جامعة مدينة السادات
معهد الدراسات والبحوث البيئية
المؤتمر الدولي الرابع للدراسات والبحوث البيئية
" بيئـــة مستدامـــة ذكيـــة "

Journal of Environmental Studies and Researches (2017), 7(2-A):1-14

التحليل المكاني لنوعية مياه النيل وتأثيراتها الصحية ـ التنموية في مصر

محمد فرج عبد العليم علام(*)

كلية الآداب– جامعة المنوفية.

ملخص البحث:

أصبحت الصحة البيئية محط بؤرة اهتمام العلماء والخبراء في جميع أنحاء العالم، حيث أصبح تلوث البيئة أحد المشاكل الخطيرة، خصوصاً تلوث المياه.

وبينما تشكل المياه مورداً بيئياً حيوياً لا يمكن الاستغناء عنه، إلا أن الوضع الحالي يشير إلى تفاقم مستويات العبث به، سواء من حيث سوء استغلاله بالهدر، إلى تدني نوعيته بالتلوث، الأمر الذي يلقي بظلاله على أنشطة الإنسان وصحته.

من هنا تأتي هذه الورقة البحثية لتلقي بالضوء على مصادر ومستويات التدهور البيئي بنوعية المياه بنهر النيل في مصر، والانعكاسات المترتبة على ذلك على النواحي الصحية والتنموية، وينتهي البحث بعرض لجوانب القصور في الإدارة البيئة لهذا المورد الحيوي، وآلية التدخل لتحسين الحالة النوعية للمياه؛ كأساس لبرنامج بيئي – صحي مستدام.

مقدمة:

إن الفوائد الصحية للنظم الإيكولوجية التي تدعم حياة الجنس البشري، تتعرض لكثير من الضغوط تتسبب في أوضاع صحية معاكسة، إذ إن ٢٤% من العبء العالمي للأمراض (عدد سنوات الحياة الضائعة) و٢٣% من إجمالي الوفيات عامة، و٣٦% من الأمراض عند الأطفال (أقل من١٤ سنة)؛ تُعزى إلى عوامل بيئية [١]، فهناك طفل من كل خمسة أطفال لا يعيشون حتى يبلغوا سن الخامسة غالباً بسبب التهديدات البيئية، وهذا يترجم إلى ما يقرب من ١١ مليون حالة وفاة بين الأطفال يمكن تجنبها سنوياً[٢].

وتشكل الموارد المائية أحد أهم مسببات هذه الأمراض، وذلك بسبب سوء إدارتها، والتراخي في اتخاذ ما يلزم من تدابير للحماية البيئية؛ لذا تسهم المياه في حوالي ٨٠% من جميع الأمراض، فكل ثمانية ثواني يموت طفل بمرض متصل بها[٣].

ولقد قدر البنك الدولي تكلفة الأضرار الناجمة عن التدهور البيئي في مصر عام ١٩٩٩ نحو ١٠ – ١٩ مليار جنيه أو ما يعادل ٣,٢ – ٦,٤% من الناتج المحلي[٤]؛ تباين حجم الخسائر الاقتصادية من قطاع إلى أخر، حيث بلغ حجم خسائر تلوث المياه (٢٥,٢ مليار جنية). تلك التداعيات السلبية على عناصر البيئة؛ ألقت بظلالها على النواحي الصحية، حيث تتسبب في خسارة سنوية لا تقل عن ٦١٥ ألف سنة حياتية؛ إذ تراوح نسبة العبء المرضي المنسوب إلى البيئة ما بين (١٥-٢٠%)، حيث تقع مصر ضمن التصنيف الثاني تبعاً لتأثير البيئة على حجم الوفيات بمتوسط يبلغ (٢٠٠- ٣٥٠ حالة/١٠٠ ألف نسمة)، بإجمالي عدد سنوات عمر مفقودة تراوح بين (٢٥ – ٥٠ سنة لكل ألف نسمة).

تشكل مياه الشرب في مصر مصدر قلق خاص، حيث يعتمد ٩٨ % من مياه الشرب على نهر النيل، هذا الاعتماد على مصدر واحد، يجعل من المهم تعقب لأثار الأنشطة المختلفة على توفير مياه صالحة للشرب، **وبالتالي فإن العوامل التي تسهم في تشكيل صحة نهر النيل تؤثر بالطبع على مياه الشرب في مصر**[٥]،

وذلك على النحو الآتي:

(١-١) الحالة النوعية للمياه:

(١-١-١) الخصائص الطبيعية (الفيزيائية):

• **الرقم الهيدروجيني (P.H.):** يحدد تركيز أيون الهيدروجين درجة الحموضة والقلوية بالمياه، بلغ المتوسط العام لتركيز الأس الهيدروجيني بمياه النيل (٨,٠)، ارتفع ليتجاوز الحدود المسموح بها (٨,٥) في محافظة سوهاج ليبلغ (٩,٠)، و(٨,٤) في محافظات المنوفية (٨,٤)، ثم محافظتي بورسعيد والبحيرة (٨,٣) لكل منهما على حدة ، ثم محافظتي الغربية ودمياط (٨,٢) لكل منهما على حده ، ثم المنيا (٨,٠)، وتتدنى بباقي المحافظات دون (٨,٠) لتبلغ أدنى مستوياتها بمحافظة الأقصر (٧,٣).

• **التوصيل الكهربي (E.C.):** يعرف التوصيل الكهربي بأنه التركيز الكلي للأملاح الذائبة في المياه، بلغ المتوسط العام لمعامل التوصيل الكهربي بمياه نهر النيل (٣٨٦,٠ ميكروموز/سم)، إذ تجاوزت تسع محافظات شكلت (٦٤,٣%) من جملة المحافظات هذا المتوسط العام، في المقابل تدنت في خمس محافظات شكلت (٣٥,٧%)، ويشير المؤشر العام لمعامل التوصيل الكهربي بمياه نهر النيل إلى تزايد التركيز بالاتجاه نحو الشمال بالمحافظات الحضرية والوجه البحري لتبلغ (٤٩٦,٧ -٤٧٥,٤ - ٤٤٢,٤ – ٤٣٢,٠ – ٤٣٠,١ – ٤٠٩,٩ – ٤٠٢,١-٤٠١,٢ ميكروموز/سم) بمحافظات البحيرة وبني سويف والإسكندرية والغربية والدقهلية والقاهرة والمنوفية وبور سعيد بالترتيب.

