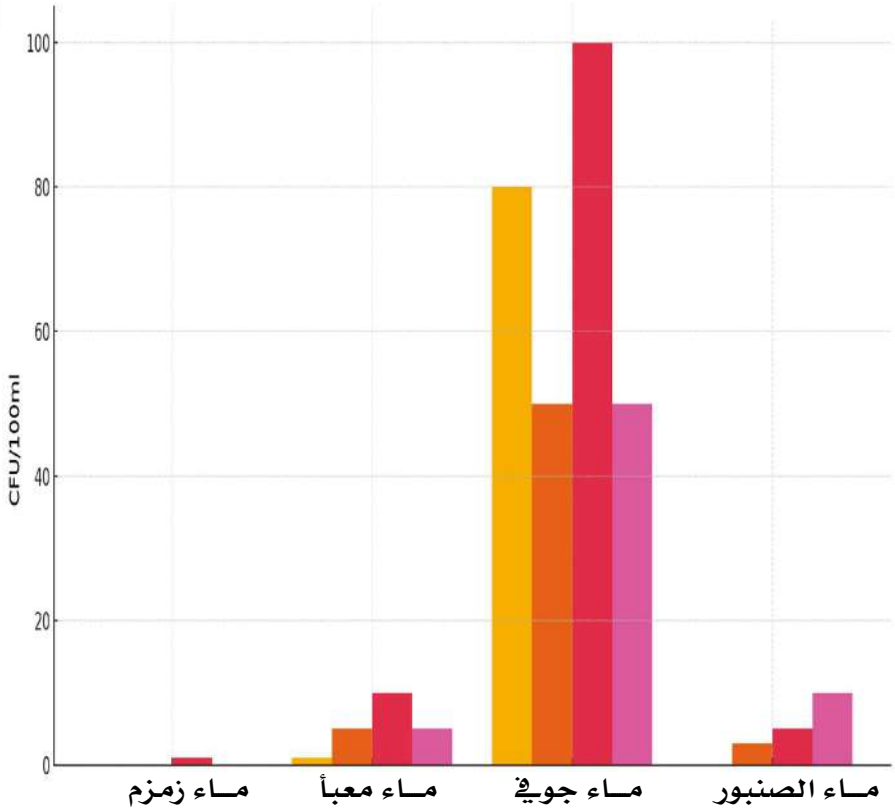
تُعزّز هذه الخصائص مجتمعة قدرة ماء **زمزم** على الحفاظ على ثبات أحيائه الدقيقة عبر الزمن، مما يجعله نموذجًا نادرًا للمياه الجوفية التي تجمع بين السلامة الحيوية والاستقرار الطبيعي دون أي تدخل صناعي.

مكان أخذ العينات	العدد للمجموعة القولونية في 100سم^3	الاختبارات التأكيدية للمجموعة القولونية في 100 سم^3
اتجاه المروة	180	20
اتجاه الكعبة	40	0
اتجاه الصفا	340	60

جدول مقارنة الخصائص البكتيرية لماء زمزم مقابل تلك في المياه المعدنية ومياه الصنبور، بناءً على بيانات من منظمة الصحة العالمية (WHO, 2017)، والهيئة العامة للغذاء والدواء بالمملكة، إلى جانب دراسات علمية منشورة حول الخصائص الجرثومية لماء زمزم تم تعديلها من: (Donia & Mortada (2021)؛ (Al-Barakah et al. (2017).

الخاصية البكتيرية	ماء زمزم	المياه المعدنية	مياه الصنبور
البكتيريا الكلية (Total Coliforms)	غير موجودة (0 CFU/100ml)	يجب أن تكون 0 (أحيانًا توجد في العينات القديمة)	قد تظهر بكميات ضئيلة في بعض الشبكات المهترئة
إيشيريشيا كولاي (E. coli)	(0 CFU/100ml) خالية تمامًا	يجب أن تكون 0 (نادراً ما تظهر في مياه ملوثة)	قد تظهر في المياه غير المعقّمة أو القديمة
البكتيريا الهوائية عند 22°م	(<10 CFU/ml) منخفضة جدًا	10 – 100 CFU/ml	قد تصل إلى 100 – 500 CFU/ml حسب المصدر
البكتيريا الهوائية عند 37°م	<5 CFU/ml	10 – 50 CFU/ml	قد تصل إلى 200 CFU/ml
بكتيريا البراز (Fecal Streptococci)	غير موجودة	غير موجودة عادة	قد تظهر في مياه الصرف المختلطة
تحليل الأحياء الدقيقة العام	مطابق تمامًا للمقاييس	في الغالب، مطابقٌ للمقاييس مع اختلافات بسيطة	متغير حسب نظافة الشبكة ومحطات التكرير
نمو الطحالب أو الأحياء الدقيقة في المصدر	لا تنمو في بئر زمزم إطلاقًا	يمكن لها النمو في العبوات أو الخزانات	شائع في الأنابيب القديمة أو الخزانات المكشوفة
عدد الفطريات والعفن	لا تكتشف	قد توجد عند التخزين	منخفضة إلى متوسطة
الاستقرار في التخزين	ممتاز	جيد نسبيًا	متوسط

CFU تمثل وحدة تشكيل المستعمرة Colony Forming Unit



يوضح الرسم البياني مقارنة بين ماء زمزم وأنواع المياه الأخرى من حيث: وجود بكتيريا الإشريكية القولونية (E. coli)، إجمالي القولونيات (TCC)، البكتيريا الهوائية والفطريات والعفن. وكما هو واضح، يتفوق ماء زمزم في نقاوته من الأحياء الدقيقة، مع أدنى القيم في المؤشرات جميعها مقارنةً بباقي الأنواع. يستند الرسم البياني على بيانات منشورة حول جودة ماء زمزم من منظمة الصحة العالمية (WHO, 2017)، وهيئة الغذاء والدواء السعودية (SFDA)، ودراسات ميدانية تناولت خصائص الأحياء الدقيقة لماء زمزم تم تعديلها (Donia & Mortada, 2021) ؛ (Al-Barakah et al., 2017).

الخصائص الإشعاعية لماء زمزم

يتميّز ماء زمزم بخصائص إشعاعية وبصرية فريدة، تُعد من المؤشرات العلمية الدقيقة على جودة المياه وسلامتها الفيزيائية، فضلاً عن دورها في تحديد نقاء المصدر وثبات التركيب الجيولوجي الذي يغذيه. وقد كشفت التحاليل المخبرية أن ماء زمزم يتمتع بدرجة عالية من الصفاء البصري، مع استقرار إشعاعي ملحوظ، حيث لم تُسجل تغيرات تُذكر في هذه الخصائص حتى بعد التعبئة والتخزين لفترات طويلة. ويُعد هذا الثبات أحد الأدلة العلمية المهمة على جودة ماء زمزم الطبيعية، ومناعته أمام عوامل التدهور الفيزيائي أو الكيميائي مع الزمن.

أظهرت التحاليل الإشعاعية الدقيقة أن ماء زمزم يتمتع بدرجة عالية من الاستقرار الإشعاعي، وهو ما يُعد سمة نادرة بين المياه الجوفية على مستوى العالم. حيث لم تُسجَّل فيه أي تغيرات تُذكر في مستويات الإشعاع الطبيعي، لا أثناء استخراجه من البئر ولا بعد تعبئته وتخزينه لأشهر طويلة.

وتقع بئر زمزم في تكوينات صخرية تتكوّن أساسًا من الديوريت والجرانوديوريت، وهي أنواع من الصخور النارية الجوفية، معروفة بانخفاض محتواها الطبيعي من المواد المشعة مقارنة بالبيئات البركانية أو الصخور الرسوبية الغنية باليورانيوم والثوريوم. هذه الخاصية الجيولوجية الفريدة ساهمت بشكل كبير في نقاء ماء زمزم من الإشعاعات الضارة. وقد كشفت الدراسات الحديثة، ومن أبرزها دراسة العمري (2025م)، أن تركيز العناصر المشعة الطبيعية في ماء زمزم - مثل:

- الراديوم 226 (Ra-226).
- الثوريوم 232 (Th-232).
- اليورانيوم 238 (U-238).

كلها تقع ضمن الحدود الآمنة التي وضعتها منظمة الصحة العالمية (WHO) لمياه الشرب. وهو ما يدل بوضوح على أن ماء زمزم خالٍ تمامًا من التلوث الإشعاعي، وآمن تمامًا للاستهلاك البشري، حتى مع الاستخدام المتكرر وعلى مدى واسع.

وقد تأكدت هذه النتائج من خلال تحاليل طيفية عالية الدقة (Spectrometric Analyses)، أُجريت باستخدام أجهزة متقدمة لتحليل الطيف الكتلي والإشعاعي، في مختبرات دولية مرموقة مثل Eurofins. وتتمتع هذه التحاليل بمصداقية علمية عالية، تُعزز من الثقة بنتائجها، وتؤكد أن ماء زمزم لم يسجّل أي نشاط إشعاعي مؤذٍ في كل الفحوص التي أُجريت عليه.

رغم أن ملايين الحجاج والمعتمرين يشربون ماء زمزم سنويًا، فلم تُسجّل أي حالات صحية ترتبط بتعرض إشعاعي نتيجة لاستهلاكه. بل على العكس، يتمتع ماء زمزم بسُمعة ممتازة من الناحية الصحية، ويُستخدم بكثافة دون أية مخاوف تذكر، مما يعزّز من مكانته مصدرًا مائيًا آمنًا، وطبيعي واستثنائي.

يوضح الجـدول التحاليل الإشعاعية لعناصر ماء زمزم وعددها 11 عنصرا تم تحليلها في مختبرات دولية وتم اعتمادها من قبل خدمات الاعتماد الدولية IAS وأيضا لجنة الاعتماد السعودية SAC (العمري، 2025م).

البند	العنصر (E)	العنصر (A)	النتيجة	الوحدة	الحد الكمي LOQ	طريقة الاختبار المعتمدة
1	Thorium-230	الثوريوم 230	<LOQ	Bq/L	400	ISO17294-2
2	Thorium-232	الثوريوم 232	<LOQ	Bq/L	400	ISO17294-2
3	Cs-134	الأيودين 134	0.00	Bq/L	----	ORTEC+SAC
4	Cs-137	الأيودين 137	0.00	Bq/L	----	ORTEC+SAC
5	K-40	البوتاسيوم 40	0.00	Bq/L	----	ORTEC+SAC
6	I-131	الأيودين 131	0.00	Bq/L	----	ORTEC+SAC
7	RU-103	الروثنيوم 103	0.00	Bq/L	----	ORTEC+SAC
8	Uranium 234	اليورانيوم 234	0.00	Bq/L	----	ORTEC+SAC
9	Uranium 235	اليورانيوم 235	0.7	Bq/L	----	ORTEC+SAC
10	Uranium 238	اليورانيوم 238	0.00	Bq/L	----	ORTEC+SAC
11	Total Uranium (Metal)	اليورانيوم الكلي	<LOQ	mg/L	0.0005	ISO17294 1-2

مقارنة الخصائص الإشعاعية لماء زمزم والمياه الجوفية الأخرى. كل القيم أقل من الحدود المسموح بها، مما يدل على خلو ماء زمزم من أي نشاط إشعاعي خطير أو ضار بالصحة. بنيت المقارنة على نتائج دراسات علمية تم تعديلها فحصت النشاط الإشعاعي في ماء زمزم والمياه الجوفية الأخرى (El-Zaiat, 2007؛ Halim et al., 2016)، إضافةً إلى حدود النشاط الإشعاعي الموصي بها من منظمة الصحة العالمية (WHO, 2017).

الخاصية الإشعاعية	ماء زمزم	المياه الجوفية الأخرى	التفسير العلمي	الحد المسموح به WHO
تركيز الراديوم - 226	منخفض جدًا (أقل من 0.1 بيكريل/لتر)	متفاوت، وقد يصل إلى 0.3–1 بيكريل/لتر	زمزم في بيئة جرانيتية، لكنها مستقرة إشعاعيًا	0.5
النشاط الإشعاعي الكلي (Gross Alpha)	أقل من الحدود العالمية المسموح بها (WHO < 0.1) بيكريل/لتر	أحيانًا يتجاوز الحد في بعض المناطق	يشير إلى نقاوة جيولوجية مميزة	0.5
النشاط الإشعاعي بيتا (Gross Beta)	في حدود الأمان أقل من 1 بيكريل/لتر	أحيانًا يرتفع في مناطق بركانية أو غنية باليورانيوم	زمزم يُظهر استقرارًا إشعاعيًا فريدًا	1.0
تركيز اليورانيوم - 238	منخفض جدًا بيكريل/لتر <0.01	أحيانًا يرتفع في مناطق بركانية أو غنية باليورانيوم	زمزم في بيئة جرانيتية مستقرة إشعاعيًا	0.05

تقيس وحدة بيكريل/لتر، النشاط الإشعاعي في السائل

الخصائص البصرية لماء زمزم

يتميز ماء زمزم بدرجة صفاء وشفافية استثنائية. فحتى بعد تعبئته وتخزينه لشهور طويلة، لم تُسجل أي تغيرات في وضوح الماء، أو في خواصه الفيزيائية المرتبطة بالمظهر والطعم والرائحة. وتشير التحاليل إلى أن ماء زمزم:

- خالٍ من العكارة والجسيمات المعلقة.
- مستقر اللون ولا يميل للتغيّر حتى تحت ظروف الإضاءة أو التخزين المختلفة.
- عديم الرائحة ولا يحمل أي طعم معدني حاد، رغم احتوائه على تركيز مرتفع من العناصر المفيدة مثل الكالسيوم والمغنيسيوم.

وترتبط هذه الصفات بانخفاض نسبة المركبات العضوية وغير العضوية التي تؤثر عادةً على الخصائص البصرية للمياه، وتسبب التشتّت الضوئي أو التغيّر في اللون أو الصفاء. وقد أثبتت التجارب المخبرية التي أُجريت في مختبرات أوروبية أن ماء زمزم حافظ على خواصه البصرية على مدار أشهر من التخزين، وفي ظروف مختلفة، ما يؤكد ثباته الكيميائي واستقراره الطبيعي.

يتميّز ماء زمزم بخصائص بصرية استثنائية تجعله فريدًا مقارنة بأنواع متعددة من المياه، مثل المياه العادية، والمقطرة، والمياه المعالجة بالمغنطة. وقد أظهرت الدراسات المتقدمة أن هذا التفرد يمتد إلى عدة مؤشرات ضوئية دقيقة، ترتبط مباشرة بالتركيب الجزيئي والبنية الفيزيائية للماء.

◆ الامتصاصية البصرية (Optical Absorbance)

أظهرت نتائج القياسات أن الامتصاصية الضوئية لماء زمزم هي الأعلى بين النماذج المقارنة، خصوصًا عند الطول الموجي 500 نانومتر، وهو الطول الذي يُستخدم عادةً في قياسات الضوء المرئي.

تشير هذه القيم المرتفعة إلى قدرة مميزة لماء زمزم على امتصاص الضوء في هذا النطاق، ما يعكس تركيبة جزيئية غنية بالعناصر والأيونات المؤثرة ضوئيًا.

- **النفاذية البصرية** (Optical Transmittance)

على النقيض، كانت النفاذية الضوئية لماء زمزم هي الأدنى مقارنة بالمياه الأخرى، ما يدل على تركيب جزيئي كثيف يقلل من انتقال الضوء عبر الماء، وهي خاصية ترتبط غالبًا بنقاء تركيبي وغياب مواد مشتتة أو عائمة.

- **معامل الانكسار** (Refractive Index)

تم قياس معامل الانكسار عند الطول الموجي 8.589 نانومتر، وقد بلغت قيمته في ماء زمزم 1.3345، وهي القيمة الأعلى مقارنة بعينات مياه الشرب والمياه النقية الأخرى.يشير هذا إلى كثافة ضوئية أعلى وقدرة على انضغاط موجات الضوء بشكل يفوق ما هو معتاد في المياه المألوفة، ما يعكس أيضًا استقرارًا بصريًا عاليًا.

- **الانعكاسية الضوئية** (Reflectance)

سجّلت الانعكاسية الضوئية لماء زمزم أعلى القيم ضمن الطيف نفسه المستخدم في مقارنة النماذج المائية المختلفة. هذا يدل على أن ماء زمزم يعكس الضوء بشكل دقيق ومنتظم، ما يُعتبر مؤشرًا على التوزيع المنتظم للجزيئات داخل الماء.

- **معامل الرقة** (Delicacy Factor)

من أبرز النتائج البصرية، تسجيل ماء زمزم أعلى معامل رقة بين العينات المقارنة، ما يدل على توازن بصري مميز وقدرة الماء على الاستجابة بشكل دقيق ومنتظم للضوء، وهو ما يُترجم إلى سلوك بصري فائق الدقة.

◆ عدد آبي (Abbe Number)

عـــدد آبي، وهـو مقياس لدرجة تشتت الضوء داخل وسط شفاف، سجّل في ماء زمزم قيمة مرتفعة تجاوزت ما تم تسجيله في المياه التجارية بـ حوالي 2.4 مرة. هذه النتيجة تعني أن ماء زمزم يتمتع بتشتت منخفض للضوء، وهو مؤشر مهم على النقاء البصري واستقرار السلوك الطيفي.

◆ ثوابت المذبذب الفردي (Single Oscillator Constants)

تشير دراسة أحمد (2023م) إلى أن ثوابت المذبذب الفردي في ماء زمزم كانت أعلى بنسبة 1.5 مرة مقارنة بالمياه العادية، مما يدل على استجابة طيفية عالية وقدرة فريدة على تفاعل الجزيئات مع موجات الضوء.

كشفت دراسات متقدمة عن خصائص ضوئية دقيقة وفريدة لماء زمزم، تُعزز مكانته كماء استثنائي من حيث التركيب البصري والفيزيائي. فقد تم إجراء قياسات دقيقة لمعامل الانكسار الضوئي لماء زمزم عند ستة أطوال موجية مختلفة ضمن نطاق الضوء المرئي، بهدف تقييم استقراره الطيفي ومدى انتظامه في تشتيت الضوء.

◆ ثبات معامل الانكسار وتشتت الضوء

أظهرت النتائج أن تشتت معاملات الانكسار عند الطول الموجي 550 نانومتر كان أقل بنسبة 0.4 مرة مقارنة بالمياه المعبأة والمياه المقطرة، وهو ما يُشير إلى قدرة منخفضة على تشتيت الضوء (Low Dispersion). ويمثل هذا السلوك مؤشرًا دقيقًا على الانتظام الطيفي واستقرار الخصائص البصرية لماء زمزم عبر نطاق واسع من الأطوال الموجية، ما يعكس توازناً داخلياً في تركيب الجزيئات وغياب أي مكونات متذبذبة بصريًا.

◆ التفسير الجيولوجي للخصائص البصرية

تُعزى هذه الخصائص غير النمطية في ماء زمزم، على الأرجح، إلى التركيب الجيولوجي للصخور المحيطة بالبئر. فالصخور النارية من نوع الديوريت

والجرانوديوريت الغنية بالعناصر القلوية والمعادن النادرة، تساهم في تشكيل تركيب كيميائي دقيق يؤثر بشكل مباشر في السلوك البصري والكهربائي للماء. وقد أشار إلى هذا الترابط الجيولوجي البصري El-Zaiat (2007)، الذي بيّن العلاقة بين التركيب الصخري والخصائص الضوئية للمياه الجوفية.

◆ الموصلية الكهربائية والارتباط البصري

يتميّز ماء زمزم بموصلية كهربائية مرتفعة نسبيًا، بلغت حوالي 0.66 ميلي سيمنز/سم (microS/cm)، وهي تعكس تركيزًا معتدلاً من الأملاح الذائبة. وتُفسّر هذه القيمة اتزانه في السلوك الكهربائي، كما ترتبط بقدراته البصرية العالية، نظرًا لتأثير الأيونات على سلوك الموجات الضوئية في الوسط المائي.

◆ الاستقرار البصري طويل الأمد

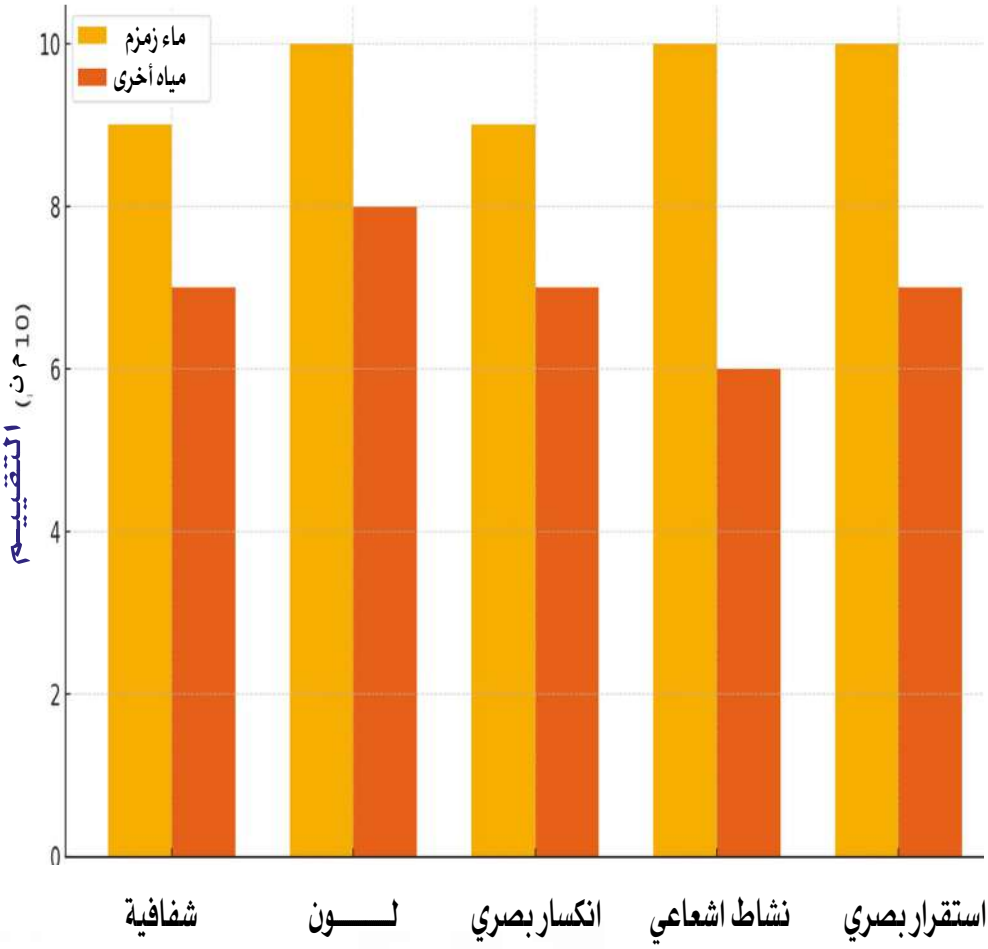
أظهرت دراسات متعددة أن الخصائص البصرية لماء زمزم تظل ثابتة حتى بعد تخزينه لفترات طويلة داخل عبوات بلاستيكية، دون تسجيل تغيّرات تُذكر في الشفافية، أو اللون، أو الصفاء العام. وقد تم التحقق من ذلك باستخدام تقنية التحليل الطيفي بالأشعة فوق البنفسجية والمرئية (UV-Visible Spectroscopy)، حيث أظهرت النتائج أن طيف ماء زمزم كان نظيفًا وخاليًا من أي قمم امتصاص غير طبيعية، ما يُشير إلى:

- خلو الماء من المركبات العضوية الضارة
- غياب الشوائب الدقيقة والبقع الامتصاصية
- استقرار ضوئي ومطيافي فائق

وخلاصة القول، تُظهر هذه النتائج مجتمعة أن ماء زمزم لا يتمتع فقط بنقاء من الأحياء الدقيقة، بل أيضًا بثبات بصري وطيفي وكهربائي نادر. ويُعد هذا السلوك مؤشرًا علميًا على سلامة مصدره الجوفي واستقرار بيئته الجيولوجية، ويعزز من موثوقيته ماءً نقيًا صالحًا للتخزين طويل الأمد دون أن يفقد خواصه الفيزيائية أو الكيميائية.

مقارنة الخصائص الإشعاعية والبصرية لماء زمزم وتلك الخاصة بالمياه الأخرى.
اعتمدت المقارنة على نتائج منشورة وبيانات من منظمة الصحة العالمية (WHO, 2017)
ودراست تحليلية (Halim et al., 2007 ; El-Zaiat , 2015)

الخاصية البصرية	ماء زمزم	مياه أخرى (عادية أو معدنية)	الملاحظات العلمية
اللون	شفاف، لا لون له تمامًا	لا لون له، أو مائل للصفرة أحيانًا	زمزم يحتفظ بلونه حتى بعد التخزين الطويل
الشفافية	عالية جدًا	أحيانًا، قد تحتوي على عوالق أو تغيرات	لا يحتوي على عوالق أو شوائب مرئية
معامل الانكسار الضوئي (n)	~1.3334 (مشابه للماء النقي تقريبًا)	قد يختلف قليلًا حسب الأملاح	زمزم لا يحتوي على مكونات تؤثر بصريًا
ظاهرة التفلور (Fluorescence)	لا يُظهر وميضًا ضوئيًا تحت UV	بعض المياه تُظهر توهجًا ضوئيًا	مؤشر على خلوه من المركبات العضوية المعقدة
إشعاع طبيعي	خالٍ تقريبًا من النشاط الإشعاعي الضار	يختلف حسب المنطقة الجيولوجية	زمزم لا يحتوي على إشعاعات ضارة
الانكسار البصري	قريب من الماء المقطر	قد يتأثر بوجود الأملاح والمعادن	لا يتأثر زمزم بوجود الاملاح والمعادن
الاستقرار البصري	ثابت حتى مع التخزين الطويل	قد يتغير لونيًا أو ضوئيًا	زمزم يحتفظ باستقراره البصري حتى بعد التخزين الطويل



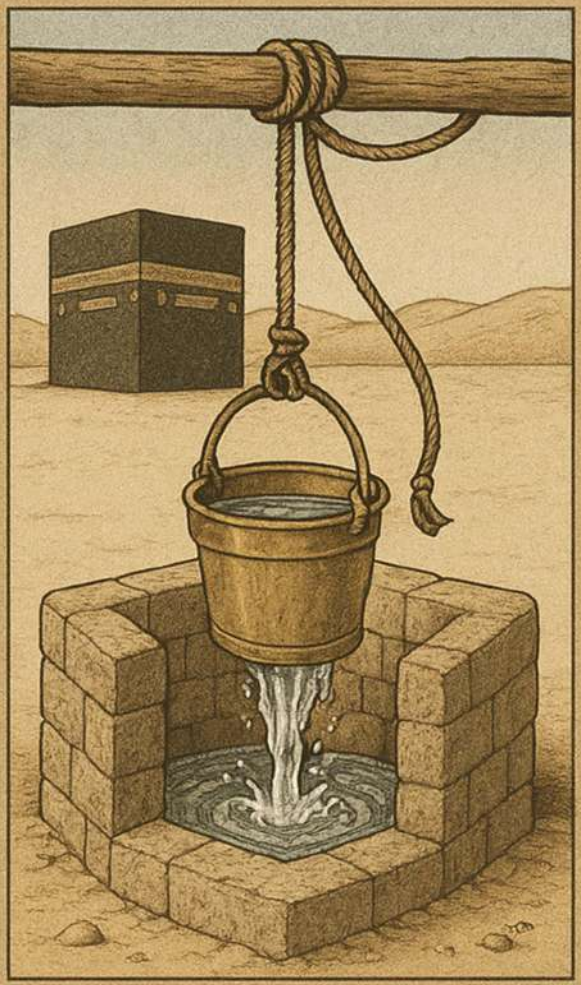
يوضح الرسم البياني مقارنة بين الخصائص الإشعاعية والبصرية لماء زمزم والمياه الأخرى. وكما يلاحظ، تفـوق ماء زمزم في الجوانب جميعها تقريبًا من حيث النقاء البصـري والاستقرار الإشعاعي. بنيت المقارنـة على دراسات علميـة تناولت الخصائص الإشعاعية والبصريـة لماء زمزم، El-Zaiat; (2015) و Halim et al; (2007)، بالإضافة إلى مواصفات منظمة الصحة العالمية الخاصة بمستويات النشاط الإشعاعي في مياه الشرب (WHO, 2017).

الخصائص البصرية لماء زمزم مقارنة بالمياه المعبأة (El-Zaiat, 2007)

المعامـــلات	تشتت ماء زمزم	تشتت للمياه المعبأة في زجاجات
معامل الانكسار	-1.2954×10^{-5}	-3.1907×10^{-5}
مؤشر المجموعة	-38863×10^{-5}	-9.5721×10^{-5}
السماحية	-3.4492×10^{-5}	-8.5059×10^{-5}
الإنكسار النوعي	-36573×10^{-5}	-8.0089×10^{-5}
الاستقطابية	-8.7312×10^{-5}	-2.1507×10^{-5}
الإنعكاسية	-1.3549×10^{-6}	-3.3464×10^{-6}
النفادية	3.1587×10^{-6}	7.807×10^{-6}
رقم آبي	112.41	46.28

الفصل السادس

البصمة الخالدة لماء زمزم:
سرّ الاستدامة في عصر الذكاء الاصطناعي



الطعم الخاص بماء زمزم

البصمة العلمية لماء زمزم

دور البحث العلمي في تطوير ماء زمزم

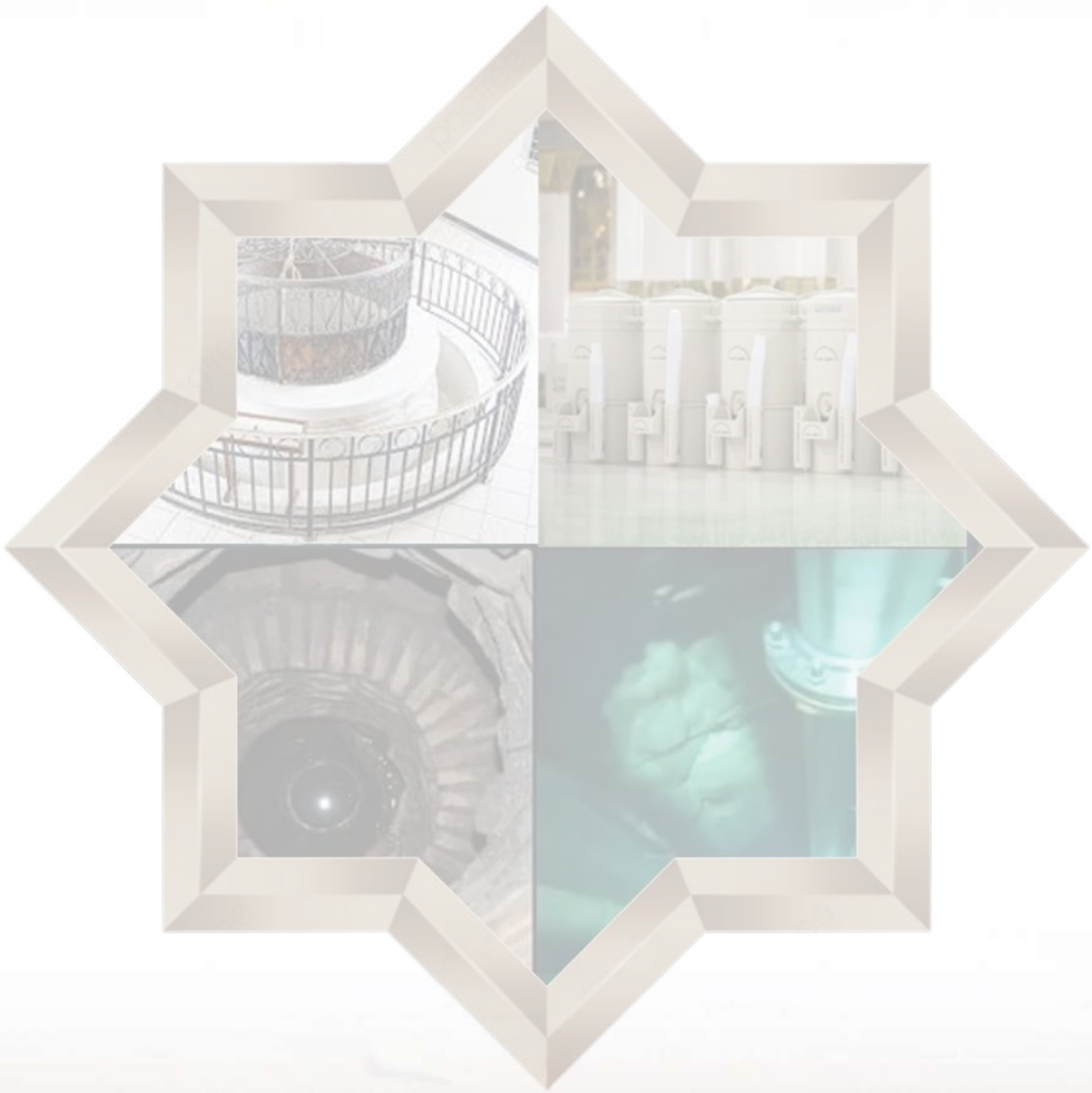
دور الذكاء الاصطناعي وتعلّم الآلة في نمذجة ومحاكاة ماء زمزم

حالات تطبيقية من الذكاء (AI) وإنترنت الأشياء (IoT)

دور الذكاء الاصطناعي في تنمية موارد ماء زمزم

تقدير عمر ماء زمزم بالنظائر

جودة ماء زمزم واستدامته



مُقَدِّمَة

مع تزايد أعداد الزوّار والمعتمرين وحجاج بيت الله الحرام عامًا بعد عام، واتساع الرقعة العمرانية للحرم المكي، وظهور تأثيرات واضحة لتغيّر المناخ الإقليمي، أصبحت الحاجة مُلحّة لإدارة ماء **زمزم** بأسلوب ذكي وحديث، يواكب هذه التحديات المتسارعة، دون أن يمسّ الطابع المعجز لهذا الماء المبارك الذي ظلّ يتدفق بلا انقطاع منذ آلاف السنين.

وفي هذا السياق، يسلط هذا الفصل الضوء على أحد الجوانب المحورية في فهم ماء **زمزم**: الطعم الخاص به عبر العصور، والذي طالما شكّل علامة مميزة ترتبط بجودته ونقائه. ويمتد الحديث من هذا المحور إلى مسألة أكثر عمقًا، وهي استدامة ماء **زمزم**، إذ لم يكن بقاؤه المتواصل مجرّد صدفة جيولوجية، بل نتيجة نظام طبيعي معقد وفريد.

ومن أبرز المفاهيم العلمية الحديثة التي يتناولها هذا الفصل «بصمة ماء **زمزم**»، وهي الهوية الجيوكيميائية الخاصة التي تميّز هذا الماء عن سواه من المياه حول العالم. تتكون هذه البصمة من مجموعة من المؤشرات الدقيقة: فيزيائية، وكيميائية، وإشعاعية، تجعل من الممكن التعرّف على ماء **زمزم** حتى لو تم نقله أو تخزينه بعيدًا عن مصدره الأصلي. لقد مكّنت هذه البصمة الباحثين من التحقق من أصالة الماء بدقة متناهية، وساهمت في تطوير أدوات علمية فاعلة لمراقبة جودته وتحليل خصائصه.

ولم تقف الجهود العلمية عند هذا الحد، بل امتدت إلى محاولة تحديد عمر ماء **زمزم**، من خلال تقنيات متقدمة كتحليل الكربون المشع (^{14}C)، ودراسات جيوكيمياء النظائر، والتي كشفت عن تقديرات زمنية دقيقة تساعد

على فهم أعمق لأصل الماء وأسباب تجدّده المستمر عبر آلاف السنين. وتُظهر هذه الدراسات أن زمزم ليس نبعًا مؤقتًا يتغذّى من مصدر سطحي عابر، بل هو جزء من نظام جيولوجي عميق ومستقر، يُعد من أعقد الأنظمة الهيدرولوجية المعروفة، وهو ما يمنحه خصائص استثنائية في الاستمرارية والنقاء والتجدّد، ليظل شاهدًا حيًا على معجزة إلهية تتجاوز حدود الزمان والمكان.

وفي ختام هذا العرض، يُسلّط الضوء على دور البحث العلمي والمختبرات الوطنية والدولية في مواصلة دراسة ماء زمزم، وتقييم خصائصه الميكروبيولوجية والكيميائية، ومراقبة توافقه المستمر مع المقاييس الصحية والبيئية العالمية. إنّ هذه الجهود المتكاملة - ما بين التقنيات الذكية والتحاليل المخبرية المتقدمة - تشكّل حجر الزاوية في تنمية موارد زمزم، وضمان جودته، وصون بصمته الخالدة التي تجعل منه موردًا مائيًا لا يُضاهى.

وهنا يتقدّم الذكاء الاصطناعي (AI)، وإنترنت الأشياء (IoT)، والشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) لتكون أدوات ثورية قادرة على فهم سلوك البئر، وتحليل مصادره، والتنبؤ بتغيراته المستقبلية، والمساهمة في استدامته دون التدخل في جوهره الطبيعي الفريد. فمن تطبيقات تعلم الآلة (ML)، وتحليل البيانات الضخمة (Big Data)، ونماذج السلاسل الزمنية (LSTM)، بات من الممكن مراقبة كل جوانب البئر بدقة غير مسبوقة: من التغذية المائية، إلى نوعية المياه، إلى التغيرات الموسمية والبيئية، مما يوفر أساسًا علميًا لبناء نماذج تنبؤية واستباقية تساهم في حماية مورد زمزم، وضمان استمراريته وجودته على المدى البعيد.

يُستخدم الذكاء الاصطناعي (AI) لتحليل أنماط الاستهلاك، والتنبؤ بالتغيرات الموسمية، وتصميم حلول ذكية لإدارة عمليات الضخ والتوزيع، بالاعتماد على كميات ضخمة من البيانات البيئية والهيدرولوجية التي تُجمع على مدار الساعة. بينما يوفّر إنترنت الأشياء (IoT) مراقبة لحظية دقيقة عبر أجهزة استشعار تقيس منسوب المياه، وجودتها، وتدفقها، إلى جانب الظروف المناخية المحيطة بالبئر. كما يزوّد الذكاء الاصطناعي ببيانات آنية دقيقة، تُستخدم في

بناء أنظمة إنذار مبكر لأي تغيرات مفاجئة. أما الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) يتركز دورها في نمذجة العلاقات المعقّدة بين العوامل الجيولوجية والمناخية والبشرية، والتنبؤ بمستويات الماء والتأثيرات المستقبلية على نظام زمزم الهيدرولوجي.

وتتجلى أهمية هذه التقنيات ليس فقط في مراقبة ماء زمزم، بل في تنمية موارده مائيًا وبيئيًا، من خلال دعم القرار الهندسي والإداري، وتحقيق أعلى مستويات الجودة والسلامة، دون التأثير على مكوناته الأصلية أو خصائصه المعجزة. كما تُسهم هذه النظم الذكية في صيانة البصمة الفريدة لماء زمزم، والحفاظ على توازنه الكيميائي والنوعي، الذي لطالما حيّر الباحثين

وهكذا، فإن هذا الفصل لا يقتصر على عرض معلومات تقنية، بل يأخذ القارئ في رحلة بين الإعجاز العلمي والإيمان، حيث تلتقي أدق أدوات الذكاء الاصطناعي مع أعظم بئر عرفها الإنسان، بئرٍ لا تزال رحمتها تتدفق، وسرّها يتجدّد، ومعانيها تُقرأ اليوم بلغة الخوارزميات... دون أن تُفقد بركتها أو تُبدّل هويتها.

الطعم الخاص بماء زمزم

إن لماء زمزم طعمًا مميزًا جعله الله تعالى علامة خاصة به، يعرفه من تعود شربه واعتاد مذاقه، حتى لو مرت سنوات وسنوات طويلة، دون أن يتذوقه. هذا الطعم الفريد يجعل ماء زمزم مختلفًا عن جميع أنواع المياه الأخرى. المؤمن الصادق يشعر أن طعمه عذب حلو، وكلما أكثر من شربه، ازداد حبًا له وتعلّقًا به، وقد نُقل عن كثير من السلف الصالح ﷺ، أنهم أثناء إقامتهم في مكة المكرمة، كانوا لا يشربون إلا ماء زمزم، ولا يتوضؤون إلا به، وذلك لما فيه من بركة وخير وارتباط روحي بالمكان.

ورغم شهرة زمزم بعذوبته، إلا أن طعمه لم يثبت أبدًا في وقت من الأوقات. فقد ذكر الرحالة المعروف المقدسي (المتوفى سنة 990م) أنه حج إلى مكة سنة 356 هـ (967م)، فوجد طعم ماء زمزم غير مستساغ، ثم عاد إليها سنة 367هـ (978م)، فوجده قد عاد إلى طيب مذاقه. وفسّر هذا التغير معاصره ابن بابويه القمي (المتوفى سنة 992 م) بقوله: «إنما صار ماء زمزم يعذب في وقت دون وقت، لأنه يجري إليها عين من تحت الحجر، فإذا غلبت ماء العين عذب ماء زمزم (ابن بابويه القمي، 1986م). وهذا التفسير يعني أن طعم ماء زمزم قد يتأثر بعيون مائية أخرى تتداخل معها تحت الأرض، فإذا غلب مصدر ماء زمزم الأصلي رجع الماء إلى طعمه الحقيقي.

ذكر الأزرقي (1969) روايات مدهشة حول طعم ماء زمزم، نقلها عن جده، عن سعيد بن سالم، عن عثمان بن ساج، عن عبد العزيز بن أبي روّاد، عن رباح، عن الأسود، قال: «كنت مع أهلي في البادية، ثم وصلت إلى مكة وأُعتِقت (من الرق)، فمكثت ثلاثة أيام لا أجد شيئًا آكله. لم يكن لدي شيء سوى ماء زمزم أشربه. ثم ذهبت إلى البئر، وجلست على ركبتيّ من شدة التعب والجوع، وكنت خائفًا أن أطلب الماء فلا أستطيع. بدأت أخرج الماء قليلًا قليلًا، حتى أخرجت الدلو وشربت منه. وفجأة، سمعت صوت اللبن بين أسناني كما لو كنت أشرب لبنًا! ظننت أنني نائم أو أتوهم، فرششت الماء على وجهي لأتأكد، لكنني

كنت في كامل وعيي، وكنت أشعر بقوة اللبن وشبعه في بطني». ويُكمل الأزرقي ناقلًا عن عبد العزيز بن أبي روّاد أنه أخبره عن راعٍ صالح من العُبّاد، كان إذا عطش وشرب من ماء زمزم، وجده لبنًا، وإذا أراد أن يتوضأ، وجد فيه ماءً (الأزرقي، 1969م). هذه القصص تُظهر كيف أن طعم ماء زمزم قد يتغير بأمر الله لمن يشربه بنيّة خالصة، حتى يشعر وكأنه يشرب طعامًا، وليس ماءً فحسب.

ونقل الأزرقي أيضًا عن سعيد ابن سالم، عن عثمان بن ساج عن مقاتل عن الضحاك بن مزاحم، قوله: «بلغني أن التضلّع من ماء زمزم (أي الشرب حتى الامتلاء) براءة من النفاق، وأن ماءها يُذهب الصداع، وأن النظر فيها يجلو البصر، وسيأتي على الناس زمان تكون فيه أعذب من ماء النيل والفرات». وأكّد ذلك أبو محمد الخزاعي بقوله: «لقد رأينا ذلك بالفعل في سنة 281 هـ(895م)، حيث هطلت أمطار كثيرة على مكة، وجرت السيول العظيمة، حتى امتلأت بئر زمزم، وارتفع منسوبها كثيرًا، ولم يبقَ بينها وبين فوهة البئر سوى سبعة أذرع تقريبًا. ولم أرها أبدًا بتلك الحالة، ولم أسمع أحدًا من قبل يقول إنه رآها كذلك».

وأضاف: «كان طعم ماء زمزم وقتئذ عذبًا جدًّا، لدرجة أن أهل مكة أنفسهم فضّلوه على باقي مياههم. وكنت أنا وغيري نختار الشرب منه دون غيره، لأنه كان أفضل حتى من مياه العيون. ولم أسمع أحدًا من المشايخ يقول إنه ذاقها بتلك العذوبة من قبل. وبعد ذلك بعامين، في سنة 283هـ تقريبًا (897م)، بدأ الماء يعود إلى غلظته المعتادة، رغم أن كميته لم تتغيّر. وكان الناس يقولون إنه لو كانت زمزم في بطن وادي مكة لفاض ماؤها على وجه الأرض، لأن المسجد الحرام أعلى من الوادي، وبئر زمزم أعلى من المسجد». كما وصف كيف كانت المياه تتفجر من الفجاج والشعاب والبيوت في مكة أثناء تلك الأمطار الشديدة، وكأن المدينة كلها تحولت إلى شبكة من الينابيع.

روى الفاكهي (1994م) عن أحمد بن يحيى الصوفي، أنه قال: «سمعت يحيى الحِمّاني يقول: سمعت أبا بكر ابن عياش يقول: شربت من ماء زمزم لبنًا

وعسلًا». وهذا يعكس ما كان يعتقده كثير من العلماء والعباد في أن ماء **زمزم**، حين يُشرب بإخلاص ونية صادقة، قد يرزق الله شاربه من بركته طعامًا أو شرابًا يتجاوز توقعه، فيشعر به كأنه لبن أو عسل، لما فيه من البركة والتغذية الروحية والبدنية.

ويحدثنا الأزرقي عن طعم ماء **زمزم** في عصر عبدالمطلب، جد النبي ﷺ، فيقول إنه كان ماءً غليظًا وثقيلًا على الشاربين، لا سيما في وقت الصيف. لذا كان عبد المطلب يحاول أن يُخفف هذا الطعم بإضافة مواد أخرى إليه.

قال الأزرقي (1969م): «كان لعبد المطلب إبِلٌ كثيرة، فإذا جاء موسم الحج، جمعها، ثم يسقي الحجاج من لبنها الممزوج بالعسل، في حوض مصنوع من الجلد، وكان يضع الحوض بجوار بئر **زمزم**. كما كان يشتري الزبيب، وينقعه في ماء زمزم، ثم يقدمه للحجاج ليشربوا منه. وكان يفعل ذلك ليكسر غِلَظَ ماء **زمزم**، الذي كان ثقيلًا جدًّا آنذاك».

وكان أهل مكة عندما يأخذون الماء من آبار مكة إلى بيوتهم، يضعون في القِرَب (الأسقية) حفنات من الزبيب أو التمر لتلطيف طعمه، لأن الماء العذب كان نادرًا جدًا، ومياه الآبار في مكة كانت تميل إلى الغلظة والثقل في الشرب، فكان الناس يتحايلون لتحسين طعمها بهذه الطرق البسيطة.

وخلاصة القول إن طعم ماء **زمزم** لم يكن أمرًا ثابتًا عبر العصور، بل تغيّر أحيانًا تبعًا للظروف الطبيعية أو التدفقات المائية تحت الأرض، وقد يكون تغيره أحيانًا لحكمة يعلمها الله وحده. ومع ذلك، فإن الخصوصية والتميّز في طعمه بقيت ملموسة لمن اعتاده. بل إن بعض الصالحين شعروا أن ماء **زمزم** تحوّل بين أيديهم إلى لبن أو عسل أو غذاء كامل، وقد سُجّل ذلك بأسانيد معتبرة، مما يؤكد الجانب الروحي والعقائدي المرتبط بهذا الماء المبارك، إذ خرج من الأرض بأمر الله، وكان غذاءً لهاجر وابنها إسماعيل عليهما السلام، وظل مصدر بركة وشفاء وغذاء لكل من شربه بنيّة صادقة حتى يومنا هذا.

جودة ماء زمزم

تُعد بئر زمزم نموذجًا فريدًا بين الآبار في العالم، نظرًا لقدرتها على الحفاظ على مياهها نقيةً صالحةً للشرب لأكثر من أربعة عشر قرنًا، دون أن تسجل أي نشاط حيوي ضار كالبكتيريا والطحالب رغم شيوع هذه الظواهر في البيئات الرطبة. هذا الاستقرار المائي، رغم التعرض لظروف مناخية قاسية واستمرار الاستهلاك المفرط، يعكس بيئة هيدرولوجية وجيولوجية متميزة، تقي من نمو الكائنات الدقيقة، وتحافظ على جودة المياه، كما تؤكده الدراسات الحديثة (Bhardwaj, 2023).

تشير الدراسات إلى أن الحوض الجوفي المغذي لبئر زمزم - وادي إبراهيم - يتأثر جزئيًا بالأنشطة الحضرية، ما يفسر التركيزات المرتفعة لبعض العناصر مثل النترات والبوتاسيوم. لكن استقرار تركيز البوتاسيوم تاريخيًا يُشير إلى أن مصدره ليس ناتجًا فقط عن النشاط البشري، بل يرتبط أيضًا بالخصائص الجيولوجية والبيئية الثابتة في المنطقة.

لقد أدى التوسع العمراني، ولا سيما في المناطق المحيطة بالحرم، إلى تقليل التسرب الطبيعي لمياه الأمطار إلى الطبقات الجوفية نتيجة رصف السطوح الأرضية وتحويل السيول إلى شبكات مغلقة. هذا التغير يُضعف عمليات إعادة التغذية الطبيعية للمياه الجوفية، ما يُبرز الحاجة إلى تطوير نماذج هيدرولوجية دقيقة لتحليل التغذية المستقبلية وتقييم أثر التحضّر على توازن الخزان الجوفي في بئر زمزم.

كشفت الدراسات أن وادي إبراهيم يُظهر تركيزات أعلى للبوتاسيوم مقارنةً بوادي فاطمة ووادي نعمان، رغم التشابه الجيولوجي بين هذه الأودية. ويُعزى هذا التفاوت إلى اختلاف طبيعة استخدام الأراضي؛ حيث تغلب الأنشطة الحضرية على وادي إبراهيم، في حين تسود الأنشطة الزراعية في الواديين الآخرين. وهذا يدل بكل وضوح على تأثير الأنشطة البشرية المباشرة على نوعية المياه الجوفية، خاصة في البيئات الحضرية.

التحليل الكيميائي للمياه الجوفية يكشف سلوكًا غير معتاد. فعلى خلاف القاعدة التي تقول إن تركيز الأيونات يزداد باتجاه تدفق المياه، نجد في وادي إبراهيم أن تركيز المواد الصلبة الذائبة (TDS) يقل محليًا كلما اقتربنا من منطقة الحرم. هذا يشير إلى احتمال وجود تغذية موضعية جديدة في تلك المنطقة - ربما بسبب تسرب سطحي أو تدخل بشري في البنية التحتية. ورغم أن معظم الأيونات تسلك هذا النمط المتراجع، إلا أن تركيز البوتاسيوم يظل مرتفعًا بشكل لافت، مما يعزز فرضية أن بعض مصادر التغذية الحديثة للمياه الجوفية قد تحمل معها شوائب غير طبيعية. ويُعد عنصر البوتاسيوم استثناءً في هذا السياق، حيث يستمر تركيزه في الارتفاع، ما يعزز فرضية تأثره المباشر بالأنشطة البشرية.

تتجلى انفرادية ماء **زمزم** بوضوح عند مقارنته بمصادر مياه جوفية أخرى في المنطقة، مثل بئر الداودية الواقعة جنوب المسجد الحرام، والتي تتسم بمذاق ملح وجودة منخفضة، ما قصر استخدامها على الأغراض الخدمية. ولم تنجح المحاولات العلمية والتاريخية في إيجاد مصدر مائي بديل يضاهي **زمزم** في خصائصه الفيزيائية والكيميائية، مما يرسخ مكانته موردًا مائيًا استثنائيًا.

رغم بعض التغيرات الطفيفة التي قد تُلاحظ في مذاق ماء **زمزم**، إلا أنه حافظ على صلاحيته للشرب دون انقطاع، وتؤكد تجارب ملايين الحجاج والمعتمرين جودته العالية، إذ لم تُسجل أي تقارير موثوقة عن تأثيرات صحية سلبية مرتبطة باستهلاكه. بل غالبًا ما يرتبط شربه بشعور عام بالراحة الجسدية والانتعاش.

ولا تحتاج مياه **زمزم** إلى معالجة كيميائية معقدة؛ إذ تُعَقَّم باستخدام كلورة خفيفة فقط، تهدف لحمايتها أثناء مراحل التعبئة والنقل، دون التأثير في خصائصها الأصلية.

◆ نتائج دراسات جودة ماء زمزم

تعد الدراسة التي أعدها Al-Fadul & Khan (2011) من أبرز الدراسات العلمية التي تناولت تحليل جودة ماء **زمزم** من الناحيتين الكيميائية والبيولوجية. وبينت النتائج عدم وجود أي بكتيريا قولونية (E. coli) مع غياب تام لـ: السالمونيلا- الشيجلا- الفطريات والخمائر وكانت قيمة العد البكتيري الكلي عند درجة 37°C صفرًا أو شبه معدوم. علاوة على ذلك, استنتجت الدراسة أن ماء **زمزم** يتمتع بنقاء من الأحياء الدقيقة عالٍ جدًا، و بتركيبة معدنية متوازنة، وجميع عناصره تقع ضمن المعايير المسموح بها حسب منظمة الصحة العالمية (WHO) والوكالة الأمريكية لحماية البيئة (EPA)، ويمكن استخدامه بأمان لفترات طويلة دون آثار سلبية.

كما أكدت دراسة (Halim et al., 2016) أن ماء **زمزم** يتمتع بجودة عالية جدًا، سواء من الناحية الكيميائية أو الأحياء الدقيقة، وهو آمن تمامًا للشرب المباشر دون معالجة. كما أنه يتفوّق على كثير من المياه المعبأة تجاريًا في محتواه من المعادن الأساسية ودرجة النقاء كما بينت دراسة Koshak et al (2015) لـ 50 عينة من ماء **زمزم** جمعت من مناطق مختلفة في مكة المكرمة أن ماء **زمزم** خالٍ من البكتيريا الضارة والكائنات الدقيقة، حتى بعد التخزين لفترات طويلة. كما أوضحت الدراسة أن ماء **زمزم** يتمتع بجودة عالية عند مصدره، مع ضرورة مراقبة طرق التخزين والنقل خارج مكة. وأفادت تقارير الهيئة العامة للغذاء والدواء السعودية بأن جميع العينات تخضع لفحوصات دورية، وتتمتع بمستويات نقاء عالية جدًا. أشارت الدراسات الجيوكيميائية (RSMC, 1986 ؛ Sen, 2008؛ العمري، 2025م)، إلى أن ماء **زمزم** يتمتع بتركيبة متوازنة من العناصر الذائبة، أهمها:

- **البوتاسيوم** (K^+): بتركيز مرتفع نسبي.
- **البيكربونات** (HCO_3^-) **والسيليكا**: (SiO_2) مؤشران على جودة مياه رفيعة.
- **الصوديوم** (Na^+) **والنترات** (NO_3^-): ضمن المستويات الآمنة.
- **الأس الهيدروجيني** (pH): قاعدي معتدل (7.5–8)، يمنح الماء مذاقه المميز، ويزيد من استقراره الكيميائي.

تشير الدراسات التي أُجريت على مدى عقود إلى أن ماء **زمزم** يتمتع بدرجة غير عادية من الثبات الفيزيائي، وهو ما تم توثيقه في تحاليل ميدانية مخبرية على مدى زمني طويل. من أهم ما يميز ماء **زمزم** أنه يحتوي على نسبة متزنة من الفلوريد (Fluoride)، وهي مادة معدنية معروفة بخصائصها الصحية، خصوصًا في:

- **محاربة البكتيريا الضارة:** الفلور عنصر فاعل في تثبيط نشاط البكتيريا
- **منع التلوث البكتيري الطبيعي:** وجود الفلور يخلق بيئة غير مناسبة لنمو الجراثيم في الماء، مما يحمي ماء زمزم من تغير الطعم أو تكاثر الكائنات الدقيقة حتى بعد تعبئته.
- **الحفاظ على الثبات البيولوجي:** بفضل خواصه المضادة للبكتيريا، يظل ماء **زمزم** نقيًا لفترات طويلة دون أن يتأثر أو يفسد مثل كثير من المياه الأخرى.

التحليل الكيميائي الذي أجرته الهيئة العامة للغذاء والدواء السعودية (2020م) أظهر أن تركيز الفلوريد في ماء **زمزم** يتراوح بين 0.6 إلى 0.75 جزء في المليون، وهي كمية آمنة تمامًا وفق معايير منظمة الصحة العالمية، بل وتُعدّ مفيدة صحيًا، كما ورد في دراسة أجرتها الهيئة العامة للمواصفات والمقاييس السعودية (SASO, 2005)، ثم أعيدت عام 2011 و2018م، لم تُسجَّل فروقات ذات دلالة إحصائية في الخصائص الفيزيائية.

