وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الانبار

كلية التربية للعلوم الإنسانية

قسم الجغرافية/ المرحلة الثانية

هيدرومناخية الأراضي الجافة

(كمية المياه في الطبيعة - العلوم المائية - الدورة المائية في الطبيعة)

اعداد مدرس مساعد

هاله حاكم محمد الفهداوي

أصل المياه

جاء في القرأن الكريم عن اصل المياه في الأرض بقوله تعالى (والأرض بعد ذلك دحاها واخرج منها مائها ومرعاها) وقال تعالى (وانزلنا من السماء ماء بقدر فاسكناه في الارض) تقول النظريات ان الماء افرز من جوف الأرض عند بدا تكوينها في شكل بخار تكثف حول الأرض فشكل مع غازات أخرى غلافها الجوي ثم تساقط على سطحها مطرا ليملأ بحارها وانهارها ويتسرب الى تجاويفها الا ان الشيء الذي لم يعرف هل ولدت الأرض بمائها ام زودت به لاحقا وهذا هو الاشكال الذي يؤرق العلماء وهناك تفسير اخر من خلال تحليل الصخور وصلوا ان الصخور تفتقر الى الكبريت وهذا يؤكد ان الأرض جافة وتعرضت الى وابل من المذنبات والنيازك التي حقنتها بكميات كبيرة من الماء وهذه النتائج اظهرت ان الماء لم يكن موجود بل جاء من السماء بعد اجراء التحاليل على النيازك

وحسب هذه النظريات يثبت قوله تعالى (والله انزل من السماء ماء فأحيا به الأرض بعد موتها ان في ذلك لأيات لقوم يعقلون)

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:

١- مساحة البحار والمحيطات تبلغ ٣٦١ مليون كم وتوجد فيها كمية من المياه تقدر بنحو

١٣٧٠ مليون كم.

٢- مساحة اليابس (القارات) تبلغ ١٤٩ مليون كم وتوجد فيها كمية من

المياه تقدر بنحو ٨٤ مليون كم.

٣- مجموع مساحة الكرة الأرضية ٥١٠ مليون كم وفيها كمية من المياه تقدر بنحو ١٤٥٥ مليون كم.

وتتوزع الموارد المالية على اليابسة على النحو التالي

١- مياه المجاري المائية والأودية والمسيلات المائية وفيها كمية من الماء تقدر

بنحو ١,٢ ألف كم.

٢- المياه الموجودة في البحيرات والمستنقعات تقدر بنحو ٢٣٠ ألف كم. المياه الموجودة في التربة بصورة طبيعية وتقدر بنحو ٨٢ ألف كم.

٣- المياه الموجودة في الكائنات الحية وتقدر بألفي كم.

ويمكن أن تتوزع كميات المياه في الكرة الأرضية كنسب مئوية كما يلي

١- تحتوي البحار والمحيطات على ٩٧,٢٪ من مياه الكرة الأرضية.

٢- محتوي الجبال الجليدية والمناطق القطبية على ٢,١٥%٪ من مجموع مياه الكرة الأرضية
٣- تحتوي الأنهار والبحيرات والينابيع والآبار والمياه الجوفية (وهي المياه العذبة الموجودة في الأرض على نسبة ٠,٦٤%٪ من مجموع مياه الكرة الأرضية
٤- يحتوي الغلاف الغازي على ٠,٠١٪ 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 حرجة 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 التبرد المستمر تساقطاً غزيراً من الماء على سطح الأرض، وقد تبخر جزء منها وتجمع بعضها في منخفضات واسعة جداً في القشرة الأرضية، مما أدى تجمع الماء وباستمرار حتى تشكلت البحار والمحيطات في شكلها البدائي. أثرت فيما بعد بالمعادن وبأملاح الصخور التي أذيبت في المياه الجارية وحتى واض 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 ٢٤مليون كم.

العلوم المائية

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:

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

بوتامولوجي Potamology وهي العلم الذي يهتم بدراسة المجاري المائية (الأنهار والوديان).

