الاحتباس الحراري وأثره في الموارد المائية العربية

م.نوار جليل هاشم *

الملخص:

يعتبر تغير المناخ من بين أكثر التحديات التي تواجه القرن الحادي والعشرين منذ بدايته، وليس هنالك بلد متمتع بالحصانة ضد هذا التحدي ، ولا يمكن لأي بلد بمفرده التصدي للتحديات المترابطة التي يثيرها تغير المناخ، شاملة: اتخاذ قرارات سياسية مثيرة للجدل، وتغيير تكنولوجي بالغ، وعواقب عالمية واسعة النطاق. ومع ارتفاع درجة حرارة كوكب الأرض، يظهر تحول في أنماط هطول الأمطار ويزداد حدوث وقائع شديدة الحدة، مثل: انحباس الأمطار، والفيضانات، وازدياد تواتر وقوع حرائق الغابات ، كما سيفقد الملايين ممن يعيشون في المناطق الساحلية المكتظة بالسكان وفي الدول الجزيرية مساكنهم مع ارتفاع مستوى سطح البحر، وسيواجه الفقراء في أفريقيا وآسيا وغيرهما من المناطق آفاق: إخفاقات المحاصيل وما ينجم عن ذلك من مآسي، وانخفاض إنتاجية قطاعات الزراعة، وازدياد الجوع وسوء التغذية والوقوع فريسة للمرض.

Abstract

Climate change is among the most challenges facing this century since its inception, and there is no country enjoying immunity against this challenge, no single country can tackle the challenges related posed by climate change, including: political decisions are controversial, and technological change seriously, and the consequences of global and extensive. With the rising temperature of the planet, shows a shift in rainfall patterns and increasing the incidence and extreme incidents, such as entrapment of rain, floods, and increased frequency of occurrence of forest fires, and would lose millions of people living in coastal areas densely populated in the island states homes with a high level sea, and the face of the poor in Africa, Asia and other areas of the prospects: crop failures and the resulting tragedies, and low productivity of agriculture, and increased hunger and malnutrition and falling prey to the disease .

* . مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية .

المقدمة :

لقد أكدت المنظمات الدولية ولاسيما الوكالات التابعة للأمم المتحدة والمتخصصة في مجال المياه إلى أن المياه وليس الطاقة هي مشكلة القرن الحادي والعشرين ، وعزز هذا كل من مؤتمر " دبلن " عام ١٩٩٢ ، ومؤتمر "ريودى جانيرو " عام ١٩٩٤ ، وخلص هذان المؤتمران إلى أن صحة الإنسان ورفاهيته والأمن الغذائي والتنمية الصناعية والنظم الأيكولوجية معرضة للخطر ما لم تتم إدارة الموارد المائية والأراضي بفاعلية أكثر مما كانت عليه فى الماضي .

ان احتمالات زيادة التغيرات المناخية الناتجة عن ظاهرة الاحتباس الحراري (التي تعرف على انها ظاهرة ارتفاع درجة الحرارة في بيئة ما نتيجة تغيير في سيلان الطاقة الحرارية من البيئة وإليها، عادة ما يطلق هذا الإسم على ظاهرة إرتفاع درجات حرارة الأرض في معدلها) بصورة أسرع بكثير عن المتوقع حيث أكدت تقارير عدة أن المتسبب الرئيسي في زيادة درجة الحرارة على سطح كوكب الارض هو – التلوث الهوائي– الناتج عن الأنشطة الإنسانية المختلفة، وأن استمرار معدلات انبعاث الغازات الخضراء وفي مقدمتها ثاني أكسيد الكربون في مستواها الحالي قد يعني كارثة محققة، حيث يحتمل زيادة درجة الحرارة 1,5 درجة عن معدلها الحالي ، مما يعني النقص الشديد في موارد المياه العذبة نتيجة لتبخرها وارتفاع مستوى المياه في البحار والمحيطات نتيجة لذوبان الثلوج في القطبين المنجمدين بمعدل قد يصل إلى عشرة أقدام، مما يؤدي إلى غرق معظم الدول الساحلية[1].

التغيرات المناخية والانظمة المائية:

وبحسب الفريق الدولي الحكومي المعني بتغير المناخ، فإن الخسائر التي سوف تنجم عن تسخين للكرة الأرضية مقداره 2,5 درجة سيلزية تراوح بين واحد و1,5 في المئة من الناتج القومي سنويا في الدول المتقدمة ، وما بين 2 و 9 في المئة في الدول النامية ، وقد بنيت تقديرات الخسائر المتوقعة على عدد كبير من الافتراضات وهي عرضة لبعض التحفظات؛ لأن التطبيق العملي لهذه التقديرات على التغير المناخي هو أمر صعب، ليس لعدم التثبت من التقديرات بحد ذاتها فحسب ، بل أيضا بسبب الطبيعة العالمية لهذه المشكلة وتعدد أجناس البشر الذين لهم علاقة بها ، فقد تستفيد بعض النظم في بعض المناطق من التغير المناخي لفترة من الزمن، في حين أن هذا التغير ستكون له تأثيرات ضارة في العديد من المناطق الأخرى ، وهكذا ستكون التأثيرات موزعة في العالم بشكل غير متساو[2].

وفي أسوأ السيناريوهات والتي لا تتخذ فيها تدابير وإجراءات أكثر مما هو جاري حاليًا لتقليل الإنبعاثات الغازية من المتوقع أن يصل ارتفاع درجة الحرارة إلى ما بين درجة مئوية ودرجة ونصف مئوية خلال الثلاثين عامًا الأولى من هذا القرن، ودرجتين مئويتين إلى درجتين ونصف درجة مئوية في كل الدول العربية في خلال الثلاثين عامًا التالية، وثلاث درجات إلى أربع درجات مع نهاية هذا القرن وستواجه الدول العربية مثل المملكة المغربية وجمهورية موريتانيا وأجزاء من المناطق الغربية للجزائر والجمهورية العراقية والجمهورية العربية السورية والمملكة الأردنية الهاشمية ودولة الكويت ومملكة البحرين ودولة قطر والمناطق الوسطى والشمالية الشرقية من المملكة العربية السعودية الحد الأقصى من التأثيرات السلبية الناجمة عن التغيرات المناخية ، وان متوسط درجات الحرارة لشهور الشتاء (ديسمبر/يناير/فبراير – كانون أول/كانون ثاني/شباط) ستزيد حدتها ، في دول مثل موريتانيا وجنوب المملكة العربية السعودية عند المناطق الحدودية المتاخمة لليمن وسلطنه عمان والأمارات العربية المتحدة[3].

سيضاف أثر تغير المناخ فوق ضغوط أخرى في الأنظمة المائية، وبالفعل فالعديد من أحواض الأنهار ومصادر المياه "تنضب" بصفة غير مستدامة ، وحاليا، فإن حوالي 1,4 مليار شخص يعيشون في أحواض أنهار "مغلقة" حيث يتجاوز استخدام المياه مستويات التصريف مما يخلق ضررا بيئيا حادا. وتتضمن أعراض الإجهاد المائي انهيار الأنظمة النهرية في شمال الصين والهبوط السريع في مستويات المياه الجوفية في جنوب آسيا والشرق الأوسط والنزاعات المتزايدة من أجل الوصول للمياه ، سيزيد تغير المناخ الخطير من حدة هذه العوارض، وخلال القرن الحادي والعشرين، يمكن أن يعمل على تحول تدفقات المياه التي تعمل على بقاء الأنظمة البيئية مثل الزراعة بالري وإمداد العائلات بالمياه ، وفي عالم يواجه بالفعل إجهادا مائيا متزايدا، فإن تغير المناخ يمكن أن يضيف حوالي 1,8 مليار شخص للسكان الذين يعيشون في بيئة نادرة المياه – وذلك بناء على حافة تبدأ من 1000 متر مكعب للفرد سنويا بحلول عام 2080[4].

