الفصل الأول

المياه هي الحياة

﴿ أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقاً فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاء كُلَّ شَيْءٍ حَي أَفَلاَ يُؤْمِنُونَ ﴾ سورة الأنبياء{ ٣٠ }.

١/١ المياه أعجب مخلوق

قديماً وصف أحد الحكماء المياه بأنها أهون موجـود وأعـز مفقـود، فالإنسان لا يدرك أهمية المياه لحياته طالما كان باستطاعته الحصول عليها بيسر وسهولة، أما إذا أعجزته الوسيلة فستصبح المياه بالنسبة لـه مثـل عزيز على قلبه افتقده وأصبح بعيداً عنه يتمنى يوم لقائه. والحقيقة التـي يدركها الجميع أن المياه مخلوق عجيب له تركيب كيمائي بسيط للغاية ناتج من اتحاد جزيء من ذرتين من الهيدروجين وذرة واحدة من الأكسـجين، وفق رابطة تشاركية قوية جداً.. ومع ذلك فالمياه متواجدة في كل مكـان وزمان، وتُعد المياه المركب الكيميائي الوحيد الذي يتواجد في الطبيعة في صوره الثلاث وهي حكمة إلهية بالغة الدلالة على قدرة الله في آياته، ففي الحالة الصلبة تكون المياه جليداً، وفي الحالة السائلة تغطي الميـاه كافـة المسطحات المائية من محيطات وبحار وأنهار وبحيرات وغيرها. أما في الحالة الغازية فتتواجد المياه في الغلاف الجوي، إما على هيئة سـحاب أو ضباب، وتستمر دورة المياه في الطبيعة دون انقطاع تتحول من صـورة إلى أخرى في نظام فريد لا يتغير. وصدق الله العظيم في قوله: ﴿مَّا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفَاوُتٍ...﴾ سورة الملك (٣).

ومن عجائب المياه الكيمائية وتميزها عن باقي المركبات المعروفة تمدد الماء عند تحوله من الحالة السائلة إلى الصلبة وتكون الجليد عند درجة حرارة أربع درجات ويكون الجليد المتحول أكبر حجماً وأقل كثافة، ومن ثم يصبح أخف وزناً من الماء السائل فيطفو على سطحه.. كما يمتاز الماء السائل بزيادة قيمة توتره السطحي عند الضغط الجوي، وهذه الخاصية مهمة جداً، حيث تجعل المياه السائلة ترتفع في الأوعية الشعرية للنبات حتى تصل إلى الارتفاعات العالية وهو ما اصطلح عليه بالخاصية الشعرية للمياه.

وتتكون المياه (H_2O) نتيجة إتحاد ذرة هيدروجين مع جزىء الهيدوكسيل (OH).. ويُعد الهيدروجين أكثر العناصر شيوعاً في الكون وتقدر طول موجة الاستماع المنبعثة منه (٢١سم) فيما يبلغ طول موجة جزىء الهيدوكسيل (١٨سم).. ولقد استغل علماء الفلك ذلك في إعداد أجهزة استقبال إشارات من الكون الواسع في منطقة الطيف اللاسلكي الواقع بين طولي موجتي الهيدروجين والهيدوكسيل التي عرفت باسم الفجوة المائية (Water Hole).

وتُعد المياه من أقوى المذيبات المعروفة نظراً لقيمة ثابت العزل الكهربي العالية جداً – وباستطاعة المياه أن تذيب أي صخر مهما كانت صلادته وحتى المعادن والأملاح تذوب في المياه وتنتقل بسهولة إلى كافة خلايا النبات.

وتدخل المياه في تركيب كافة الكائنات الحية، بدءاً من الإنسان والحيوان والنبات وبنسب متفاوتة، وهي ضرورية لاستمرارية تلك الكائنات الحية من خلال دخولها في التفاعلات الكيمائية داخل تلك الكائنات الحية. قال تعالى: ﴿ وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِن مَّاء فَمِنْهُم مَّن يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِي عَلَى أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴾ سورة النور {٤٥}. كما قال تعالى : ﴿الَّذِي أَحْسَنَ كُلَّ شَيْءٍ خَلَقَهُ وَبَدَأَ خَلْقَ الإِنسَانِ مِن طِينٍ﴾ سورة السجدة {٧}. والطين هو الطفل الممزوج بالمياه.

من ناحية أخرى فإن للزوجة المياه أهمية كبيرة في تسهيل وظيفة النظام الدموي في الخلية الحية، حيث تسهل عمل الأكسجين والغذاء والهرمونات وغيرها. ومما لا شك فيه أن المياه ضرورية للعمليات الحيوية. فمن خلال المحاليل المائية تتم كافة عمليات التنفس والهضم والإفراز وإخراج الفضلات.. الخ. وتجدر الإشارة بأن مادة الحياة "البروتوبلازم" Protoplasm ما هي إلا مادة زلالية نصف سائلة أي محلول ذائب في المياه وهي تُعد المادة الأساسية لجسم ونواة أي خلية حيوانية أو نباتية والتي لا تدوم الحياة بدونها. وصدق الله -عز وجل- حين قال في كتابه العزيز: ﴿... وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاء كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلاَ يُؤْمِنُونَ﴾ سورة الأنبياء {٣٠}.