• **المواد الصلبة الذائبة (T.D.S)**: بلغ المتوسط العام لتركيز المواد الصلبة الذائبة بمياه نهر النيل (٢٥٩,٩ ملليجرام/لتر)، جاءت جميع العينات دون الحدود المصرح بها (٥٠٠ ملليجرام/لتر)، إلا أن المؤشر العام يشير إلى ارتفاع التركيز بالاتجاه نحو الشمال، إذ ارتفعت عن المتوسط العام بمحافظات الإسكندرية والغربية ودمياط وبني سويف وبور سعيد والدقهلية والقاهرة، بمعدل تركيز بلغ (٢٩٦,٦ – ٢٨١,٩ – ٢٦٨,١ – ٢٦٦,١ – ٢٥٨,٢ – ٢٥٨,١ – ٢٥١,١ ملليجراماً/لتر) بالترتيب .

• **المواد الصلبة العالقة (T.S.S):** بلغ المتوسط العام لمعدل تركيز المواد الصلبة العالقة بمياه النيل عام ٢٠١٢م (٢٩,٦ ملليجراماً/لتر)، إذ جاءت كل العينات بمحطات رصد نوعيات مياه النيل بالمحافظات المذكورة، كما بجدول (٨١) دون الحدود المصرح بها (١٠٠ ملليجرام/لتر)، إذ جاءت خمس محافظات بمعدلات تتجاوز المتوسط العام، تصدرتها محافظة الإسكندرية (٦٣,٢ ملليجرام/لتر)، وتدنت لتبلغ أدنى مستوياتها بمحافظتي الدقهلية والمنيا لتبلغ (١٤,٨-١٤,٥ ملليجراماً/لتر) بالترتيب.

(١-١-٢) الخصائص الكيميائية:

• **الأكسجين الذائب(D.O) :** يعتمد الأكسجين المذاب على الأنشطة الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للمياه[٦]، إذ إن التركيزات العالية منه تشير عادة إلى نوعية مياه جيدة[٧]، ولقد تجاوزت كل عينات المياه على امتداد نهر النيل الحد المسموح به (٥ ملليجرامات/لتر)، إذ بلغ المتوسط العام للتركيز عام ٢٠١٢م (٧,٢ ملليجرامات /لتر)، تصدرت محافظات سوهاج والمنيا وبني سويف أعلى مؤشرات التركيز (٩,٧–٨,٢–٧,٩ ملليجرامات /لتر) بالترتيب، في المقابل تراوح مؤشر التركيز بين (٧,٠ – ٧,٥ ملليجرامات /لتر) في محافظات أسيوط والبحيرة والمنوفية وبور سعيد والقاهرة والفيوم بالترتيب، في المقابل تدنت بباقي المحافظات دون (٧,٠ ملليجرامات / لتر).

• **الأكسجين الحيوي الممتص (B.O.D):** يعرف بكمية الأكسجين المطلوب من قبل البكتريا لتحليل المواد العضوية لفترة زمنية محددة (عادةً ٥ أيام)، أما عن الآثار البيئية، فإن دخول المواد العضوية بصورة كبيرة؛ يؤدي إلى نضوب الأكسجين من الوسط المائي[٨].

بلغ المتوسط العام لتركيز الأكسجين الحيوي الممتص بمياه النيل عام ٢٠١٢م (٣,٣ ملليجرامات /لتر)، إذ جاءت العينات بالمحافظات في نطاق الحدود المسموح بها (٦ ملليجرامات /لتر)، وإن اقتربت كثيراً بكل من النطاق الجغرافي لمياه النيل بمحافظتي المنوفية وأسوان، ليبلغ بهما معامل التركز (٥,٥ – ٥,٤ ملليجرامات /لتر) بنفس الترتيب، ثم جاءت محافظة البحيرة (٤,٨ ملليجرامات /لتر)، في المقابل تدنت بباقي المحافظات دون (٣,١ ملليجرامات /لتر) لتبلغ أدني مستويات التركز بمحافظة الفيوم (١,٦ ملليجرامات /لتر)، كما بجدول (١) وشكل (١).

• **الأكسجين الكيميائي الممتص (C.O.D):** ارتفع المتوسط العام لمعامل تركز الأكسجين الكيميائي الممتص بمياه النيل عام ٢٠١٢م ليبلغ (٢٨,١ ملليجراماً/لتر)، متجاوزاً الحدود المسموح بها (١٠ ملليجرامات /لتر)، إذ تجاوز أكثر من نصف المحافظات (٥٧,١%)، بمعامل تركز (٢٥,١-١٦,٨ – ١٣,٣ – ١٣,٢ – ١٢,٦ – ١١,٤

– ١٠,١ – ١٠,٥ ملليجرامات/لتر) بمحافظات الإسكندرية والمنوفية وبورسعيد والقاهرة ودمياط وبني سويف والدقهلية وأسوان بنفس الترتيب، في المقابل تدنى بباقي المحافظات دون الحدود المسموح بها

