J. Agric. Econom. and Social Sci., Mansoura Univ., Vol. 9(4): 361 - 367 , 2018

An Economic Study of some Factors Affecting Water Security in the Arab Republic a Comparative Study between Arab Republic of Egypt and Saudi Arabia

Hanady M. Abdel Rady[1] and Rehab S. I. Ahmed[2،3]

[1] Agricultural Economics Research Institute

[2] Faculty of Agriculture, Ain Shams University

[3] Department of Agricultural and Consumer Sciences, Faculty of Agriculture Sciences and Food, King Faisal University

دراسة اقتصادية لبعض العوامل المؤثرة على الأمن المائي
دراسة مقارنة بين جمهورية مصر العربية، والمملكة العربية السعودية

هنادي مصطفى عبد الراضي[1] و رحاب سعيد ابراهيم احمد [2،3]

[1] معهد بحوث الاقتصاد الزراعي

[2] قسم الاقتصاد الزراعى كلية الزراعة جامعة عين شمس

[3] قسم الاعمال الزراعية وعلوم المستهلك كلية العلوم الزراعية والاغذية جامعة الملك فيصل

الملخص

تعتبر قضية المياه من أهم القضايا ذات الاهتمام المشترك بين كل من مصر والسعودية نظراً لحجم المخاطر والتهديدات التي تواجه البلدين، الأمر الذي استلزم معه دراسة اقتصادية مقارنة لبعض العوامل المؤثرة على الأمن المائي في البلدين بوصفهما من البلدان شبه الجافة والجافة والتي تعتبر شحيحة في مواردها المائية كما هو الحال في المملكة العربية السعودية، أو تعتمد على مصادر مائية خارج حدودها الدولية كما هو الحال في جمهورية مصر العربية وذلك خلال الفترة (2002-2016)، واعتمد البحث في تحقيق أهدافه على اسلوب التحليل الاقتصادي الوصفي، بجانب بعض أساليب التحليل الاحصائي واسلوب الانحدار الخطى المتدرج stepwise linear regression لدراسة العوامل ذات التأثير على الاستهلاك المائي الزراعي في كل من مصر والسعودية. وأوضحت نتائج الدراسة ما يلي:1- ثبات حصة مصر من مياه نهر النيل والتي تمثل نحو 76%من اجمالي الموارد المائية المتاحة في مصر خلال فترة الدراسة، بينما تمثل كمية المياه الجوفية نحو 91% من متوسط إجمالي كمية المياه العذبة في السعودية خلال فترة الدراسة. 2- تزايد الاستخدامات المائية الزراعية في جمهورية مصر العربية خلال فترة الدراسة بمعدل نمو معنوي احصائياً بلغ نحو 0.7%، وتمثل الزراعة القطاع الأكبر استهلاكاً للمياه في قطاعات الاقتصاد القومي المصري بنسبة بلغت نحو 83.13%، كذلك تزايد استهلاك المياه في الزراعة في المملكة العربية السعودية بمعدل نمو سنوي معنوي احصائيا بلغ نحو1.9% خلال فترة الدراسة، ويمثل القطاع الزراعى القطاع الأكثر استهلاكا للمياه العذبة بالسعودية بنسبة بلغت نحو 85.7% خلال فترة الدراسة.3- أوضح الميزان المائي أن حالة مصر هي حالة الوفرة المائية حيث المعروض من الموارد المائية أكبر من حجم الطلب المائي بالرغم من تناقص الفجوة بين المعروض المائي والطلب المائي خلال فترة الدراسة، بينما يشير في السعودية الى بلوغها حالة التوازن المائي عام 2016 حيث كانت تعاني من حالة الفجوة المائية خلال عام 2003. 4- يؤكد متوسط نصيب الفرد السنوي من المياه المتجددة دخول مصر مرحلة الفقر المائي ودخول السعودية مرحلة أكثر خطورة وهي الندرة المائية المطلقة حيث انخفض متوسط نصيب الفرد في كل من مصر والسعودية من عام 2003 إلى عام 2016 بنسبة بلغت نحو 22.5%، 76.8% على الترتيب. 5- أكد مؤشر الاستدامة ما تمر به مصر والسعودية من فقر مائي حيث ارتفع المؤشر بنسبة بلغت نحو 19.98%، 771.8% عام 2016 مقارنة بعام 2003 على الترتيب. 6- تبين من دراسة العوامل المؤثرة على الاستهلاك المائي في القطاع الزراعي لكل من مصر والسعودية أنه في حال زيادة المساحة الزراعية وإجمالي الانتاجية المائية وانبعاث غاز الميثان في قطاع الزراعة (كمؤشر لارتفاع درجة الحرارة بما يعادل كيلو طن مكافئ ثاني اكسيد الكربون) بنسبة 10% سيؤدي الى تزايد الاستهلاك المائي في القطاع الزراعي المصري بنسبة بلغت نحو 4.29%، 0.30%، 0.96% على الترتيب. كما تبين أنه في حال زيادة المساحة الزراعية وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في قطاع الزراعة (كمؤشر لارتفاع درجة الحرارة بما يعادل كيلو طن) بنسبة 10% سيؤدي الى تزايد الاستهلاك المائي في القطاع الزراعي السعودي بنسبة بلغت نحو0.88 %، 7.2% على الترتيب.7- أوضحت العوامل المؤثرة على استهلاك المياه لكل من مصر والسعودية وجود تأثير لكل من غاز الميثان وغاز ثاني اكسيد الكربون على استهلاك المياه في قطاع الزراعة حيث يعد كل من غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وغاز الميثان (CH_4) من الغازات الدفيئة التي تسبب احتباساً حرارياً مما يؤثر بدوره على البصمة البيئية لكل من مصر والسعودية. وبمقارنة البصمة البيئية لكل من مصر والسعودية عام 2014 والتى تبلغ نحو 1.98، 6.0 هكتار للفرد بالقدرة البيولوجية للعالم والتى تبلغ نحو 1.68 هكتار للفرد اتضح أن كل من مصر والسعودية ستحتاج إلى موارد طبيعية تساوي نحو 0.3، 4.32 أمثال مقدرة كوكب الأرض لتوفير طلب السكان على هذه الموارد على التوالي.

المقدمة

يُعتبر توافر موارد المياه العذبة من أهم التحديات التي تواجه معظم دول العالم في الوقت الراهن، وخاصة في المنطقة العربية ذات المناخ الصحراوي الجاف وشبه الجاف، وتعاني مصر في السنوات الاخيرة من شح شديد في المياه، كما يعد توزيع المياه غير المتكافئ على القطاعات الاقتصادية المختلفة واساءه استخدام موارد المياه من العوامل الرئيسية التي تلعب دوراً مدمراً للأمن المائي في البلاد، كذلك وفي ظل شح الموارد المائية بالمملكة العربية السعودية واعتمادها على استخدام المياه الجوفية من الآبار، فضلاً عن سوء توزيع الموارد المائية جغرافياً وصعوبة استغلال المتاح منها في كثير من المناطق، الامر الذي يضطرهما الى استخدام مياه الصرف المعالج و تحلية مياه البحر لسد الفجوة المائية المتزايدة نتيجة لزيادة الاحتياجات من الموارد المائية مستقبلاً، حيث تعد كل من مصر والسعودية تحت مستوى الفقر المائي والبالغ نحو 1000م3 للفرد سنوياً تبعاً لتقديرات البنك الدولي، فقد بلغ متوسط الاستهلاك الفردي من اجمالي كمية المياه المتاحة في مصر نحو796.72 م3 سنوياً، وفي السعودية بلغ نحو 758.40م3 للفرد سنويا خلال عام 2017/2016.