٢/١ المياه والحضارات القديمة

لا شك أن هناك علاقة تبادلية بين توفر المياه وقيام الحضارات قديماً خاصة في المناطق معتدلة المناخ.. ويحكي لنا التاريخ وجود ثلاث ظواهر تؤكد ذلك.

الظاهرة الأولى: قيام حضارات مستقرة في المناطق التي يتوفر بها أنهار دائمة السريان.. ومن أمثلة ذلك حضارة مصر الفرعونية الموجودة على ضفاف نهر النيل وظهورها منذ أكثر من (٧) آلاف سنة مضت، والتي بلغت حداً من الرقي والتقدم لم تبلغه حضارة أخرى، ويحدثنا القرآن الكريم عن غرور فرعون مصر وكيف كان لوجود نهر النيل أثر بالغ في زيادة سطوته وقوته، قال الله تعالى:﴿ وَنَادَى فِرْعَوْنُ فِي قَوْمِهِ قَالَ يَا قَوْمِ أَلَيْسَ لِي مُلْكُ مِصْرَ وَهَـذِهِ الأَنْهَارُ تَجْرِي مِن تَحْتِي أَفَلاَ تُبْصِرُونَ ﴾ سورة الزخرف{ ٥١ }. ومن الحضارات التي قامت أيضاً حضارات الهلال الخصيب التي عرفت منذ (٥) آلاف سنة مثل الدولة الآشورية على نهري دجلة والفرات، والدولة الفينيقية في أرض الشام.. التي تزامنت مع حضارات أخرى مهمة في الشرق الأقصى حول الأنهار في الصين والهند القديمة، وبعض الحضارات التي سجلت في أمريكا اللاتينية، مثل حضارة المايا في بيرو.. وغيرها. ولقد بادت تلك الحضارات جميعاً وأصبحت في ذمة التاريخ وقامت بعدها دول أخرى. وصدق الله العظيم: ﴿أَلَمْ يَرَوْاْ كَمْ أَهْلَكْنَا مِن قَبْلِهِم مِّن قَرْنٍ مَّكَّنَّاهُمْ فِي الأَرْضِ مَا لَمْ نُمَكِّن لَّكُمْ

وَأَرْسَلْنَا السَّمَاء عَلَيْهِم مِّدْرَاراً وَجَعَلْنَا الأَنْهَارَ تَجْرِي مِن تَحْتِهِمْ فَأَهْلَكْنَاهُم بِذُنُوبِهِمْ وَأَنْشَأْنَا مِن بَعْدِهِمْ قَرْناً آخَرِينَ ﴾ سورة الأنعام {٦}.

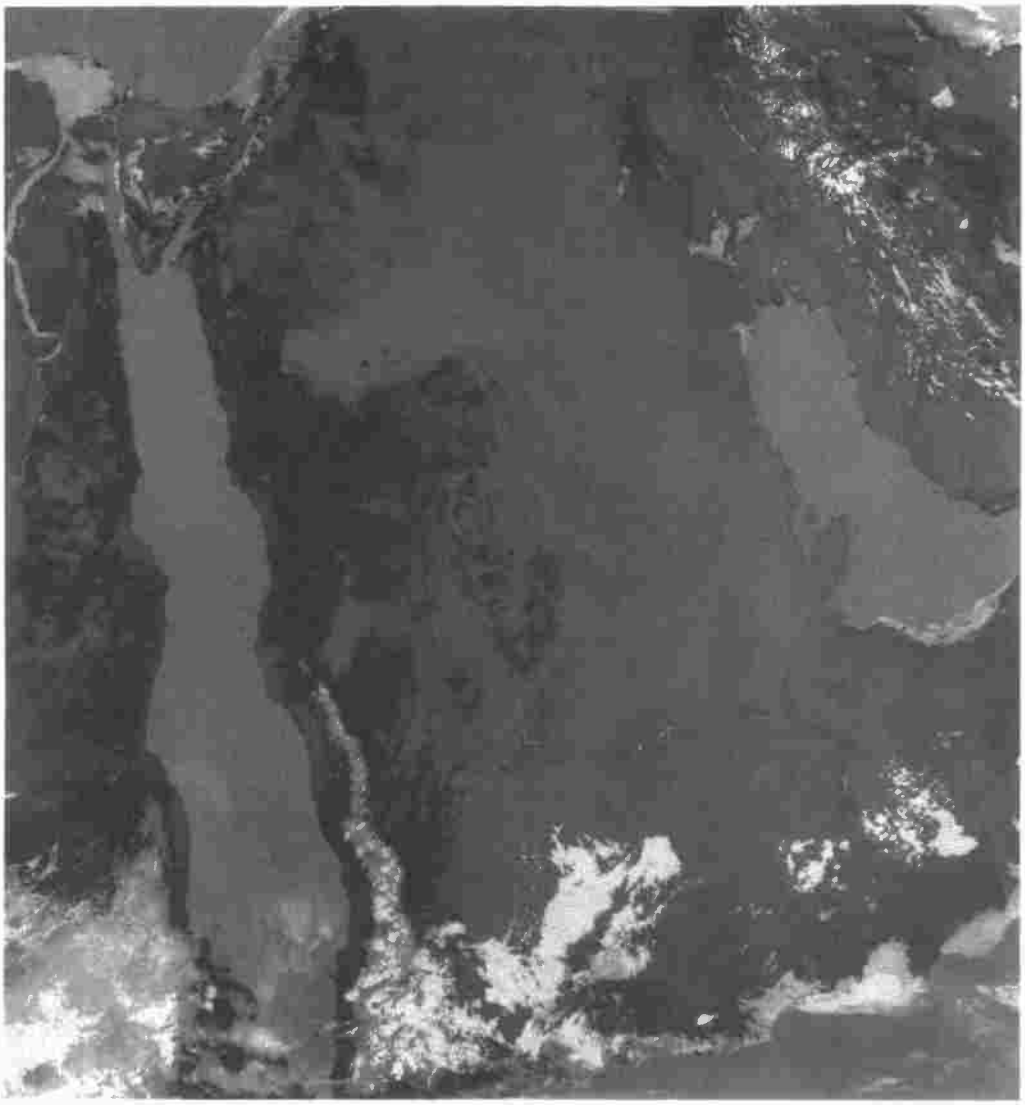
الظاهرة الثانية: إقامة مجتمعات ساحلية حول البحار قديماً، والتي كان من أبرز سماتها تحول ساكني الكهوف إلى صيد الأسماك وممارستهم للتجارة وارتياد البحار بالفلك، وصدق الله العظيم حين قال: ﴿رَّبُّكُمُ الَّذِي يُزْجِي لَكُمُ الْفُلْكَ فِي الْبَحْرِ لِتَبْتَغُواْ مِن فَضْلِهِ إِنَّهُ كَانَ بِكُمْ رَحِيماً﴾ سورة الإسراء {٦٦}. ويبدو ذلك واضحاً في الحضارات التي قامت على شواطىء بحار العالم القديم مثل؛ البحر الأبيض المتوسط منذ القرن السابع قبل الميلاد، والتي من أبرزها قيام دول وامبراطوريات لها تاريخ مؤثر في حياة البشرية جمعاء في بيزنطة (الدولة البيزنطية) وروما (الدولة الرومانية) وأثينا (الدولة الاغريقية) وغيرها.