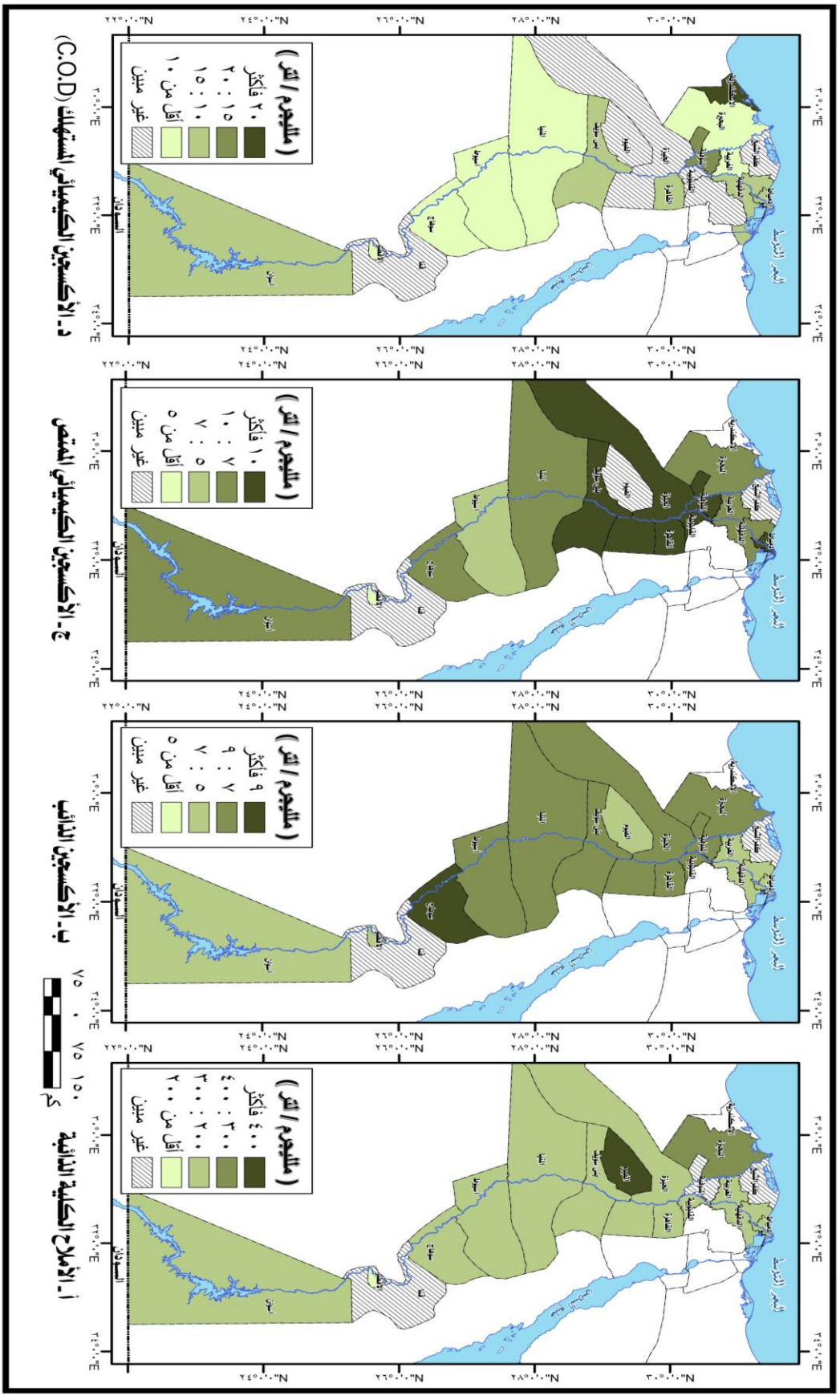
جدول (١) التوزيع الجغرافي لتركيز بعض الخصائص الفيزيو-كيميائية لمياه نهر النيل في مصر عام ٢٠١٢م .

المحافظات	الرقم الهيدروجيني (P.H.)	التوصيل الكهربي (E.C.)	المواد الصلبة الذائبة (T.D.S.)	المواد العالقة (S.S.)	الأكسجين الذائب (D.O.)	الأكسجين الحيوي الممتص (B.O.D.)	الأكسجين الكيماوي المستهلك (C.O.D.)
الحدود المسموح بها (*)	٨,٥	٢٥٠٠ ميكروموز/سم	٥٠٠ ملليجرام/لتر	١٠٠ ملليجرام/لتر	٥ ملليجرامات/لتر	٦ ملليجرامات /لتر	١٠ ملليجرامات /لتر
القاهرة	٧,٦	٤٠٩,٩	٢٥١,١	٢٢,٢	٧,١	٢,٩	١٣,٢
الإسكندرية	٧,٩	٤٤٢,٤	٢٩٦,٦	٦٣,٢	٥,٩	٣,٠	٢٥,١
الغربية	٨,٢	٤٣٢,٠	٢٨١,٩	٢٢,٦	٦,٥	٢,٥	٨,١
المنوفية	٨,٤	٤٠٢,١	-	-	٧,٢	٥,٥	١٦,٨
الأقصر	٧,٣	٢١٤,٨	١٤٠,٤	-	٦,٩	٢,٦	٣,٩
الدقهلية	٧,٤	٤٣٠,١	٢٥٨,١	١٤,٨	٦,٧	٣,١	١٠,١
بور سعيد	٨,٣	٤٠١,٢	٢٥٨,٢	٣٧,٩	٧,١	٣,١	١٣,٣
أسيوط	٨,٠	٣٥١,٩	٢٢٨,٢	٣٢,٣	٧,٦	٢,٩	٥,٦
دمياط	٨,٢	٣٨٨,٨	٢٦٨,١	٢٢,٢	٦,٧	٣,١	١٢,٦
البحيرة	٨,٣	٤٩٦,٧	٣٢٤,٨	٣٦,٣	٧,٤	٤,٨	٨,٧
سوهاج	٩,٠	٣٢٦,١	٢١٨,٩	-	٩,٧	٣,١	٩,٤
المنيا	٨,٠	٣٢١,٣	٢٢٦,٧	١٤,٥	٨,٢	٣,٧	٧,١
الفيوم	٧,٧	-	٤١٢,٢	-	٧,٠	١,٦	-
بني سويف	٧,٨	٤٧٥,٤	٢٦٦,١	٣٥,٥	٧,٩	٢,٧	١١,٤
أسوان	٧,٧	٣١١,٢	٢٠٧,٢	٢٤,٤	٥,٨	٥,٤	١٠,٥
المتوسط العام	٨,٠	**٣٨٦,٠**	**٢٥٩,٩**	**٢٩,٦**	**٧,٢**	**٣,٣**	**١١,١**

المصدر: جمعت وحسبت بواسطة الباحث اعتماداً على بيانات: وزارة الصحة والسكان، الإدارة المركزية لشئون البيئة، **مركز الرصد البيئي ودراسات بيئة العمل**، مركز المعلومات، بيانات غير منشورة، ٢٠١٢م.