أجرى مركز أبحاث المياه بجامعة الملك عبد العزيز اختبارات دورية منذ التسعينات حتى اليوم، وخلص إلى أن درجة الحموضة والعكارة والتوصيل الكهربائي ظلت ثابتة تقريبًا رغم تغير العوامل المناخية وتوسع البنية التحتية حول البئر. ويفسر هذا الثبات الفريد: العزل الجيولوجي الطبيعي للبئر نظرا لوقوعها في طبقة صخرية قديمة محمية بطبقات غير منفذة، مما يمنع التغيرات السطحية من التأثير فيه وقلة التفاعل مع المواد العضوية، علاوة على نسبة المعادن المتزنة مع عدم وجود نمو حيوي رغم خروجه في درجات حرارة معتدلة. وفيما يلي أمثلة على هذا الثبات:

- **الأس الهيدروجيني** (pH) بقي في النطاق القاعدي (7.5–8.0) رغم اختلاف درجات الحرارة والمواسم.
- **الملوحة الكلية** لم يتجاوز التغير نسبة 3±% بين عامي 1985 و2020م، مما يدل على استقرار الخزان الجوفي وعدم تأثره بسحب موسمي.
- **التحليل النظائري** (Isotope Analysis): تشير دراسات نظائر الأوكسجين والهيدروجين (مثل $\delta^{18}O$ و $\delta^{2}H$) إلى أن ماء **زمزم** يحمل بصمة مميزة توحي بأصل قديم (fossil water) مع تغذية جزئية حديثة:

$$\% \ \delta^{18}O = -4.5$$

$$\% \ \delta^{2}H = -23.4$$

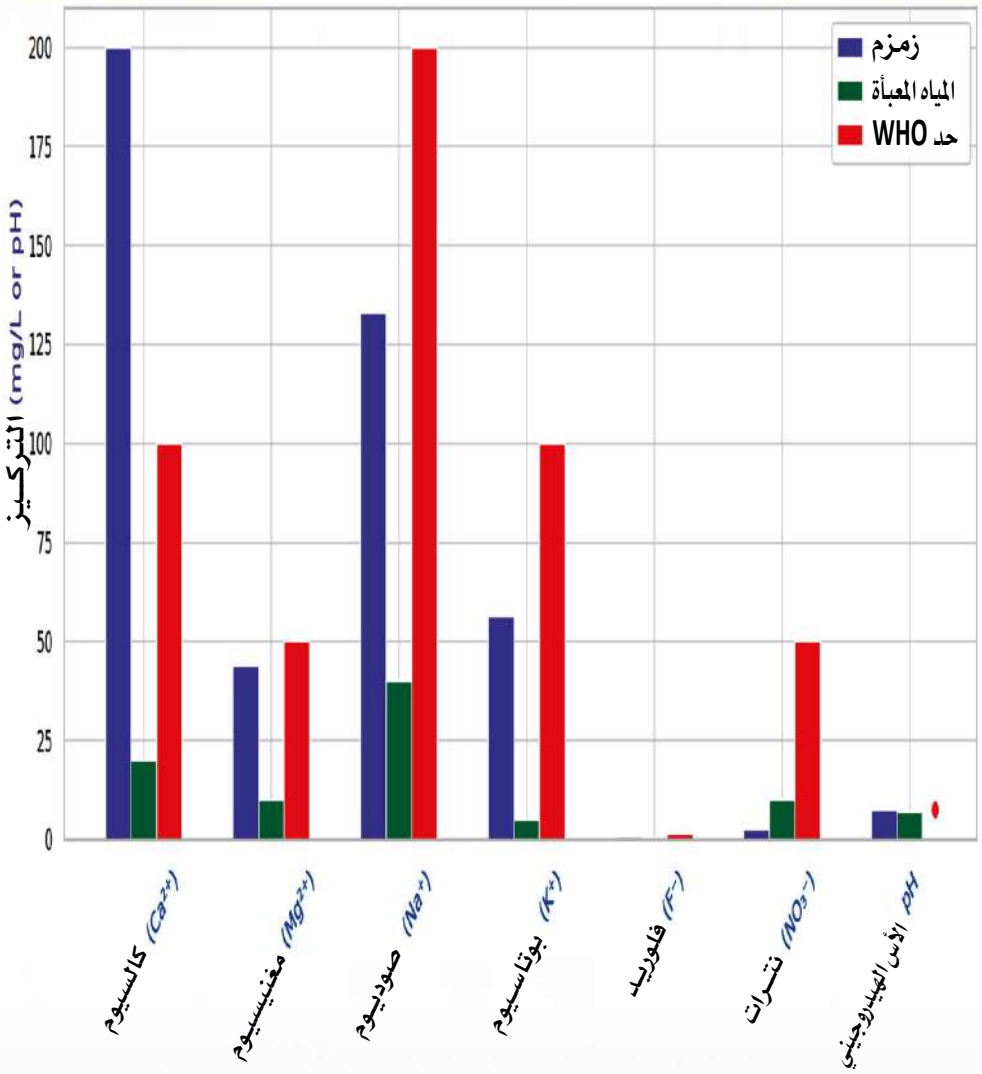
وهذه القيم أقل من تلك المسجلة في مياه الأمطار المحلية، ما يشير إلى مصدر تغذية غير سطحي بالكامل. في دراسات حديثة (مثل Damayanti et al., 2023)، ثبت أن ماء **زمزم** يحتوي على قدرة مضادة للأكسدة أعلى من بعض أنواع المياه التجارية: محتوى مرتفع من الأيونات المعدنية النشطة (مثل Zn, Se). نتائج اختبار DPPH أظهرت نشاطًا مضادًا للأكسدة بمعدلات فاقت 70 %.

تم إدراج تقنيات تعتمد على نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) لتحليل: معدل استهلاك الزوار في أوقات الذروة، وتقدير السحب الأسبوعي من البئر، وتنبيه تلقائي عند تجاوز معدلات الضخ المستهدفة.

إن الحفاظ على جودة ماء **زمزم** في وجه التحديات الحضرية المتزايدة لا يقتصر على المراقبة والتعقيم فقط، بل يتطلب فهمًا عميقًا لسلوك المياه الجوفية، وتحليلًا دقيقًا لتأثيرات العمران على جودة وكمية هذا المورد الفريد. وتبقى النمذجة الرقمية، والتحليل الكيميائي، والتخطيط الحضري الواعي، من الركائز الأساسية لصون هذه المعجزة الخالدة.

مقارنة نوعية بين جودة ماء زمزم وأنواع أخرى من المياه

الخاصية	ماء زمزم	مياه الآبار الجوفية	مياه الشرب المعبأة
القلوية	متوسطة (pH 7.5 -8)	معتدلة إلى حامضية	متعادلة غالبًا (pH 7)
الأملاح المعدنية	عالية نسبيًا	متفاوتة	منخفضة غالبًا
وجود الفلوريد	طبيعي وآمن	قليل أو غير موجود	يُضاف صناعيًا
النشاط الحيوي	غير ملوث	قد يحتوي على بكتيريا	معقمة



مؤشرات مقارنة جودة ماء زمزم مع المياه المعبأة

استدامة ماء زمزم

الاستدامة المائية تعني ضمان استمرار توافر المياه ذات الجودة والكمية الكافية لتلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها، مع الحفاظ على البيئة الطبيعية للنظام المائي. في سياق ماء زمزم، تكتسب الاستدامة بعدًا خاصًا يتجاوز المفهوم البيئي أو الهندسي؛ إذ يرتبط بئر زمزم برمز ديني مقدس، ويمثّل موردًا مائيًا نادرًا لا مثيل له من حيث الخصائص الفيزيائية والكيميائية والاستمرارية. الاستدامة في بئر زمزم واجب شرعي وعلمي يحتم تحقيق التوازن بين الاستخدام المشروع والحفاظ على المورد النادر من العبث أو النفاد. وهي مسؤولية جماعية تتطلب تكاملًا بين التكنولوجيا الحديثة، والبحث العلمي، والإدارة البيئية، والوعي المجتمعي.

ركائز استدامة ماء زمزم

- **الاستدامة الهيدرولوجية**
  - استمرار تغذية البئر للحوض الجوفي لوادي إبراهيم.
  - مراقبة التوازن بين السحب والتجدد لضمان عدم نضوب المورد.
- **الاستدامة البيئية**
  - حماية منطقة التغذية الجوفية من التوسع العمراني المفرط.
  - تقليل التلوث الناتج عن الاستخدامات البشرية القريبة.
- **الاستدامة النوعية (الجودة)**
  - الحفاظ على الصفات الفريدة للماء (الطعم، النقاء، التركيب المعدني).
  - مراقبة التغيرات الكيميائية والبيولوجية بدقة.
- **الاستدامة التقنية والإدارية**
  - استخدام الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء لرصد استهلاك الماء وتحليل بيانات التغذية.

- إدارة مراحل التعبئة والنقل والتوزيع وفق معايير عالمية دون المساس بالتركيب الأصلي.

- **الاستدامة الدينية والاجتماعية**
  - ضمان عدالة التوزيع للحجاج والمعتمرين.
  - منع التلاعب أو الغش في ماء زمزم المتداول خارج الحرم.

أهمية الاستدامة لماء زمزم

- ضمان توافر الماء المبارك بشكل دائم دون الإضرار بالبئر.
- دعم مبدأ العدالة في التوزيع ضمن منظومة الحج والعمرة.
- تعزيز الثقة المجتمعية والعالمية بجودة ماء زمزم موردًا نقيًا وآمنًا.
- تجنب الاعتماد المفرط على المعالجة الصناعية، والحفاظ على خواص الماء الفطرية.
- الاستجابة لتحديات التغير المناخي، والتحضر، والطلب الموسمي المتزايد.

زمزم بين التحدي والاستمرار

أولاً: زمزم في مواجهة العصر الحديث

ماء زمزم، هذا النبع المبارك الذي لم ينضب منذ آلاف السنين، يواجه اليوم تحديات متصاعدة بفعل التغيرات المناخية، التوسع العمراني، والضغوط البشرية المتزايدة. وعلى الرغم من ثباته المعجز في نقائه وتركيبه، إلا أن الواقع المعاصر يفرض علينا مسؤولية علمية وأخلاقية مزدوجة لصون هذا المورد الفريد، ليس فقط لرمزيته الدينية، بل باعتباره كنزًا مائيًا عالميًا نادرًا.

ثانيًا: التحديات المعاصرة التي تهدد استدامة ماء زمزم

▪ الضغوط البيئية والطبيعية

- انخفاض معدلات الأمطار في منطقة مكة المكرمة، مما يؤثر على تغذية الخزان الجوفي.
- التوسع العمراني حول الحرم الشريف، الذي يُعيق تسرب مياه السيول نحو مناطق التغذية الطبيعية.
- ازدياد الطلب الموسمي الكبير خلال مواسم الحج والعمرة، ما يؤدي إلى استهلاك مكثّف في فترات قصيرة.

▪ التهديدات البشرية والإدارية

- تسويق وبيع مياه تُنسب كذبًا إلى زمزم، مما يشوّه سمعته ويؤثر على ثقة المستهلكين.
- محاولات تهريب الماء أو إعادة تعبئته بطرق غير رسمية تهدد السلامة والجودة.
- توزيع غير منظم خارج القنوات الرسمية، ما يخل بمبدأ العدالة في الوصول إليه.

ثالثًا: الجهود الوطنية لحماية ماء زمزم

▪ مشاريع البنية التحتية والإدارة الذكية

منذ عام 2013، أطلقت المملكة مشروعًا تقنيًا متكاملًا لتحسين جودة ماء زمزم شمل:

- تحديث أنظمة التعبئة والتخزين والنقل.
- ربط المنظومة بشبكات مراقبة رقمية وفق معايير WHO وAPHA.
- استخدام أنظمة مغلقة لنقل الماء من البئر إلى محطة التعبئة في كدي، مما يمنع التلوث.
- تتبّع رقمي لكل عبوة لضمان التعقيم ومنع التزوير.

- **ضوابط رسمية صارمة (منذ 2010)**
  - منع تهريب زمزم خارج القنوات الرسمية.
  - تجريم إعادة تعبئة الماء أو بيعه دون ترخيص.
  - اعتماد تقنيات متقدمة للكشف عن التزوير، مثل:
  - التحليل الطيفي بالأشعة تحت الحمراء (FTIR) لتمييز **زمزم** من المياه الأخرى بدقة عالية.

رابعًا: الحلول الذكية والتقنية لحماية زمزم

- **التقنيات الحديثة في الرصد والتحليل**
  - تركيب أجهزة استشعار عميقة لرصد منسوب الماء آنيًا.
  - توظيف الذكاء الاصطناعي لتحليل أنماط الاستهلاك والتنبؤ بأوقات الذروة.
  - ربط جميع مراحل التعبئة والتوزيع بشبكة إنترنت الأشياء (IoT) لضمان المراقبة والتحكم في الاستهلاك.
- **التحليل المستمر وضبط الجودة**
  - إجراء تحاليل دورية تشمل المؤشرات الكيميائية والفيزيائية باستخدام مختبرات معتمدة.
  - تطوير أنظمة مراقبة آنية تربط مخازن **زمزم** بنقاط التوزيع لضمان الشفافية وسلامة المستهلك.

خامسًا: دور البحث العلمي في ضمان استدامة ماء زمزم

- دعم دراسات تحليل النظائر لتحديد مصدر ماء زمزم وفهم ديناميكية تجدده.

- تحديث خرائط المياه الجوفية بالتعاون مع مراكز الأبحاث بمكة.
- دراسة البصمة الطيفية لماء **زمزم** لتوثيق أصالته ومكافحة التزوير.
- تطوير نماذج محاكاة رقمية لتحليل التوازن بين السحب والتغذية المستقبلية.

سادسًا: الإدارة الشاملة والتكامل المؤسسي

- إدارة الطلب الموسمي عبر أنظمة توزيع ذكية تحفظ العدالة وتمنع الهدر.
- تكامل الأنظمة الرقمية داخل الحرم وخارجه لضبط التوزيع ومراقبة الاستهلاك.
- صيانة شاملة لشبكات الصرف الصحي المحيطة بالحرم لحماية طبقات المياه الجوفية.
- منع البناء فوق مكاشف الوادي الطميي التي تغذي البئر طبيعيًا.

سابعًا: التوعية المجتمعية والمسؤولية المشتركة

- نشر الوعي بأهمية احترام الضوابط الرسمية وعدم إعادة التعبئة أو البيع العشوائي.
- التأكيد على أن **زمزم** مورد روحي وعلمي يجب احترامه بوعي وشفافية.
- تشجيع الأفراد والمؤسسات على دعم الأبحاث والالتزام بالقنوات الرسمية للحصول على الماء.

جدول يلخص التحديات والحلول التقنية المقترحة لاستدامة ماء زمزم. استند الجدول على تقارير فنية منشورة عن مشروع زمزم، ومعايير الهيئة العامة للمياه وهيئة المساحة الجيولوجية السعودية، إلى جانب دراسات علمية وتقنية تناولت تحديات استدامة الموارد المائية في البيئات الصحراوية، بما في ذلك ماء زمزم (Al-Ghamdi et al., 2020)؛ (Al-Amri, 2022) ؛ (WHO, 2017).

التحـــدي	الشرح	الحلول التقنية المقترحة
زيادة الطلب نتيجة التوسعة والعدد الكبير من الزوار	ارتفاع استهلاك المياه بسبب تزايد أعداد الحجاج والمعتمرين سنويًا	• أنظمة توزيع ذكية تعتمد على إنترنت الأشياء (IoT) • استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI) لتوقع الطلب وتنظيم الإمدادات
الضغط على المخزون الجوفي للماء	احتمال تأثر معدلات التغذية الطبيعية للبئر بسبب الضخ المتكرر	• النمذجة الهيدرولوجية الرقمية. • تحليل بيانات تغذية البئر باستمرار عبر مجسات استشعار تحت الأرض
التوسع العمراني وتأثيره على مناطق تغذية البئر	مشاريع البنية التحتية قد تعيق مسارات المياه الجوفية المغذية	• استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتحديد مناطق الخطر • تقنيات محاكاة حركة المياه الجوفية
الحفاظ على الجودة الفيزيائية والكيميائية للماء	تغيّر تركيبة الماء بسبب التخزين أو النقل أو المواد الملوثة	• محطات مراقبة جودة المياه بالذكاء الاصطناعي • أجهزة تعقيم بالأشعة فوق البنفسجية بدون تغيير في البنية
كشف التزييف والتلاعب بماء زمزم خارج الحرم	انتشار مياه مزيفة تُباع على أنها ماء زمزم	• استخدام «البصمة الجيوكيميائية» لتوثيق مصدر الماء • تقنيات تتبع باستخدام الباركود الذكي أو البلوك تشين
استهلاك الطاقة في عمليات الضخ والتبريد والنقل	الحاجة لتقنيات أكثر استدامة وموفرة للطاقة	• اعتماد أنظمة طاقة شمسية متكاملة • استخدام المضخات الذكية قليلة الاستهلاك للطاقة
محدودية الوصول إلى بيانات البئر بشكل لحظي	تأخر في التفاعل مع أي تغير في مستوى أو جودة الماء	• إنشاء منصة رقمية موحدة لمراقبة وتحليل بيانات زمزم لحظيًا (Dash-board) • استخدام أجهزة استشعار متصلة بالشبكة للتحكم الذكي

دور البحث العلمي في تطوير ماء زمزم

في ظل التقدم العلمي المتسارع، برز ماء زمزم ليكون مجالًا بحثيًا فريدًا يجمع بين البعد الروحي والاهتمام البيئي والهندسي. فقد شهدت العقود الأخيرة، ولا سيما العقد الأخير، اهتمامًا علميًا واسعًا من قِبل مراكز الأبحاث والجامعات، سعيًا إلى فهم الخصائص المتميزة لهذا الماء المبارك، وضمان سلامته وجودته واستدامته للأجيال القادمة.

لقد كشفت الدراسات المخبرية والتحاليل الدقيقة عن ميزات فيزيائية وكيميائية وحيوية دقيقة تجعل من ماء زمزم استثناءً بين المياه الجوفية في العالم. وتؤكد هذه الدراسات خلوه من الملوثات البكتيرية، واستقراره الكيميائي، واحتوائه على عناصر معدنية بنسب متوازنة وآمنة. كما أظهرت أبحاث أخرى عدم تأثر خصائصه حتى بعد التخزين لفترات طويلة، سواء في عبوات بلاستيكية أو زجاجية، وهو ما يعكس استقراره البنائي وغياب النشاط الجرثومي فيه.

وساهم البحث العلمي كذلك في تطوير أساليب المراقبة لجودة ماء زمزم باستخدام تقنيات حديثة مثل التحليل الطيفي (UV-Visible Spectroscopy)، والنمذجة الهيدرولوجية وأنظمة الرصد الذكية مما أتاح مراقبة مستمرة لجودة المياه، ابتداءً من تدفقها من مصدرها الرئيس إلى نقاط التوزيع في المسجد الحرام أو غيره.

كما أصبحت نتائج الأبحاث ركيزةً أساسيةً في تصميم برامج تعقيم المياه وتخزينها ونقلها بطريقة آمنة تضمن عدم المساس بتركيبتها الأصلية. بل إن بعض الدراسات ركّزت على فهم «البصمة المائية» لماء زمزم وذلك بتحليل النظائر المستقرة (Stable Isotopes)، وتحديد مصدر تغذيته ومراحل تشكله عبر الزمن.

نستعرض أبرز نتائج الأبحاث العلمية والتجارب الميدانية في السنوات العشر الأخيرة، مع توضيح أهم التطورات في تقنيات التحليل وأثرها في تحسين إدارة هذا المورد الفريد، وضمان استدامته في ظل التحديات المناخية والحضرية المتزايدة.

السلامة من الأحياء الدقيقة لماء زمزم

تشير نتائج تحليل ثلاث عينات من ماء زمزم، جُمعت من صهاريج الشرب في المسجد النبوي، إلى خلوها التام من البكتيريا. حيث لم تُسجل أي ترسيبات أو نمو جرثومي عند زراعتها على أطباق CLED Agar، واحتضانها لمدة 48 ساعة عند 37°م، وتؤكد هذه النتائج ما خلصت إليه دراسة (Mahmoud et al., 2020) بأن ماء زمزم يتمتع بنقاء استثنائي من الأحياء الدقيقة.

الأمان الصحي على المدى الطويل

أثبتت دراسات مقارنة أن استهلاك ماء زمزم بانتظام لا يسبب أي ضرر لوظائف الكبد أو الكلى. بل على العكس، تبين أن بعض مكوناته مثل الكالسيوم والمغنيسيوم والسيلينيوم تساهم في دعم وظائف الجسم، في حين تُظهر النترات الموجودة فيه دورًا إيجابيًا في توسيع الأوعية الدموية وتحسين المناعة، ما يُعزز من أمانه على المدى الطويل. كما أكدت الأبحاث أن ماء زمزم صالح للشرب وآمن للاستخدام البشري. وقد جاءت هذه النتائج ردًا علميًا على بعض المزاعم الإعلامية حول احتمال تلوث الماء. وقد فندت دراسة (Mahmoud et al., 2020) هذه الادعاءات، مؤكدة عدم صحتها، وداعية إلى الاعتماد على البيانات المخبرية لا على الانطباعات العامة.

التجارب الحيوانية ودورها في تقييم ماء زمزم

أُجريت دراسة تجريبية على 18 فأرًا أبيض وُزعت إلى ثلاث مجموعات شربت مياهًا مختلفة: ماء الصنبور، الماء المقطر، وماء زمزم. بعد ثلاثة أشهر، أظهرت المجموعة التي شربت ماء زمزم:

- انخفاضًا في حمض البول ($p<0.05$).
- تحسنًا في مستويات الكوليسترول والدهون الثلاثية ($p<0.05$).
- تأثيرًا وقائيًا على أنسجة الجسم، مع غياب أي علامات للسمية أو النمو البكتيري. وترجّح النتائج أن هذه التأثيرات الإيجابية مرتبطة بالقلوية النسبية ومحتوى الماء المعدني لماء زمزم.

الجدل حول تركيز الزرنيخ

أثارت تقارير إعلامية شكوكًا حول احتمال احتواء ماء زمزم، خصوصًا المعبأ خارج المملكة، على نسب مرتفعة من الزرنيخ (As). غير أن دراسات متعددة، منها دراسة العمري (2025م) ودراسة فضل وخان (2011 م)، أظهرت أن التركيزات المسجلة تقع ضمن الحدود الآمنة التي تقرها منظمة الصحة العالمية والمواصفات السعودية (Khalid et al., 2014).

أنظمة تنقية وضبط الجودة

يخضع ماء زمزم لعمليات مراقبة دقيقة باستخدام وحدات تعقيم بالأشعة فوق البنفسجية، بكفاءة تصل إلى 12,000 جالون لكل كيلوواط، دون تأثر الطعم أو اللون أو الرائحة. كما خضعت عينات زمزم، بما فيها المعبأة، لتحاليل كيميائية وفقًا لمقاييس APHA، شملت مؤشرات مثل:

- الأس الهيدروجيني (pH)
- المواد الصلبة الذائبة الكلية (TDS)
- العناصر المعدنية (Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn, Cd, Pb, Mn, Al)
- الأيونات (Cl^-, SO_4^{-2}, HCO_3^-, PO_4^{-3})

وأظهرت النتائج تطابقًا مع مقاييس منظمة الصحة العالمية ووكالة حماية البيئة، باستثناء TDS التي سجلت قيمًا أعلى قليلًا، لكنها لا تشكل خطرًا صحيًا (العمري، 2025م).

تأثير نوع العبوة على جودة الماء

أجريت دراسة مقارنة باستخدام تقنية التحليل اللوني الأيوني (IC) لقياس تركيز الأنيونات والكاتيونات في ماء زمزم المحفوظ في عبوات زجاجية وبلاستيكية (Halim et al., 2016). **وأظهرت النتائج:**

- إن ماء زمزم في العبوات الزجاجية احتفظ بقلويته (pH = 8.31)، مقارنة بالعبوات البلاستيكية (pH = 7.91) .

- اختلافات طفيفة في تركيز الأيونات، وهي غير ذات دلالة إحصائية. ويُعزى هذا التباين إلى أن المواد البلاستيكية قابلة لنفاذ الهواء وتسرّب الضوء، مما قد يُحدث تغيرات طفيفة في التركيبة.
- باستخدام اختبار MTT، قِيسَت السمية الخلوية لماء زمزم على خلايا الورم الأرومي الدبقي البشري (U-87) وأكدت النتائج:
- عدم وجود تأثير سام، مهما كان نوع العبوة.
- ثبات تركيز الأيونات وعدم حدوث تغيرات مؤثرة. واستنتج الباحثون أن ماء زمزم غير سام وآمن للتخزين، سواء في الزجاج أو البلاستيك (Halim et al., 2016).

مراقبة دقيقة لمعدلات الضخ والاستهلاك

مع تزايد أعداد الزوار والحجاج سنويًا، أُجريت دراسات لتحديد القدرة الإنتاجية الآمنة لبئر زمزم. وتشمل الإجراءات:

- تركيب أجهزة قياس رقمية عالية الدقة لمراقبة الضخ.
- إعداد برامج تشغيل محكمة لحماية منسوب المياه.
- مراجعة دورية للتوازن بين العرض والاستهلاك.

مخاطر التوسع العمراني على الخزان الجوفي

أوصت هيئة المساحة الجيولوجية السعودية (2024م) بوقف جميع المشاريع العمرانية غير المصرح بها داخل نطاق وادي إبراهيم، حفاظًا على سلامة خزان زمزم والتوازن الهيدروجيولوجي للمنطقة.

وأوضح العمري (2025م) اعتمادًا على نتائج الدراسات الجيوفيزيائية والزلزالية أن الأبنية الشاهقة ذات الأساسات العميقة قد تخترق الخزان الجوفي وتسبب تلوثًا محتملاً أو تعطيلًا لتدفق المياه.

أنــواع الأوعيــة وتحلــيل تركيــز الكاتيــون (Cation) لماء زمزم

(تم تعديله من Halim وآخرون 2016م)

نـوع الوعاء	الأس الهيدروجيني pH	ليثيوم Li (mg/l)	صوديوم Na (mg/l)	أمونيا NH_4 (mg/l)	بوتاسيوم K (mg/l)	كالسيوم Ca (mg/l)	مغنيسيوم Mg (mg/l)
بلاستيك	7.91	0.059	4.43	0.12	41.16	65.85	12.93
زجــاج	8.31	0.059	1.73	0.11	41.16	65.73	12.67

أنــواع الأوعيــة وتحلــيل تركيــز الأنايــون (Anion) لماء زمزم

(تم تعديله من Halim وآخرون 2016م)

نـوع الوعاء	الأس الهيدروجيني pH	فلور F (mg/L)	كلور Cl (mg/l)	نترات NO_2 (mg/l)	نترات NO_3 (mg/l)	بروم Br (mg/l)	فوسفور PO_4^{-3} (mg/l)	كبريتات SO_4^{-2} (mg/l)
بلاستيك	7.91	0.41	76.08	0.23	36.23	0.77	0.62	88.28
زجــاج	8.31	0.42	69.11	0.24	33.60	0.64	لم يكتشف	95.44

البصمة العلمية لماء زمزم

كما تختلف بصمات الأصابع بين البشر، فإن لكل مصدر مائي في باطن الأرض «بصمته الفريدة» التي لا تتكرر. وفي العلوم البيئية والهيدرولوجية، تُعرف هذه البصمة المائية بأنها مزيج من الخصائص الكيميائية النظيرية والفيزيائية والبصرية والإشعاعية، التي تُشكّل توقيعًا علميًا دقيقًا يُمكّن الباحثين من تمييز كل مصدر مائي عن غيره، حتى وإن كانت المسافات الفاصلة بينهم لا تتجاوز بضعة أمتار.

وبينما تتشابه بصمات العديد من المياه الجوفية إلى حدٍ ما، تبرز بصمة ماء **زمزم** استثنائية لا تُشبه شيئًا آخر. فتركيبته العلمية - وخاصة في جانبها النظيري - مكنت العلماء من تمييزه بدقة وجلاء من بين جميع أنواع المياه الأخرى حول العالم، بل وأثبتت فرادة مصدره واستقلاله عن أي تداخل مائي خارجي. لم يعد ماء **زمزم** رمزا دينيًا مقدسًا فحسب، بل أصبح أيضًا أيقونةً علميةً فريدة، تخاطب الباحثين بلغات الكيمياء والطيف والنظائر والضوء. كل خاصية فيه تحكي قصة من التفرّد، وكل قطرة منه تحمل شهادة تفوّقٍ لا تُضاهى. إنه ليس فقط «**خير ماء على وجه الأرض**»، كما وصفه النبي ﷺ، بل هو أيضًا الماء الذي تكلّم بلغة الإيمان، وصدّق عليه العلم.

أولا : البصمة النظيرية

تتمثل البصمة النظيرية تحديدًا في نسب النظائر المستقرة للهيدروجين (^{2}H) والأكسجين (^{18}O) في جزيئات الماء. هذه النسب تتأثر بعوامل دقيقة، مثل مصدر المياه وخصائص المناخ وطبيعة التساقط ومستويات التبخر أو تداخل المياه من مصادر أخرى. وماء **زمزم**، بسبب مصدره القديم ومناخه الصحراوي، يمتلك توقيعًا نظيريًا مميزًا يظهر عند تحليله أسفل «**خط الماء الجوي العالمي**» (GMWL) وهو ما يُدلل على أصله المطري، ومروره بعمليات تبخّر محدودة قبل تغذية البئر.

وقد حُدِّدَت البصمة النظيرية لماء زمزم من مقارنة نسب النظائر فيه مع ما يُعرف بخط الماء الجوي (Meteoric Water Line - MWL)، وهو خط مرجعي يمثل العلاقة بين $\delta^{2}H$ و$\delta^{18}O$ في مياه الأمطار الطبيعية. المعادلة التقليدية لهذا الخط هي:

$$\delta^{2}H = 8 \cdot \delta^{18}O + 10 \qquad \text{(Craig, 1961)}$$

وتُعرف هذه العلاقة باسم **خط الماء الجوي العالمي** (Global Meteoric Water Line - GMWL)، وتُستخدم على نطاق واسع لتحديد مصادر المياه ودراسة عمليات التبخر وإعادة التغذية في النظم الهيدرولوجية.

أما بالنسبة للمملكة، فتُظهر بيانات وكالة الطاقة الذرية الدولية (IAEA) إن خط الماء الجوي الإقليمي يأخذ الشكل:

$$\delta^{2}H = 6.15 \cdot \delta^{18}O + 13.09$$

يشير الميل المنخفض (6.15 مقارنة بـ 8 عالميًا) إلى تأثير التبخر على مياه الأمطار في المنطقة، نتيجة المناخ الجاف ودرجات الحرارة المرتفعة. ويُعد هذا الانحدار دلالة على أن مياه المنطقة تتأثر بظروف مناخية قاسية، غالبًا ما ترافقها معدلات تبخر مرتفعة.

إحدى القيم المهمة في هذا السياق هي فائض الديتريوم (d-excess)، الذي يُحتسب من معادلة:

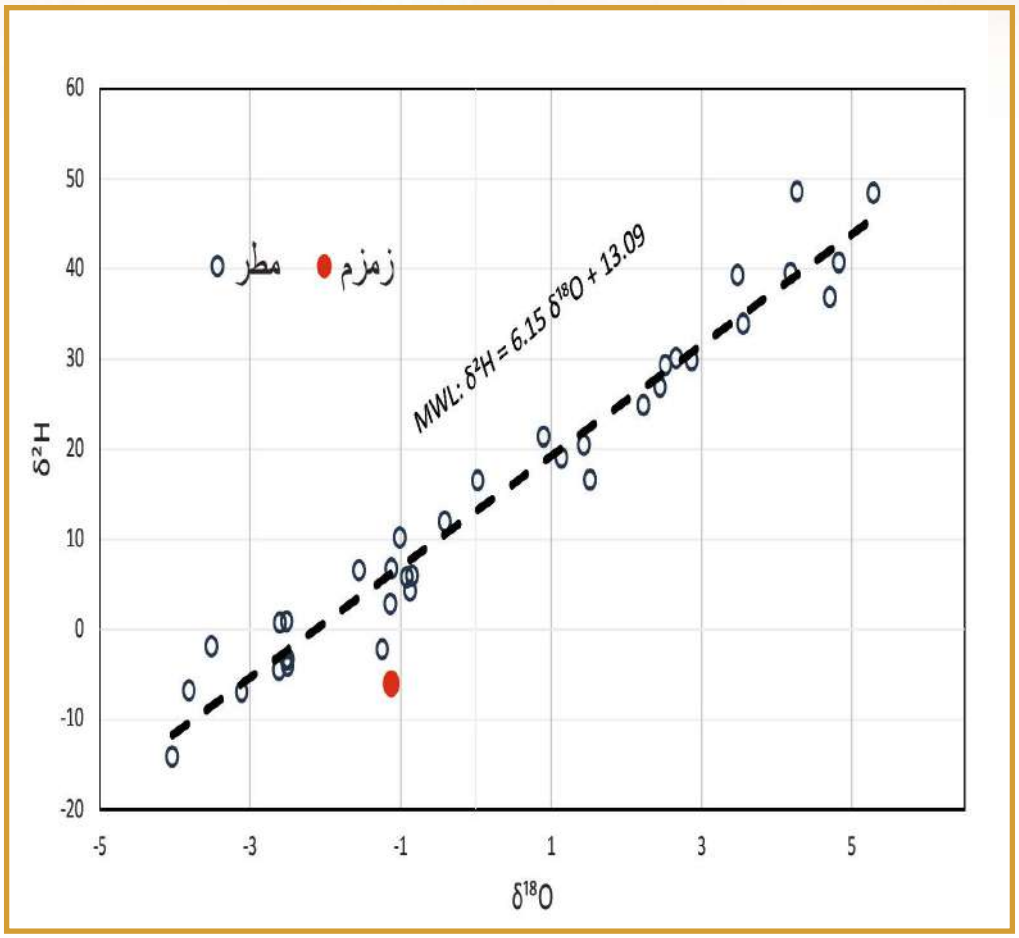
$$\text{d-excess} = \delta^{2}H - 8 \cdot \delta^{18}O$$

ويمثل 13.09 في حالة المملكة نقطة تقاطع الخط الإقليمي، وهي تشير إلى ظروف الرطوبة ودرجات الحرارة في الجو أثناء تشكّل قطرات المطر. القيم المرتفعة لفائض الديتريوم تعكس تكوّن المطر في أجواء باردة وجافة، في حين تشير القيم المنخفضة إلى أجواء أكثر دفئًا ورطوبة.

أما بالنسبة لماء **زمزم**، فقد أظهرت القيم التحليلية أن المصدر الرئيس لتغذيته هو الأمطار المحلية التي تتساقط على منطقة مكة المكرمة والمرتفعات المحيطة بها. ومع ذلك، فإن انخفاض فائض الديتريوم الواضح عن المتوسط العالمي (~10 %) يدل على أن الماء قد تعرض لعملية تبخر جزئي قبل وصوله إلى موقع البئر.

هذا النمط النظيري يتطابق مع ما يُلاحظ عادة في المياه الجوفية الضحلة أو القريبة من سطح الأرض في المناطق القاحلة أو شبه القاحلة. حيث يؤدي التبخر إلى فقدان النظائر الأخف وزنًا انتقائي، ما يغيّر من نسب $\delta^{2}H$ و$\delta^{18}O$ ويقلل من قيمة d-excess.

بناءً على هذه المؤشرات، يمكن القول إن ماء **زمزم** تكوّن من مياه أمطار محلية تأثرت نسبيًا بالتبخر في نظام مفتوح، قبل أن تستقر في خزانها الجوفي الحالي، ما يمنحها بصمة نظيرية فريدة يمكن تتبعها وتمييزها عن أي مصدر مائي آخر.



يمثل خط الماء الجوي (Meteoric Water Line -MWL) خطا مرجعيا يساعد في تتبع المياه والعوامل التي أثرت عليها كالتبخر مثلا. خط الماء الجوي الخاص بالمملكة العربية السعودية ($\delta^2H = 6.15\ \delta^{18}O + 13.09$) يشير إلى أن تساقط الأمطار في هذه الفترة قد تعرض لظروف جفاف وارتفاع في درجات الحرارة، أثرت على نسب النظائر. إن قيمة فائض الديتريوم (d-excess) التي تبلغ 13.09 تمثل نقطة التقاطع التي تعكس ظروف الرطوبة ودرجات الحرارة حين تتشكل الأمطار.

يوضح الجدول بيانات وكالة الطاقة الذرية (https://nucleus.iaea.org/wiser) المتعلقة بخط الماء الجوي الخاص بالمملكة ممثلة في قيم النظائر المستقرة للهيدروجين والأكسجين على فترات زمنية متفاوتة.

نوعية الماء	الأكسجين $\delta^{18}O$	الهيدروجين $\delta^{2}H$
أمطار	-1.00	10.12
	-0.87	4.19
	-0.41	11.90
	-2.62	-4.61
	2.45	26.84
	-1.24	-2.27
	-3.51	-1.94
	-3.82	-6.88
	4.27	48.50
	2.87	29.77
	-1.13	2.80
	2.53	29.27
	-0.92	5.69
	-1.55	6.51
	2.23	24.80
	-0.85	5.85
	-1.12	6.64
	5.29	48.32

نوعيـة المـاء	الأكسجين $\delta^{18}O$	الهيدروجين $\delta^{2}H$
أمطـــــار	-4.03	-14.16
	0.03	16.41
	-3.11	-7.00
	1.52	16.49
	1.44	20.43
	3.56	33.81
	3.48	39.19
	4.71	36.82
	-2.49	-3.37
	-2.50	-4.17
	-2.52	-3.41
	1.14	18.98
	2.67	30.04
	-2.60	0.62
	-2.51	0.81
	4.83	40.66
	4.19	39.49
	0.90	21.32
زمـــــزم	-1.12	-6.06

ثانيًا: البصمة الكيميائية

يحتوي ماء زمزم على تركيبة أيونية متوازنة، تُظهر نسبًا مرتفعة من الكالسيوم والمغنيسيوم، ونسبًا فريدة من الصوديوم والبيكربونات، ووجودًا نادرًا للفلوريد بتركيز طبيعي. هذا المزيج لا يمنحه فقط طعمه المميز، بل يحافظ على ثباته حتى بعد التخزين أو النقل لمسافات بعيدة.

ثالثًا: البصمة الإشعاعية

في زمن تزايدت فيه المخاوف من التلوث الإشعاعي، يثبت ماء زمزم نقاءه مجددا. فلا أثر فيه للراديوم أو الثوريوم أو اليورانيوم، والقياسات جميعها تقع ضمن الحدود التي وضعتها منظمة الصحة العالمية، حتى بعد تعبئته وتخزينه.

رابعًا: البصمة البصرية

عند فحصه بصريًا، يكشف ماء زمزم عن خصائص عجيبة مدهشة: معامل انكسار أعلى من الماء العادي، وامتصاصية محددة للضوء عند أطوال موجية دقيقة. يُظهر عدد آبي (Abbe number) مرتفعًا، ما يعني تشتتًا ضوئيًا منخفضًا وصورة طيفية أكثر نقاءً وثباتًا. وكأن كل قطرة فيه تعكس صفاءً ضوئيًا نادرًا.

خامسًا: بصمة الأحياء الدقيقة

ماء زمزم خالٍ تمامًا من البكتيريا المرضة، ولا يحتوي على أي أثر للكوليفورم البرازي أو البكتيريا المرضة أو الطحالب أو الفطريات. هذا الصفاء لا يحتاج إلى كلور ولا أوزون ولا تعقيم، بل يحافظ على نقائه طبيعيًا، في كل زمان ومكان.

سادسًا: البصمة الزمنية

كشف تحليل الكربون المشع (^{14}C) أن ماء زمزم قد تموضع في موضعه منذ أكثر من 6175 سنة، في فترة مناخية رطبة من العصر الرباعي. إنه من أقدم الموارد الجوفية المعروفة التي ما زالت تُستخدم دون انقطاع منذ فجر التاريخ.

مقارنة بصمة ماء زمزم مع مياه الشرب المعبأة

من منظور تجريبي موضوعي، تم إجراء سلسلة من التحاليل المخبرية الدقيقة على عينات مختارة من ماء زمزم، بهدف التحقق من صحة بعض المزاعم المتداولة وتقديم نتائج موثوقة تستند إلى الأدلة العلمية.

من بين التجارب التي أثارت اهتمام الباحثين في هذا السياق، ما طرحه الباحث الياباني «مسارو إيموتو»، الذي ادعى أن لماء زمزم خصائص فيزيائية استثنائية لا توجد في المياه الأخرى. وبالاعتماد على تقنيات تحليل المياه على المستوى النانوي، أشار إلى أن ماء زمزم يتمتع بثبات فريد لا يتأثر بالتقنيات المستخدمة، بل يملك قدرة تأثيرية غير عادية، بحيث تؤدي إضافة قطرة واحدة منه إلى ألف قطرة من الماء العادي إلى تحويل خواص هذا الأخير لتتشابه مع ماء زمزم.

سعيًا للتحقق من دقة هذه الادعاءات، قمنا بإجراء تجارب مخبرية متكررة باستخدام أدوات تحليلية عالية الدقة ومنهجيات قياس مقننة. وقد أظهرت نتائج الاختبارات أن العينات الناتجة عن خلط ماء زمزم مع مياه أخرى لم تُظهر تطابقًا تامًا مع خصائص ماء زمزم الأصلي، بل بدت أقرب إلى المياه المعبأة تجاريًا، سواء من حيث الخواص الكيميائية أو الفيزيائية. ولوحظ كذلك وجود اختلاف بسيط في الطعم بين العينات المختلطة وتلك الخاصة بالمياه التجارية.

ورغم ذلك، فإن المثير في النتائج كان ما لوحظ عند مزج ماء زمزم بنسبة 50 % مع مياه الشرب المعبأة، حيث أظهرت العينة الناتجة ميلًا واضحًا نحو الطبيعة القلوية المميزة لماء زمزم. ويُحتمل أن يكون هذا ناتجًا عن تفاعل كيميائي أو توازن أيوني معين يحدث نتيجة المزج، مما يفتح المجال أمام دراسات مستقبلية أكثر تفصيلًا لفهم آليات هذا التفاعل.

تُظهر التحليلات الإحصائية متعددة الأبعاد تفرد ماء **زمزم** بتركيبته الكيميائية ومزاياه الصحية المحتملة، حيث تؤكد نتائجه بجلاء الخصائص الاستثنائية التي يتمتع بها هذا الماء مقارنةً بأنواع المياه الأخرى، بما في ذلك المياه المعبأة تجاريًا. وباستخدام أدوات تحليل متقدمة كمخططات الرادار، وتحليل البصمة الكيميائية، وتحليل المكونات الرئيسة (PCA)، والخريطة الحرارية، يتبيّن أن ماء **زمزم** يحتفظ بنمط جيوكيميائي فريد ومتمايز، ما يدعم المزاعم المتداولة حول فوائده العلاجية.

وتشير البيانات المستخلصة إلى أن ماء **زمزم** يحتوي على تركيزات مرتفعة بجلاء من إجمالي الأملاح الصلبة الذائبة (TDS)، والصوديوم، والبيكربونات (المؤثرة في قلوية الماء)، بالإضافة إلى النترات، وذلك مقارنةً بالمياه المعبأة العادية، حتى في حال تخفيفه بنسبٍ عالية (مثل مزجه بنسبة 50 % مع ماء عادي). ويُعزى هذا التركيز المعدني العالي إلى الطبيعة القلوية الأصلية لماء **زمزم**، وهو ما يُحتمل أن يكون أحد العوامل الرئيسة في شهرته التاريخية مصدرًا للترطيب الطبيعي والفوائد الصحية المرتبطة به.

وقد أظهرت دراسات سابقة أن ارتفاع قلوية المياه يعزز من كفاءتها في الترطيب ويُساهم في التوازن الحمضي-القاعدي داخل الجسم، كما أن لهذه الخاصية ارتباطًا بآثار طبية محتملة مثل تحسين عملية الهضم والمساعدة على إزالة السموم. ولهذا السبب، تبنّت العديد من الشركات العالمية تقنيات إنتاج مياه قلوية طبيعية أو صناعية، وتسويقها باعتبارها خيارًا صحيًا مدعومًا بالطلب المتزايد عالميًا على المياه «الوظيفية».

أما من الناحية التطبيقية، فقد كشفت الدراسة الحالية أن خلط ماء **زمزم** مع مياه الشرب المعبأة يؤدي إلى تحوّل تدريجي في خصائص العينة الناتجة نحو السمات المميزة لماء زمزم، لاسيما من حيث درجة الحموضة (pH) والمحتوى المعدني. وتُظهر الخريطة الحرارية المستندة إلى مقياس لوغاريتمي أن بعض المركبات الكيميائية، مثل النترات والصوديوم وTDS، لا تتميز بارتفاع طفيف فحسب، بل إنها تظهر بتركيزات أعلى بعشرات أو حتى مئات المرات مقارنةً

بالمياه المرجعية. هذا التباين الحاد يُمثل بصمة جيوكيميائية واضحة تُسهّل عملية التمييز بين ماء زمزم وغيره من المياه.

إن اعتماد المقياس اللوغاريتمي في تحليل البيانات الإحصائية يعزز من دقة التفسير، إذ يسمح برصد الانحرافات الطفيفة والتباينات الكبيرة على حد سواء، ما يوفر نموذجًا تصويريًا شاملاً للبنية الكيميائية للماء. وبهذا النهج، تتجلّى الفروق الدقيقة التي قد لا تكون مرئية عبر الوسائل التقليدية، ما يضيف بعدًا إضافيًا للتميّز التحليلي لماء زمزم. وفي المحصلة، تعزز نتائج هذا التحليل متعدد المستويات الاستنتاج بأن ماء زمزم يحتفظ بهوية معدنية قوية ومتسقة حتى في ظروف التخفيف المختلفة، وأن خصائصه الكيميائية والفيزيائية تظل فريدةً، مقارنة بأي نوع آخر من مياه الشرب المتوفرة تجاريًا.

يعرض الجدول المرفق مقارنة تفصيلية بين ماء زمزم ومياه الشرب المعبأة من حيث الخصائص الفيزيائية والكيميائية، بهدف توضيح أوجه التشابه والاختلاف بينهما. وقد نُظِّمَت البيانات وفق تصميم منهجي يسمح بتحليل التحولات التي تطرأ على تركيبة الماء عند مزجهما بنسب متفاوتة. يمثل المحور الأفقي خمسة عشر عنصرًا من الخصائص الفيزيائية والكيميائية الأساسية، وتشمل، على سبيل المثال لا الحصر: درجة الحموضة (pH) والأملاح الصلبة الذائبة الكلية (TDS)والموصلية الكهربائية وتركيزات الأيونات مثل:

الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والبيكربونات والنترات. أما المحور الرأسي، فيُظهر نسب الدمج المختلفة بين ماء زمزم ومياه الشرب المعبأة، بدءًا من ماء زمزم النقي بنسبة 100 %، ثم التدرج في التخفيف (75 % زمزم – 25 % مياه معبأة، 50 % – 50 %، 25 % – 75 %)، وصولًا إلى مياه الشرب المعبأة النقية بنسبة 100 %. يتيح هذا التدرج التحليلي دراسة دقيقة لكيفية تغير الخواص الكيميائية والفيزيائية تبعًا لنسب الخلط، الأمر الذي يساهم في استخلاص استنتاجات علمية حول مدى تأثير ماء زمزم على المياه الأخرى عند الدمج، ويعزز فهم الآليات الجيوكيميائية التي تقف وراء ثبات خصائصه المميزة.

مقارنة بين ماء زمزم ومياه الشرب المعبأة من حيث الخصائص الفيزيائية والكيميائية

المركب	المركب (E)	الوحدة	ماء زمزم 100 %	مياه شرب معبأة 100 %	قطرة من ماء زمزم مع 1000 قطرة من المياه المعبأة	330 مل زمزم مع 1 لتر من المياه المعبأة	660 مل زمزم مع 1 لتر من المياه المعبأة	1 لتر ماء زمزم مع 1 لتر من المياه المعبأة
الأس الهيدروجيني	pH	------	8.28	7.14	6.98	7.75	7.96	7.99
الأملاح الصلبة الذائبة	TDS	mg/l	386	110	114	185	225	256
بيكربونات	Total Alkalinity	mg/l	139	11	8	41	60.0	74.0
العسر الكلي كربونات الكالسيوم	Total Hardness	mg/l	149	81.2	82.3	95.8	105	105
نترات	Nitrate (NO_3^-)	mg/l	2.67	< 0.01	< 0.01	0.66	0.95	1.38
صوديوم	Sodium (Na^+)	mg/l	59.7	5.4	6.8	19.0	27.4	33.4
بوتاسيوم	Potassium (K^+)	mg/l	43.0	< 0.01	< 0.01	11.6	18.2	23.1
كالسيوم	Calcium (Ca^{+2})	mg/l	43.7	25.6	26.2	29.3	31.7	30.6
مغنيسيوم	Magnesium (Mg^{+2})	mg/l	9.6	4.2	4.1	5.5	6.3	7.0
كلوريد	Chloride (Cl^-)	mg/l	73	42.0	49.0	50.0	55.0	54.0
كبريتات	Sulphate (SO_4^{-2})	mg/l	57.8	15.7	16.5	25.9	31.9	36.7
فلوريد	Fluoride (F^-)	mg/l	0.5	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8
حديد	Iron	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
فوسفات	Phosphate (PO_4^{-3})	ppm	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
برومات	Bromate	µg/l	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0	< 5.0

الفروقات المميزة بين ماء زمزم ومياه الشرب المعبأة

تُظهر البيانات الإحصائية المستخلصة من الجدول السابق جملة من الفروقات المميزة بين ماء زمزم ومياه الشرب المعبأة، لا سيما عند خلطهما بنسب متفاوتة. وقد أوضحت النتائج أن هناك تغيرًا ملحوظًا:

- في الطعم عند دمج ماء زمزم بالمياه المعبأة، حيث يكتسب الماء الناتج خصائص طعم مختلفة عن كل من المصدرين، وهو ما يدل على تفاعل تركيبي يؤثر في الشعور الحسي بالماء.
- أن رائحة الماء الناتج بعد الخلط كانت غير مقبولة نسبيًا مقارنةً بالرائحة الطبيعية لماء زمزم النقي، وهو ما قد يرتبط بتغيرات في التوازن الأيوني أو في التفاعل بين المركبات العضوية الدقيقة.
- فيما يتعلق بالعكارة (Turbidity)، لم تُسجّل أي فروقات جوهرية تُذكر بين العينات قبل وبعد الخلط، مما يشير إلى ثبات الخصائص البصرية للماء وعدم تأثرها بعملية المزج.
- في الموصلية الكهربائية، فقد أظهرت زيادة تدريجية مع ارتفاع نسبة ماء زمزم في الخليط، إلا أنها بقيت في الحالات جميعها دون مستوى الموصلية الكهربائية لماء زمزم النقي، وأعلى من تلك المسجلة في مياه الشرب المعبأة، مما يعكس انتقالًا جزئيًا للخصائص الأيونية مع تدرج التركيب.
- فيما يخص تركيز الفوسفات، أظهرت القياسات ثباتًا واضحًا في جميع مراحل الدمج، حيث بقيت القيم دون مستوى 0.002 جزء في المليون (ppm)، ما يشير إلى عدم تأثر هذا العنصر بالتخفيف أو الدمج.

- وبالمثل، تبين من التحليل أن درجة الحموضة (pH) ارتفعت تدريجيًا بزيادة نسبة ماء **زمزم**، إلا أنها لم تصل إلى القيم القلوية لماء **زمزم** النقي، في حين تجاوزت بجلاء قيمة الحموضة في المياه المعبأة، مما يدل على تأثير ماء **زمزم** في رفع القلوية عند الدمج، وإن لم يبلغ مستواها الكامل.

- أما بالنسبة لتركيز الأملاح الصلبة الذائبة الكلية (TDS)، فقد سجلت النتائج ارتفاعًا تدريجيًا مع زيادة نسبة ماء **زمزم** في الخليط، حيث بقيت القيم أعلى من تلك المسجلة في مياه الشرب المعبأة، ولكنها ظلت دون القيم المميزة لماء **زمزم** النقي.

- أما على صعيد القلوية الكلية (المرتبطة بتركيز البيكربونات)، فقد سُجل ارتفاعٌ تدريجي أيضًا مع زيادة محتوى **زمزم** في العينات المختلطة، حيث بقيت القيم أقل بكثير من ماء **زمزم**، لكنها تفوقت بوضوح على المياه المعبأة.

- وكذلك الحال بالنسبة للعسر الكلي (كربونات الكالسيوم)، والتي أظهرت سلوكًا مشابهًا من حيث الاتجاه التدريجي في الزيادة.

- أظهرت التحاليل المتعلقة بتركيز البرومات - وهي مادة ناتجة عن معالجة المياه بالأوزون - ثباتًا في القيم قبل وبعد الخلط، حيث ظلت أقل من 5 ميكروغرام/لتر، وهو ما يشير إلى مستوى أمان مرتفع.

- سجلت العناصر المعدنية الأخرى سلوكًا مشابهًا من حيث الزيادة التدريجية مع زيادة نسبة ماء **زمزم**، لكنها لم تصل إلى القيم الأصلية له، وبقيت أعلى من قيم المياه المعبأة. شمل ذلك النترات والصوديوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم والكالسيوم والكلوريد. وقد كانت الزيادات في تركيز النترات والصوديوم والبوتاسيوم واضحة

ومرتفعة نسبيًا، في حين كانت الزيادات في المغنيسيوم والكالسيوم والكلوريد أكثر اعتدالًا.

- ومن المثير للاهتمام أن تركيز الفلوريد – على خلاف العناصر الأخرى – انخفض تدريجيًا بعد الخلط، حيث بقي أقل من مستوياته في المياه المعبأة، وإن ظل أعلى من القيم الأصلية لماء زمزم. وبالمثل، ظل تركيز الكبريتات أقل بكثير من القيم الخاصة بماء زمزم النقي، لكنها ارتفعت بشكل ملحوظ مقارنة بالمياه المرجعية.

- أخيرًا، حافظ الحديد على مستوى تركيز منخفض وثابت في جميع العينات، قبل وبعد الدمج، إذ بقي دون 0.01 ملغم/لتر، مما يُعزز من جودة المياه الناتجة من حيث العناصر المعدنية الثقيلة. تشير هذه النتائج مجتمعة إلى أن ماء زمزم يحتفظ بخصائصه الكيميائية المميزة بدرجات متفاوتة حتى عند التخفيف، كما أن سلوكه الكيميائي المتوازن يمنحه تفردًا من حيث الاستقرار والمقاييس الصحية، وهو ما يدعم الاستنتاجات السابقة بشأن تميّزه عن سائر أنواع المياه المعبأة المتوفرة تجاريًا.

التفسير الفيزيائي والكيميائي للتغيرات الناتجة عن خلط ماء زمزم

تُبيّن نتائج التحاليل السابقة أن خلط ماء زمزم مع مياه الشرب المعبأة بنسب متفاوتة يُحدث تغيرات تدريجية ملحوظة في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للماء الناتج، مما يُبرز التأثير العميق لماء زمزم حتى في حالات التخفيف العالية.

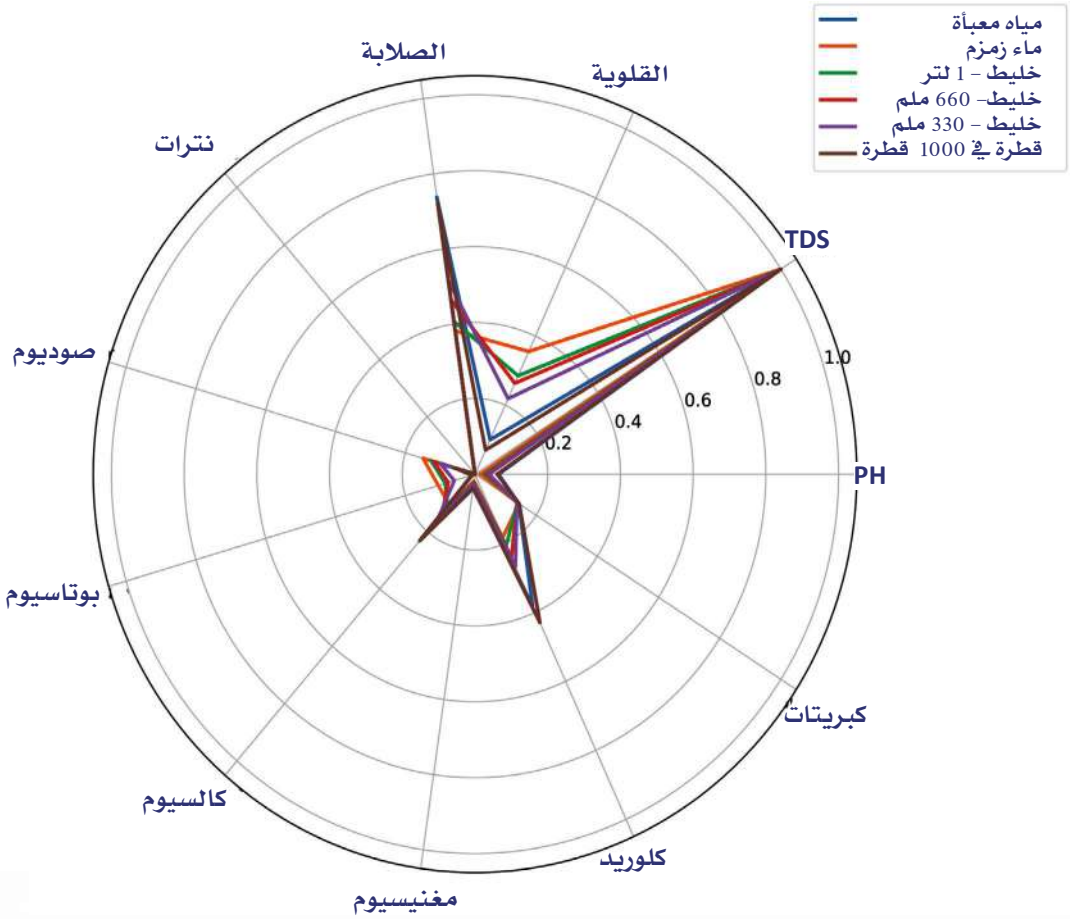
- على المستوى الفيزيائي، لوحظ ارتفاعٌ منتظمٌ في الموصلية الكهربائية مع ازدياد نسبة ماء زمزم في الخليط. ويُعزى هذا الارتفاع إلى التركيز العالي للأيونات الذائبة في ماء زمزم، بما في ذلك الصوديوم والكلوريد والبيكربونات والكبريتات. ورغم أن الموصلية الكلية لم تصل إلى مستواها الأصلي في ماء زمزم النقي، إلا أنها تجاوزت القيم المسجلة في المياه المعبأة. ويُفسر هذا السلوك على أنه

نتيجة لانتقال الأيونات واندماجها تدريجيًا ضمن وسط مائي منخفض التركيز، في صورة ديناميكية تعكس توازن ماء زمزم الجيوكيميائي الغني.