الظاهرة الثالثة: وجود تجمعات حضرية في مناطق لا يتوفر بها أنهار دائمة السريان أو بحار متصلة، ومع ذلك فقد نشأت مواقع حضرية اعتمدت أساساً على توفر مصادر المياه من نهيرات أو مجار في أودية متقطعة أو من خلال حفر آبار لاستخراج المياه الجوفية من باطن الأرض.. ويسجل لنا التاريخ وجود تجمعات حضرية اعتمدت على المياه الجوفية التي استخرجت من آبار سطحية في واحات الصحراء الغربية بمصر الفرعونية، وكذلك شواهد لحفر آبار يدوية في أرض الصين وغرب أوروبا (خاصة في انجلترا) مع الألفية الأولى بعد الميلاد.. أو من خلال تشييد أروقة ترشيح طويلة قد تصل إلى عدة كيلومترات لتجميع

المياه من الرواسب الطميية أو الصخور الرسوبية الضحلة وهي ما تسمى (بالكانات) Kanatsالتي عرفت في إيران وأفغانستان منذ القرن الخامس قبل الميلاد.

أما في شبه الجزيرة العربية التي تحيط بها المياه من أطرافها الثلاثة (البحر الأحمر- بحر العرب- الخليج العربي) فقد قامت في أرضها العديد من الحضارات، سواء على ضفاف أوديتها أو في السهول الساحلية لها معتمدة على المياه المتاحة من النهيرات والينابيع والآبار.. ويكشف لنا الأثريون وجود تجمعات حضرية حتى في العصور الحجرية والبرونزية في مواقع في حضرموت وعمان والأحساء وبعض المواقع في نجد (الدوادمي) وبالقرب من مكة المكرمة (المويه).. كما قامت في البحرين (مملكة دلمون) في الألفية الثانية قبل الميلاد وكانت لها صلات تجارية وثقافية مع الحضارات المجاورة في أرض الرافدين والهند والساحل الأفريقي.

ويذكرنا القرآن الكريم بالعديد من الحضارات البائدة التي قامت على أرض شبه الجزيرة العربية في فترة ما قبل الإسلام ومنها: عاد- قوم هود- وهي:



صورة رقم (١)

تحيط المياه بشبه الجزيرة العربية من أطرافها الثلاثة

(البحر الأحمر- بحر العرب- الخليج العربي) كما يظهر من

هذه الصورة الفضائية

﴿ إِرَمَ ذَاتِ الْعِمَادِ ❖ الَّتِي لَمْ يُخْلَقْ مِثْلُهَا فِي الْبِلَادِ﴾ سورة الفجر{٧، ٨} والتي يقال : إنها أرض الأحقاف القريبة من الحدود السعودية اليمنية، ولقد أوضحت الدراسات الأثرية والصور التي التقطت من الأقمار الصناعية في هذه المنطقة الصحراوية وجود مدينة (أسطورية) تتوافق مواصفاتها مع ما ذكر في القرآن الكريم. أطلق عليها العلماء "أطلانطس الرمال أوبر". وثمود – قوم صالح– وهم: ﴿ وَثَمُودَ الَّذِينَ جَابُوا الصَّخْرَ بِالْوَادِ﴾ سورة الفجر {٩}. والواد المقصود هو وادي القرى بالقرب من مدينة تيماء شمال المملكة العربية السعودية، وأصحاب ثمود هم في الأغلب أهل الحجر الذين تزامن وجودهم مع الدولة البابلية في القرن الثامن قبل الميلاد.