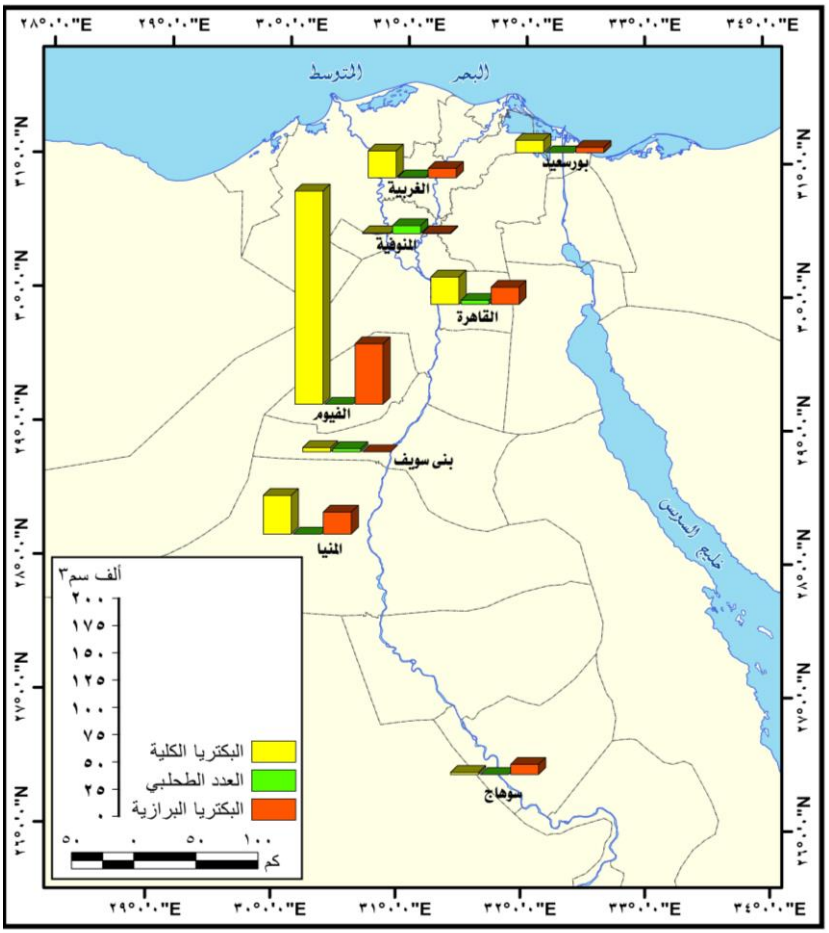
(*) **المعايير المسموح بها** [٩] [١٠].

(**) توضح الخانات المظللة، تجاوز الحدود المسموح بها.



شكل (١) التباينات المكانية لقياسات نوعية المياه بنهر النيل في مصر عام ٢٠١٢.

- **الخصائص البكتريولوجية:** تشير الخصائص البكتريولوجية إلى درجات التلوث بمخلفات الصرف الصحي بالمجاري المائية، تلك المؤشرات التي تظهر بوضوح من خلال تتبع نتائج التحليل البكتريولوجية لمياه نهر النيل، إذ تجاوزت تركيزات بكتيريا القولون البرازية (باسيل القولون النموذجى)، بكل عينات في نتائج الرصد الحدود المسموح بها (١٠٠٠ ملليجرام/لتر)، بمتوسط سنوي بلغ (١٦٣٨٨ ملليجراماً/لتر)، أما بالنسبة للبكتريا الكلية، فتتجاوز المحافظات المرصودة الحدود المسموح بها، إذ جاءت الفيوم في الصدارة ثم المنيا، وتدنت بصورة كبيرة في محافظة المنوفية، إذ جاءت دون المسموح بها لتبلغ (١٠٠٠/٩١٨سم٣)، كما بشكل (٢).

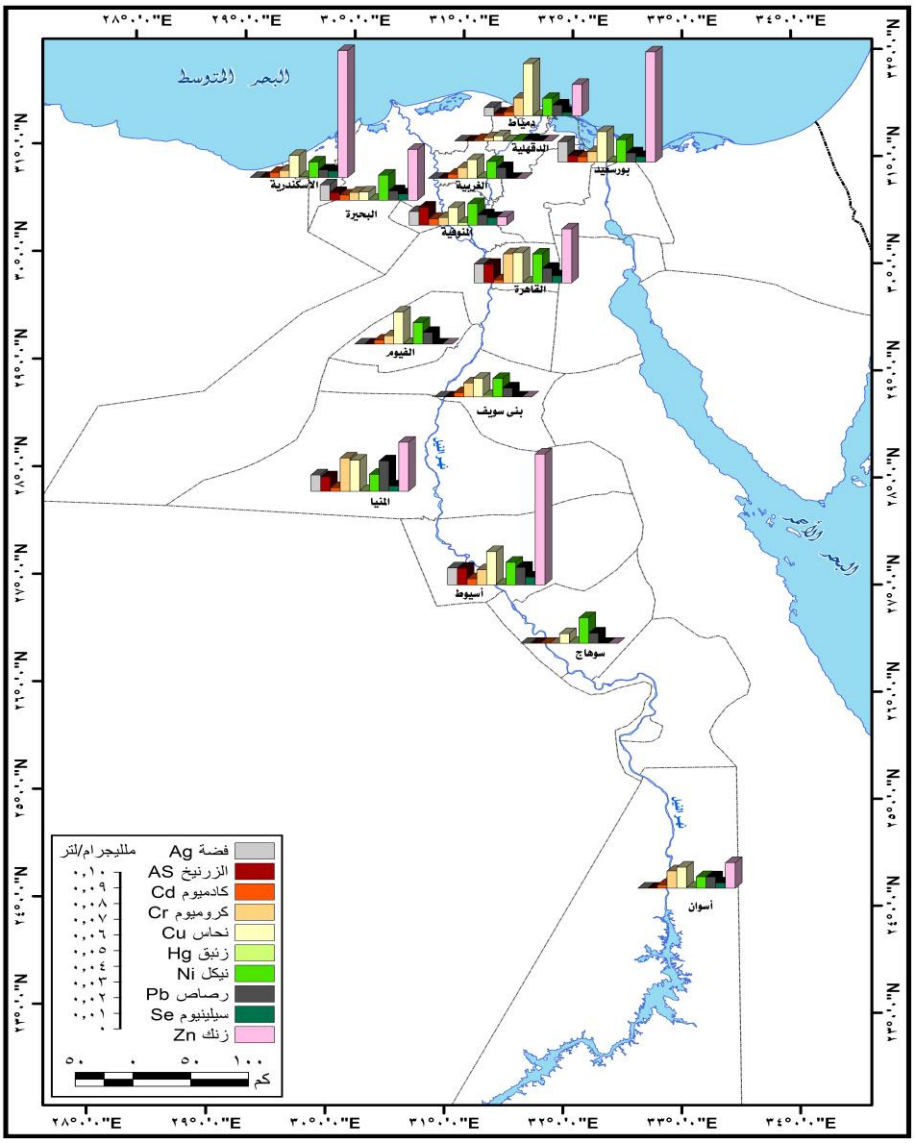


شكل (٢) التوزيع الجغرافي لمتوسط تركيز بعض الملوثات البكتريولوجية بمياه نهر النيل في مصر عام ٢٠١٢م.