بلمنولوجي Limnology وهو العلم الذي يهتم بدراسة البحيرات والمستنقعات.

كريولوجي Criology وهو العلم الذي يهتم بدراسة الجليد والجليديات القطبية

ثانيا- علم البحار والمحيطات Oceanography وهو العلم الذي يهتم بدراسة المياه في البحار والمحيطات

ثالثا- هيدرجيولوجي Hydrogeologye وهو العلم الذي يهتم بدراسة المياه الجوفية ولأعماق كبيرة من سطح الأرض.

رابعا- هيدرومتيورولوجي Hydrometeorology وهو علم ملازم لعلم الأرصاد الجوية Meteorology وهو العلم الذي يهتم بدراسة المياه في الغلاف الغازي.

كل هذه العلوم بدأت تأخذ مكاناً خاصا لها في الفترة الأخيرة ولكنها لا تستطيع الوصول الى مرحلة الاستقلال التام لأنها مرتبطة دائما بفروع العلم الأم وهو علم المياه Hydrology. الا أن هذه العلوم الهيدرولوجية مرتبطة مع علوم أخرى أهمها علم الفيزياء والجيوفيزياء والكيمياء والقوى المائية والجيولوجيا واقتصاد المياه وكذلك بعض النظريات والتطبيقات الرياضية

دورة الماء في الطبيعة

عندما تسقط أشعة الشمس على سطح البحار والمحيطات واليابس فتبدأ عملية التبخر (Evaporation) وقد يكون هذا التبخر مباشر كما هو الحال في الجهات الصحراوية أو قد يتأخر لمدة طويلة في الجهات الرطبة ، إضافة إلى تبخر جزء من المياه المتواجدة في التربة والغطاء النباتي عن طريق عملية النتح (Transpiration) وتبخر المياه الجارية على سطح الأرض والمتمثلة بالوديان والأنهار والبحيرات والمستنقعات بالإضافة إلى تبخر المياه الجوفية التي تظهر بعد ترشحها ثانية على شكل ينابيع) (Springs وتنتقل كل هذه المياه المتبخرة من سطح الأرض بكل اشكاله إلى الغلاف الغازي حيث تتم عملية التكاثف فتتجمع القطرات المائية التساقط ثانية على سطح الأرض والبحار والمحيطات على هيئة مطراً أو ثلجاً. والتساقط بأنواعهما لا تعدو أن تكون عملية دوران للماء داخل الغلاف الغازي. وما يتساقط على سطح الأرض يعود

ثانية للبحار والمحيطات بطريقة مباشرة وغير مباشرة بعد تحوله لمياه باطنية، وجزء من التساقط يتبخر مباشرة أثناء سقوطه من الغلاف الغازي وجزء يجري في الأنهار والوديان وآخر يرطب التربة وجزء آخر يمتصه الغطاء النباتي وآخر يمون البحيرات والمستنقعات وهذا ما تعرف بدورة المياه في الطبيعة (Hydrological cycle) واستمرارية هذه الدورة بفعل استمرارية الظروف الطبيعية يساعد على تواجد الماء بشكل أو آخر على سطح الأرض وفي متناول يد الإنسان الذي لا بد أن يكون عقلانياً في استخدامات للمياه في كافة مجالات الحياة لكي يحافظ على هذا المورد الهام في النظام البيئي. وإذا نظرنا إلى الكمية المائية الموجودة في الطبيعة نجد أن ٩٧,٢٪ منها مالحة تتواجد في البحار والمحيطات وتحتل مسلحة تقدر ٣٦١ مليون كم من الكرة الأرضية، بينما نجد ٢١% على هيئة ثلوج وكمية أخرى تقدر بحوالي ٠,٠٠١٪ على هيئة بخار ماء في الغلاف الجوي، والتي لا يمكن استخدامها وما تبقى هو ٠,٦٪ من إجمالي المياه الموجودة في العالم وتعادل قرابة ٨,٣٦ مليون كم كمياه عذبه، وتوزع على شكل مياه سطحية) أنهار - وديان - بحيرات (ومياه تحت سطحية (مياه جوفية) ورطوبة أرضية منتشرة على مساحة اليابسة التي تحتل ١٤٩ مليون كم من الكرة الأرضية. وهذه الكميات المائية موجودة على سطح الأرض قبل وجود أدنى أنواع الحياة عليها بل الحياة بدأت في الماء (وجعلنا من الماء كل شئ حي) وبالأخذ بعين الاعتبار التركيب الكيماوي للماء (H2O) فيمكن القول بأن في مراحل نمو كوكب الأرض ونتيجة للضغط والحرارة بوجود الغازين الهيدروجين والأكسجين في الغلاف الغازي أصبح إمكانية تكوين المياه أمراً ميسوراً نتيجة التقاء الضغوط الكهربائية. فتشكلت في البداية كميات من بخار الماء أحاطت القشرة الأرضية وكانت مرافقة لها ظروف حرارية عالية، وتحت تأثير التبريد المستمر تكاثف بخار الماء وتتحول إلى تساقط غزير من الماء على سطح الأرض، وتبخر جزء منه وتجمع جزء آخر في المنخفضات الواسعة التي شكلت البحار والمحيطات في شكلها البدائي.