وقد توقع الفريق الدولي المعني بتغير المناخ ، بانه سيكون لأنماط تغير المناخ نتائج مهمة بالنسبة لتوفر المياه، فهناك احتمال كبير أن يستمر تراجع الأنهار الجليدية والغطاء الجليدي، ومع ارتفاع درجات الحرارة، فإن التغيرات في أنماط مجاري الأمطار والتبخر المتزايد سيكون لهما تأثيرات ملحوظة على توزيع مياه العالم وعلى توقيت تدفقها، وكانت التوقعات من منظور التنمية البشرية، بانه ستواجه مناطق كبيرة من العالم النامي تنبؤ وشيك بالإجهاد المائي المتزايد، ويحتمل أن تقل تدفقات المياه للمستوطنات الإنسانية والزراعة مما يزيد الضغوط الحادة بالفعل في مناطق التوتر المائي[5].

وبالرغم من أن العالم العربي يشغل١٠% من مساحة العالم ، و ٥% من عدد سكانه ، إلا أنه لا يحظى بأكثر من ٠,٥% من الموارد المائية العذبة المتجددة في العالم ، ولا يتجاوز نصيبه سوى ١,٥ % من الإجمالي العالمي للأمطار[6].

وتقدر نسبة الاستخدام الحالي من للمياه في المنطقة العربية بنحو76,8% مماهو متاح بها من هذه الموارد في حين تقدر هذه النسبة بنحو7,5% على المستوى العالمي اي ان هذه الاستخدامات الراهنة لموارد المياه في الدول العربية أصبحت تمثل ضغوطا عالية على المتاح من هذه الموارد[7].

وكذلك تتوقع كل من المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة ، ظهور عجز مائي في المنطقة العربية يقدر بحوالي ٢٦١ بليون م ٣ في عام ٢٠٣٠ ، ففي عام٢٠٠٥ بلغ عدد سكان الوطن العربي٣٠٠ مليون نسمة في حين بلغ عجز الموارد المائية العربية نحو ١٢٧ مليار م٣ وذلك لأن حجم الموارد المائية المتاحة تبلغ ٣٣٥ مليار م ٣ سنويًا[8] لا يستثمر منها سوى ١٧٣ مليار م٣ فقط.

تعد المياه أكثر المجالات عرضة للمخاطر والتهديدات في إقليم الشرق الأدنى وشمال أفريقيا، وهو أشد أقاليم العالم جفافا ، وبالفعل يتوقع لحصة الفرد الواحد من المياه في الإقليم أن تتراجع إلى النصف بحلول عام2050 ، حتى بدون تأثيرات تغير المناخ، وتشكل المناطق البعلية الجافة وشبه الجافة والتي تتلقى أقل من400 مليمتر من الهطولات المطرية سنويًا حوالي 85 في المائة من إجمالي المساحة السطحية للإقليم، ويعتمد حوالي 60 في المائة من إجمالي السكان على هذه المناطق لتأمين سبل رزقهم. ويشكل شح المياه المتزايد، والمتضافر مع المزيد من التفاوت في كميات الهطولات تحديا جديا للزراعة التي تستهلك حوالي 85 في المائة من استخدام المياه في الإقليم ، وقد أدت ممارسات الري غير المستدامة، بما في ذلك الإفراط في استخدام المياه الجوفية لأغراض الإنتاج الزراعي، إلى تناقص موارد المياه القابلة للتجدد، وإلى مستويات أعلى من التلوث (أي التملح)[9]، ومما يفاقم أوجه الضعف والمعاناة هذه: شدة تركز السكان والنشاط الاقتصادي في المناطق الساحلية المعرضة للفيضانات، والتوترات الاجتماعية والسياسية التي يمكن أن تزداد نتيجة لشحة الموارد المائية [10].

ويبين الجدول التالي مصادر المياه في الدول العربية .

الجدول رقم (1)

مصادر المياه في الدول العربية (مليون م3)

البلد	سطحية	جوفية	غير تقليدية	المجموع	مستقبلا
الجزائر	3800	1700	–	5500	10000
موريتانيا	7000	400	–	7400	7400

المغرب	7500	3500	–	11000	14500
تونس	1400	1500	300	3200	4700
سوريا	14000	2030	100	16130	21630
فلسطين	100	725	–	825	825
الاردن	650	444	60	1154	1254
لبنان	2780	400	–	3180	3380
السودان	47000	500	–	47500	57500
مصر	55500	3100	5000	63600	79900
ليبيا	200	3630	110	3940	5400
الصومال	10500	1000	–	11500	11500
جيبوتي	1200	–	–	1200	1500
العراق	65200	2965	–	68165	70000
السعودية	5000	3000	1450	9450	11826
الامارات	190	129	902	1221	1737
قطر	1,4	100	182	283,4	471,68
الكويت	0,1	160	397	557,1	864,9
البحرين	–	127	134,2	261,2	496,1
عمان	694	600	109	1403	1481,2
اليمن	1500	1000	38	2538	2539,8

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على مصادر متعددة

اما الجدول التالي فيشير الى استهلاك الفرد من المياه في الدول العربية

الجدول رقم (2)

نصيب الفرد من المياه (م3/سنة) وعدد السكان في الدول العربية

البلد	عدد السكان 2015	نصيب الفرد م3/سنة	عدد السكان 2020	نصيب الفرد م3/سنة	عدد السكان 2030	نصيب الفرد م3/سنة

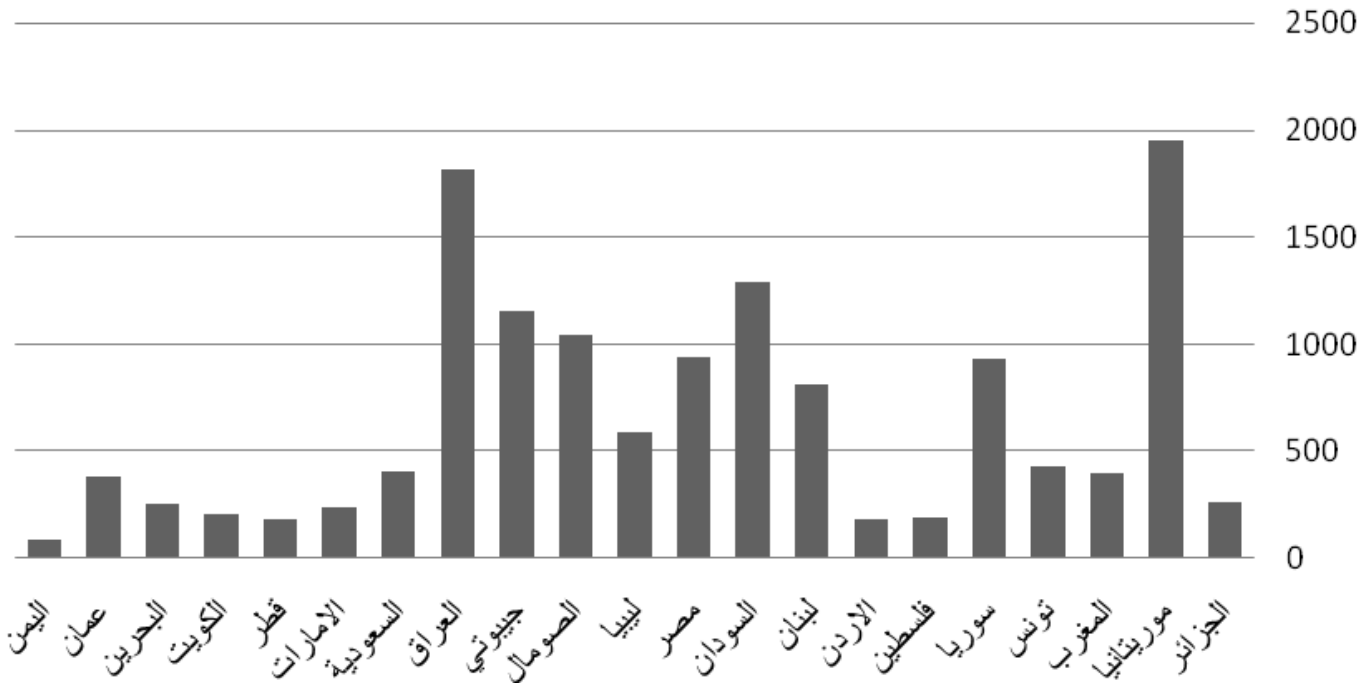
الجزائر	38,398	260	41,836	238	52,383	190
موريتانيا	3,792	1951	4,278	1729	5,445	1359
المغرب	36,409	398	38,797	373	45,470	318
تونس	10,962	428	11521	407	12,726	369
سوريا	23,286	928	26,295	825	33,529	645
فلسطين	4,314	191	5,001	164	6,721	122
الاردن	6,673	187	7,448	168	9,277	135
لبنان	4,148	814	4,282	789	4,564	740
السودان	44,447	1293	50,435	1140	64,940	885
مصر	85,003	939	93,666	853	113,731	702
ليبيا	9,118	592	10,694	504	14,710	367
الصومال	11,005	1044	11,567	994	12,776	900
جيبوتي	1,042	1151	1,214	988	1,597	729
العراق	37,610	1812	43,601	1563	58,596	1163
السعودية	29,147	405	32,704	361	41,175	287
الامارات	7,246	239	13,187	131	17,789	97
قطر	2,599	181	3,946	119	9,096	51
الكويت	4,214	205	4,989	173	6,990	123
البحرين	1,938	255	4,227	117	6,243	79
عمان	3,906	379	4,873	303	7,582	195
اليمن	30,035	84	35,828	70	50,980	49