لذلك تعتبر قضية المياه من أهم القضايا ذات الإهتمام المشترك بين كل من مصر والسعودية نظراً لحجم المخاطر والتهديدات التي تواجه كلا البلدين، ما لم يتم ترشيد استخدام كميات المياه المتاحة وتوظيفها توظيفاً أمثل وخاصة مع التزايد المطرد للسكان واستمرار الصراع حول مصادر المياه العذبة المتاحة.

مشكلة البحث:

يمثل استهلاك المياه في القطاع الزراعي النسبة العظمى مقارنة بالقطاعات الاقتصادية الأخرى والذي قدر بنحو 83%، 82.7% من اجمالي الموارد المائية المتاحة للاستخدام في عام 2016 لكل من جمهورية مصر العربية، والمملكة العربية السعودية على التوالي ، فضلاً عن أن ارتفاع درجات الحرارة يؤدي الى تناقص الامطار وما يتبعه من تناقص المعروض المائي مما يؤثر بدوره على المساحة المحصولية، الامر الذي يضر بفاتورة الغذاء خاصة في ظل الفقر المائي الذي تعاني منه مصر والسعودية على حد سواء، حيث تأتي مشكلة توفير الغذاء في مقدمة المشاكل التي تواجه العديد من الدول العربية بحكم موقعها داخل حزام المناطق الجافة، كذلك في ظل الارتفاع المستمر في أسعار السلع الاستراتيجية والغذائية، وما يصاحبه من ارتفاع فاتورة الغذاء خاصة في ظل ارتفاع الطلب عليه كنتيجة طبيعية للزيادة السكانية، وتغير النمط الاستهلاكي للسكان بالاضافة الى التغيرات المناخية والتي تشكل ضغطاً اضافياً على الموارد المائية المحدودة وما تسببه من اثار غير مباشرة على القطاعات الاقتصادية وخاصة على القطاع الزراعي.

الهدف البحثي:

تعتبر موارد المياه العذبة ضمن أهم الثروات الطبيعية ومرتكز أساسي للأمن الوطني لكل من جمهورية مصر العربية والمملكة العربية السعودية، الأمر الذي استلزم دراسة اقتصادية مقارنة لبعض العوامل المؤثرة على الأمن المائي في كلا البلدين بوصفهما من البلدان شبه الجافة والجافة والتي تعتبر شحيحة في مواردها المائية كما هو الحال في المملكة العربية السعودية، أو تعتمد على مصادر مائية خارج حدودها الدولية كما هو الحال في جمهورية مصر العربية ولتحقيق هدف الدراسة تمت دراسة الأهداف الفرعية التالية:

1-الوضع المائي الراهن في كل من جمهورية مصر العربية والمملكة العربية السعودية من خلال التعرف على كل من الموارد المائية المتاحة والاستخدامات المائية خلال الفترة (2003-2016)

2-مؤشر الاستدامة والفقر المائي خلال الفترة (2003-2016)

3- تحديد بعض العوامل المؤثرة على الاستهلاك المائي في القطاع الزراعي المصري والسعودي خلال الفترة (2003-2016)

4-مقارنة مؤشري البصمة البيئية والقدرة البيولوجية لكل من مصر والسعودية كمحددين للطلب البشري وامدادات الطبيعة من المياه.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات

اعتمد البحث في تحقيق أهدافه على اسلوب التحليل الاقتصادي الوصفي، بجانب بعض أساليب التحليل الاحصائي كالنسب المئوية ومعدل النمو وأسلوب الانحدار البسيط لقياس الاتجاهات العامة لمتغيرات الدراسة، واسلوب الانحدار الخطى المتدرج stepwise linear regression لدراسة العوامل ذات التأثير على الاستهلاك المائي الزراعي في كل من مصر والسعودية (الشوربجي،1994).

واعتمدت الدراسة على البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة الصادرة عن وزارة البيئة والمياه والزراعة، وزارة الكهرباء والمياه (الخاصة بالجانب السعودي)، والبيانات الصادرة عن الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، وزارة الموارد المائية والري (الخاصة بالجانب المصري)، بالإضافة إلى البيانات المتوفرة على شبكة الاتصالات والمعلومات الدولية (الإنترنت)، كما تم الاستعانة بالعديد من الدراسات والبحوث المتعلقة بمجال البحث.

النتائج والمناقشات

أولاً: مصادر الموارد المائية:

يعتبر مورد المياه العذبة ضمن أهم الثروات الطبيعية في جميع دول العالم لا سيما لأنها مصدر الحياة على كوكب الارض، فضلاً عن كونها محوراً أساسياً من محاور التنمية المستدامة. ونظراً لأن المياه عادة لا تتوافر بالكمية والنوعية المطلوبة في الوقت المناسب، لذلك تبذل معظم دول العالم جهوداً عديدة لتوفيرها، للحماية من خطر الجفاف والحفاظ على نوعية المياه بصورة جيدة.

(1) مصادر الموارد المائية في مصر:

تتمثل الموارد المائية المتوفرة في مياه نهر النيل كمصدر رئيسي للمياه في مصر والتي تبلغ 55.5 م3 سنوياً، بالاضافة الى كميات محدودة من مياه الامطار والسيول والمياه الجوفية، فضلاً عن بعض الكميات المتوفرة من مصادر غير تقليدية كتحلية مياه البحر وتدوير مياه الصرف الصحي والزراعي.

ويوضح جدول رقم (1) تطور كمية الموارد المائية المتاحة في مصر خلال الفترة (2002/2003-2016/2017) ويتبين منه:

- ثبات حصة مصر من مياه نهر النيل عند 55.5 مليار م3 والتي تمثل نحو 71%من اجمالي الموارد المائية المتاحة في مصر خلال عام 2016/2017 والبالغة نحو 78 مليار متر مكعب سنوياً.
- ثبات كمية المياه الجوفية بالوادي والدلتا خلال الفترة من عام 2003/2002 وحتى عام 2007/2006 حيث بلغت نحو 6.1 مليار م3 تزايدت لتصل الى نحو 7.7 مليار م3 خلال عام 2012/ 2013 بنسبة زيادة بلغت نحو26.2%، انخفضت بعدها لتبلغ نحو7.2 مليار م3 خلال عام 2016/2017، وقد بلغ معدل النمو نحو1.4% خلال فترة الدراسة.