- أما من الناحية الكيميائية، فقد أظهرت معظم المركبات الكيميائية – مثل الأملاح الصلبة الذائبة الكلية (TDS) والنترات والبيكربونات القلوية والصوديوم والمغنيسيوم والكالسيوم، وغيرها – نمطًا تصاعديًا في التركيز متناسبًا مع نسبة ماء زمزم المُضافة، دون أن تصل إلى مستويات ماء زمزم الأصلية. ويدل هذا الاتجاه على أن ماء زمزم يحتفظ بتأثيره المعدني الواضح حتى عند خلطه وتخفيفه بكميات كبيرة من المياه الأخرى، وهو ما يعكس طابعه الكيميائي المتماسك والمستقر.

- في المقابل، بقيت بعض المركبات، مثل الفوسفات والحديد عند مستويات منخفضة وثابتة قبل وبعد الخلط، مما يدل على درجة عالية من الاستقرار الكيميائي لهذه العناصر، وعدم تأثرها بالدمج. ومن جهة أخرى، لوحظ سلوك مغاير للفلوريد، حيث تناقص تركيزه تدريجيًا بعد الخلط، رغم بقائه أعلى من مستواه الأصلي في ماء زمزم، وهو ما يشير إلى وجود تفاعل خاص مع هذا العنصر ضمن منظومة الخلط، ويستدعي دراسات مستقبلية أكثر تفصيلًا لفهم آلية تفاعله. وبمنظور علمي مبسّط، يمكن القول إن ماء زمزم يطبع الخليط الناتج ببصمته المعدنية الفريدة، ويُضفي خصائصه الجيوكيميائية تدريجيًا حتى عند نسب تخفيف مرتفعة. وتُعزز هذه النتائج ما توصلت إليه الدراسة من أن ماء زمزم يحتفظ بتفرّده الفيزيائي والكيميائي في مختلف مستويات التخفيف، ما يجعل خصائصه صعبة الطمس أو الإلغاء حال الدمج مع مياه أخرى. ومع ذلك، فإن التحاليل الكمية المفصلة التي أُجريت في هذه الدراسة لا تدعم ما ذهب إليه الباحث الياباني «ماسارو إيموتو» من أن قطرة واحدة من ماء زمزم تكفي لتغيير خصائص ألف قطرة من الماء العادي، وهو ما تم تفنيده سابقًا بالنتائج التجريبية والتحاليل البيانية الدقيقة.

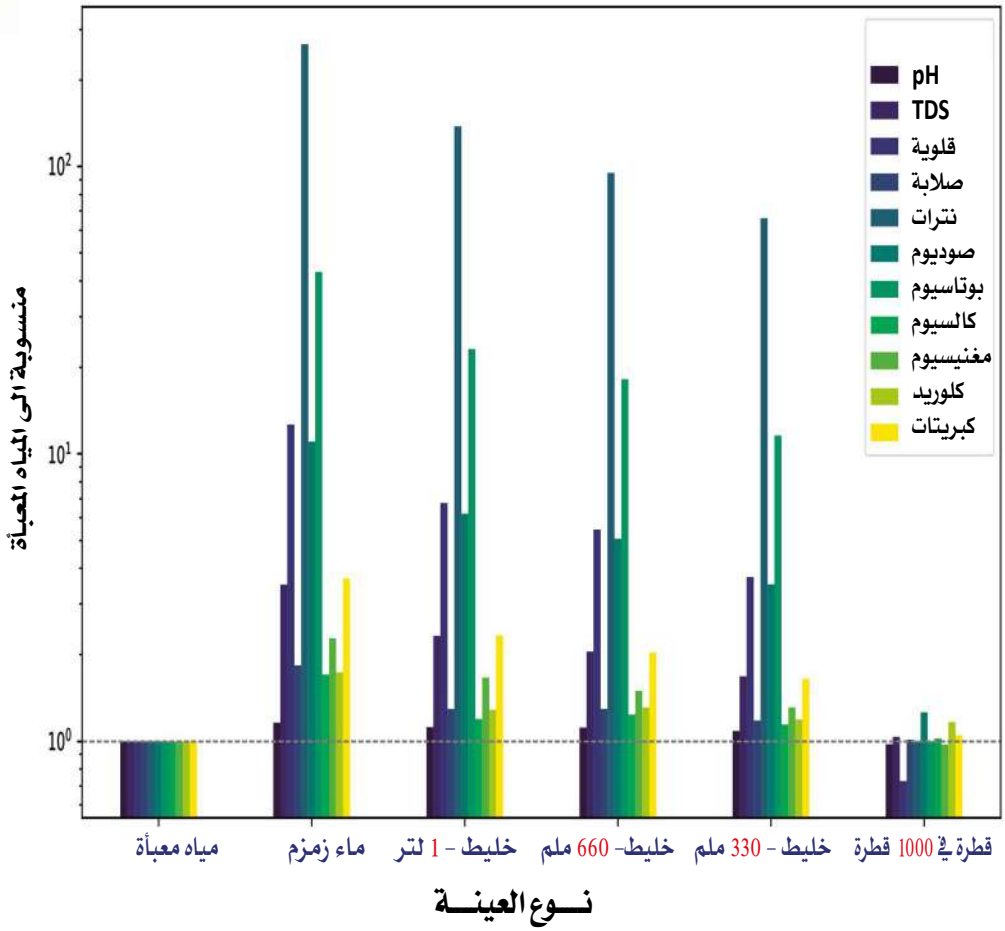
يُوضح الرسم البياني الراداري البصمة الكيميائية المعيّرة Normalized لماء زمزم مقارنةً بالمياه المعبأة وخليط النسب المختلفة بينهما، بدءًا من ماء زمزم النقي (100 %) وحتى أقصى درجات التخفيف المدروسة، والمتمثلة في نقطة واحدة من ماء زمزم مضافة إلى 1000 نقطة من المياه المعبأة. وقد طُبِّقَت تقنية المعايرة القياسية للحد الأدنى والحد الأقصى (Min-Max Normalization) على جميع القيم الكيميائية، ما يتيح إجراء مقارنة مباشرة وموضوعية بين المركبات الكيميائية الرئيسة عبر جميع العينات. ويُبرز هذا التحليل بشكل واضح الخصائص الكيميائية الفريدة لماء زمزم، لا سيما مستوياته المرتفعة من المواد الصلبة الذائبة الكلية (TDS)، والصوديوم، والقلوية (البيكربونات)، والتي تظل متميزة حتى عند مستويات التخفيف المنخفضة. تعكس هذه النتائج الثبات العالي لتركيبة ماء زمزم الكيميائية، وقدرته على الاحتفاظ ببصمته المميزة ضمن مزيج من المياه الأخرى، مما يعزز من مصداقية طبيعته الاستثنائية التي أظهرتها المؤشرات التحليلية الأخرى ضمن هذه الدراسة.



يُوضح الرسم البياني الراداري البصمة الكيميائية المعيّرة Normalized لماء زمزم.

يوضح الرسم البياني الشريطي البصمة الكيميائية النسبية لماء زمزم ومخاليطه، مقارنةً بالمياه المعبأة، باستخدام مقياس لوغاريتمي. يسمح بكشف الفروقات الدقيقة والكبيرة في التركيب الكيميائي بين العينات. وقد اعتُمِدَت المياه المعبأة كخط أساس مرجعي (Baseline = 1)، حيث تم حساب كل قيمة نسبية من معايرة تركيز المكون الكيميائي في كل عينة مقابل قيمته في الماء المعبأ.

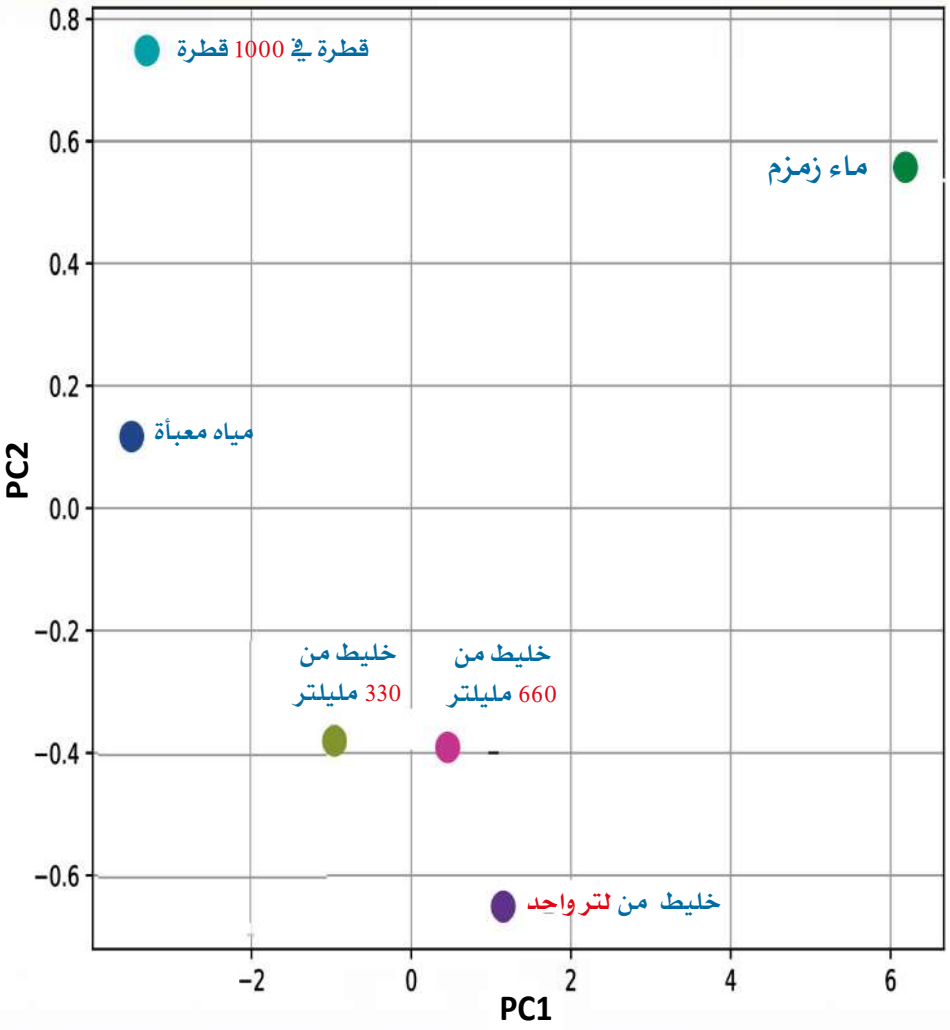
يُمكّن هذا المقياس من فهم مدى التباين بدقة، إذ تشير القيمة 2 إلى أن تركيز المكون في ماء زمزم يعادل ضعف تركيزه في المياه المعبأة، في حين تعني القيمة 10 أن التركيز أعلى بعشرة أضعاف. ووفقًا لهذه المنهجية، أظهرت نتائج التحليل أن ماء زمزم يحتوي على تركيزات أعلى بشكل ملحوظ في عدد من العناصر الأساسية، أبرزها الصوديوم (أعلى بحوالي خمسة أضعاف)، والنترات (أعلى بنحو 12 ضعفًا)، والمواد الصلبة الذائبة الكلية TDS (أعلى بثلاثة أضعاف) مقارنةً بالمياه المعبأة. تبرز هذه النتائج بشكل كمّي وواضح البصمة الكيميائية الفريدة لماء زمزم، وتُظهر مدى تفرده من حيث التركيب المعدني والجيوكيميائي، حتى عند مقارنته بمياه الشرب المعبأة الأكثر شيوعًا. كما يؤكد استخدام المقياس اللوغاريتمي فاعليته في إبراز الفروقات الدقيقة التي قد لاتظهر بجلاء في التمثيل الخطي التقليدي، مما يُضفي مزيدًا من المصداقية على تحليل الفروق الكيميائية الدقيقة بين العينات المدروسة.



يوضح الرسم البياني الشريطي البصمة الكيميائية النسبية لماء زمزم ومخاليطه، مقارنةً بالمياه المعبأة، باستخدام مقياس لوغاريتمي.

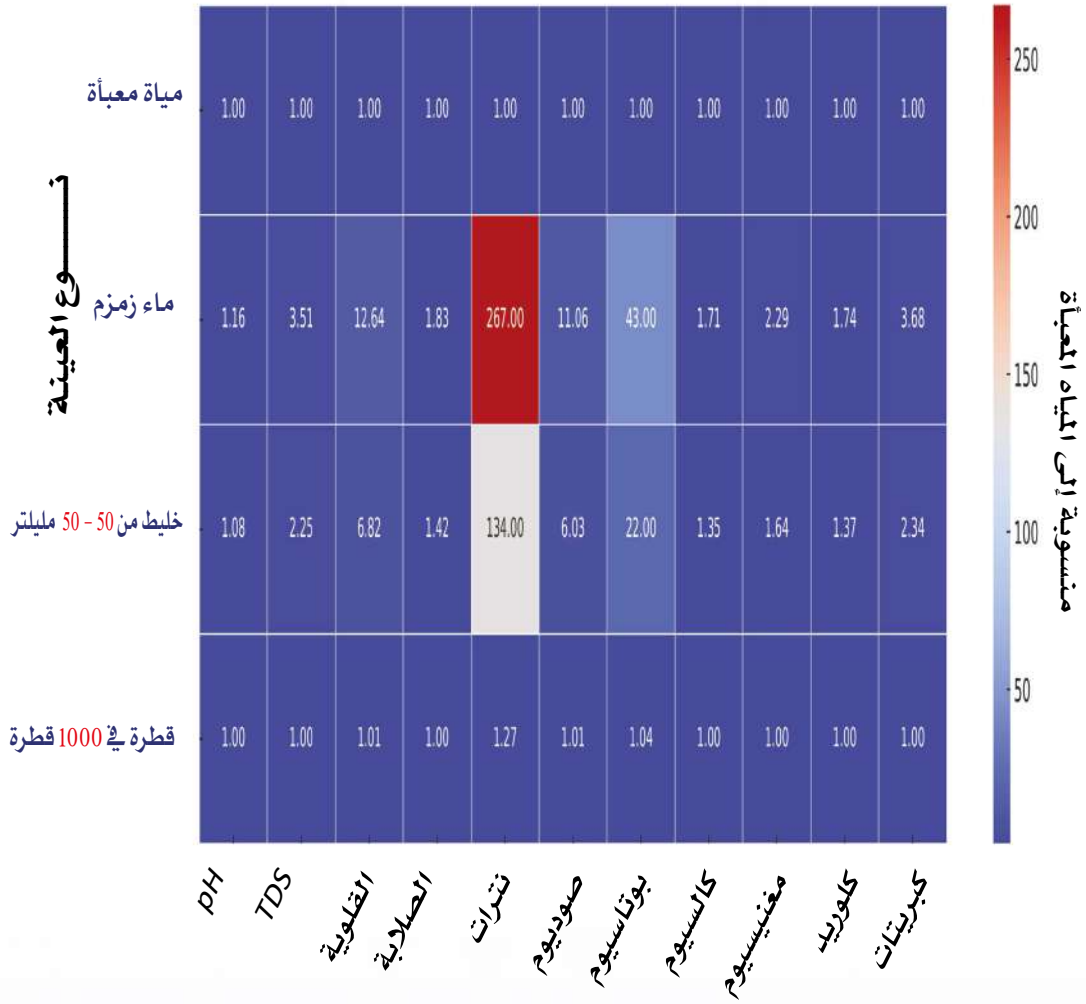
يُستخدم تحليل المكونات الرئيسة Principal Component (Analysis - PCA) لتبسيط التباينات الكامنة في مجموعة البيانات الكيميائية متعددة المتغيرات، وعبر اختزالها إلى محورين رئيسين (Component 1 و Component 2) يُفسران النسبة الأكبر من التباين الكلي في البيانات. ويسهم هذا التحليل في إبراز الأنماط الكامنة والتمايز بين العينات المدروسة بناءً على خصائصها الكيميائية.

وكما هو موضح في الرسم البياني، تنفصل عينة ماء زمزم بجلاءعن باقي العينات، خاصةً عن المياه المعبأة والمخاليط الناتجة عن التخفيف، مما يُظهر هوية كيميائية مستقلة ومتفردة لماء زمزم مقارنةً بالعينات الأخرى. وتُشير المواقع المتوسطة للعينة المُقاسة بنسبة خلط 50 % (زمزم/معبأة) والعينة المُخففة بنسبة قطرة واحدة من ماء زمزم في 1000 قطرة من مياه الشرب المعبأة إلى تقارب تدريجي نحو محور المياه المعبأة، ما يعكس سلوكًا منطقيًا لتركيب العينات المختلطة، ويتوافق مع نماذج الانحدار الكيميائي التدريجي المرتبطة بنسبة التخفيف. ويؤكد هذا الانفصال الواضح في فضاء المكونات الرئيسة على الطبيعة الجيوكيميائية الفريدة لماء زمزم، ويعزز نتائج التحاليل الأخرى (مثل التحليل اللوغاريتمي والراداري) التي أظهرت بدورها ثبات التركيب الكيميائي وتميزه حتى في ظل التخفيف العالي. ومن الناحية العلمية، يُعد هذا النمط دليلاً إضافيًا على الاستقرار البنيوي والخصوصية التركيبية لماء زمزم، وهو ما يُفسر تمسكه ببصمته الكيميائية حتى عند خلطه بكميات كبيرة من المياه الأخرى.



يُستخدم تحليل المكونات الرئيسة (PCA) لتبسيط التباينات الكامنة في مجموعة البيانات الكيميائية متعددة المتغيرات

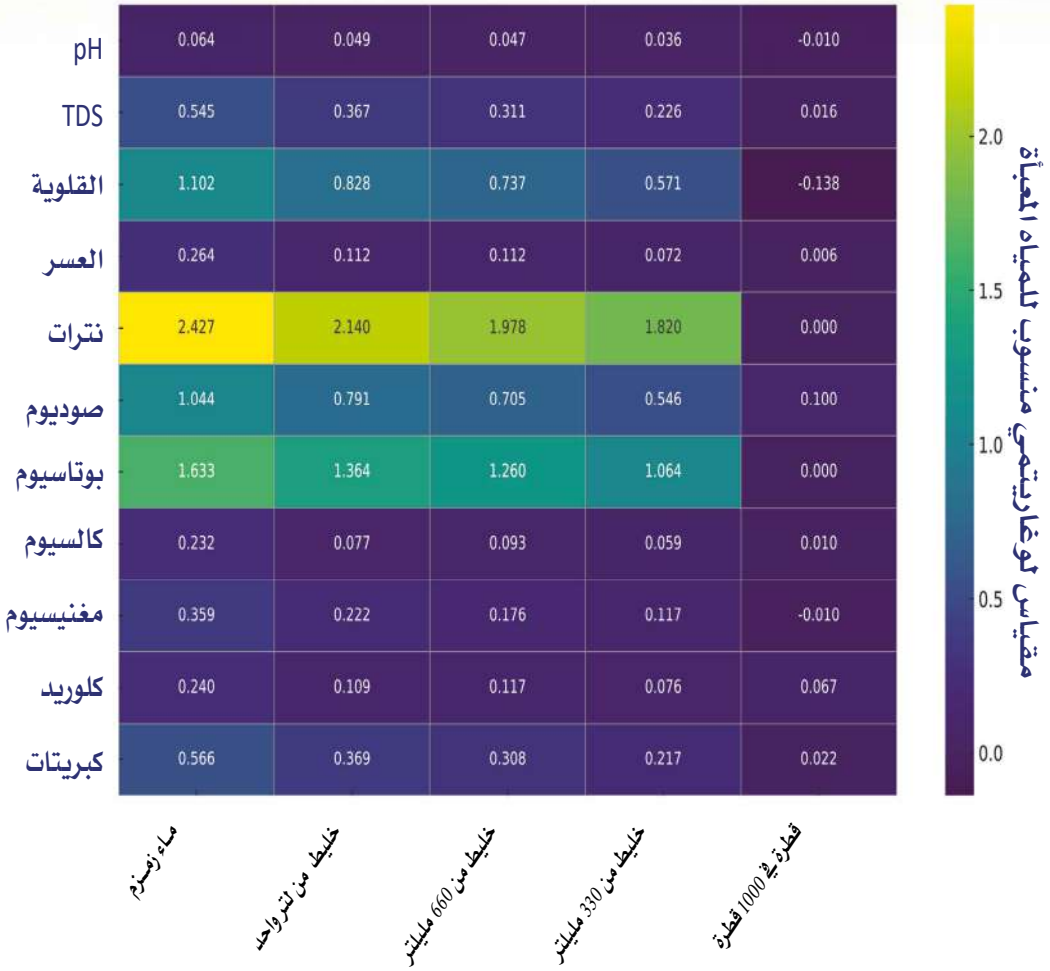
توضح الخريطة الحرارية المُبسطة تحليلاً بصريًا لتركيزات أحد عشر مكونًا كيميائيًا رئيسًا في مختلف عينات المياه، حيث تُقارن هذه القيم بالنسبة المرجعية لمياه الشرب المعبأة، التي تمثل القيمة الموحدة (1). وتعتمد الخريطة على افتراض علاقة خطية بين التركيزات الكيميائية، مما يُسهل تفسير الفروقات النسبية بين العينات بشكل مباشر وواضح. صُمِّمَت الخريطة بحيث تضمن وضوحًا تامًا للتمييز بين مستويات التركيز، مع تركيز خاص على المكونات ذات التباين العالي مثل الصوديوم، النترات، والقلوية (البيكربونات)، إذ تظهر هذه المكونات بشكل لافت ضمن النمط اللوني الغامق لماء زمزم، مما يعكس ثراء محتواه المعدني وتميز تركيبه الجيوكيميائي. وتؤكد هذه الخريطة الحرارية بصريًا على الفروقات الجذرية بين ماء زمزم والمياه المعبأة، وتعكس بجلاء المحافظة على خصائص ماء زمزم الفريدة حتى في العينات المخلوطة أو المخففة، ما يعزز الفهم العلمي لهويته الكيميائية المتفردة.



توضح الخريطة الحرارية المُبسطة تحليلاً بصريًا لتركيزات أحد عشر مكونًا كيميائيًا رئيسًا في مختلف عينات المياه.

توضح هذه الخريطة الحرارية عرضًا لوغاريتميًا لتركيزات المكونات الكيميائية الرئيسة في مياه زمزم ومخاليطها، مقارنةً بمياه الشرب المعبأة التي اُسْتُبْعِدَت من الرسم لتجنب تعقيد التمثيل ولإبراز التباينات بجلاء أكبر. تعتمد القيم المعروضة على اللوغاريتم العشري للنسبة بين تركيز كل مكون في العينة وتركيزه المقابل في المياه المعبأة، مما يسهّل فهم الفروقات ذات الطبيعة الأسية بشكل بديهي وواضح. يُعتبر التحويل اللوغاريتمي هنا أداة فاعلة لتحسين التباين وقابلية تفسير البيانات، لا سيما للمكونات التي تظهر فروقًا كبيرة مثل النترات والصوديوم، حيث تتراوح فروق تركيزها بين 10 إلى 100 مرة مقارنة بالمياه المعبأة. وتعكس القيم اللوغاريتمية الموجبة تركيزًا أعلى من المرجع (log(1) = 0)، في حين تدل القيم السالبة على التخفيف مقارنة بالمياه المعبأة.

على سبيل المثال، يُظهر تركيز النترات في ماء زمزم النقي قيمة لوغاريتمية تفوق 2.4، مما يدل على تركيز يفوق 250 ضعف تركيزها في المياه المعبأة، مما يبرز الثقل المعدني الخاص بماء زمزم. تُمكّن هذه الخريطة من التقاط الانحرافات الدقيقة والشديدة في التركيزات، مما يتيح تشكيل بصمة جيوكيميائية دقيقة وواضحة لمخاليط مياه زمزم، معززةً بذلك فهم الخصائص الكيميائية الفريدة لهذا المصدر المائي.



توضح هذه الخريطة الحرارية عرضًا لوغاريتميًا لتركيزات المكونات الكيميائية الرئيسة في مياه زمزم ومخاليطها، باستثناء مياه الشرب المعبأة.

تقدير عمر ماء زمزم باستخدام النظائر المشعة والمستقرة

يعتمد تحديد عمر المياه الجوفية، مثل ماء زمزم، على تحليل تركيبة النظائر الطبيعية الموجودة في الماء، والتي تشمل نظائر مستقرة مثل الديوتيريوم (^{2}H) والأوكسجين - 18 (^{18}O)، ونظائر مشعة مثل التريتيوم (^{3}H) والكربون - 14 (^{14}C). وتُعد نظائر التريتيوم والديوتيريوم والأوكسجين - 18 من بين النظائر الأساسية في جزيء الماء، لذلك تُستخدم على نطاق واسع في دراسة مصادر المياه وتاريخها.

في حالة المياه الحديثة التي لا تزال متأثرة بالغلاف الجوي، يمكن استخدام التريتيوم لتقدير عمر الماء. يُعد التريتيوم نظيرًا مشعًا للهيدروجين، يتحلل بمرور الزمن إلى الهيليوم - 3 (^{3}He)، ويبلغ عمره النصفي حوالي 12.4 سنة. ومن قياس كمية التريتيوم المتبقية إلى جانب كمية الهيليوم - 3 الناتجة، يمكن إعادة حساب كمية التريتيوم الأصلية عند بداية دخول الماء إلى الخزان الجوفي، وبالتالي تقدير عمر الماء بدقة تصل إلى ± سنة واحدة أو أقل.

أما في حالة المياه القديمة أو الأحفورية، فيُستخدم الكربون - 14 لتحديد عمرها بدقة. كما يمكن الاستفادة من تراكم الهيليوم - 4 (^{4}He) الناتج عن التحلل الإشعاعي الطبيعي لعنصري اليورانيوم والثوريوم داخل القشرة الأرضية، ليكون مؤشرا إضافيًا لتقدير العمر. وفي الدراسات التي تتناول المياه الجوفية الأقدم عمرًا، تُستخدم نظائر ذات عمر إشعاعي أطول مثل الكلور - 36 (^{36}Cl) واليود - 129 (^{129}I)، والتي تساعد على فهم حركة المياه في الأنظمة الجوفية العميقة والمعقدة.

تحديد عمر ماء زمزم باستخدام الكربون المشع

يُعد تأريخ المياه الجوفية باستخدام الكربون المشع (^{14}C) من الطرق العلمية المعتمدة لتقدير عمر المياه، حيث تعتمد هذه التقنية على خصائص النظير المشع للكربون - 14، وهو نظير غير مستقر يتكوّن من ستة بروتونات وثمانية نيوترونات، ويخضع لتحلل إشعاعي طبيعي بمرور الزمن.

وفي حالة ماء زمزم، أظهرت نتائج تحليل النظير المستقر للكربون – 13 (^{13}C) أن مصدر الكربون في الماء قد يكون ناتجًا عن مواد عضوية ذات أصل حيوي، مثل بقايا النباتات المتحللة في التربة، مما يشير إلى ارتباطه بدورات التمثيل الضوئي التي تقوم بها النباتات، وهو ما يُعد مؤشرًا مهمًا لفهم مسار الكربون في النظام الهيدرولوجي للبئر.

أما الكربون المشع (^{14}C)، فيُستخدم مباشرة لتحديد العمر الزمني للماء، بناءً على معدل تحلل هذا النظير. وبحسب الاتفاقيات الدولية، فإن المرجع المستخدم في معايرة نتائج الكربون المشع هو المعيار المعتمد من قبل المعهد الوطني للمقاييس والتقنية الأمريكي (NIST)، والمسمى بمقياس حمض الأكساليك (SRM 4990C-II).

حُسِب عمر ماء زمزم بطريقة «ليبي» Libby Method التي تعتمد على عمر النصف للكربون المشع المقدر بـ 5730 سنة. وبالاستناد إلى مقاييس الجودة والاعتماد الدولي ISO/IEC 17025:2017، أظهرت نتائج تحليل عينة ماء زمزم أن عمر الماء يبلغ تقريبًا 6175 سنة، وهو ما يعزز الاعتقاد بقدم هذا المصدر المبارك وخصوصيته الجيولوجية الفريدة.

تأكيد قدم ماء زمزم من تحليل النظائر المشعة

أظهر تحليل عينة من المياه الجوفية لماء زمزم انخفاضًا كبيرًا في تركيز الكربون المشع (^{14}C)، مما يشير بجلاء إلى أن هذه المياه تنتمي إلى فئة «المياه القديمة». وبناءً على هذا الانخفاض، إلى جانب تحليل نسبة الكربون المستقر (^{13}C) في العينة، أمكن حساب عمر هذه المياه بحوالي 6175 سنة.

ورغم دقة طريقة التأريخ باستخدام الكربون المشع، إلا أن الاعتماد عليها منفردةً قد لا تكون كافيةً في جميع الحالات، نظرًا لاحتمالية تأثر النتائج بعمليات «الخلط الهيدرولوجي». فعلى سبيل المثال، قد تحتوي العينة على مزيج من مياه قديمة جدًا (قد يصل عمرها إلى عشرات الآلاف من السنين) ومياه حديثة

ناتجة عن أمطار أو سيول أو مصادر سطحية عذبة. في مثل هذه الحالة، فإن العمر المحسوب قد لا يعكس بالضرورة العمر الفعلي والحقيقي للمياه الأصلية، بل يمثل المتوسط الناتج عن هذا الخلط.

لذلك، وللوصول إلى نتائج أكثر دقة وموثوقية، يُستَعان بطرائق إضافية مستقلة. ومن أبرزها وأكثرها شيوعًا: قياس تركيز نظير التريتيوم المشع (^3H)، وهو نظير للهيدروجين. ويُعد التريتيوم أداة فاعلة في تتبع المياه الحديثة، خاصةً أن تركيزاته قد ارتفعت بوضوح في الغلاف الجوي أثناء فترة التجارب النووية في القرن العشرين، ما جعله مرجعًا زمنيًا ممتازًا لدراسة تجديد وتأريخ المياه الجوفية.

قيود تأريخ المياه باستخدام الكربون المشع وأهمية قياس التريتيوم

شهد الغلاف الجوي في خمسينات وستينات القرن الماضي ارتفاعًا كبيرًا في تركيزات نظير التريتيوم (^3H) نتيجة للتجارب النووية التي أُجريت في تلك الفترة. ونظرًا لأن عمر النصف للتريتيوم قصير نسبيًا (حوالي 12.4 سنة)، فإن تركيزه في الغلاف الجوي - وبالتالي في مياه الأمطار - قد انخفض بمرور الوقت، رغم أنه لا يزال أعلى بكثير مقارنة بتركيزاته في المياه الجوفية القديمة. وعليه، يمكن التمييز بين المياه الحديثة والقديمة باستخدام قياسات التريتيوم؛ حيث تُسجّل المياه الناتجة عن أمطار حديثة تركيزات تريتيوم تتراوح بين 50 و100 وحدة قياس (TU)، في حين تكون تركيزاته في المياه القديمة أقل من حد الكشف الذي تستطيع الأجهزة الحديثة قياسه.

وتكمن أهمية هذا الفارق في أن بعض عينات المياه الجوفية قد تُظهر، عند تحليلها بالكربون المشع، أعمارًا قديمة جدًا، مما قد يُوحي بأن الماء بقي معزولًا لفترة طويلة. لكن عند فحص العينة نفسها باستخدام قياسات التريتيوم، قد تُظهر تركيزات مرتفعة، مما يدل على أن المياه ليست قديمة تمامًا، وإنما هي خليط بين مياه قديمة وأخرى حديثة تسربت مؤخرًا من المطر أو السيول. وهذا يعني أن العمر المحسوب بالكربون المشع لا يُعبّر بالدقة عن العمر الحقيقي للمياه، بل يمثل متوسط عمر مزيج من مصادر مختلفة.

وقد أكدت دراسة عالمية هذا الاستنتاج؛ إذ قام باحثون باستخدام الكربون المشع بتحليل بيانات لتأريخ 6455 بئرًا حول العالم ، تقع في خزانات مائية توصف بأنها «قديمة» ولا تتلقى تغذية حديثة. ومع ذلك، أظهرت النتائج أن نصف تلك الآبار تقريبًا قد احتوت على تركيزات تريتيوم مرتفعة نسبيًا، ما يدل على أن المياه الجوفية في هذه الآبار ليست قديمة بالكامل، بل هي ناتجة عن اختلاط بين مياه عتيقة وأخرى حديثة.

تأكيد قدم ماء زمزم من نتائج التريتيوم والكربون المشع

من أجل تجاوز مشكلة احتمالية خلط المياه القديمة بالحديثة والتي قد تؤثر على دقة تقدير العمر باستخدام الكربون المشع (^{14}C)، تم إجراء قياس مباشر لتركيز نظير التريتيوم (^{3}H) – في عينة من ماء زمزم. وقد أظهرت النتائج أن تركيز التريتيوم في العينة كان أقل من حد القياس للأجهزة الحديثة، مما يعني أن التركيزات ضئيلة جدًا ولا يمكن تحديدها كمّا بدقة. ويدل هذا الانخفاض الحاد في التريتيوم على أن مياه **زمزم** تنتمي إلى فئة «المياه الأحفورية القديمة»، مع احتمال وجود نسبة ضئيلة جدًا من المياه الحديثة المختلطة بها.

وقد عززت هذه النتيجة ما تم التوصل إليه من تحليل الكربون المشع (^{14}C)، حيث أظهرت العينات أيضًا انخفاضًا كبيرًا في تركيز هذا النظير، مما يُعد مؤشرًا قويًا على قدم المياه الجوفية في بئر **زمزم**. وللتأكد من صحة النتائج وجودتها، أُعِدّ تقرير خاص لضمان جودة تحليلات الكربون المشع. يتضمن هذا التقرير بيانات المواد المرجعية المعتمدة ذات القيم المعروفة، والتي حُلِّلَت بالتزامن مع العينة المدروسة. وقد أُبْلِغ عن نتائج الكربون المشع على شكل مقارنة بين القيم المقاسة والقيم المتوقعة، وتصحيحها بناءً على مرجعية المعهد الوطني للمقاييس والتقنية الأمريكي (NIST) باستخدام العينة المرجعية (SRM-4990C). كما أُجْرِيَت تصحيحات لتجزئة النظائر لضمان أقصى درجات الدقة والموثوقية.

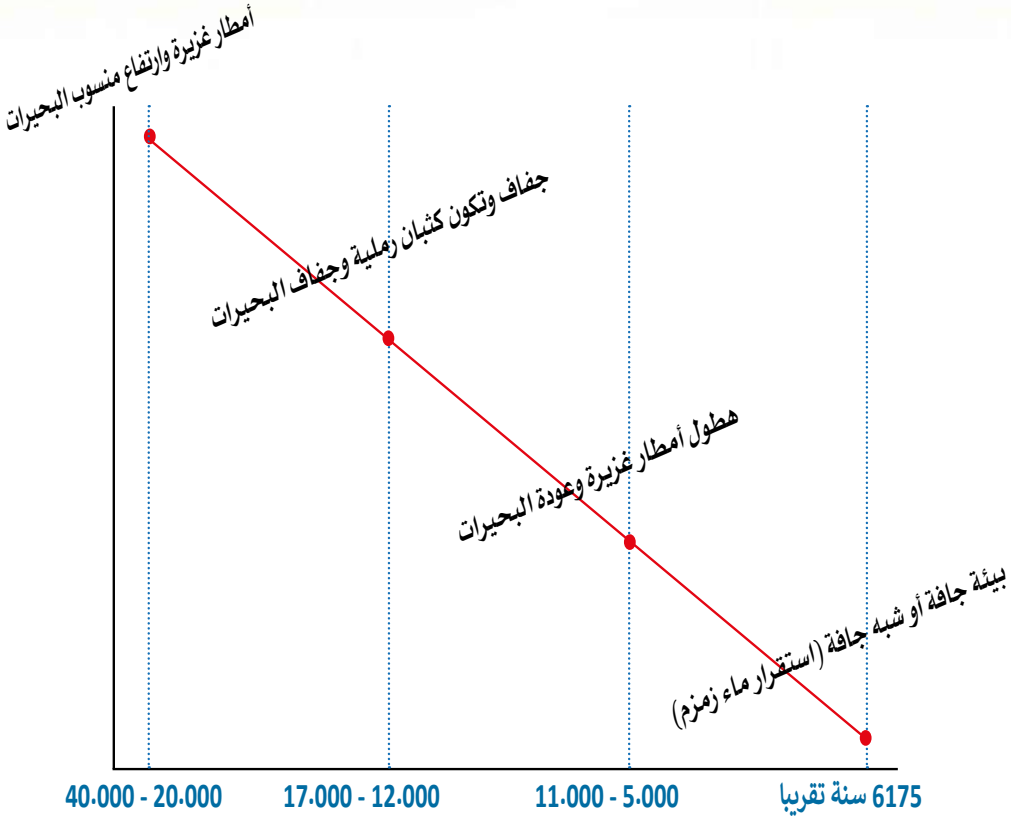
الربط بين عمر ماء زمزم والتغيرات المناخية القديمة

وتتفق هذه النتائج العلمية مع ما توصل إليه خالد وآخرون (Khalid et al., 2014) في دراستهم حول المياه الجوفية في شبه الجزيرة العربية، والتي أشارت إلى أن مصدر مياه زمزم يرتبط بالظروف المناخية القديمة للعصر الرباعي المتأخر، حيث كان التساقط المطري أكثر وفرة، مما أتاح تغذيةً مائية طبيعية للمياه الجوفية العميقة.

تشير الدراسات المناخية العالمية المستندة إلى تحليل الرسوبيات والنظائر البيئية إلى أن المناطق التي تقع بين خطي عرض 20° و25° درجة شمالًا - ومنها منطقة مكة المكرمة التي تقع عند خط عرض 21° قد شهدت في الـ 40,000 سنة الماضية عدة تقلبات مناخية كبرى، يمكن تلخيصها على النحو الآتي:

- منذ 40,000 إلى 20,000 سنة مضت: سادت فترة مناخية رطبة تميزت بأمطار غزيرة وارتفاع منسوب البحيرات.
- منذ 17,000 إلى 12,000 سنة مضت: شهدت المناطق الاستوائية فترات جفاف طويلة، ترافقت مع تكون كثبان رملية وانخفاض ملحوظ في منسوب البحيرات.
- منذ 11,000 إلى 5,000 سنة مضت: عادت الأمطار غزيرةً، وارتفع منسوب البحيرات بحدة شديدة، وهي الفترة المرجحة التي تم فيها تغذية الخزان الجوفي الخاص ببئر زمزم.
- وبناءً على نتائج تحليل الكربون المشع التي حددت عمر مياه زمزم بحوالي 6175 سنة، يمكن القول: أن التموضع النهائي للمياه في الموقع الحالي للبئر حدث في ظل مناخ مشابه للمناخ الجاف أو شبه الجاف الذي يميز المنطقة اليوم. ويتسق هذا الاستنتاج العلمي مع الوصف القرآني لبيئة مكة المكرمة على لسان نبي الله إبراهيم عليه السلام، حيث قال: ﴿رَّبَّنَآ إِنِّيٓ أَسۡكَنتُ مِن ذُرِّيَّتِي بِوَادٍ غَيۡرِ ذِي زَرۡعٍ عِندَ بَيۡتِكَ ٱلۡمُحَرَّمِ﴾ [سورة إبراهيم - 37].

وهذا الربط بين البيانات العلمية الحديثة والنص القرآني يقدم رؤية متكاملة تجمع بين العلم والإيمان، وتؤكد الخصوصية الجيولوجية والدينية لماء زمزم موردًا مائيًا فريدًا تشكل في ظروف طبيعية استثنائية.



رسم بياني يوضح التسلسل الزمني للظروف المناخية وتأثيرها في تكون ماء زمزم. اعتمد الرسم البياني على دراسات علمية تناولت تطور الظروف المناخية خلال الهولوسين والعصور المطيرة، وتأثيرها في تكوين وتغذية خزان ماء زمزم، بالاستناد إلى بيانات من دراسات جيولوجية ومناخية (العمري، 2025؛ خالد وآخرون 2014).

AI

دور الذكاء الاصطناعي في تنمية موارد مياه زمزم

مُقَدِّمَة

يُعد الذكاء الاصطناعي (AI) وإنترنت الأشياء (IoT) من أبرز التقنيات الحديثة التي أصبح من الضروري على المختصين فهمها جيدًا، لما لها من دور كبير في تحسين الأداء وتطوير بيئات العمل. يشير إنترنت الأشياء إلى ربط الأجهزة والأدوات اليومية بالإنترنت، مما يتيح لها جمع البيانات وتبادلها وتحليلها بطريقة ذكية وآلية. وعند الجمع بين هاتين التقنيتين، نحصل على أنظمة ذكية قادرة على تحسين كفاءة استخدام الموارد المائية. لقد أثبت الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء فاعليتهما في تحسين كفاءة استخدام الموارد المائية، مما دفع العلماء والمتخصصين حول العالم إلى الاهتمام المتزايد بتطوير هذه التقنيات وتطبيقها في مشاريع المياه.

يشهد قطاع المياه عالميًا تحديات متسارعة في ظل التغيرات المناخية المتزايدة، وتناقص الموارد الطبيعية التي كانت تُعد في السابق وفيرة ومستمرة. فقد أصبحت الظواهر المناخية المتطرفة - مثل موجات الجفاف المفاجئة، والسيول العنيفة - واقعًا متكررًا يعقّد من القدرة على التنبؤ بتوافر المياه، ويُفاقم من مشكلات ندرتها وتلوثها. هذه التحديات لا تقتصر فقط على الكميات المتاحة من المياه، بل تمتد لتؤثر على جودتها، وكفاءة البنية التحتية، واستدامة أنظمة المعالجة والتوزيع.

في ظل هذه الأزمة، يبرز الذكاء الاصطناعي على أنه أكثر الحلول التقنية تطورًا وفاعلية، حيث يسهم استخدام الذكاء الاصطناعي في تحقيق أهداف الاستدامة المرتبطة بتوفير مياه نظيفة وآمنة، تماشيًا مع رؤية المملكة 2030. وتتنوع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في هذا المجال، وتشمل الذكاء القائم على القواعد وتعلم الآلة والشبكات العصبية والذكاء التوليدي مثل ChatGPT.

فضلًا على ذلك، يمتلك الذكاء الاصطناعي القدرة على إحداث تحول نوعي في طريقة إدارة الموارد المائية، ليس فقط عبر تحسين الكفاءة التشغيلية، بل أيضًا عبر تقديم أدوات تنبؤية ذكية تُحدث نقلة نوعية نحو استدامة طويلة المدى. يُوفّر الذكاء الاصطناعي مجموعة من التطبيقات المتقدمة التي تعالج التحديات الكبرى في هذا القطاع، ومن أهمها:

- الرصد الذكي لجودة المياه: باستخدام أنظمة استشعار متصلة بخوارزميات تحليلية تتابع باستمرار المعايير الكيميائية والفيزيائية للمياه، مثل الأس الهيدروجيني (pH)، ونسبة العكارة، ومستويات الكلور، ووجود الملوثات الجرثومية، ما يضمن كشف التغيرات فور حدوثها.
- الكشف المبكر عن التسربات: بالاعتماد على تقنيات تعلم الآلة لتحليل تدفقات البيانات من الشبكات المائية، والتعرف على الأنماط غير الطبيعية التي قد تدل على تسربات في الخزانات الأرضية أو أنابيب النقل، ما يُمكّن من التدخل السريع وتقليل الخسائر.

- إدارة ذكية لصيانة البنية التحتية: حيث تساهم الخوارزميات التنبؤية في تحديد مواعيد الصيانة المثلى، وتحديد النقاط الحرجة داخل الشبكة التي تتطلب تدخلًا عاجلًا، مما يقلل من التكاليف، ويحسن استمرارية الخدمة.
- التنبؤ بالفيضانات وإدارتها الوقائية: عبر دمج بيانات الأرصاد الجوية، والمسوحات الهيدرولوجية، ونماذج محاكاة الأمطار، لتكوين منظومات إنذار مبكر تُساعد على الاستعداد للظروف المناخية القاسية، وتقليل الأضرار المحتملة.
- تعزيز كفاءة الموارد المائية أنظمة ذكية تُراقب الاستهلاك، وتُحلله، وتقترح تحسينات، مما يُقلل من الهدر، ويرسّخ مفاهيم الإدارة الرشيدة والحوكمة المستدامة للموارد.

ولا يقتصر دور الذكاء الاصطناعي على إدارة الأزمات فحسب، بل يتعداه ليكون شريكًا استراتيجيًا في بناء مستقبل مائي آمن، حيث تُصبح البيانات والمعرفة والتقنية الركائز الثلاث التي يرتكز عليها أمن المياه في عالم متغير.

أنظمة المياه الذكية: تكامل التقنية والذكاء الاصطناعي

تُعد أنظمة إدارة المياه الذكية (Smart Water Management Systems - SWMS) مثالاً حيًّا على قدرة الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات على إحداث تحول جذري في قطاع المياه. تقوم هذه الأنظمة على دمج أجهزة الاستشعار الدقيقة، وخدمات الحوسبة السحابية، وتقنيات التحليل الآني للبيانات، بهدف مراقبة جودة المياه، وتحسين كفاءة توزيعها، وترشيد استخدامها بناءً على معلومات دقيقة تُجمع وتُحلل في الوقت الفعلي.

تعتمد أنظمة إدارة المياة الذكية على دمج البيانات الحية وتحليلها، لتحسين توزيع المياه وترشيد استخدامها. في ظل التطورات المتسارعة في مجال التحول الرقمي، بات التكامل بين تقنيات الذكاء الاصطناعي ومنصات التحليل السحابية، نموذجاً واقعيا يُجسّد الإمكانات الهائلة للتقنية الذكية في دعم الجهات المختصة بمراقبة العمليات المائية آنيًا وبدقة عالية. ويساهم هذا التكامل في تمكين متخذي القرار من الوصول إلى بيانات موثوقة في الوقت الحقيقي، ما يعزز قدرتهم على اتخاذ قرارات سريعة ومدروسة، ويساهم في تحسين كفاءة إدارة الموارد المائية.

ومن أبرز التطبيقات الممكنة لهذا النموذج:

- مراقبة جودة ماء زمزم بشكل آني، بنشر مستشعرات ذكية متصلة بالحوسبة السحابية تقيس مستويات المعادن والملوحة والملوثات، مع تنبيهات تلقائية في حال رُصد أي انحراف عن المعايير.
- تحسين توزيع ماء زمزم، عبر تحليل بيانات الطلب من الحجاج والمعتمرين وربطها بخوارزميات تعلم الآلة لتحديد الكميات المثلى في نقاط التوزيع، مما يقلل الهدر ويضمن الاستجابة السريعة للاحتياج.
- التنبؤ بالحاجة المستقبلية للمياه، باستخدام نماذج ذكاء اصطناعي تعتمد على بيانات موسمية، وعدد الحجاج، والظروف المناخية، للمساعدة في تخطيط التخزين والإمداد.

- رصد التسربات أو الأعطال في أنظمة النقل والتوزيع، عبر خوارزميات متقدمة تتبع أنماط التدفق وتكتشف الفروقات غير الطبيعية، مما يُسرّع من أعمال الصيانة الوقائية.
- دمج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) مع الذكاء الاصطناعي لرسم خرائط حرارية توضّح أماكن الاستهلاك المرتفع، وتُوجّه الاستثمارات إلى المناطق الأكثر احتياجًا.

ولتحقيق أقصى استفادة من الذكاء الاصطناعي في مجال إدارة المياه، لا بد من اتباع مجموعة من الممارسات المثلى، التي تشمل ما يلي:

- جمع وتحليل بيانات موسعة حول أنماط استخدام المياه. تعتمد إدارة المياه الذكية على بيانات دقيقة عن الاستهلاك اليومي، الموسمي، والقطاعي (سكني، زراعي، صناعي). في المدن الكبرى مثل سنغافورة، تُستخدم بيانات الاستهلاك لتحديد الأحياء التي تُهدر المياه بكثرة، وتُوجَّه لها حملات توعية أو تحسينات بالبنية التحتية.

في المملكة، يمكن تتبع استهلاك المزارع في المناطق الجافة عبر الأقمار الصناعية وأجهزة الاستشعار لتقدير الفاقد وتوجيه الدعم التقني.

- تطبيق نماذج تعلم آلي للتنبؤ بالطلب المستقبلي على المياه. يستخدم الذكاء الاصطناعي تقنيات مثل التحليل التنبؤي (Predictive Analytics) لتوقّع الطلب على المياه بناءً على بيانات الطقس، النمو السكاني، أو الأنشطة الاقتصادية. في أستراليا، تتوقع النماذج مواسم الجفاف وتوفر توصيات مبكرة لتقنين المياه أو زيادة التخزين. يمكن تدريب نموذج في مكة المكرمة للتنبؤ بالاستهلاك خلال موسم الحج بناءً على بيانات الحج السابقة وعدد الحجاج المتوقع.
- نشر عدادات ذكية وأجهزة استشعار للمراقبة في الزمن الحقيقي، تمكّن العدادات الذكية من قياس استهلاك المياه بدقة كل ساعة أو دقيقة، وترسل البيانات مباشرة إلى مركز تحكم.

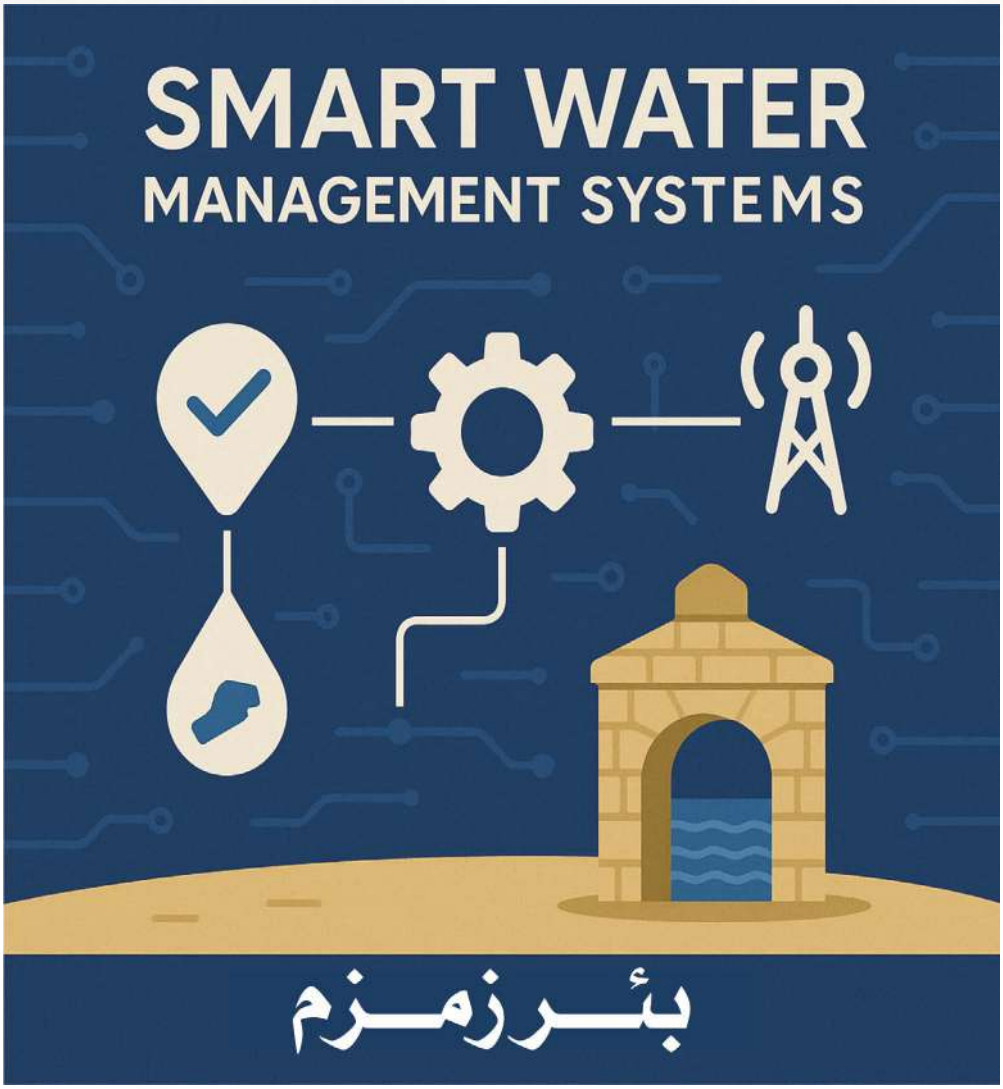
في كاليفورنيا، ساعدت العدادات الذكية في اكتشاف تسريبات منزلية بدقائق قليلة من حدوثها. يمكن تركيب حساسات في خزان زمزم لقياس مستوى المياه وجودتها وتدفقها نحو نقاط التوزيع داخل الحرم.

- تطوير بنية تحتية تقنية لمعالجة بيانات المياه. لا قيمة للبيانات بدون القدرة على تخزينها وتحليلها بسرعة. يجب تطوير مراكز بيانات وشبكات اتصال قوية.

تعتمد مدينة دبي على «لوحة تحكم ذكية» تُظهر حالة المياه لحظيًا لمتخذي القرار. إنشاء منصات رقمية سحابية (مثل AWS أو Azure) لاستضافة بيانات المياه من آلاف المستشعرات وتحليلها باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.

- تعزيز الأمن السيبراني لحماية بيانات البنية التحتية. البنية التحتية المائية تُعد من الأهداف الحساسة، لذا يجب حمايتها من الاختراقات والهجمات السيبرانية. في الولايات المتحدة، فُرضت معايير أمنية صارمة بعد محاولة اختراق نظام مياه في فلوريدا سنة 2021. يجب تشفير بيانات زمزم وعمليات التوزيع بشكل صارم لتفادي أي تلاعب أو تسريب للمعلومات الحساسة عن كميات التخزين والتوزيع.
- رفع الوعي المجتمعي باستخدام المياه والتكنولوجيا. التقنية وحدها لا تكفي، بل يجب أن يعي المواطن دوره ويستخدم المياه بوعي مدعوم بالبيانات. تطبيقات مثل «Dropcounter» ترسل تنبيهات للمستخدمين عن استهلاكهم الشهري، وتقارنهم بجيرانهم لتشجيع السلوك الرشيد. إطلاق تطبيق خاص بالحرم يُظهر للحجاج كمية المياه المستهلكة من زمزم يوميًا، مما يعزز تقديرهم لقيمة هذا المورد.
- تصميم حلول مرنة تراعي اختلاف البيئات الجغرافية والاجتماعية. لايمكن تطبيق نموذج واحد على جميع المناطق؛ يجب تخصيص الحلول وفقًا للظروف المحلية. في المناطق الجبلية، تُستخدم طائرات درون لمراقبة مجاري المياه ومصادر التغذية الطبيعية.

في القرى الصحراوية، يتم الاعتماد على نماذج خفيفة لتوزيع المياه، مثل نظام "نقطة تجميع ذكية" تعتمد على الطاقة الشمسية وترتبط بتطبيق بسيط على الهاتف المحمول.