- **العناصر الثقيلة Heavy Metals:** تؤثر الأيونات الذائبة على الخصائص الفيزيائية للمياه، وكثيراً ما يرتبط التلوث بالمعادن الثقيلة بالتربة والمياه بالنشاط الصناعي[١١]، أما فيما يتعلق بتركيز تلك العناصر بمياه النيل، كما بشكل (٣)، فيمكن استخلاص الآتي[١٢]:

أ. بلغ المتوسط العام لتركيز عنصر الفضة (٠,٠١٠٠ ملليجرام/لتر)، إذ تجاوز هذا المتوسط أربع محافظات هي بور سعيد والقاهرة والمنيا وأسيوط، بمعدلات (٠,٠١٣١ – ٠,٠١٢٠ – ٠,٠١٠٨ – ٠,٠١٠٥ ملليجرام/لتر)، في حين جاء عنصر الزرنيخ بمتوسط تركيز بلغ (٠,٠٠٧٧ ملليجرام/لتر)، إذ تجاوزت محافظات القاهرة والمنوفية وأسيوط هذا المتوسط العام بنفس الترتيب.

ب. بلغ تركيز عناصر الأمونيوم والنحاس والزئبق والنيكل والرصاص (٠,٠٤٩٩ - ٠,٠١٥١ - ٠,٠٠٠٦ - ٠,٠١٢١ - ٠,٠٠٧٥ ملليجرام/لتر) بالترتيب، إذ لم تتجاوز أية محافظة الحدود المسموح بها بعنصر النحاس (١,٠ ملليجرام/لتر)، في المقابل تساوى تركيز عنصر الزئبق في محافظة بني سويف مع الحدود المسموح بها (٠,٠٠١)، وتجاوز بالمنوفية ليبلغ (٠,٠٠١٨)، وتدنى بباقي مواقع الرصد بالمحافظات، أما عنصر الرصاص فتجاوزت غالبية المحافظات الحدود المسموح بها (٠,٠٠١ ملليجرام/لتر).



شكل (٣) التوزيع الجغرافي لمتوسط تركيز العناصر الثقيلة بمحطات رصد مياه النيل في مصر عام ٢٠١٢م.

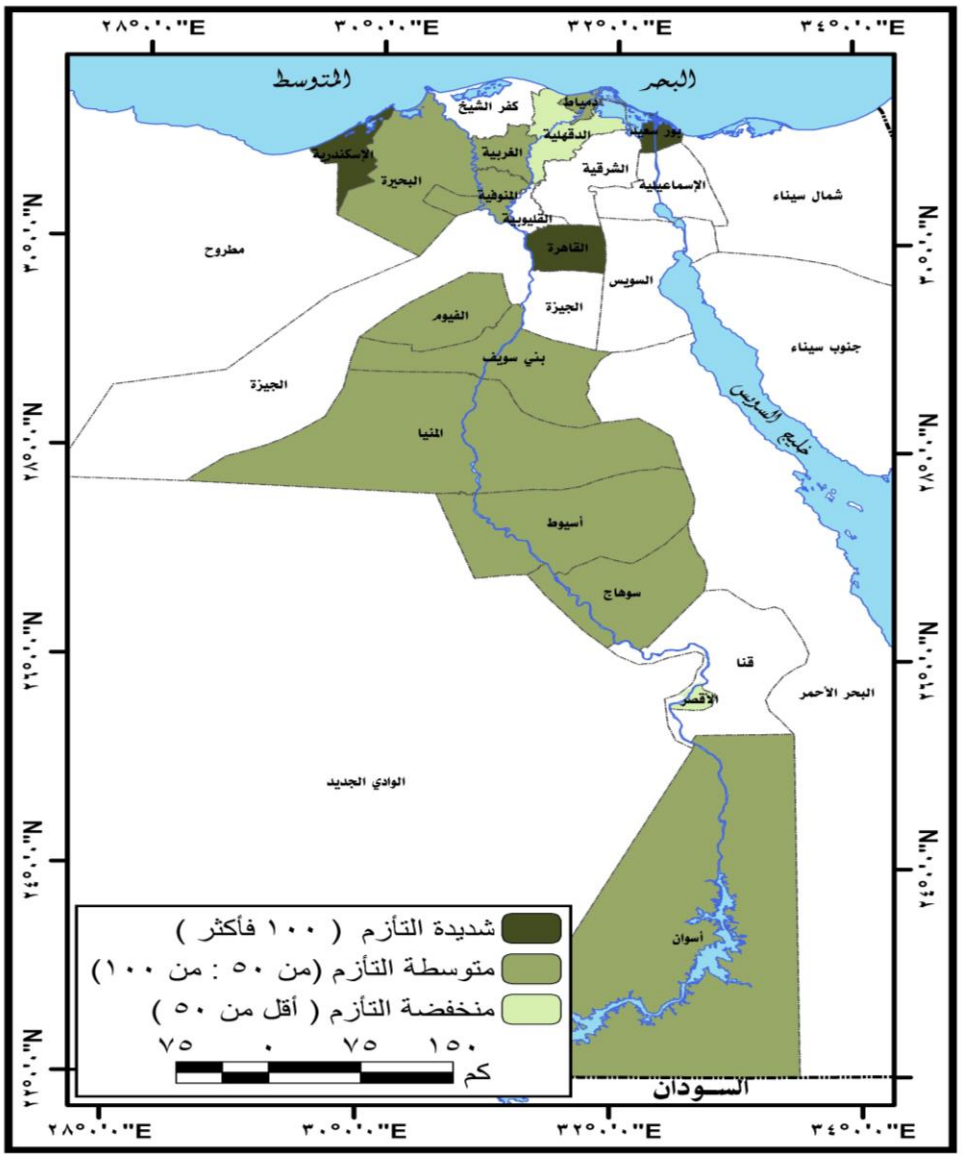
(١-٢) التقييم العام لمؤشرات تلوث المياه:

تنحرف المعايير المصرية لمياه الشرب جزئياً عن المبادئ التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية[١٣]، فعلى الرغم من قيام محطات المياه بالقضاء على التلوث (البكترولوجي) بنسبة ٩٥% فإنها لا تستطيع إزالة التلوث الكيميائي إلا في حدود ٤٠ % فقط[١٤]؛ لذا فلقد أكد تقرير منظمة الصحة العالمية أن نسبة التلوث المياه في مصر تزيد على ثلاثة أمثال المعدلات العالمية للتلوث[١٥]، ووفقاً لمؤشر جودة المياه العالمي لعلم ٢٠١٠م، جاءت مصر في المرتبة السبعين (٦٢,٤ نقطة) [١٦].