ويمكن تقسيم عناصر الدورة المائية العامة بالنسب المئوية كما يلي

التبخر من الغلاف المالي ويرمز له بالأحرف Eo 84%نسبته

الأمطار في الغلاف المائي ويرمز له بالأحرف Po نسبته77%

التبخر الغلاف اليابس / المنطقة الرطبة ويرمز له بالأحرف E1u 10% نسبته.

الأمطار في الغلاف اليابس / المنطقة الرطبة ويرمز له بالأحرف P1u ونسبته17%

التبخر في الغلاف اليابس/ المنطقة الجافة ويرمز له بالأحرف E2u ونسبته 6%

الأمطار في الغلاف اليابس / المنطقة الجافة ويرمز له بالأحرف P2u

بخار الماء المنقول بواسطة التيارات الهوائية من الغلاف المائي (البحار والمحيطات) الى اليابس = 9%

بخار الماء المنقول من المناطق الرطبة الى المناطق الجافة = 2%.

بخار الماء المنقول من المناطق الجافة إلى البحار والمحيطات = 2%

شكل يوضح الدورة المائية في الطبيعة

المنطقة الجنوبية (محطة البصرة)

من الأمثلة الحية على المناطق الجافة وشبه الجافة وتغير السلسلة الزمنية لكميات الامطار عبر سنوات عديدة هي محطة البصرة خلال المدة ١٩٣٨- ٢٠١٠

نلاحظ من خلال الشكل (١٢) أن الاتجاه العام للأمطار في محطة البصرة يسير نحو الانخفاض، اذ انخفض عن المجموع السنوي البالغ ١٤٠,٤ ملم بنحو ١٠ ملم، ففي المدة من ١٩٣٨ – ١٩٥٠ كان اعلى من المعدل، انخفضت كميات الامطار لمدة قصيرة في السنوات (١٩٥٣ ١٩٥٢ ١٩٥١)، بعدها عاودت الارتفاع للمدة ١٩٥٤-١٩٥٨ انخفضت للمدة ١٩٥٩ - ١٩٧٥ مسجلة بذلك أدنى كمية لها في سنة ١٩٦٦ بلغت ٨١,٤ ملم، في عقد السبعينيات تساوت مع المعدل تقريبا ثم اخذت بالتذبذب بين الارتفاع والانخفاض للمدة ١٩٧٦ ـ ١٩٩١، ارتفعت للمدة ١٩٩٣ - ٢٠٠٠ مسجلة كميات تباينت ما بين ١٥١,٩ - ١٨١٩ ملم، انخفضت للمدة ٢٠١٠-٢٠٠٢، بشكل عام اخذ الاتجاه نحو الانخفاض عن المعدل من سنة ١٩٨١ - ٢٠١٠،