المصدر : من عمل الباحث

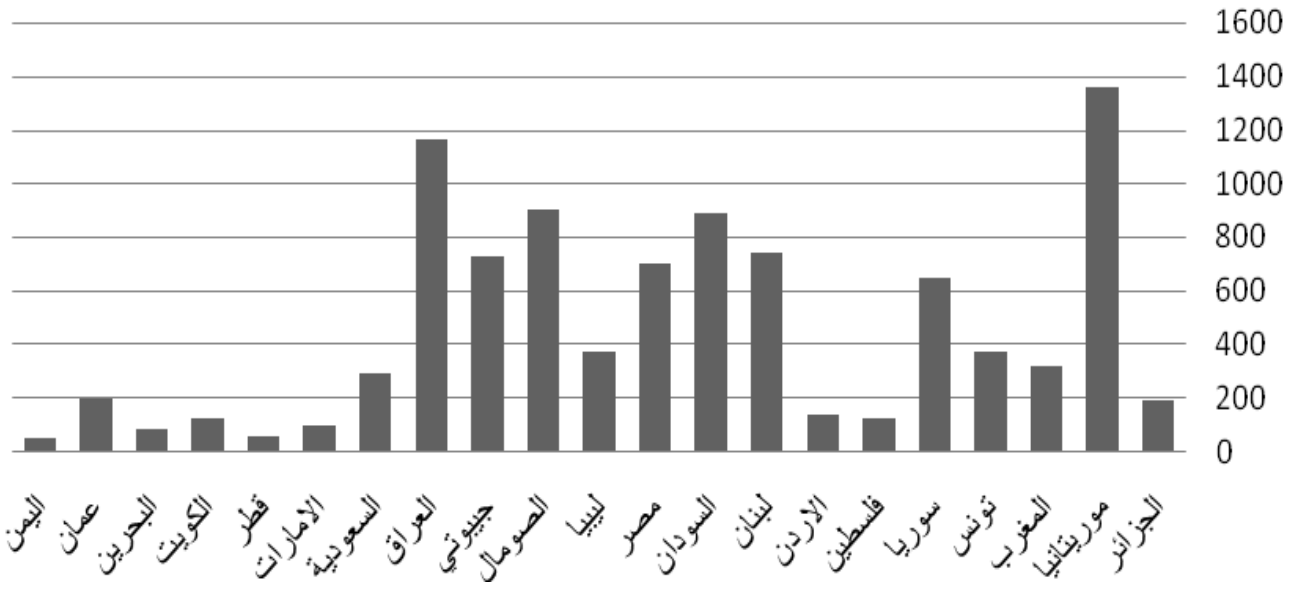
نلاحظ من خلال متابعتنا للجدول السابق ان جميع الدول العربية في عام 2015 باستثناء خمس دول، يكون فيها معدل استهلاك الفرد اكثر من 1000م3 /سنة ، اما باقي فتعتبر فقيرة مائيا حسب مؤشرات منظمة الصحة العالمية التي تشير الى ان الدولة التي يكون فيها معدل استهلاك الفرد اقل من 1000م3/ سنة ، يعتبر البلد فقير مائيا ، على الرغم من اننا اخذنا في حساباتنا اقصى ما تستطيع هذه الدول استخدامه من المياه المتاحة ، اي استخدمنا ما تستطيع

ان تحصل عليه من المياه في المستقبل ، مع ملاحظة انه ليس شرطا ان تحقق جميع هذه الدول كمية المياه المتاحة لها في المستقبل .

الشكل رقم ١
نصيب الفرد من المياه في العالم العربي عام ٢٠١٥ (م٣/سنة)



الشكل رقم ٢
نصيب الفرد من المياه في العالم العربي عام ٢٠٣٠ (م٣/سنة)



اولا : التغيرات المتوقعة في الهطولات المطرية :

تقع الدول العربية ضمن المناطق المناخية الجافة وشبه الجافة، إذ تعتبر من المناطق ذات الموارد المائية الشحيحة بالمقارنة مع بقية المناطق في العالم من حيث نصيب وحدة المساحة أو من حيث نصيب الفرد منها ، وتتوزع الموارد المائية في الدول العربية بين المياه السطحية المتجددة والمخزون المائي الجوفي الذي يتجدد بكميات قليلة سنوياً وتقدر جميعها بحوالي 335 مليار م 3 في السنة، بالإضافة إلى كميات الموارد المائية غير التقليدية وهي مياه التحلية والتنقية والتي تقدر بحوالي 10,6 مليار م 3 في السنة ، وتشكل الأمطار أهم مصدر للمياه السطحية المتجددة، حيث يبلغ معدل سقوط الأمطار في الدول العربية حوالي 2,282 مليار م 3 في السنة ، ويتصف هطول الأمطار في الدول العربية بالتذبذب وعدم الانتظام مما يجعل المناطق التي تعتمد على الزراعة المطرية عرضة للجفاف إلى جانب ارتفاع نسبة الفاقد من هذه الأمطار بسبب التبخر حيث تصل هذه النسبة إلى حوالي 80 في المائة الأمر الذي يؤثر سلباً على الإنتاج الزراعي ، ويتلقى حوالي ثلثي مساحة الدول العربية هطولاً مطرياً يبلغ حوالي 100 ملم في السنة وتقدر كمياته بنحو 327 مليار م 3 في السنة، بينما يتلقى حوالي 15 في المائة من إجمالي مساحة الدول العربية معدلات مطرية تتراوح بين 100 ملم و 300 ملم في السنة ويقدر حجمها بحوالي

440 مليار م 3 بما يعادل حوالي 19 في المائة من هطول الأمطار، أما ما تبقى من المساحة فيتلقى أمطاراً تزيد عن 300 ملم في السنة ويبلغ مجموع تساقط الأمطار فيها حوالي 1515 مليار م 3 في السنة أي حوالي ثلثي الوارد المائي المطري ، ويبين توزيع الأمطار على المناطق البيئية في الدول العربية أن المنطقة الوسطى تحظى بأكبر نسبة من إجمالي الهطول المطري في الدول العربية، بينما تحصل منطقة المشرق العربي على أقلها [11] .

الجدول رقم (3) توزيع الامطار في المنطقة العربية

المنطقة	مليارم3 / سنة	نصيب المنطقة من الامطار
المشرق العربي	178	7,8
المغرب العربي	588	25,8
المنطقة الوسطى	1,305	57,2
شبة الجزيرة العربية	211	9,2
المجموع	2,282	100

المصدر : التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2009، جامعة الدول العربية ،ص44.

