الفصل السادس
مشروع إدخال اللامركزية منخفض التكاليف
لمعالجة مياه الصرف الصحي في مصر

الفصل السادس

مشروع إدخال نظام اللامركزية منخفض التكاليف لمعالجة مياه الصرف الصحي في مصر

لإعادة استخدامها في الزراعة وإنتاج الأمن لبروتينات الأسماك والحيوانات

الماء ضروري للحياة، والمياه العذبة الصحية والنظيفة تعتبر من أهم الموارد الطبيعية على الأرض. وتمثل المورد الرئيسي مقارنة بمعدلات النمو وزيادة الطلب على جميع المواد الغذائية الأساسية في مصر والعالم. ويلاحظ أن الكثير من الناس يموتون كل عام في العالم بسبب الأمراض المتصلة بالمياه. والحصول على مياه الشرب في أماكن كثيرة تكون مهمة شاقة للحياة اليومية للنساء والأطفال في الأسر في العالم الثالث، هذا الموضوع أصبح من الموضوعات المهمة في دول العالم "المتقدم؛ لتوفير مياه الشرب والمياه العذبة. ويزداد خطر تلوث المياه في البلدان النامية بسبب عدم وجود شبكات للصرف الصحي.

قدم المؤلف بالتعاون مع الفريق البحثي بكلية العلوم وكليات الزراعة والطب البيطري بجامعة القاهرة دراسة عن الأثر البيئي، الناتج عن استخدام مياه الصرف الصحي على الصحة العامة، من أجل الحصول على فهم أفضل للمستويات الخالية من الملوثات العضوية والمعادن الثقيلة ومناقشة جميع الجوانب الممكنة حول عملية مراقبة جودة مياه الصرف الصحي، ويستخدم في الدراسة تقنية جوكاسو اليابانية.

في هذه المرحلة، أصبح موضوع تحسين وتطوير معالجة مياه الصرف الصحي في مصر وإعادة استخدامها من الموضوعات الاستراتيجية الهامة، حيث تمثل مياه الصرف الصحي نسبة ٥٠-٧٠٪ من المياه المستخدمة في المنازل ودورات المياه والمراحيض. والغرض الرئيسي من المشروع هو إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة، أو إعادة تدويرها بغرض توفير مياه الشرب الثمينة المستخدمة في التطبيقات الزراعية وتربية الأسماك والدواجن وفي الأغراض الصناعية والري. وتعتمد عمليات معالجة مياه الصرف الصحي على التقنيات الحديثة المستخدمة. فمن الممكن الحد من استهلاك كميات من المياه العذبة، فضلاً عن أن إنتاج مياه الصرف الصحي المعالجة يؤدي إلى تخفيض فواتير المياه. كما تعتبر مياه الصرف الصحي مصدرًا للمياه الإضافية، لزيادة النسبة المعروضة لمياه الري، والتي سوف تؤدي بدورها الى زيادة في الإنتاجية الزراعية، خلافًا لندرة وإعادة تدوير مياه الأمطار بشكل مستقل. ولا شك أن المناخ الجاف الذي تتميز به مصر يسبب شحًّا في الموارد المائية. كما تستغل المياه السطحية

الناشئة من النيل ومصادر المياه الجوفية بالكامل، وأصبحت مصر الآن تواجه الاحتياجات المتزايدة للمياه للأسباب الآتية:

١. النمو السكاني المتزايد

٢. زيادة المناطق الحضرية.

٣. انتشار المناطق العشوائية والريفية والنائية.

٤. المعيشة بالمعسكرات والمخيمات.