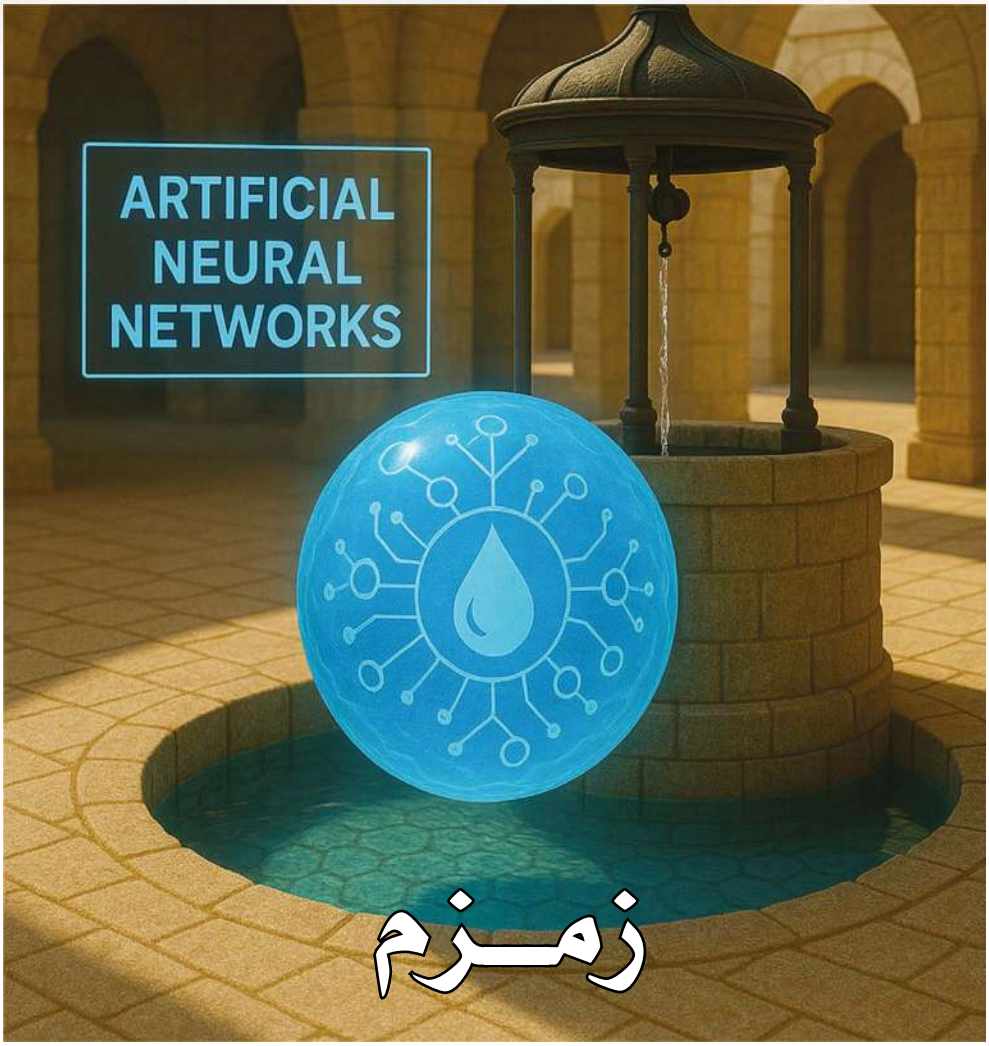
تقوم أنظمة إدارة المياه الذكية SWMS بمراقبة جودة المياه،
وتحسين كفاءة توزيعها، وترشيد استخدامها

الذكاء الاصطناعي: فرص وتحديات في إدارة المياه

في ظل تعقّد التحديات المرتبطة بإدارة المياه الجوفية، من ندرة البيانات، وتغير الظروف المناخية، إلى صعوبة التنبؤ بالضخ والتغذية، برز الذكاء الاصطناعي فرصة ذهبية لإعادة تشكيل طريقة فهمنا وإدارتنا لهذا المورد الحيوي. لكن كيف يمكن للذكاء الاصطناعي، حقًا، أن يُحدث فرقًا؟

هنا، تظهر الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) نموذجًا يحاكي طريقة تفكير الدماغ البشري، ما يجعلها بارعة في التعرّف على الأنماط المعقدة في البيانات الهيدرولوجية، مثل تقلبات منسوب المياه أو تأثيرات الأمطار على المدى الطويل. تخيّل استخدامها في تحليل بيانات **زمزم** على مدى سنوات لتوقّع فترات الذروة أو التغيرات الموسمية!

من ناحية أخرى، يأتي نظام ANFIS، وهو مزيج بين الذكاء الاصطناعي ومنطق الغموض، ليملأ الفجوات التي تعاني منها كثير من النماذج التقليدية، خصوصًا عند التعامل مع بيانات غير مكتملة أو بيئات جيولوجية معقدة. هذا النظام لا يكتفي بالتنبؤ فحسب، بل يقدّم توصيات ذكية حتى في حالات عدم اليقين، وهو ما يجعله خيارًا مثاليًا في إدارة موارد المياه الجوفية بمناطق مثل مكة، حيث يتداخل العامل الطبيعي بالديني والسياحي.



تمثل الصورة مفهوم الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) في تحليل بيانات ماء زمزم. تعمل هذه الشبكات على محاكاة طريقة تفكير الدماغ البشري لمعالجة كمّ هائل من البيانات المائية، مثل: مستويات المعادن، أنماط التلوث الدقيقة، التغيرات الموسمية في الجودة، والتنبؤ بالاستهلاك. يُعد هذا التوجه ثوريًا في استدامة بئر زمزم ومراقبته دون تدخل يدوي مباشر.

لكن، مع كل هذه الفرص، لا بد من التوقف عند التحديات:

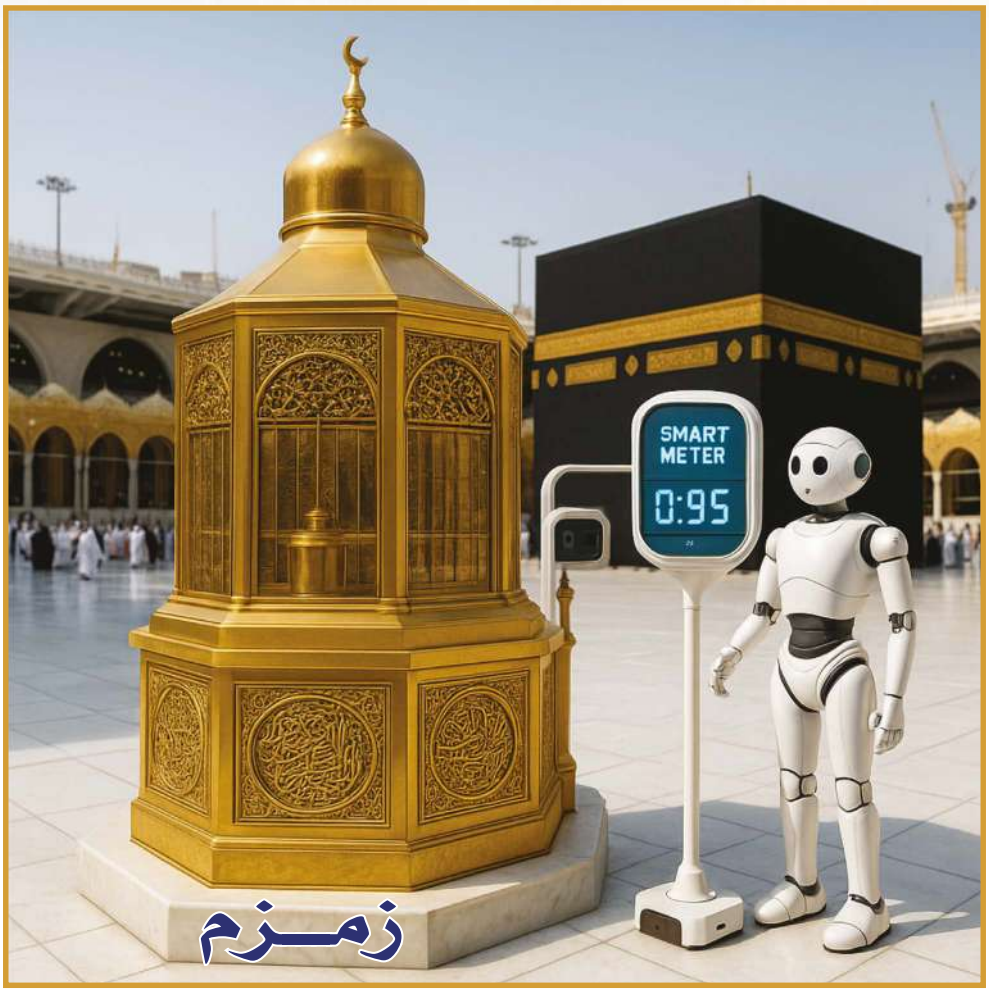
- هل تتوفر لدينا بيانات كافية لتدريب هذه النماذج؟
- كيف يمكن توطين هذه التقنيات لتتلاءم مع الخصوصية الجيولوجية والثقافية لمصادر المياه مثل بئر زمزم؟
- وما هي التكلفة الحقيقية مقارنة بالفائدة المتوقعة؟

إن النجاح في توظيف الذكاء الاصطناعي لا يتوقف على دقة النموذج فقط، بل على فهم عميق لسياق البيئة المائية، وتكامل الجهود بين المهندسين والجيولوجيين والمخططين التقنيين.

يمثل توظيف الذكاء الاصطناعي في إدارة المياه الجوفية توجّهًا استراتيجيًا حديثًا، يفتح آفاقًا واسعة لتطوير نماذج دقيقة قادرة على التنبؤ بسلوك هذه الموارد الحيوية، مع إمكانية مراقبتها آنيًا، وتحليل البيانات الواردة من مصادر متعددة ومتنوعة.

وقد بدأت العديد من الدول، وعلى رأسها الولايات المتحدة ودول الاتحاد الأوروبي، في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي ضمن منظوماتها المائية. ومن أبرز هذه التقنيات: العدادات الذكية (Smart Meters) التي تُستخدم لرصد استهلاك المياه بدقة، وأنظمة التنبؤ المبكر بالتلوث (Early Contamination Forecasting) التي تعتمد على خوارزميات تعلم الآلة لتحليل جودة المياه آنيا، مما يُساعد على تقليل معدلات الفاقد، ويُعزز قدرة الجهات المختصة على التعامل السريع مع المخاطر البيئية والصحية.

كما أن الحلول التقنية القائمة على الحوسبة السحابية (Cloud AI)، أثبتت فاعليتها الكبيرة في معالجة وتحليل البيانات الضخمة بالزمن الحقيقي. وتُنتج هذه الأنظمة تقارير تفاعلية دقيقة تساهم في دعم صُنّاع القرار وتسهيل إدارة المياه بكفاءة عالية.



توضح الصورة استخدامًا متقدمًا للتقنيات الذكية داخل الحرم المكي، عبر دمج الروبوتات التفاعلية وعدادات ذكية (Smart Meters) في مراقبة وتحليل البيئة المحيطة بـ مقام إبراهيم والكعبة المشرفة. قد يشير العداد إلى: جودة الهواء أو الرطوبة أو حركة الزوّار وكثافة الحشود، أو حتى قياس مباشر لمؤشرات مائية أو بيئية في موقع الشرب القريب من زمزم. يساهم هذا الدمج بين الذكاء الاصطناعي والأنظمة البيئية الذكية في تحسين كفاءة الخدمات المقدمة للحجاج والمعتمرين، وتعزيز مفهوم الحرم الذكي، حيث تُستخدم التقنية في صيانة القداسة، لا انتهاكها، وفي تسهيل الشعائر، لا تعقيدها.

وفي هذا الإطار، تُعد المملكة العربية السعودية - وتحديدًا مكة المكرمة والمشاعر المقدسة - من المناطق المرشحة لتطبيق هذه الحلول الذكية على مراحل مدروسة، من خلال الإجراءات التالية:

- تركيب عدادات استهلاك ذكية في المنشآت الحكومية والمرافق الحيوية لضمان مراقبة دقيقة للاستخدام.

- إنشاء نظام مركزي يعتمد على الذكاء الاصطناعي لمراقبة مستوى المياه، وجودتها لحظة بلحظة، بما يتوافق مع طبيعة بئر زمزم والمناطق المحيطة به.

- الاستفادة من النماذج مفتوحة المصدر المستخدمة عالميًا، وتكييفها لتدريب نماذج محلية تأخذ في الحسبان الخصائص البيئية والجغرافية والثقافية الفريدة للمنطقة.

أثبتت بعض مشاريع الذكاء الاصطناعي في إدارة المياه بالمملكة نجاحًا ملموسًا، مثل أنظمة التنبؤ بالطلب المائي في المدن الكبرى، مما يعزز جدوى تطبيق أدوات مشابهة على مصادر حساسة مثل بئر زمزم، خصوصًا مع وجود بيانات حساسة ومتغيرة ترتبط بالمواسم والشعائر الدينية، ورغم ما تُوفره هذه التقنيات من فرص كبيرة، إلا أنها لا تخلو من التحديات. فبعض نماذج الذكاء الاصطناعي تُعرف بما يُسمى «الصندوق الأسود» (Black Box Models) والتي يصعب تفسير آلية عملها أو فهم كيف تصل إلى قراراتها، ما يُقلل من مستوى الشفافية والثقة في نتائجها. ولذلك فإن تطبيق هذه التقنيات يتطلب وجود خبرات بشرية متخصصة، إلى جانب توفر بيانات عالية الجودة وبكميات كافية، وهو أمر قد يكون محدودًا في بعض السياقات، مما قد يؤثر في دقة التنبؤات وجودة النماذج الناتجة.

ومن هنا، فإن النجاح في هذا المجال يعتمد على عدة عوامل حاسمة، أهمها:

- ضمان جودة البيانات، عبر اعتماد معايير دقيقة وموحدة لتجميعها وتوثيقها.
- توفير التدريب والتأهيل المستمر للعاملين في قطاع المياه، لضمان فهمهم الكامل لتقنيات الذكاء الاصطناعي وقدرتهم على تشغيلها وصيانتها.
- تطوير سياسات تنظيمية وتشريعية واضحة تحكم استخدام البيانات، وتضمن خصوصيتها وأمانها.

إن تسخير الذكاء الاصطناعي في خدمة المياه الجوفية يُعد خطوة ضرورية نحو تحقيق إدارة رشيدة ومستدامة لهذا المورد الحيوي، لا سيما في البيئات الحساسة والمرتبطة بمكانة دينية وروحية خاصة، مثل بئر زمزم في مكة المكرمة. وإن نجاح هذا التحوّل التقني يتطلب تضافرًا بين الكفاءة التقنية، والإرادة المؤسسية، والوعي المجتمعي، بما يُحقق الأمن المائي للأجيال القادمة.

دور الذكاء الاصطناعي في مراحل تطوير ماء زمزم

تُعد مياه زمزم من أبرز الموارد المائية ذات الطابع الخاص في العالم الإسلامي، فهي لا تمثل مصدرًا للماء فحسب، بل تُجسّد قيمة روحانية عظيمة متجذرة في التاريخ الإسلامي، وترتبط بمكانة دينية رفيعة لدى المسلمين. ويؤمّها سنويًا ملايين الحجاج والمعتمرين، ما يجعل إدارتها مسؤولية بالغة الأهمية. ومع تنامي التحديات البيئية والضغوط الناجمة عن تزايد عدد الزوار، برزت الحاجة الملحة إلى اعتماد تقنيات حديثة ومستدامة تضمن استمرارية هذا المورد الفريد. وفي هذا الإطار، يُعد الذكاء الاصطناعي أداة فاعلة تُوفر فرصًا واعدة لإدارة وتنمية موارد مياه زمزم، بفضل قدراته في التنبؤ والتحليل واتخاذ القرار.

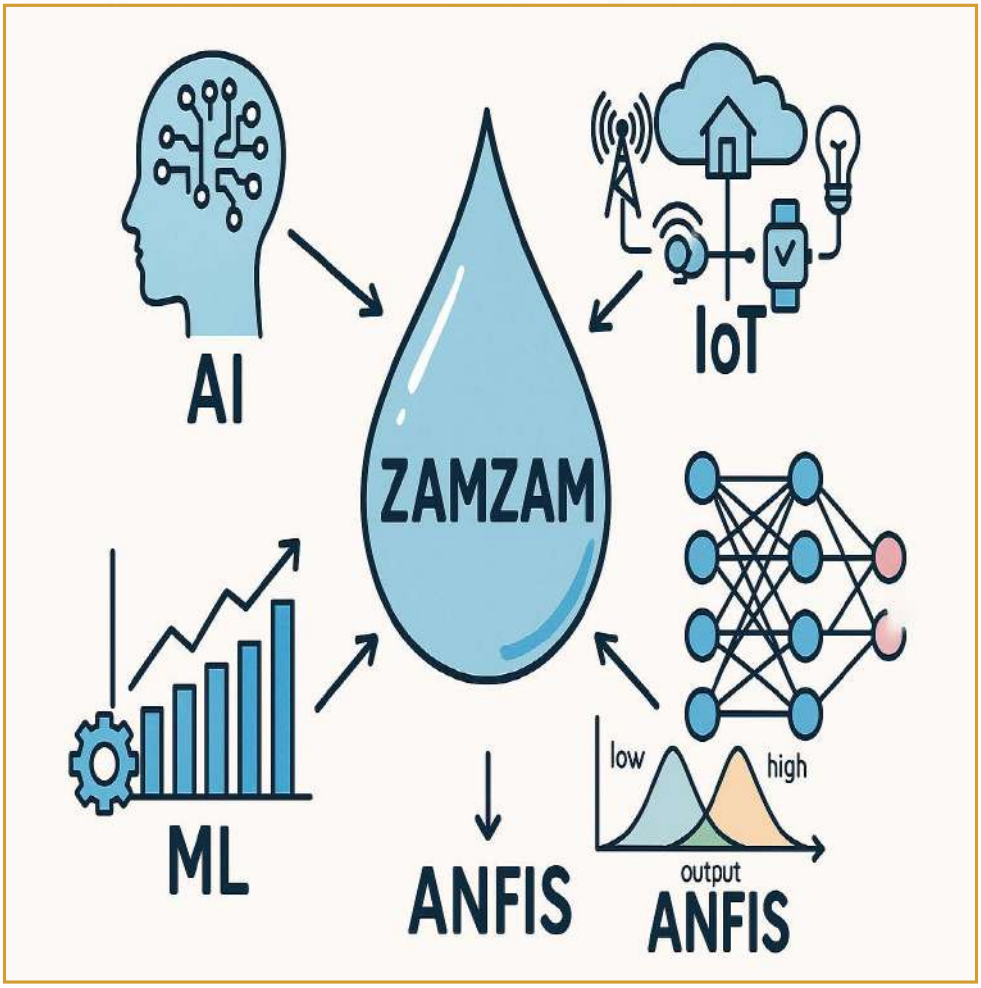
إن الاعتماد على الذكاء الاصطناعي لم يعد ترفًا تقنيًا أو خيارًا مستقبليًا، بل أصبح ضرورة ملحة في سبيل تحقيق الاستدامة المائية، وتعزيز كفاءة إدارة الموارد، والتوفيق بين الطلب المتزايد والإمدادات المتاحة. وبفضل قدرته على التعلّم من البيانات، والتكيف مع المتغيرات، واتخاذ القرارات الذكية، أصبح الذكاء الاصطناعي عنصرًا محوريًا في إعادة تشكيل مستقبل إدارة المياه عالميًا.

أولاً: لماذا يجب أن نُعطي الأولوية للذكاء الاصطناعي في إدارة ماء زمزم؟

في عالم يشهد تطورًا متسارعًا في التقنيات الذكية، لم يعد من الكافي إدارة الموارد المائية بالطُرق التقليدية. وماء زمزم، هذا النبع المبارك والاستثنائي، يستحق أن يُدار بأحدث ما توصل إليه العلم، لضمان استدامته ونقائه وجودته، خاصة في ظل التحديات المتزايدة المرتبطة بالاستهلاك الموسمي والتغيرات المناخية.

ولتحقيق ذلك، تظهر تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI) وتعلّم الآلة (ML) كأدوات لا غنى عنها، لأنها قادرة على فهم تعقيدات النظام المائي لزمزم، والتعامل مع كميات ضخمة من البيانات بدقة وسرعة، بل واتخاذ قرارات ذكية تدعم جودة الإدارة وتُحسن الأداء. وفيما يلي أبرز هذه التقنيات وأسباب أهميتها:

- الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) تعمل كعقل إلكتروني قادر على التنبؤ بتصرفات ماء **زمزم** المعقّدة، مثل تغير منسوب المياه أو تأثر الجودة بعوامل بيئية. على سبيل المثال: توقّع انخفاض المنسوب في مواسم الذروة أو تغيّر تركيبة الماء بسبب التكوينات الجيولوجية.
- نماذج السلاسل الزمنية الذكية (مثل LSTM) هذه النماذج تفهم الزمن حيث تحلل بيانات الاستهلاك اليومي والسنوي، وتتنبأ بمعدلات الطلب خلال مواسم الحج والعمرة، وتكشف التغيرات الموسمية المفاجئة في تركيبة الماء.
- نظام الاستدلال العصبي الغامض (ANFIS) في حال نقص البيانات أو وجود تضارب في المعلومات، يتدخل هذا النظام ليقدّم قرارات دقيقة عبر دمج الذكاء الاصطناعي مع منطق «الاحتمال». مثالي لتقييم جودة الماء حين تكون المعلومات غير مكتملة، أو لمراقبة تسربات غير واضحة.
- التعلم المعزز (Reinforcement Learning) يمنح الأنظمة القدرة على التعلم الذاتي والتكيّف. مثلًا، يمكنه تطوير استراتيجية ذكية لتوزيع ماء **زمزم** حسب كثافة الزوّار، وتحسين أداء محطات التعبئة والتخزين مع مرور الوقت.
- خوارزميات كشف الشاذات (Anomaly Detection) تعمل عينًا ساهرة، ترصد أي تغير غير طبيعي في الجودة أو الكمية مثل تسربات خفية أو زيادة مفاجئة في نسبة الأملاح، وتحذّر من الأعطال في الوقت المناسب.
- الرؤية الحاسوبية (Computer Vision + AI) تضيف بُعدًا بصريًا ذكيًا في مراقبة **زمزم**، مثل فحص العبوات، ورصد الشوائب بصريًا، ومتابعة خطوط التعبئة بشكل دقيق وآلي لضمان أعلى درجات النظافة والجودة.
- تحليل البيانات الضخمة (Big Data + ML) عندما نتحدث عن ملايين الزوار ومليارات نقاط البيانات (الزمن، المواقع، درجات الحرارة، استهلاك الأفراد...)، تظهر أهمية تحليل البيانات الضخمة لتوقّع الطلب، وتحديد تأثيرات الطقس أو الزلازل على تدفق البئر، وتخطيط كميات المياه بشكل علمي ومدروس.



تُجسّد الصورة تصورًا تكامليًا لتطبيق الذكاء الاصطناعي والتقنيات الذكية في تحليل وإدارة ماء زمزم. من خلال الدمج بين إنترنت الأشياء (IoT)، تعلم الآلة (ML)، الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN)، وأنظمة الاستدلال العصبي الضبابي التكيفية (ANFIS)، يمكن تطوير نظام ذكي قادر على مراقبة جودة المياه، والتنبؤ بالتغيرات المستقبلية، واتخاذ قرارات دقيقة وفاعلة لضمان استدامة بئر زمزم على المدى البعيد.

ثانياً: دور إنترنت الأشياء (IoT) في إدارة مياه زمزم وجودتها

يلعب إنترنت الأشياء (IoT) دورًا محوريًا ومتطورًا في إدارة مياه زمزم وجودتها، وذلك من خلال توظيف شبكة من الأجهزة الذكية والاستشعار المرتبطة بالإنترنت لجمع وتحليل البيانات في الزمن الحقيقي. وفيما يلي أبرز الأدوار:

❖ المراقبة الآنية لمستوى المياه

يتم تركيب حساسات في خزانات زمزم وعلى خط البئر لمراقبة مستويات المياه بشكل آني و ضمان استمرارية التزويد وتفادي الانخفاض المفاجئ في المخزون.

❖ قياس جودة المياه باستمرار

يتم تركيب أجهزة استشعار ذكية في مصادر ومخازن زمزم لقياس مؤشرات مثل: درجة الحموضة (pH)، الملوحة، درجات الحرارة، نسبة المعادن، ونقاء المياه. ترسل هذه البيانات في الزمن الحقيقي إلى أنظمة تحليل مركزية، مما يسمح بالكشف الفوري عن أي تغير في الجودة.

❖ إدارة استهلاك المياه وتحسين الكفاءة

تساعد عدادات المياه الذكية على تتبع كميات المياه المستهلكة في مواقع التوزيع داخل الحرم والمرافق المرتبطة، مما يسمح بتحسين توزيع المياه وتقليل الهدر. يتم توصيل وحدات التبريد والخزانات بأنظمة تحكم تعتمد على IoT لضبط درجات الحرارة والرطوبة بناءً على الظروف المحيطة واحتياجات المستهلكين.

❖ الكشف المبكر عن الأعطال والتسريبات

باستخدام حساسات الضغط والتدفق، يمكن تحديد أي خلل في شبكة نقل أو تعبئة ماء زمزم، كالتسربات أو انسداد الأنابيب، ومعالجتها قبل أن تتفاقم.

❖ التكامل مع تقنيات الذكاء الاصطناعي

عبر دمج بيانات IoT مع خوارزميات تعلم آلي، يمكن التنبؤ بالطلب المستقبلي على الماء في مواسم الحج والعمرة، وتخطيط التوزيع وفقًا لذلك.

❖ تتبع دورة المياه من المصدر إلى التوزيع

يتم توصيل أجهزة تتبع على طول سلسلة الإمداد (من البئر إلى نقاط التوزيع)، لغرض الشفافية الكاملة في إدارة زمزم، وضمان التوزيع العادل والآمن. يُمكن إصدار تقارير دورية تلقائية حول جودة المياه وأداء النظام، مما يعزز الرقابة ويضمن التوافق مع المعايير الصحية والشرعية.

❖ لوحات تحكم مركزية (Dashboards)

يتم عرض كل البيانات المجمعة على لوحات تحكم رقمية تتيح للمسؤولين متابعة حالة الشبكة واتخاذ قرارات دقيقة في الوقت الحقيقي.

تمثل الصورة تصورًا عمليًا لتطبيقات إنترنت الأشياء (IoT) في مراقبة جودة ماء زمزم وتوزيعه. يتضمن النظام استخدام مستشعرات رقمية لقياس مؤشرات الجودة مثل درجة الحموضة (pH)، ويتم إرسال البيانات تلقائيًا إلى منصات سحابية لتحليلها وعرضها عبر لوحات متابعة ذكية. ومن خلال هذه التقنيات، يمكن اتخاذ قرارات فورية بشأن توزيع المياه أو إرسال تنبيهات في حال حدوث أي خلل. كما تتيح هذه الأنظمة إصدار تقارير دورية مدعومة بالبيانات لضمان الشفافية والاستدامة في إدارة ماء زمزم.

ثالثًا: استخدام الذكاء الاصطناعي في رصد وتحليل البيانات الهيدرولوجية

تُعد الإدارة الذكية لبئر زمزم عملية معقدة تتطلب فهمًا دقيقًا لسلوك المياه الجوفية في نطاق الحرم المكي. ويُوفر الذكاء الاصطناعي أدوات قوية لتحليل الكميات الضخمة من البيانات الهيدرولوجية المعقدة، مثل:

- مستويات المياه الجوفية في البئر والمناطق المجاورة.
- معدلات التغذية الطبيعية ومعدلات السحب اليومي عبر مختلف المواسم.
- البيانات المناخية مثل كمية الأمطار، درجات الحرارة، ونسب الرطوبة وتأثيرها على الخزان الجوفي. وتُستخدم خوارزميات تعلم الآلة مثل الشبكات العصبية الاصطناعية (Artificial Neural Networks)، والانحدار الخطي وغير الخطي، في بناء نماذج تنبؤية دقيقة قادرة على استشراف التغيرات في مستوى المياه وتركيبتها الكيميائية، خاصة في فترات الذروة كأيام الحج وشهر رمضان. ويساعد ذلك في ضبط عمليات الضخ وتوزيع المياه بما يُحقق الكفاءة ويُقلل من الفاقد. من أبرز التطبيقات الواعدة دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي مع بيانات الحشود الموسمية لتوقع الضغط على موارد زمزم خلال مواسم العمرة والحج، وهو توجه أصبح ممكنًا بفضل أدوات تعلم الآلة المستخدمة حاليًا في إدارة بعض الشبكات المائية الحضرية داخل المملكة.

رابعًا: تحسين أنظمة الضخ والتوزيع باستخدام تقنيات المراقبة والتحكم الذكي

يساهم الذكاء الاصطناعي في تطوير نظام ذكي لإدارة عمليات ضخ وتوزيع مياه زمزم، اعتمادًا على البيانات الآنية التي توفرها الحساسات الذكية المنتشرة في محطات الضخ وشبكات التوزيع. ويمكن تحقيق ذلك بما يلي:

- تحليل بيانات الاستهلاك لتحديد أوقات الذروة واختيار الأوقات الأنسب للضخ، بما يُقلل من الهدر ويُحسن كفاءة الإمداد.
- تحسين أداء محطات الضخ وخزانات المياه بمراقبة كفاءتها التشغيلية واقتراح إجراءات تحسين مستمرة.

- تطبيق الصيانة الاستباقية، وذلك بالتنبؤ بالأعطال المحتملة في الأجهزة والأنظمة الميكانيكية قبل وقوعها، وتحديد مواقع الخلل بدقة، وبالتالي تقليل فترات التوقف وتحسين كفاءة التشغيل.

- كما يمكن الاستفادة من حلول طبقت حقيقة في مشاريع مائية بالمملكة، مثل استخدام الحساسات الذكية بالعاصمة وأنظمة المراقبة المتصلة بالذكاء الاصطناعي، مما يسمح بتحسين أداء الضخ وضبط الجودة آنيًا، وهو أمر ضروري عند التعامل مع مصدر مائي ذي قدسية وأهمية مثل بئر زمزم.

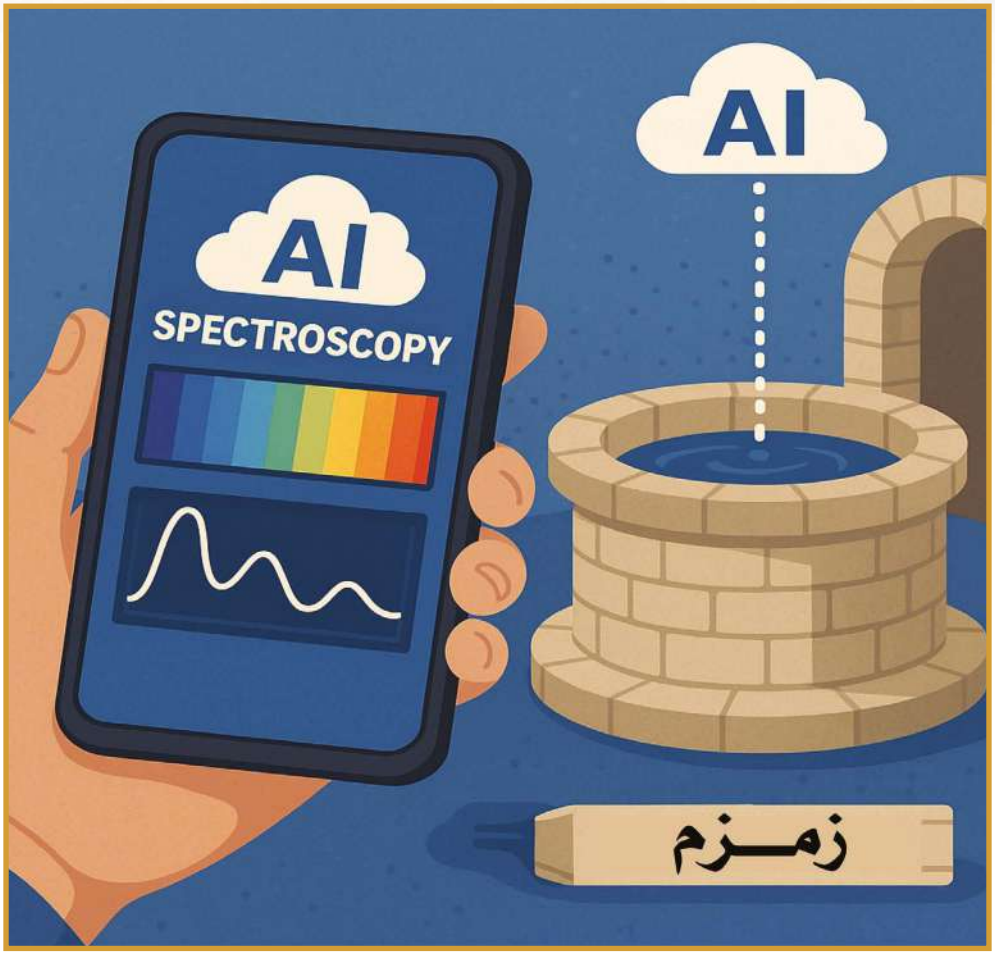
خامسًا: مراقبة جودة المياه والتنبؤ بالتلوث

تُعد مراقبة جودة مياه زمزم من الركائز الأساسية للإدارة الذكية لهذا المورد المبارك. ويُوفر الذكاء الاصطناعي أدوات متقدمة تُعزز كفاءة هذه العملية، منها:

- تحليل العينات الكيميائية والمخبرية باستخدام تقنيات التعرف الآلي ومعالجة الصور الرقمية، مما يُمكّن من فحص المكونات بدقة عالية.
- الرصد الدوري للخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه، مثل الأس الهيدروجيني، العكارة، تركيز الأملاح والمعادن آنيًا وباستمرار.

وقد أظهرت دراسات حديثة فاعلية تقنيات المطيافية (Spectroscopy) المدعومة بالذكاء الاصطناعي في تحليل الامتصاص الطيفي للماء، مما يُتيح اكتشاف ملوثات دقيقة قد لا تُرصد بالوسائل التقليدية.

- التنبؤ بالتلوث المحتمل، سواء كان جرثوميًا أو كيميائيًا، عبر خوارزميات متقدمة تُحلل الأنماط السابقة، وتُصدر إنذارات مبكرة، مع اقتراح إجراءات تصحيحية فورية للحد من المخاطر.



تُظهر الصورة التكامل بين تقنيات التحليل الطيفي Spectroscopy والذكاء الاصطناعي (AI) في دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية لماء زمزم. يعتمد هذا النظام على تحليل الأطياف الضوئية المنعكسة من الماء لاكتشاف تركيزات المعادن، الشوائب، والخصائص البصرية الدقيقة، ثم يستخدم الذكاء الاصطناعي لتفسير النتائج، مقارنة الأنماط، وتقديم تقارير فورية دقيقة. وتُعد هذه التقنية خطوة متقدمة في التحقق من جودة ماء زمزم بشكل غير تدميري (non-invasive)، مما يعزز موثوقية وسرعة المراقبة في الزمن الحقيقي.

سادسًا: النمذجة التنبؤية للتغيرات المناخية وتأثيرها على بئر زمزم

يساهم الذكاء الاصطناعي في بناء نماذج محاكاة مستقبلية تساعد على فهم تأثيرات التغير المناخي على موارد مياه زمزم، كالتالي:

- تحليل سلاسل زمنية لبيانات الأرصاد الجوية التاريخية والحالية.
- التنبؤ باحتمالات الفيضانات أو فترات الجفاف ومدى تأثيرها في تجدد الخزان الجوفي المغذي للبئر.
- دمج البيانات البيئية مع أنماط استهلاك الزوار، لتوليد سيناريوهات متوقعة تساعد على التخطيط واتخاذ القرار تحت ظروف مناخية متغيرة.

وقد أظهرت أدوات التعلم الآلي المتقدمة مثل XGBoost والانحدار غير الخطي نتائج دقيقة في التنبؤ بتقلبات المياه الجوفية، كما طبّقت إحدى الدراسات هذه الأدوات على الخزانات الجوفية شبه الجافة في الهند، ونُشرت نتائجها في Nature Scientific Reports عام 2022م، مما يفتح المجال لتطبيقات مماثلة على بئر زمزم.

سابعًا: دعم اتخاذ القرار وصياغة السياسات المائية

يمتلك الذكاء الاصطناعي قدرة عالية على دعم صانعي القرار في إدارة مياه زمزم، وذلك كالتالي:

- دمج البيانات الضخمة مع خوارزميات التحليل التنبؤي، لتقديم رؤى دقيقة ومحدثة.
- تطوير سياسات مائية فاعلة تستند إلى البيانات والتحليل الذكي، ما يُعزز من كفاءة إدارة الطلب والعرض.
- تحسين التنسيق بين الجهات المشغّلة والمعنية بتوزيع المياه وصيانتها.
- إعداد تقارير تفاعلية دورية تُتيح استجابة سريعة للأحداث الطارئة والمخاطر المحتملة.

توضح الصورة استخدام خوارزمية XGBoost، وهي إحدى أقوى تقنيات تعلم الآلة في تحليل البيانات الضخمة، لتقييم خصائص ماء زمزم بدقة عالية. يُمكن استخدام XGBoost للتنبؤ بتغيرات الجودة عبر الزمن، أو تصنيف العينات بناءً على مؤشرات فيزيائية وكيميائية دقيقة. ومن خلال التكامل مع تطبيقات الهاتف الذكي، تُصبح هذه التحليلات متاحة بشكل آني، مما يساهم في الرقابة الفورية، الإنذار المبكر والتخطيط الاستباقي لإدارة مياه زمزم بذكاء وكفاءة.

ثامنًا: تطبيق عملي للذكاء الاصطناعي في مشروع زمزم

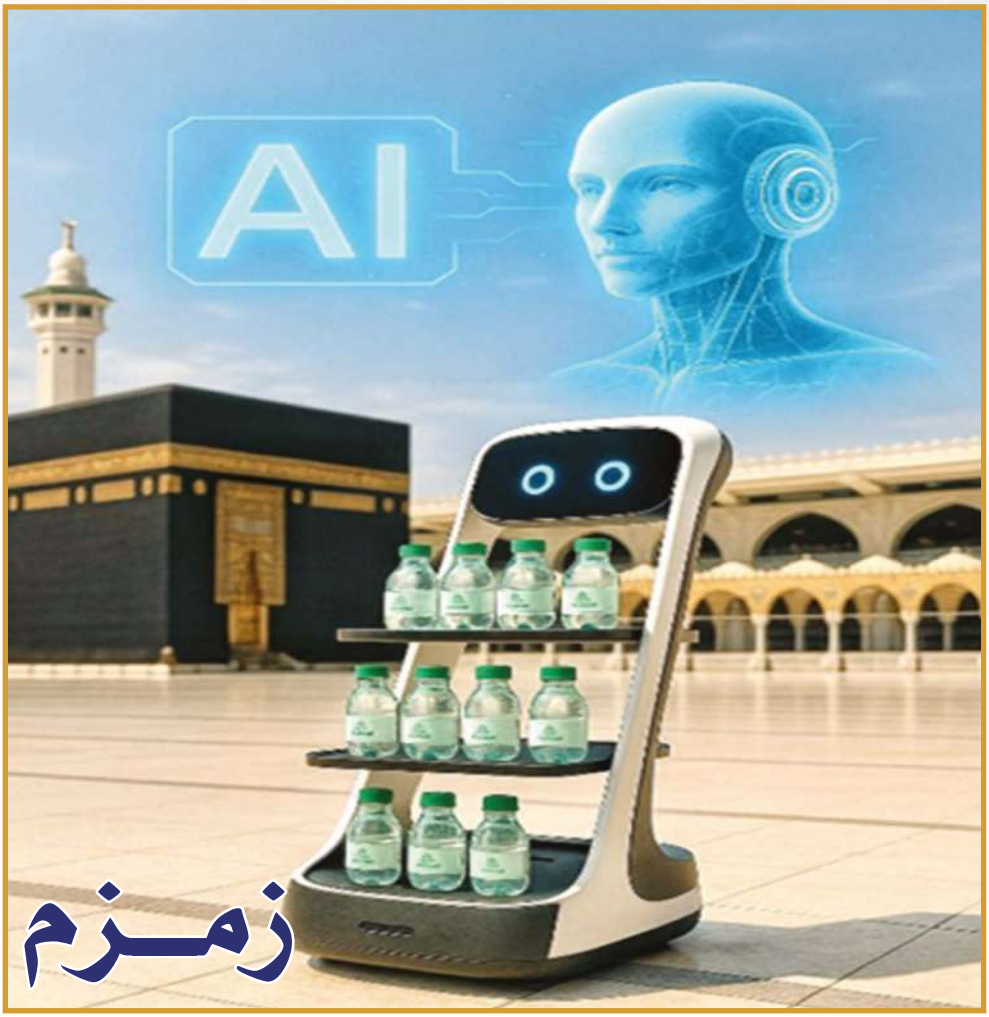
في تجربة ميدانية متقدمة، تم مؤخرًا إطلاق روبوتات ذكية لتوزيع ماء زمزم داخل المسجد الحرام في مكة المكرمة والمسجد النبوي بالمدينة المنورة. يتمتع هذا الروبوت بعدة خصائص متقدمة، منها:

- القدرة على توزيع 30 عبوة ماء في كل دورة تشغيل.
- امتلاكه تقنية SLAM، التي تُساعده على تحديد موقعه بدقة ورسم خريطة البيئة المحيطة.
- احتواؤه على وحدة ترذيذ ذكية مزوّدة بنظام إنذار صوتي وبصري.
- إمكانية التشغيل الذاتي لمدة 5 إلى 8 ساعات متواصلة دون الحاجة إلى تدخل بشري.
- سرعة شحن البطارية وكفاءة عالية في استهلاك الطاقة.
- تزوده بكاميرات ومستشعرات ليزر تُتيح له التحرك بمرونة وتفادي العوائق.

وتُخطط الجهات المختصة لتطوير هذا النظام كالتالي:

- تركيب محطات تعبئة آلية لماء زمزم في المسجد الحرام.
- استخدام أجهزة ذكية لقياس منسوب الماء ودرجة حرارته في البئر.
- دراسة سُبل متقدمة للاستفادة من الروبوتات والذكاء الاصطناعي في عمليات توزيع الماء بطريقة أكثر كفاءة وسلاسة.

إن توظيف الذكاء الاصطناعي في إدارة وتنمية موارد مياه زمزم يُعد خطوة استراتيجية نحو ضمان استدامة هذا المورد المبارك. وبالرجوع إلى أدوات التحليل الذكي، والرصد المتقدم، والنماذج التنبؤية ودعم القرار، يمكن الحفاظ على جودة وكفاءة مياه زمزم، بما يضمن استمرارها في تلبية احتياجات الحجاج والمعتمرين، مع صون قيمها الدينية والتاريخية. وبهذا تتجلى شراكة مباركة بين الإيمان والعلم، تُسخَّر فيها التقنية الحديثة لخدمة الإنسان والمقدسات. https://arab.news/jr8e7



تُجسد الصورة أحد التطبيقات الواقعية للذكاء الاصطناعي في توزيع ماء زمزم داخل الحرم المكي. حيث تستخدم الروبوتات الذكية التفاعلية المزوّدة بأنظمة الملاحة الذاتية والرؤية الحاسوبية لتقديم عبوات زمزم للحجاج والمعتمرين بشكل آمن، فعّال، ومستدام. وتُعد هذه التقنية جزءًا من مبادرة التحول الرقمي في الحرمين، التي تهدف إلى تحقيق أعلى معايير الجودة الصحية، وتقليل الاعتماد على القوى البشرية، وضمان التوزيع العادل والسريع.

دور الذكاء الاصطناعي وتعلّم الآلة في نمذجة ومحاكاة ماء زمزم

تُعد مياه زمزم من الموارد المائية النادرة التي تمتاز بتركيبة فريدة ذات أهمية دينية وعلمية. ومع التقدّم التقني، أصبح من الممكن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي، لا سيما خوارزميات التعلم العميق (Deep Learning)، في تحليل التغيرات الدقيقة في التركيب الكيميائي للماء، ما يساهم في الكشف المبكر عن أي تغيّر غير مرغوب فيه، ويساعد على اتخاذ إجراءات وقائية للحفاظ على الخصائص الطبيعية الروحانية لهذا الماء المبارك. كما تساهم نماذج الذكاء الاصطناعي في اقتراح استراتيجيات ذكية لسحب المياه من البئر، بطريقة تضمن الحفاظ على توازنه الهيدرولوجي، دون المساس بجوانبه الشرعية أو الرمزية.

- **نمذجة سلوك المياه الجوفية باستخدام التعلم الآلي**

تُستخدم تقنيات تعلم الآلة، مثل:

- الشبكات العصبية الاصطناعية (ANNs)،
- الانحدار المتعدد (Multiple Regression)،
- خوارزميات التصنيف والتجميع (Classification & Clustering).

وذلك لمحاكاة سلوك الخزان الجوفي تحت ظروف مناخية مختلفة، كالجفاف أو الأمطار الغزيرة. وتساعد هذه الأدوات في اكتشاف الأنماط الخفية داخل البيانات، التي قد تشير إلى مصادر جديدة لتغذية البئر أو تنبّه إلى تغيّرات تدريجية في الخزان. وعند دمج هذه التحليلات مع أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS)، يمكن إنتاج خرائط دقيقة توضح مناطق تغذية المياه وأماكن الخطر البيئي، مما يُساهم في إدارة استباقية قائمة على التحليل المتكامل للمكان والزمان.

- **مقترحات تطبيقية لتوظيف الذكاء الاصطناعي في بئر زمزم**

مع مراعاة القدسية الدينية والثقافية للموقع، يُقترح عدد من التطبيقات العملية الملائمة، منها:

- نظام تنبؤ آني لمنسوب الماء: يعتمد على مجسّات استشعار تنقل البيانات في الزمن الفعلي إلى خوارزميات التنبؤ، ما يُعزز من كفاءة المراقبة والتنظيم.
- لوحة عدادات/مراقبة تفاعلية Dashboard: تُظهر التغيرات الزمنية في تراكيز العناصر الكيميائية، لتتبع الجودة وضمان الالتزام بالمعايير.
- نظام ذكي لضبط كميات السحب: يُحقق توازنًا ديناميكيًا بين كميات الاستهلاك ومعدلات إعادة التغذية الطبيعية.
- قاعدة بيانات سحابية ديناميكية: تعتمد على تقنيات الحوسبة السحابية، ما يسمح بالتحديث المستمر، ودعم اتخاذ القرار بناءً على معطيات محدثة وآنية.

- **التحديات أمام استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة مياه زمزم**

رغم الإمكانات التقنية المتقدمة، لا يزال هناك عدد من التحديات، منها:

- نقص البيانات التاريخية الدقيقة: وهو أمر ناتج عن الطبيعة الخاصة بالموقع وصعوبة تنفيذ الدراسات الميدانية طويلة الأجل.
- التركيب الفريد للمياه الجوفية في زمزم: مما يستدعي تطوير خوارزميات متخصصة تراعي الخصائص الجيولوجية والهيدرولوجية الفريدة.
- الاعتبارات الدينية والثقافية: يتطلب أي تدخل تقني احترام الرمزية الشرعية للبئر، وضمان عدم تعارض التطبيقات الحديثة مع المعتقدات الدينية.
- نقص الكفاءات التقنية المتخصصة: يحتاج المشروع إلى خبرات تجمع بين الذكاء الاصطناعي والهندسة البيئية والهيدرولوجيا، ما قد لا يتوفر حاليًا لدى جميع الجهات المعنية.

حالات تطبيقية من الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء

أصبح تطبيق الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء في إدارة المياه بالمملكة واقعا متقدما يعكس اهتمام الدولة بالحفاظ على هذا الهدف الاستراتيجي وضمان استدامته وجودته باستخدام أحدث التقنيات الذكية.

- **أدوات رقمية متقدمة**

مع تطور أدوات المحاكاة الرقمية، أصبح بالإمكان دعم نمذجة سلوك ماء زمزم عبر تقنيات متقدمة تبرز مجموعة من الأدوات الرقمية المتقدمة التي يمكن أن تُساهم في نمذجة دقيقة لسلوك ماء زمزم، خاصة فيما يتعلق بانتشاره الجوفي وتغير مكوناته عبر الزمن. وعلى سبيل المثال:

- التوأمية الرقمية لآزور مايكروسوفت Microsoft Azure Digital Twins لبناء نموذج رقمي متكامل للبئر، يدمج البيانات التاريخية والحالية.
- لوحات عدادات/مراقبة ذكية (Dashboards) مرتبطة بنظم إنذار مبكر (Early Warning Systems)، قادرة على تحليل البيانات وتقديم إشعارات تنبؤية.
- حافة الذكاء الاصطناعي أنظمة Edge AI: تُستخدم للمراقبة في الوقت الحقيقي عند مصدر المياه، كما هو مطبّق في محطات أوروبية لمراقبة التلوث.
- الذكاء الاصطناعي الجيوبصري Geovisual AI: لمعالجة الصور القادمة من المجسات تحت السطحية، وتحليل البنية الجيولوجية والخزان الجوفي بصريًا.

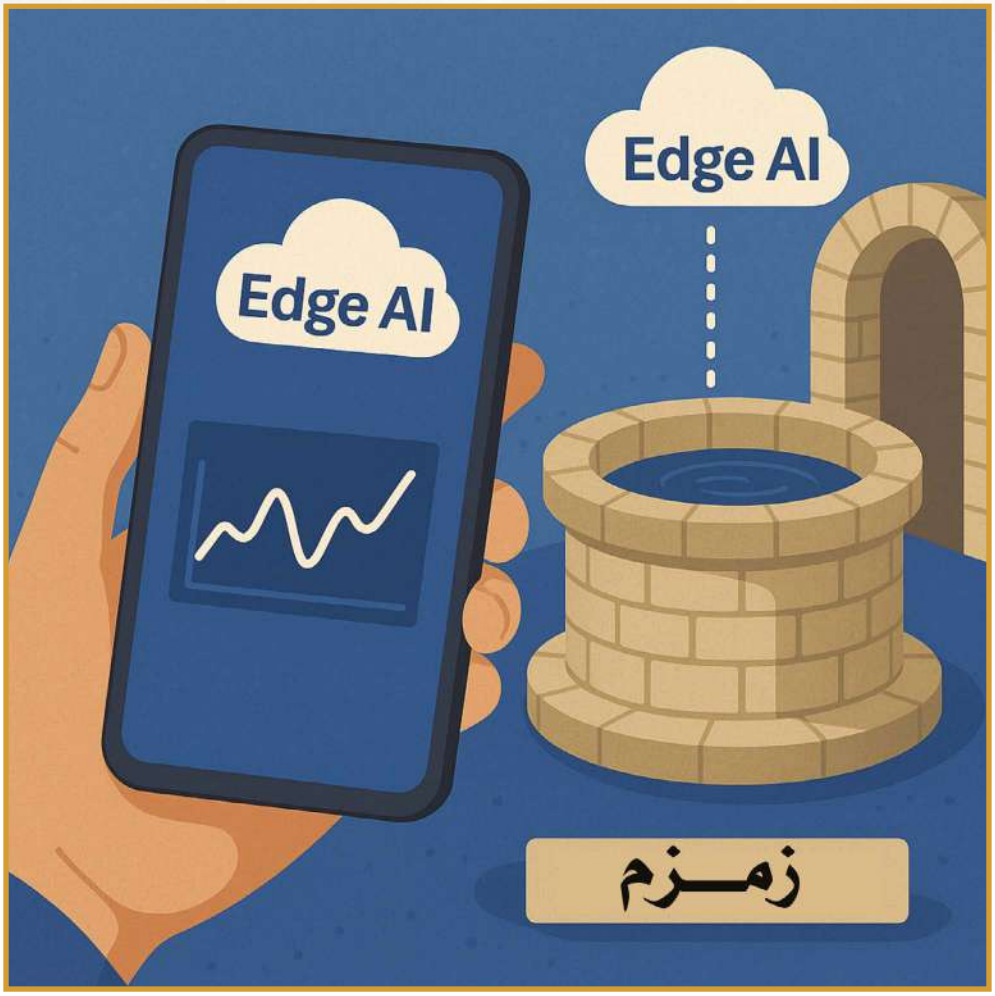
تُستخدم هذه الأدوات في رصد التفاعلات بين ماء زمزم والعوامل البيئية والمناخية، وتقديم تنبؤات دقيقة حول خصائصه الكيميائية على المدى البعيد.

جدول يوضح أبرز تقنيات الذكاء الاصطناعي وكيفية تطبيقها وفائدتها على زمزم

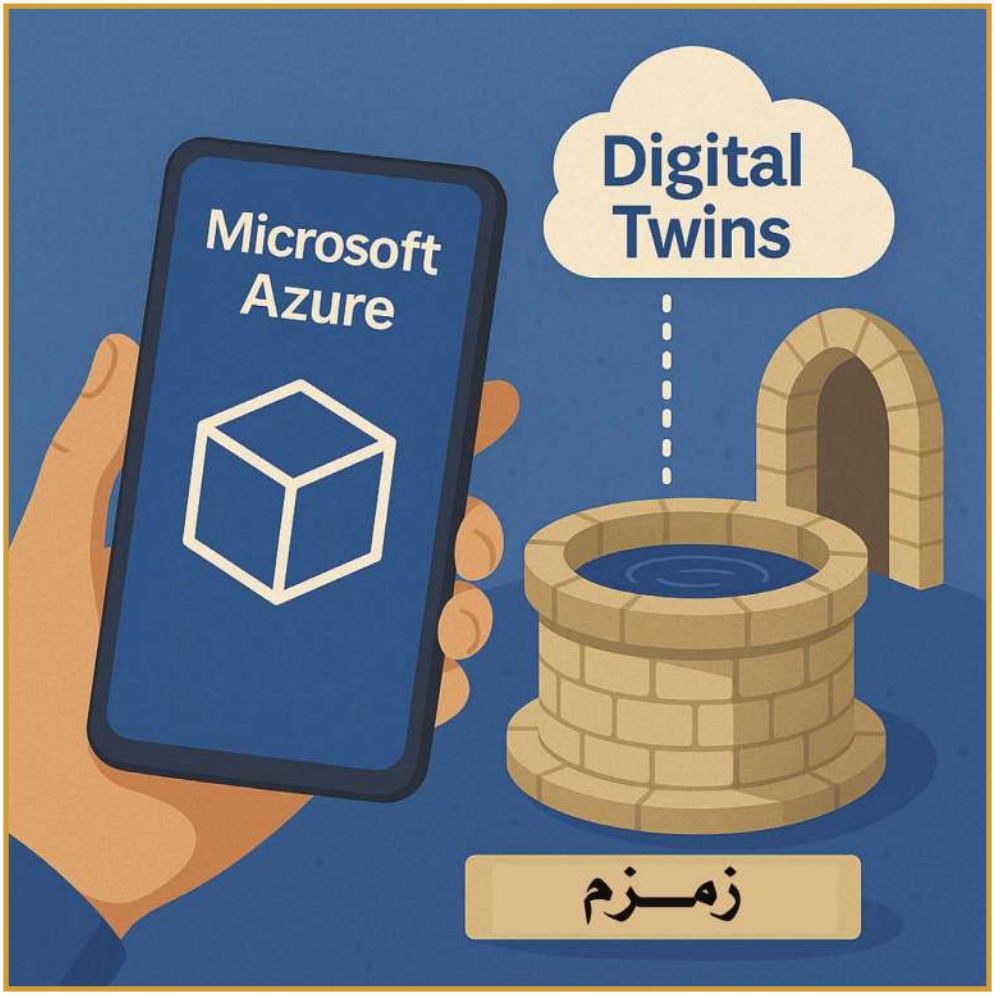
التقنية	التطبيق على زمزم	الفائدة
التعلم الآلي	التنبؤ بخطط الاستهلاك في مواسم الحج والمرة	التخطيط المسبق للتوزيع وتفادي النقص أو الهدر
تحليل البيانات الضخمة	تحليل بيانات المستهلكين والرحلات والمناسك والزمن والموقع	تحسين الإدارة التشغيلية ودقة القرار
الشبكات العصبية (ANN)	اكتشاف أي صغيرة في جودة المياه أو تدفقها أو تغير خصائصها عبر الزمن	التنبؤ المبكر بأي تغير غير طبيعي ومعالجته بسرعة
الرؤية الحاسوبية	أجهزة القياس والكشف عن التسرب أو الشوائب عبر الكاميرات	رفع المعقولات و الأسباب البشرية
الروبوتات الذكية	استخدام روبوتات لتوزيع ماء زمزم في الحرم وأماكن حفظه	توفير تجربة نظيفة وآمنة للحجاج والمعتمرين وتقليل الاضاءة
إنترنت الأشياء	ربط العدادات الذكية وخزانات زمزم وقياسها عبر شبكة موحدة	متابعة اللحظة لمستوى المياه، والجودة، واستخدام الاستهلاك
البرمجة اللغوية العصبية	توفير خدمة استعلام ذكي بلغات مختلفة عن زمزم وكيفية الحصول عليها	تحسين تجربة الزائر للوصول إلى الشركات

التقنية	التطبيق على زمزم	الفائدة
الذكاء الاصطناعي التوليدي	محاكاة سيناريوهات لإدارة المياه، أو تصميم أنظمة ذكية	تصميم خيارات لفتح وقفل المياه وتطوير حملات توعوية رقمية
أنظمة الدعم الذكية	النظرية التنفيذية (مثل توقيت التوزيع أو جدول التوسعة) الرائدة في التحليلات	تدعم تنظيم الإنسان
التوأم الرقمي	إنشاء نموذج رقمي لبئر زمزم ومحطات التوزيع لمراقبتها ومحاكاتها في الزمن الحقيقي	التنبؤ بالمؤشرات المحتملة للتشغيل والصيانة
مستشعر الحساس والتعلم	استخدام أجهزة قياس درجة الحرارة، والجودة، ونسب المعادن والغذاء، ونماذج التعلم	دقة مراقبة الجودة والاستجابة السريعة لأي تغيير
التحليلات التنبؤية	أهم النصائح التي تقترحها للتخطيط للاستهلاك أو احتمالات التلوث	الوقاية الاستباقية والأعطال والتكاليف
الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء (IoT)	قياس المستويات + جودة المياه	إنذار لتنظيم أفضل
نموذج الذكاء الاصطناعي الهيدرولوجي	التكيف مع الديناميات	فهم أدق لاتجاهات التغيير

توضح الصورة كيف يُمكن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي الجغرافي البصري (GeoVisual AI) في مراقبة حركة المياه الجوفية في محيط بئر زمزم وتحليل تأثير البنية التحتية الحديثة على استدامة مياه زمزم. تعتمد هذه التقنية على دمج الذكاء الاصطناعي مع البيانات الجغرافية (مثل صور الأقمار الصناعية والخرائط الرقمية) لفهم أنماط التغيرات البيئية والجغرافية حول البئر. كما يُسهم GeoVisual AI في بناء نماذج تنبؤية مستقبلية لتأثيرات التغير المناخي أو الزلزالي على البئر، مما يعزز من قدرة الجهات المعنية على اتخاذ قرارات استراتيجية مدروسة.