لقد اتسمت المنطقة طبقًا لتقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة العربية(UNEP/GRID 2005) طوال القرن الماضي بدرجة من الثبات في كمية الهطولات المطرية، إلا أن المناطق الشمالية والوسطى من السودان ومناطق منابع النيل الأزرق عانت من انخفاضات قدرت بحدود40-50%، وتعرضت منابع النيل الأبيض لانخفاضات تراوحت فيما بين 10 و20% وفي جنوب موريتانيا وحوض نهر السنغال قد تناقصت الأمطار حولهما بحوالي 30-50% ، إلى ان الهطولات المطرية الشتوية على إقليم البحر المتوسط والمناطق الشمالية من شبه الجزيرة العربية ستتقلص بنحو 10 إلى 20% خلال شهور (سبتمبر/أكتوبر/نوفمبر- أيلول/تشرين أول/تشرين ثان) في سورية ولبنان ومنطقة الجبل الأخضر بليبيا والأجزاء الغربية والوسطى من المملكة المغربية وجمهورية موريتانيا، ويتراوح هذا التناقص بين 30 إلى 40 % خلال شهور (ديسمبر/يناير/فبراير – كانون أول/كانون ثاني/شباط) في كلا من المملكة المغربية وشمال جمهورية موريتانيا ، بينما تتزايد كمية الهطولات المطرية المدارية الموسمية التي تسقط على جنوب غرب المملكة العربية السعودية

وجمهورية اليمن ودولة الأمارات العربية المتحدة وسلطنة عمان ووسط وجنوب جمهورية السودان بنحو10 إلى 30 % خلال شهور (يونيه/يوليو/أغسطس – حزيران/تموز/آب)[12].

ومن المنتظر أن يزداد الهطل حول العالم مع ازدياد درجة حرارة الكرة الأرضية، إلا أن توزعه الإقليمي ليس واضحا، فعلى سبيل المثال تُظهر النماذج الحاسوبية، التي أخذت بعين الاعتباروجود غازات الاحتباس الحراري والهباء الجوي، تناقصا في الأمطار في منطقة الرياح الموسمية في آسيا؛ في حين تُظهر نماذج أخرى، لا تأخذ بعين الاعتبار سوى غازات الاحتباس الحراري، زيادة في أمطار هذه المنطقة ، ومن شأن شدة الهطل أن تؤثر في كل من الجريان السطحي وإعادة تغذية المياه الجوفية، أما ارتفاع درجة الحرارة فمن شأنه أن يؤدي إلى زيادة التبخر وجعل التربة أكثر جفافا، كما من شأنه أن يؤدي إلى زيادة في الجريان السطحي في الشتاء نتيجة لذوبان الثلوج، وإلى نقص في جريان المياه في فصل الربيع، فضلا عن ذلك فإن ارتفاع درجة الحرارة سيؤدي إلى ذوبان أكثر للمجلدات في وقت مبكر من فترة التسخين إلى أن يتم استنفاد الجليد كله عندما تتوقف تراكمات الثلج والجليد القديمة على أن تكون مصدرا للمياه، ولما كانت منظومة المياه كالأنهار والبحيرات تتجاوز الحدود بين الدول وأن ثلثي الأحواض الضخمة لتجميع مياه الأنهار في العالم هي مناطق مشتركة بين بلدين أو أكثر، فمن المحتمل أن تزداد التوترات الإقليمية بين الدول نتيجة لتغير المناخ [13].

ثانيا : انخفاض تصاريف ينابيع الانهار و كمية الجريان السطحي :

تتجه السيناريوهات بالنسبة للشرق الأوسط – الذي ما يزال أكثر مناطق العالم توترا مائيا – نتيجة الضغط المتزايد ، فهناك تسع من بين أربعة عشرة دولة في المنطقة لديها بالفعل معدل المتاح من المياه للفرد تحت خط بداية ندرة المياه، ومن المتوقع تناقص المطر في مصر وإسرائيل والأردن ولبنان وفلسطينن وفي هذه الأثناء، فإن درجات الحرارة المرتفعة والتغيرات في أنماط المجاري المائية ستؤثر على تدفق الأنهار التي تعتمد عليها الدول في المنطقة ، وما يلي هو من بين النتائج التي تظهر من النماذج المناخية الوطنية:

تتعرض ينابيع الأنهار التي تصب أو تنبع من الوطن العربي خاصة في جنوب وشرق حوض البحر المتوسط إلى نقص في رصيدها المائي بحدود (10 إلى 20%) فان التغير الذي سيحصل في الهطولات المطرية و درجات الحرارة سيؤدي الى زيادة كمية الجريان السطحي في المناطق المرتفعة والمناطق المدارية المنخفضة بنسبة 10 الى 40% ، أما في المناطق الجافة فان كمية

الجريان السطحي ستنخفض بمقدار 10 الى 30 % نتيجة انخفاض كمية الامطار وزيادة معدل التبخر، وفي دراسة أعدها (AL-Omari و Abdulla 2008) على تاثير التغيرات المناخية على الجريان السطحي في المناطق شبه الجافة تبين ان ارتفاع درجة الحرارة بين 2 و 4 درجات مئوية في الاردن سيؤدي الى انخفاض جريان نهر الزرقاء (الذي يعتمد على جريان المياه السطحيه) بين 12 و 40 % واذا ترافق ارتفاع درجات الحرارة بمقدار 4% درجات مئوية مع انخفاض الهطولات المطرية بمقدار 20 % سينخفض جريان النهر بمقدار 70% و في المملكة العربية السعودية سيؤدي ازدياد درجة الحرارة بمقدار 5 درجات إلى نقص الجريان السطحي بمقدار 8000 مليون متر مكعب، وفي الجزائر اشار تقرير للحكومة الجزائرية، بان زيادة درجة مئوية واحدة في درجات الحرارة ستؤدي الى انخفاض الهطول المطري بمقدار 15%و تقليل حجم جريان المياه السطحي بمقدار30% و كنتيجة لذلك فان العجز في الموارد المائية سيصل 8000 مليون متر مكعب[14].

- في لبنان، يتوقع أن زيادة تبلغ ° 1,2 م في درجة الحرارة ستقلل المتاح من المياه بمقدار15 بالمائة بسبب أنماط المجاري المائية المتغيرة والتبخر.

وفي شمال إفريقيا يمكن للارتفاعات حتى البسيطة في درجة الحرارة أن تغير في كمية المياه المتاحة. وعلى سبيل المثال، ارتفاع قدره 1 درجة مؤية، يمكن أن يقلل جريان المياه في مستودع الأمطار بأويرغا بالمغرب بنسبة 10 بالمائة بحلول عام 2020 ، وإذا طبقت نفس النتائج على مستودعات أمطار أخرى، ستكون النتيجة مساوية لفقدان المياه الذي يحتويه سد ضخم كل عام، وتشير التقديرات بالنسبة لسوريا إلى تخفيضات أشد عمقا، فهناك هبوط بنسبة 50 بالمائة في توفر الماء المتجدد بحلول عام 2025 بناءا على مستويات عام 1997[15] .

وقد أعد Smith et .al 2000 دراسة اخذ فيها سيناريوهات مختلفة للتغيرات المناخيه (زيادة أو نقص الهطولات المطريه بمقدار 25% و زيادة أو نقص معدلات درجات الحرارة بمقدار 5 درجات مئوية) . دلت نتائج الدراسة إلى ان ارتفاع درجة الحرارة بمقدار 5 درجات مئوية في منطقة منابع نهر الفرات سيؤدي إلى انخفاض تصريف نهر الفرات بمقدار 40% وان انخفاض قيمة الهطول المطري بمقدار 25 % يؤدي إلى انخفاض تصريف النهر بمقدار 42%[16] .