وتذكرنا آيات القرآن الكريم كيف كانت نهاية تلك الحضارات بصواعق أرسلها الله إلى القوم الكافرين من عاد وثمود ﴿ وَفِي ثَمُودَ إِذْ قِيلَ لَهُمْ تَمَتَّعُوا حَتَّى حِينٍ ❖ فَعَتَوْا عَنْ أَمْرِ رَبِّهِمْ فَأَخَذَتْهُمُ الصَّاعِقَةُ وَهُمْ يَنظُرُونَ﴾ سورة الذاريات {٤٣، ٤٤}. ﴿فَإِنْ أَعْرَضُوا فَقُلْ أَنذَرْتُكُمْ صَاعِقَةً مِّثْلَ صَاعِقَةِ عَادٍ وَثَمُودَ﴾ سورة فصلت {١٣}. كذلك ما كان من حضارة مملكة سبأ الغابرة في أرض اليمن والتي تُعد قوة عظمى في زمانها لما تمتلك من جيش قوي وتنمية زراعية راقية، وسيظل سد مأرب شاهداً على مدى ما وصلت إليه تلك الحضارة واستخدام المياه السطحية لإقامة المشاريع الزراعية العملاقة على أرضها وما وصلت إليه

من تقدم في أنظمة الري. وما كان من مصير تلك الحضارة بعد انهيار السد في (سيل العرم) وفقد أهل سبأ لقوتهم ومصدر ثروتهم. ﴿لَقَدْ كَانَ لِسَبَإٍ فِي مَسْكَنِهِمْ آيَةٌ جَنَّتَانِ عَن يَمِينٍ وَشِمَالٍ كُلُوا مِن رِّزْقِ رَبِّكُمْ وَاشْكُرُوا لَهُ بَلْدَةٌ طَيِّبَةٌ وَرَبٌّ غَفُورٌ ❖ فَأَعْرَضُوا فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمْ سَيْلَ الْعَرِمِ وَبَدَّلْنَاهُم بِجَنَّتَيْهِمْ جَنَّتَيْنِ ذَوَاتَى أُكُلٍ خَمْطٍ وَأَثْلٍ وَشَيْءٍ مِّن سِدْرٍ قَلِيلٍ ❖ ذَلِكَ جَزَيْنَاهُم بِمَا كَفَرُوا وَهَلْ نُجَازِي إِلاَّ الْكَفُورَ﴾ سورة سبأ {١٥، ١٦، ١٧}.

ولا يمكن أن نغفل أهمية مكة المكرمة في شبه الجزيرة العربية فهي أم القرى التي كرمها الله بأن فجر عين زمزم على أرضها وأخرج من جوفها المياه منذ ما يزيد على (٥) آلاف عام مضت في واد جاف لا مياه فيه على يد نبي الله إسماعيل عليه السلام ابن أبي الأنبياء إبراهيم عليه السلام ، ﴿رَّبَّنَا إِنِّي أَسْكَنتُ مِن ذُرِّيَّتِي بِوَادٍ غَيْرِ ذِي زَرْعٍ عِندَ بَيْتِكَ الْمُحَرَّمِ رَبَّنَا لِيُقِيمُواْ الصَّلاَةَ فَاجْعَلْ أَفْئِدَةً مِّنَ النَّاسِ تَهْوِي إِلَيْهِمْ وَارْزُقْهُم مِّنَ الثَّمَرَاتِ لَعَلَّهُمْ يَشْكُرُونَ﴾ سورة إبراهيم {٣٧}. وستظل مياه عين زمزم كما قال عنها الرسول الكريم ﷺ خير ماء على وجه الأرض وسقيا الله إسماعيل وطعام طعم وشفاء سقم على الدوام، وستظل مكة المكرمة أم القرى قبلة الموحدين وحاضرة الحواضر إلى يوم الدين.

٣/١ دورة المياه في الطبيعة

تمثل الدورة المائية (الهيدرولوجية) في الطبيعة نظاماً معقداً ومتداخلاً لحركة المياه من خلال الغلاف الجوي والمياه السطحية والجوفية، ويتم ذلك كله بقدرة الله العظيم شكل رقم (١) وتعد المحيطات الاحتياطي الضخم لمخزون المياه الذي تنشأ من خلاله جميع مصادر المياه، وتعود أيضاً إليه، وتؤكد الشواهد الجيولوجية أن كمية المياه في المحيطات ثابتة منذ ما يزيد عن (٥٠٠) مليون سنة مضت. وعليه، فإن كمية المياه في الدورة المائية ظلت أيضاً ثابتة تقريباً.