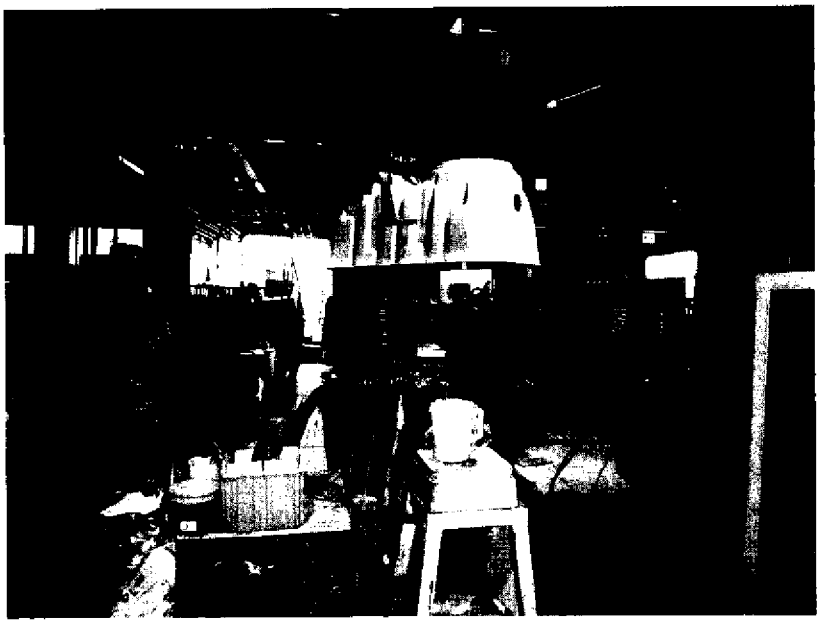
٥. ارتفاع مستويات المعيشة.

٦. التنمية الزراعية وسياسة التوسع في الإنتاج الزراعي؛ من أجل إطعام السكان الذين يتزايد أعدادهم.

تستخدم في المشروع المقدم تقنية جوكاسو اليابانية، وهذه التقنية تطورت في العقود الأخيرة من النظام اللاهوائي التقليدي إلى جهاز تهوية جديد أكثر إحكامًا، أطلق عليه اسم جابي شوري جوكاسو، وهذه التقنية تعمل بكفاءة عالية في عديد من الدول.

لقد أهدت الحكومة اليابانية جامعة القاهرة محطة جوكاسو اختبارية لمعالجة مياه الصرف الصحي، من خلال التعاون الأكاديمي بين جامعتي القاهرة وناجويا.

وسوف يقوم الفريق البحثي بتشغيل وحدة جوكاسو الاختبارية؛ بغرض توطين هذه التكنولوجيا بالوطن. وكذلك إجراء عدد ثلاث دراسات متكاملة لفحص الآثار الضارة الناتجة عن استخدام مياه الصرف الصحي، وتشخيص الأمراض الناتجة عن البكتيريا والميكروبات، التي تؤثر على النباتات المختلفة، وسوف يتم التحقق من إصابة الأسماك والدجاج بالأمراض بسبب استخدام المياه غير المعالجة. ويمكن استخدام المياه المعالجة في التغلب على المشاكل الصحية والبيئية في مصر.



أ- وحدة جوكاسو اليابانية معالجة مياه الصرف الصحي.

ب- معالجة مياه الصرف الصحي ودرجة نقاء المياه المعالجة.

جـ- دكتور/ محمد عويس في زيارة لإحدى شركات معالجة المياه باليابان نوفمبر ٢٠١٠م.

الخلاصة

يقول الله تعالى في كتابه الكريم الآيات المباركة:

﴿وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَرۡسَلَ ٱلرِّيَٰحَ بُشۡرَۢا بَيۡنَ يَدَىۡ رَحۡمَتِهِۦۖ وَأَنزَلۡنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً طَهُورًا ﴿٤٨﴾﴾

الفرقان: ٤٨

﴿وَأَنزَلۡنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً طَهُورًا ﴿٤٨﴾﴾ الفرقان: ٤٨

﴿وَمَا يَسۡتَوِى ٱلۡبَحۡرَانِ هَٰذَا عَذۡبٞ فُرَاتٞ سَآئِغٞ شَرَابُهُۥ وَهَٰذَا مِلۡحٌ أُجَاجٞ﴾ فاطر: ١٢

قدمنا في هذه الدراسة خلفية معرفية عن أنواع المياه وخواصها الفيزيائية والكيميائية والطرق المختلفة لمعالجة التلوث المائي، ثم ناقشنا كيفية تنمية الموارد المائية في مصر والبلدان العربية. كما استعرضنا أهم قضايا المياه والأمن العربي مع طرح رؤية للتخطيط الاستراتيجي لتنظيم الموارد المائية العربية، وأيضا قدمنا عرضًا مختصرًا عن المشروع البحثي مشروع لإدخال نظام اللامركزية منخفض التكاليف لمعالجة مياه الصرف الصحي في مصر، كمشروع رائد لترشيد مياه الصرف الصحي، وإعادة استخدامها في إنتاج المحاصيل الزراعية والبروتينات الحيوانية الآمنة.