أولاً: الدلالات الزمنية: قامت الدراسة بتقدير متوسط تركز مؤشرات نوعية المياه؛ بهدف إظهار مستويات خطورة كل منهما، إذ تبين أن تركيز كل من الأكسجين الذائب والكيميائي الممتص والأملاح الذائبة قد جاء في الحدود المسموح بها، في المقابل نجد أن تركيز الأكسجين الحيوي قد جاوز الحدود المصرح بها في معظم سنوات الفترة (٢٠٠٠- ٢٠١٢م) بمتوسط بلغ (١٢,٠ ملليجراماً/لتر)؛ الذي يؤدي بدوره إلى نضوب الأكسجين من الوسط المائي.

ثانياً: الدلالات المكانية: لا تقتصر دراسة أية ظاهرة جغرافية بدلالاتها المختلفة على البعد ألزماني فقط، دون أن تقترن بدلالاتها المكانية، وإلا فقدت الجغرافيا أحد ملامح شخصيتها واهتماماتها، وهو ما حاول الباحث التوصل إليه لإعطاء صورة مركبة لدرجات التأزم، بمؤشرات نوعية المياه في مصر(*)، كما بشكل (٤)، والذي يمكن من خلاله استخلاص الآتي:

- **نطاق التأزم الشديد:** تمثل هذا النطاق في ثلاث محافظات حضرية شكلت (٢٠,٠%) من إجمالي محطات الرصد، ممثلة في محافظات القاهرة والإسكندرية وبور سعيد .
- **نطاق التأزم المعتدل:** تمثل هذا النطاق في عشر محطات للرصد، بنسبة شكلت أكثر من ثلثي المحطات (٦٧%)، ممثلة في محافظات الغربية والمنوفية ودمياط والبحيرة ضمن الوجه البحري، وأسيوط وسوهاج والمنيا والفيوم وبني سويف وأسوان بالوجه القبلي.
- **نطاق التأزم المنخفض:** تمثل هذا النطاق في محافظتين فقط هما الدقهلية والأقصر، ليشكلاً (١٣%) من جملة محطات الرصد .



شكل (٤) التباينات المكانية لدرجات التأزم بنوعية المياه بنهر النيل في مصر عام ٢٠١٢م.

(*) مستويات التأزم (رتبة) : النطاق شديد التأزم (١٠٠ فأكثر) ، النطاق متوسط التأزم (٥٠-١٠٠)، النطاق منخفض التأزم (أقل من ١٠٠).

(١-٣) المصادر الرئيسة لتلوث المياه:

على مر التاريخ بحث الإنسان عن مصادر المياه العذبة، واستوطن بجانبها، وقامت حولها العديد من الحضارات، ونتيجة لوفرة هذه المصادر من أنهار وبحيرات، لم يقطن الإنسان إلا بجوارها، فلم يحافظ عليها وبددها وأهدرها، وألقت العديد من المدن والقرى بنفاياتها في الماء العذب فلوثته[١٧].

ووفقاً للإحصائيات الحديثة فإن المسطحات المائية يصرف إليها نحو ٢ مليون طن يومياً من مخلفات الصرف الصحي والزراعي ومخلفات الصرف الصناعي، وتقدر الأمم المتحدة كمية المياه العادمة المنتجة سنوياً بنحو ١٥٠٠٠ كم٢، وهو ما يماثل ستة أمثال الحمولة المائية لأنهار العالم[١٨] . وفي مصر تتعدد مصادر تلوث نهر النيل، **وذلك على النحو الآتي:**

أولاً: الصرف الزراعي:

تتأثر نوعية المياه بنهر النيل بمياه الصرف الزراعي التي تحتوي على أملاح ومبيدات، تسهم في تدني خصائصها؛ إذ تسهم مياه الصرف في ضخ حوالي ١٢ مليار م٣/سنوياً إلى النيل[١٩]، فهناك ٥٦ مصرفاً تتلقى تصريف المياه من المناطق الصناعية والسكنية، و ٧٢ مصرفاً يصرف فيه صرف زراعي[٢٠]، يستخدم منها في الري بحوالي ٤,٤ مليار م٣ سنوياً [٢١]، بما تحمله من ملوثات سامة.

ثانياً: المخلفات الصناعية:

المخلفات الصناعية السائلة: تسهم الصناعة بحوالي ٥٠ % من إجمالي الملوثات التي يستقبلها النيل[٢٢]، إذ تصرف (٣٦ صناعة) مباشرة للنيل[٢٣]. يبلغ إجمالي تصريف قطاع الصناعة في مصر (٥٥٠ مليون م٣/سنوياً)، تستحوذ محافظات مصر العليا على أكثر من الثلث (٣٧,١%)، ثم القاهرة الكبرى (٢٣,٣%)، ثم مصر السفلى (٢٢,٧%)، أما الإسكندرية فتصل إلى (١٦%)، وأخيراً المحافظات الصحراوية والقناة دون ١%من الإجمالي العام[٢٤]، ويكمن الخطر في تصريف المخلفات دون معالجة في نهر النيل، بما يقدر بحوالي ٣٠٠ مليون م٣/سنوياً[٢٥].

النفايات الصناعية الصلبة: تتراوح تقديرات النفايات الصناعية بين (٤ – ٦ ملايين طن سنوياً)، ويقدر الخطرة منها بحوالي (١٠٠ – ٣٠٠ ألف طن سنوياً)، وغالباً ما تكون النفايات الخطرة جنباً إلى جنب مع النفايات الصناعية العامة[٢٦]، أما ما يصرف إلى النهر، فيقدر بنحو ١٤ مليون طن/سنوياً[٢٧].