مصطلحات مائية خاصة بالدورة المائية:

فيما يلي أهم المصطلحات المائية التي ترتبط بعملية الدورة المائية في الطبيعة:

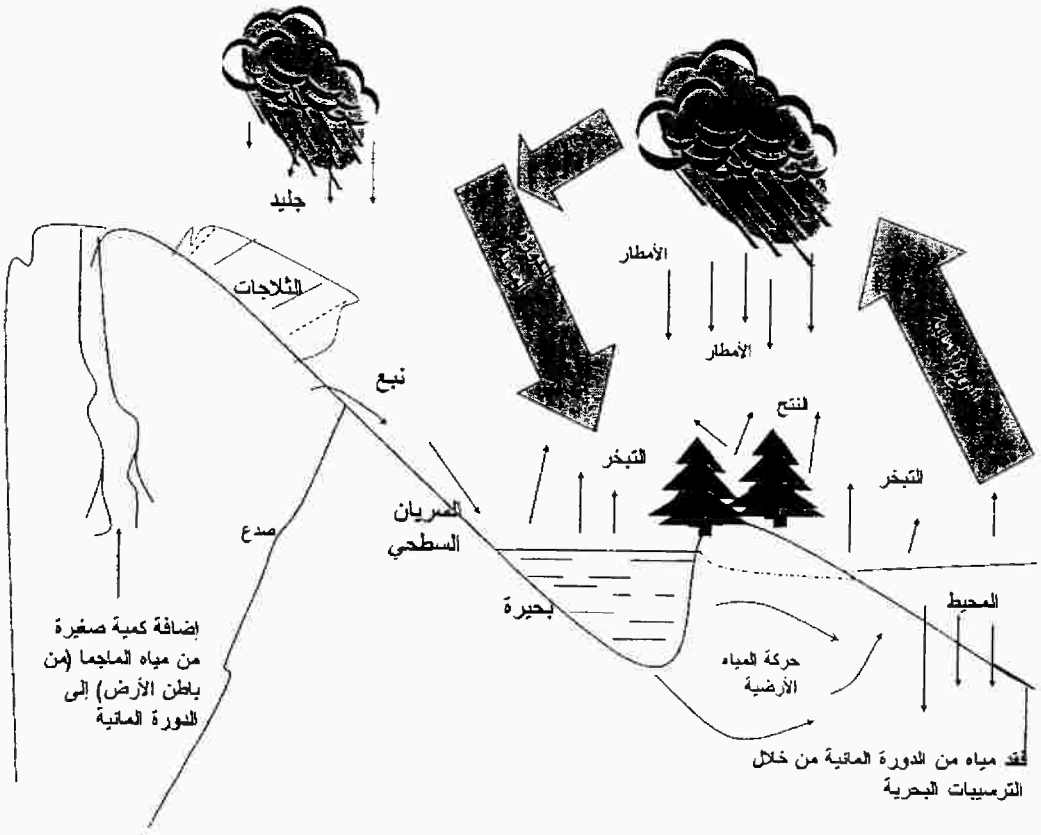
هطول الأمطار:

يطلق عليه أيضاً ترسيب المياه أو الغيث، وهو أحد أسرار الله التي لا يدركها البشر، كعلم الساعة والرزق والميلاد والموت ﴿إِنَّ اللَّهَ عِندَهُ عِلْمُ السَّاعَةِ وَيُنَزِّلُ الْغَيْثَ وَيَعْلَمُ مَا فِي الأَرْحَامِ وَمَا تَدْرِي نَفْسٌ مَّاذَا تَكْسِبُ غَداً وَمَا تَدْرِي نَفْسٌ بِأَيِّ أَرْضٍ تَمُوتُ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ﴾ سورة لقمان {٣٤}. وتنتج الأمطار أساساً من التغيرات التي تحدث في

ضغط الهواء ودرجة الحرارة المصاحبة لحركة الهواء في حالة تشبعه ببخار الماء، حيث يتم تكثيف البخار المتواجد في السحب الركامية حول نويات صغيرة معلقة في الهواء قد تكون من الأبواغ (البذور الجرثومية) أو حبوب اللقاح، أو الغبار البركاني، أو أي معادن دقيقة الحبيبات خاصة المعادن الطينية.. كما قد تكون من أي مادة أو غبار أو دخان ناتج من المصانع أو وسائل النقل أو الأنشطة البلدية في الأماكن الحضرية. وصدق الله حين قال: ﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَاباً ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَاماً فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِن بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَن مَّن يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالأَبْصَارِ﴾ سورة النور {٤٣}. وتشرح الآية بوضوح كيفية تكوين السحب ثم المطر (الودق) والمطر الجاف (البرد) وكذلك ارتباط هطول المطر بظهور البرق.

وتختلف مسميات المطر طبقا لكثافته وشدته فقد يكون ثجاجاً أي مطراً غزيراً شديد الانصباب: ﴿ وَأَنزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجاً ﴾ سورة النبأ {١٤}. أو على هيئة وابل أي مطر شديد أو (طل) أي مطر خفيف ﴿ وَمَثَلُ الَّذِينَ يُنفِقُونَ أَمْوَالَهُمُ ابْتِغَاء مَرْضَاتِ اللّهِ وَتَثْبِيتاً مِّنْ أَنفُسِهِمْ كَمَثَلِ جَنَّةٍ بِرَبْوَةٍ أَصَابَهَا وَابِلٌ فَآتَتْ أُكُلَهَا ضِعْفَيْنِ فَإِن لَّمْ يُصِبْهَا وَابِلٌ فَطَلٌّ وَاللّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ ﴾ سورة البقرة{٢٦٥} . ويسمى المطر (صيب) إذا كان مصحوباً بالرعد والبرق والصواعق ﴿أَوْ كَصَيِّبٍ مِّنَ

السَّمَاءِ فِيهِ ظُلُمَاتٌ وَرَعْدٌ وَبَرْقٌ يَجْعَلُونَ أَصَابِعَهُمْ فِي آذَانِهِم مِّنَ الصَّوَاعِقِ حَذَرَ الْمَوْتِ واللَّهُ مُحِيطٌ بِالْكَافِرِينَ﴾ سورة البقرة {١٩}.