لاشك أن أزمة مائية قد بدأت تتضح بجلاء في الوطن العربي؛ حيث تترافق هذه الأزمة مع ما يلي :

- تناقص المخزون المائي العربي، وتدني معدل المياه المتاحة إلى ما دون المعدّل الوسطي العالمي المتعارف عليه دوليًا.
- النهب والاستغلال غير الشرعي والمجحف لموارد المياه العربية، والاعتداء الدائم على الحقوق العربية، في المياه، واستنزافها بشكل خطير.
- أدى وجود ينابيع المياه الرئيسية خارج الوطن العربي، إلى التحكم بأكثر من ٨٥٪ من الموارد المائية العربية الداخلية، من قبل الجوار الإقليمي.
- انعكس تنامي الحاجات الإنسانية والتنموية المترافقة مع التطور الاقتصادي، والتحديث في قطاعات الأمن الغذائي العربي بشكل مباشر على السياسات المائية العربية، والأمن المائي العربي.
- سوف يؤدي ازدياد نسبة التصحر والتملح والتلوث البيئي للأنهار، والذي ترافق مع استثمار غير علمي للأمطار وللمياه الجوفية، إلى كوارث بيئية وبشرية لا يحمد عقباها في المستقبل.

- عدم وجود اتفاقيات دولية، تنظم حصص المياه ما بين دول المصب ودول جوارها الإقليمي التي تمر بها الأنهار (وإن وجدت مثل هذه الاتفاقيات أو اتفاقيات ثنائية خاصة مع دول المصب، فإن الالتزام ببنودها يتوقف على الحالة السياسية المحلية والعربية والإقليمية، والوضع الجيو سياسي السائد في المنطقة، ونمط العلاقات الدولية السائدة، والمتغيرات والمستجدات في ضوء التهديدات الخارجية، والتدخل المباشر من قبل القوى العظمى في السياسات الداخلية للعرب وجوارهم الإقليمي، لأهداف إستراتيجية، تتعلق بثروات المنطقة المائية أو غير المائية)، وهنا يبرز في هذا المقام سياسة القطب الواحد المهيمن والمنحاز في المطلق لمصالح أعدائنا ومصالح حلفائه وعلى رأسهم" إسرائيل" على حساب مصالح العرب وحقوقهم، أي سياسات الولايات المتحدة الأمريكية تجاه المنطقة العربية.

لقد أصبحت مسألة المياه مسألة إستراتيجية، تتطلب من العرب وضع خطة قومية شاملة لمواجهة أي خرق سياسي لهذه المسألة، خاصة بعد ثورات الربيع العربي ، يفضي إلى عجز مائي قد يصيب أمتنا في مقتل، وينكشف الأمن الغذائي أمام من يريد محاربتنا في لقمة عيشنا وفي نقطة الماء التي نشربها.

ومن أجل تطوير وتنمية الموارد المائية في مصر والعالم العربي، نقدم المقترحات الآتية:

١- اعتبار قضايا المياه والطاقة غير قابلة للتجزئة وكلاهما له القدر نفسه من الأهمية بالنسبة للمجتمع.

٢- دمج كافة السياسات الخاصة بتنمية الموارد المائية ومصادر الطاقة، من أجل تلبية الاحتياجات الأساسية للناس والمجتمع.

٣- أهمية الوصول إلى نوعية جيدة وصحية وتوفير الصرف الصحي هو حق أساسى للمواطنين ويلعب دورًا هامًا في الحفاظ على الحياة، والمحافظة على صحة السكان ومحاربة الفقر.

٤- اعتبار المياه ملكًا عامًا ويجب أن تكون تحت السيطرة العامة الكاملة، وأن تكون مستقلة في إداراتها.