ثالثا : نقص تغذية خزانات المياه الجوفية :

ان حوض المياه الجوفية المكون من طبقة أو عدة طبقات حاملة للمياه الجوفية تكونت بشكل طبوغرافي أو تركيبي يسمح لها بتخزين كمية من المياه ، كما يسمح لهذه المياه بالحركة بحكم نفاذية الطبقات المكونة للحوض ، وترتبط المياه الجوفية بعدة اعتبارات ، حيث تزداد أهميتها والاعتماد عليها إذا كانت متجددة من روافد وسراديب أرضية مختلفة تعوض ما يفقد منها بالسحب من الباطن والتي لا ينجم عن استثمارها لفترات طويلة أي هبوط في منسوب المياه الجوفية بها ، وهذه النوعية قليلة في الوطن العربي، وتمتد المياه الجوفية الى اعماق تصل الى الاف الامتار منها ما هو متجدد وما هو غير متجدد[17] .

أما إذا كانت طبقات حوض المياه الجوفي ذات موارد أحفورية، أي التي ينجم عن استثمارها لمعدلات طويلة هبوط في منسوب المياه الجوفية لأنها غير متجددة من خلال روافد ، مثل تلك الواقعة في إقليم شبه الجزيرة العربية والصحراء الكبرى ، ونظراً لوقوع مختلف تلك الطبقات في المنطقة الجافة العربية فإن تغذيتها وتجديدها يكون ضعيفاً[18].

أشارت دراسات (Döll and Flörke, 2–5 2005) إلى أن تغذية خزانات المياه الجوفية ستنخفض بنحو (30) إلى (70 %) في المناطق الجنوبية والشرقية من حوض البحر المتوسط نتيجة لانخفاض الهطولات المطريه و ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر من النطاق غير المشبع فمثلا في المملكة العربية السعودية يؤدي ازدياد درجة الحرارة بمقدار 5 درجات إلى انخفاض تغذية المياه الجوفيه بمقدار 465 مليون متر مكعب /سنة ، وبما أن معظم الينابيع الجوفية الكبيرة تتغذى من رشح الهطولات المطرية في مناطق التغذية، فإن أي انخفاض في الهطولات المطرية سينعكس مباشرة على تصاريف هذه الينابيع وقد اعد المركز العربي نموذج رياضي للحوض المائي الجوفي لنبع بردى المغذي لنهر بردى شريان غوطة دمشق حيث أظهرت نتائج هذا النموذج إلى أن انخفاض الهطول المطري السنوي بمقدار 4% (مكافئ لهطول 25 مم) مترافق مع ازدياد السحب الجوفي من الآبار المحيطة بالنبع لتغذية احتياجات مدينة دمشق المتزايدة بمياه الشرب سوف يسبب في انخفاض تصريف النبع بمقدار 36% خلال ست سنوات[19].

رابعا : زيادة الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية :

يعد القطاع الزراعي من القطاعات الاقتصادية الهامة في معظم الدول العربية من حيث مساهمته في تكوين الناتج المحلي الإجمالي، ولما يوفره من فرص عمل، إذ يستوعب القطاع الزراعي نحو ربع حجم القوى العاملة الإجمالية، مما يجعله مصدراً رئيسياً لدخل حوالي 40 في المائة من السكان، إلى جانب تلبيته للحاجات الاستهلاآية الغذائية وإسهامه في تنشيط الصناعات التحويلية من خلال تزويدها بمدخلات الإنتاج، وقد ساهمت التطورات الاقتصادية الحديثة في زيادة الاهتمام بالقطاع الزراعي في الدول العربية ومن أهمها ارتفاع أسعار السلع الغذائية في الأسواق العالمية، وارتفاع قيمة العجز الغذائي العربي، وقد بلغت مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي للدول العربية حوالي 5,4 في المائة في عام 2008 ، في حين ارتفع متوسط نصيب الفرد من الناتج الزراعي إلى حوالي 319 دولاراً.

وتتحكم الظروف المناخية والبيئية ونوعية الموارد الزراعية بأداء القطاع الزراعي في الدول العربية ، وتمثل محدودية الموارد المائية أهم العوامل التي تحد من التنمية الزراعية العربية، حيث شكلت مساحة الأراضي المستغلة للإنتاج الزراعي في عام 2007 حوالي ثلث مساحة الأراضي القابلة للزراعة، وقد سجل الإنتاج النباتي والحيواني نمواً بنسبة 5,5 في المائة و 2 في المائة على التوالي في عام 2008 ، ويرجع هذا التحسن في الأداء إلى الظروف المناخية المواتية وإلى سياسات الإصلاح التي طبقتها بعض الدول العربية مثل سورية ومصر والمغرب وتونس في مجال تحرير الأسعار وإزالة الرقابة والتدخل الحكومي، مما شجع القطاع الخاص على زيادة الاستثمار في هذا القطاع، إلى جانب التوسع فـي استخدام التقنية الحديثة [20].

وتستهلك الزراعة 80% من الموارد المائية النادرة في دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا ، في وقت بلغ فيه القلق مداه بشأن توفير المياه للمدن وللصناعة ، وتستخدم معظم المياه لري محاصيل الحبوب التي يبلغ العائد منها على المتر المكعب 10/1 (عُشْر) العائد على المتر المكعب من المحاصيل ذات القيمة العالية مثل الخضروات ، وفي مصر نجد أن 1,9 مليون هكتار مخصصة لزراعة الأرز والقمح من بين 3,4 مليون هكتار من الأراضي المروية [21].

إن ارتفاع درجات الحرارة سيؤدي الى زيادة الاحتياجات المائية للنباتات مما سيزيد الطلب على الموارد المائية و انخفاض في انتاجية المحاصيل الأمر الذي يهدد الامن الغذائي في البلدان المتأثرة ، ووفقا لتقارير البلاغ الوطني القطرية العربية سيؤدي ارتفاع درجة واحدة في الحرارة إلى

ازدياد قيمة التبخر–النتح بمقدار 2.3 % في المملكة العربية السعودية، ويتوقع ازدياد الاحتياجات الزراعية للمياه بمقدار 6% حتى عام 2020 في لبنان، وبمقدار 7–12% في المملكة المغربية. وقد أجرى المركز العربي دراسة لتقييم اثر التغيرات المناخيه المتوقعة على الاحتياجات المائية لنبات القمح (المروي والبعل) ونبات القطن في محافظة الحسكة في سوريا باستخدام CROPWAT النموذج الرياضي حيث وجد أن زيادة درجات الحرارة بمقدار 2,5 درجة وانخفاض قيمة الهطولات المطرية بمقدار 12% سيؤدي إلى زيادة الاحتياجات المائية للقمح المروي من 565 ملم إلى 614 ملم وهذا سيؤدي إلى خفض الإنتاجيه بمقدار 10 % إذا لم يتم تقديم كميات ري إضافية أما بالنسبة للقمح البعل (يعتمد على الزراعة المطرية فقط) فان زيادة درجات الحرارة و نقص الهطولات المطرية المذكورة أعلاه ستؤدي إلى زيادة الاحتياجات المائية من 428 ملم إلى 469 ملم و هذا سيؤدي إلى نقص الإنتاج بمقدار 14% و بالنسبة لنبات القطن فقد وجد أن زيادة درجات الحرارة بمقدار 2,5 درجة و انخفاض قيمة الهطولات المطريه بمقدار 12 % سيؤدي إلى زيادة الاحتياجات المائية من 1169 ملم إلى 1265 ملم وهذا سيؤدي إلى خفض الإنتاجية بمقدار 5 % إذا لم يتم تقديم كميات ري إضافية [22].

خامسا : زيادة تكرار دورات الجفاف في المناطق متوسطة الارتفاع، وفي المناطق المنخفضة شبه الجافة :

تُظهر بعض النماذج الحاسوبية للدورة العامة للجو أن تآكل التربة في بعض المناطق على الأقل، يمكن أن يصبح أكثر حدة نتيجة للتوزع غير المنتظم للهطل ولزيادة التبخر والنتح، وربما يؤدي ذلك إلى إضعاف تماسك بنية التربة، كما أن تزايد الجفاف قد يطلق أو يفاقم التصحر نتيجة لتراجع نمو النباتات[23] .