شكل (١) الدورة المائية

وتقدر كمية المياه التي تتبخر من المسطحات المائية لتعود مرة أخرى إلى الأرض على هيئة أمطار بنحو (٥٠٥) آلاف كيلومتر مكعب/سنوياً أي ما يعادل (١٦) مليون متر مكعب في الثانية الواحدة.. وهي كمية ثابتة لها (قدر) محدد لا يتغير وتعمل على حفظ التوازن البيئي واستمرار الحياة

على سطح الأرض. وصدق الله العظيم ﴿ وَالَّذِي نَزَّلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَنشَرْنَا بِهِ بَلْدَةً مَّيْتاً كَذَلِكَ تُخْرَجُونَ ﴾ سورة الزخرف {١١}.

التبخر/ النتح : يتبع هطول الأمطار على السطح مباشرة إعادة كمية كبيرة منه إلى الغلاف الجوي على هيئة بخار ماء من خلال عمليتي التبخر والنتح في وجود الطاقة الشمسية، والتبخر أو البخر هو العملية التي يتم من خلالها اكتساب جزىء الماء الموجود في المسطحات المائية أو رطوبة التربة الطاقة الكافية من الإشعاع الشمسي للهروب من الحالة السائلة والتحول إلى الحالة الغازية. أما النتح فهو العملية التي يفقد فيها النبات مياهه مباشرة إلى الغلاف الجوي. وغالباً ما يتم الربط بين عمليتي النتج والتبخر حيث لا يمكن الفصل بينهما كعامل مشترك مؤثر على الدورة المائية. وصدق الله العظيم في قوله: ﴿وَأَرْسَلْنَا الرِّيَاحَ لَوَاقِحَ فَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ ﴾ سورة الحجر{٢٢}

الجريان السطحي: وهو لفظ مرادف لتدفق مجاري المياه على سطح الأرض. والجريان السطحي هو حصيلة الفرق بين معدل هطول الأمطار (الترسيب) منقوصاً منه ما يتم احتباسه من المياه على السطح من خلال عمليات الترشيح أي رشح المياه في باطن الأرض، وتتوقف سعة الترشيح على المياه الهاطلة، حيث تسمح التربة بامتصاص المياه حسب ظروفها الخاصة ﴿أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا فَاحْتَمَلَ السَّيْلُ زَبَداً رَّابِياً...﴾ سورة الرعد (١٧).

عناصر الإمداد والفقد المائي في الدورة المائية:

تتركز عناصر الإمداد المائي في التالي:

- مياه الأمطار وهي عنصر الإمداد المائي الأساسي.
- المياه الناتجة من ذوبان الجليد في الثلاجات.
- المياه السطحية من المصادر الطبيعية كالأنهار والعيون.
- المياه الباطنية (الجوفية) ذات الطبيعة الخاصة التي تنتج من (الماجما) أو المواد والصخور المتحولة.

تتركز عناصر الفقد المائي في التالي:

-التبخر من مياه المحيطات أو المسطحات المائية الأخرى كالبحيرات وهو عنصر الفقد المائي الأساسي.
- النتح من الغلاف النباتي على سطح الأرض.
- التسامي وهو عملية تحول الجليد مباشرة إلى بخار ماء.
- عمليات فقد المياه من خلال الترسيبات البحرية أو النباتات ذات الجذور العميقة.

٤/١ الظواهر المائية

هناك العديد من الظواهر المائية المعروفة في الطبيعة التي تدل على قدرة الخالق والتي يلمسها كل ذي بصيرة. وفيما يلي بعض تلك الظواهر التي ورد ذكرها في القرآن الكريم.

أ- مرج البحرين:

من الظواهر المائية غير المألوفة، حيث يتم اتصال مياه البحر المالحة بمياه الأنهار أو مياه العيون الجوفية العذبة في تناغم عجيب دون أن يحدث خلط بينهما، ويعود ذلك إلى خاصية فيزيائية تعرف باسم "التوتر السطحي" Surface Tension ينشأ من اختلاف كثافات المياه المتباينة ويمنع اختلاطها.. وهي ظواهر مائية متكررة تظهر في المناطق القريبة من البحار المالحة، ومن أشهرها مرج مياه نهر النيل بمصر بمياه البحر المتوسط في منطقة الجربي القريبة من دمياط، برأس البر ومرج مياه العيون المتدفقة من جبال الصحراء الشرقية خلال مسيرتها للبحر الأحمر في منطقة العين السخنة القريبة من مدينة السويس، وقد يحدث مرج لبحرين مالحين لكل منهما خصائص مميزة في الملوحة ودرجة الحرارة، ومن أمثلة ذلك البرزخ بين مياه البحر الأبيض المتوسط الساخنة والمالحة

مع المحيط الأطلسي ذي المياه الباردة والأقل ملوحة في جبل طارق، وكذلك منطقة البرزخ في المنطقة الواقعة بين الخليج العربي وخليج عمان. وسبحان الله القائل في كتابه العزيز : ﴿ مَرَجَ الْبَحْرَيْنِ يَلْتَقِيَانِ ❖ بَيْنَهُمَا بَرْزَخٌ لاَّ يَبْغِيَانِ ﴾ سورة الرحمن {١٩، ٢٠}.