٥- تعتبر قضايا معالجة مياه الصرف الصحي أمرًا هامًا وضروريًا وعلى مستوى أهمية مياه الشرب نفسه، ويجب وضعها على أولويات العمل في الحكومات والوزارات المعنية.

٦- نشر ثقافة الاستخدام الأمثل، وترشيد استهلاك المياه والطاقة في المجتمع.

٧- أهمية وضع خطط تنمية الموارد المائية ومصادر الطاقة على رأس جدول أعمال صياغة السياسات وتطوير التكنولوجيا.

٨- التنسيق بين المراكز البحثية على المستوى العربي والإقليمي والدولي، من أجل إيجاد حلول واقعية لتنمية الموارد المائية، ومصادر الطاقة الجديدة والمتجددة.

٩- تعزيز أنماط الحياة البيئية والحفاظ على دورة المياه كاملة؛ من أجل ضمان المساواة والحصول على الحد الأدنى من الكمية الضرورية من المياه، والمساهمة في التنمية المستدامة للموارد المائية.

١٠- المساهمة في إيجاد حلول غير تقليدية لمشاكل المياه، التي تشمل قضايا التلوث، وتدمير النظام الإيكولوجي، ونقص المياه الصالحة للشرب، وضعف مرافق الصرف الصحي وأنماط الاستهلاك التي ترتبط بالثقافة الاجتماعية.

١١- اعتماد منهج الحكمة في إدارة شئون المياه والانجازات التي نفتخر بها.

١٢- التعاون مع مؤسسات المجتمع المدني والجمعيات الخيرية؛ للمساهمة في حل مشاكل المياه والصرف الصحي، وتوصيل المياه النقية، وإقامة محطات تنقية في القرى والنجوع لخدمة أبحاث البيئة والمجتمع في مجال الصحة والتعليم.

١٣- التواصل مع الشركات والمصانع؛ للحد من ظاهرة إلقاء الصرف الصناعي في مياه ومصارف النيل والتوعية بإقامة محطات تنقية للصرف الصناعي.

١٤- الاهتمام بظاهرة السيول ودراسة كافة السبل للحد من مخاطرها.

١٥- تقديم الحلول العملية الجديدة لكيفية الاستفادة من المياه الرمادية وإمكانية تغيير شبكة الصرف الصحي في مصر والدول العربية.

١٦- توجيه أنظار المجتمع إلى تحلية المياه بإستخدام الطاقة الشمسية، وإقامة محطات على سواحل البحار في المنطقة العربية؛ للحصول على المياه وإقامة مجتمعات عمرانية جديدة.

المراجع

المراجع العربية

١. دكتور/ محمد زكي عويس، «دنيا الفيزياء»، المكتبة الأكاديمية ٢٠٠٠م

٢. دكتور/ محمد زكي عويس، «العرب وأسرار الحرب الخفية» الناشر دار المعارف المصرية سلسلة اقرأ عدد ٦٢٥، أكتوبر ١٩٩٨م.

٣. مصادر المياه والأمن المائي في الشرق الأوسط وحوض البحر المتوسط http://ar.ewdr.org/?page_id=16

٤. معالجة مياه الشرب http://www.khayma.com/madina/water-des.htm

٥. المياه الجوفية http://earth104.tripod.com/waters.htm

٦. الموسوعة الأمنية العربية، المجلد التاسع: المياه والأمن في الوطن العربي.. تحديات الحاضر والمستقبل،مركز الخليج للدراسات الاستراتيجية ٢٠٠٣.

٧. الموسوعة الجغرافية، *المياه والأمن القومي العربي* ٢٠١١م.

المراجع الأجنبية

8. **ebook: water sewage treatment** 2012, http://www.firstload.com/search.php?q=ebook: water sewage treatment.

9. Maurice Stewart, Ken Arnold "Produced Water Treatment Field Manual", Gulf Professional Publishing 2011

10. Industrial Waste **Treatment** Handbook 2010: **http://www.mediafire.com**

11. Advances In **Water** And Wastewater **Treatment** Technology 2010: **http://www.mediafire.com**

12. Practical Wastewater **Treatment** 2010: **mediafire.com**

13. United States Environmental Protection Agency. 2007: http://cfpub.epa.gov/owm/septic/index.cfm.

14. Safe Water System, World Water Forum 4, March 2006, http://www.cdc.gov/safewater/publications_pages/fact_sheets/WW4.pdf

15. Sierra Legal. November 2006. The Great Lakes Sewage Report Card. http://www.sierralegal.org/reports/great.lakes.sewage.report.nov.2006b.pdf.