جدول 1. تطور كمية الموارد المائية المتاحة في مصر خلال الفترة (2002-2017) (مليار م3/ سنة)

السنوات	حصة مياه نهر النيل	المياه الجوفية بالوادي والدلتا	تدوير مياه الصرف الزراعي	تدوير مياه الصرف الصحي	الامطار والسيول	تحلية مياه البحر	الاجمالي
2002/2003	55.50	6.10	4.40	0.90	1.30	0.06	68.26
2003/2004	55.50	6.10	4.80	1.00	1.30	0.06	68.76
2004/2005	55.50	6.10	5.10	1.10	1.30	0.06	69.16
2005/2006	55.50	6.10	5.40	1.20	1.30	0.06	69.56
2006/2007	55.50	6.10	5.70	1.30	1.30	0.06	69.96
2007/2008	55.50	6.20	8.00	1.30	1.30	0.06	72.36
2008/2009	55.50	6.25	9.65	1.10	1.10	0.00	73.60
2009/2010	55.50	6.30	8.95	1.30	1.30	0.05	73.40
2010/2011	55.50	6.30	9.30	1.30	1.30	0.05	73.75
2011/2012	55.50	7.50	9.17	1.30	0.63	0.06	74.16
2012/2013	55.50	7.70	10.10	1.30	0.74	0.06	75.40
2013/2014	55.50	6.70	11.50	1.30	0.90	0.10	76.00
2014/2015	55.50	6.90	11.70	1.30	0.90	0.10	76.40
2015/2016	55.50	6.90	11.90	1.30	1.20	0.10	76.90
2016/2017	55.50	7.22	12.20	1.40	1.30	0.10	77.72
المتوسط	55.50	6.56	8.52	1.23	1.14	0.07	73.03
معدل النمو		1.4**	7.8**	2.1**	(2.4)*	4.7*	1.1**

حيث: ** معنوية عند 0.01، * معنوية عند 0.05، المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، التقرير السنوي لإحصاءات البيئة، الاعداد من عام 2002/2003-2016/2017

- زيادة كمية المياه الناتجة من تدوير مياه الصرف الزراعي من نحو 4.4 مليار م3 تمثل نحو 6.4% من اجمالي الموارد المائية المتاحة والبالغة نحو 68.26 مليار م3 خلال عام 2002/2003 الى نحو 12 مليار م3 تمثل نحو 16% من اجمالي الموارد المائية المتاحة في مصر خلال عام 2016/2017 بمعدل نمو معنوي احصائياً بلغ حوالي 7.8%خلال فترة الدراسة.
- زيادة كمية تدوير مياه الصرف الصحي من نحو 0.9 مليار م3 خلال عام 2002/2003 الى حوالي 1.4 مليار م3 خلال عام 2016/2017 بمعدل نمو معنوي احصائياً بلغ نحو1.2% خلال فترة الدراسة.
- ثبات كمية المياه المتاحة من الامطار والسيول خلال الفترة من عام 2002/2003 الى عام 2010/2011حيث بلغ نحو 1.3 مليار م3 سنوياً، انخفضت الى نحو0.6 مليار م3 خلال عام 2011/2012 بنسبة انخفاض بلغت نحو 54%، تزايدت بعدها لتصل الى 1.3 مليار م3 خلال عام 2016/2017، وقد أكد تقدير معدل النمو انخفاض كمية مياه الامطار والسيول بمعدل معنوي احصائياً بلغ نحو 2.4% خلال فترة الدراسة.
- الثبات النسبي لكميات تحلية مياه البحر عند 0.06 مليار م3 خلال الفترة من عام 2002/2003 الى عام 2012/2013 تزايدت بعدها لتصل الى نحو 0.1 مليار م3 خلال عام 2016/2017 بمعدل نمو معنوي احصائياً بلغ نحو 4.7% خلال فترة الدراسة.

(2) مصادر الموارد المائية في المملكة العربية السعودية:

تتمثل الموارد المائية في المياه الجوفية كمصدر رئيسي للمياه والتي تمثل نحو90% من اجمالي المعروض المائي خلال عام 2016 بالمملكة العربية السعودية، بالإضافة الى المياه السطحية وكميات محدودة من مياه الامطار لا تتعدى 0.1 مليار م3 سنوياً، فضلاً عن الكميات المتوفرة من مصادر غير تقليدية كتحلية مياه البحر وكميات من مياه الصرف الصحي المعالج.

يتضح من بيانات جدول رقم (2) ما يلي:

- ارتفاع كمية المياه الجوفية من نحو 19 مليار م3 تمثل نحو93% من إجمالي المعروض المائي عام 2003 والبالغ نحو20 مليار م3، الى نحو 22 مليار م3 عام 2016، وذلك بمعدل نمو سنوي معنوي احصائيا بلغ نحو 2.8 % خلال فترة الدراسة.
- بلغت كمية المياه السطحية عام 2003 نحو170 مليون م3 تمثل نحو0.83 % من إجمالى المعروض المائي عام 2003، زادت لتصل الى نحو 205 مليون م3 خلال عام 2007، الا انها انخفضت مرة اخرى لتصل لنحو

175مليون متر مكعب في عام 2016 تمثل نحو0.73 % من إجمالى المعروض المائي عام 2016، بمعدل تغير بلغ نحو 2.9% عن عام 2003.

– تعد المملكة العربية السعودية هي أكبر منتج للمياه المحلاة من مياه البحر وتستخدم المياه المنتجة في الأغراض المنزلية وتغطي الكميات المنتجة نحو57% من الاستخدامات المنزلية خلال فترة الدراسة. ومع ازدياد الدور المتنامي لمياه التحلية بصفتها مصدر يعضد المياه الجوفية في مقابلة الطلب، فإن التحدي الكبير هو رفع الكفاءة الاقتصادية لصناعة التحلية وتخفيض تكلفتها، من جهة، وتطوير مصادر المياه الجوفية والسطحية من جهة أخرى، وذلك في إطار رفع كفاءة المنظومة المتكاملة لعمليات الإنتاج والنقل والتوزيع. وقد اتضح ارتفاع كمية مياه التحلية خلال فترة الدراسة من نحو 1.1 مليار متر3 عام 2003 تمثل 5.3 % من اجمالي المعروض المائي عام 2003، ارتفعت لتصل الى نحو 2 مليار م3 تمثل حوالي 8.1% من اجمالي المعروض المائي خلال عام 2016، بمعدل نمو معنوي احصائيا بلغ نحو 5.1 % خلال فترة الدراسة.

جدول2. تطور كمية الموارد المائية المتاحة بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة (2003-2016) (مليون م3/ سنة)

السنة	كمية المياه الجوفية المتجددة	كمية المياه الجوفية غير المتجددة	اجمالي كمية المياه الجوفية	كمية المياه السطحية	كمية مياه التحلية	كمية المياه المعالجة المعاد استخدامها	اجمالي المياه العذبة المتاحة للاستخدام
2003	6630.00	12359.00	18989.00	170.00	1079.00	213.00	20451.00
2004	5343.42	12558.58	17902.00	172.00	1070.00	260.00	19404.00
2005	5140.36	8035.64	13176.00	160.00	1085.00	245.00	14666.00
2006	4937.30	11109.70	16047.00	175.00	1067.00	230.00	17519.00
2007	4879.89	8297.11	13177.00	205.00	1067.00	204.00	14653.00
2008	4622.54	9645.46	14268.00	196.00	1063.00	206.00	15733.00
2009	4364.20	10992.80	15357.00	188.00	1145.00	209.00	16899.00
2010	3629.00	12162.00	15791.00	178.00	1258.00	219.00	17446.00
2011	3690.00	13609.00	17299.00	193.00	1476.00	225.00	19193.00
2012	3695.00	15245.00	18940.00	205.00	1546.00	194.00	20885.00
2013	3700.00	16695.00	20395.00	188.00	1594.00	183.00	22360.00
2014	3710.00	17642.00	21352.00	123.00	1685.00	256.00	23416.00
2015	3700.00	18948.00	22648.00	123.00	1835.00	229.00	24835.00
2016	00.4221	0019381.	21595.00	175.00	1947.00	216.00	23933.00
المتوسط	4303.965	13334.32	17638.29	175.07	1351.21	220.64	19385.21
معدل النمو	(5.6)**	5.4**	2.8**	0.92-	5.3**	0.51-	2.9**

حيث: ** معنوية عند 0.01، * معنوية عند 0.05، -غير معنوي المصدر: جمعت وحسبت من وزارة البيئة والمياه والزراعة –الكتاب الاحصائي السنوي –أعداد متفرقة

– في بداية الثمانينات من القرن الماضي بدأت مياه الصرف الصحي المعالجة بالدخول في الموازنة المائية في المملكة العربية السعودية كمصدر مائي جديد ويرجع ذلك لتزايد الكميات المستهلكة من المياه، حيث ارتفعت كمية مياه الصرف الصحي المعالجة من نحو 213 مليون م3 خلال عام 2003 الى نحو 256 مليون م3 خلال عام 2014، انخفضت لتصل الى نحو 216 مليون م3 في عام 2016 بمعدل تغير بلغ نحو 1.4%.