كما بلغ عدد السنوات الجافة ٤٥ سنة اما عند السنوات الرطبة فبلغ ٢٨ سنة فقط، سجل أدنى مجموع سنوي للأمطار في سنة ٢٠١٠ بلغ ٣١,٩ ملم واعلى مجموع سنوي بلغ ٣١٩,٥ ملم في سنة ١٩٥٤. اما الامطار الشتوية التي يمثل قمتها شهر كانون الثاني فان الاتجاه العام لهذا الشهر يسير نحو الارتفاع بمقدار ١٧ ملم عن المجموع البالغ ٣٠,١ ملم لهذا الشهر خلال المدة ١٩٣٨ - ٢٠١٠. وكان خلال المدة من ١٩٧١ أدنى من المجموع ولكن اخذت كميات الأمطار بالانخفاض للمدة ١٩٨٧ - ١٩٩٢ عاودت الارتفاع للمدة ١٩٩٣ - ٢٠٠٩ مسجلة اعلى قيمة لها في سنة ٢٠٠٠ بلغت ٥٣,٥ ملم شكل (١٢ب)، سجل اعلى مجموع سنوي لهذا الشهر بلغ ١٢٣,٤ ملم اما أدنى مجموع سنوي فكان في سنة ١٩٨٧ التي لم تسجل ١٩٣٨ سقوط امطار

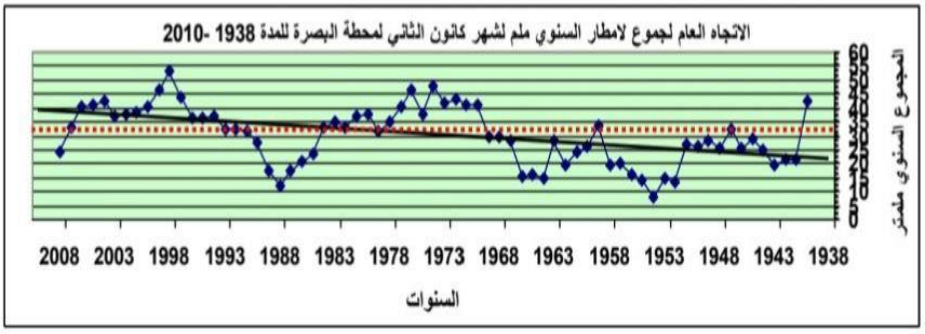
الأمطار الربيعية التي يمثلها شهر نيسان فان الاتجاه العام للأمطار يسير نحو الانخفاض وفي بداية المدة من ١٩٣٨ - ١٩٤٦ كان اعلى من المجموع السنوي العام الذي بلغ ١٥,٩ ملم ثم انخفض للمدة ١٩٤٧ - ١٩٦٨ وارتفعت من ١٩٦٩ - ١٩٧٦ وانخفضت للمدة ١٩٧٧ - ١٩٨٥ تباينت بين الارتفاع والانخفاض للمدة ١٩٨٦ - ١٩٩٤ وارتفعت بشكل أكبر للمدة ١٩٩٥ - ٢٠٠٠ واخيرا انخفضت للمدة ٢٠٠١ - ٢٠١٠، عليه بدا الاتجاه العام يميل للانخفاض منذ سنة ١٩٧٧