تعكس الصورة الإمكانات المتقدمة لتقنية حافة الذكاء الاصطناعي Edge AI في دعم استدامة بئر زمزم من خلال التحليل المحلي للبيانات الواردة من الحساسات الذكية المرتبطة بالبئر. على عكس الذكاء الاصطناعي السحابي، تتيح Edge AI إجراء المعالجة مباشرةً عند المصدر، مما يوفر: سرعة في التفاعل والاستجابة، حماية أفضل للبيانات الحساسة، استقلالية تشغيلية أكبر داخل الحرم. يمكن لهذه التقنية مراقبة معايير الجودة الحيوية مثل الـ pH، الموصلية، ومستوى المياه، وتفعيل تنبيهات فورية دون الحاجة إلى الاتصال المستمر بالشبكات الخارجية، مما يجعلها مثالية للتطبيقات الحساسة في الأماكن المقدسة.



تُظهر الصورة تطبيق مفهوم التوأم الرقمي Digital Twin لبئر زمزم من خلال منصة Microsoft Azure. يُعد التوأم الرقمي نموذجًا افتراضيًا حيًا يعكس العمليات الفعلية التي تحدث في البئر، ويُحدَّث آنيًا بناءً على البيانات الواردة من مستشعرات ذكية. يتيح هذا المفهوم: تصورًا ديناميكيًا لتغيرات عمق المياه، تدفقها، وجودتها. محاكاة سيناريوهات مستقبلية (مثل الإجهاد المائي أو التلوث). تحسين استراتيجيات التشغيل والصيانة عبر التحليل التنبؤي. استخدام Digital Twins في إدارة بئر زمزم يُمثّل نقلة نوعية في الحفاظ على هذا المورد المقدس عبر أدوات الثورة الصناعية الرابعة، بما يضمن سلامته واستدامته للأجيال القادمة.

حـــالات واقعيـــة

- تُستخدم منصات سحابية لرصد جودة المياه آنيًا. كما تُظهر دراسات منشورة في مجلات علمية متميزة فاعلية خوارزميات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالتلوث أو بتغير خصائص المياه في بيئات مشابهة.

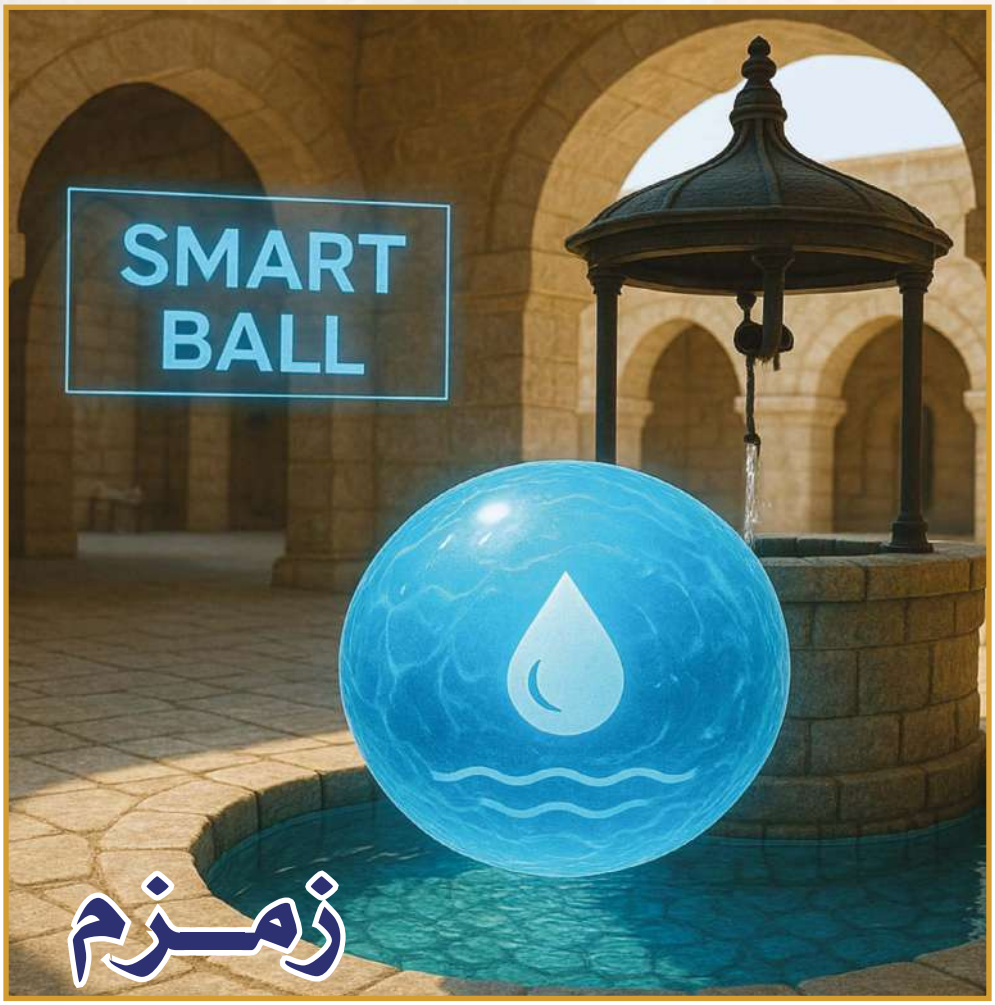
- من أبرز النماذج العالمية الناجحة، تجربة المملكة المتحدة، حيث طُبّق نظام ذكي يُعرف باسم SWAN، يعتمد على خوارزميات الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالطلب على المياه، واكتشاف التسربات في شبكات البنية التحتية. وقد ساعد هذا النظام في تحسين إدارة المياه وتقليل الفاقد منها. تُبشّر هذه النجاحات بمستقبل واعد لتوسّع استخدام الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء في قطاع المياه، خاصة عبر أنظمة الاستشعار الذكية مثل SCADA، التي تتيح للمسؤولين مراقبة البيانات وتحليلها آنيًا، مما يسهل اتخاذ قرارات دقيقة وسريعة في الوقت المناسب. ولا تقتصر هذه التطبيقات على تحسين الكمية فقط، بل تشمل أيضًا جودة المياه، حيث يمكن للذكاء الاصطناعي قياس جودة المياه بدقة وسرعة، مما يعزز من كفاءة أنظمة الرقابة والسلامة.

- إلى جانب الذكاء الاصطناعي، برزت تقنية سلسلة الكتلة Blockchain حلا متقدمًا لتخزين وتبادل كميات كبيرة من البيانات الإلكترونية بطريقة آمنة وشفافة. وفي ظل التوسع الكبير في استخدام البيانات الضخمة، بات من الضروري توظيف تقنيات مثل سلسلة الكتلة لتعزيز التعاون العالمي. ويُعد التكامل بين سلسلة الكتلة وإنترنت الأشياء حجر الزاوية لبناء أنظمة ذكية حديثة، تعتمد على الشفافية والدقة في جمع وتحليل البيانات. وتتيح هذه الشراكة تجاوز تحديات الأنظمة التقليدية، التي غالبًا ما تعاني من المركزية وضعف القدرة على التعامل مع البيانات الضخمة بكفاءة وسرعة.

تُظهر الصورة دمج بئر زمزم في منظومة SWAN – Smart Water Network، وهي شبكة ذكية تقوم على جمع وتحليل البيانات المائية في الزمن الحقيقي من خلال أجهزة استشعار وتكنولوجيا تحليل متقدمة. تشمل هذه المنظومة: مراقبة جودة المياه تلقائيًا، الكشف المبكر عن التغيرات أو الأعطال، التنبؤ بالاستهلاك وتحديد كفاءة التوزيع. إدراج بئر زمزم ضمن هذا السياق الذكي يُمثل خطوة استباقية نحو تحقيق أقصى درجات الاستدامة والسلامة لماء زمزم، ويُمكّن الجهات المشرفة من إجراء تحليل تنبؤي وعمليات صيانة ذكية، بما يضمن استمرار تدفق زمزم دون انقطاع مع الحفاظ على جودته.

تُعبّر الصورة عن إمكانية توظيف تقنية سلسلة الكتل - البلوك تشين (Blockchain) في إدارة عمليات ماء زمزم ضمن منظومة مؤمنة وشفافة. من خلال تسجيل جميع البيانات المرتبطة بجودة المياه، عمليات التعبئة، التخزين والنقل والتوزيع على منصة بلوك تشين: تضمن الجهات المعنية عدم التلاعب أو الفقد في البيانات الحساسة. يمكن تتبع كل زجاجة زمزم من المصدر (البئر) إلى نقطة التوزيع. تعزيز الثقة لدى المستخدمين عبر الشفافية المطلقة. تسهيل التدقيق الشرعي والعلمي للعمليات المؤتمتة والموثقة. عندما يُدمج البلوك تشين مع الذكاء الاصطناعي، يصبح النظام قادرًا على اتخاذ قرارات ذكية وآمنة في الزمن الحقيقي، مثل إرسال تنبيهات فورية في حال حدوث تغير مفاجئ في جودة المياه أو مسار الإمداد.

من أبـــرز الابتـكارات الحديثـــة في مجـال إدارة الميـاه مـا يُعـرف بـ «الكـرة الذكيـة Smart Ball» وهـي نظـام متطـور صُمـم لاكتشـاف التسـربات غيـر المرئيـة تحـت الأرض. تُعـد هـذه التقنيـة بديـلاً فاعـلا للأجهـزة التقليديـة، حيـث تسـاعد علـى تقليـل الهـدر والتكاليـف والجهـد، وتُحسّـن مـن كفـاءة اسـتخدام هـذا المـورد الحيـوي. تعتمـد التقنيـة علـى كـرة صغيـرة مـزوّدة بمجـس صوتـي عالـي الدقـة، ترصـد سـرعة تدفّـق الميـاه داخـل الأنابيـب، وتلتقـط أي صـوت غيـر طبيعي قد يشـير إلـى وجـود تسـرب. تتحـرك هـذه الكـرة الذكيـة بسـرعة تصـل إلـى 3 كيلومتـرات في السـاعة، وتسـتطيع أن تغطـي مـا يصـل إلـى 35 كيلومتـرًا في اليـوم، وقـد تم تطبيـق هـذه التقنيـة لأول مـرة في مدينـة دبـي عـام 2021م، وحققـت نتائـج مميـزة، حيـث سـاعدت علـى تقليـل نسـبة الفاقـد مـن الميـاه إلـى أقـل مـن 4.5 %، وهـي مـن أدنـى النسـب المسـجلة عالميًـا. كمـا سـاهمت في خفـض التكاليـف التشـغيلية باكتشـاف الشـقوق الصغيـرة ومعالجتهـا.

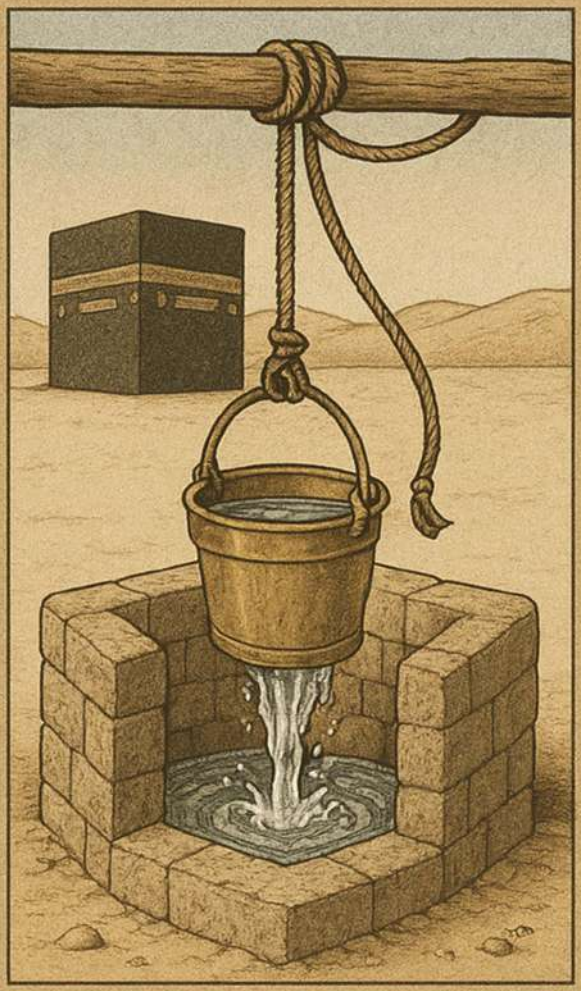


تُسلّط الصورة الضوء على تقنية الكرة الذكية (Smart Ball)، وهي إحدى الوسائل الحديثة المستخدمة في مراقبة جودة المياه داخل المصادر المغلقة مثل الآبار. وتُستخدم هذه التقنية في السياق المقترح لبئر زمزم لرصد التغيرات في جودة المياه بشكل لحظي دون الحاجة إلى معدات ضخمة أو تدخل بشري مباشر. تشمل قدرات الكرة الذكية ما يلي: قياس الضغط، درجة الحرارة، الموصلية الكهربائية، والمغناطيسية واكتشاف التسريبات الدقيقة والتآكل الداخلي. تسجيل البيانات بشكل مستمر أثناء حركتها داخل البئر. إدخال هذه التقنية في منظومة زمزم يُمثل توجهًا نحو التحول الذكي في مراقبة البئر من الداخل، والحفاظ على جودته العالية من خلال أدوات استباقية ودقيقة.

AI
AI

الفصل السابع

زمزم في الميزان الطبي:
ماء تجاوزت فوائده حدود العلم



الأدلة العلمية لفوائد ماء زمزم

الفوائد الطبية الحديثة لماء زمزم

تأثير ماء زمزم على أمراض السرطان والأورام

علاج الأمراض الأخرى بماء زمزم

نشاط ماء زمزم ضد الفطريات والجراثيم

دور ماء زمزم في علاج أمراض الكلى والكبد

علاج أمراض الفم والأسنان بماء زمزم

الاستشفاء بماء زمزم قديمًا

مُقَدِّمَة

يُعدّ ماء زمزم من أعظم الكنوز المائية التي خصّ الله بها الأمة الإسلامية، ليس فقط لمكانته الروحية العميقة المتجذّرة في وجدان المسلمين، بل لما يحمله من رمزية تاريخية وصحية وعلمية. فهذا الماء المبارك ارتبط منذ فجر الإسلام بمفاهيم الشفاء والبركة والطهارة، وظل عبر العصور مصدر إلهام وإيمان، مستندًا إلى الأحاديث النبوية الشريفة وتجارب البشر المتكررة في شتى الأمصار. ومع التقدم العلمي المعاصر، برزت تساؤلات محورية: هل يمتلك ماء زمزم حقًا خواصّ علاجية قابلة للقياس؟ وهل هناك ما يدعم هذه القناعة التاريخية من نتائج مخبرية أو دراسات سريرية؟

حتى الآن، لا تعترف الهيئات الطبية العالمية رسميًا بماء زمزم علاجًا حاسمًا لأي مرض، ولم تُدرج خصائصه ضمن البروتوكولات المعتمدة في الممارسات السريرية الحديثة. غير أن مكوناته الكيميائية الفريدة، وخصائصه الفيزيائية وأحياءه الدقيقة اللافتة، دفعت عددًا متزايدًا من الباحثين لإجراء دراسات تجريبية ومخبرية كشفت عن أثر محتمل لهذا الماء في دعم الصحة العامة، لاسيما في حالات الأمراض المزمنة والالتهابات، وبعض أمراض السرطان وأمراض الكلى والكبد وغيرها. تُظهر هذه الدراسات أن ماء زمزم يحتوي على تركيزات متوازنة من العناصر النشطة حيويًا، مثل الكالسيوم والمغنيسيوم والفلوريد والسيلينيوم والزنك والليثيوم، إلى جانب درجة قلوية معتدلة تساهم في دعم البيئة الداخلية للجسم. كما أظهرت نتائج مخبرية قدرته على تثبيط نمو بعض الخلايا السرطانية، وخفض مؤشرات الالتهاب، وتحسين مؤشرات وظائف الكلى، فضلًا عن نشاطه المضاد للبكتيريا.

ومع أهمية هذه النتائج، تجدر الإشارة إلى أن معظم الدراسات المتوفرة لا تزال في مراحلها الأولى، وبعضها أُجري على حيوانات أو في بيئات مخبرية

مغلقة (in vitro)، ما يجعلها غير كافية بعد لاستخلاص توصيات علاجية قاطعة للبشر. ومع ذلك، فإن هذه المؤشرات الأولية تفتح آفاقًا واعدةً للبحث العلمي المستقبلي، وتدعو إلى إجراء تجارب سريرية مكثفة تُقيّم تأثير ماء زمزم على نحو علمي دقيق.

انطلاقًا من ذلك، يمكن أن يُعد شرب ماء زمزم عاملًا داعمًا للصحة العامة ضمن نمط حياة متوازن، دون أن يُغني عن الرعاية الطبية الحديثة أو الاستشارات التخصصية. فالفصل بين الإيمان والتجربة العلمية لا يعني التنافر، بل يفتح الباب لفهم تكاملي بين العقيدة والبحث، ويقود إلى استخدام أكثر وعيًا لهذا المورد الرباني الفريد.

منذ اللحظة التي فجّر فيها جبريل عليه السلام ماء زمزم تحت قدمي إسماعيل عليه السلام، لم يكن هذا النبع مصدر ريّ في صحراء قاحلة فحسب، بل كان وعدًا إلهيًا بالعناية والرحمة، وبارقة أمل تتجدد في قلب كل من يشربه بيقين. ومع تعاقب العصور، لم يتوقف ماء زمزم عن تجاوز كونه ماءً مقدسًا، ليصبح رمزًا للشفاء، يلجأ إليه المريض، ويتفاءل به المهموم، ويتعلّق به الحاج والمعتمر بشوق لا يُوصف.

في كتب التاريخ والطب النبوي، تتكرر الإشارات إلى منافعه الصحية. وقد روى ابن القيم الجوزية من تجربته الشخصية أنه شرب ماء زمزم مرارًا واستشفى به، فوجد فيه «شيئًا عجيبًا» من الشفاء بإذن الله. كما أقرّ الإمام النووي بأن الاستشفاء به أمر «مُجرّب»، مما يدل على أن الوعي الصحي في الإسلام لم يكن بمعزل عن هذا النبع المبارك. بل تجاوزت هذه القناعات الإطار النظري إلى الواقع المعاش، إذ اعتاد الناس التوصية بشربه عند المرض، بل كان بعض الصالحين يوصي به لشفاء الروح قبل الجسد. ورغم مرور الزمن، لم تضعف هذه القناعة، بل وجدت في المختبرات الحديثة أدوات جديدة للتحقق منها، أو على الأقل لفهمها بلغة العصر. فالدراسات الطبية الحديثة، رغم ندرتها، بدأت

تلقي الضوء على ماء زمزم من منظور علمي، دون أن تسعى إلى نفي ما ثبُت في الموروث، بل لفهمه بلغتهم ومنهجهم. في هذا السياق، أظهرت دراسة حديثة أُجريت عام 2023م قدرة ماء زمزم على تثبيط نمو البكتيريا المرضة مثل Staphylococcus aureus، متفوقًا في نقائه على ثلاثة أنواع من المياه المعدنية التجارية (أحمد، 2023م). وفي جامعة الملك سعود (2021م)، أظهرت دراسة سريرية على مرضى الكلى أن شرب ماء زمزم ساعد على تحسين بعض المؤشرات الحيوية لديهم، دون آثار سلبية على وظائف الكلى، بل ساهم في الترطيب المتوازن وتنشيط بعض الوظائف الخلوية.

أما في المجال النفسي، فقد سلطت تركيبة ماء زمزم الضوء على عنصر الليثيوم الموجود فيه بنسبة طبيعية، وهو عنصر يُستخدم في علاج الاكتئاب والاضطرابات المزاجية. وقد دفع هذا إلى اقتراح استخدام ماء زمزم ضمن برامج علاج الإدمان والدعم النفسي، ليس فقط لتركيبته الكيميائية، بل لأثره الروحي أيضًا.

وفي دراسة سريرية أجراها (Al-Hariri et al., 2014)، أظهرت النتائج تحسّنًا ملحوظًا في المؤشرات الصحية لمرضى السكري من النوع الثاني بعد شرب ماء زمزم، من بينها انخفاض مستويات الإجهاد التأكسدي وتحسّن السكر التراكمي HbA1c، مقارنةً بمياه الشرب العادية، ويُعزى ذلك إلى التركيبة الغنية بالعناصر المضادة للأكسدة.

واقترحت أبحاث أخرى أن التركيزات العالية نسبيًا من الليثيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والزنك قد تدعم الجهاز العصبي المركزي، وتحسّن الحالة المزاجية، مما يعزز فرضية استعمال زمزم عاملًا داعمًا منخفض التكلفة في برامج التأهيل النفسي (Ahmad, 2023).

وعلى صعيد الخصائص البصرية، أظهرت الدراسات الطيفية أن لماء زمزم امتصاصيةً بصريةً وانعكاسية أعلى من المياه الأخرى، إضافة إلى معامل انكسار

ضوئي أعلى، مما يعكس بنية جزيئية فريدة (El-Zaiat & Elshamy, 2015). أما من الناحية الكيميائية، فقد أظهرت التحاليل أن ماء **زمزم** يحتوي على نسب مثالية من الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والفلوريد، وهي عناصر تعزز من صحة العظام والمناعة وتنظّم أداء العضلات والقلب.

ورغم ذلك، لا يمكن لماء **زمزم** أن يُعامل على أنه دواءٌ صيدلاني بالمعنى الحديث، إلا أنه يظل نبعًا فريدًا يجمع بين «نية الشفاء» وقوة «التركيب»، وبين ما هو روحاني وما هو علمي. وفي هذا الفصل، سنأخذ القارئ في جولة ماتعة تجمع بين قصص الشفاء القديمة والنتائج المخبرية الحديثة، لنكشف كيف ظل ماء **زمزم**، عبر العصور، ماءً لا يُشبهه سواه.

الأدلة العلمية لفوائد ماء زمزم

لطالما مثّل ماء زمزم رمزًا للإيمان والشفاء في الثقافة الإسلامية، حيث ارتبطت فوائده بالمعتقدات الدينية الراسخة عبر القرون. غير أن التقدم العلمي الحديث يدفعنا إلى تقصي هذه الفوائد ضمن إطار المنهج التجريبي، ما يضع هذا الماء المبارك في تقاطع فريد بين اليقين الإيماني والدليل العلمي.

• البعد الديني والعقائدي

الحديث النبوي الشريف: «ماء زمزم لما شرب له»، رواه ابن ماجه والبيهقي وصححه علماء الحديث كالسيوطي والنووي، يعكس البعد الشامل لفوائد ماء زمزم؛ إذ تشمل نية الشارب من استشفاء أو شبع أو شفاء روحي. وقد وثّقت كتب السيرة والحديث تجارب كثيرة لصحابة وعلماء شربوا من ماء زمزم بنية الشفاء أو طلب العلم أو سعة الرزق، فوجدوا أثر ذلك واقعًا. ومن الأحاديث أيضًا: «الحمّى من فيح جهنم، فأبردوها بماء زمزم»، وهو ما يفتح الباب أمام إمكانية خفض حرارة الجسم بتناول الماء ذي الخصائص الفيزيائية الخاصة، ودعم فكرة وجود تأثيرات حيوية ملموسة.

• الخصائص الكيميائية المميزة

تشير التحاليل الكيميائية الحديثة إلى أن ماء زمزم يتمتع بتركيبة متوازنة من الكاتيونات والأنيونات:

الكاتيونات: كالكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم

الأنيونات: كالبيكربونات والكبريتات والنترات والكلوريد

هذه التركيبة تماثل «مياه المائدة المعدنية» من حيث التوازن الأيوني، وتُعد مفيدةً في: دعم الأداء العضلي والعصبي، وتنظيم ضغط الدم وتقوية العظام والأسنان، وتعزيز التوازن الحمضي-القاعدي في الجسم (Aini et al., 2022).

• التأثيرات المضادة للبكتيريا والأكسدة

أظهرت بعض الدراسات الأولية أن ماء زمزم يمتلك نشاطًا مضادًا لبعض أنواع البكتيريا الممرضة، كالإشريكية القولونية (E. coli)، والمكورات العنقودية (Staphylococcus aureus). ويُعتقد أن هذا التأثير يعود إلى تركيزه المعدني

العالي، وقلويته النسبية (pH ≈ 7.9 - 8.0)، التي تخلق بيئة معادية لنمو بعض الجراثيم (Al-Zuhair & Khounganian, 2006 و Damayanti et al., 2023).

كذلك أظهرت تجارب مخبرية أن ماء زمزم ذو قدرة مضادة للأكسدة، تُمكنه نظريًا من مكافحة الجذور الحرة الضارة بالخلايا، وهي آلية مهمة في الوقاية من الالتهابات المزمنة والسرطان.

• التأثير النفسي والدواء الوهمي

في البيئات الإيمانية، قد يكون لرمزية ماء زمزم أثر في تعزيز الشفاء، بما يُعرف في الطب بـ «تأثير الدواء الوهمي Placebo effect»، حيث تلعب القناعة والنية دورًا كبيرًا في تعزيز مناعة الجسم وتحسين المؤشرات النفسية والحيوية لدى المريض. وهذا لا يُقلل من قيمة ماء زمزم، بل يؤكد أن فائدته شاملةٌ، تشمل البُعدين: الروحي والعضوي. وهما جزءان لا ينفصلان في منظومة الصحة العامة الشاملة، (Murfat et al., 2023).

• الدعوة إلى أبحاث سريرية منضبطة

رغم الوعود العلمية، إلا أن معظم الدراسات الحالية تظل مخبرية أو تجريبية محدودة، ما يبرز الحاجة إلى أبحاث سريرية منهجية تقيس تأثير ماء زمزم على مؤشرات صحية مهمة مثل:

- ضغط الدم وسكر الدم.
- مؤشرات الالتهاب المزمن.
- صحة الجهاز الهضمي.
- وظائف الكلى والكبد.

وقد دعا باحثون إلى إنشاء «بروتوكولات أخلاقية» تضمن احترام البعد الديني لماء زمزم، مع توفير أدوات بحثية صارمة تقود إلى نتائج دقيقة وعالمية (Nurhapsari & Kamila, 2023) و (Abdillah & Kusyowo, 2021). وعموما، لا تزال رحلة البحث العلمي في فوائد ماء زمزم في بداياتها، والنتائج الأولية مشجعة وتدعو إلى التوسع في دراستها، ليس فقط لإثبات أثرها العضوي، بل لفهم العلاقة بين الماء والإيمان والشفاء. إن احترام قدسية هذا الماء لا يتناقض مع إخضاعه للبحث، بل يجعله نموذجًا فريدًا لاكتشاف التقاطع الخلاق بين الدين والعلم.

الاستشفاء بماء زمزم قديمًا

يُعد ماء زمزم من أعظم الموارد الروحية والطبيعية التي خصّ الله بها الأمة الإسلامية، وقد ارتبط منذ فجر الإسلام بمفهوم الاستشفاء، سواء بالشرب المباشر أو بالاغتسال، مدعومًا بأحاديث نبوية صحيحة، وممارسات متكررة من الصحابة والتابعين والعلماء، بل ومن عامة المسلمين على مرّ العصور.

• التضلع من ماء زمزم

من الأحاديث النبوية التي رسّخت مفهوم الشفاء بماء زمزم ما رواه الأزرقي بسنده عن ابن عباس، ﷺ، أن رسول الله ﷺ قال: «**التَّضَلُّعُ مِنْ مَاءِ زَمْزَمَ بَرَاءَةٌ مِنَ النِّفَاقِ**». وورد أيضًا: «علامة ما بيننا وبين المنافقين أن يُدلوا دلواً من ماء زمزم فيتضلعوا منها» (الأزرقي، 1969م).

والتضلع هو شرب ماء زمزم حتى يمتلئ الجوف، ويُستحب أن يكون على الريق، ويفضَّل استخدام أكواب فردية (3، 5، 7، 9...)، مع تكرار الشرب على فترات بحسب قدرة الجسم. وقد يلاحظ بعضهم تغير لون البول أو استفراغًا علامةً على التنقية الجسدية.

• طريقة النبي ﷺ في الاستشفاء

ورد عن عائشة ﷺ أن النبي ﷺ كان يحمل ماء زمزم في الأداوي والقِرَب، وكان يصب على المرضى ويسقيهم (رواه البخاري في التاريخ الكبير، 173/21؛ والبيهقي، 202/5؛ وصححه الألباني في السلسلة الصحيحة، 883). ويؤسس هذا الحديث لمنهج نبوي في استخدام زمزم للعلاج، سواء بالشرب أو الصب على الجسم، ويشترط لذلك صدق النية وحسن التوكل. عن أبي جمرة الضبعي قال: كنت أجالس ابن عباس، فأخذتني الحمى، فقال: «أبردها عنك بماء زمزم، فإن رسول الله ﷺ قال: الحمى من فيح جهنم، فأبردوها بماء زمزم» (رواه البخاري، رقم: 3261؛ أحمد،

2517؛ النسائي، 7614؛ ابن حبان، 6068). ويُلاحظ أن ماء زمزم كان يُستخدم لخفض الحرارة، وهو ما يوافق أسس العلاج الحديث (أحمد، 2023).

قال رسول الله ﷺ: «خير ماء على وجه الأرض: ماء زمزم، فيه طعام طُعم وشفاء من السقم» (الطبراني؛ الألباني، صحيح الجامع، 3322). وقال أيضًا: «زمزم طعام طُعم وشفاء سقم» (البزار؛ صحيح الجامع، 3572؛ المطالب العالية، 1357). ويُفهم من هذه الأحاديث أن زمزم يشمل الشفاء من الأمراض الحسية والمعنوية (ابن حجر الهيتمي، تحفة المحتاج، 134/4).

وفي حديث آخر: «ماء زمزم لما شُرب له، إن شربته تستشفي شفاك الله» (الدارقطني؛ الحاكم، 1693؛ فتح الباري، 493/3؛ الترغيب، 1164). وبهذا صار زمزم ماءً مرتبطًا بالنية: من شربه للاستشفاء نال الشفاء، ومن شربه لطلب العلم رُزق الفهم.

• شواهد استشفائية تاريخية موثقة

- تشير الروايات التاريخية والتجريبية إلى قناعة راسخة لدى العلماء والعبّاد الأوائل بخصوص القيم العلاجية والروحية لماء زمزم. ومن أبرز الشهادات في هذا السياق ما نقله ابن حجر العسقلاني عن ابن خثيم، إذ قال: «قدم علينا وهب بن منبه وكان مريضًا، فقمنا بعيادته، فوجدناه يشرب من ماء زمزم. فقلنا له: لو استعذبت ماءً غيره، فإن في ماء زمزم شيئًا من الغلظ. فأجاب: ما أريد أن أشرب غيره حتى أخرج من مكة، والذي نفسي بيده، إنها مذكورة في كتاب الله تعالى: زمزم لا تُنزف ولا تُذف، وهي أيضًا في قوله: برة، شراب الأبرار، ومضنونة: وهي طعام طُعم وشفاء سُقم، والذي نفس وهب بيده، لا يشرب منها أحد حتى يتضلع إلا نزعت منه داء، وأحدثت له شفاء» (ابن حجر العسقلاني، 1959).
- كعب الأحبار: «هي طعام طُعم، وشفاء سُقم، ضُنَّ بها لهذه الأمة دون غيرها» (الأزرقي، 1969).

- معاوية بن أبي سفيان ﷺ: شرب **زمزم** وصبّه على رأسه ووجهه وهو يقول: «**زمزم** شفاء، هي لما شُرب له» (الفاكهي، 1042؛ العجلوني، كشف الخفاء، 1421).
- ابن القيم الجوزية: «جربت أنا وغيري الاستشفاء بماء **زمزم**، فبرئت بإذن الله» (زاد المعاد، 1994).
- الإمام أحمد بن حنبل: كان يشرب ماء **زمزم** ويمسح به وجهه ويديه (سير أعلام النبلاء، 212/11).
- وفي رواية أخرى تُظهر الأثر المادي لفقدان التمسك بهذا الماء المبارك، نقل الفاكهي عن ابن عباس ﷺ قوله: «كان أهل مكة لا يشتكون من آلام الركب، ولا يسبقهم أحد في السباق، ولا يصارعون أحدًا إلا صرعوه، حتى زهدوا في ماء **زمزم**، فبدّل الله حالهم» (الفاكهي، 1994).
- أحمد بن عبد الله الشريفي: شُفي من العمى بعد التضلع من **زمزم** (الفاسي، 1996).
- العلامة الشنيني: شُفي من استسقاء عظيم في مكة بعد شرب **زمزم** بنيّة صادقة (الفاسي، 1996).
- الجاحظ: من داوم على **زمزم** بعد عجز الطب، نال به الشفاء (البيان والتبيين، 1965).
- ابن حجر الهيتمي: «**زمزم** لا ينفع إلا لمن شربه بيقين، لا تجربة» (الفتاوى الفقهية الكبرى، 443/9).
- أما الإمام الشيباني، فقد قدّم مشاهدات عملية وميدانية توثق استخدامات متعددة لماء **زمزم** في سياقات علاجية وروحية. حيث أورد أنه رأى والده يكتب التعاويذ لمن أصيب بالحمى أو تأخرت ولادة زوجته، وكان يعمد إلى القراءة في الماء ثم يسقيه للمريض ويغسل به رأسه. كما رأى والده يستشفي بشَعرة من شعر النبي ﷺ بوضعها في الماء ثم شربه، بل حتى قصعة النبي ﷺ التي وصلت إليه قام بغسلها في جُبّ ماء ثم شرب من ذلك الماء، إيمانًا منه

ببركته. ومن بين عاداته أيضًا شربه لماء زمزم ومَسحه به يديه ووجهه، طلبًا للشفاء» (الشيباني، 1981).

قال الشوكاني في (نيل الأوطار): «ماء زمزم لما شُرب له» تفيد العموم؛ أي يُرجى تحقق ما نُوي به زمزم، دنيويًا كان أو أخرويًا (الشوكاني، 1993). وأكد العلماء أن زمزم لا يجدي إلا لمن شربه يقينًا لا تجربة. وذكر كعب ووهب، وهما من أهل الكتاب الذين أسلموا، أن زمزم ذُكر في التوراة بأنه: «طعام طُعم، وشفاء سُقم، وماء مبارك لا يُنزع ولا يُذم». وقال الإمام زكريا القزويني: «ماء زمزم صالح لجميع الأمراض، ولو جُمع من داواه الأطباء لا يبلغ نصف من عافاه الله به».

يتبيّن من مجمل الروايات والأقوال أن ماء زمزم ليس ماءً عاديا فحسب، بل تجربة إيمانية متكاملة، مشروطة بالنية والتوكل والصدق. وقد جمع بين البركة النبوية والتجربة المتواترة عبر قرون الإسلام، مما يجعله محورًا في الطب الروحي الإسلامي إلى يومنا هذا.

الفوائد الطبية الحديثة لماء زمزم

مع التقدم المتسارع في مجالات الطب الحيوي وتقنيات تحليل المياه، تكثفت الجهود البحثية لتقييم الخصائص الفيزيائية والوظيفية لماء زمزم من منظور علمي صارم. وقد كشفت النتائج عن تركيبة فريدة من نوعها، جعلت من هذا الماء المبارك محور اهتمام دراسات متعددة أثبتت تفرده عن غيره من الموارد المائية.

• التركيب الكيميائي الفريد

تشير التحاليل الكيميائية الدقيقة إلى أن ماء زمزم غني بالمعادن الأساسية الضرورية للصحة العامة، وعلى رأسها:

- **الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم**
- **الكلوريد والبيكربونات والكبريتات والنترات**

وقد أظهرت دراسات مثل (Harahap, 2003; Jannah, 2018)، أن هذه العناصر تتوزع في زمزم بنسب متوازنة لا تستدعي أي معالجة صناعية قبل الاستهلاك. كما يتمتع ماء زمزم بدرجة حموضة-قلوية طبيعية ($pH \approx 7.9 - 8.0$)، وهي خاصية تساهم في مقاومة الجذور الحرة وتعزيز وظائف الخلايا، مما يضفي عليه صفات مضادة للأكسدة على مستوى الخلايا.

• النقاء الحيوي والتأثيرات المناعية

أثبتت دراسات مخبرية خلو ماء زمزم من النشاط الجرثومي حتى بعد الفحص المجهري الدقيق (Nuaman, 2013)، وهو ما يشير إلى خصائص مضادة للعدوى تنبع من طبيعته الكيميائية.

كما توصلت دراسة نوعية إلى أن شرب ماء زمزم بانتظام يؤدي إلى تحفيز التعبير عن بروتينات الأكوابورينات (AQPs)، وهي قنوات بروتينية تنظم نقل الماء داخل الخلايا، وتلعب دورًا حاسمًا في وظائف الكلى والدماغ والعينين والصحة الإنجابية (Agre, 2006; Ali et al., 2009)، وتُعد هذه الآلية إحدى ركائز الطب الجزيئي الحديث في فهم كفاءة انتظام الماء داخل الجسم.

• التأثيرات المضادة للأورام

تشير دراسات عدة إلى أن ماء زمزم يمتلك نشاطًا حيويًا مثبطًا لنمو الخلايا السرطانية، وذلك بفضل ثلاثة عوامل رئيسة:

- غناه بمضادات الأكسدة الحيوية.
- وفرة الكالسيوم والمغنيسيوم بنسب فسيولوجية.
- قدرته على تعديل التعبير الجيني للخلايا المستهدفة.

في تجربة سريرية أجراها Ali et al., (2009) ، تم تقسيم 100 سيدة إلى مجموعتين؛ تناولت إحداهما ماء زمزم (500–750 مل/يوميًا) لمدة 30 يومًا. وقد أظهرت النتائج تحسنًا واضحًا في مستويات البروتينات المثبطة للأورام مثل:

- Bowman-Birk Inhibitor
- Lunasin
- Pectin

وفي نماذج حيوانية، بينت أبحاث (Pitcher & Van Oers, 2003; Ansari et al., 2018) أن ماء زمزم خفف من آثار المواد المسرطنة مثل AOM، وقلّل من حجم الأورام القولونية، ما يشير إلى إمكانية استخدامه مساعدًا في بروتوكولات العلاج الكيميائي أو الوقائي.

• الحماية من الإشعاع والسرطان

أظهرت تجارب مخبرية أن شرب ماء زمزم يخفف من تلف نخاع العظم الناتج عن التعرض لأشعة غاما، ويُقلل من الضرر الجيني الناتج من العوامل المؤكسدة، كما يُنشط الجينات الواقية ويثبط الجينات المسرطنة (Oktaviani & Fakhruddin, 2021). وتشير هذه النتائج إلى إمكانية استخدام ماء زمزم في برامج الوقاية الحيوية للأشخاص المعرضين للإشعاع، أو استخدامها عاملًا موازنا للعلاجات الإشعاعية.

• استخدام زمزم في التركيبات العلاجية النباتية

أظهرت دراسة حديثة قدرة ماء زمزم على تعزيز فاعلية مستخلص بذور التمر (Phoenix dactylifera) ضـــد سبعة خطوط سرطانية مختلفة، من بينها: Hep-2، وMCF-7، و A549 وغيرها. وقد ساعد ماء زمزم في زيادة امتصاص المواد النشطة، وتعزيز فاعليتها في الخلايا، ما يبرز دوره مُسرّعا حيويًا طبيعيًا في نقل المركبات الدوائية.

تم اختبار مستخلص الكركم الأبيض (Curcuma zedoaria) مذابًا في ماء زمزم، وأظهرت النتائج ارتفاع النشاط المضاد للأورام، وزيادة فاعلية المركبات الفينولية والفلافونويدات. كما تم تسجيل انخفاض في معدل انقسام الخلايا السرطانية، ما يدعم فرضية أن ماء زمزم يعزز النشاط الحيوي للمركبات النشطة حيويًا.

رغم قلة الدراسات السريرية على البشر، إلا أن البيانات التجريبية والمخبرية المتوفرة تدعم التوصية بتوسيع نطاق البحث في المجالات التالية:

- الطب التكاملي (Integrative Medicine).
- العلاجات الداعمة للسرطان.
- برامج الوقاية المجتمعية في البيئات عالية الخطورة إشعاعيًا.
- دراسة التداخلات الحيوية بين ماء زمزم والمركبات النشطة دوائيًا.

جدول يلخص التأثيرات المحتملة لماء زمزم في علاج بعض الأمراض، استنادًا إلى الدراسات المرجعية لكل مرض، ونوع كل دراسة. والجدير بالذكر إلى أنه تم اختيار دراسات منشورة في مجلات علمية محكمة . بعض التأثيرات مأخوذة من دراسات غير سريرية وتحتاج إلى تأكيد سريري واسع النطاق. ونوصي بعدم الاعتماد على ماء زمزم كعلاج بديل، بل كمكمل ضمن إطار علاجي متكامل بعد استشارة الطبيب.

المرض أو الحالة الصحية	التأثير المحتمل لماء زمزم	نوع الدراسة	المرجع العلمي
التهابات الفم والأسنان	تقليل نمو البكتيريا الفموية مثل Streptococcus mutans	تجريبية مختبرية (in vitro)	Albar et al., 2016.
السرطان (الخلايا السرطانية)	تقليل تكاثر بعض الخلايا السرطانية (مثل HeLa)	خلوية (in vitro)	Khan et al., 2013.
أمراض الجهاز الهضمي	تحسين الهضم ومقاومة البكتيريا الضارة	مراقبة وتجريبية	Halim et al., 2016.
داء السكري	تقليل مستويات السكر في الدم لدى الفئران	حيوانية (in vivo)	Al Meheithif et al., 2012.
أمراض الكلى والمسالك البولية	تقليل تكوّن الحصى وتحسين نشاط الكلى	تجريبية على الحيوانات	Rizwan et al., 2019.
التسمم الخلوي والسمية العامة	تقليل التأثيرات السمية لبعض المعادن الثقيلة	تجريبية مخبرية	Donia & Mortada, 2021.
العيون (احمرار/ التهاب)	تهدئة الالتهابات العينية عند استخدامه كغسول	تجريبية تقليدية	روايات طبية وتجارب تقليدية موثقة
صحة القلب وضغط الدم	مساهمة في التوازن الكهربي والقلوي	تحليل فيزيائي-كيميائي	Bhardwaj, 2023.
الأمراض الجلدية والجروح	تسريع التئام الجروح ومنع العدوى	تجريبية على الحيوانات	Al-Barakah, 2017.
التهابات الجهاز التنفسي	تعزيز المناعة ومقاومة الالتهابات	استنتاج من تركيبة الماء	تحاليل كيميائية وبكتيرية متعددة

علاج أمراض الفم والأسنان بماء زمزم

شهدت السنوات الأخيرة اهتمامًا متزايدًا في الأوساط العلمية بدراسة تأثير ماء زمزم على صحة الفم والأسنان، نتيجة لتركيبه الكيميائي الحيوي الفريد، وخصائصه المناعية والقلوية، التي تؤهله ليكون عاملًا وقائيًا وعلاجيًا واعدًا في طب الأسنان الحديث. وقد أثبتت الدراسات أن ماء زمزم يساهم في تقوية مينا الأسنان وخفض معدلات التسوس، وفي تعديل درجة حموضة الفم، والتقليل من نمو البكتيريا الضارة، دون التأثير السلبي على فلورا الفم الطبيعية.

• دور ماء زمزم في علاج تسوّس الأسنان

يُعد تسوّس الأسنان من أكثر الأمراض شيوعًا في طب الفم، ويُعزى أساسًا إلى النشاط البكتيري داخل بيئة فموية حمضية تُضعف طبقة المينا وتؤدي إلى إزالة المعادن منها (Demineralization). وقد أظهرت الأبحاث الحديثة أن ماء زمزم يمتلك خصائص متعدّدة تجعله عاملًا فاعلًا في الوقاية من التسوس، بل وفي المساعدة على إعادة تمعدن المينا التالفة، وهي خطوة أساسية في العلاج غير الجراحي للتسوّس المبكر.

تشير التحاليل الكيميائية إلى أن ماء زمزم يحتوي على نسب مرتفعة من العناصر المعدنية الأساسية لصحة الأسنان، مثل:

- **الفلوريد:** 0.75 جزءًا في المليون من البئر مباشرة، و0.68 جزءًا في المليون من الصنبور، وهو ما يقع ضمن الحد الآمن الذي توصي به منظمة الصحة العالمية (1.5 جزء في المليون).
- **الكالسيوم والفوسفور والمغنيسيوم:** وهي معادن حيوية تدخل في عملية إعادة التمعدن (Remineralization)، وتعزيز صلابة طبقة المينا.

وقد أظهرت دراسة سريرية باستخدام اختبار فيكرز لقياس صلابة المينا أن ماء زمزم كان أكثر فاعلية من عدة محاليل طبية تقليدية في تقوية المينا، ما يشير إلى دوره المحتمل في الاستخدامات الوقائية ضمن طب الأسنان (Al-Khalifah et al., 2022).

- **التأثير المضاد للبكتيريا ودوره في التوازن الجرثومي**

أكدت دراسات مخبرية قدرة ماء زمزم على تثبيط نمو البكتيريا المسببة للتسوس، خاصة:

- Streptococcus mutans
- Lactobacillus sp.

وقد أظهرت تجربة أجراها Muhlisin et al. (2019) انخفاضًا بنسبة 100 % في نمو هذه البكتيريا عند استخدام ماء زمزم بتركيز 0.68 جزء في المليون. يُضاف إلى ذلك أن ماء زمزم يخلو من الجراثيم الممرضة عند التحليل المباشر، ويتمتع بنقاء حيوي استثنائي. وعلى عكس غسولات الفم الكيميائية التي قد تقتل البكتيريا المفيدة، يُحافظ ماء زمزم على التوازن الحيوي داخل الفم، ما يقلل من خطر الالتهابات الفطرية أو التقرحات المتكررة.

- **تعديل درجة الحموضة الفموية**

يُعد الحفاظ على درجة الحموضة متعادلة في الفم أمرًا ضروريًا للوقاية من التسوس وتآكل المينا. وبفضل محتواه الوافي من **البيكربونات**، أظهرت دراسة Alawiyah et al., (2021) أن الغرغرة بماء زمزم بعد تناول السكروز ترفع حموضة اللعاب بدرجة ملحوظة، مقارنة بالماء المقطر. وهذا التأثير القلوي يعادل حموضة الفم ويمنع البيئة المثالية لنمو البكتيريا الحمضية، مما يحمي طبقة المينا من التآكل.

- **دعم صحة اللثة وتسريع شفاء التقرحات الفموية**

أظهرت تجارب سريرية أن استخدام ماء زمزم في المضمضة يُساهم في:

- تقليل التهابات اللثة والنزيف.
- تسريع التئام تقرحات الفم، خاصة لدى المرضى الذين يعانون من ضعف المناعة.

ويُعزى هذا التأثير إلى وجود عناصر مثل **الزنك والمغنيسيوم**، التي تُساهم في تجديد الأنسجة وتعزيز الاستجابة المناعية الموضعية.

- **التفاعل الإيجابي مع الأدوية والمستحضرات الطبية**

أشارت دراسة حديثة (Al-Taee & Qasim, 2023) إلى أن استخدام ماء **زمزم** يقلل من الأثر الحمضي لبعض أدوية الفم، مثل شراب الحديد المستخدم للأطفال، والذي قد يؤدي إلى تآكل المينا. كما أظهر البحث أن **زمزم** يعزز فاعلية ورنيش فلوريد الصوديوم (ProShield®)، ويزيد من معدلات إعادة التمعدن، ما يجعل منه عاملًا مساعدًا في الوقاية من التآكل الحمضي.

- **تطبيقات مستقبلية في طب الأسنان**

تشير أبحاث حديثة أجريت في ماليزيا وإندونيسيا (2024) إلى إمكانية استخدام ماء **زمزم** مكونًا طبيعيًا في تطوير مجموعة من المنتجات العلاجية، من أبرزها:

- معاجين أسنان غنية بالفلوريد الطبيعي.
- غسولات فم خالية من الكحول والمواد الكيميائية.
- محاليل مضمضة ما بعد العمليات الجراحية
- محاليل مضمضة لعلاج أمراض اللثة المزمنة.

وتكمن قوة هذه المنتجات في الجمع بين الفاعلية الحيوية والأمان، ما يجعلها مناسبة لاستخدام طويل الأمد، خاصة في المجتمعات التي تبحث عن حلول عضوية خالية من المركبات الكيميائية القاسية.

جدول يوضح أثر ماء زمزم على صحة الفم والأسنان، بما في ذلك التركيب الكيميائي المتعلق بالوقاية والعلاج

العنصر/الخاصية	التركيز في ماء زمزم	الدور في صحة الفم والأسنان
الفلوريد (Fluoride)	0.68 – 0.75 ppm	يمنع تسوس الأسنان ويُعزز إعادة تمعدن المينا. يقع ضمن الحد الآمن حسب منظمة الصحة العالمية.
الكالسيوم (Calcium)	مرتفع نسبيًا	ضروري لتقوية الأسنان والمينا، ويعزز استقرار الهيكل العظمي للأسنان.
المغنيسيوم (Magnesium)	معتدل	يساهم في حماية المينا وتحسين امتصاص الكالسيوم في الأسنان والعظام.
الأس الهيدروجيني (pH)	قاعدي (pH ≈ 7.9 - 8.0)	بيئة غير مناسبة لنمو البكتيريا الفموية المسببة للتسوس، ويُقلل من تآكل المينا.
النظافة الميكروبية	عالية	أظهرت دراسات خلوّه من البكتيريا الضارة، مما يقلل فرص الإصابة بالتهاب اللثة والتسوس.
الخصائص المضادة للبكتيريا	مثبتة في دراسات	فاعل في تقليل نشاط المكورات العقدية الطافرة (Streptococcus mutans) المسببة للتسوس.
الرقية الشرعية مع زمزم	مدعومة بتجارب علمية	أظهرت إحدى الدراسات أن ماء زمزم المقروء عليه زاد من فاعليته المضادة للجراثيم
الاستخدام في المضمضة	شائع في الطب النبوي	يساعد في تعقيم الفم وتقوية اللثة ومنع الالتهابات.

تأثير ماء زمزم على السرطان والأورام

يُعد مرض السرطان أحد أبرز التحديات الصحية عالميًا، نظرًا لطبيعته المعقدة الناتجة عن نمو غير طبيعي خارج عن السيطرة للخلايا، وتحوّلها إلى نمط عدواني يغزو الأنسجة. ومع التقدم في الأبحاث، يزداد الاهتمام بالحلول الطبيعية الداعمة للعلاجات التقليدية. وقد برز ماء زمزم موردًا مائيًا فريدًا يُظهر خواصّ حيوية قد تؤثر إيجابًا على نمو الخلايا السرطانية وسلوكها الجيني. تشير الأدلة المتراكمة إلى أن ماء زمزم ذو خصائص مضادة للسرطان، تتراوح بين تثبيط نمو الخلايا الورمية وحماية الحمض النووي، وتنشيط المناعة وتقليل السمية الكيماوية. وبفضل تركيبته المعدنية الفريدة وقلويته الطبيعية، يظهر مكمّلًا واعدًا في مسار العلاج والدعم الغذائي لمرضى السرطان. غير أن تعزيز مكانته العلمية يتطلب تجارب سريرية خاضعة للرقابة، لتأكيد أمانه وفاعليته على نطاق أوسع.

• التثبيط الانتقائي لنمو الخلايا السرطانية

- أظهرت دراسة أجراها Shomar (2012) أن ماء زمزم يمتلك نشاطًا مضادًا لتكاثر الخلايا السرطانية، مقارنة بمياه الشرب الأخرى، وذو تأثيرات قلوية. وهو غني بالمعادن كالسيلينيوم والزنك اللذين يشاركان في الدفاع الخلوي ويقومان بتثبيط نمو خلايا سرطان القولون والمعدة والثدي، كما ثبت في تجارب مخبرية.
- في دراسة على خلايا سرطان الثدي البشري من نوع MCF-7، أدى ماء زمزم إلى خفض واضح في معدل الانقسام الخلوي في 48 ساعة، مع ظهور مؤشرات موت خلوي مبرمج (Apoptosis)، مثل الانكماش وفقدان التوازن الغشائي (Abeer et al., 2012).
- بالمقابل، لم تُسجل أي تأثيرات سمية على خلايا الأنسجة الطبيعية، كالخلايا الليفية، ما يعكس انتقائية علاجية واعدة.

- أكدت دراسة لاحقة (Al Meheithif et al., 2021) على خلايا HCT-116 (سرطان القولون) أن ماء زمزم يُبطئ من معدل نمو الورم، ويزيد من استجابة الخلايا للموت المبرمج.

• الآليات المحتملة للتأثير المضاد للسرطان

تتعدد التفسيرات العلمية التي تحاول تفسير قدرة ماء زمزم على التأثير في الخلايا السرطانية، ومنها:

الآلية	التفسير
البيئة القلوية	يمتاز ماء زمزم بـ pH مرتفع (> 7.9)، مما يخلق بيئة معادية للخلايا السرطانية التي تزدهر في الأوساط الحمضية.
التركيب المعدني النشط	يحتوي ماء زمزم على عناصر الزنك والسيلينيوم والمغنيسيوم والليثيوم، وهي ضرورية لتحفيز أنزيمات الدفاع الخلوي مثل SOD وGPx، مما يقلل من الإجهاد التأكسدي المرتبط بالسرطان.
تعديل المسارات الجينية	تشير دراسات أولية إلى أن ماء زمزم قد يُؤثر في تعبير جينات مثل P53 وBcl-2، وهي مرتبطة بتنظيم دورة حياة الخلية والاستجابة للضغط الخلوي.

• التأثير على أنواع متعددة من الأورام

إلى جانب سرطان الثدي، وثّقت تجارب مخبرية تأثير ماء زمزم على أنواع أخرى من السرطانات:

- سرطان القولون (HT-29 وHCT-116): أظهر ماء زمزم تأثيرًا مثبطًا للنمو، وقلل من كثافة الانقسام الخلوي (Al Meheithif et al., 2021).

- سرطان البروستاتا (PC-3): أُبلغ عن انخفاض في التعبير الجيني لعوامل النمو الورمي مثل VEGF.
- سرطان الدم (Leukemia): أظهرت تجارب أن ماء زمزم يؤثر في حيوية الخلايا اللمفاوية السرطانية.

• الحماية من الإشعاع وتحفيز المناعة

أفادت بعض الدراسات أن ماء زمزم قد يُوفر حماية حيوية للخلايا ضد الإشعاع والأدوية السامة، وذلك:

- بالتقليل من تلف الحمض النووي (DNA damage) الناتج عن المؤكسدات أو الإشعاع (Rafi et al., 2023).
- بتحفيز الإنترفيرون (IFN-γ)، الذي يعزز الاستجابة المناعية الطبيعية تجاه الخلايا السرطانية.
- بزيادة نشاط الخلايا الطبيعية القاتلة (NK cells)، وهي خط الدفاع المناعي الأول ضد الورم (Othman et al., 2016).

• دور ماء زمزم في أنه مكمّل غذائي داعم أثناء العلاج الكيماوي

في دراسة أجريت على فئران خضعت للعلاج بمادة Doxorubicin، تبيّن أن الفئران التي تناولت ماء زمزم:

- سجلت مستويات أقل بالنسبة لمؤشرات السمية للكبد والكلى.
- أظهرت انخفاضًا في الإجهاد التأكسدي، واحتفظت بوظائف أنزيمية طبيعية (ALT, AST). (Al-Zuhair et al., 2022)
- سجلت معدل نمو أبطأ للورم، وأوزان كتلية أقل مقارنةً بالمجموعة الضابطة.

• تأثير ماء زمزم على أورام القولون

- في إطار دراسة التأثيرات الحيوية لماء زمزم على الأورام، أُجريت تجربة مخبرية باستخدام نموذج حيواني للفئران تم فيه تحفيز ورم القولون عن طريق الحقن بمادة الآزوكسي ميثان (Azoxymethane – AOM)، وهي مادة كيميائية معروفة تُستخدم في الأبحاث لإحداث أورام قولونية في النماذج الحيوانية (Hakkak et al., 2001). تم اختيار أنسجة غير ورمية من القولون لأخذ خزعات لإجراء تحليل التعبير الجيني التفاضلي باستخدام تقنية المايكرو أري (Microarray)، والتي تسمح بالكشف عن التغيرات في أنماط التعبير الجيني المرتبط بتطور الورم. خضعت الفئران لمرحلة علاجية تمثّلت في تغذيتها يوميًا بكمية مقدارها 500 مل من ماء زمزم لمدة شهر كامل. وبعد انتهاء فترة التجربة، تم أخذ خزعات جديدة من القولون لتحليل التغيرات التي طرأت بعد التدخل العلاجي.