﴿ وَمَا يَسْتَوِي الْبَحْرَانِ هَذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَائِغٌ شَرَابُهُ وَهَذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ...﴾ سورة فاطر {١٢}.

﴿ وَهُوَ الَّذِي مَرَجَ الْبَحْرَيْنِ هَذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ وَهَذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ وَجَعَلَ بَيْنَهُمَا بَرْزَخاً وَحِجْراً مَّحْجُوراً ﴾ سورة الفرقان {٥٣}.

﴿ أَمَّن جَعَلَ الأَرْضَ قَرَاراً وَجَعَلَ خِلاَلَهَا أَنْهَاراً وَجَعَلَ لَهَا رَوَاسِيَ وَجَعَلَ بَيْنَ الْبَحْرَيْنِ حَاجِزاً أَءِلَهٌ مَّعَ اللَّهِ بَلْ أَكْثَرُهُمْ لاَ يَعْلَمُونَ﴾ سورة النمل {٦١}.

ب- **الطوفان** :

الطوفان زيادة المياه بصورة مفاجئة وبكميات أكبر بكثير من الطاقة الاستيعابية للمسطح المائي مما يؤدي إلى الدمار والهلاك. ومن الصور الإعجازية التي يحدثنا عنها القرآن الكريم في هذا الأمر ما كان من قوم فرعون الذين كذبوا نبي الله موسى عليه السلام فأرسل الله عليهم مياه (فيضان) نهر النيل بصورة (طوفان) دمر الحرث والنسل، وهي آية من آيات الله للقوم المجرمين ﴿فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الطُّوفَانَ وَالْجَرَادَ وَالْقُمَّلَ وَالضَّفَادِعَ

وَالدَّمَ آيَاتٍ مُّفَصَّلاَتٍ فَاسْتَكْبَرُواْ وَكَانُواْ قَوْماً مُّجْرِمِينَ﴾ سورة الأعراف {١٣٣}. أما ما كان من نبأ (طوفان) قوم نوح فإن الأمر يختلف تماماً ، فكان حدثاً له الأثر الأكبر على البشرية جمعاء، حيث أرسل الله نوحاً عليه السلام لهدايتهم ولمدة ألف سنة إلا خمسين عاماً ، إلا أنهم كانوا قوماً ظالمين ﴿ وَلَقَدْ أَرْسَلْنَا نُوحاً إِلَى قَوْمِهِ فَلَبِثَ فِيهِمْ أَلْفَ سَنَةٍ إِلاَّ خَمْسِينَ عَاماً فَأَخَذَهُمُ الطُّوفَانُ وَهُمْ ظَالِمُونَ﴾ سورة العنكبوت {١٤}.

ويحكي لنا القرآن الكريم كيف أوحى الله لنبيه نوح أن يصنع الفلك في مرحلة ما قبل الطوفان، والتنويه بقرب انفجار الطوفان وما يجب أن يتبع إذا ما تجاوزت المياه حدها المعتاد. ﴿فَأَوْحَيْنَا إِلَيْهِ أَنِ اصْنَعِ الْفُلْكَ بِأَعْيُنِنَا وَوَحْيِنَا فَإِذَا جَاء أَمْرُنَا وَفَارَ التَّنُّورُ فَاسْلُكْ فِيهَا مِن كُلٍّ زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ وَأَهْلَكَ إِلاَّ مَن سَبَقَ عَلَيْهِ الْقَوْلُ مِنْهُمْ وَلاَ تُخَاطِبْنِي فِي الَّذِينَ ظَلَمُوا إِنَّهُم مُّغْرَقُونَ﴾ سورة المؤمنين {٢٧}.

﴿ إِنَّا لَمَّا طَغَى الْمَاء حَمَلْنَاكُمْ فِي الْجَارِيَةِ﴾ سورة الحاقة{١١}.

وفي أبلغ صورة يشرح لنا القرآن الكريم مرحلة ما بعد حدوث الطوفان وكيف امتصت الأرض المياه ووقف المطر (وغيض) الماء ثم ما كان من نجاة نبي الله نوح ومن معه. ﴿وَقِيلَ يَا أَرْضُ ابْلَعِي مَاءكِ وَيَا سَمَاء أَقْلِعِي وَغِيضَ الْمَاء وَقُضِيَ الأَمْرُ وَاسْتَوَتْ عَلَى الْجُودِيِّ وَقِيلَ بُعْداً لِّلْقَوْمِ الظَّالِمِينَ﴾ سورة هود {٤٤}.