ثانياً: استخدامات الموارد المائية المتاحة:

تُعتبر الموارد المائية من أهم محددات عملية التنمية، حيث يرتبط استخدام المياه في كل من الزراعة، الصناعة، والأفراد ارتباطاً وثيقاً بالتغيرات المناخية، ومدى وعي الأفراد بأهمية المياه وطرق الحفاظ عليها خاصة في ظل الطلب المتزايد على الموارد المائية من القطاعات الاقتصادية المختلفة.

(1) استخدامات الموارد المائية في مصر:

ينقسم استخدام الموارد المائية في مصر الى استخدام استهلاكي ويتمثل في الاحتياجات المائية للاستخدام الزراعي، استخدام مياه الشرب والاستخدامات المائية، والاستخدام الصناعي، بينما يتمثل الاستخدام غير الاستهلاكي للموارد المائية المصرية في الملاحة النهرية، والفاقد بالتبخر من النيل والترع.

ويوضح جدول رقم (3) تطور استخدامات الموارد المائية المتاحة في مصر خلال الفترة (2002-2017) ويتبين منه:

– تزايد الاستخدامات المائية الزراعية من نحو 57.8 مليار متر مكعب خلال عام 2003/2002 الى حوالي 63.2 مليار م3 تمثل نحو 83% من اجمالي الاحتياجات المائية في مصر خلال عام 2017/2016، بمعدل نمو معنوي احصائياً بلغ نحو 0.7% خلال فترة الدراسة، وبذلك تمثل الزراعة القطاع الأكبر استهلاكاً للمياه في قطاعات الاقتصاد القومي المصري.

جدول 3. تطور استخدامات الموارد المائية المتاحة في مصر خلال الفترة (2002-2017) (مليار م3/ سنة)

السنوات	الزراعة	الشرب والاستخدامات الصحية	الصناعة	الملاحة النهرية	الفاقد بالتبخر من النيل والترع	الاجمالي
2002/2003	57.80	5.40	1.10	0.20	2.10	64.50
2003/2004	58.10	5.60	1.10	0.20	2.10	65.00
2004/2005	58.50	5.80	1.20	0.20	2.10	65.70
2005/2006	59.00	6.10	1.20	0.20	2.10	66.50
2006/2007	59.30	6.50	1.20	0.20	2.10	67.20
2007/2008	60.00	6.60	1.33	0.20	2.10	68.13
2008/2009	61.30	9.00	1.20	0.20	2.10	71.70
2009/2010	61.30	9.35	1.20	0.00	2.00	71.85
2010/2011	60.90	9.55	1.20	0.00	2.10	71.65
2011/2012	61.50	9.60	1.20	0.00	2.20	72.30
2012/2013	62.10	9.70	1.20	0.00	2.50	73.00
2013/2014	62.35	9.95	1.20	0.00	2.50	73.50
2014/2015	62.35	10.35	1.20	0.00	2.50	73.90
2015/2016	62.90	10.82	1.20	0.00	2.50	74.92
2016/2017	63.20	11.54	1.35	0.00	2.55	76.09
المتوسط	60.71	8.39	1.21	0.09	2.24	70.40
معدل النمو	0.7**	5.8**	0.6*		1.6**	1.2**

حيث: ** معنوية عند 0.01، * معنوية عند 0.05، -غير معنوي المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، التقرير السنوي لإحصاءات البيئة، الاعداد من عام 2002/2003-2016/2017

– تقدر كميات المياه المستخدمة للشرب والاستخدامات الصحية بنحو 5.4 مليار م3 يمثل نحو 8.3% من اجمالي الموارد المائية المتاحة للاستخدام والبالغة نحو 64.5 مليار م3 خلال عام 2003/2002، تزايدت لتصل الى نحو 11.5مليار م3 تمثل نحو 15.2% من اجمالي الاستخدامات المائية البالغة حوالي 76 مليار متر مكعب خلال عام 2017/2016، وبمعدل نمو معنوي احصائياً بلغ نحو5.8% خلال فترة الدراسة.

– تزايد كميات المياه المستخدمة في القطاع الصناعي من حوالي 1.1 مليار م3 خلال عام 2003/2002 الى نحو 1.4 مليار م3 خلال عام 2017/2016 بمعدل نمو معنوي احصائياً بلغ نحو 0.6%. الأمر الذي

يعكس تزايد معدل النمو السكاني الى جانب السياسات الحكومية التي تهدف الى استصلاح مساحات كبيرة من الأراضي، والنهوض بالقطاع الصناعي وتشجيع القطاع الخاص للاستثمار فيه وذلك طبقاً لاستراتيجية الموارد المائية لمصر عام 2020.

– أما بالنسبة للملاحة النهرية فتعتبر من القطاعات المستخدمة للمياه ولكنها غير مستهلكة لها، والتي تخدم قطاع السياحة ونقل البضائع.

– تزايد الفاقد بالتبخر من النيل والترع من نحو 2.1 مليار م3 خلال عام 2003/2002 الى نحو 2.6 مليار م3 خلال عام 2017/2016 بمعدل نمو معنوي احصائياً بلغ حوالي 1.6% خلال فترة الدراسة.

استخدامات الموارد المائية في المملكة العربية السعودية:

تتمثل استخدامات الموارد المائية بالمملكة العربية السعودية في الاحتياجات المائية للاستخدام الزراعي، كميات الاستهلاك للأغراض البلدية، وكميات الاستهلاك للأغراض الصناعية. يتضح من بيانات جدول رقم (4) مايلي:

– تعد الزراعة المستخدم الأول للمياه في المملكة العربية السعودية، وقد تزايد استهلاك المياه في الزراعة من نحو 18 مليار م3 خلال عام 2003 الى نحو 20 مليار م3 تمثل نحو 83% من اجمالي استخدامات المملكة من الموارد المائية خلال عام 2016، وبمعدل نمو سنوي معنوي احصائيا بلغ نحو1.9%، وبمتوسط بلغ نحو17 مليار م3 خلال فترة الدراسة.