ان احتمال زيادة تكرار ظاهرة الجفاف في الوطن العربي نتيجة للتغيرات المناخيه امر مثير للقلق لما لهذه الظاهرة من اثر كبير على الامن الغذائي و النمو الاقتصادي بشكل عام ففي السنوات العشرين الماضيه تعرضت كثير من بلدان المنطقة لفترات طويلة من الجفاف، فقد عانى المغرب من الجفاف في فترتي1980– 1985 و1990–1995 ؛ بينما أصاب الجفاف تونس وقبرص في 1982– 1983 ثم أصابهما مرة أخرى في الفترة 1993 – 1995 ، غير أن أبرزها كان الجفاف الذي استمر لثلاث سنوات متعاقبة 1998 – 2000 ، وقد كان هذا واضحا من خلال نقص الأمطار الشديد و هبوط الانتاجيه في الاراضي المزروعه واراضي المراعي ففي

سوريا ادت موجة الجفاف هذه إلى خفض إنتاج الشعير عام 1998/ 1999بمقدار 72 % و خفض انتاج القمح المروي بمقدار 28 % و في نفس الموسم الزراعي انخفض انتاج الزيتون فـي الاردن بمقدار 73 % وانخفض انتاج الشعير و القمح بمقدار 88 % [24].

ينتج عن التصحر مجموعة من الآثار البيئية والاقتصادية والاجتماعية والتي تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على الإنسان وتغير من نمط حياته ومستوى معيشته وفي هذا الخصوص نذكر بعضا من هذه الآثار على النحو التالي[25] .

1- انخفاض إنتاجية الأنظمة البيئية المتصحرة:تنخفض إنتاجية الأنظمة البيئية الطبيعية اوالزراعية المتصحرة اوالتي في طريقها للتصحر سواء كانت مراعي طبيعية اوغابات اوأراضي زراعية .

2- آثار التصحر على الحياة الاجتماعية : يؤدي التصحر الى تسارع هجرة سكان الريف والرعاة والبدو الى المدن طلبا للرزق ورغبة في حياة افضل بعد ان ينخفض إنتاج أراضيهم ويتحول جزء منها الى صحراء او شبه صحراء .

سادسا: ارتفاع منسوب سطح البحر :

يمكن ان يؤدي الذوبان السريع للصفائح الجليديه نتيجة ارتفاع درجات الحرارة إلى ارتفاع مستوى مياه البحر حيث يتوقع ان يرتفع مستوى مياه البحار بمقدار 20- 50سم حسب السيناريو الوسطي لتغير درجات الحرارة (1,7 -2,4 درجة مئوية) وسيؤدي مثل هذا الارتفاع طبقًا لتقرير برنامج الأمم (UNEP/GRID المتحدة للبيئة (2005) إلى غرق مساحات كبيرة من المناطق الشاطئية المنخفضة.

إن الارتفاع في منسوب سطح البحر يمكن ان يؤدي إلى [26]:

- حدوث تغير في السلوك الهيدروليكي للطبقات المائية الجوفية الساحلية واختلال التوازن الطبيعي بين المياه الجوفية العذبة في تلك الطبقات ومياه البحر.
- زيادة تغلغل المياه المالحة داخل الطبقات المائية الجوفية الساحلية.
- نقص حجم المياه الجوفية العذبة القابلة للاستخدام مما يؤدي إلى خسارة اقتصادية عالية.
- انجراف السواحل وغمر المناطق المنخفضة وحدوث الفيضانات.
- تكون مناطق سبخات جديدة في المنخفضات بالقرب من الخط الساحلي للبحر نتيجة زحف البحر إلى الداخل.

- تدهور نظم الصرف الزراعي وضرورة استخدام المضخات لرفع المياه إلى البحر.
- فقد قرابة 30 % من الأراضي الرطبه الساحلية في العالم وتعرض سكان المناطق الساحلية لفيضانات البحار

ومن المتوقع أن يرتفع منسوب البحار في نهاية القرن الحادي والعشرين بمعدل نحو عشرين سنتمتراً وربما أكثر، إذ تتباين التقديرات بحيث يضعها المحافظون عند عشرة سنتمترات فقط، فيما يجعلها البعض تصل إلى نحو متر ونصف المتر، ومهما تكن حقيقة ذلك فسوف يتم غمر الشواطئ بالمياه، وبخاصة في الأماكن المنخفضة مثل فلوريدا في أمريكا، وهولندا وإيطاليا في أوروبا والهند وبنغلاديش والصين في آسيا، ومصر في إفريقيا، وغيرها من المناطق، وهي كافية لتهجير مئات الملايين من الناس وتدمير الصناعة والزراعة والغطاء النباتي والتنوع الحيوي[27].

وحسب السيناريو المتوسط لارتفاع مناسيب مياه البحر (50 سم) فإن المملكة السعودية ستخسر مايعادل 3747 هكتار من الشواطئ الرملية، كما أن ارتفاع مناسيب المياه سوف يؤثر على قطاعات السياحة والزراعة والصناعة على الشواطئ، ففي مصر ستبلغ اجمالي الخسائر الاقتصادية نتيجة ارتفاع منسوب البحر مقدار 0,5 متر في محافظة الاسكندرية لوحدها 35 بليون دولار، كما يتوقع خسارة أراضي شاسعة في رأس الخليج العربي في دلتا نهري دجلة والفرات، قد تطول الى 500 كم الى الداخل (ESCWA2008) كما يشير التقرير الاول للمناخ في تونس الى توقع ارتفاع منسوب سطح البحر بحلول العام 2100 بين 33 سم في السواحل الجنوبيه للبلاد الى قيمة قصوى قدرها 71 سم في السواحل الشماليه حيث تصل المساحات التي يمكن ان تغمر الى 6440 هكتار عند ارتفاع قدره 50 سم في منسوب سطح البحر وبحسب الدراسات التي قامت بها مملكة البحرين (الزباري ، 2008) فإن الارتفاع التدريجي لسطح البحر في فترة المئة سنة المقبلة سيؤدي إلى خسارة ما مساحته من 36 إلى 70 كيلومترًا مربعًا من سواحل البحرين أو ما نسبته من 5- 10 % من المساحة الكلية للبحرين بحسب السيناريوهات الموضوعة لارتفاع مستوى سطح البحر (من ربع متر إلى واحد متر)[28].

كما أن غمر مياه البحر لأراضي البحرين سيؤدي إلى تأثيرات وخسائر اجتماعية واقتصادية كبيرة على المناطق السكنية والأراضي الزراعية والبنية التحتية الساحلية، وخصوصًا أن غالبية التجمعات السكانية (80 %) والمنشآت والبنى التحتية متركزة في المناطق الساحلية ، فعلى سبيل المثال، تم تقدير تكلفة خسارة شبكات الطرق الساحلية بسبب هذه الظاهرة بحوالي 2 – 6 ملايين

دينار بحريني (الدينار البحريني يعادل 3 دولار تقريبا)، وخسارة ما نسبته من 5 إلى 11% من المساحات الزراعية، بالإضافة إلى ما سينتج عن ذلك من تدني كفاءة شبكات الصرف الزراعي، وتغدق التربة وزيادة تملحها، وفي النهاية خروجها من دائرة الإنتاج الزراعي وتصحرها ،ومن جهة أخرى فإن ارتفاع مناسيب مياه البحر سيزيد من تداخل المياه المالحة إلى الحوامل المائية العذبة المجاورة مما سيزيد من الاعتماد على المصادر المائية البديلة لتأمين متطلبات الشرب، ففي المملكة السعودية مثلا سيؤدي ذلك إلى إنفاق 4بليون ريال سعودي سنويًا (الدولار يساوي 3,74ريال) لتأمين مياه الشرب من محطات التحلية[29].

سابعا : انحسار الغطاء الثلجي :

تشير الدلائل المستمدة من الدراسات إلى حدوث تراجع كبير في المجلدات وتأخر في تجمد الطبقة السطحية permafrost الجبلية وتقلص مساحة مناطق الجمد السرمدي من الأنهار وذوبانها في وقت أبكر. وربما سيكون من الضروري نقل البنى التحتية الصناعية والمستوطنات البشرية نهائيا من مناطق الجمد السرمدي[30].