- أظهرت النتائج وجود انخفاض معنوي واضح ($P < 0.05$) في حجم الورم في الفئران المعالجة بماء زمزم، مقارنة بالمجموعة الضابطة التي لم تتلقَ هذا التدخل. واستمر هذا الانخفاض التدريجي حتى الوصول إلى تضاءل شبه كامل في حجم الورم أثناء فترة الدراسة الممتدة. يرجّح الباحثون أن هذا التأثير المضاد للورم يعود إلى الخصائص البيوكيميائية الفريدة لماء زمزم، التي تشمل:

- تركيزه العالي من مضادات الأكسدة الطبيعية (مثل السيلينيوم والزنك).
- غناه بالعناصر المعدنية النشطة حيويًا، والتي قد تساهم في تعديل بيئة الخلية الورمية، وتقليل الانقسام غير الطبيعي.
- الخصائص القلوية الطفيفة لماء زمزم، والتي قد تؤثر على التوازن الحمضي-القاعدي داخل الخلايا، وتثبط نمو الخلايا السرطانية.

تُعَد هذه النتائج واعدة، وتشير إلى وجود تأثيرات علاجية محتملة لماء زمزم على الأورام القولونية، مما يستدعي إجراء دراسات إضافية على نماذج بشرية وتحليل التغيرات في المسارات الجزيئية مثل: (p53 وBcl-2) المرتبطة بوقف انقسام الخلايا الورمية، كما هو موضح في الجدول أدناه.

التأثير	قبل تناول ماء زمزم	بعد تناول ماء زمزم	قيمة p
حجم الورم	3.1	1.5	<0.05
عدد الخلايا الليمفاوية	101	688	<0.05
السوماتوستاتين في الدم	3.3	18.2	<0.05

حجم الورم وعدد الخلايا الليمفاوية والسوماتوستاتين قبل وبعد تناول ماء زمزم (Ali et al., 2009).

رغم النتائج الأولية المشجعة، لا يزال المجال بحاجة إلى دراسات سريرية موسعة. وتوصي الأبحاث الحديثة بما يلي:

- دراسة إمكانية دمج ماء زمزم مع البروتوكولات العلاجية الكيميائية أو المناعية.
- تقييم تأثيره على الأورام النادرة أو المقاومة للعلاج.
- استكشاف آثاره طويلة المدى على الجينوم البشري، والاستجابة المناعية الذاتية.

دور ماء زمزم في علاج أمراض الكلى

تُعد الكلى من أكثر الأعضاء حساسية في جسم الإنسان، نظرًا لدورها الرئيس في تنقية الدم من السموم، والحفاظ على التوازن المائي والإلكتروليتي في الجسم، وتنظيم ضغط الدم، واستقلاب الأدوية والبروتينات. تتأثر الكلى بعوامل متعددة مثل السموم الأيضية والأدوية والتغذية والإجهاد التأكسدي، ما يفتح المجال أمام استكشاف بدائل طبيعية آمنة تدعم وظائفها الحيوية. تمثل الكلى جهازًا حيويًا حساسًا لتراكم السموم والأملاح واضطرابات التوازن المائي، لذا حظيت بدراسات عديدة لتقييم أثر ماء زمزم عليها. وقد أظهرت الأبحاث أن ماء زمزم لا يسبب أي ضرر على الكلى عند الاستخدام طويل الأمد، بل يتمتع بتأثير وقائي في مواجهة بعض أمراض الكلى، مثل الفشل الكلوي، وتكوين الحصوات، والسمية الدوائية. يؤكد الدليل التجريبي والسريري أن ماء زمزم لا يُظهر أي تأثيرات سمية على الكلى، بل يتمتع بخواص مدرّة للبول وواقية من الحصوات، ومحفّزة لاستقلاب البروتين. ويُوصى بمزيد من الأبحاث لتأكيد هذه النتائج في تجارب سريرية مكثفة، ودراسات آلية فاعلة على مستوى قنوات الكلى والجهاز الإخراجي عمومًا.

• الخصائص الكيميائية ذات الصلة بوظائف الكلى

يُظهر التحليل الكيميائي لماء زمزم أنه يحتوي على نسب ملحوظة من المعادن الآتية:

العنصر	التركيز (ملغم/لتر)	الأثر على الكلى
بيكربونات (HCO_3^-)	366	ترفع pH البول، وتقلل من فرص تكوين الحصوات
مغنيسيوم (Mg^{+2})	25 –15	يكوّن مركبات قابلة للذوبان مع أوكسالات الكالسيوم
كالسيوم (Ca^{+2})	300 –200	يلعب دورًا مزدوجًا في منع الحصوات وتحفيز الإدرار
فلوريد (F^-)	0.75 – 0.68	يُساهم في تثبيط نمو البلورات الكلوية
صوديوم (Na^+)	180 – 130	يرفع الضغط الأسموزي للبول، ويحفّز الإدرار

• السلامة الحيوية لماء زمزم على وظائف الكلى

أجريت دراسة تجريبية مخبرية على فئران شربت ماء زمزم لمدة خمسة أسابيع بجرعة يومية مقدارها 500 مل، وقورنت بمجموعة ضابطة تناولت مياهًا معبأة. وأظهرت النتائج:

- عدم وجود أي تغيرات في اختبارات وظائف الكلى (اليوريا، الكرياتينين).
- سلامة تامة في البنية النسيجية للكلى.
- زيادة طفيفة غير مرضية في الوزن، تُعزى إلى تحسين الاستقلاب دون مؤشرات مرضية.

وقد خلُصت الدراسة إلى أن ماء زمزم آمن تمامًا للاستهلاك البشري طويل الأمد، ولا يسبب أي سمية في الكلى (Al-Doghaither et al., 2020).

• التأثير الوقائي ضد تكوّن الحصوات الكلوية

في دراسة متقدمة، تم استخدام نموذج لحصوات **أوكسالات الكالسيوم** لدى الفئران عبر إعطائهم محلولًا من **إيثيلين جلايكول** (0.75 %)، ثم مقارنتهم بمجموعات أخرى عولجت بماء زمزم أو ماء صنبور معالج.

أظهرت النتائج أن:

- **مجموعة ماء زمزم أظهرت تثبيطًا ملحوظًا في تكوين الحصوات** مقارنة بالمجموعة الضابطة.
- **مؤشرات تحليل البول أظهرت تحسنا** مثل انخفاض الكالسيوم والبلورات.
- مجموعة ماء زمزم لم تسجل أي علامات تسمم كبدي أو كلوي.

ويُرجح أن التأثير الإيجابي يرجع إلى محتوى زمزم من **الفلوريد والبيكربونات والمغنيسيوم**، والتي تساهم في منع تبلور الأملاح (Abdel-Khalek et al., 2013).

تشير دراسات عالمية إلى أن زيادة البيكربونات والمغنيسيوم في البول تعيق تشكيل حصى الأوكسالات، وذلك لزيادة الذوبانية وتقليل التبلور، مما يدعم الآلية المحتملة لتأثير زمزم (Grases et al., 2001; Robertson, 1985).

• تقليل العطش لدى مرضى الفشل الكلوي

أظهرت دراسة سريرية في إندونيسيا فاعلية **مكعبات الثلج المصنوعة من ماء زمزم** في تقليل الشعور بالعطش لدى مرضى الفشل الكلوي المزمن أثناء جلسات غسيل الدم. شملت الدراسة 15 مريضًا، وقُورن متوسط شدة العطش قبل وبعد التدخل، باستخدام مقياس بصري رقمي.

النتائج:

- انخفض متوسط الشعور بالعطش من 5.60 **إلى** 2.07 بعد مص مكعبات زمزم.
- اعتُبر التأثير معنويًا، ومهمًا إحصائيًا ($p < 0.05$)، وتوصي الدراسة باعتماد هذه الطريقة البسيطة والفاعلة لتحسين راحة مرضى غسيل الكلى (Novela et al., 2023).

• تعزيز استقلاب البروتين وإدرار البول

في دراسة مرافقة، وُجد أن ماء زمزم:

- **يعزز من إدرار البول** (Diuresis)، ما يساعد في التخلص من الفضلات النيتروجينية.
- **يرفع من كفاءة تخليق البروتين في الكبد والكلى**، ما يدعم تجديد الخلايا.
- **لا يؤدي إلى نخر أو تغيرات مرضية في الخلايا**، كما أظهرت المقاطع النسيجية لكلى الفئران (Mahmoud et al., 2020).

استنادًا إلى هذه المؤشرات، يمكن اقتراح ما يلي:

- استخدام ماء زمزم ليكون خيارًا مساعدا طبيعيًا **في الحمية الغذائية للمرضى المعرضين لتكوين الحصوات.**
- تطوير بروتوكولات قائمة على زمزم **موردًا لإرواء** مرضى الكلى في مواسم الحج والعمرة.
- إجراء تجارب سريرية موسعة على مرضى الفشل الكلوي المزمن (CKD) لتقييم تأثير زمزم في المؤشرات الحيوية والفسيولوجية.

- **آليات حيوية محتملة لتأثير ماء زمزم**

آلية الفعل	التفسير العلمي
التوازن الحمضي القاعدي	البيكربونات ترفع pH البول، ما يقلل فرص التبلور
التأثير المدرّ للبول	الصوديوم والمغنيسيوم يحفزان الإدرار، ويقللان من تركيز البول
الوقاية من الإجهاد التأكسدي	أظهرت بعض الدراسات نشاطًا مضادًا للأكسدة لماء زمزم (Damayanti et al., 2023)
دعم تصنيع البروتين	تحسين التمثيل الغذائي في الكبد والكلى، ما يساعد في تعويض التآكل النسيجي
تأثير معدني مباشر	تساعد بعض المعادن كالمغنيسيوم والزنك في منع تكون الحصوات، وفي تعزيز الوظيفة الأنزيمية

• التوصيات المستقبلية

- إجراء تجارب سريرية مزدوجة التعمية على مرضى الفشل الكلوي المزمن CKD، مع تقييم المؤشرات الحيوية والفسيولوجية على المدى الطويل.
- تطوير منتجات صحية قائمة على زمزم مثل المكعبات المجمدة أو مساحيق التحضير الفموي للمرضى الذين يعانون من قيود سائلة.
- توسيع نطاق التجارب إلى نماذج حيوانية أكبر حجمًا مثل الكلاب أو الأغنام، للحصول على تمثيل فيسيولوجي أقرب للإنسان.
- استكشاف التأثير على قنوات الكلى (Tubular Transport Mechanisms) باستخدام التصوير الإشعاعي أو تقنيات الـ RNA sequencing.

• تحسين وظائف الكلى وتوازن الشوارد

يحتوي ماء زمزم على مزيج طبيعي من:

- **الكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم** بنسب متوازنة.
- نسبة **منخفضة نسبيًا من الصوديوم**، مما يجعله مناسبًا للمرضى الذين يعانون من احتباس السوائل أو ارتفاع ضغط الدم المرتبط بأمراض الكلى.
- تركيز معتدل من **البيكربونات**، يساعد على تعديل الحموضة الأيضية الشائعة في مرضى القصور الكلوي.
- الحموضة المزمنة (Chronic Metabolic Acidosis) تُسرّع من تدهور وظائف الكلى وتُضعف العظام؛ وماء زمزم بقلويته المعتدلة (pH ≈ 7.9 - 8.0) قد يساعد في الحد من هذه التأثيرات السلبية.

• فوائد ماء زمزم لمرضى الكلى والغسيل الكلوي

تُعد الكلى من أهم أعضاء الجسم في تنظيم توازن السوائل والشوارد، والتخلص من الفضلات والسموم. وتُشكّل أمراض الكلى المزمنة، وخاصة الحالات التي تتطلب غسيل الكلى، تحديًا صحيًا كبيرًا نظرًا لما تسببه من اضطرابات متعددة في البيئة الداخلية للجسم. وقد كشفت أبحاث علمية وتجريبية أن ماء زمزم، بتركيبته المعدنية المتوازنة وخصائصه الحيوية، قد يكون له دور داعم في تعزيز صحة الكلى وتخفيف أعراض الفشل الكلوي.

في دراسة على مرضى الغسيل الكلوي المنتظمين:

- لوحظ أن شرب كميات محسوبة من ماء زمزم ساعد في:
  - ❖ **تحسين الشعور العام بعد الجلسات.**
  - ❖ تقليل أعراض الغثيان والتعب المزمن.
  - ❖ **توازن أفضل في شوارد البوتاسيوم والكالسيوم** بعد فترات الغسيل.
- لم تُسجل **أي زيادة ضارة في مستويات الفوسفور أو اليوريا** مقارنة بالمياه العادية، مما يُشير إلى أمانه النسبي في هذه الفئة.

يجب مراقبة الجرعة المسموحة حسب توصية الطبيب، خاصةً في المرضى الذين يُعانون من فشل كلوي نهائي أو لديهم قيود على كمية السوائل اليومية.

• التأثير في الحماية من تلف الكلى بسبب السموم

في دراسة على الحيوانات، تم تعريض فئران لمادة **الباراسيتامول بجرعات سامة** للكبد والكلى، ولوحظ أن الفئران التي تناولت ماء زمزم:

- سجلت مستويات أقل من **الكرياتينين واليوريا** في الدم.
- أظهرت الكلى **تحسنًا نسيجيًا** عند الفحص المجهري.
- كان معدل **الإجهاد التأكسدي أقل** بفضل نشاط مضادات الأكسدة.

نظرًا لتأثيراته الأولية الإيجابية، توصي الأدبيات البحثية بالتالي:

- دراسة دور ماء زمزم في **المرحلة المبكرة من الفشل الكلوي المزمن**.
- تقييم تأثيره على **وظيفة الكلى بعد زراعة الكلية** أو في المرضى المصابين بأمراض المناعة الذاتية.
- اختبار فاعليته ضمن برامج **السوائل المنظمة للغسيل البريتوني أو غسيل الدم**.

عموما، وبفضل خصائصه القلوية وتوازنه المعدني، فإن ماء زمزم يمتلك إمكانات واعدة في دعم صحة الكلى، وتحسين البيئة الداخلية لمرضى القصور الكلوي. ويمكن أن يشكل عنصرًا مكملاً آمنًا ضمن خطط التغذية والسوائل المنظمة، شريطة ضبط الكمية بدقة خاصة لدى مرضى غسيل الكلى.

علاج أمراض الكبد بماء زمزم

يمثل الكبد أحد أهم الأعضاء الحيوية في الجسم، ويُعد الأكثر عرضة للتلف الناتج عن السموم البيئية والأدوية نتيجة لدوره المحوري في الاستقلاب والتخلص من الفضلات. من هنا، يبرز اهتمام العلماء بدراسة تأثير ماء زمزم على الكبد، خاصة في ظل خصائصه المضادة للأكسدة وتركيبه المعدني الفريد. يؤكد الدليل التجريبي أن ماء زمزم ذو خصائص واقية من تلف الكبد الناتج عن السموم الكيميائية، وذلك لتوفر آليات مضادة للأكسدة ومثبطة للالتهاب. وتدل النتائج على أمانه الكامل عند الاستخدام طويل الأمد، ما يدعم جعله ضمن التدخلات الداعمة لصحة الكبد، ولكن يستدعي مزيدًا من البحث السريري المتقدم.

• التأثير الوقائي ضد سمية الكبد

أجريت دراسة حيوية لاختبار تأثير ماء زمزم في الوقاية من تلف الكبد الناتج عن التعرض لمادة **رابع كلوريد الكربون** (CCl_4)، وهي من المواد السامة التي تُستخدم عادة في النماذج التجريبية لإحداث تسمم كبدي.

وقد تمت مقارنة ثلاث مجموعات من الفئران:

- مجموعة تناولت ماء زمزم.
- مجموعة تناولت ماءً عاديًا.
- مجموعة تعرّضت لرابع كلوريد الكربون دون تدخل علاجي.

وأظهرت النتائج أن الفئران التي شربت ماء زمزم سجلت تحسنًا ملحوظًا في مؤشرات وظائف الكبد، مثل (ALT) و (AST) بالإضافة إلى تحسّن الصورة النسيجية للكبد، مقارنة بالمجموعة الضابطة المصابة (Elnour et al., 2013). وهذا يشير إلى قدرة ماء زمزم على تقليل الضرر الناتج عن الجذور الحرة (Reactive Oxygen Species - ROS)، والحد من الاستجابة الالتهابية.

• الآلية المحتملة للتأثير العلاجي لماء زمزم

تتعدد الآليات التي يُظن فيها أن ماء زمزم يمارس عبرها تأثيره الوقائي والعلاجي على الكبد:

- **الوفرة في العناصر المضادة للأكسدة:**

يحتوي ماء زمزم على عناصر مثل **الزنك** (Zn) **والسيلينيوم** (Se)، والتي تلعب دورًا محوريًا في الحد من الإجهاد التأكسدي داخل خلايا الكبد.

- **تحفيز الجلوتاثيون الكبدي** (GSH):

وهو أحد أقوى مضادات الأكسدة الذاتية التي تنتجها خلايا الكبد، ويعمل على إزالة السموم، وتثبيط أكسدة الدهون.

- **منع تنشيط الإنزيمات المؤدية إلى موت الخلية المبرمج** (Apoptosis)، مثل:
  - Caspase-3
  - Caspase-9

مما يساهم في حفظ سلامة الخلايا الكبدية ضد التلف الناتج عن السموم الكيميائية.

- **تثبيط عوامل الالتهاب** مثل:
  - NF-κB
  - TNF-α

مما يقلل من الالتهاب الخلوي المرافق لتلف الكبد.

- **سلامة ماء زمزم على الكبد في الاستخدام طويل الأمد**

في دراسة أجريت على مدى خمسة أسابيع على مجموعة من الفئران التي شربت ماء زمزم بانتظام، لم تُسجَّل أي علامات على السمية الكبدية أو تغيرات مرضية نسيجية، وهو ما يؤكد:

- أن **ماء زمزم آمن تمامًا** للاستهلاك طويل الأمد.
- أن تركيز المعادن فيه لا يتسبب بتراكم سُمّي كما هو الحال مع بعض المياه المعدنية (Al-Doghaither et al., 2020). وقد أظهرت مقاطع نسيجية للقشرة الكبدية سلامة تامة في بنية الخلايا، والكبيبات الكبدية، والأوعية الصفراوية.

توصي الأبحاث الحالية بضرورة استكمال الدراسات في المحاور التالية:

- **تقييم دور ماء زمزم في أمراض الكبد الفيروسية** مثل التهاب الكبد B و C.
- **تحليل تأثيره على دهون الكبد** (الكبد الدهني غير الكحولي (NAFLD).
- دراسة إمكانية دمج ماء زمزم ضمن بروتوكولات علاجية لمرضى الكبد المعرضين للإجهاد التأكسدي المزمن.

على عكس بعض المياه المعدنية التي قد تؤدي إلى تراكم بعض العناصر الثقيلة كالرصاص أو الكادميوم، يُظهر ماء زمزم **تركيزًا متوازنًا وغير سام** من المعادن، ما يجعله آمنًا للاستهلاك طويل الأمد، مع احتفاظه بخصائصه العلاجية.

• توصيات علمية مستقبلية

رغم هذه النتائج الإيجابية، لا زال المجال مفتوحًا أمام دراسات سريرية أوسع لتأكيد هذه التأثيرات على البشر. وتشمل التوصيات البحثية ما يلي:

المجال البحثي المقترح	الوصف
أمراض الكبد الفيروسية	اختبار تأثير ماء زمزم على التهاب الكبد B وC، ومدى تأثيره على الحمل الفيروسي ومؤشرات الالتهاب.
لكبد الدهني غير الكحولي (NAFLD)	دراسة قدرته على تقليل تراكم الدهون في الكبد وتحسين حساسية الأنسولين.
البروتوكولات العلاجية	إمكانية دمج ماء زمزم مكملًا علاجيا داعمًا في حالات التهاب الكبد المزمن والإجهاد التأكسدي المرتفع.

تشير الأدلة الحالية، خاصة في الدراسات الحيوانية، إلى أن ماء زمزم يمتلك خصائص واقية من أذية الكبد الناتجة عن السموم، كما أنه يُعد آمنًا عند الاستخدام طويل الأمد. تعود هذه الخصائص جزئيًا إلى محتواه الغني من مضادات الأكسدة والمعادن النشطة حيويًا، وقدرته على تنشيط دفاعات الجسم الخلوية.

لكن، من الضروري توسيع نطاق الدراسات لتشمل تجارب بشرية محكمة، مع استخدام تقنيات التصوير المتقدم مثل (FibroScan)، وتحاليل المؤشرات الحيوية، لتحديد مدى فاعلية ماء زمزم عندما يكون جزءًا من الاستراتيجيات الوقائية والعلاجية في أمراض الكبد المزمنة.

علاج مرض السكري بماء زمزم

يُعد مرض السكري من النوع الثاني أحد أبرز التحديات الصحية المزمنة عالميًا، ويرتبط بمجموعة من الاضطرابات الاستقلابية تشمل: ارتفاع سكر الدم ومقاومة الأنسولين واضطرابات التوازن الدهني والأكسدة. وقد شجعت خصائص ماء زمزم الكيميائية الحيوية الفريدة، مثل غناه بالمعادن النشطة ومضادات الأكسدة، الباحثين على دراسة أثره الوقائي والعلاجي المحتمل في النماذج الحيوانية المصابة بداء السكري أو الخاضعة لأنظمة غذائية خاصة، كالنظام الكيتوني.

أجريت دراسة حديثة استقصت أثر ماء زمزم عند إضافته إلى النظام الغذائي الكيتوني (Ketogenic Diet - KD)، وهو نظام غذائي منخفض الكربوهيدرات وعالي الدهون، معروف بقدرته على تحسين حساسية الأنسولين، وإنقاص الوزن، وتقليل الالتهابات. ومع ذلك، فإن الاستخدام طويل الأمد لهذا النظام قد يرتبط ببعض الآثار السلبية الأيضية.

تصميم الدراسة: تم تقسيم 36 فأرًا بالغًا من سلالة ويستار إلى ثلاث مجموعات (كل مجموعة 12 فأرًا)، كما يلي:

- **مجموعة التحكم:** تغذت على نظام تشاو (Chow Diet) مع ماء عادي.
- **مجموعة KD:** تغذت على النظام الكيتوني مع ماء عادي.
- **مجموعة (KD+ زمزم):** تغذت على النظام الكيتوني مع ماء زمزم مصدرا وحيدا للسوائل.

المدة : 10 أسابيع.

المؤشرات المقاسة:

- نسبة الجلوكوز في الدم أثناء الصيام (FBG)
- مستويات الأنسولين في المصل
- مؤشر مقاومة الأنسولين (HOMA-IR)
- كوليسترول LDL وHDL

النتائج:

- أظهرت مجموعة (KD+ زمزم) انخفاضًا معنويًا ملحوظًا في نسبة الجلوكوز الصيامي ($P < 0.001$)، مقارنة بكل من مجموعة التشاو ومجموعة KD الماء عادي.
- كذلك، انخفضت مستويات LDL والكوليسترول الكلي، وتحسنت مقاومة الأنسولين كثيرًا ($P = 0.004$) و ($P = 0.006$) على التوالي.
- يُعزى هذا التأثير إلى الخاصية القلوية لماء زمزم، وتركيزه العالي من السيلينيوم والزنك، المعزّزين لحساسية الأنسولين وتقليل الإجهاد التأكسدي (Al-Juwaie et al., 2023).

• دراسة مستقلة على الفئران السليمة

هدفت دراسة أخرى إلى تقييم تأثير ماء زمزم على الأيض في الفئران السليمة، بعيدًا عن التأثيرات المرتبطة بالنظام الكيتوني أو الحالات المرضية. تم تقسيم 24 فأرًا بالغًا إلى مجموعتين:

- **المجموعة الأولى:** تلقت ماء الصنبور.
- **المجموعة الثانية:** تلقت ماء زمزم حصريًا لمدة 10 أسابيع.

المؤشرات الحيوية المقاسة شملت:

- جلوكوز الدم الصيامي
- الأنسولين في الدم
- مؤشر HOMA-IR
- كوليسترول LDL وHDL
- إنزيم فوق أكسيد الديسموتاز (SOD)
- بيروكسيد الدهون (LPO)
- الوزن الكلي، ووزن الوسائد الدهنية، والكتلة الجسمية

النتائج:

- انخفاض ملحوظ في سكر الدم الصيامي (96.5 مقابل 147.1 ملغم/ديسيلتر)
- انخفاض في مستوى الأنسولين (0.44 مقابل 1.31 ميكرو وحدة/مل)
- انخفاض كبير في مقاومة الأنسولين (1.89 مقابل 8.40)

في حين لم تظهر فروق إحصائية في مستويات الدهون (LDL/HDL) أو مؤشرات الأكسدة والكتلة الجسمية (Al-Juwaie et al., 2020).

في دراسة نسيجية، أُجريت مقارنة بين تأثير ماء زمزم ومركب EGF (عامل النمو فوق الظهاري) على الأنسجة اللسانية لفئران مصابة بالسكري. أظهرت النتائج أن:

- مجموعة ماء زمزم أظهرت **استعادةً شبه كاملة للبنية الطبيعية لظهارة اللسان** والصفيحة المخصوصة، بما في ذلك طبقة الكيراتين والأوعية الدموية.
- في المقابل، أظهرت مجموعة EGF تحسنًا جزئيًا ومحدودًا.
- تُظهر هذه الدراسة أن ماء زمزم يُمثل خيارًا طبيعيًا آمنًا لتجديد الأنسجة الفموية المتضررة من مرض السكري (Ghareeb et al., 2019).

• تحليل آليات لماء زمزم في مرضى السكري

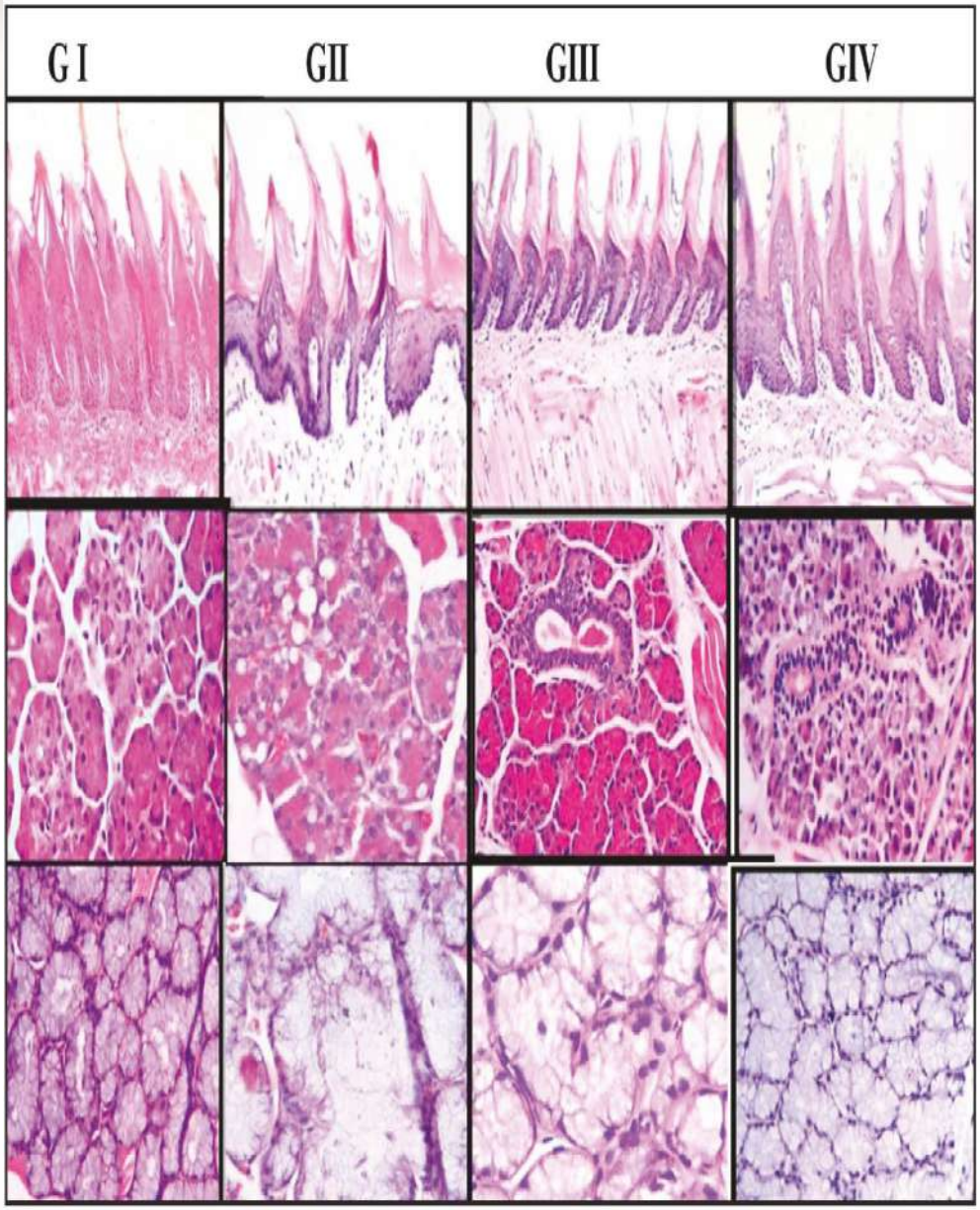
تشير الأدبيات العلمية المتوفرة إلى أن ماء زمزم قد يعمل باستخدام عدة آليات حيوية على التحكم بسكر الدم، والحد من مقاومة الأنسولين، منها:

التأثـــــير	الآليـــــة
- تحسين حساسية الأنسولين وتثبيط الإجهاد التأكسدي	ارتفاع تركيز السيلينيوم والزنك
- تعديل التوازن الحمضي-القاعدي للخلايا وتأثيرات مضادة للالتهاب	تنظيم pH الداخلي
- تعزيز دفاعات الخلايا وتقليل بيروكسيد الدهون	دعم نشاط الجلوتاثيون والكاتالاز
- تأثيرات معدنية على النقل العصبي المرتبط بالأنسولين	تحسين الإشارات العصبية المرتبطة بالتحكم في الغلوكوز

عموما، تؤكد الدراسات الحيوانية المتوفرة أن ماء زمزم يمتلك تأثيرات ملحوظة في خفض سكر الدم، وتقليل مقاومة الأنسولين، دون التسبب بتغيرات ضارة في مؤشرات الدهون أو الكتلة الجسمية. كما يُظهر فاعلية ملحوظة في تعزيز تجديد الأنسجة المتأثرة بالسكري.

لكن، لا تزال هناك حاجة ماسة إلى:

- إجراء تجارب سريرية موسعة لقياس الأثر طويل الأمد.
- استخدام تقنيات تصوير متقدمة (مثل DEXA وMRI) لتحليل تركيب الجسم.
- دراسة التأثير التكاملي لماء زمزم مع أدوية السكري أو الأنظمة الغذائية العلاجية.



صـورة مجهريـة تظهـر حليمـات اللسـان والغـدة اللعابيـة اللسـانية لأنسـجة اللسـان. المجموعـة الضابطة (GI)، مجموعة مرضى السكري (GII)، مجموعـــة زمزم (GIII) (Ghareeb et al. 2019)

علاج أمراض الدماغ بماء زمزم

يُعد الدماغ البشري من أكثر الأعضاء حساسية وتعقيدًا، ويتطلب بيئة كيميائية مستقرة ليقوم بوظائفه الإدراكية والحسية والحركية على النحو الأمثل. ومع تزايد الاهتمام بالطب الوقائي والبدائل الطبيعية في دعم صحة الجهاز العصبي، برز ماء زمزم خيارا واعدا بفضل خصائصه البيوكيميائية المميزة، مثل قاعديته العالية (pH ≈ 7.9 - 8.0)، وغناه بالعناصر المضادة للأكسدة كالسيلينيوم والزنك والمغنيسيوم.

تُشير الأدلة العلمية الأولية إلى أن ماء زمزم قد يحمل خصائص واعدة في دعم صحة الدماغ، والتخفيف من بعض الأعراض العصبية المرتبطة باضطرابات الدماغ، مثل الشقيقة (الصداع النصفي) ومرض باركنسون والزهايمر. فقد بيّن أحمد (2023) أن ماء زمزم يُعدّ من الخيارات التي يمكن أن تخفف من أعراض الصداع النصفي لدى بعض المرضى، نظرًا لتركيبته المعدنية القلوية، وتأثيره المهدئ على الجهاز العصبي.

• التأثير العصبي في النماذج الحيوانية المصابة بمرض باركنسون

مرض باركنسون هو اضطراب تنكسي مزمن يصيب الجهاز العصبي المركزي، ويتميز بانخفاض مستويات الدوبامين في المسار السوداوي-التخططي (Nigrostriatal Pathway)، مما يؤدي إلى رعشة وبطء في الحركة وتدهور في القدرات الإدراكية. وتُظهر الأدلة أن الإجهاد التأكسدي أحد أهم الآليات المساهمة في تطور المرض بتحفيزه للاستماتة العصبية (Apoptosis).

في دراسة أجراها Riaz et al. (2018)، تم استخدام الكلوربرومازين (Chlorpromazine) لإحداث أعراض باركنسونية في فئران التجارب، ثم عولجت مجموعة منها بماء زمزم لمدة 30 يومًا. النتائج أظهرت ما يلي:

- عدم وجود تحسن ملحوظ في الـ 21 يومًا الأولى.
- بعد 30 يومًا، ظهر انخفاض معنوي كبير ($P < 0.001$) في مؤشرات التحفيز العصبي مقارنة بالمجموعة السلبية.

- اقتربت فاعلية ماء زمزم من فاعلية عقار ليفودوبا/كاربيدوبا، وإن ظل العقار الدوائي أكثر فاعلية إحصائيًا.
- كشفت التحاليل النسيجية عن تغيرات إيجابية في أنسجة الدماغ لدى مجموعة زمزم، مما يعكس قدرة هذا الماء على دعم تجدد الخلايا العصبية التالفة.

في دراسة أجراها Mahmoud et al., (2020)، لوحظ أن ماء زمزم يساهم في:

- زيادة تكوّن الخلايا العصبية الجديدة (Neurogenesis)
- تحفيز تكوّن المشابك العصبية (Synaptogenesis)، خاصة في منطقة الحُصين (Hippocampus)، المرتبطة بالتعلم والذاكرة.

وقد أظهرت فئران التجربة التي شربت ماء **زمزم**:

- ارتفاعًا في عدد الخلايا العصبية النشطة.
- زيادة في التعبير الجيني لعامل BDNF (Brain-Derived Neurotrophic Factor)، وهو بروتين رئيس لنمو الخلايا العصبية والتمايز العصبي، ونقصه يرتبط بضعف الذاكرة والاكتئاب.

أظهرت دراسة أجريت على فئران تعرّضت لمواد كيميائية سامة أن شرب ماء **زمزم** ساهم في:

- التقليل من التغيرات النسيجية الضارة في القشرة الدماغية والمخيخ.
- خفض مستويات الجذور الحرة المسببة لتلف الأغشية العصبية.
- تحفيز إنزيمات الدفاع الخلوي مثل سوبر أوكسيد ديسميوتاز (SOD)، والكاتالاز (CAT).

وترتبط هذه التأثيرات بوفرة العناصر المضادة للأكسدة في ماء **زمزم**، والتي تُساهم في دعم استقرار البيئة العصبية وحماية الدماغ من الأكسدة (Mahmoud et al., 2020).

التأثيرات السلوكية والتوازن العصبي

في دراسة شبه سريرية، أظهرت الفئران التي تناولت ماء زمزم تحسنًا في:

- السلوك الاستكشافي والتفاعلي.
- مؤشرات القلق وسلوك التجنب.
- أداء الذاكرة المكانية في اختبارات المتاهة.

ويُعزى هذا التحسن إلى قدرة ماء زمزم على تعزيز استقرار النقل العصبي عبر المشابك بفضل توازنه الأيوني، خصوصًا في مستويات الكالسيوم والبوتاسيوم، وهما عنصران رئيسان في تنظيم الإشارات العصبية.

تشير الأدلة الأولية إلى أن ماء زمزم قد يلعب دورًا محتملاً في الوقاية أو في دعم علاج الأمراض العصبية الانتكاسية، وذلك بالآليات التالية:

الحالة العصبية	الدور المحتمل لماء زمزم
مرض ألزهايمر	- تثبيط ترسبات بيتا أميلويد وتحسين الوظائف الإدراكية
مرض باركنسون	- تقليل الإجهاد التأكسدي في العقد القاعدية
السكتة الدماغية	- تعزيز نمو الأوعية العصبية ودعم التجدد العصبي
اضطرابات القلق والذاكرة	- تحسين التوازن العصبي واستقرار المشابك

وتوصي الأدبيات العلمية بتوسيع نطاق الدراسات لتشمل التجارب السريرية، وتحليل التداخل بين ماء زمزم والعلاجات الدوائية، وبحث إمكانية دمجه مكمّلا طبيعيا ضمن خطط التدخل العصبي المبكر. تُظهر الأدلة البحثية المتراكمة أن ماء زمزم يمتلك خصائص بيوكيميائية فريدة تؤهله لدعم صحة الدماغ كالتالي:

- تعزيز تكوّن الخلايا العصبية والمشابك.
- الحد من الإجهاد التأكسدي وتلف الأغشية العصبية.
- تحسين المؤشرات السلوكية والوظائف المعرفية.
- تقوية الاستجابة العصبية في حالات مرضية مثل باركنسون.

رغم أن هذه النتائج واعدة، فإن التأكيد العلمي النهائي يتطلب دراسات سريرية منهجية، وتحليل دقيق للآليات الجزيئية طويلة الأمد.

دور ماء زمزم في علاج أمراض القلب والأوعية الدموية

تمثل أمراض القلب والأوعية الدموية (Cardiovascular Diseases - CVDs) ، أحد أبرز أسباب الوفاة عالميًا، نتيجة تراكب عوامل عدة، مثل: ارتفاع ضغط الدم واضطراب الدهون والإجهاد التأكسدي وتصلب الشرايين. وفي ظل الحاجة المستمرة إلى وسائل داعمة غير دوائية، فإن ماء **زمزم** قد لفت الأنظار إليه لخصائصه الفيزيائية والكيميائية الفريدة، وخصوصًا محتواه من المعادن النشطة حيويًا ومضادات الأكسدة الطبيعية. وتشير الدراسات التجريبية الأولية إلى أن ماء **زمزم** قد يساهم في تحسين الوظائف القلبية وتنظيم ضغط الدم، مع تعزيز قدرة القلب على مقاومة الإجهاد الخلوي.

• تنظيم ضغط الدم وتوازن الشوارد الكهربائية

يعتمد تنظيم الضغط الدموي على التوازن الدقيق بين مستويات الصوديوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم في الجسم، وتأثيرها على توسّع الأوعية وانقباضها، بالإضافة إلى التوزيع المائي داخل الأنسجة. وقد وُجد أن ماء **زمزم** يحتوي على:

- **بوتاسيوم** (K^+): يساعد في ارتخاء العضلات الملساء للأوعية الدموية، ويُساهم في خفض ضغط الدم الانقباضي.
- **مغنيسيوم** (Mg^{2+}): يدخل في تنظيم انقباض القلب والنقل العصبي.
- **البيكربونات** (HCO_3^-): تُساهم في معادلة الحموضة، وتحمي بطانة الشرايين من الالتهاب والتلف التأكسدي.

• نتائج التجارب:

في نماذج حيوانية تعاني من ارتفاع ضغط الدم، أدى تناول ماء زمزم لفترة تتراوح بين أسبوعين إلى أربعة أسابيع إلى: (Mahmoud et al. (2020).

- **انخفاض معتدل في ضغط الدم الانقباضي والانبساطي.**
- **تحسّن التوازن الكهربائي في خلايا عضلة القلب.**
- **زيادة الإدرار البولي**، ما يُقلل من العبء الحجمي على الدورة الدموية ويُخفف الاحتقان القلبي.

• الحماية من الإجهاد التأكسدي القلبي

يُعد الإجهاد التأكسدي الناتج عن الجذور الحرة من العوامل المحورية في تطور الاعتلالات القلبية، مثل اعتلال عضلة القلب، وتليف الأوعية، وموت الخلايا القلبية. وفي دراسة تجريبية أجريت على فئران تم تحفيز السمية القلبية لديها باستخدام عقار **دوكسوروبيسين** (Doxorubicin)، تمت مقارنة تأثير ماء زمزم مع مجموعة السيطرة (Mahmoud et al. (2020).

• النتائج المخبرية:

- **تحسّن مستويات إنزيمات القلب** CK-MB وLDH، مما يشير إلى انخفاض في تلف الخلايا العضلية القلبية.
- **انخفاض في مستويات المالون داي ألدهيد** (MDA)، وهو مؤشر حيوي على أكسدة الدهون.
- **تحسّن النسيج المجهري لعضلة القلب** مع انخفاض واضح في الانتكاس الخلوي.

هذه النتائج تُعزى إلى قدرة ماء زمزم على:

- **تحفيز إنتاج الإنزيمات المضادة للأكسدة** مثل Glutathione Peroxidase و Catalase.
- **تثبيط الالتهاب الخلوي** الناتج عن الإجهاد التأكسدي المزمن.

• التأثير على دهنيات الدم وتصلب الشرايين

تلعب دهون الدم وخاصة الكوليسترول منخفض الكثافة (LDL) دورًا مركزيًا في تطور تصلب الشرايين. وتشير الفرضيات إلى أن العناصر الموجودة في ماء زمزم، خاصة:

- **المغنيسيوم:** يمنع ترسّب الكوليسترول ويُساهم في استقرار جدران الأوعية.
- **البيكربونات:** تقلل لزوجة الدم وتحد من خطر الجلطات الدقيقة.
- **الفلوريد:** يحفز إنتاج **أكسيد النيتريك** (NO)، الذي يُوسّع الأوعية ويمنع التصلب الوعائي.

مؤشرات التأثير المحتمل:

- انخفاض ملحوظ في **مستوى الكوليسترول الضار** (LDL) وارتفاع في **الكوليسترول الجيد** (HDL) بعد شرب ماء **زمزم**.
- تحسن في **تدفق الدم التاجي** عبر زيادة تمدد الأوعية.
- تقليل الالتهاب البطاني الذي يُمهّد لتكوين لويحات التصلب (Alshahrani et al. (2021).

التطبيقات المستقبلية والآفاق العلاجية (Latif et al., 2020).

استنادًا إلى الأدلة المتوفرة، تُوصي الأبحاث المستقبلية باستكشاف دور ماء زمزم في المجالات التالية:

التطبيق	التوصية البحثية
مرضى قصور القلب	- اختبار فاعلية ماء زمزم مكملا وداعمًا لوظيفة القلب الانقباضية والاحتقانية.
ارتفاع ضغط الدم المزمن	- تحليل التأثيرات بعيدة المدى على مقاومة الأوعية وحجم الدم الكلي.
مرضى الحج والعمرة	- دمجه ضمن بروتوكولات الترطيب القلبي للفئات المعرضة للإجهاد الحراري والجسدي.
الرياضيون	- دراسة التغيرات الديناميكية في معدل نبض القلب والتروية القلبية بعد الشرب.

تُشير الأدلة التجريبية إلى أن ماء زمزم يُساهم في:

الوظيفة القلبية	التأثير العلمي المحتمل
تنظيم الضغط الدموي	- تقليل الضغط الانقباضي والانبساطي بفضل البوتاسيوم والمغنيسيوم.
الحماية من الإجهاد التأكسدي	- تقليل مؤشرات تلف القلب عبر تنشيط مضادات الأكسدة.
تحسين دهون الدم	- خفض LDL وزيادة HDL وتقليل لزوجة الدم.
استقرار الشوارد الكهربائية	- توازن الصوديوم والبوتاسيوم لتقليل اضطرابات النظام القلبي.

وبذلك، يُعد ماء زمزم خيارًا طبيعيًا واعدًا ضمن استراتيجيات الوقاية والدعم القلبي، خاصة في الحالات المرتبطة بالضغط والأكسدة والتروية. ومع ذلك، تبقى الحاجة ماسة إلى دراسات سريرية دقيقة لتحديد الجرعة والمدة والفاعلية الإكلينيكية.

دور ماء زمزم في علاج أمراض العيون

تُعد العين من أكثر الأعضاء عرضةً للتأثر بالعوامل البيئية والجراثيم، لما تتمتع به من حساسية عالية وتركيبة نسيجية دقيقة. ويُشكّل البحث عن علاجات طبيعية وآمنة في مجال طب العيون تحديًا طبيًا مستمرًا، لا سيما في ظل تزايد مقاومة المضادات الحيوية. وفي هذا السياق، أظهرت دراسات حديثة أن ماء زمزم يتمتع بخصائص فريدة تجعله مرشحًا فاعلًا على أنه مضاد موضعي لالتهابات العين، مع قدرته على دعم تجدد أنسجة القرنية، والتقليل من التهيج والتقرحات السطحية.

• التأثيرات المضادة للبكتيريا في التهابات العين

في دراسة مخبرية أجراها Aljuaid et al., (2019)، تم اختبار تأثير ماء زمزم على سلالات بكتيرية شائعة مرتبطة بالتهابات العين، بما في ذلك:

- Staphylococcus aureus
- Pseudomonas aeruginosa
- Klebsiella pneumoniae
- Escherichia coli

- أظهر ماء زمزم قدرة ملحوظة على **تثبيط نمو هذه السلالات**، سواء في حالته النقية أو بعد تخفيفه.
- تفوق في بعض الحالات على فاعلية مضادات حيوية تقليدية مثل **الأمبيسيلين والكلورامفينيكول**.
- لم يُظهر أي سمية خلوية عند الاستخدام الموضعي على أنسجة العين.

الآلية المحتملة:

- **الفلوريد والزنك** في ماء زمزم يُساهمان في اختراق الأغشية البكتيرية وتعطيل استقلابها.
- **القلوية العالية** ($pH \approx 7.9 - 8.0$) تمنع استقرار البيئة الجرثومية داخل أنسجة العين.

• تعزيز التئام القرنية والحفاظ على أنسجة العين

تمت دراسة تأثير ماء زمزم على ترميم أنسجة القرنية في نماذج حيوانية خضعت لتجريح سطحي أو تعرضت للجفاف الشديد، بهدف تقييم خصائصه التجديدية (Alshahrani, et al. (2020).

- لم يُسبب ماء زمزم أي **تهيج نسيجي** أو استجابات التهابية في القرنية أو الملتحمة.
- لوحظ تسارع في **التئام جروح القرنية السطحية** مقارنةً بالماء العادي.
- تم الحفاظ على **سلامة طبقات القرنية الثلاث** (الظهارية، السدوية، والبطانية)، مما يدل على أمانه الفسيولوجي.

ويرتبط هذا التأثير بالقدرة المعروفة للمعادن مثل **الزنك والمغنيسيوم** في تحفيز إنتاج عوامل النمو التي تُنشّط الخلايا الليفية والظهارية في القرنية.

في دراسة سريرية أولية، تم تصنيع قطرات للعين تحتوي على ماء زمزم تحت شروط تعقيم مخبري، وقورنت فاعليتها بمحلول ملحي عادي يستخدم في غسول العين (Hamed, et al. (2021):

- أظهر المرضى تحسنًا أسرع في أعراض الاحمرار والحكة وزيادة الدموع بعد استخدام قطرة ماء زمزم.
- لم تُسجل أي آثار جانبية أو أعراض تحسسية موضعية.
- احتفظت العين بتوازنها الطبيعي في درجة الحموضة والإفراز الدمعي.

• آفاق تطبيقية مستقبلية في طب العيون

استنادًا إلى النتائج الإيجابية السابقة، يُوصى بمجالات بحث وتطوير موسعة لاستكشاف تطبيقات ماء زمزم في:

التطبيق المقترح	مجال الاستخدام
- تطوير قطرات علاجية طبيعية تحتوي على ماء زمزم مضادا موضعيا.	التهابات العين البكتيرية
- اختبار فاعليته في حالات مثل التهاب القرنية الفيروسي أو داء المبيضات العيني.	العدوى الفيروسية والفطرية
- استخدامه مرطبا طبيعيا يعيد توازن الأغشية المخاطية.	متلازمة جفاف العين
- تطبيقه غسولا مساعدا بعد العمليات الجراحية لتعزيز الالتئام.	جراحة العيون الترميمية

تُظهر الأدلة العلمية أن ماء زمزم يتمتع بخصائص علاجية واعدة في مجال طب العيون، تشمل:

التأثير العلاجي	الخاصية
- يثبط نمو سلالات شائعة مسببة لالتهابات العين.	مضاد للبكتيريا
- يسرّع التئام الجروح القرنية ويعزز التوازن النسيجي.	محفز للترميم النسيجي
- لا يسبب تهيجًا أو سمية في القرنية أو الملتحمة.	آمن في الاستخدام الموضعي
- مرشح لتصنيع قطرات عينية طبيعية خالية من المواد الكيميائية	قابل للتطبيق السريري

تبرز أهمية مواصلة الدراسات السريرية الموسعة لتقييم فاعلية ماء زمزم في حالات أكثر تعقيدًا من أمراض العيون، مما قد يفتح المجال واسعًا لاعتماده في البروتوكولات العلاجية المساعدة أو التكميلية.

دور ماء زمزم في علاج أمراض الجلد والجروح والحروق

يُعد الجلد خط الدفاع الأول ضد الجراثيم والعوامل البيئية، وتكمن أهميته في كونه الحاجز الميكانيكي والمناعي الرئيس في الجسم. ومع تعدد مصادر الضرر الجلدي، سواء بالجروح أو الحروق أو العدوى، تتجه الجهود العلمية نحو العلاجات الموضعية الطبيعية التي تمتاز بالأمان والفاعلية. وقد أظهرت مجموعة من الدراسات أن ماء زمزم، بتركيبته المعدنية الفريدة وخلوه من الملوثات، يمتلك خصائص حيوية واعدة في دعم الترميم الجلدي، وفي تسريع التئام الجروح ومقاومة العدوى.

• تسريع التئام الجروح الجلدية

في دراسة تجريبية أجراها Aljuaid et al. (2019)، استُخدم نموذج جرح مفتوح في الفئران لتقييم فاعلية ماء زمزم في تسريع الشفاء، وقورنت نتائجه مع ماء الصنبور والمحلول الملحي الطبيعي. وقد شملت الدراسة قياسات دقيقة لمساحة الجرح، تكوين الأنسجة الجديدة، ونمو الأوعية الدموية الدقيقة.

- سجلت مجموعة ماء زمزم انكماشًا في مساحة الجرح بنسبة 45 % في 7 أيام فقط، مقابل معدلات أبطأ في المجموعات الأخرى.
- ارتفعت كثافة التوعية الدقيقة (Neovascularization)، مما يُعزز من تدفق الأوكسجين والعناصر الغذائية إلى موقع الجرح.
- لوحظ تنظيم أفضل في ترسيب الكولاجين، الذي يُعد أساسًا رئيسًا في دعم قوة الأنسجة الجديدة وسلامتها البنيوية.

• الخصائص المضادة للبكتيريا

أظهرت التجارب أن ماء زمزم يمتلك نشاطًا مضادًا واسعًا ضد السلالات البكتيرية المرتبطة بعدوى الجروح، ومنها:

- Staphylococcus aureus
- Pseudomonas aeruginosa
- Bacillus subtilis

وقد تم تقييم الفاعلية المثبطة من اختبارات الانتشار على الأجار (Agar Diffusion Test)، وتبّين أن:

- ماء زمزم يُظهر منطقة تثبيط واضحة، خاصة عند استخدامه بتركيزات عالية أو بدون تخفيف.
- يملك نشاطًا مضادًا للبكتيريا الهوائية واللاهوائية، ما يجعله مناسبًا للاستخدام في حالات الجروح المفتوحة والتقرحات. يرجع هذا التأثير إلى محتواه من الزنك والمغنيسيوم والفلوريد، بالإضافة إلى قاعديته العالية التي تُقلل من حموضة الوسط الجرثومي، مما يُعيق تكاثر الجراثيم Mahmoud, et al. (2020)

• فاعلية ماء زمزم في علاج الحروق الجلدية

في نموذج تجريبي لحروق الدرجة الثانية على فئران التجارب، أُجريت دراسة لرش ماء زمزم على موضع الإصابة مرتين يوميًا لمدة عشرة أيام (Alshahrani et al., (2021)

النتائج السريرية:

- تقلّصت مساحة الحرق بنسبة 50 % بحلول اليوم العاشر في المجموعة المعالجة بماء زمزم.
- أظهرت عينات الجلد المعالجة زيادة في كثافة ألياف الكولاجين المنتظمة، وتكوين طبقة البشرة الطبيعية دون علامات على التليف.

- انخفضت مستويات السيتوكينات الالتهابية، مثل: IL-6 وTNF-α ، مقارنة بالمجموعات التي لم تُعالج بماء زمزم.

هذه النتائج تُشير إلى أن ماء زمزم لا يُسرّع فقط الشفاء الظاهري، بل يُشارك أيضًا في خفض الاستجابة الالتهابية على المستوى الجزيئي، مما يقلل من خطر التندب الدائم أو العدوى الثانوية.

ضمن التقييمات الخاصة بالسلامة، خضعت عينات جلدية لتطبيق موضعي متكرر لماء زمزم بغرض رصد أي علامات على التحسس أو التهيج (Hamed, et al. (2019):

- لم تُسجل أي علامات عيانية على الاحمرار أو الحكة أو التورم.
- في الفحوصات المجهرية، لوحظت سلامة تامة في الطبقة القرنية والبشرة والأنسجة تحت الجلدية.
- لم تظهر أي مؤشرات على التأثيرات السمية الجلدية، سواء في الاستخدام قصير أو طويل الأمد.

استنادًا إلى المعطيات السابقة، يُعد ماء زمزم مرشحًا واعدًا في تطوير منتجات طبية موضعية موجهة لعلاج الحالات الجلدية الحادة والمزمنة. وتشمل التوصيات العلمية:

التوصية البحثية	مجال الاستخدام
- تطوير كريمات أو مراهم تحتوي على ماء زمزم بنسبة علاجية فاعلة.	منتجات الجروح
- استخدام ماء زمزم جزءًا من بروتوكولات الرعاية الأولية للحروق من الدرجة الثانية والثالثة.	الحروق
- استكشاف دوره في أمراض مثل الصدفية والإكزيما والتهاب الجلد التأتبي.	الأمراض الجلدية المزمنة
- دراسة التأثير التآزري مع الأدوية الموضعية ضد الجراثيم المقاومة.	الاستخدام مع المضادات الحيوية

تُظهر الأدلة العلمية أن ماء زمزم يمتلك خصائص متعددة مفيدة في ترميم الجلد، أبرزها:

التأثير العلاجي	الخاصية
- زيادة تكوين الأوعية والكولاجين	تسريع الالتئام
- تثبيط نمو الجراثيم الجلدية الشائعة	مقاومة البكتيريا
- خفض السيتوكينات الالتهابية، وتحسين التوازن المناعي	تقليل الالتهاب
- خالٍ من السمية الجلدية أو التهيج حتى مع الاستخدام المتكرر	الأمان الموضعي

وبذلك، يُعد ماء زمزم علاجًا طبيعيًا آمنًا، وفاعلا يُستخدم موضعيًا في بيئات الرعاية الأولية، خصوصًا في الظروف المناخية القاسية، ومواسم الحج والعمرة التي تشهد تكرارًا لإصابات الجلد والحروق.

دور ماء زمزم في علاج أمراض العظام والمفاصل

تتأثر صحة العظام والمفاصل بمجموعة من العوامل من أبرزها: التغذية والكثافة المعدنية والالتهابات المزمنة والأكسدة الخلوية. وقد أظهرت دراسات أولية أن ماء زمزم يُساهم في دعم صحة العظام والمفاصل عبر تركيبة معدنية متوازنة وخصائص مضادة للالتهاب، مما يجعله مرشحًا طبيعيًا لدور تكميلي في الوقاية والعلاج.

• دعم بنية العظام وتقويتها

يلعب الكالسيوم دورًا جوهريًا في بناء الهيكل العظمي وصيانة كثافة العظام والأسنان. وقد أظهرت الدراسات أن الحفاظ على مستوى كافٍ من الكالسيوم يساهم في الوقاية من هشاشة العظام، خاصة لدى النساء بعد سن اليأس وكبار السن. وحيث أن ماء زمزم يحتوي على تركيزات ملحوظة من الكالسيوم، يمكن عدّه مكملًا طبيعيًا داعمًا للوقاية من أمراض العظام الانتكاسية (Adzinta et al., 2023).

كذلك، يساهم المغنيسيوم – الموجود أيضًا بكميات فاعلة في ماء زمزم – في دعم صحة العظام بدوره في:

- تحفيز بناء البروتينات البنيوية للعظم.
- تنظيم استقلاب فيتامين D.
- تثبيت الكالسيوم في العظام.

الفلوريد: يعزز من مقاومة العظام للهشاشة، وله دور في تكوين الكولاجين.