جدول 4. تطور استخدامات الموارد المائية المتاحة في المملكة العربية السعودية خلال الفترة (2003-2016) (مليون م3/سنة)

السنة	كمية الاستهلاك للأغراض الزراعية	كمية الاستهلاك للأغراض البلدية	كمية الاستهلاك للأغراض الصناعية	الاجمالي
2003	18035.00	1925.00	545.00	20505.00
2004	17290.63	1927.95	554.87	19773.45
2005	16546.26	1930.90	564.73	19041.89
2006	15057.52	1936.80	584.46	17578.79
2007	12080.04	1948.61	623.93	14652.57
2008	12985.89	2078.93	667.75	15732.57
2009	13901.57	2284.00	713.00	16898.57
2010	14363.00	2330.00	753.00	17446.00
2011	15970.00	2423.00	800.00	19193.00
2012	17515.00	2527.00	843.00	20885.00
2013	18639.00	2731.00	890.00	22260.00
2014	19612.00	2874.00	930.00	23416.00
2015	20833.00	3025.00	977.00	24835.00
2016	19789.00	3129.00	1015.00	23933.00
المتوسط	16615.56	2362.23	747.27	19725.06
معدل النمو	1.9*	4.2**	5.2**	2.4**

حيث: ** معنوية عند 0.01، * معنوية عند 0.05، -غير معنوي

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة البيئة والمياه والزراعة، الكتاب الاحصائي السنوي، أعداد متفرقة.

– كما تبين زيادة استهلاك المياه للأغراض البلدية والمنزلية من نحو 2 مليار م3 في عام 2003 الى حوالي 3 مليار م3 يمثل نحو 13.1% من اجمالي المياه المستخدمة لجميع الأغراض خلال عام 2016، وبمعدل نمو معنوي احصائياً بلغ نحو 4.2%خلال فترة الدراسة.

– كذلك تزايد الاستهلاك المائي للقطاع الصناعي بمعدل نمو معنوي احصائياً بلغ نحو 5.2%، وذلك من نحو 545 مليون م3 خلال عام 2003 الى حوالي مليار م3 تمثل حوالي 4.2% من اجمالي استخدامات المملكة من الموارد المائية خلال عام 2016، وبمتوسط بلغ نحو 747 مليون م3خلال فترة الدراسة.

ثالثا: الميزان المائي:

يشير المؤشر الكمي للأمن المائي إلى "محدودية المياه" من الناحية الكمية ومن ثم يرتبط مفهوم الأمن المائي-وفق هذا المؤشر-بمفهوم الميزان المائي، ويقصد بالميزان المائي عملية الموازنة والمقارنة بين إجمالي حجم الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية (المعروض من المياه) في فترة زمنية معينة، وإجمالي حجم الاحتياجات المائية اللازمة لسد مختلف الاستخدامات (الطلب على المياه)، خلال الفترة الزمنية نفسها. بعبارة أخرى، يقصد بالميزان المائي تعيين كميات المياه الداخلة والخارجة لأي نظام مائي. ويأتي الميزان المائي في ثلاث صور أو ثلاث حالات: (1) حالة التوازن المائي حينما يتعادل الطلب على المياه مع حجم المعروض منها. (2) حالة الوفرة المائية حينما يكون حجم الموارد أكبر من حجم الاحتياجات. (3) حالة الفجوة المائية حينما يكون حجم الموارد أقل من الحجم المطلوب للوفاء بالاحتياجات اللازمة.إذ يقل الأمن المائي كلما زادت درجة المحدودية فى الموارد المائية، والعكس بالعكس.

ويتضح أن حالة مصر هي حالة الوفرة المائية حيث المعروض من الموارد المائية أكبر من حجم الطلب المائى بالرغم من تناقص الفرق بين المعروض المائي والطلب المائي خلال فترة الدراسة من نحو 3.76 مليار م3 عام 2003/2002 إلى نحو 1.63 مليار م3 عام 2016/2015 بمعدل تناقص بلغ نحو 5%. بينما يشير الميزان المائي في المملكة السعودية الى بلوغ المملكة حالة التوازن المائي عام 2016 حيث كانت تعاني من حالة الفجوة المائية عام 2003.

رابعاً: الفقر المائي ومؤشر الاستدامة:

طبقا للمؤشر الدولي والذي يقضي بأن نصيب الفرد من المياه العذبة المتجدده يجب ان لا يقل عن 1000 متر مكعب في السنة، وتعتبر كل جمهورية مصر العربية والمملكة العربية السعودية من الدول التي تعاني فقراً مائياً حيث بلغ متوسط نصيب الفرد في كل من مصر والسعودية عام 2003 نحو 909.40، 933.74 متر مكعب في السنة على الترتيب انخفض لنحو 796.72، 758.40 متر مكعب في السنة عام 2016 على الترتيب وهي مرحلة الندرة المائية. ويؤكد متوسط نصيب الفرد السنوي من المياه المتجددة دخول مصر مرحلة الفقر المائي ودخول السعودية مرحلة أكثر خطورة وهي الندرة المائية المطلقة حيث بلغ متوسط نصيب الفرد في كل من جمهورية مصر العربية والمملكة العربية السعودية عام 2003 نحو 734.03، 302.65 متر مكعب في السنة على الترتيب انخفض لنحو 568.94، 70.15 متر مكعب في السنة عام 2016 على الترتيب.

– يعتبر قياس مستوي الأمن المائي من خلال تقدير نصيب الفرد من الموارد المائية المتاحة وحده لا يكفي لأن قياس هذا المؤشر يتناقص باستمرار في جميع دول العالم تقريباً نتيجة لتزايد السكان. لذلك تم تقدير مؤشر الاستدامة. حيث يقاس مؤشر الاستدامة (ندرة المياه) بخارج قسمة كمية المياه المستهلكة او المستخدمة على كمية المياه التي يتم الحصول عليها سنويا من مصادر المياه المتجددة، وتصنف البلدان حسب مؤشر ندرة المياه إلى ثلاث حالات: (1) البلدان التي تقل فيها قيمة المؤشر عن 10% هي البلدان التي لا تعاني مشاكل كبيرة في إدارة مواردها المائية. (2) البلدان التي تزيد فيها قيمة المؤشر عن 20% وهي بلدان تعاني من ندرة المياه، ومن زيادة التنافس على استخداماتها بين القطاعات المختلفة. (3) البلدان التي تزيد فيها قيمة المؤشر عن 40% وهي البلدان التي تعاني من ندرة خطيرة في المياه. (الزهراني، 2010).

– أكد مؤشر الاستدامة ما تمر به مصر والمملكة السعودية من فقر مائي حيث ارتفع المؤشر من نحو 117.12%، 309.3% عام 2003 على الترتيب إلى نحو137.10%، 1081.1% عام 2016 بنسبة ارتفاع بلغت نحو 19.98%، 771.8% على الترتيب (جدول رقم (5)).

خامساً: بعض العوامل المؤثرة على الاستهلاك المائي في قطاع الزراعة:

يُعتبر قطاع الزراعة هو المستخدم الأول للمياه في جمهورية مصر العربية، والمملكة العربية السعودية إذ يمثل متوسط استهلاك المياه في الزراعة نحو 83.13%، 85.71% من متوسط إجمالي المياه المستخدمة خلال فترة الدراسة، الامر الذي استلزم معه التعرف علي أهم العوامل المؤثرة على الاستهلاك المائي في قطاع الزراعة.