سيؤدي التغير المناخي الى خفض الهطولات الثلجيه وانحسار المناطق المغطاة بالثلوج وقصر فترة تواجد الثلوج (ذوبانها بشكل مبكر) فمثلا من المتوقع ان تقل سماكة الثلوج بمقدار 50 الى 100 % في معظم القارة الاوربيه في نهاية القرن الـ21.

أن ارتفاع درجات الحرارة بمقدار 5 درجات مئوية يؤدي الى انخفاض مساحة الغطاء الثلجي من 170000 كم 2 الى 33000 كم عند منابع نهر الفرات ، كما أشار تقرير البلاغ الوطني الاول لتركيا الى احتمال انخفاض الهطول الثلجي بما يكافئ 100 ملم ماء سنويا في نهاية هذا القرن و الذي قد يؤدي الى انخفاض بمقدار 22 % في تصريف نهر الفرات [31] .

ثامنا : الاستنتاجات والحلول المقترحة لمواجهة التغيرات المناخية:

مما سبق نستنتج أن التغيرات المناخية المتوقع حدوثها في المنطقة العربيه ستزيد من حدة الأزمة المائية في الدول العربية التي تعاني أصلا من عجز في موازنتها المائية خاصة وأن جزءا لايستهان من الموارد المائية العربية يأتي من خارج حدود المنطقة العربية (حوالي 66%) ومن مناطق يتوقع أن تتأثر بصورة كبيرة بالتغيرات المناخية كما رأينا سابقا مثل الفرات ودجلة ، وبالتالي فان الفجوة المائية ستتزايد بتزايد السحب من دول المنبع مما سيخلق الكثير من النزاعات

و التعقيدات و المخاطر الإقتصاديه و الايكولوجيه ، ولا يمكن أن ينظر لسيناريوهات تغير المناخ للمياه في الشرق الأوسط بصفة فردية ، فالنمو السكاني السريع والتطور الصناعي والتعمير والحاجة لمياه الري لإطعام سكان يتزايدون بشكل دائم تضع بالفعل ضغوطا هائلة على مصادر المياه، وستزيد التأثيرات المتزايدة للتغير المناخي بالطبع من الضغط في الدول مع إمكانية زيادة التوترات على تدفق المياه بين الدول، ويمكن أن يصبح الوصول للمياه في نهر الأردن والطبقات الجوفية الحدودية ونهر النيل شرارة لنشوب توترات سياسية في ظل غياب أنظمة مدعومة لإدارة المياه [32].

لذا لابد من أن تعمل الدول العربية على التنسيق فيما بينها لمواجهة مختلف هذه التأثيرات واتخاذ الإجراءات الكفيلة للتخفيف من آثار التغيرات المناخيه المتوقعة ووضع الاستراتيجيات المناسبة للتكيف معها[33]، وسيكون على المنظمات غير الحكومية والقطاع الخاص والجامعات والجمعيات العلمية ووسائل الإعلام أن تؤدي دورا حيويا في تكوين وعي وفهم لدى العامة وصانعي السياسات فيما يتعلق بعواقب التغير المناخي والإجراءات المطلوبة لعلاج نتائجه الضارة ، ولكن قبل كل ذلك، على البلدان النامية أن تتخذ القرارات الضرورية في نطاق قدراتها الفعلية، سواء بشكل فردي أو جماعي، لمواجهة أخطار التغير المناخي بقوة وفعالية [34].

وهناك حاجة بشكل عام لمواجهة التغيرات المناخية إلى ما يلي:

- ☒ تحسين شبكة الأرصاد الجوية والهدرولوجية والإسهام في تقوية منظومة مراقبة المناخ العالمي.
- ☒ تقوية أو تحديث التسهيلات الخاصة بتحليل المعلومات وتلك الخاصة بالاتصالات، لكي تتمكن الجهات المسؤولة عن الخدمات الوطنية للأرصاد الجوية والهدرولوجية من المعلومات وتلقي التنبؤات من مراكز الرصد الجوي الإقليمية والعالمية المتخصصة وتحليلها.
- ☒ تعزيز القدرات البحثية والتقانية للعاملين في مجالي المناخ والرصد الجوي بغية تمكينهم من تحليل المعلومات المتعلقة بالتغير المناخي تحليلا مناسبا، وشرحها وتعميمها على الجمهور والمسؤولين في الوقت المناسب.
- ☒ تعزيز قدرات العاملين في مجالي المناخ والرصد الجوي على الإسهام في تثقيف الجمهور وزيادة وعيه.

- ☒ تحسين قدرات العاملين في مجالي المناخ والرصد الجوي على اتخاذ المبادرات على المستوى الوطني في القضايا المتعلقة بالتغير المناخي؛ بغية ضمان وصول المعلومات العلمية المناسبة إلى الجهات المسؤولة عن رسم السياسات واتخاذ القرارات، وهذا الأمر ضروري من أجل أن تتمكن البلدان النامية من تطوير سياسات مناسبة والإسهام بفعالية في المفاوضات الخاصة بالقضايا المتعلقة بالتغير المناخي.
- ☒ التعاون مع الجهات المعنية بالخدمات الوطنية للأرصاد الجوية والهدرولوجية وغيرها من المؤسسات ذات الصلة من أجل تبادل الخبرات في التعامل مع مشكلات التغير المناخي.

وبشكل خاص، يجب على الهيئات الأكاديمية أن تتعاون أيضا بشكل وثيق فيما بينها ومع الجهات المسؤولة عن الخدمات الوطنية للأرصاد الجوية والهدرولوجية، على المستويات الوطنية والدولية في القضايا التالية:

- ❖ ترقية الأبحاث المتعددة التخصصات، والتي من شأنها أن توضح بشكل لا لبس فيه السيرورات التي أدت إلى التغيرات المناخية السابقة والحالية وتطوير القدرات على التنبؤ بأنماط المناخ المستقبلية.
- ❖ تعزيز الأبحاث الخاصة بتشخيص المناخ والنهوض بالقدرات على النمذجة modeling المناخية، ولا سيما ما يتعلق منها بالتنبؤ بالتغيرات في التقلبية المناخية على المستويين المحلي والإقليمي.
- ❖ ترقية تنسيق قوي بين الأنشطة العلمية في حقل المناخ على المستويات المحلية والإقليمية والدولية وتطوير الجهود الرامية إلى تقليل الازدواجية في هذا المجال.
- ❖ لما كان العلم يمارس من قبل قلة من المحترفين المتخصصين، فيجب إعادة تقييم الأدوارالخاصة بكل من الجامعات والمراكز البحثية والتطبيقية والجماعة المستخدمة لدراسات تغير المناخ، لأن التحديات البحثية الحالية والمستقبلية في هذا المجال ذات طبيعة متعددة التخصصات[35].

كذلك فان الزراعة تعتبر احد الحلول لمواجهة مشاكل التغير المناخي ، فقد قال خبير منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) ألكساندر موليرأن "الزراعة تملك خياراتٍ متوافرة بسهولة وذات مردودٍ تكاليفي مُجدٍ لتقليص عوادم الغازات المسبِّبة للاحتباس الحراري، وبالوسع البدء بتطبيقها اعتباراً من الآن" ، وأضاف أن"آليّات التمويل للمناخ التي تستهدف الزراعة يمكنها أن

تعجِّل بالجهود لخفض إطلاق العوادم والتكيّف لآثار تغيُّر المناخ، مع المساعدة في الوقت ذاته على تقليص الجوع والفقر"، وإذ يمكن للمشروعات التجريبية التي توجَّه قطرياً من قِبل الحكومات الكشف عن كيفيّات استجلاء أوجه المُناسقة الكامِنة ومُضافرة الجهود في مجالات التخفيف والتكيّف والأمن الغذائي... فلسوف تتعزَّز القدرات والثقة نتيجةً لذلك صَوب توظيف التقانات المُستَحدَثة، وحشد آليّات التمويل، وتطبيق منهجيّات مبتكرة بلوغاً للهدف المزدوج المنشود[36].