البيكربونات: تُساعد في تقليل الحموضة، مما يحد من سحب الكالسيوم من العظام لمعادلة الدم.

تشير الأبحاث إلى أن ارتفاع الحموضة المزمنة في الجسم (حتى وإن كانت خفيفة)، قد يُضعف من كثافة العظام عبر زيادة طرح الكالسيوم، وهو ما يُقاوَمه ماء زمزم بفضل خصائصه القلوية (pH ≈ 7.9 - 8.0).

• دور محتمل في الوقاية من هشاشة العظام

أجريت دراسات على نماذج حيوانية تعاني من نقص الكالسيوم أو هشاشة في العظام، ناتجة عن تقدم العمر أو استئصال المبايض (كنموذج لهشاشة سن اليأس). وقد أظهرت النتائج أن:

- شرب ماء زمزم **حسّن من كثافة العظام** (Bone Mineral Density).
- ارتفعت نسبة **المعادن في العظم الفخذي والقطني** مقارنة بالماء العادي.
- لوحظ تنظيم أفضل في مستويات **هرمون الباراثورمون** (PTH)، الذي ينظم توازن الكالسيوم.

• الخصائص المضادة للالتهاب وأثرها على المفاصل

أمراض المفاصل، مثل التهاب المفاصل الروماتويدي أو الفصال العظمي، ترتبط بزيادة الالتهاب الخلوي المؤدي إلى تآكل المفصل. وقد أظهرت التجارب أن ماء زمزم:

- **قلل من علامات الالتهاب** مثل TNF-α و IL-1β
- ساهم في **تقليل التورم المفصلي** في نموذج التهابات المفاصل الحاد لدى الجرذان.
- أظهر قدرة على **تحسين حركة المفصل وتقليل الألم** عند استخدامه مكمّلًا مائيا طويل الأمد.

توجد علاقة قوية بين انخفاض المغنيسيوم وارتفاع مؤشرات الالتهاب، مما يُبرز دور ماء زمزم مصدرًا طبيعيًا لهذا المعدن الرئيس في الوقاية من الالتهابات المفصلية.

تشير الأدبيات إلى أن ماء زمزم قد يكون مفيدًا، خاصة لكل من:

- النساء بعد سن اليأس، حيث يكثر نقص الكالسيوم والمغنيسيوم.
- المرضى الذين لا يتحملون مكملات الكالسيوم عن طريق الفم.
- كبار السن المعرضين لهشاشة العظام حيث يصبح ماء زمزم وسيلة الدعم لغذاءٍ آمن.

• التوازن المعدني ووظائف الجسم الحيوية

يحتوي ماء زمزم على أربعة أيونات رئيسة بكميات وفيرة: **الصوديوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم والكالسيوم**، وسبعة أيونات نزرة: **الفاناديوم والمنغنيز والحديد والكوبالت والنحاس والموليبدينوم والزنك**. وهذه المعادن ضرورية للتوازن الأيضي ودعم الإنزيمات ونقل الإشارات العصبية وبناء الهيموغلوبين.

على سبيل المثال، يؤدي الحديد دورًا حيويًا في إنتاج الهيموغلوبين ونقل الأوكسجين إلى خلايا الجسم. إن تناول كميات مناسبة من الحديد عن طريق ماء زمزم يساهم في الوقاية من **فقر الدم الناتج عن نقص الحديد**، وهو ما ينعكس على تحسين النشاط العام والقدرة على التحمل البدني، خاصة لدى الفئات الضعيفة كالأطفال والنساء الحوامل (Damayanti et al., 2023).

• الأمان الحيوي والنقاء الطبيعي

أظهرت دراسة تجريبية أن الفئران التي شربت ماء زمزم على أنه مصدر وحيد للسوائل لمدة 90 يومًا لم تُظهر أي علامات مرضية أو تغيرات نسيجية سلبية، مقارنة بالفئران التي شربت مياهًا من مصادر أخرى. وقد خلُصت الدراسة إلى أن ماء زمزم:

- **آمن تمامًا** من الناحية الحيوية.
- لا يسبب أي تحسس أو تأثيرات سمية في الأنسجة.
- **خالٍ من الملوثات الكيميائية والبكتيرية**، ولا يحتاج لأي معالجة صناعية (Mahmoud et al., 2020).

هذا النقاء الفطري يمنح ماء زمزم ميزة صحية مهمة، إذ أن استهلاك مياه شرب نظيفة وخالية من الملوثات يدعم وظائف الأعضاء الحيوية، ويقي من الأمراض المنقولة عن طريق المياه.

• دور المعادن في الوظائف الأيضية والاستقلابية

يُعد المغنيسيوم والكالسيوم من العوامل المساعدة للإنزيمات المرتبطة باستقلاب الدهون وسكر الدم. كما أن ماء زمزم يساعد على:

- **تحفيز إفراز حمض اليوريك**، مما يقي من تكون حصوات حمض اليوريك.
- **تنشيط العمليات الإنزيمية** المشاركة في استقلاب الكوليسترول والجليسرول.
- **المساهمة في خفض مستويات الدهون الثلاثية في الدم**، وهي مؤشر مهم للصحة القلبية (Nurhapsari & Kamila, 2023).

• ماء زمزم داعم يومي للتوازن المعدني

رغم أن المصادر الغذائية الأساسية تبقى ضرورية لتغطية الحاجات اليومية من المعادن، فإن ماء زمزم يمكن أن يكون مكملًا طبيعيًا فاعلًا لدعم:

- صحة العظام.
- توازن السوائل والإلكتروليتات.
- الأداء العضلي والعصبي.
- إنتاج الدم والهيموغلوبين

وبذلك، يُعد ماء زمزم خيارًا آمنًا وطبيعيًا لتعزيز الصحة البدنية، في إطار نظام غذائي متوازن وأسلوب حياة نشط (Oktaviani & Fakhruddin, 2021).

يُظهر ماء زمزم خصائص حيوية مهمة تعزز من صحّة العظام والجسم عمومًا، عبر محلوله الغني والمتوازن من المعادن الأساسية والنزرة. يشمل ذلك:

المعدن	الدور الحيوي
الكالسيوم	- بناء العظام والوقاية من الهشاشة
المغنيسيوم	- دعم التفاعلات الإنزيمية وتثبيت الكالسيوم
الحديد	- إنتاج الهيموغلوبين والوقاية من الأنيميا
الزنك والنحاس	- دعم المناعة ونمو الخلايا
الفاناديوم والمنغنيز	- تنظيم الجلوكوز والتحكم في عمليات الاستقلاب

وبفضل خصائصه الفيزيائية والكيميائية الفريدة، يمكن أن يُعد ماء زمزم **موردًا معدنيًا طبيعيًا نقيًا** يُعزز الوظائف الحيوية ويحمي من أمراض ناتجة عن نقص العناصر الدقيقة، خاصة لدى الفئات المعرضة للخطر. مع ذلك، ينبغي التأكيد على أن ماء زمزم لا يُعد بديلًا عن التغذية المتكاملة أو الممارسات الصحية، بل يُستخدم عنصرًا داعمًا في إطار نهج شمولي للعافية الجسدية.

دور ماء زمزم في علاج أمراض الجهاز الهضمي

يمثل الجهاز الهضمي أحد أهم الأنظمة الحيوية في جسم الإنسان، ويتأثر أداؤه بعوامل عديدة، منها النظام الغذائي والتوازن المعدني وبيئة الميكروبيوم المعوي والإجهاد التأكسدي. في هذا السياق، يبرز ماء زمزم مصدرًا طبيعيا غنيا بالعناصر المعدنية والخصائص الفيزيائية الفريدة، التي تساهم في تعزيز الوظائف الهضمية، وتقليل الالتهاب المعوي، وتحسين التوازن الأيوني والسوائل.

• الخصائص الكيميائية ودورها في تحسين الهضم

يحتوي ماء زمزم على مجموعة من المعادن الحيوية مثل: **الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم والزنك والسيلينيوم**، وهي عناصر أساسية في:

- **تنظيم إفراز العصارة المعدية والأنزيمات الهاضمة.**
- **تحفيز حركة الأمعاء الدقيقة والقولون.**
- **دعم الحماية المخاطية للمعدة والإثني عشر.**

أظهرت دراسات كيميائية أن ماء زمزم يتمتع بدرجة حموضة قلوية نسبيًا ($pH \approx 7.9$)، ما يساعد على معادلة حموضة المعدة الزائدة، وهو عامل مفيد في حالات مثل: **الارتجاع المعدي المريئي** (GERD)، **وقرحة الاثني عشر وعسر الهضم** (Ahmad (2023).

أُجريت دراسة وصفية تحليلية في تونس (Altounsi et al., 2020) على مرضى **التهاب الأمعاء المزمن** (IBD)، حيث تم تحليل استخدامهم للعلاجات التكميلية والبديلة (CAM). وجاءت النتائج لتُظهر أن: 54 % **من المرضى استخدموا ماء زمزم جزءًا من البروتوكول التكميلي**، إلى جانب العسل (62 %) والرياضة (23 %).

- يُفضل المرضى استخدام هذه العلاجات عند تفاقم الأعراض، خصوصًا في حالات الألم الشديد أو النزيف المعوي.

- عبّر المرضى عن **تحسّن ملحوظ في الأعراض العامة** (مثل الانتفاخ، التقلصات، والإسهال)، ما يعكس دور ماء زمزم مهدئا طبيعيا للجهاز الهضمي.

تشير الأدلة إلى أن ماء زمزم يُساهم في دعم صحة الجهاز الهضمي بعدة آليات حيوية Mansur et al., (2022)

الآليـــــة	الأثـــر الهضمي المحتمـــل
القلوية العالية	- تعديل درجة الحموضة المعدية وتخفيف الحرقان والارتجاع
العناصر المعدنية	- دعم إفراز الإنزيمات الهضمية وتنشيط حركة الأمعاء
التأثير المضاد للأكسدة	- تقليل الالتهاب المعوي وحماية الخلايا الطلائية
تحسين توازن الإلكتروليتات	- الوقاية من الجفاف والحفاظ على امتصاص المغذيات
تعزيز المناعة المخاطية	- تقليل فرص العدوى الجرثومية والفيروسية في الأمعاء

• التأثير على البكتيريا النافعة والمعوية

تشير فرضيات حديثة إلى أن الخصائص المعدنية في ماء زمزم قد تساهم في تحفيز نمو البكتيريا المعوية النافعة، مثل العصيات اللبنية، (Bifidobacteria) Elhadary & Raj (2017) عبر:

- توفير بيئة قلوية معتدلة تُثبط نمو البكتيريا الضارة.
- دعم امتصاص المغنيسيوم والكالسيوم، الضروريين للتوازن الميكروبيومي.
- المساهمة في تقوية الحاجز المعوي ضد الالتهابات المزمنة.

• الترطيب الداخلي ودعم مقاومة الجفاف

بفضل تركيزه المتوازن من الأملاح، يُعد ماء زمزم عاملًا فاعلا في الوقاية من الجفاف الناتج عن الإسهال أو القيء المزمن، خاصة في حالات التسمم أو النزلات المعوية (Mansur et al., 2022)، إذ يحتوي على:

- **صوديوم وبوتاسيوم:** يعززان امتصاص الماء في الأمعاء.
- **مغنيسيوم وكالسيوم:** يدعمان التوازن العصبي العضلي.
- **معادن نادرة:** تُشارك في تنشيط الإنزيمات التي تساهم في امتصاص السكريات والأحماض الأمينية.

• الوقاية من السمنة وعلاج اضطرابات الوزن المرتبطة بالهضم

يشير أحمد (2023) إلى أن شرب ماء زمزم بانتظام قد يساعد على:

- تحسين الإحساس بالشبع وتقليل نوبات الجوع المفرط.
- تحفيز استقلاب الدهون وتخفيض تراكم الدهون الحشوية.
- دعم امتصاص المغذيات الضرورية دون إثقال الجهاز الهضمي.

هذه الخصائص تجعل ماء زمزم مكمّلًا طبيعيًا في برامج **إدارة الوزن**، خاصة لدى الأفراد الذين يعانون من اضطرابات هضمية مرتبطة بزيادة الوزن مثل **متلازمة القولون العصبي** (IBS) أو **بطء التفريغ المعدي**.

يُظهر ماء زمزم فاعلية حيوية متميزة في دعم صحة الجهاز الهضمي:

- تعديل حموضة المعدة.
- تخفيف أعراض القرحة والارتجاع.
- المساهمة في التوازن الأيوني والتقليل من الجفاف.
- دعم الميكروبيوم المعوي والمناعة الهضمية.
- تحسين جودة الحياة لدى مرضى الأمعاء الالتهابية.

وتشير المعطيات إلى أهمية ماء زمزم مكمّلًا طبيعيًا **آمنًا. وهو معقّم، وخالٍ من الملوثات**، ما يجعله خيارًا واعدًا في الاستراتيجيات الوقائية والتكميلية لعلاج أمراض الجهاز الهضمي.

دور ماء زمزم في علاج أمراض الجهاز العصبي

يُعد الجهاز العصبي المحور الرئيس في التحكم بوظائف الجسم الحسية والحركية والعاطفية، ويعتمد على توازن دقيق في التغذية والتفاعلات الكهروكيميائية ونظام الحماية من الإجهاد التأكسدي. في هذا السياق، يبرز ماء زمزم على أنه عنصرٌ طبيعيٌ يتمتع بخصائص فريدة - منها قاعديته العالية، وغناه بالمعادن الحيوية، وفاعليته المضادة للأكسدة - ما تجعله مرشحًا مهمًا لدعم الأداء العصبي والوظائف المعرفية والوقاية من الاضطرابات النفسية والعصبية.

يحتوي ماء زمزم على تركيبة متوازنة من المعادن الرئيسة الضرورية لوظائف الجهاز العصبي:

- المغنيسيوم (Mg^{+2}): عنصر رئيس في استقرار أغشية الخلايا العصبية، ذو دور حساس في تنظيم النقل العصبي والتثبيط العصبي المركزي. وقد رُبط نقصه بزيادة معدلات القلق والاكتئاب واضطرابات النوم.
- البوتاسيوم (K^{+}): المسؤول عن التوصيل الكهربائي عبر الغشاء العصبي، وتوليد جهد الفعل (Action Potential).
- الكالسيوم (Ca^{+2}): عنصر ضروري لإطلاق النواقل العصبية مثل السيروتونين والدوبامين، التي تتحكم في المزاج والانتباه والتحفيز.

تشير دراسات علم الأعصاب إلى أن الحفاظ على هذا التوازن المعدني يقلل من احتمالية الإصابة بنوبات الصرع والتشنجات واضطرابات المزاج (Al-Brahim et al., 2022).

• تقليل القلق والتوتر العصبي

في دراسة تجريبية على نماذج حيوانية، أظهر شرب ماء زمزم تأثيرًا ملحوظًا في:

- انخفاض السلوك القَلِق لدى الفئران عند اختبارها في متاهة الذراع المرتفعة، مقارنة بمجموعات شربت ماءً عاديًا.
- تحسّن جودة النوم وزيادة مدة الراحة، دون التأثير سلبًا على النشاط الحركي العام.

وقد أُرجع هذا التأثير إلى تثبيط نشاط المحور الوطائي-النخامي-الكظري (HPA Axis)، المسؤول عن تنظيم استجابة الجسم للإجهاد النفسي، عبر خفض إفراز الكورتيزول وهرمونات التوتر (Riaz et al., 2018).

أظهرت دراسات بيوكيميائية أن ماء **زمزم** يُعزز النشاط المضاد للأكسدة في أنسجة الدماغ عن طريق:

- رفع مستويات الإنزيمات الدفاعية مثل:
- Glutathione Peroxidase (GPx)
- Superoxide Dismutase (SOD)
- خفض تركيز المالون دي ألدهيد (MDA)، وهو أحد نواتج الأكسدة الضارة المرتبطة بتلف الخلايا العصبية.

هذه الآليات تلعب دورًا رئيسًا في الوقاية من الأمراض الانتكاسية العصبية مثل ألزهايمر وباركنسون، والتي يُعد الإجهاد التأكسدي فيها أحد أسبابها الرئيسة (Mahmoud et al., 2020; Ahmed, 2023).

- **تحسين الأداء الإدراكي والذاكرة**

في تجارب أُجريت على الفئران في اختبارات التعلم والذاكرة (مثل: متاهة Y و Morris Water Maze)

- أظهرت الفئران التي تناولت ماء زمزم تحسّنًا في سرعة التعلم وتكوين الذاكرة المكانية.
- حافظت على كثافة الخلايا العصبية في منطقة الحُصين (Hippocampus)، المرتبطة بوظائف التعلم والتخزين طويل المدى.
- زاد التعبير الجيني لعوامل مثل BDNF (Brain-Derived Neurotrophic Factor)، والذي يُعدّ محفزًا رئيسا للنمو والتمايز العصبي (Elhadary & Raj, 2017; Al-Juwaie et al., 2023).

• تجارب بشرية أولية وتقارير ميدانية

رغم محدودية الدراسات السريرية المباشرة، أفاد عدد من الحجاج والمعتمرين في تقارير ميدانية وتحقيقات نوعية وصفية بما يلي:

- تحسّن المزاج العام والشعور بالسكينة بعد شرب ماء زمزم.
- انخفاض الإرهاق العقلي وتحسّن الأداء الذهني، خاصة أثناء فترات الزحام والضغط الجسدي والذهني.

تدعم هذه النتائج الأولية فرضية وجود ارتباط وثيق بين ماء زمزم والمزاج العصبي من خلال مسارات بيوكيميائية تشمل توازن الكهارل (الالكتروليتات) وتحفيز النواقل العصبية، ما يعزز الجانب النفسي والروحي في آنٍ واحد Ahmad (2023); Mansur et al., (2022).

تشير المعطيات العلمية المتوفرة إلى أن ماء زمزم يُساهم في:

الوظيفة العصبية	أثر ماء زمزم
النقل العصبي	- تنظيم التوصيل الكهربائي والنواقل العصبية بفضل الكالسيوم والمغنيسيوم
مضادات الأكسدة العصبية	- حماية الدماغ من الإجهاد التأكسدي بفضل الإنزيمات الدفاعية
تقليل القلق والتوتر	- تثبيط المحور HPA وخفض هرمونات التوتر
تحسين الذاكرة والتعلم	- دعم منطقة الحُصين وزيادة BDNF
تحسين النوم والمزاج	- توازن كهارل الدم، وتأثير نفسي مهدئ

ورغم الحاجة إلى دراسات سريرية موسعة، إلا أن الدلائل التجريبية تشير إلى أن ماء زمزم بخصائصه المتعددة، تجعله مرشحًا طبيعيًا واعدًا ضمن استراتيجيات تعزيز صحة الجهاز العصبي، والوقاية من الاضطرابات النفسية والعصبية.

دور ماء زمزم في علاج أمراض ضغط الدم

يُعد الدم مكوّنًا حيويًا في الجسم يضطلع بوظائف حاسمة تشمل نقل الأكسجين والمواد الغذائية، وتنظيم المناعة، والحفاظ على التوازن الداخلي. كما أن تنظيم ضغط الدم في الجهاز القلبي الوعائي يمثل آلية فسيولوجية دقيقة ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالتوازن المعدني، وسلامة الجهاز العصبي الذاتي. وقد أظهرت دراسات حديثة أن لماء زمزم خصائص مميزة تساهم في دعم صحة الدم وزيادة الهيموغلوبين، وتنظيم ضغط الدم دون آثار جانبية سامة أو تأكسدية.

• دعم تكوين الدم وسلامة الهيموغلوبين

تشير الأدلة المخبرية إلى أن ماء زمزم ذو تأثير إيجابي على مكونات الدم، خاصة فيما يتعلق بتركيز الهيموغلوبين وحماية الهيم من الأكسدة. في دراسة تجريبية أجراها Badar et al. (2019) على 52 فأرًا صغيرًا من نوع ويستار، تم تقسيم الحيوانات إلى أربع مجموعات، كلٌّ منها تناول نوعًا مختلفًا من المياه: مياه عادية، مياه معدنية، ماء زمزم جديد، وماء زمزم مخزن منذ عام 2008م.

النتائج الرئيسة:

- لم تُسجَّل أي علامات سمية في الدم، أو ميتهيموغلوبينية واضحة في أي من المجموعات.
- لم يظهر فرق معنوي في مستويات **الميتهيموغلوبين** (MetHb)، وهو مؤشر على أكسدة الهيموغلوبين بفعل النترات.
- سجلت مجموعتا ماء زمزم زيادة ملحوظة في إجمالي تركيز الهيموغلوبين بنسبة:
  - ♦ 22 % في مجموعة ماء زمزم الجديد.
  - ♦ 9 % في المياه العادية.
  - ♦ 5 % في المياه المعدنية.

هـذه النتائـج تعـزز فرضيـة أمـان مـاء زمـزم علـى خلايـا الـدم، وقدرتـه علـى تعزيـز تكويـن الهيموغلوبـين، دون إثـارة التأكسـد الخلـوي.

- **دعم توازن الحديد والوقاية من فقر الدم**

تُظهـر تحاليـل العناصـر النـزرة في مـاء زمـزم احتـواءه علـى **تركيـز ملحـوظ مـن الحديـد**، وهـو مكـون رئيـس في بنـاء الهيمـــوغلوبين وخلايـا الـدم الحمـراء. وقـد أشـار Oktaviani & Fakhruddin (2021) إلـى أن الاسـتهلاك المنتظم لماء زمـزم قـد يُسـاهم في:

- الوقايـة مـن **فقـر الـدم الناتج عن نقص الحديد**، خاصـة لـدى الأطفـال والنسـاء الحوامل.
- تعزيز إنتاج كريات الدم الحمراء.
- تحسين توزيع الأوكسجين في الجسم وزيادة القدرة على التحمل.

- **تنظيم ضغط الدم عبر التأثير المعدني والفسيولوجي**

ارتفـاع ضغـط الـدم مـن أكثـر الأمـراض المزمنـة انتشـارًا، ويرتبـط بمضاعفـات خطيـرة علـى القلـب والدمـاغ والكلـى. وقـد كشـفت الدراسـات عـن ارتبـاط تركيبـة مـاء زمـزم الغنيـة بالمعـادن الأساسـية بتأثيـرات مباشـرة علـى ديناميكيـة الـدورة الدمويـة، وانتظـام الضغـط الدمـوي.

في دراسة سريرية أجراها Latif et al. (2020)، تبيّن أن شرب ماء زمـزم يُحدث:

- ارتفاعًـا طفيفًـا في الضغـط الانقباضـي والانبسـاطي، وازديـادًا في معـدل ضربـات القلب.
- تفعيـلًا واضحًـا في نشـاط الجهـاز العصبـي السـمبثاوي، المسـؤول عـن تنظيـم ضغـط الـدم في حـالات الإجهـاد.
- اسـتجابة فسـيولوجية معتدلـة مقارنـة بالمـاء الغـازي، دون تحفيـز مفـرط للجهـاز القلبـي.

يحتوي ماء زمزم على تراكيز متوازنة من المعادن الأساسية المؤثرة على ضغط الدم Tama & Sagiran, (2019) ، أبرزها:

المعدن	الدور الفسيولوجي في تنظيم الضغط
الكالسيوم	- يساهم في انقباض العضلات الملساء للأوعية الدموية، ويقلل المقاومة الوعائية.
المغنيسيوم	- يُنظّم توسع الأوعية ويقلل من تحفيز الجهاز العصبي السمبثاوي.
الصوديوم	- توازن الكالسيوم والمغنيسيوم في ماء زمزم يُقلل من خطره رغم ارتباطه بارتفاع الضغط

في دراسة لاحقة أجراها Munir et al., (2015) على 20 مريضًا مصابين بارتفاع ضغط الدم، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: إحداهما تناولت ماء زمزم فقط لمدة شهر، وسُجل فيها انخفاض متوسط في قراءات الضغط، ما يعزز الفرضية بأن ماء زمزم قد يُساهم في دعم التوازن الديناميكي لضغط الدم.

تشير أبحاث في علم التغذية إلى أن **امتصاص المعادن من المياه الطبيعية** يكون أعلى من امتصاصها من الغذاء، وذلك بسبب:

- **الانحلال الأيوني الكامل** للمعادن في الماء.
- **غياب المثبطات الغذائية** مثل الفيتات أو الألياف التي تعيق الامتصاص.
- **امتصاص مباشر عبر الجهاز الهضمي** دون تحلل كيميائي.

يُعد ماء زمزم مثالًا ممتازًا لما يُعرف بـ «المياه الوظيفية Functional Waters»، أي التي توفر فائدة صحية تتجاوز الترطيب، لتدعم التوازن الكهربي والفسيولوجي داخل الجسم.

تشير الأدلة العلمية إلى أن ماء زمزم يعمل على:

الوظيفة	الأثر المدعوم علميًا
دعم تكوين الدم	- زيادة تركيز الهيموغلوبين، دون أكسدة أو تسمم في الدم
تنظيم ضغط الدم	- تأثير متوازن على الجهاز العصبي الذاتي وتحسين استجابة الأوعية.
تقوية مناعة الدم	- تقليل الإجهاد التأكسدي وتعزيز سلامة خلايا الدم.
فاعلية امتصاص المعادن	- تسهيل امتصاص الحديد والمغنيسيوم والكالسيوم لدعم الصحة القلبية والجهاز الدوري.

بذلك، يكون ماء زمزم مكمّلًا طبيعيًا آمنًا وفاعلًا في دعم صحة الدم وتوازن ضغطه، خاصة في الفئات الأكثر عرضة للضغط مثل: الحوامل والمرضى المزمنين وكبار السن.

دور ماء زمزم في خفض الكوليسترول

تُعد اضطرابات الدهون في الدم من أبرز العوامل المؤدية إلى أمراض القلب التاجية والسكتات الدماغية، والتي تمثل السبب الأول للوفاة على مستوى العالم. وقدّرت منظمة الصحة العالمية أن أكثر من 5 ملايين شخص يفقدون حياتهم سنويًا نتيجة لأمراض القلب والأوعية المرتبطة بفرط كوليسترول الدم (WHO, 2023) .

وفي ظل التوجه العالمي نحو البدائل الطبيعية والوظيفية في إدارة هذه الحالات، يبرز ماء زمزم على أنه مادة غنية حيوية تستحق الدراسة والتحليل. فقد أظهرت البيانات الأولية أن ماء زمزم يُمكن أن يُساهم في خفض الكوليسترول والدهون الثلاثية، بتركيبته الفريدة الغنية بالعناصر الفاعلة حيويًا. كما يشكّل خيارًا علاجيًا واعدًا وآمنًا، خاصة للفئات التي تبحث عن بدائل طبيعية خالية من الآثار الجانبية. غير أن الأمر يتطلب مزيدًا من الإثبات العلمي، باستخدام التجارب السريرية المُنضبطة لتأكيد هذه النتائج الواعدة.

• الأساس الكيميائي لماء زمزم ودوره في تنظيم الدهون

يحتوي ماء زمزم على مزيج متميز من المعادن الحيوية، مثل **المغنيسيوم والزنك والبيكربونات والفلوريد والكالسيوم**، وهي عناصر ثبت تأثيرها الفسيولوجي على استقلاب الدهون. فقد أظهرت دراسات سابقة أن المغنيسيوم يُحسن حساسية الأنسولين، ويقلل من امتصاص الكوليسترول في الأمعاء الدقيقة (Hruby et al., 2014)، في حين يلعب الزنك دورًا رئيسًا في تثبيط إنزيم HMG-CoA reductase، المسؤول عن تخليق الكوليسترول في الكبد (Prasad, 2014). أما البيكربونات، فتعمل على معادلة درجة الحموضة مما يُحسن البيئة الخلوية لعمليات التمثيل الغذائي.

• دراسة تجريبية لتأثير ماء زمزم على الكوليسترول

في تجربة مخبرية أجراها محمود وآخرون (Mahmoud et al., 2020)، تم اختبار تأثير ماء زمزم على الملف الدهني في نماذج حيوانية مصابة بفرط كوليسترول الدم. وقد أظهرت النتائج:

- انخفاضًا معنويًا في مستويات **الكوليسترول الكلي** مقارنةً بمجموعة التحكم السلبي ($p < 0.05$).
- تحسنًا ملحوظًا في مستويات **الدهون الثلاثية** (Triglycerides)
- زيادة في نسبة HDL **إلى** LDL، وهي من أبرز مؤشرات الوقاية القلبية.

تُعزى هذه التأثيرات المحتملة إلى تفاعل العناصر المعدنية في ماء زمزم مع مسارات الأكسدة الدهنية، وتحفيزها للأنزيمات المسؤولة عن تكسير الدهون، وتقليل أكسدة البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة، وهي العملية الأساسية في نشوء تصلب الشرايين.

أثبتت الدراسة نفسها أن ماء زمزم فاق المياه المعدنية والمياه المفلترة المنزلية في تأثيره الخافض للدهون. إذ لم تُظهر المياه التجارية أي تغيّر معنوي في مستويات الدهون، ما يعزز تفرد زمزم موردًا مائيًا علاجيًا ذا خصائص وظيفية.

• الآليات البيوكيميائية المقترحة

- **المغنيسيوم:** يُحسّن توازن الكالسيوم والبوتاسيوم داخل الخلايا، مما يُعزز الأداء القلبي ويُقلل من تراكم الدهون (Hruby et al., 2014).
- **الزنك:** يمنع تلف جدران الأوعية بتثبيط عمليات الأكسدة ويحسن من تكوين البروتينات الناقلة للكوليسترول الجيد HDL (Prasad, 2014).
- **البيكربونات:** تُساهم في تقليل التوتر التأكسدي داخل الخلايا، مما يُخفف من أكسدة LDL المسبب الرئيس لتصلب الشرايين.

• التطبيقات السريرية المقترحة

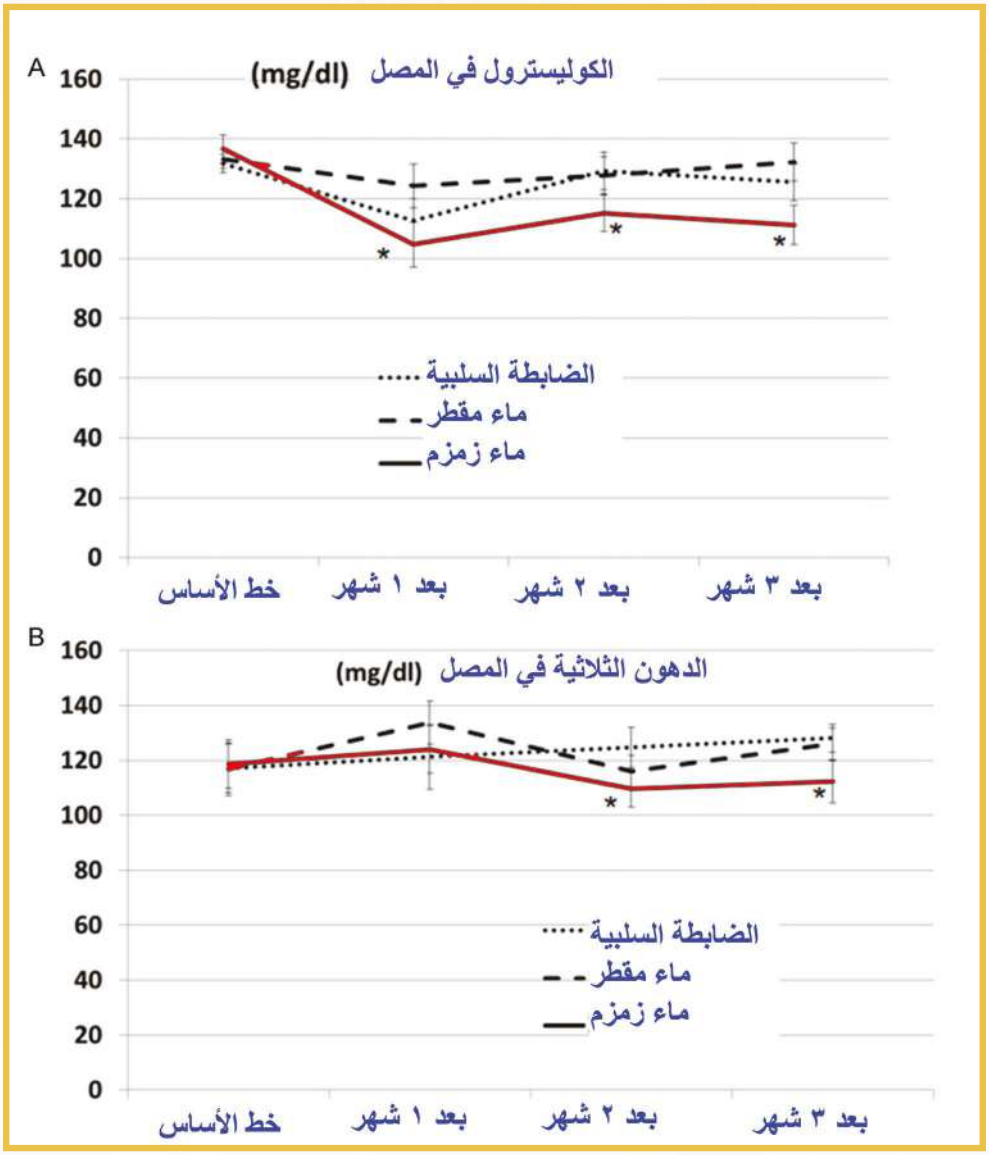
تشير هذه النتائج إلى إمكانية دمج ماء زمزم ضمن برامج الحمية الوقائية والعلاجية للمرضى المعرضين لفرط شحميات الدم، خاصة في الفئات التالية:

- مرضى السكري من النوع الثاني.
- المرضى الذين لا يتحملون الستاتينات أو العلاجات الدوائية الخافضة للدهون.
- الحجاج والمعتمرين الذين يُعانون من اضطرابات قلبية مزمنة.

• التوصيات المستقبلية

رغم أن البيانات المخبرية والتجريبية تبدو مشجعة، إلا أن الأمر يتطلب:

- إجراء دراسات سريرية بشرية واسعة النطاق لتقييم فاعلية ماء **زمزم** في خفض الكوليسترول.
- مقارنة تأثيره بأنواع المياه العلاجية الأخرى.
- دراسة فروقات الامتصاص الحيوي للعناصر المعدنية عند شرب ماء **زمزم** مقابل مكملات غذائية منفصلة.



ماء زمزم له تأثيرات خافضة للدهون. **A** - ماء زمزم له تأثير خافض للكوليسترول.

B - ماء زمزم يخفض نسبة الدهون الثلاثية في الدم.

* تشير إلى $p < 0.05$، وهو فرق كبير مقارنة بالتحكم السلبي (Mahmoud et al. 2020)

ماء زمزم والرقية الشرعية

يمثل الجمع بين ماء زمزم والرقية الشرعية – التي تتضمن تلاوة آيات من القرآن الكريم بنية الشفاء – بُعدًا روحيًا عميقًا في الثقافة الإسلامية، وقد لفت هذا الدمج أنظار الباحثين نحو دراسته من منظور علمي للتحقق من تأثيره الحيوي، خاصة فيما يتعلق بفاعليته المضادة للجراثيم. في هذا السياق، أُجريت دراسة علمية تحليلية حديثة لتقييم الخصائص المضادة للجراثيم في ثلاثة أنواع من المياه:

- ماء زمزم بمفرده،
- ماء زمزم مقروء عليه بالرقية الشرعية (آيات قرآنية)
- ثلاثة أنواع مختلفة من المياه المعدنية التجارية.

وقد اختبرت الدراسة هذه الأنواع مقابل خمس سلالات جرثومية ممرضة شائعة:

- (Escherichia coli الإشريكية القولونية)
- (Staphylococcus aureus المكورات العنقودية الذهبية)
- (Pseudomonas aeruginosa الزائفة الزنجارية)
- (Bacillus spp. العصوية النيابة)
- (Candida albicans المبيضات البيضاء)

نتائج الدراسة (El-Desoukey et al., 2020):

- جميع أنواع المياه بما فيها ماء زمزم وماء زمزم مع الرقية كانت خالية من التلوث الجرثومي عند الفحص باستخدام الأجار المغذي.
- بعد تعريضها للهواء، ظهرت مؤشرات على نمو جرثومي متفاوت:
  - ♦ أعلى نمو لوحظ في المياه المعدنية.
  - ♦ ماء زمزم أظهر تطورًا أقل من المياه المعدنية.
  - ♦ أما ماء زمزم المقروء عليه، فكان الأقل نموًا جرثوميًا، مشيرًا إلى أعلى مقاومة ضد التلوث.

من حيث القدرة المضادة للجراثيم:

- ماء **زمزم** مع الرقية تفوق على جميع الأنواع الأخرى.
- تلاه ماء **زمزم** العادي.
- في حين لم تُظهر المياه المعدنية أي فاعلية مضادة.

دلالة النتائج:

- تعزز النتائج فرضية أن دمج الرقية الشرعية مع ماء **زمزم** يزيد من فاعليته ضد البكتيريا والفطريات.
- هذه الخصائص تجعل منه مرشحًا لاستخدامات صحية ووقائية آمنة في البيئات التي تتطلب تعقيمًا طبيعيًا وفاعلية مضادة للعدوى، مثل أماكن الحج والازدحام الشديد.
- قد يُعزى هذا التأثير إلى الاهتزازات الصوتية للآيات القرآنية التي تؤثر على البنية الجزيئية للماء، كما أشار Emoto (2005)، حيث تساهم تلك الترددات في تنظيم الروابط الهيدروجينية داخل الماء، مما ينعكس على خصائصه الحيوية.
- كما أن المعادن الموجودة في ماء **زمزم** كالكالسيوم والمغنيسيوم والزنك، تساهم في التأثير المضاد للجراثيم (Al-Juaid et al., 2019; Elhadary & Raj, 2017).

دور ماء زمزم في دعم علاج حالات الإدمان

يمثل الإدمان على المخدرات تحديًا طبيًا ونفسيًا مركبًا، يرتبط بتغيرات معقدة في كيمياء الدماغ، وخلل في النقل العصبي، واضطرابات في التوازن النفسي، إضافة إلى العوامل البيئية والاجتماعية. وفي ظل السعي إلى إيجاد حلول طبيعية داعمة للعلاجات الدوائية والنفسية التقليدية، برزت إمكانية دمج ماء زمزم ضمن النموذج العلاجي المساعد، مستندةً إلى تركيبته المعدنية المتوازنة وخصائصه الحيوية النشطة.

تشير الأدبيات العلمية إلى أن العناصر المعدنية الموجودة في ماء زمزم، كالليثيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والزنك، لها تأثيرات مثبتة على الوظائف العصبية والمزاجية (Ahmad, 2023). كما أوضحت دراسات أخرى دور هذه المعادن في التخفيف من أعراض الانسحاب، وتحسين الاستقرار النفسي، وتقليل معدلات الانتكاس.

- **الليثيوم (Li): توازن المزاج وتقليل الانتكاس**

يُعد الليثيوم من العلاجات الكلاسيكية المستخدمة في الاضطرابات المزاجية، وقد ثبت أنه يُثبّت المزاج ويُقلل من نوبات الاكتئاب والهوس لدى المرضى المصابين بالاضطراب ثنائي القطب. يعمل الليثيوم على تعديل إشارات الناقلات العصبية، لا سيما السيروتونين والدوبامين، وهما ناقلان أساسيان في دائرة الإدمان والاندفاعية العصبية (Malhi et al., 2017).

وقد أظهرت أبحاث متعددة أن تناول الليثيوم بجرعات دقيقة يُمكن أن يُقلّل من الرغبة الشديدة لتعاطي المواد المخدرة (craving)، ويُقلل من معدلات الانتكاس بعد الإقلاع (Young, 2013) .

- **الكالسيوم (Ca): تنظيم الإشارات العصبية والتقلبات الانفعالية**

الكالسيوم عنصر رئيس في نقل الإشارات الكهربائية بين الخلايا العصبية، وتنظيم إطلاق النواقل العصبية من المشابك. وقد تبيّن أن الاضطرابات في توازن الكالسيوم ترتبط بزيادة القلق واضطرابات النوم وفرط الاستثارة العصبية، وكلها أعراض شائعة في مراحل الانسحاب من المخدرات (Haghighi et al., 2015). ومن هذا المنطلق، فإن شرب ماء زمزم كمصدر غني بالكالسيوم قد يُساهم في تخفيف هذه الأعراض.

- **المغنيسيوم (Mg): تقليل التوتر العصبي والتهيج**

يلعب المغنيسيوم دورًا محوريًا في أكثر من 300 تفاعل إنزيمي، ويُعد من العناصر الأساسية في تهدئة الجهاز العصبي المركزي. وتؤكد الدراسات أن نقص المغنيسيوم قد يُؤدي إلى تفاقم التوتر والقلق والاكتئاب (Serefko et al., 2016). كما يُساهم المغنيسيوم في تنظيم مستقبلات NMDA المرتبطة بالإدمان على الكحول والمنشطات العصبية.

- **الزنك (Zn): دعم الاستقرار العصبي والتعافي**

الزنك عنصر رئيس في استقلاب الخلايا العصبية، وذو دور عظيم في تنظيم مستقبلات الدوبامين، وهو الناقل العصبي المرتبط بالسلوك الإدماني. كما أن الزنك يعزز من تعافي الأنسجة العصبية، ويُقلل من الالتهاب العصبي الناتج عن التعرض المزمن للسموم الكيميائية (Grabrucker, 2014). وقد أظهرت الدراسات أن نقص الزنك قد يرتبط بزيادة شدة الإدمان وصعوبة الإقلاع.

• ماء زمزم مكملا طبيعيًا في برامج علاج الإدمان

يمتاز ماء زمزم بأنه مصدر طبيعي وآمن للعناصر المعدنية المذكورة، دون أن يُسبب آثارًا جانبية معروفة، وهو ما يُعزز قبوله في السياقات العلاجية. كما أن التوازن الإلكتروكيميائي لماء زمزم يُسهّل امتصاصه على مستوى الخلايا العصبية، مما يجعله مكملًا فاعلًا ضمن برامج التأهيل النفسي.

مقارنة بالمكملات الاصطناعية، فإن استخدام ماء زمزم يُوفر:

- **سلامة حيوية عالية** دون تراكمات سُمية.
- **كلفة منخفضة** خاصة في البيئات التي يتوفر فيها بكثرة.
- **قبولًا دينيًا ونفسيًا واسعًا** يعزز الثقة لدى المتعالجين المسلمين.

توصيات مستقبلية

- إجراء **تجارب سريرية محكمة** على مرضى الإدمان لدراسة تأثير ماء زمزم على كيمياء الدماغ، والأعراض الانسحابية.
- تقييم فاعليته عند **دمجه مع الأدوية النفسية** في برامج العلاج المركب.
- فحص دوره في **تثبيت المزاج وتحسين النوم وتقليل التهيج العصبي** لدى المتعافين.

النشاط المضاد للفطريات والجراثيم في ماء زمزم

تُعد الكائنات الدقيقة - مثل الفيروسات والبكتيريا والطفيليات - من أبرز التحديات التي تواجه الصحة العامة، لا سيما في البيئات المزدحمة والمفتوحة، كما هو الحال أثناء مواسم الحج والعمرة، حيث تزداد احتمالات انتقال العدوى بسبب التقارب الجسدي والضغط على الموارد الصحية. وقد كشفت أبحاث متعددة عن الخصائص الحيوية الفريدة لماء زمزم في مقاومة طيف واسع من هذه الكائنات الدقيقة، وهو ما يُعزى إلى تركيبه الأيوني القلوي وثرائه بالعناصر المعدنية النشطة.

عند مقارنة ماء زمزم بمياه الشرب المعبأة أو مياه الصنبور من حيث النشاط المضاد للجراثيم، أظهرت النتائج ما يلي:

- **نطاقًا أوسع لتثبيط النمو الجرثومي:** حيث تفوّق على المياه الأخرى في منع نمو البكتيريا والفطريات الممرضة.
- **استقرارًا طويل الأمد:** إذ حافظ ماء زمزم على فاعليته المضادة للجراثيم حتى بعد التخزين لمدة تتجاوز 6 أشهر، ودون الحاجة إلى التبريد.
- **خلوه من التلوث:** لم تُسجّل أي علامات لنمو جرثومي أو فطري على عينات ماء زمزم أثناء فترات الحفظ، مما يدل على استقراره الحيوي.

وتُعزز هذه النتائج حقيقة أن ماء زمزم يتمتع بخواص مضادة للجراثيم والفطريات، خاصةً عند دمجه مع مواد طبيعية مثل الحبة السوداء والعسل وبعض النباتات الطبية. ويعود ذلك إلى عدة عوامل رئيسة:

- خلو ماء زمزم التام من الجراثيم حتى بعد التعرض البيئي.
- ارتفاع محتواه من المعادن النشطة حيويًا مثل الكالسيوم والمغنيسيوم والفلوريد، والتي لها تأثيرات مباشرة مضادة للبكتيريا والفطريات.
- **دوره مذيبًا نباتيًا فاعلًا** حيث أظهرت دراسات أن استخدام ماء زمزم في استخلاص المركبات النباتية النشطة يُعزز من كفاءتها الحيوية مقارنة بالمذيبات التقليدية، مما يجعله خيارًا مثاليًا لتطوير مستحضرات دوائية طبيعية وآمنة.

ورغم أن تأثير ماء زمزم المنفرد في تثبيط بعض الكائنات الدقيقة قد يكون محدودًا نسبيًا، فإن توظيفه ضمن منظومة علاجية تكاملية إلى جانب مركبات طبيعية يُعد خيارًا واعدًا في مجال الطب التكميلي والوقائي، خاصةً في تطوير مستحضرات موضعية أو فموية ذات أصل طبيعي.

رغم محدودية الأبحاث المنشورة حول تأثير ماء زمزم على الفيروسات، إلا أن بعض الدراسات الأولية والتجارب السريرية غير المنشورة قدّمت مؤشرات مشجعة، حيث أشارت إلى:

- **تحسّن أعراض عدوى الجهاز التنفسي العلوي** لدى بعض المرضى الذين شربوا ماء زمزم بانتظام.
- **تقارير غير مباشرة** تربط بين ماء زمزم ودعم الجهاز المناعي، ما يُقلل من شدة أعراض العدوى الفيروسية، مثل فيروس كورونا المستجد (SARS-CoV-2).
- وتدعم بعض الأبحاث الحيوية فرضية أن الماء القلوي – مثل ماء زمزم – قد يُساهم في:
- **خلق بيئة داخلية غير مناسبة لتكاثر الفيروسات**، خصوصًا تلك التي تنشط في أوساط حمضية.
- **تحفيز الاستجابة المناعية الفطرية**، بتعزيز وظيفة الخلايا البلعمية والخلايا التائية المساعدة (T-helper cells)، والتي تُعد خط الدفاع الأول ضد العدوى الفيروسية.

وعمومًا، فإن ماء زمزم ذو إمكانات واعدة ليعمل عمل مضاد طبيعي للكائنات الدقيقة، بما في ذلك البكتيريا والفطريات، وربما الفيروسات، ويُعزز ذلك تميزه في:

- الثبات الحيوي حتى في ظروف التخزين الطويلة.
- خلوه التام من الجراثيم والسموم الفطرية.
- تأثيره الميكروبيولوجي المعزز عند دمجه مع مكونات طبيعية.

إن هذه الخصائص تجعل من ماء زمزم خيارًا طبيعيًا مميزًا في الاستراتيجيات الوقائية والعلاجية، خاصة في البيئات المكتظة، وفي ظل الحاجة إلى بدائل آمنة ومستدامة لمكافحة العدوى.

أولًا: النشاط المضاد للفطريات

تُعد الفطريات المرضة، ولا سيما Candida albicans، من أبرز مسببات العدوى الفطرية المهبلية والجلدية والمناعية، وقد ثبت في السنوات الأخيرة أن هذه الكائنات تتمتع بقدرة متزايدة على مقاومة مضادات الفطريات الاصطناعية. ولذلك، أضحى البحث عن بدائل طبيعية أكثر أمانًا وفاعلية أمرًا ملحًا في الأوساط الطبية.

في هذا السياق، أُجريت دراسة في جامعة أومارو موسى يارادوا، بولاية كاتسينا – نيجيريا، لتقييم النشاط التآزري لمستخلص الحبة السوداء الإيثانولي (BSE) والعسل (HN) وماء زمزم (ZZ) ضد عزلات C. albicans السريرية باستخدام طريقة الانتشار في الآجار (agar well diffusion)، مع حساب الحد الأدنى للتركيز المثبط (MIC) والحد الأدنى للتركيز القاتل للفطريات (MFC). وقد أظهرت النتائج أن مستخلص الحبة السوداء سجل أعلى نشاط بمعدل تثبيط بلغ 14 ملم، تلاه العسل بـ 12 ملم، في حين كان لماء زمزم تأثير محدود نسبيًا بمعدل 2 ملم. وسُجلت أفضل قيم MIC وMFC عند 30 و60 ملغم/مل على التوالي، مما يشير إلى إمكانية استخدام ماء زمزم عاملا مساعدا في التركيبات التآزرية المضادة للفطريات (Saulawa & Hamisu, 2019).

ثانيًا: النشاط المضاد للجراثيم

تُشكل العدوى البكتيرية تحديًا صحيًا عالميًا بسبب مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية. وتشمل أبرز السلالات المرضة: Escherichia coli، Salmonella spp.، Staphylococcus aureus، وPseudomonas aeruginosa، فضلًا عن استمرار العدوى الفطرية المتكررة بـ Candida albicans. في تجربة تحليلية مقارنة، وُجد أن ماء زمزم يثبط نمو هذه السلالات عند استخدامه نقيًا أو بتراكيز مخففة، وقد فاق في بعض الحالات فاعلية مضادات حيوية تقليدية مثل الأمبيسيلين والكلورامفينيكول (Aljuaid et al., 2019). كما أظهرت دراسات أخرى أن ماء زمزم خالٍ تمامًا من التلوث البكتيري حتى بعد تخزينه لعدة أشهر دون تبريد (El-Desoukey et al., 2020). ويُعزى هذا الاستقرار الجرثومي إلى تركيبة زمزم الفريدة، والتي تحتوي على تركيزات عالية من الكالسيوم والمغنيسيوم، إلى

جانب الفلوريد، وهي عناصر معروفة بقدرتها على تثبيط النمو البكتيري ومنع تكوّن الطحالب. كما تساهم قلوية ماء زمزم (pH ≈ 7.9 - 8.0) في توفير بيئة عدائية لنمو البكتيريا والجراثيم، مما يعزز من خصائصه كونه مضادًا طبيعيًا للأكسدة والعدوى (Khalid, 2014; Vikhar, 2019).

ثالثًا: ماء زمزم مذيبا فاعلًا لاستخلاص المركبات النباتية

في تجربة علمية إضافية، استُخدم ماء زمزم مذيبا كيميائيا لاستخلاص المركبات النشطة من أوراق نبات البان الزيتي (Moringa oleifera)، ضمن دراسة مقارنة شملت ستة مذيبات مختلفة (منها ماء زمزم ومزجه مع الإيثانول أو الأسيتون). وقد تم تقييم النشاط المضاد للبكتيريا والفطريات ضد مجموعة من السلالات المرضية، منها S. aureus, B. cereus, B. subtilis, P. aeruginosa, E. coli, P. mirabilis، وC. albicans. وسجّلت أقل قيمة للـ MIC (6.25) ملغم/مل) في حالة المستخلصات المأخوذة باستخدام خليط ماء زمزم/ أسيتون، وخصوصًا ضد Bacillus subtilis. وتبيّن أن مستخلصات الأسيتون، ولا سيما عند دمجها مع ماء زمزم، قد أظهرت أعلى مستويات النشاط الحيوي ضد معظم السلالات المختبرة، مما يشير إلى أن ماء زمزم لا يُعد فقط ماءً نقيًا، بل يمتلك كذلك دورًا فاعلًا في تعزيز الكفاءة الحيوية للنباتات الطبية عند استخدامه في الاستخلاص (Jahally & Puchooa, 2017).

الخلاصة العامة لأهم الفوائد الصحية لماء زمزم

في ضوء ما عُرض من بيانات علمية وتحاليل مخبرية وتجارب سريرية وملاحظات إكلينيكية، يمكن استخلاص أن ماء زمزم يُمثّل حالة استثنائية من بين المياه الطبيعية، تجمع بين التركيب المعدني الفريد، والخصائص الفيزيائية والنانومترية المميزة، والتأثيرات الصحية المتعددة المدعومة بالأدلة، والرمزية الدينية المتجذّرة في وعي الإنسان المسلم.

أولًا: الخصائص الطبيعية والبنائية

- يتمتع ماء زمزم بنسبة أملاح معدنية متوازنة تشمل الكالسيوم والمغنيسيوم والفلوريد والبيكربونات، ضمن الحدود الصحية.
- يمتاز بدرجة حموضة قلوية معتدلة ($pH \approx 7.9 - 8.0$)، تمنحه خصائص مضادة للحمضية ومساعدة على التوازن الحيوي.
- أظهر ثباتًا ملحوظًا في تركيبه الكيميائي حتى بعد سنوات من التخزين، مما يدل على استقراره الطبيعي الفريد.

ثانيًا: الفوائد الحيوية والوظيفية

- أثبتت التجارب أن ماء زمزم آمن على الخلايا الحية، ولا يُظهر أي سمّية حتى بتركيزات عالية.
- يُساهم في تقوية جهاز المناعة، وزيادة مضادات الأكسدة الطبيعية، وخفض مؤشرات الالتهاب.
- يساعد في دعم وظائف الكلى والكبد، ويُقلل من تراكم السموم والمعادن الثقيلة.
- يُظهر فاعلية مضادة للبكتيريا والفيروسات والطفيليات، دون التأثير على البكتيريا المفيدة في الجسم.
- يُعزز من التوازن الأيضي، ويحسّن مؤشرات السكر والدهون وضغط الدم.

ثالثًا: الفوائد الخاصة بأعضاء الجسم

- **الجهاز الهضمي:** يُحسّن الهضم، ويُخفف من قرحة المعدة والإمساك، ويُحسّن امتصاص العناصر الغذائية.
- **الجهاز البولي:** يُقلّل من تكوّن حصى الكلى، ويُحسن أداء الكلى لدى مرضى الغسيل الكلوي.
- **الجهاز العصبي:** يُهدئ النشاط العصبي، ويُحسّن المزاج العام والنوم، ويُقلل من مؤشرات القلق.
- **الفم والأسنان:** يُقلّل من البكتيريا المسببة للتسوس، ويُعزز صحة اللثة ويُعيد تمعدن المينا.
- **البشرة والجروح:** يسرّع من التئام الجروح، ويُقلّل من التهابات الجلد ويُعزز تجديد الخلايا.

رابعًا: التطبيقات الطبية والنانوتقنية

- يُستخدم في تصنيع الجسيمات النانوية الفاعلة طبيًا (مثل الفضة والزنك والذهب النانوي).
- يُظهر خصائص نانوية مميزة في البنية والترابط الجزيئي، ما يدعوه بعض الباحثين «ماء نانوي طبيعي».
- يُساهم في تقنيات التوصيل الدوائي الدقيق، ويُقترح استخدامه في المستحضرات الطبية والتجميلية.

خامسًا: الخواص البصرية والديناميكية

- يُكوِّن بلورات مائية سداسية متناسقة عند التجميد، بخلاف المياه العادية.
- يُظهر استقرارًا في معاملات الانكسار الطيفي، ونقاءً بصريًا في تقنيات التصوير الليزري.
- يُمكن استخدامه بصمةً ضوئيةً رقمية للتحقق من أصالته.

الخاتمـــة

منذ الصفحات الأولى لهذا الكتاب، لم تكن رحلتنا مع زمزم رحلةً مع الماء وحده، بل مع قصة ربانية تسري بين قطراته، تروي حكاية الإيمان والعلم، وتصل الماضي بالحاضر والمستقبل. زمزم ليس بئرًا عاديًا، بل هو نبع يقين، ورمز لقداسة المكان، وآية تتدفق منذ آلاف السنين، تحمل في كل قطرة منها ذاكرة الرسالة، وشهادة على عظمة الخالق.

لقد سعينا في هذا العمل إلى أن نربط بين أبعاد زمزم جميعها: بُعده الشرعي في النصوص القرآنية والحديثية، وحضوره في مسار التاريخ الإسلامي، وفرادته العلمية التي أثبتتها الجيولوجيا والكيمياء والفيزياء والطب، وصولًا إلى آفاق الذكاء الاصطناعي وأدوات العصر في مراقبته وحمايته. كان الهدف أن يرى القارئ زمزم كمنظومة متكاملة، حيث تتكامل قدسية الوحي مع دقة المعادلة العلمية، وحيث لا تتعارض البركة مع البرهان، بل يتعاضدان في صياغة صورة واحدة للمورد المبارك.

وإذا كانت فصول الكتاب قد تناولت كل جانب من هذه الجوانب على حدة، فإن الخيط الذي يجمعها جميعًا هو أن زمزم ظاهرة استثنائية تستحق أن تكون ميدانًا دائمًا للبحث والتأمل، لا تكتفي بكونها موضوعًا للتاريخ أو الفقه أو الجيولوجيا أو الطب، بل تظل مجالًا مفتوحًا للتكامل بين هذه العلوم جميعًا.