(1) العوامل المؤثرة على الاستهلاك المائي في القطاع الزراعي المصري:

للتعرف علي أهم العوامل المؤثرة علي الاستهلاك المائي في قطاع الزراعة بجمهورية مصر العربية تم ادخال اجمالي الاستهلاك المائي في قطاع الزراعة بالمليار متر مكعب كمتغير تابع (Y) كما تم ادخال بعض المتغيرات المستقلة التي يُعتقد أن لها تأثيراً علي الاستهلاك المائي في قطاع الزراعة وهي: عدد السكان الريفيين بالمليون نسمة (X1) ، اجمالي المساحة الزراعية بالألف فدان (X2)، استهلاك المياه في قطاع الصناعة بالمليار متر مكعب (X3)، استهلاك المياه في القطاع المنزلي بالمليار متر مكعب (X4)، إجمالي الإنتاجية المائية (إجمالي الناتج المحلي بالدولار الأمريكي بالأسعار الثابتة لعام 2010 لكل متر مكعب من إجمالي مسحوب المياه العذبة) (X5) ، انبعاثات غاز الميثان (كيلو طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون) (X6) كمؤشر للاحتباس الحراري، انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (كيلو طن) (X7) كمؤشر على الاحتباس الحراري وارتفاع درجة الحرارة، والزمن (T) وذلك خلال الفترة (2007-2016). هذا وقد تم عرض النموذج الذي اعطي نتائج تتفق والمنطق الاقتصادي والمعنوية الاحصائية والذي اتخذ الصورة الخطية التالية:

$$Y = 26.79 + 0.0029\ X_2 + 0.684\ X_5 + 0.000116\ X_6$$
$$(5.67)^{**} \quad (3.72)^{**} \quad (2.13)^{**} \quad (2.64)^{**}$$
$$R^2 = 0.97 \quad R^{-2} = 0.96 \quad F = 122.91^{**}$$

جدول 5. الفقر المائي ومؤشر الاستدامة بجمهورية مصر العربية والمملكة العربية السعودية خلال الفترة (2003-2016)

السنة	مؤشر الاستدامة جمهورية مصر العربية (%)	مؤشر الاستدامة المملكة العربية السعودية (%)	جمهورية مصر العربية		المملكة العربية السعودية	
			متوسط نصيب الفرد من المياه العذبة (متر مكعب)	متوسط نصيب الفرد من المياه المتجددة (متر مكعب)	متوسط نصيب الفرد من المياه العذبة (متر مكعب)	متوسط نصيب الفرد من المياه المتجددة (متر مكعب)
2003	117.12	309.3	909.40	734.03	933.57	302.65
2004	118.38	370.1	884.85	710.08	860.24	236.89
2005	119.82	370.4	874.53	697.76	631.37	221.29
2006	121.08	356.0	864.24	685.61	732.84	206.53
2007	122.76	300.3	877.41	672.97	596.18	198.54
2008	129.19	340.3	875.04	659.85	623.03	183.05
2009	129.46	387.2	854.48	646.10	651.45	168.24
2010	129.10	480.7	839.88	632.05	654.35	136.11
2011	130.27	520.1	825.74	617.97	699.82	134.55
2012	131.53	565.2	821.26	604.51	739.61	130.85
2013	132.43	601.6	810.41	591.81	768.75	127.21
2014	133.15	631.2	798.41	580.00	781.98	123.90
2015	134.99	671.2	788.31	568.94	806.94	120.22
2016	137.10	1081.1	796.72	568.94	758.40	70.15
متوسط	127.60	498.9	844.34	640.76	731.32	168.58

المصدر: جمعت وحسبت من: جدول (3)، وجدول (4) أطلس بيانات العالم، تاريخ الاسترجاع 2018/7/27 http://ar.knoema.com/atlas

وأشارت النتائج الاحصائية للمعادلة السابقة إلى ثبوت معنوية النموذج المقدر حيث بلغت قيمة F المحسوبة 122.91، كما بلغ معامل التحديد نحو 0.97 مما يعني أن نحو 97% من التغيرات في الاستهلاك المائي الزراعي في مصر انما ترجع إلي المساحة الزراعية، إجمالي الإنتاجية المائية، انبعاثات غاز الميثان حيث تبين الاثر الايجابي لكل منهم، وتوضح النتائج أن زيادة المساحة الزراعية بنحو ألف فدان يؤدي إلى زيادة الاستهلاك المائي في قطاع الزراعة بمقدار 2902 ألف متر مكعب، كذلك يؤدى زيادة إجمالي الإنتاجية المائية دولار واحد أي زيادة إجمالي الناتج المحلي بالدولار الأمريكي بالأسعار الثابتة لعام 2010 لكل متر مكعب من إجمالي مسحوب المياه العذبة يؤدي إلى زيادة الاستخدام المائي في قطاع الزراعة بمقدار بلغ نحو 684.22 ألف متر مكعب، كما أن زيادة انبعاثات غاز الميثان كمؤشر للاحتباس الحراري بما يعادل كيلو طن مكافئ ثاني اكسيد الكربون سيؤدي الى زيادة الاستخدام المائي الزراعي بنحو116.41 ألف متر مكعب. مما يوضح أنه في حال زيادة المساحة الزراعية وإجمالي الانتاجية المائية وانبعاث غاز الميثان بنسبة 10% سيؤدي الى تزايد الاستهلاك المائي في قطاع الزراعة بنسبة بلغت نحو 4.29%، 0.30%، 0.96% على الترتيب.

(2) العوامل المؤثرة على الاستهلاك المائي في القطاع الزراعي السعودي:

للتعرف علي أهم العوامل المؤثرة علي الاستهلاك المائي في قطاع الزراعة بالمملكة العربية السعودية تم ادخال اجمالي الاستهلاك المائي في قطاع الزراعة بالمليون متر مكعب كمتغير تابع (Y) كما تم ادخال بعض المتغيرات المستقلة التي يعتقد أن لها تأثيراً علي الاستهلاك المائي في قطاع الزراعة وهي: عدد السكان الريفيين بالمليون نسمة (X_1)، كمية المياه الجوفية غير المتجددة بالمليون متر مكعب (X_2)، اجمالي المساحة الزراعية بالكيلو متر مربع (X_3)، عدد الحيازات (X_4)، اجمالي واردات المملكة الغذائية بالالف دولار (X_5)، استهلاك المياه في قطاع الصناعة بالمليون متر مكعب (X_6)، استهلاك المياه في القطاع المنزلي بالمليون متر مكعب (X_7)، انبعاثات غاز الميثان (كيلو طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون) (X_8)، انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (كيلو طن) (X_9)، والزمن (T) وذلك خلال الفترة (2007-2016). هذا وقد تم عرض النموذج الذي اعطي نتائج تتفق والمنطق الاقتصادي والمعنوية الاحصائية والذي اتخذ الصورة الخطية التالية:

$$Y = -1458518 + 0.842\ X_3 + 0.026\ X_9$$
$$(-1.75)\quad (1.98)^{*}\quad (2.46)^{**}$$
$$R^2 = 0.38\quad R^{-2} = 0.25\quad F = 4.13^{*}$$

وقد أشارت النتائج الاحصائية للمعادلة السابقة إلي ثبوت معنوية النموذج المقدر حيث بلغت قيمة F المحسوبة 4.13، كما بلغ معامل التحديد نحو 0.38 مما يعني أن نحو 38% من التغيرات في الاستهلاك المائي الزراعي في المملكة السعودية مما يعني أن نحو 38% من التغيرات في الاستهلاك المائي الزراعي انما ترجع إلي المساحة الزراعية، انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون حيث تبين الاثر الايجابي لكل منهم، وتوضح النتائج أن زيادة المساحة الزراعية بنحو واحد كيلو متر مربع يؤدي إلى زيادة الاستهلاك المائي في قطاع الزراعة بمقدار 842.96 ألف متر مكعب، كما أن زيادة انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون كمؤشر للاحتباس الحراري بما يعادل كيلو طن مكافئ ثاني اكسيد الكربون سيؤدي الى زيادة الاستخدام المائي الزراعي 25.89 ألف متر مكعب. مما يوضح أنه في حال ارتفاع المساحة الزراعية وانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بنسبة 10% سيؤدي الى تزايد الاستهلاك المائي في قطاع الزراعة بنسبة بلغت نحو0.88 %، 7.2% على الترتيب.