ج – **الإعصار والصواعق :**

الإعصار – من الناحية العلمية– هو الرياح الشديدة المحملة بالأمطار الغزيرة التي تكون، دوماً ، مصاحبة للصواعق (شحنات كهربائية) تصعق من يسمعها وتحرق من يلامسها، وقد تؤدي إلى الموت مباشرة، حيث يصل فرق الجهد بين الشحنات المتضادة إلى (مليار) فولت ويمكن انطلاق شرارة في السحابة تسبب حدوث برق مصحوباً بحرارة رهيبة قد تصل إلى (١٠) آلاف درجة مئوية تعادل حرارة باطن الأرض، ولقد أوضح القرآن الكريم ذلك في أسلوب سلس يدعو إلى التأمل والتفكر في قدرة الله، جل جلاله حيث قال تعالى: ﴿ أَيَوَدُّ أَحَدُكُمْ أَن تَكُونَ لَهُ جَنَّةٌ مِّن نَّخِيلٍ وَأَعْنَابٍ تَجْرِي مِن تَحْتِهَا الأَنْهَارُ لَهُ فِيهَا مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ وَأَصَابَهُ الْكِبَرُ وَلَهُ ذُرِّيَّةٌ ضُعَفَاء فَأَصَابَهَا إِعْصَارٌ فِيهِ نَارٌ فَاحْتَرَقَتْ كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللّهُ لَكُمُ الآيَاتِ لَعَلَّكُمْ تَتَفَكَّرُونَ﴾ سورة البقرة {٢٦٦}.

﴿أَوْ كَصَيِّبٍ مِّنَ السَّمَاءِ فِيهِ ظُلُمَاتٌ وَرَعْدٌ وَبَرْقٌ يَجْعَلُونَ أَصَابِعَهُمْ فِي آذَانِهِم مِّنَ الصَّوَاعِقِ حَذَرَ الْمَوْتِ واللّهُ مُحِيطٌ بِالْكَافِرِينَ﴾ سورة البقرة {١٩}.

د– **<u>السراب :</u>**

السراب ظاهرة مائية (افتراضية) تحدث غالباً في الصحراء، حيث يشتد الحر وتتراءى للعين على البعد في شكل الماء وهو يسري والحقيقة أنه ما هو بماء ولكنه هباء.

ولقد عبر القرآن الكريم عن ذلك كحال أعمال الكفار في هذه الدنيا حين قال سبحانه وتعالى : ﴿ وَالَّذِينَ كَفَرُوا أَعْمَالُهُمْ كَسَرَابٍ بِقِيعَةٍ يَحْسَبُهُ الظَّمْآنُ مَاءً حَتَّى إِذَا جَاءهُ لَمْ يَجِدْهُ شَيْئاً وَوَجَدَ اللَّهَ عِندَهُ فَوَفَّاهُ حِسَابَهُ وَاللَّهُ سَرِيعُ الْحِسَابِ ﴾ سورة النور {٣٩}.

هـ- **السُحب :**

تتكون السُحب من بخار الماء الذي يتكثف حول ذرات غبار أو بلورات ملح أو غيرها على شكل قطرات مياه معلقة في الهواء صغيرة جداً بقطر يتراوح ما بين (٠,٠١ مم) إلى (٠,٠٢ مم) . وتتواجد السُحب أسفل طبقة التروبوسفير (Troposphere) وهي أولى طبقات الغلاف الجوي (السبع) قرباً من سطح الأرض والمعروفة على ارتفاع نحو (١٣-١٥) كيلومتراً والتي ذكرت في القرآن الكريم ﴿الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقاً مَّا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفَاوُتٍ...﴾ سورة الملك {٣}.

وتأخذ السُحب أشكالاً وأحجاماً مختلفة وقد يصل ارتفاعها أكثر من (١٠) كيلومترات ويتجاوز وزنها (٣٠٠) ألف طن إذا كانت من السُحب الركامية (الثقال) المكونة للأمطار الغزيرة. وهو أمر يدعو إلى التأمل في قدرة الله في هذا المخلوق العجيب، وصدق الله حيث قال: ﴿..وَيُنْشِئُ السَّحَابَ الثِّقَالَ﴾ سورة الرعد {١٢}.

ويتم تحول المطر من تلك السُحب الركامية من خلال ثلاث مراحل:

- مرحلة اندفاع السُحب بواسطة الرياح اللواقح.

- مرحلة تجمع السُحب الصغيرة التي رفعتها الرياح إلى المكان الذي انجرفت إليه لتكون سُحباً جديدة.
- مرحلة التراكم حيث تزداد قوة الجذب في السحابة الكبيرة إلى أعلى وتكون تلك القوة في مركز السحابة أقوى من أطرافها مما يؤدي إلى كبر وتزايد السحابة بشكل رأسي، وبالتالي تمددها إلى أماكن أكثر برودة في الغلاف الجوي ومن ثم يبدأ حجم حبيبات الماء في السحاب في الكبر ويثقل بدرجة لا يمكن حملها وتبدأ في السقوط على هيئة مطر وبرد وخلافه.

ولقد ثبت ذلك علمياً حيث تم مؤخراً متابعة مراحل التكوين من خلال الرصد الجوي والأقمار الصناعية والوسائل الحديثة الأخرى. وسبحان الله العظيم حيث قال: ﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَاباً ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَاماً فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلاَلِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِن بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَن مَّن يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالأَبْصَارِ﴾ سورة النور {٤٣}.

ومن رحمة الله بخلقه أن سرعة قطرات المياه الهاطلة من هذا الارتفاع الكبير عندما تصل إلى الأرض لا تتجاوز (١٠) كيلومتر/ساعة وذلك بسبب شكلها الانسيابي الذي تأخذه أثناء السقوط وتأثير عامل الاحتكاك بالغلاف الجوي الذي يحد من سرعتها.