إننا نختم هذا الكتاب، لا لنغلق صفحاته، بل لنفتح أبوابًا جديدة للبحث والتطبيق. ندعو إلى دعم البحوث البيئية والهيدرولوجية، وتعزيز الدراسات الطبية والرقمية، وإقامة مراكز علمية متعددة التخصصات، تجمع بين خبراء الماء، والمؤرخين، والعلماء الشرعيين، والمتخصصين في الذكاء الاصطناعي، بهدف واحد: أن نواصل خدمة هذا المورد الخالد، مع الحفاظ على قدسيته واستدامته.

فإن بئرًا لا ينضب ماؤها، لا تنضب أسرارها.

فلنواصل الحفر - لا في الصخور - بل في العلم.

ولنجعل من **زمزم**، كما كان منذ لحظة تفجّره، شاهدًا خالدًا على أن ما نزل من السماء... لا تفنى قيمته على الأرض.

قاموس المصطلحات حسب اللغات

Arabic	Urdu	Persian	Malay	English	French	Spanish	Turkish	Bengali	Hindi	Russian	Chinese	Japanese	Swahili	Hebrew
مكة المكرمة	مکہ مکرمہ	مکه مکرمه	Mekah al-Mukarra-mah	Makkah	La Mec-que	La Meca	Mekke	মক্কা	मक्का	Мекка	麦加	メッカ	Makka	מכה
الحرم المكي	حرم مکی	حرم مکی	Tanah Ha-ram Mekah	Sacred Precinct	Sanc-tuaire de La Mecque	Santuario de La Meca	Mekke Harem	মক্কার পবিত্র মসজিদ এলাকা	मक्का का पवित्र हरम क्षेत्र	Священная территория Мекки	麦加禁寺圣区	メッカの聖域	Eneo Takatifu la Msikiti wa Mak-ka	מתחם המ־סגד הקדוש במכה
المسجد الحرام	مسجد الحرام	مسجد الحرام	Masjid al-Haram	Grand Mosque	Grande Mosquée	Gran Mezquita	Mescid-i Haram	মসজিদুল হারাম	मस्जिद अल-हरम	Аль-Масджид аль-Харам	禁寺（麦加大清真寺）	マスジド・ハラーム	Msikiti Mkuu wa Makka	מסגד אל־חראם
الكعبة المشرفة	خانہ کعبہ	کعبه مشرفه	Kaabah	Holy Kaaba	Kaaba sacrée	Kaaba sagrada	Kâbe	পবিত্র কাবা	पवित्र काबा	Священная Кааба	神圣的天房	神聖なカアバ	Kaaba Tukufu	הכעבה הקדושה
أركان الكعبة	ارکان کعبہ	ارکان کعبه	Rukun Kaabah	Corners of the Kaaba	Coins de la Kaaba	Esquinas de la Kaaba	Kâbe köşeleri	কাবার কোণসমূহ	काबा के कोने	Углы Каабы	克尔白的角	カアバの四隅	Pembe za Kaaba	פינות הכעבה
الركن اليماني	رکن یمانی	رکن یمانی	Rukun Yamani	Yemeni Corner	Coin yéménite	Rincón yemení	Yemeni Köşesi	ইয়েমেনি কোণ	यमनी कोना	Йеменский угол	也门角	イエメンの角	Pembe ya Ye-meni	הפינה התימנית
الحجر الأسود	حجر اسود	حجر الاسود	Hajar Aswad	Black Stone	Pierre Noire	Piedra Negra	Hacerü'l-Es-ved	হাজরে আসওয়াদ	हजरे अस्वद	Чёрный камень	黑石	黒石	Jiwe Jeusi	האבן הש־חורה
مقام إبراهيم	مقام ابراہیم	مقام ابراهیم	Maqam Ibrahim	Station of Abraham	Station d'Abra-ham	Estación de Abra-ham	Makam-ı İbrahim	মাকামে ইব-রাহিম	मकाम-ए-इब्राहीम	Макам Ибрахима	易卜拉欣立足	イブラーヒームの	Maqam Ibrahim	מקאם אברהם

قاموس المصطلحات حسب اللغات

Arabic	Urdu	Persian	Malay	English	French	Spanish	Turkish	Bengali	Hindi	Russian	Chinese	Japanese	Swahili	Hebrew
حجر إسماعيل (الحطيم)	حجر اسماعیل	حجر اسماعیل	Hijr Ismail	Hijr Ismail	Hijr d'Ismaël	Hijr de Ismael	Hicr-i İsmail	হাজরে ইসমাইল (হাতিম)	हि-जु-ए-इस्मा-ईल (हतीम)	Хиджр Исмаила (Хатим)	伊斯梅尔 حجر (哈提姆)	イスマーイールの	Hijr Ismail (Hateem)	חִגְר ישמעאל
الملتزم	ملتزم	ملتزم	Multazam	Multazam	Multa-zam	Multa-zam	Mül-tezem	মুলতাজিম	मुल्तज़िम	Мультазам	穆勒塔扎姆	ムルタザム	Multa-zam	מולתזם
المطاف	مطاف	مطاف	Mataf	Tawaf Area	Aire du Tawaf	Área del Tawaf	Metaf	তাওয়াফের স্থান	तवाफ का क्षेत्र	Зона тавафа	区域	タワーフ区域	Eneo la Tawaf	אזור הטוואף
المسعى	مسعیٰ	مسعی	Mas'a	Sa'i corri-dor	Couloir du Sa'i	Pasillo del Sa'i	Mes'a	সাঈ পথ	सई का मार्ग	Са'й коридор	伊通道	サイの通路	Njia ya Sa'i	מסלול הסעי
الصفا	صفا	صفا	Safa	Safa	Safa	Safa	Safa	সাফা	सफा	Сафа	法	サファー	Safa	ספא
المروة	مروہ	مروه	Marwah	Marwah	Marwah	Marwa	Merve	মারওয়া	मरवा	Марва	尔瓦	マルワ	Marwa	מרווה
المشاعر المقدسة	مشاعر مقدسہ	مشاعر مقدسه	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	Maeneo Matakat-ifu	האתרים הקדושים
منى	منیٰ	منا	Mina	Mina	Mina	Mina	Mina	মিনা	मिना	Мина	米	ミナー	Mina	מינא
عرفات	عرفات	عرفات	Arafah	Arafat	Arafat	Arafat	Arafat	আরাফাত	अराफात	Арафат	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	আরাফাত পর্বত	अराफ़ात पर्वत	Гора Арафат	阿拉法特山	アラファト山	Mlima Arafat	הר ערפאת
مزدلفة	مزدلفہ	مزدلفه	Muzdalifah	Muzdalifah	Mou-zdalifa	Muzdal-ifa	Müzdelife	মুজদালিফা	मुज़दलिफ़ा	Муздалифа	穆兹里法	ムズダリファ	Muzdal-ifa	מוזדליפה
الجمرات	جمرات	جمرات	Jamrah	Jamarat	Jamarat	Jamarat	Cemarat	জামারাত	जमारात	Джамарат	石柱（投石）	ジャマラート	Jamarat	ג'מראט

قاموس المصطلحات حسب اللغات

Arabic	Urdu	Persian	Malay	English	French	Spanish	Turkish	Bengali	Hindi	Russian	Chinese	Japanese	Swahili	Hebrew
جمرة العقبة	جمرہ عقب	جمره عقبه	Jamrah Aqabah	Jamrat al-Aqabah	Jamra d'Aqa-bah	Jamra de Aqaba	Akabe Cemresi	জামরাতুল আকাবা	जमरतुल अक़बा	Джамрат аль-Акаба	阿卡巴石柱	ジャムラト・アル・アカバ	Jamrat al-Aqaba	ג'מרת אל-עקבה
مسجد نمرة	مسجد نمرہ	مسجد نمره	Masjid Namirah	Namirah Mosque	Mosquée Namirah	Mezquita Namira	Nemire Mescidi	মসজিদে নামিরা	मस्जिद नमिरा	Мечеть Намира	米拉清真寺	ナミラモスク	Msiki-ti wa Namira	מסגד נמירה
بئر زمزم	کنواں زمزم	چاه زمزم	Telaga Zamzam	Zamzam Well	Puits de Zamzam	Pozo de Zamzam	Zemzem Kuyusu	জমজম কূপ	ज़मज़म कुआँ	Колодец Замзам	泉	ザムザムの井戸	Kisima cha Zam-zam	באר זמזם
ماء زمزم	آب زمزم	آب زمزم	Air Zamzam	Zamzam Water	Eau de Zamzam	Agua de Zamzam	Zemzem Suyu	জমজমের পানি	ज़मज़म का पानी	Вода Замзам	水	ザムザムの水	Maji ya Zamzam	מי זמזם
سقيا زمزم	سقیا زمزم	سقای زمزم	Pemberian air Zamzam	Zamzam Distribu-tion	Distri-bution de Zam-zam	Distribu-ción de Zamzam	Zemzem dağıtımı	জমজম পানি পান করানো	ज़मज़म पिलाना	Поение Замзамом	提供水	ザムザムの給水	Kuwapa maji ya Zamzam	השקיית זמזם
بصمة زمزم	بصمت زمزم	اثر زمزم	Jejak Zam-zam	Zamzam Signature	Empre-inte de Zamzam	Huella de Zamzam	Zemzem izi	জমজমের বৈশিষ্ট্য	ज़मज़म की विशेषता	Особенность Замзама	水特性	ザムザムの特性	Sifa ya Zamzam	מאפיין זמזם
عمر ماء زمزم	عمر آب زمزم	عمر آب زمزم	Usia air Zamzam	Age of Zamzam Water	Âge de l'eau de Zamzam	Edad del agua de Zamzam	Zemzem suyunun yaşı	জমজম পানির বয়স	ज़मज़म 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	גיל מי זמזם
التضلع من زمزم	زمزم سے سیر ہو کر پینا	سیراب شدن از زمزم	Minum Zam-zam hingga kenyang	Drinking Zamzam abundantly	Boire Zamzam abondam-ment	Beber Zamzam abundan-temente	Zemzemle doyasıya içmek	পেট ভরে জমজম পান করা	ज़मज़म 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	רוויה מזמזם

قاموس المصطلحات حسب اللغات

Arabic	Urdu	Persian	Malay	English	French	Spanish	Turkish	Bengali	Hindi	Russian	Chinese	Japanese	Swahili	Hebrew
الزمزمة	زمزم	زمزمه	Zamzamah	Zamzamah	Zam-zamah	Zamza-ma	Zemzeme	জমজম শব্দ	ज़मज़म की ध्वनि	Журчание Замзама	水声	ザムザムの音	Sauti ya Zamzam	קול זמזם
الزمازمة	زمزم والے	زمزمه کنندگان	Zamazimah	Zamazimah	Zamaz-imah	Zamaz-imah	Zemzem görevli-leri	জমজম পরিবেশন-কারীরা	ज़मज़म पिलाने वाले	Раздатчики Замзама	水供者	ザムザム配布者	Wahudu-mu wa Zamzam	מחלקי זמזם
الاستشفاء بزمزم	زمزم سے شفا لینا	شفا با زمزم	Penyembu-han Zamzam	Healing with Zam-zam	Guérison avec Zamzam	Curación con Zam-zam	Zemzemle şifa	জমজম দ্বারা আরোগ্য লাভ	ज़मज़म से उपचार	Исцеление Замзамом	用水治愈	ザムザムによる治癒	Upony-aji kwa Zamzam	ריפוי בזמזם
التبرك بزمزم	زمزم سے برکت لینا	تبرک با زمزم	Berkat Zamzam	Blessing with Zam-zam	Béné-diction avec Zamzam	Bendi-ción con Zamzam	Zemzem-le bere-ket	জমজম দ্বারা বরকত লাভ	ज़मज़म से बरकत लेना	Благословение Замзамом	以水求福	ザムザムによる祝福	Baraka kwa Zamzam	ברכה מזמזם
هاجر	ہاجرہ	هاجر	Hajar	Hagar	Agar	Agar	Hacer	হাজেরা	हाजरा	Хаджар	夏甲	ハージャル	Hajar	הגר
إسماعيل عليه السلام	حضرت اسماعیل	اسماعیل پیامبر	Nabi Ismail	Prophet Ishmael	Prophète Ismaël	Profeta Ismael	Peyg-amber İsmail	ইসমাইল (আ.)	इस्माईल (अ.स.)	Исмаил (мир ему)	以利(愿他平安)	イスマーイール（彼に平安あれ）	Ismail (A.S)	ישמעאל עליו השלום
عبد المطلب	عبدالمطلب	عبدالمطلب	Abdul Mut-talib	Abdul Muttalib	Abd al-Mut-talib	Abdul Muttalib	Ab-dülmut-talib	আব্দুল মুত্তালিব	अब्दुल मुत्तलिब	Абд аль-Мутталиб	阿卜杜勒·穆塔利布	アブドゥル・ムッタリブ	Abdul Muttalib	עבד אל-מוטליב
غار حراء	غار حرا	غار حرا	Gua Hira	Cave of Hira	Grotte de Hira	Cueva de Hira	Hira Mağarası	হেরা গুহা	ग़ार-ए-हिरा	Пещера Хира	希拉山洞	ヒラー洞窟	Pango la Hira	מערת חירא

قاموس المصطلحات حسب اللغات

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	সওর গুহা	ग़ार-ए-सौर	Пещера Саур	索尔山洞	サウル洞窟	Pango la Thawr	מערת ת'ור
وادي إبراهيم	وادی ابراہیم	دره ابراهيم	Lembah Ibrahim	Valley of Ibrahim	Vallée d'Ibrahim	Valle de Ibrahim	İbrahim Vadisi	ইবরাহিম উপত্যকা	वादी इब्राहीम	Долина Ибрахима	易卜拉欣山谷	イブラーヒームの谷	Bonde la Ibrahim	עמק אברהם
مسجد البيعة	مسجد بیعت	مسجد بیعت	Masjid Bai'ah	Mosque of Allegiance	Mosquée de l'Allégeance	Mezquita del Juramento	Biat Mescidi	মসজিদে বাইআত	मस्जिद अल-बैअत	Мечеть Бай'а	拜阿特清真寺	バイアトモスク	Msikiti wa Bai'ah	מסגד ביעה
مسجد عائشة	مسجد عائشہ	مسجد عایشه	Masjid Aisyah	Aisha Mosque	Mosquée Aïcha	Mezquita Aisha	Aişe Mescidi	মসজিদে আয়েশা	मस्जिद आयशा	Мечеть Айши	阿伊莎清真寺	アイシャモスク	Msikiti wa Aisha	מסגד עאישה
شعب أبي طالب	شعب ابی طالب	دره ابوطالب	Syi'b Abi Talib	Valley of Abu Talib	Vallée d'Abou Talib	Valle de Abu Talib	Ebu Talib Vadisi	শিয়াবে আবি তালিব	शिब-ए-अबी तालिब	Шиб Аби Талиб	阿比塔利卜山谷	アビータリブの谷	Shib Abi Talib	עמק אבי טאלב
بئر طوى	کنواں طوی	چاه طوی	Telaga Tuwa	Well of Tuwa	Puits de Tuwa	Pozo de Tuwa	Tuva Kuyusu	তুওয়া কূপ	तुवा कुआँ	Колодец Тува	瓦井	トゥワの井戸	Kisima cha Tuwa	באר תווא
عين زبيدة	عین زبیدہ	چشمه زبیده	Mata air Zubaidah	Zubaidah Spring	Source Zubaida	Manantial Zubaida	Zübeyde Kaynağı	আইন জুবাইদা	ऐन ज़ुबैदा	Источник Зубайда	祖拜 水渠	ズバイダの泉	Chemchemi ya Zubaida	עין זובייידה
الحج	حج	حج	Haji	Hajj	Hajj	Hach	Hac	হজ	हज	Хадж	朝	ハッジ	Hajj	חג'
العمرة	عمرہ	عمره	Umrah	Umrah	Omra	Umrah	Umre	উমরা	उमरा	Умра	副朝	ウムラ	Umra	עומרה
الميقات	میقات	میقات	Miqat	Miqat	Miqat	Miqat	Mikât	মীকাত	मीक़ात	Микат	受戒界	ミーカート	Miqat	מיקאת
الإحرام	احرام	احرام	Ihram	Ihram	Ihram	Ihram	İhram	ইহরাম	इहराम	Ихрам	受戒状	イフラーム	Ihram	איהראם
المحرم	محرم	محرم	Muhrim	Muhrim	Muhrim	Muhrim	Muhrim	মাহরাম	महरम	Махрам	直系属(禁婚)	マフラム	Mahram	מחרם

ZemZem
ЗамЗам
ZamZam
زمزم
Global ZamZam Encyclopedia
موسوعة زمزم العالمية

مصطلحات تعريفية مع النقل الصوتي

المصطلح	التعريف	النقل الصوتي Transliteration
إعادة حفر زمزم	عملية إعادة اكتشاف البئر في عهد عبد المطلب بعد أن طمر عبر الزمن.	I'adat Hafar ZamZam
إسماعيل عليه السلام	ابن النبي إبراهيم الذي ارتبطت قصة ظهور ماء زمزم بطفولته.	Isma'il (peace be upon him)
الاستشفاء بزمزم	شرب ماء زمزم بنية طلب الشفاء من الأمراض.	Al-Istishfa' bi ZamZam
الإحرام	نية الدخول في مناسك الحج أو العمرة مع الالتزام بمحظورات محددة.	Ihram
أنصاب الحرم	العلامات الحجرية التي تحدد حدود الحرم المكي من الجهات المختلفة.	Ansab al-Haram
أركان الكعبة	الزوايا الأربع لبناء الكعبة وهي الركن الأسود والركن العراقي والركن الشامي والركن اليماني.	Arkan al-Kaaba

المصطلح	التعريف	النقل الصوتي Transliteration
باب الكعبة	الباب الواقع في الجهة الشرقية للكعبة المشرفة ويستخدم للدخول إلى داخلها.	Bab al-Kaaba
بئر زمزم	بئر ماء مبارك يقع داخل المسجد الحرام على بعد نحو 20 مترًا من الكعبة المشرفة.	Bi'r ZamZam
بئر طوى	بئر تاريخي قرب مكة اغتسل عنده النبي ﷺ عند دخوله مكة.	Bi'r Tuwa
بصمة زمزم	الخصائص الفيزيائية والكيميائية الفريدة التي تميز ماء زمزم عن غيره من مصادر المياه.	Basmat ZamZam
التبرك بزمزم	طلب البركة من ماء زمزم لما له من مكانة دينية خاصة.	At-Tabarruk bi ZamZam
التحلل من الإحرام	انتهاء بعض محظورات الإحرام بعد أداء بعض مناسك الحج.	At-Tahallul min al-Ihram

المصطلح	التعريف	النقل الصوتي Transliteration
التضلع من زمزم	الإكثار من شرب ماء زمزم حتى يمتلئ البطن ويرتوي الإنسان.	At-Tadallu‘ min ZamZam
التنعيم	منطقة تقع شمال مكة وتعد أحد مواقيت العمرة لأهل مكة.	At-Tan‘im
التركيب المعدني لماء زمزم	توزيع المعادن والعناصر الكيميائية في مياه زمزم.	Mineral Composition of ZamZam
الجمرات	ثلاثة مواضع في منى يرمي عندها الحجاج الحصى اقتداءً بسنة النبي إبراهيم عليه السلام.	Al-Jamarat
جبل أبي قبيس	جبل يطل على المسجد الحرام من الجهة الشرقية ويعد من أقدم جبال مكة.	Jabal Abi Qubays
جبل النور	جبل يقع شمال شرق مكة المكرمة ويضم غار حراء، وهو من المعالم التاريخية المرتبطة ببداية نزول الوحي على النبي محمد ﷺ.	Jabal an-Nur

المصطلح	التعريف	النقل الصوتي Transliteration
جبل ثور	جبل يقع جنوب مكة ويضم غار ثور الذي اختبأ فيه النبي ﷺ وأبو بكر الصديق أثناء الهجرة.	Jabal Thawr
جبل قعيقعان	جبل يقع في الجهة الغربية من المسجد الحرام وكان أحد الجبال التي تحيط بمكة قديمًا.	Jabal Qu‘ayqi‘an
جبل عرفات (جبل الرحمة)	جبل صغير يقع في سهل عرفات ويعرف أيضًا بجبل الرحمة.	Jabal Arafat (Jabal al-Rahmah)
جمرة العقبة	إحدى الجمرات الثلاث وتقع أقربها إلى مكة ويرميها الحجاج يوم النحر.	Jamrat al-Aqabah
الحجر الأسود	حجر مقدس مثبت في الركن الشرقي للكعبة المشرفة، يبدأ منه الطواف وينتهي إليه، ويُعد من شعائر الحج والعمرة.	Al-Hajar al-Aswad
الحج	ركن من أركان الإسلام يؤديه المسلم بزيارة مكة وأداء مناسك محددة في وقت معين.	Hajj

المصطلح	التعريف	النقل الصوتي Transliteration
الحرم المكي	المنطقة المقدسة المحيطة بالمسجد الحرام والتي حُددت حدودها منذ عهد النبي إبراهيم عليه السلام.	Al-Haram al-Makki
الحديبية	منطقة غرب مكة شهدت صلح الحديبية بين المسلمين وقريش.	Al-Hudaybiyyah
حجر إسماعيل (الحطيم)	منطقة نصف دائرية ملاصقة للكعبة من جهة الشمال، ويُعتقد أنها كانت جزءًا من بناء الكعبة في الأصل.	Hijr Isma'il (Al-Hatim)
حج الإفراد	أن يحرم المسلم بالحج فقط دون عمرة، ويبقى على إحرامه حتى ينتهي من أعمال الحج.	Hajj al-Ifrad
حج التمتع	أن يحرم المسلم بالعمرة في أشهر الحج ثم يتحلل منها، وبعد ذلك يحرم بالحج في نفس العام.	Hajj at-Tamattu'

المصطلح	التعريف	النقل الصوتي Transliteration
حج القِران (المُقْرِن)	أن يُحرم المسلم بالحج والعمرة معًا في إحرام واحد، أو يحرم بالعمرة ثم يُدخل عليها الحج قبل البدء بالطواف، ويبقى على إحرامه حتى ينتهي من أعمال الحج، ويجب عليه هدي.	Hajj al-Qiran
خصائص ماء زمزم	الصفات الكيميائية والفيزيائية التي تميز ماء زمزم عن غيره.	Properties of ZamZam Water
الركن اليماني	الركن الذي يسبق الحجر الأسود ويستحب استلامه أثناء الطواف.	Ar-Rukn al-Yamani
الزمزمة	الصوت الخافت المتتابع الذي يشبه صوت الماء الجاري أو صوت الهمهمة.	ZamZamah
الزمازمة	الذين يتولون خدمة توزيع ماء زمزم للحجاج والمعتمرين.	Az-Zamazimah
سقيا زمزم	خدمة تقديم ماء زمزم للحجاج والمعتمرين في المسجد الحرام.	Siqayat ZamZam

المصطلح	التعريف	النقل الصوتي Transliteration
شعب أبي طالب	وادٍ في مكة حوصر فيه النبي ﷺ وبنو هاشم ثلاث سنوات.	Shi'b Abi Talib
الصفا	أحد الجبلين اللذين يبدأ منهما السعي بين الصفا والمروة أثناء مناسك الحج والعمرة.	As-Safa
العمرة	عبادة تتضمن زيارة الكعبة وأداء الطواف والسعي ويمكن أداؤها في أي وقت من السنة.	Umrah
عبد المطلب	جد النبي محمد ﷺ الذي أعاد حفر بئر زمزم بعد اندثاره.	Abd al-Muttalib
عرفات	سهل واسع يقع شرق مكة يقف فيه الحجاج في اليوم التاسع من ذي الحجة ويعد الوقوف فيه ركن الحج الأعظم.	Arafat
عمر ماء زمزم	المدة الزمنية التي تشكل فيها ماء زمزم وقدرت ب 6175 سنة بالكربون المشع.	Age of ZamZam Water

المصطلح	التعريف	النقل الصوتي Transliteration
عين زبيدة	قناة مائية تاريخية أنشأتها زبيدة زوجة الخليفة هارون الرشيد لتوفير الماء لمكة والحجاج.	ʻAyn Zubaydah
غار حراء	كهف يقع في أعلى جبل النور، وكان النبي ﷺ يتعبد فيه قبل البعثة، وفيه نزل الوحي لأول مرة.	Ghar Hira
غار ثور	كهف في جبل ثور لجأ إليه النبي ﷺ وأبو بكر ثلاثة أيام أثناء الهجرة من مكة إلى المدينة.	Ghar Thawr
قبلة المسلمين	الاتجاه الذي يتوجه إليه المسلمون في صلاتهم وهو اتجاه الكعبة المشرفة في مكة المكرمة.	Qiblat al-Muslimeen
قصة زمزم	القصة التاريخية المرتبطة بظهور ماء زمزم عندما تفجر الماء تحت قدم إسماعيل عليه السلام.	Story of ZamZam
الكعبة المشرفة	بناء مكعب الشكل يقع في وسط المسجد الحرام، يعد قبلة المسلمين في صلاتهم، ويرتبط تاريخ بنائه بالنبي إبراهيم وابنه إسماعيل عليهما السلام.	Al-Kaaba al-Musharrafah

المصطلح	التعريف	النقل الصوتي Transliteration
كسوة الكعبة	غطاء من قماش أسود مطرز بآيات من القرآن يغطي الكعبة.	Kiswat al-Kaaba
المُحْرِم	الشخص الذي نوى الدخول في مناسك الحج أو العمرة ولبس الإحرام وبدأ الالتزام بمحظورات الإحرام.	Muhrim
الملتزم	المكان بين الحجر الأسود وباب الكعبة ويستحب الدعاء عنده.	Al-Multazam
ماء زمزم	الماء المستخرج من بئر زمزم ويتميز بخصائص دينية وتاريخية وعلمية فريدة.	ZamZam Water
مصدر مياه زمزم	النظام الجيولوجي الذي يغذي بئر زمزم بالمياه الجوفية.	Source of ZamZam Water
مقام إبراهيم	موضع حجر وقف عليه النبي إبراهيم عليه السلام أثناء بناء الكعبة، ويقع بالقرب من الكعبة داخل المسجد الحرام.	Maqam Ibrahim

المصطلح	التعريف	النقل الصوتي Transliteration
مكة المكرمة	المدينة مقدسة التي تضم المسجد الحرام والكعبة المشرفة، وهي قبلة المسلمين ومركز أداء مناسك الحج والعمرة.	Makkah al-Mukarramah
المروة	الجبل الذي ينتهي عنده السعي بين الصفا والمروة داخل المسجد الحرام.	Al-Marwah
المسجد الحرام	أعظم وأكبر مسجد في الإسلام يقع في مكة المكرمة ويحيط بالكعبة المشرفة.	Al-Masjid al-Haram
المسعى	الممر المخصص للسعي بين الصفا والمروة داخل المسجد الحرام.	Al-Mas‘a
المشاعر المقدسة	الأماكن المرتبطة بمناسك الحج وتشمل منى وعرفات ومزدلفة.	Al-Masha‘ir al-Muqaddasah
المشعر الحرام	موضع في مزدلفة يذكر فيه الحجاج الله بعد الإفاضة من عرفات.	Al-Mash‘ar al-Haram

المصطلح	التعريف	النقل الصوتي Transliteration
المطاف	المساحة المحيطة بالكعبة المشرفة داخل المسجد الحرام والتي يؤدي فيها الحجاج والمعتمرون الطواف.	Al-Mataf
ميزاب الكعبة	مزراب من ذهب يصرف مياه المطر من سطح الكعبة.	Mizab al-Kaaba
منى	منطقة تقع شرق مكة يقيم فيها الحجاج أيام التشريق ويؤدون فيها رمي الجمرات.	Mina
مزدلفة	منطقة تقع بين عرفات ومنى يبيت فيها الحجاج ليلة العاشر من ذي الحجة.	Muzdalifah
مسجد الخيف	مسجد تاريخي يقع في منى صلى فيه النبي محمد ﷺ.	Masjid al-Khayf
مسجد عائشة (التنعيم)	مسجد يقع شمال مكة ويعد من أشهر أماكن الإحرام للعمرة.	Masjid Aisha (At-Tan‘im)

Global ZamZam Encyclopedia

موسوعة زمزم العالمية

Link https//alamrigeo.com/zamzam/

1
موسوعة زمزم العالمية

المُعجِزَةُ الخَالِدَة بَينَ الإيمَانِ وَالعِلم و الذَّكَاءِ الإصطِنَاعِيّ

2
Global ZamZam Encyclopedia

The Eternal Miracle Bridging Faith, Science and Artificial Intelligence

3
Encyclopédie mondiale de Zamzam

Le Miracle éternel reliant la foi, la science et l'intelligence artificielle

4
Ensiklopedia Zamzam Global

Mukjizat Abadi yang Menghubungkan Iman, Sains dan Kecerdasan Buatan

5
عالمی زَمزم انسائیکلوپیڈیا

ایمان، علم اور مصنوعی ذہانت کے درمیان ابدی معجزہ

6
ज़मज़म अंतर्राष्ट्रीय विश्वकोश

বিশ্বাস, বিজ্ঞান এবং কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার মধ্যে সেতুবন্ধনকারী চিরন্তন অলৌকিকতা

7
ग्लोबल ज़मज़म विश्वकोश

आस्था, विज्ञान और कृत्रिम बुद्धिमत्ता के बीच सेतु बनाने वाला शाश्वत चमत्कार

8
دایرۃالمعارف جھانی زمزم

معجزۂ جاودان میان ایمان، علم و هوش مصنوعی

9
Zemzem Dünya Ansiklopedisi

İman, bilim ve yapay zekâ arasında köprü kuran ebedî mucize

10
Ensiklopidia ya Zamzam ya Dunia

Muujiza wa milele unaounganisha imani, sayansi na akili bandia

11
Глобальная энциклопедия Замзам

Вечное чудо между верой, наукой и искусственным интеллектом

12
扎姆扎姆世界百科全书

连接信仰、科学与人工智能的永恒奇迹

13
Enciclopedia Mundial de Zamzam

,El milagro eterno que conecta la fe la ciencia y la inteligencia artificial

14
ザムザム世界百科事典

信仰・科学・人工知能をつなぐ永遠の奇跡

15
האנציקלופדיה העולמית של זמזם

הנס הנצחי המחבר בין אמונה, מדע ובינה מלאכותית

المراجـــع

أولًا: المراجع العربية

آل ســـــعود، مشـاعل. (2001). *الملامح الطبيعية لمناطق الزلازل بالمملكة العربية السعودية*. الجمعية الجغرافية المصرية، العدد 37، القاهـرة.

أبـو ســـــمن، عبـد اللّه. (1982). *دراسة كيميائية مقارنة لبئر زمزم وآبار مكة الأخرى*. وزارة البيئـة والميـاه والزراعـة. الريـاض

أحمد بن حنبل. (2001). *مسند الإمام أحمد بن حنبل*. تحقيق وتعليق: شعيب الأرنؤوط وآخرون، ط1، مؤسسـة الرسـالة، بيـروت.

أحمـــــد، علاء الدين ميسـر. (2023). ماء زمزم في ميزان البحث العلمي. مجلة أبحـاث كليـة التربيـة الأساسـية، 19 (2)، جامعـة الموصل، الموصل.

ابـن أبـي شـيبة، أبـو بكـر عبـد اللّه بـن محمـد. (2015). *المصنـف في الأحاديـث والآثـار*. دار كنـوز إشـبيليا.

ابـن بابويـــــه القمـي، الشـيخ الصـدوق. (1986). *مـن لا يحضـره الفقيـه*. ط1، مؤسسـة الأعلمـي للمطبوعـات، بإشـراف وتعليـق حسـن الأعلمـي، بيـروت.

ابـن بطوطـــــة، محمـد بـن عبـد اللّه بـن محمـد بـن إبراهيـم اللواتـي الطنجـي، أبـو عبـد اللّه. (1996). *رحلـة ابـن بطوطـة (تحفـة النظـار في غرائـب الأمصـار وعجائـب الأسـفار)*. أكاديميـة المملكـة المغربيـة، الربـاط.

ابن جبيـــــر، محمد بن أحمد. (1955). *رحلة ابن جبير*. دار صادر.

ابـن حجـــر العسـقلاني، أحمـد بـن علـي الشـافعي. (1959). *فتـح البـاري شـرح صحيـح البخـاري*. دار المعرفـة، بيـروت.

ابن عابديـــن، محمد أمين. (1966). *حاشية رد المحتار على الدر المختار: شرح تنوير الأبصار*. ط2، شركة مكتبة ومطبعة مصطفى البابي الحلبي وأولاده، القاهرة.

ابن قيـــم الجوزية، محمد بن أبي بكر بن أيوب بن سعد شمس الدين. (1994). *زاد المعاد في هدي خير العباد*. ط27، مؤسسة الرسالة، بيروت.

ابن كثيـــر، أبو الفداء إسماعيل بن عمر. (1998). *تفسير القرآن العظيم*. تحقيق: محمد حسن شمس الدين، ط1، دار الكتب العلمية، بيروت.

ابن ماجـــه، محمد بن يزيد القزويني. (د.ت.). *سنن ابن ماجه*. تحقيق: محمد فؤاد عبد الباقي، دار إحياء الكتب العربية، القاهرة.

ابن منظـــور، محمد بن مكرم. (1993). *لسان العرب*. ط3، ج1، دار صادر، بيروت.

الأزدي، مقاتل بن سليمان. (2002). *تفسير مقاتل بن سليمان*. تحقيق: عبد الله محمود شحاتة، ط1، مؤسسة التاريخ العربي، بيروت.

الأزرقـــي، محمد بن عبد الله. (1969). *أخبار مكة وما جاء فيها من الآثار*. تحقيق: رشدي الصالح ملحس، دار الأندلس للنشر، بيروت.

الأزهـــري، أحمد بن علي. (2001). *الإعلام الملتزم بفضيلة زمزم*. ط1، تحقيق رمزي سعد الدين دمشقية، دار البشائر الإسلامية للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت.

الألبانـــي، محمد ناصر الدين. (1998). *صحيح الجامع الصغير وزيادته*. المكتب الإسلامي.

البخـــاري، محمد بن إسماعيل. (1980). *الجامع الصحيح المسند من حديث* رسول الله ﷺ وسننه وأيامه. الدار السلفية، ط1، القاهرة.

البصـــري، الحسن. (1980). *فضائل مكة والسكن فيها*. تحقيق: سامي مكي العاني، مكتبة الفلاح، الكويت.

البكـــــري، أبو عبيد عبد الله بن عبد العزيز. (1992). *المسالك والممالك*. دار الغرب الإسلامي.

البـــــلادي، عاتق بن غيث. (1985). *أودية مكة المكرمة*. ط1، دار مكة، مكة المكرمة.

البيهقـــــي، أبو بكر أحمد بن الحسن. (2003). *السنن الكبرى*. دار الكتب العلمية.

الترمـــــذي، محمد بن عيسى. (1962-1978). *الجامع الصحيح وهو سنن الترمذي*. تحقيق أحمد محمد شاكر وآخرين، ط2، شركة مكتبة ومطبعة مصطفى البابي الحلبي وأولاده، القاهرة.

الجاحـــــظ، عمرو بن بحر. (1965-1969). *كتاب الحيوان*. تحقيق: عبد السلام هارون، ط2، شركة مكتبة ومطبعة مصطفى البابي الحلبي وأولاده، القاهرة.

الجرجانـــــي، ابن عدي. (د.ت.). *الكامل في ضعفاء الرجال*. تحقيق وتعليق: مازن السرساوي، مكتبة الرشد ناشرون، الرياض.

الحطـــــاب الرعيني، شمس الدين محمد بن محمد بن عبد الرحمن المالكي. (1992). *مواهب الجليل في شرح مختصر خليل*. ط3، دار الفكر، دمشق.

الحلـــــي، هبة الله أبو البقاء. (1984). *أخبار الملوك الأسدية في المناقب الأسدية*. تحقيق: محمد عبد القادر خريسات وصالح موسى درادكة، ط1، مكتبة الرسالة الحديثة، عمان.

الحموي، ياقوت. (1995). *معجم البلدان*. ج3، دار صادر، بيروت.

الدارقطنـــــي، علي بن عمر. (2017). *سنن الدارقطني*. دار الكتب العلمية.

الزبيـــــدي، محمد مرتضى الحسيني. (2001). *تاج العروس من جواهر القاموس*. وزارة الإرشاد والأنباء بالكويت.

السخـــــاوي، شمس الدين محمد. (1985). *المقاصد الحسنة في بيان كثير من الأحاديث المشتهرة على الألسنة*. تحقيق: محمد عثمان الخشت، ط1، دار الكتب العربية، بيروت.

الســـــهيلي، عبد الرحمن بن عبد الله. (2000). *الروض الأنف في شرح السيرة النبوية لابن هشام*. تحقيق: عمر عبد السلام تدمري، ط1، دار إحياء التراث العربي، بيروت.

الســـــيوطي، جلال الدين. (1995). *الجامع الصغير في أحاديث البشير النذير*. دار الفكر.

الشـــــافعي، أحمد بن علي الأزهري. (2001). *الإعلام الملتزم بفضيلة زمزم*. تحقيق: رمزي سعد الدين دمشقية، ط1، دار البشائر الإسلامية، بيروت.

الشـــــريف، محمد بن منصور بن هاشم بن عون. (2020). *عيون آل البيت بمكة المكرمة*. الناشر غير محدد.

الشـــــوكاني، محمد بن علي. (1993). *نيل الأوطار من أسرار منتقى الأخبار*. تحقيق: عصام الدين الصبابطي، ط1، دار الحديث، القاهرة.

الشـــــيباني، عبد الله بن أحمد بن حنبل. (1981). *مسائل الإمام أحمد بن حنبل*. تحقيق: زهير الشاويش، ط1، المكتب الإسلامي، بيروت- دمشق.

الطبـــــري، محمد بن جرير. (1967). *تاريخ الطبري* (تاريخ الرسل والملوك وصلة تاريخ الطبري). ط2، دار التراث، بيروت.

العبدلـــــي، محمد فنخور. (2012). *الماء المبارك: ماء زمزم لما شرب له*. المعهد العلمي بالقريات، القريات.

العســـــقلاني، أحمد بن علي. (1959). *فتح الباري شرح صحيح البخاري*. تحقيق: محمد فؤاد عبد الباقي، دار المعرفة، بيروت.

العمـــــــري، أثمـار. (2023). *الخريطـــة التفاعلية للأماكـــن الأثرية والتاريخيـــة بمدينـة مكـــة*، مجلـة العلـوم الإنسـانية والاجتماعيـة. 98 - 69 ,(1) 7 ,(JHSS)

العمـــــــري، سـعد رافـع. (2006). *تقـويم مستوى الخطـر الزلزالـي بمنطقـة مكة المكرمة*. رسـالة ماجسـتير، جامعـة الملـك سـعود، الريـاض.

العمـــــــري، عبـد الله بـن محمـد. (2025). *بئـر زمـزم: البعـد التاريخـي والعلمـي*. ط1، العبيكان للنشـر والتوزيـع، الريـاض.

العمـــــــري، عبـد الله محمـد. (2024). *موسـوعة العمـري في المخاطـر الطبيعية*. مكتبـة العبيكان.

العمـــــــري، عبـد الله محمـد. (2022). *تقييـم مخاطـر الـزلازل*. دار أضـواء المعرفـة للنشـر والتوزيـع، الريـاض.

الفاســـــي، تقـي الديـن. (1996). *شـفاء الغـرام بأخبـار البلـد الحـرام*. تحقيـق: عـادل عبـد الحميـد العـدوي وآخـرون، ط1، مكتبـة نـزار مصطفـى البـاز، مكـة المكرمـة.

الفاكهـــــي، محمـد بـن إسـحاق. (1994). *أخبـار مكـة في قـديم الدهـر وحديثـه*. تحقيـق: عبـد الملـك بـن دهيـش، ط2، دار خضـر، بيـروت.

القـــــادري، محمـد بـن إدريـس. (1993). *إزالـة الدهـش والولـه عـن المتحيـر في صحـة حديـث مـاء زمـزم لمـا شـرب لـه*. تحقيـق: زهيـر الشـاويش، تخريـج: محمـد ناصـر الديـن الألبانـي، ط1، المكتـب الإسـلامي، بيـروت.

القايـــــدي، عمـر اللافـوزا محمـد. (2024). *حـوض وادي إبراهيـم*. وزارة البيئـة والميـاه والزراعـة، Report No.: GASMWR-2024-05.

القايـــــدي، عمـر اللافـوزا محمـد، والدوسـري علـى ومـلا وليـد والحميـزي عبدالله

(2012). *النمذجة الهيدرولوجية لدرء الأضرار الناجمة من الأمطار ومخاطر السيول في المملكة العربية السعودية*: التقرير الفني النهائي بحث رقم 320 – 30، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. الرياض

القرطبي، محمد بن أحمد الأنصاري. (1964). *الجامع لأحكام القرآن*. تحقيق: أحمد البردوني وإبراهيم أطفيش، ط2، دار الكتب المصرية، القاهرة.

المسعودي، علي بن الحسين. (1973). *مروج الذهب ومعادن الجوهر*. ط5، دار الفكر، بيروت.

المقدسي، محمد بن أحمد. (1991). *أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم*. ط3، مكتبة مدبولي، القاهرة.

المناوي، عبد الرؤوف بن تاج العارفين. (1938). *فيض القدير شرح الجامع الصغير*. ط1، المكتبة التجارية الكبرى، القاهرة.

المواق، محمد بن يوسف بن أبي القاسم. (1994). *التاج والإكليل لمختصر خليل*. دار الكتب العلمية، بيروت.

النيسابوري، محمد بن عبد الله. (1990). *المستدرك على الصحيحين*. تحقيق: ع. عطا، دار الكتب العلمية، بيروت.

النيسابوري، مسلم بن الحجاج، (2006)، *صحيح مسلم*، تحقيق: نظر بن محمد الفاريابي، دار طيبة، ط1، الرياض.

النووي، يحيى بن شرف. (1925–1929). *المجموع شرح المهذب*. إدارة الطباعة المنيرية، مطبعة التضامن الأخوي، القاهرة.

الهروي، أبو منصور الأزهري. (1964–1976). *تهذيب اللغة*. تحقيق: عبدالسلام هارون وآخرين، مطابع سجل العرب، دار الكتاب العربي، مكتبة الخانجي، القاهرة.

حسين، حسين علي. (1997). *زمزم شراب الأبرار*. دار ابن سينا، الرياض.

حمـــــو، محمود محمد، & شعبان، أحمد محمد. (2011). *زمزم تاريخ وفضائل*. دار الرياض.

غبـــــاشي، عـادل محمـد نـور عبـد الله. (1990). *المنشآت المائية لخدمة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة في العصر العثماني*. رسـالة دكتـوراه، جامعـة أم القـرى، مكـة المكرمـة.

كوشـــــك، يحيى حمزة. (1983). زمزم: طعام طعم وشفاء سقم. ط1، جدة.

مـــــرزا، معـراج نـواب أحمـد، & شـاووش، عبـد الله صالـح. (2006). *الأطلس المصور لمكة المكرمة والمشاعر المقدسة*. ط2، دارة الملك عبد العزيز، الريـاض.

مـــــرزا، معراج نواب، & البارودي، محمد سعيد. (2005). السمات المورفولوجية والخصائص المورفومترية والهيدرولوجية لأودية الحرم المكي. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التطبيقية، مكة المكرمة*.

مســـــلم بن الحجاج. (1991). *صحيح مسلم*. تحقيق: محمد فؤاد عبد الباقي، ط1، دار إحياء الكتب العربية- دار الحديث، القاهرة.

مســـــلم بن الحجاج. (2006). *صحيح مسلم*. تحقيق: نظر بن محمد الفاريابي، ط1، دار طيبة، الرياض.

هميمـــــي، زكريـا. (2010). *أسـرار علمية وجيولوجية: الحـرم المكـي الشـريف، حـدوده وصخـوره وتاريخـه*. دار الكتـاب الحديـث، القاهـرة.

هيئـة المسـاحة الجيولوجيـة السـعودية. (2024). *مركـز دراسـات وأبحـاث زمـزم*. جـدة، المملكـة العربيـة السـعودية.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Abdel-Khalek L.G, Taha, M.S., Hassanin W.F., Shaimaa.M. Eldeghdye, Akaber T. Keshta, H.Y. Mostafa, (2013), Effects of ZamZam water and mineral salts of treated Tap water on some biochemical parameters in male albino rats, Biochemistry Letters, Scientific Research & Studies Center-Faculty of Science- Zagazig University- Egypt, 8 (3) February, Pages: 12-22.

Abdelkareem, Mphamed, Fathy Abdalla, Fahad Alshehri , and Chaitanya B. Pande. (2023). Mapping Groundwater Prospective Zones Using Remote Sensing and Geographical Information System Techniques in Wadi Fatima,Western Saudi Arabia. Sustainability, 15, 15629. ttps://doi.org/10.3390/su152115629

Abdelrahman, Kamal, Abdullah M. Alamri, Naif Al-Otaibi, Mohammed Fnais (2020). Geotechnical assessment for the ground conditions in Makah Al-Mukarramah city, Saudi Arabia. Journal of King Saud Univ., Science, 32, 2112-2121.

Abdillah., Kuswoyo, N. A., (2021). Air Dalam Al-Quran (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.

Adzinta, W. U., Amelia, S. N., Kurniasih, N., Nur, S., Widarda, D. (2023). Takhrij and Syarah Hadith of Chemistry: The Nutrient Content of Zam-Zam Water. Gunung Djati Conference Series, 5 (1), 1-9.

Agre P. (2006), The aquaporin water channels. Proceedings of the American Toracic Society.;3 (1) :5–13.

Aini, F. Z., Vera, S., & Truna, D. S. (2022). Air ZamZam sebagai Penangkal Virus Covid-19: Studi Takhrij dan Syarah Hadis. In Gunung Djati Conference Series, 8 (1), 677-687.

Al-Amri Abdullah, Kamal Abdelrahman, Fnais, Mohammed (2022). Geotechnical investigations and shear wave velocity estimation in Makkah Al-Mukarramah metropolitan area, Saudi Arabia, Arabian Journal of Geosciences, 15: 1214.

Alawiyah, Fadlun & Shanty Chairani, Danica Anastasia, (2021), Gargling Effect of ZamZam Water on Salivary pH, Insisiva Dental Journal: Majalah Kedokteran Gigi Insisiva, 10 (1), Mei, 7-11, DOI: https://doi.org/10.18196/di.v10i1.10178.

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-Barakah, Fahad N., Abdurahman M. Al-jassas, Anwar A. Aly, (2017), Water quality assessment and hydrochemical characterization of ZamZam groundwater, Saudi Arabia, Appl Water Sci 7:3985–3996, DOI 10.1007/s13201-017-0549-x.

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-Doghaither, Huda A. & Razan M. Al-Sohaibani, Ulfat M. Omar, Hassan A. Alharbi, (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. Published by Elsevier B.V. on behalf of King Saud University. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://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-Ghamdi, A. S., & Al-Dabbagh, T. H. (2020). Analysis of Heavy Metals in ZamZam Water. Arabian Journal of Chemistry, 11 (6), 842–849.

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.

Ali AFM, Cosemi E, Kamel S, Mohammed S, Elhefnawy M, Farid L, et al. (2009), Miracle of Zam Zam water: the effect on human endometrial aquaporin. In: 13th International Water Technology Conference, IWTC: Hurghada. p. 1515–1520.

Ali AFM, Cosemi E, Kamel S, Mohammed S, Elhefnawy M, Farid L, et al. Oncolytic action of ZamZam water on azoxyonethone (AOM) induced colon tumors in rats. In: 13th International Water Technology Conference; 2009. p. 1521–1526.

Ali AFM, Cosemi E, Kamel S, Mohammed S, Elhefnawy M, Farid L, et al. Zam Zam water gene down regulation in uterine Fibrochondrosarcoma cell line. In: 13th International Water Technology Conference, IWTC: Hurghada; 2009. p. 1543–1547.

Ali, A., Hassain, M., & El Hosani, A. (2009). Zam Zam water a new modality for failed repeated intra cytoplasmic sperm injection. In: 13th International Water Technology Conference. IWTC: Hurghada, Egypt, 1557–1560.

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-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., Alsunni, A. and 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, Vol. 41 No. 2, pp. 134-140. https://doi.org/10.1108/AGJSR-04-2022-0018

Al-khalifah, Tamim S. & Luba A. Almuhaish , Prabu M. Syed Mahin, (2022), Remineralization Effect of ZamZam Water on Initial Artificial Carious Lesion of Permanent Teeth, Cureus 14 (12): e32823. DOI 10.7759/cureus.32823, DOI: 10.7759/cureus.32823.

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 Journal, 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.

Al-taee I', & Qasim AA. (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-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.

Ansari Vikhar Danish Ahmad, Syed Ayaz Ali, Tajim Sheikh, Saher Choas, Raisa Bagwan. A Review: Zam Zam a miracle water. J Inv. Bio. Pharm. Sci. 2018; 3 (4): 1-5.

Badar A, Bamosa AO, Salahuddin M, Al Meheithif A. Effect of ZamZam water on blood methemoglobin level in young rats. J Family Community Med. 2019 Jan-Apr;26(1):30-35. doi: 10.4103/jfcm.JFCM_21_18. PMID: 30697102; PMCID: PMC6335836.

Bhardwaj, Vibha, (2023), Sacred ZamZam Water: Metallic Profile and Health Benefits, Biomed J Sci & Tech Res 53 (1)-2023. BJSTR. MS.ID.008333.

Craig, H. (1961). Isotopic variations in meteoric waters. Science, 133(3465), 1702–1703. https://doi.org/10.1126/science.133.3465.1702

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 AF, & Mortada WI. Chemical composition of ZamZam water: A comparative study with international standards of drinking water. Heliyon. 2021 Jan 21;7(1):e06038. doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e06038. PMID: 33532650; PMCID: PMC7829203.

El-Desoukey, Rehab Mohamed Atta, Dalal A E Elhwimal, Khlood S M Elqahtani, Abeer K A Elsahli, Reem H F Elotaibi, (2020), Comparative Microbiological Study on ZamZam Water, ZamZam with Ruqyah and Mineral Water, African Journal of Food Science and Technology (ISSN: 2141-5455) Vol. 11(3) pp. 08-12.

El-hadary, Tariq & Razaq Raj, (2017), Consumption of ZamZam Water as a Natural Health Medicine for Visitors Attending Pilgrimage in Makkah, https://www.academia.edu/94309586/Consumption_of_ZamZam_Water_as_a_Natural_Health_Medicine_for_Visitors_Attending_Pilgrimage_in_Makkah

El-nour A, Abdullah Bamosa, Abdullah Al Meheithif, Khaled Aleissa, (2013), Amelioration of Severe Carbon Tetrachloride Toxicity by ZamZam Water in Rats, Journal of Nutrition & Food Sciences, DOI: 10.4172/2155-9600.1000197.

El-Zaiat, S. (2007). Inherent Optical Properties Of ZamZam Water in The Visible Spectrum: Dispersion Analysis. The Arabian Journal For science and Engineering, 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., and 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, Noura & Farid, Mona & Adawy, Heba. (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. 10.21608/adjg.2019.6428.1062.

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. Soy protein isolate consumption protects against azoxymethane-induced colon tumors in male rats. Cancer Letters 2001, 166, 27–32.

Halim, S., Mohamad, N., Toriman, M. E., Abu Bakar, N. H., & A. Latif, A. Z. (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. Retrieved from https://journal.unisza.edu.my/myjas/index.php/myjas/article/view/6

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.

Harahap, F. S. (2003). ANALISA KADAR BESI (Fe) DALAM AIR ZAM-ZAM SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA). 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.

Jahally, Faatimah Hanna & Daneshwar Puchooa, (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 zam-zam dalam hadis Ibn Majah 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.

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 pathogen-free, 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 Zam-zam Dalam Perspektif Hadis dan Sains (Upaya Mendamaikan Agama dan Sains). Prosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam dan Sains, 2 (1), 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.

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: 10.5958/0976-5506.2019.02137.5.

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.

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. https://doi.org/10.32583/pskm.v14i3.1971

Nuaman. (2013). Health and Functionality of Zam Zam water.

Nurhapsari, Ervina & Reyvina Tantya Kamila, (2023), Manfaat Air Zam-Zam untuk Kesehatan Tubuh, Jurnal Religion: Jurnal Agama, Sosial, Volume 1, Nomor 6, dan Budaya https://maryamsejahtera.com/index.php/Religion/index

Oktaviani, Dwi Putri, & Fakhruddin, Agus, (2021), Manfaat Mengonsumsi Air Zam-Zam dalam Persfektif 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 cell receptor signal transmission: Who gives an ITAM. Trends in Immunology 2003, 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 City: Saudi Arabian Deputy Ministry for Mineral Resources Open - file Report DGMR - of -238p.

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.

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, https://doi.org/10.47430/ujmr.1832.017

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.

Saudi Geological Survey (2024). ZamZam Water Quality Testing Report. SGS Group, Jeddah.

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 Zam-zam Water to the Lipid Profile (HDL & LDL) at White Mouse (Rattus novergicus). Mutiara Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan 19, 64–67.

Vikhar, A. et al. (2019). A Review Zam Zam a miracle water A Review: Zam Zam a miracle water.

World Health Organization, (2017), Guidelines for drinking-water quality - 4th ed.

Young, L. T. (2013). Lithium: still a major option in the management of bipolar disorder. CNS Neuroscience & Therapeutics, 19 (7), 499–502.

Zergui, Anissa & Muhammad Aledeh, Salah Hamad, (2022), Metallic profile of ZamZam water: Determination of minerals, metals and metalloids by ICP-MS, Journal of Trace Elements and Minerals, Volume 2, 100031, ISSN 2773-0506, https://doi.org/10.1016/j.jtemin.2022.100031.(https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2773050622000301)

الأستاذ الدكتور
عبدالله بن محمد العمري

يتمتع الأستاذ الدكتور عبد الله بن محمد العمري بمسيرة علمية حافلة امتدت لأكثر من 45 عاماً، حيث شغل منصب أستاذ علم الزلازل ورئيس قسم الجيولوجيا والجيوفيزياء في جامعة الملك سعود بالرياض. ويعمل مشرفًا على مركز الدراسات الزلزالية ورئيسًا للجمعية السعودية لعلوم الأرض وباحثًا رئيسًا في 15 مجموعة عمل أمريكية وألمانية ومستشارًا محليًا ودوليًا في العديد من الجمعيات والهيئات داخل المملكة وخارجها. كما أسس ورأس تحرير أول مجلة عربية للعلوم الجيولوجية (AJGS)، بالتعاون مع الناشر الألماني Springer. وتمحورت إنجازاته العلمية حول نمذجة ومحاكاة ميكانيكية الزلازل والحد من مخاطرها، واستكشاف المياه الجوفية العميقة وتحديد مكامن الطاقة الحرارية الأرضية، إلى جانب أعماله البحثية، يبذل العمري جهودًا حثيثة في نشر الموسوعات والكتب التعليمية والتخصصية التي تهدف إلى إثراء المكتبة العربية بمواد تعليمية متفردة، ومن أبرز إنجازاته تأسيس أول موسوعة جيولوجية رقمية للمملكة في عام 2024، حيث اشتملت على جميع الثروات الاقتصادية والظواهر الجيولوجية فيها، ونشر أكثر من 250 ورقة بحثية، وأنجز أكثر من 65 مشروعًا علميًا و80 تقريرًا علميًا، بالإضافة إلى تأليفه موسوعة تعليمية من 36 كتابًا و5 موسوعات علمية تخصصية و موسوعة زمزم العالمية في 15 لغة و3 كتب أكاديمية في علوم الأرض، وقد حصل على العديد من الجوائز ودرع التكريم المحلية والعالمية نظير إنجازاته العلمية المتميزة وإسهاماته البارزة في تطوير علوم الأرض ونشر المعرفة الجيولوجية على المستويين المحلي والدولي.

من إصدارات المؤلف

- الموسوعة التعليمية الثقافية، اشتملت على 36 كتابًا
- ستة كتب باللغة الإنجليزية، اشتملت على 2020 سؤالًا وجوابًا في مختلف فروع علوم الأرض
- موسوعة زمزم العالمية في 15 لغة
- كتاب الجيوفيزياء التطبيقية
- كتاب الجيولوجيا العامة
- كتاب كروية الأرض من المنظور التاريخي والعلمي
- الموسوعة الشاملة في المخاطر الطبيعية
- الموسوعة الشاملة في البيئة والمياه
- الموسوعة الشاملة في التعدين والطاقة
- الموسوعة الشاملة في تاريخ العلوم
- الموسوعة الشاملة في الأرض والفضاء
- الموسوعة التفاعلية الرقمية للثروات الطبيعية والسياحية والأثرية في المملكة

www.alamrigeo.com

من قلب مكة ... الى عقول العالم :

- يتدفّق زمزم... ماء مبارك ومعجزة خالدة.
- شاهد على وعدٍ لا يذبل، وينبع لا ينضب منذ آلاف السنين.
- لم يبقَ حكراً على الإيمان وحده؛ بل دخل العلم ليستكشف أسراره بالخوارزميات والذكاء الاصطناعي.
- إنه جسر بين الوحي والنمذجة، بين سقيا الملائكة وتحاليل المختبر.
- زمزم... رسالة حيّة من عمق الإيمان إلى أفق الإنسانية.

ISBN: 9786030568796

العبيكان للنشر
Obeikan Publishing

www.alamrigeo.com