سادساً: البصمة البيئية والقدرة البيولوجية:

البصمة البيئية مصطلح ابتكره باحثون من جامعة كولومبيا مع بداية تسعينات القرن الماضى، يهدف الى التعرف على مستوى الاستدامة ومدى تأثير النمط الاستهلاكي للأفراد وأضراره على الموارد الطبيعية. وتتحدد البصمة البيئية بمقدار «الطلب البشري» على الموارد الطبيعية، وتتحدد القدرة البيولوجية بمقدار «إمدادات الطبيعة» اللازمة لإنتاج الموارد وخدمات التخلص من النفايات. و يشتمل حساب معدل البصمة البيئية على كل من بصمة الأراضي الزراعية، بصمة أراضي المراعي، بصمة صيد الأسماك ، بصمة الغابات ، بصمة الكربون، وبصمة الاراضي المبنية.

- بلغ معدل البصمة البيئية للفرد في مصر والسعودية عام 2014 نحو 1.98، 6.0 هكتار للفرد كذلك بلغ معدل البصمة البيئية العالمي عام 2014 نحو 2.84 هكتار للفرد، الامر الذي يتضح معه أن معدل البصمة البيئية العالمي أعلى من معدل البصمة البيئية في مصر بنحو 30.28%، بينما يعد معدل البصمة البيئية للسعودية أعلى من المعدل العالمي بنحو 114.29%.
- كما يلاحظ أن أعلى مكون للبصمة البيئية في المملكة العربية السعودية هو بصمة الكربون والبالغ نحو 4.7 هكتار للفرد مما يعني ان نحو 78% من البصمة البيئية للسعودية ترجع لاستهلاك الطاقة (البصمة الكربونية). وقد أوضحت العوامل المؤثرة على استهلاك المياه لكل من مصر والسعودية وجود تأثير لكل من غاز الميثان وغاز ثاني اكسيد الكربون على استهلاك المياه في قطاع الزراعة، حيث يعد كل من غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) ،وغاز الميثان (CH_4) من الغازات الدفيئة التي تسبب احتباسا حرارياً
- وبمقارنة البصمة البيئية لكل من مصر والسعودية عام 2014 والتى تبلغ نحو 1.98، 6.0 هكتار للفرد بالقدرة البيولوجية للعالم والتى تبلغ نحو 1.68 هكتار للفرد خلال نفس العام، اتضح أن كلا من مصر والسعودية ستحتاج إلى موارد طبيعية تساوي نحو 0.3، 4.32 أمثال مقدرة كوكب الأرض لتوفير طلب السكان على هذه الموارد على التوالي. (جدول رقم (6))

جدول 6. مقارنة مؤشري القدرة البيولوجية والبصمة البيئية لجمهورية مصر العربية والمملكة العربية السعودية بالمؤشر العالمي عام 2014.

الدولة	Record	بصمة الأراضي المبنية	بصمة الكربون	بصمة الأراضي الزراعية	بصمة صيد الأسماك	بصمة الغابات	بصمة المراعي	اخرى	الاجمالي
المملكة العربية السعودية	القدرة البيولوجية (هكتار/الفرد) الانتاج للفرد	0.02	0.00	0.05	0.17	0.06	0.11	0.00	0.41
المملكة العربية السعودية	البصمة البيئية (هكتار/الفرد) الاستهلاك للفرد	0.02	4.70	0.74	0.08	0.22	0.24	0.00	6.00
جمهورية مصر العربية	القدرة البيولوجية (هكتار/الفرد) الانتاج للفرد	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.47
جمهورية مصر العربية	البصمة البيئية (هكتار/الفرد) الاستهلاك للفرد	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.98	1.98
العالم	القدرة البيولوجية (هكتار/الفرد) الانتاج للفرد	0.06	0.00	0.55	0.15	0.71	0.21	0.00	1.68
العالم	البصمة البيئية (هكتار/الفرد) الاستهلاك للفرد	0.06	1.71	0.55	0.09	0.28	0.14	0.01	2.84

المصدر: جمعت وحسبت من: **Global Footprint Network, Governments around the world National Reviews, http:/www.footprintnetwork.org/reviews تاريخ الاسترجاع 2018/2/1**

التوصيات:

نظرا لانخفاض نصيب الفرد من المياه العذبة والمياه المتجددة لكل من مصر والسعودية ودخولهما مرحلة الفقر المائي لذلك توصي الدراسة بما يلي:

1-استحداث مصادر مائية جديدة مثل تحلية مياه البحر في مصر، إعادة تدوير مياه الصرف الصحي والزراعي في مصر والسعودية وذلك باستخدام تقنيات حديثة بهدف خفض تكلفة التحلية وإعادة التدوير.

2-نشر الوعي لدى الأفراد بضرورة ترشيد الاستهلاك من المياه العذبة سواء للقطاع المنزلي أو الزراعي أو الصناعي.

3-إعادة النظر في سياسات تسعير المياه في القطاع الزراعي سواء في مصر أو السعودية بوصفه أكبر القطاعات الاقتصادية استهلاكا للمياه العذبة.

4-إدخال قيمة المياه الافتراضية ضمن حسابات تكلفة الانتاج والتصدير للمنتجات الزراعية والصناعية.

5-نظرا لوجود تأثير لانبعاث كل من غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان على الاستهلاك المائي في قطاع الزراعة في كل من السعودية ومصر كمؤشر للاحتباس الحراري، لذا توصي الدراسة بضرورة الاهتمام بالدراسات الخاصة بالتغيرات المناخية وآثارها على الاستهلاك المائي بهدف تخفيف حدة أثر انبعاث تلك الغازات على الظروف المناجية.

6-تقليل مساحة المحاصيل المسرفة في الاستهلاك المائي مثل الارز وقصب السكر والاستعاضة عنهما بمحاصيل أقل استهلاكاً للمياه.

المراجع

أطلس بيانات العالم، تاريخ الاسترجاع 2018/7/27
http://ar.knoema.com/atlas

البنك الدولي، تاريخ الاسترجاع 2018/7/27.
http://databank.albankaldawli.org/data/home.aspx

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، (2014)، دراسة الموارد المائية وترشيد استخدامها في مصر، جمهورية مصر العربية.

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، (2016)، الكتاب الاحصائي السنوي، جمهورية مصر العربية.

خضران بن حمدان الزهراني، (2010)، "١٣ سببا تدفعنا إلى إعادة النظر في إدارة الطلب على المياه، جامعة الملك سعود.

مجدي الشوربجي، (1994)، "الاقتصاد القياسي (النظرية والتطبيق)"، الدار المصرية اللبنانية، الطبعة الأولى.

مرفت محمد عبد الوهاب، (2015)، "المياه الافتراضية كآداة لتحقيق الأمن المائي وكفاءة استعمال المياه في مصر"، الأكاديمية المصرية لتنمية البيئة، المجلة الدولية للتنمية، المجلد الرابع، العدد الأول.

الهيئة العامة للاحصاء، (2016)، الكتاب الاحصائي السنوي، المملكة العربية السعودية.

الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة، (2016)، تقرير حالة البيئة، المملكة العربية السعودية.

وزارة الاقتصاد والتخطيط، (2011)، خطة التنمية التاسعة، الفصل الخامس والعشرون، المملكة العربية السعودية.

وزارة البيئة والمياه والزراعة، الكتاب الاحصائي السنوي، أعداد متفرقة.

Cook, C. and K. Bakke (2012) "Water security: Debating an emerging paradigm" Global Environmental Change vol. 22 issue 1, pp 94-102.

D. Seckler and R. de Silva (1996) "Indicator of International Water Scarcity", Research Report Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute-IIMI.

Global Footprint Network, Governments around the world: National Reviews, http:/www.foot printnetwork .org/ reviews, تاريخ الاسترجاع 2018/2/1.

M. Falkenmark (1997) "Water Scarcity: Challenges for the Future" H.J. Brans (ed.), The Scarcity of Water: Emerging Legal and Policy Issues (London: The Hauge- Boston, Kluwer International, International Environmental Law and Policy Issues, pp. 12-93.

M.M. Mekonnen and A.Y. Hoekstr (2011) "National water footprint accounts:The green, blue and grey water footprint of production and consumption", UNISCO, Research Report Series No. 50,

الملاحق

ملحق 1. تطور المساحة الزراعية وإجمالي الانتاجية المائية وانبعاث غاز الميثان وعدد السكان في جمهورية مصر العربية خلال الفترة (2003-2016).

السنوات	المساحة الزراعية ألف فدان[1]	إجمالي الإنتاجية المائية * [2]	انبعاث غاز الميثان (كيلو طن مكافئ (CO2)[2]	عدد السكان مليون نسمة
2002/2003	8424	2.39	39558.3	73.81
2003/2004	8594.5	2.40	41953.9	75.61
2004/2005	8705.7	2.40	43511	78.16
2005/2006	8730.4	2.41	47959.3	79.54
2006/2007	8742.8	2.43	49735.3	80.95
2007/2008	8752.6	2.46	50232.2	82.47
2008/2009	9115.9	2.53	52003.1	84.11
2009/2010	9071.4	2.68	50895.5	85.9
2010/2011	8945.4	2.97	50957.6	87.81
2011/2012	9133.2	3.39	51467.18	89.81
2012/2013	9293.8	3.29	51976.75	91.81
2013/2014	9254.3	3.18	55329.58	93.78
2014/2015	9439.97	2.97	56517.08	95.69
2015/2016	9486.4	2.54	57704.58	97.55
2016/2017	8977.875	2.47	58892.09	97.55

حيث:*(إجمالي الناتج المحلي بالدولار الأمريكي بالأسعار الثابتة لعام 2010 لكل متر مكعب من إجمالي مسحوب المياه العذبة)

المصدر : جمعت وحسبت من :

1- أطلس بيانات العالم، تاريخ الاسترجاع 2018/7/27 http://ar.knoema.com/atlas

2- موقع البنك الدولي، تاريخ الاسترجاع 2018/7/27
http://databank.albankaldawli.org/data/home.aspx

ملحق 2. تطور المساحة الزراعية وانبعاث ثاني اكسيد الكربون وعدد السكان في المملكة العربية السعودية خلال الفترة (2003-2016).

السنوات	المساحة الزراعية (كيلومتر مربع) (1)	انبعاث ثاني اكسيد الكربون (CO_2) (كيلو طن مكافئ) (2)	عدد السكان (مليون نسمة)
2003	1737980	355029.4	21.91
2004	1737090	363132.4	22.56
2005	1737170	371235.3	23.23
2006	1736740	387441.2	23.91
2007	1736750	419853	24.58
2008	1735720	446765.1	25.25
2009	1734350	471266.3	25.94
2010	1734060	493116.8	26.66
2011	1733880	514967.3	27.43
2012	1733450	503782.9	28.24
2013	1732950	519242.6	29.09
2014	1736472	534702.4	29.94
2015	1736472	550162.2	30.78
2016	1736480	565621.9	31.56

المصدر : جمعت وحسبت من :

1- أطلس بيانات العالم، تاريخ الاسترجاع 2018/7/27 http://ar.knoema.com/atlas

2- موقع البنك الدولي، تاريخ الاسترجاع 2018/7/27
http://databank.albankaldawli.org/data/home.aspx

An Economic Study of some Factors Affecting Water Security in the Arab Republic a Comparative Study between Arab Republic of Egypt and Saudi Arabia

Hanady M. Abdel Rady[1] and Rehab S. I. Ahmed[2،3]

[1] **Agricultural Economics Research Institute**

[2] **Faculty of Agriculture, Ain Shams University**

[3] **Department of Agricultural and Consumer Sciences, Faculty of Agriculture Sciences and Food, King Faisal University**

ABSTRACT

The water problem is one of the most important issues of common interest between Egypt and Saudi Arabia due to the risks and threats facing both countries. This require to study some factors affecting water security in both countries as semi-dry and dry countries. Especially Saudi Arabia as scarce in its water resources, or Egypt as one of the countries which depend on water sources outside its international borders during the period (2002-2016). The main research goal is studying the factors affecting water consumption in Egypt and Saudi Arabia by using descriptive economic analysis, and statistical analysis (stepwise linear regression). The results of the study showed the following:Egypt's share of Nile water was fixed, which represents about 76% of the total water resources during the study period, while groundwater was about 91% of the total freshwater quantity in Saudi Arabia during the study period.The Agricultural water increased in Egypt during the period of study with a statistically significant growth rate about 0.7%. As agricultural sector consider the largest sector using water compared with the other economic sectors by about 83.13%. The agricultural water consumption increased in Saudi Arabia by Annual growth rate was about 1.9% during the study period, as the agricultural sector was the largest sector using water in Saudi Arabia by about 85.7% during the study period.The water balance shows that Egypt water supply was more than water demand although the gap between water supply and demand decrease during the study period, while Saudi Arabia water demand and supply balanced in 2016 while it suffer from water gap during 2003 till 2016.The per capita average of renewable water cleared that s Egypt's suffer from water poverty and Saudi Arabia's faced more serious problem in water poverty. The per capita average in Egypt and Saudi Arabia decreased from 22% to 76.8% in 2003 and 2016 respectively.The water sustainability index confirmed that Egypt and Saudi Arabia suffer from water poverty, where the index percentage increased by about 19.98%, 771.8% in 2016 compared to 2003, respectively.Studding factors affecting on agricultural water consumption in Egypt and Saudi Arabia showed that if the agricultural area, the total water productivity and the emission of methane in the agriculture sector increased by 10% Water consumption in the Egyptian agricultural sector increased by 4.29%, 0.30% and 0.96%, respectively. In Saudi Arabia It was also found that if the agricultural area and carbon dioxide emissions in the agricultural sector increased by 10%, the water consumption would increase the Saudi agricultural sector by 0.88%, 7.2% % respectively.Factors influencing the water consumption of Egypt and Saudi Arabia have shown that both methane and carbon dioxide have an impact on water consumption in the agriculture sector, where both carbon dioxide (CO2) and methane (CH4) are greenhouse gases that cause Heat retention Which effects on the environmental footprint of both Egypt and Saudi Arabia. So the study cleared that both Egypt and Saudi Arabia will need natural resources equal to about 0.3, 4.32 times the land planet's ability to provide their population demands.