16. Canadian Broadcasting Corporation. September 2004. Down on the Farm: Water Laws.

http://www.cbc.ca/manitoba/features/lakewinnipeg/agriculture.html.

17. Canadian Broadcasting Corporation. September 2004. On the Nutrient Trail. http://www.cbc.ca/manitoba/features/lakewinnipeg/wastewater.html.

18. Canadian Broadcasting Corporation. September 2004. Up the Creek. http://www.cbc.ca/manitoba/features/lakewinnipeg/creek.html.

19. Canadian Council of Ministers of the Environment. February 2003. Linking Water Science to Policy: Wastewater Treatment for Small Communities. http://www.ccme.ca/assets/pdf/wastewater_wkshp_rpt_e.pdf.

20. Centers for Disease Control and Prevention. 2006. Healthy Housing Reference Manual: Chapter 8: Rural Water Supplies and Water-Quality Issues. http://www.cdc.gov/nceh/publications/books/housing/cha08.htm

21. City of Saskatoon. 2007. Wastewater Treatment Process. http://www.saskatoon.ca/org/water_treatment/wastewater_treatment/ww_process.asp.

22. Environment Canada. June 2004. Clean Water - Life Depends on it! http://www.ec.gc.ca/water/en/info/pubs/FS/e_FSA3.htm.

23. Environment Canada. 2006. Quick Facts. http://www.ec.gc.ca/water/en/e_quickfacts.htm.

24. Francy, Donna S.; Bushon, Rebecca, N.; Stopar, Julie; Luzano, Emma J.; & Fout, G. Shay. 2004. United States Geological Survey: Environmental Factors and Chemical and Microbiological Water-Quality Constituents Related to the Presence of Enteric Viruses in Ground Water From Small Public Water Supplies in Southeastern Michigan. http://pubs.usgs.gov/sir/2004/5219/pdf/sir20045219.pdf.

25. Sierra Legal. September 2004. Canada's Sewage Report Card results: Embarrassingly low grades for coastal cities; Victoria suspended. http://www.sierralegal.org/m_archive/pr04_09_08.html.

26. Waterline Vol. 22 No. 2 October 2003.

27. World Health Organisation (WHO), Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Addendum to Vol. 1. Recommendations. Geneva, 1998. pp. 4-6.

28. Environmental Protection Agency (EPA). 1975. Preliminary investigation of effects on the US Environmental Protection Agency Rep. 56/2-75-005A.

29. Mesmer, R. E.; Baes, C. F., Jr.; Sweeton, F. H., Inorganic Chemistry (1972), 11(3), 537-43.

30. Millero, Frank J., Geochimica et Cosmochimica Acta (1995), 59(4), 661-77.

31. Rodriguez, M., Ferrandiz Ruiz, A., Chillon, M. F., Prats Rico, D., Desalination (2001), 140, 145-52.

32. Prats, D., Chillon-Arias, M. F., Rodrigues-Pastor, M., Desalination (2000), 128, 269-273.

33. Magara, Y., Tabata, A., Kohki, M., Kawasaki, M., Hirose, M., Desalination (1998), 118, 25-34.

34. Sehn, Peter, "Experiences with fouling resistant membranes in combination with intermittent biocide dosage", 9th Aachen Membrane Colloquium, 18-20 Mar-2003, preprints, Druck und Verlag Mainz, ISBN 3-86130-185-7.

35. Farinas, M. (2002), personal communication.

36. Farinas, M., "Infraestructuras hydraulicas municipales", Expert seminar, Andalucia International University, Jan. 2003.

37. Glueckstern, P. & Priel, M., Mekorot Water Co., "Potential cost reduction of sea water desalination", IWW- 5th Conference, Muelheim / Ruhr, Germany Sept. 2002.