ثالثاً: التلوث بمياه الصرف الصحي:

يعد الصرف الصحي أسوأ خدمات البنية التحتية بالقرى المصرية؛ إذ يتم الصرف في بيارات مفتوحة ، أو إلقائها في المجاري المائية، في كلتا الحالتين تختلط بموارد المياه الجوفية أو السطحية؛ ومن ثم يمثل أكبر تهديد للصحة العامة، فهناك ٤٦١٧ قرية تمتد شبكة المجاري إلى ٤% فقط[٢٨]، من هنا تكمن المشكلة،

التي تتمثل في النواحي الآتية:

تراوحت كمية الصرف الصحي السنوي في مصر (٥,٥ – ٦,٥ مليار متر مكعب)، حوالي (٢,٩٧مليارم٣) يتم التعامل معهم سنوياً، (٠,٧ مليار م٣) سنوياً فقط تستخدم في الزراعة ، هناك (٠,٢٦ مليار م٣) يعالجون معالجة ثانوية ، و (٠,٤٤ مليار م٣) يخضعون للمعالجة الأولية[٢٩].

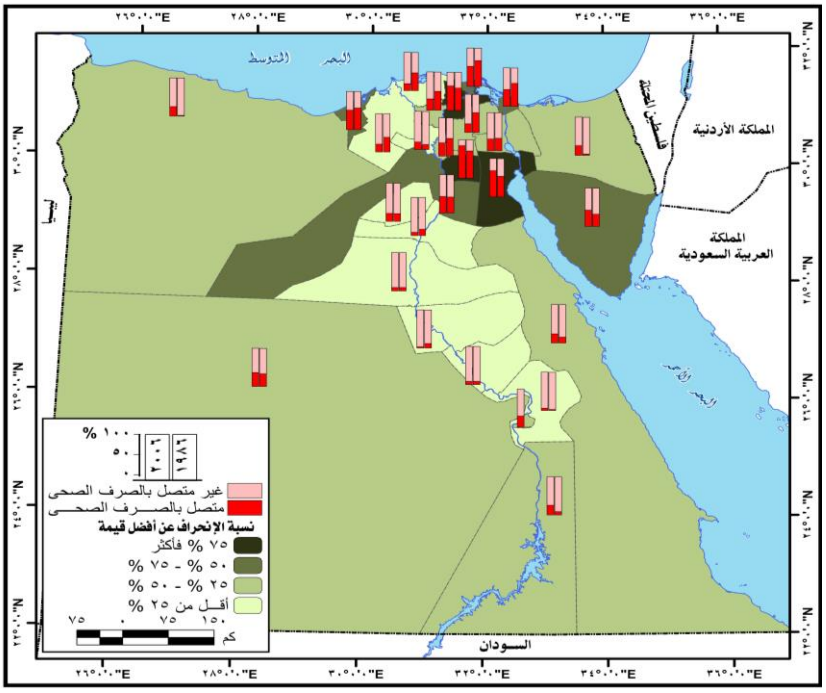
تتدني نسبة الأسر المتصلة بمرفق الصرف، إذ بلغت عام ١٩٨٦م (٤١,٢%)، ارتفعت إلى (٤٥,١%) عام ١٩٩٦م، ثم تدنت عام ٢٠٠٦م لتبلغ (٢٨,٧%)، هذا التدني قد زاد من نسبة الأسر غير المتصلة، لتبلغ (٧١,٣%) من جملة الأسر في مصر عام ٢٠٠٦م[٣٠]. جدول (٢).

بلغ إجمالي المباني المتصلة بالمرفق (٣٣٠٥٦٥٠ مبنى)، بنسبة شكلت (٢٨,٧%)، إذ جاوزت نسبة التغطية ٥٠%، وذلك في محافظات القاهرة والسويس والدقهلية ودمياط والإسكندرية، في المقابل تراوحت النسبة بين (٥٠-٢٥%) و(أقل من ٢٥%) في ٤٠,٧% من المحافظات، لتصل إلى أدنى مستوياتها بمحافظات المنيا وسوهاج وبني سويف وقنا وأسيوط، إذ تدنت نسبة التغطية دون ١٠% من جملة الأسر بهم، تلك المحافظات تمثلت جميعاً ضمن الوجه القبلي. شكل (٥).

جدول (٢) التوزيع الجغرافي للأسر المتصلة وغير المتصلة بشبكة الصرف الصحي في مصر خلال الفترة (١٩٨٦-٢٠٠٦م).

النطاق الجغرافي		١٩٨٦ م		١٩٩٦ م		٢٠٠٦ م	
		المزودين %	المحرومين %	المزودين %	المحرومين %	المزودين %	المحرومين %
المحافظات الحضرية		٦٥,٣	٣٤,٧	٩٠,٥	٩,٥	٦١,٩	٣٨,١
محافظات الوجه البحري	حضر	-	-	٧٥,١	٢٤,٩	٧٢,٣	٢٧,٧
	ريف	-	-	٢٢,٥	٧٧,٥	٢٠,١	٧٩,٨
	إجمالي	٤٥,٤	٥٤,٦	٣٨,١	٦١,٩	٣٢,٥	٦٧,٥
محافظات الوجه القبلي	حضر	-	-	٥٧,٩	٤٢,١	٤٣,٩	٥٦,٠
	ريف	-	-	١٢,٤	٨٧,٦	٦,٤	٩٣,٦
	إجمالي	١٨,٥	٨١,٥	٢٧,٤	٧٢,٦	١٧,١	٨٢,٩
المحافظات الصحراوية	حضر	-	-	٢١,٩	٧٨,١	٤٧,٨	٥٢,٢
	ريف	-	-	٥,٨	٩٤,٢	١٤,٣	٨٥,٧
	إجمالي	١١,٦	٨٨,٤	١٥,٤	٨٤,٦	٣٠,٥	٦٩,٥
الجمهورية	حضر	-	-	٧٧,٠	٢٣,٠	٦٢,٢	٣٧,٨
	ريف	-	-	١٧,٩	٨٢,١	١٣,٧	٨٦,٣
	إجمالي	٤١,٢	٥٨,٨	٤٥,١	٥٤,٩	٢٨,٧	٧١,٣

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، **التعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت، أعوام ١٩٨٦ و١٩٩٦ و٢٠٠٦**، والنسب من حساب الطالب.



