

الفصل الأول

مقدمة :

تعتبر المياه احد العناصر الضرورية للحياة على كوكب الأرض وقد قال الله تعالى " وجعلنا من الماء كل شيء حي " صدق الله العظيم، فاذا اعتبرنا أن الأرض نظام أعلى Super System فان هذا النظام مكون من أربعة أنظمة رئيسية هي النظام الغازي Atmosphere والنظام الصخري Lithosphere والنظام الحيوي Biosphere والنظام المائي Hyolrosphere.

والهيدروولوجيا علم واسع يشمل كل المياه في الكرة الأرضية وان مصطلح Hydrology يتكون من مقطعين Hydro وتعني المياه و Logy وتعني علم.

وقد توصلت المنظمات الدولية وخاصة الوكالات التابعة للأمم المتحدة والمتخصصة في مجال المياه الى أن الماء وليس الطاقة هي مشكلة القرن الحادي والعشرين.

وقد عزز هذا الرأي كل من مؤتمر دبلن 1992 ومؤتمر ريودي جانيرو عام 1994، حيث أشارت هذه المؤتمرات بان صحة الانسان ورفاهه والأمن الغذائي والتنمية الصناعية والنظم الايكولوجيه، معرضة كلها للخطر ما لم تتم ادارة الموارد المائية والأراضي بفعالية تزيد عما كانت عليه في الماضي.

كمية المياه في الطبيعة وكيفية تكوينها :

توجد المياه في الطبيعة في ثلاث حالات هي بخار وسائل وصلب، وتتوزع كميات المياه في الكرة الأرضية كما يلي :

1. مساحة البحار والمحيطات تبلغ 361 مليون كم² وتوجد فيها كمية من المياه تقدر بنحو 1370 مليون كم³.
2. مساحة اليابس (القارات) تبلغ 149 مليون كم² وتوجد فيها كمية من المياه تقدر بنحو 84 مليون كم³.
3. مجموع مساحة الكرة الأرضية 510 مليون كم² وفيها كمية من المياه تقدر بنحو 1455 مليون كم³.

وتتوزع الموارد المائية على اليابسة على النحو التالي :

1. مياه المجاري المائية والأودية والمسيلات المائية وفيها كمية من الماء تقدر بنحو 1.2 ألف كم³.
2. المياه الموجودة في البحيرات والمستنقعات تقدر بنحو 230 ألف كم³.
3. المياه الموجودة في التربة بصورة طبيعية وتقدر بنحو 82 ألف كم³.
4. المياه الموجودة في الكائنات الحية وتقدر بألفي كم³.

ويمكن أن تتوزع كميات المياه في الكرة الأرضية كنسب مئوية كما

يلي :

1. تحتوي البحار والمحيطات على 97.2 % من مياه الكرة الأرضية.

2. تحتوي الجبال الجليدية والمناطق القطبية على 2.15% من مجموع مياه الكرة الأرضية.

3. تحتوي الأنهار والبحيرات والينابيع والآبار والمياه الجوفية (وهي المياه العذبة الموجودة في الأرض) على نسبة 0.64% من مجموع مياه الكرة الأرضية.

4. يحتوي الغلاف الغازي على 0.01% من مجموع الماء الموجود في الأرض على شكل بخار وماء.

وهذه الكميات من المياه موجودة أصلاً قبل ظهور أدنى أنواع الحياة على سطح الأرض، بل في الواقع أن بدايات الحياة ظهرت في داخل الماء. وبالأخذ بعين الاعتبار التركيب الكيماوي يمكن القول بأنه في أحد مراحل تشكيل كوكب الأرض تكونت حالة حرّجة من الضغط والحرارة، حيث أن كلا الغازين الهيدروجين والأكسجين والموجودين في الغلاف الجوي بكميات كبيرة أصبح عندهما امكانية تشكيل الماء الناتج عن التقاء الضغوط الكهربائية.

لقد تشكلت في البداية كميات من بخار الماء والتي أحاطت قشرة الأرض وكانت واقعة تحت ظروف حرارية عالية. وقد أحدث تكاثف بخار الماء تحت تأثير التبرّد المستمر تساقطاً غزيراً من الماء على سطح الأرض، وقد تبخر جزء منها وتجمع بعضها في منخفضات واسعة جداً في القشرة الأرضية، مما أدى إلى تجمع الماء وباستمرار حتى تشكلت البحار والمحيطات في شكلها البدائي. وتأثرت فيما بعد بالمعادن وبأملاح الصخور التي أديبت في المياه الجارية وحتى أحواض التجمع (البحار والمحيطات). وقد أثرت فيما بعد مرحلة الجليديات التي

عملت على تعديل بعض المساحات المورفولوجية المحتوية على المياه. وقد عدلت الجليديات الحالة الفيزيائية للماء في مناطق واسعة، وفي الوقت الحالي يشكل الجليد والثلج الدائم كمية من المياه مقدارها 24 مليون كم³.

العلوم المائية :

ان الهيدرولوجيا والتي عرفت حديثاً بـ **Physical Hydrology** أو **Global Hydrology** تدرس دورة المياه العامة في الكرة الأرضية والتيارات المائية والأنهار والبحيرات وغيرها. وقد عنيت علوم أخرى بدراسة المياه قبل الهيدرولوجيا في مساحات واسعة من الكوكب الأرضي، وقد وصلت بعض هذه العلوم الآن الى تطور كبير في تحديد مفاهيمها واستنتاجاتها العلمية ومنها :

1. الهيدرولوجي **Hydrology** وهو العلم الذي يهتم بدراسة المياه السطحية والمجري المائية والبحيرات والمياه الباطنية ذات العمق القليل. وقد تفرعت من هذا العلم علوم خاصة بكل نوع وهي :

أ. بوتامولوجي **Potamology** وهي العلم الذي يهتم فقط بدراسة المجاري المائية.

ب. لمنولوجي **Limnology** وهو العلم الذي يهتم بدراسة البحيرات والمستنقعات.

ج. كريولوجي **Criology** وهو العلم الذي يهتم بدراسة الجليد والجليديات القطبية.

2. علم البحار والمحيطات **Oceanography** وهو العلم الذي يهتم بدراسة