38. Redondo, J., Busch, M., De Witte J. P., "Boron removal from sea water using FILMTEC high rejection SWRO membranes", Conference on Desalination and the Environment – Fresh Water for All", 4-8 May 2003, Malta, published in Desalination 156 (2003).

39. Israel Desalination Engineering (IDE), Extract from Ashkelon Tender Documents 2002.

40. Banerjee, A. *et al.* (1993), *Co-integration, Error Correction, and the Econometric Analysis of Non-stationary Data* , Oxford University Press, Oxford.

41. Busch, M. and Mickols, B. (2004), Economics of desalination – reducing costs by lowering energy use, *Water & Wastewater International*, June 2004 Vol.19 Issue 4. Chatfield, C. (2004), *the Analysis of Time Series*, 6th ed., Chapman and Hall, Boca Raton.

42. Ettouney, H. M. *et al.* (2002), Evaluating the economics of desalination, *Chem. Eng. Prog.*, December 2002, pg.32.

43. Gleick, P.H. (2000), *The World's Water 2000-2001, the biennial report on freshwater resources*, Island Press, Washington, D.C., USA.

44. Gruen, G.E. (2000), Turkish waters: source of regional conflict or catalyst for peace? *Water, Air and Soil Pollution, 123,* 565-579.

45. Hafez, A. and El-Manharawy, S. (2002), Economics of seawater RO desalination in the Red Sea region, Egypt. Part 1. A case study, *Desalination, 153*, 335-347.

46. Hahnemann, W.M. (2002), The Central Arizona Proje ct, Working paper No.937, Division of Agricultural and Natural Resources, University of California at Berkeley. IDA (2000), *the ABCs of Desalting*, IDA, USA.

47. Kally, E. (1993), *Water and Peace – Water Resources and the Arab-Israeli Peace Process*, Praeger, Westport.

48. Liu, C. M. and Zheng, H. X. (2002), South-to-north Water Transfer Schemes for China, *Water Resources Development, Vol. 18* (3), 453-471.

49. Tol, R.S.J. and de Vos, A.F. (1998), A Bayesian Statistical Analysis of the Enhanced GreenhouseEffect, *Climatic Change, Vol. 38*, 87-112.

50. Tsiourtis, N. X. (2001), Desalination and the environment, *Desalination, 141* , 223-236.

51. Uche, J. *et al.* (2001), Hybrid desalting systems for avoiding water shortage in Spain, *Desalination, 138*, 329-334.

52. Wangnick, K. (2002), *2002 IDA Worldwide Desalting Plants Inventory Report No. 17* , produced by Wangnick Consulting for IDA, Gnarrenburg, Germany.

53. Zhou, Y. and Tol, R.S.J. (2004), Implications of desalination for water resources in China – an economic perspective, *Desalination, 164*, 225-240.

54. Ballast water treatment technology Current status February 2010, http://www.lr.org/Images/BWT0210_tcm155-175072.pdf

55. World Health Organisation http://www.who.int/topics/water/en/

56. World Water Council: http://www.worldwatercouncil.org/

57. Arabic Water World: http://www.awwmag.com/index.aspx?magazine_id=1

58. Wastewater treatment solutions for a better environment: http://atana.co.uk/index.php?gclid=CLWh89WwpK8CFYOGDgod_wsDaA

59. WATERTREATMENTCONTINUINGEDUCATIONPROFESSIONALDEVELOPMENTCOURSE, Technical Learning College 2006: http://www.slideshare.net/tabVlae/ebook-water-treatment

60. Simon Parsons and Bruce Jefferson "Introduction to Potable Water Treatment Processes", Wiley-Blackwell 2006.

61. Water and Wastewater Treatment Engineering: http://www.onlinefreeebooks.net/engineering-ebooks/environmental-engineering/water-and-wastewater-treatment-engineering-pdf.html

62. WASTEWATER TREATMENT : http://www.safewater.org/PDFS/resourcesknowthefacts/WastewaterTreatment.pdf

رقم الإيداع: ٢٠١٢/٢١٢٥٥
ISBN: 978-977-281-501-2

مطبعة إكتوبر الهندسية
تليفاكس: ٠٢/٣٨٣١٥٠٤٧ موبايل: ٠١٢٢٢٦٩٧٣٦٠