الخاتمة

من خلال ما تقدم يبدو ان ضمان العمل على الصعيد الدولي حاسم الأهمية بغية إدارة تحديات إدارة شؤون المياه والأمن الغذائي التي يثيرها اقتران تغير المناخ بالضغوط السكانية – على الرغم من تحسين إنتاجية الزراعة وكفاءة استخدامات المياه ، فخمس الموارد المائية العذبة المتجددة مشتركة بين البلدان ، ويشمل هذا 261 حوضاً مشتركاً من أحواض الأنهار العابرة للحدود، وهي موطن 40 في المائة من سكان العالم وتحكمها أكثر من 150 معاهدة دولية لاتشمل دائماً دولاً مشاطئة ، ولكي تقوم تلك البلدان بإدارة تلك الموارد على نحو أكثر حدة، ينبغي عليها تصعيد التعاون فيما بينها بشأن المسطحات المائية الدولية من خلال إبرام معاهدات دولية جديدة أو تعديل المعاهدات الحالية ، ومن الضروري إعادة النظر في نظام توزيع المياه نتيجة لازدياد التقلبات، ولا يمكن أن يكون التعاون فعالاً إلا باشتراك كافة البلدان المشاطئة وتحملها مسؤولية إدارة المجرى المائي المعني.

وبالمثل، من شأن ازدياد الجفاف في البلدان التي تستورد حالياً نسبة كبيرة من موادها الغذائية – جنباً إلى جنب مع ازدياد وتيرة واشتداد الأحوال الجوية وازدياد الدخل وعدد السكان – زيادة الحاجة إلى استيراد المواد الغذائية ، ولكن أسواق المواد الغذائية العالمية محدودة وضيقة – عدد البلدان التي تصدر المحاصيل الغذائية صغير جداً نسبياً، ولذا، يمكن أن تسفر التغيرات الصغيرة إما في جانب العرض أو جانب الطلب عن آثار كبيرة على الأسعار، ويمكن أن تجد البلدان الصغيرة ضعيفة القوة في السوق أن من الصعب تأمين واردات غذائية يمكن التعويل عليها.

ومن أجل ضمان المياه والتغذية الكافية للجميع، ينبغي أن يعتمد العالم على تحسين نظام التجارة والتبادل بما يقلل تعرضه لتحولات كبيرة في الأسعار، ومما يمكن أن يزيد كفاءة تجارة المواد الغذائية ويحول دون التحولات الكبيرة في الأسعار تسهيل قدرة البلدان النامية على الوصول إلى الأسواق من خلال: تخفيض الحواجز أمام التجارة، وحماية أنشطة النقل من الأحوال الجوية (مثلاً بزيادة القدرة على الوصول إلى الطرق على مدار السنة)، وتحسين منهجيات التوريدات، وتحسين إتاحة المعلومات عن المناخ وعن مؤشرات السوق على حد سواء. كما يمكن منع الارتفاع الحاد والمفاجئ للأسعار من خلال الاستثمار في مخزونات استراتيجية من الحبوب والمواد الغذائية الرئيسية وفي أدوات التحوط ضد المخاطر[37].

المصادر والهوامش :

1. مثنى المزروعي، نوار جليل هاشم : الاحتباس الحراري واثره على الامن الغذائي ، مجلة اراء حول الخليج ، العدد 69 ، 2010،ص.51
2. هذا المقال ماخوذ عن مجلة العلوم التي تصدر عن مؤسسة الكويت للتقدم العلمي ،ترجمة: محمد سليم الذكي مراجعة: حسن السيد ، العدد أكتوبر ،2001 ، ص15
3. عبد الله الدروبي، د. ايهاب جناد، د. محمود السباعي المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أآساد) التغير المناخي و تأثيره على الموارد المائية في المنطقة العربيه 2008 المؤتمر الوزاري العربي للمياه – القاهرة 1، ص.15
4. تقرير التنمية البشرية 2008 ،برنامج الامم المتحدة الانمائي ، نيويورك ، ص84.
5. المصدر نفسه ، ص84.
6. أزمة المياه في الوطن العربي واتجاهات لإدارة أكثر رشدا لها احمد رشاد الشربينى عن دراسة للدكتور / منير سعد ، مركز بحوث الصحراء ، القاهرة الرباط نشرة دورية تصدرها الجمعية العربية للبحوث الاقتصادية ١٥ نوفمبر ٢٠٠٧ ، ص19.
7. دراسة تطوير اساليب استرداد تكلفة اتاحة مياه الري على ضوء التطورات المحلية والدولية ،ص7.
8. Mena/ Arab countries regional documents , Arab water council , 5th World Water Forum Secretariat, 2009, p7.
9. ايفاد الصندوق الدولي للتنمية الزراعية ، تغير المناخ وادارة الموارد المائية المتكاملة ، تجارب الصندوق الدولي للتنمية الزراعية في الشرق الادنى وشمال افريقيا وفي اوروبا الوسطى واشرقية ،مجلس المحافظين 17-18 فبراير 2010، ص6.
10. تقرير عن التنمية في العالم ، التنمية وتغير المناخ ، عرض عام مسبق تغيير المناخ من اجل التنمية ، البنك الدولي ، واشنطن ، 2010، ص.6
11. التقرر الاقتصادي العربي الموحد 2009، جامعة الدول العربية ، ص 43-44.
12. عبد الله الدروبي، مصدر سبق ذكره ، ص.15
13. محمد سليم ، مصدر سبق ذكره ، ص16.
14. عبد الله الدروبي : مصدر سبق ذكره ،ص22.
15. تقرير التنمية البشرية 2008 ، مصدر سبق ذكره ، ص 84
16. عبد الله الدروبي : مصدر سبق ذكره ، ص.22
17. محمد المعالج ، صالح بو قشة ، واقع وافاق تحلية المياه ي الوطن العربي ومدى امكانيات استخدام الطاقات المتجددة ،المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، 2001، ص5.

18. محمد سالم مقلد : جغرافية الوطن العربي.
19. عبد الله الدروبي : مصدر سبق ذكره ، ص.17
20. التقرير الاقتصادي العربي الموحد ،2009، مصدر سبق ذكره ، ص39
21. فرح حسن آدم :الاجتماع الوزاري الأفريقي- العربي المشترك حول التنمية الزراعية والأمن الغذائي (شرم الشيخ – مصر 14-16 فبراير/شباط2010) ملخص للوثيقة المرجعية بشأن أوضاع وآفاق التنمية الزراعية والأمن الغذائي في إفريقيا والعالم العربي ، 2009، ص5.
22. عبد الله الدروبي ، مصدر سبق ذكره ، ص16.
23. محمد سليم ، مصدر سبق ذكره ، ص18-19
24. عبد الله الدروبي : مصدر سبق ذكره ، ص.18
25. دراسة حول مؤشرات رصد التصحر في الوطن العربي ، جامعة الدول العربية ، الانظمة العربية للتنمية الزراعية ، الخرطوم ، 2003، ص 46-47.
26. عبد الله الدروبي : مصدر سبق ذكره ، ص19-20.
27. مفهوم الانحباس الحراري: عوامله وأسبابه وسبل مواجهته د. أيّوب أبو ديّة رئيس جمعية حفظ الطاقة واستدامة البيئة – الأردن.
28. عبد الله الدروبي ، مصدر سبق ذكره ، ص20.
29. المصدر نفسه ، ص20-21.
30. محمد سليم ، مصدر سبق ذكره ، ص18-19.
31. عبد الله الدروبي ، مصدر سبق ذكره ، ص.20
32. تقرير التنمية البشرية 2008 ، مصدر سبق ذكره ، ص85.
33. عبد الله الدروبي ، مصدر سبق ذكره ، ص25 .
34. محمد سليم ، مصدر سبق ذكره ، ص27-29
35. تقرير التنمية البشرية 2008 ، مصدر سبق ذكره ، ص84.
36. الفاو منظمة الاغذية والزراعة للامم المتحدة ، مواجهة الأمن الغذائي وتغيُّر المناخ وَجهان لعُملةٍ واحدة ، 1 كانون الاول2009.
37. تقرير عن التنمية في العالم ، مصدر سبق ذكره ، ص14.