واشتد انخفاضه خلال العقد الأول من القرن الحالي، سجل اعلى مجموع سنوي للأمطار خلال هذا الشهر بلغ ١٥٠,٥ ملم كان ذلك في سنة ١٩٤١ علما ان هناك عدة سنوات لم تسجل سقوط امطار الشكل (١٢ج) اما في الامطار الخريفية شهر تشرين الأول فان اتجاه الامطار هذا الشهر يسير نحو الارتفاع بشكل عام. وكان الاتجاه للمدة ١٩٣٨ - ١٩٧٢ منخفض جدا عن المعدل العام البالغ ٣,٦ ملم المدة من ١٩٧٣ - ١٩٧٧ كان قريبا من المعدل. ومن سنة ١٩٧٨ وحتى ٢٠١٠ كان الاتجاه نحو الارتفاع بمعدل ٣,٥ ملم أعلى من المعدل الشكل (١٢د) سجل أعلى مجموع سنوي في سنة ١٩٩١ بلغ ٧٣,٣ ملم كما شهدت بعض السنوات عدم تسجيل سقوط امطار خلال هذا الشهر

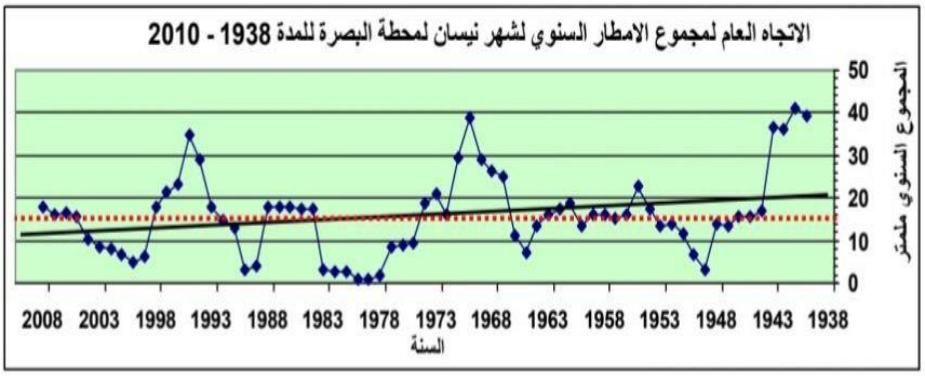
شكل (12) الاتجاه العام لكمية الامطار لمحطة البصرة للمدة 1938 – 2010 وسط متحرك خمس سنوات

أ

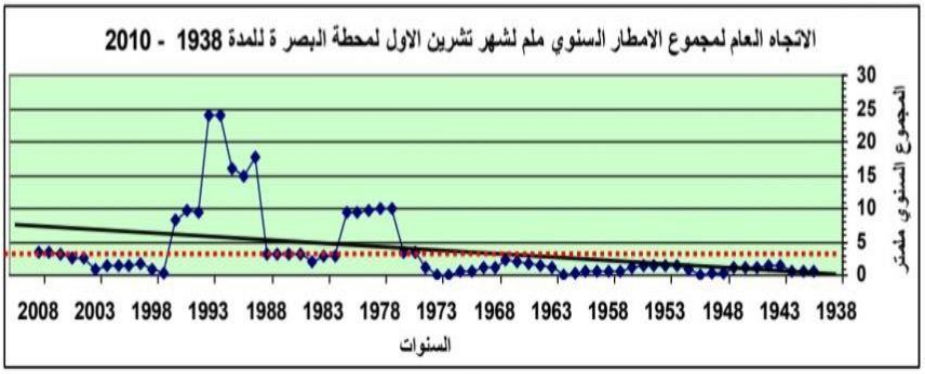
ب



ج



د



المصدر: الباحث اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي.

المصادر

١- حسن أبو سمور – حامد الخطيب، جغرافيا الموارد المائية، الطبعة الأولى، عمان الأردن، دار الصفاء للنشر والتوزيع،١٩٩٩.
٢- سعدية عاكول الصالحي- عبد العباس فضيخ الغريري، البيئة والمياه، الطبعة الأولى، عمان الأردن، دار الصفاء للنشر، ٢٠٠٨.
٣- قصي فاضل عبد، التغير المناخي في درجة حرارة وامطار العراق، جامعة المثنى، كلية التربية للعلوم الإنسانية، مجلة كلية التربية للعلوم الإنسانية، العدد٤٥، ٢٠١٩.
٤- شبكة المعلومات الدولية الانترنت.