شكل (٥) التوزيع الجغرافي لنسبة المباني المتصل وغير المتصلة بشبكة الصرف الصحي في مصر عام ٢٠٠٦م.

(١-٤) التأثيرات الصحية-التنموية لتدهور نوعية المياه:

(١-٤-١) أثر التلوث على معالجة مياه الشرب:

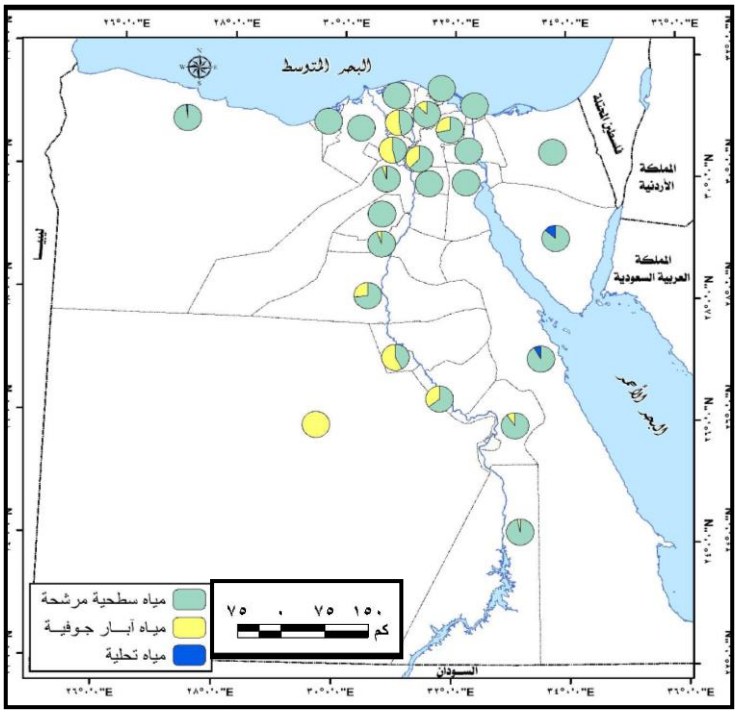
يؤدي التلوث المياه إلى الاستعانة بطرق أكثر تكلفة اقتصادية للتخلص من مسببات الأمراض،ويؤدي ارتفاع أسعار المياه إلى معاناة المواطنين والمستثمرين على السواء،كما أن تلوث المجاري المائية يعتبر من العوامل السلبية التي تهدد خطط التنمية في الأقاليم والمحافظات التي تعتمد على المياه السطحية[٣١]، حيث تعتمد مصر بصورة كبيرة على نهر النيل في مياه الشرب، حيث تنقسم محطات إنتاج مياه الشرب بين المحطات السطحية المرشحة، ومحطات الآبار الجوفية (الإرتوازية)، ومحطات التحلية. وتعتمد سبع عشرة محافظة على نوعين أو أكثر من هذه المحطات في إنتاج مياه الشرب، كما بشكل (٦)، وذلك على النحو الآتي[٣٢]:

- **المحطات السطحية (البحاري):** يبلغ عددها ٨٩ محطة، تنتج ٧,٨٢ مليار متر مكعب، بما يشكل ٨٩,٠% من إجمالي كمية المياه النقية المنتجة في مصر، وتعتبر المصدر الوحيد لمياه الشرب في ثماني محافظات (القاهرة- الإسكندرية- بورسعيد- السويس- دمياط- كفر الشيخ- الإسماعيلية- الفيوم).

- **محطات الآبار(الإرتوازية):** يبلغ عددها ١٤٥٦ محطة، تنتج ٩٥١,٩ ألف متر مكعب، تشكل ١٠,٨% من إجمالي كمية المياه المنتجة، تستحوذ أربعة محافظات(الغربية- المنوفية- الشرقية- أسيوط) على ٥٤,٧% من إجمالي كمية المياه المنتجة من خلالها، كما تستحوذ هذه المحافظات، بالإضافة إلى محافظة سوهاج على ٦٥,٧% من العدد الإجمالي لمحطاتها. ويمثل هذا النوع من المحطات المصدر الوحيد لمياه الشرب في محافظة الوادي الجديد.

- **محطات التحلية:** يبلغ عددها ٢٣ محطة، لا يزيد إنتاجها على ١١ ألف متر مكعب، تمثل ٠,١٣% من إجمالي كمية مياه الشرب المنتجة، ويقتصر الإنتاج على أربع محافظات ساحلية، وهي: البحر الأحمر وجنوب سيناء(يأتي منهما ٨٩,٧% من جملة الإنتاج) ومطروح وشمال سيناء.

شكل (٦) التوزيع الجغرافي لمحطات إنتاج مياه الشرب في مصر عام ٢٠١٣/٢٠١٤م.



نقلاً عن، سعد، ٢٠١٧، ص ٤٠٧.

(١-٤-٢) أثر التلوث على الصحة العامة:

تجدر الإشارة على أن مشاكل المياه مع قصور أنظمة الصرف الصحي يتسببان في (٢٥٠-٣ مليون) حالة مرضية ووفاة بالترتيب سنوياً[٣٣]، فأكثر من نصف الأسرة بمستشفيات العالم؛ نتيجة أمراض متعلقة بالمياه[٣٤]، أما في مصر فتتعاظم التأثيرات، **وذلك على النحو الآتي:**

أولاً: ارتفاع نسب المعادن الضارة في الجسم: تتعاظم التأثيرات الصحية؛ نتيجة تلوثها بالمعادن الثقيلة، ولقد أشار (مصيلحي) [٣٥]، إلى ارتفاع نسبة معظم المعادن الثقيلة بأجسام المصريين عن المعدلات العالمية:

- ارتفعت نسبة الرصاص لتبلغ (٣٠ ميكروجراما)، بزيادة (٢٠ ميكروجراما)، كما ارتفعت نسبة النحاس إلى ميكروجرام واحد لكل ١٠٠ ملليمتر، بزيادة (٠,٤ ميكروجرام) عن المعدل العالمي.

- تبلغ نسبة عنصر الكادميوم (٤ ميكروجرامات لكل ١٠٠ ملليمتر)، بزيادة (٠,٤ ميكروجرام)، كما ارتفعت نسبة الألمونيوم إلى (١٦ ميكروجراما)، بزيادة (٦ ميكروجرامات) عن المعدل العالمي.

ثانياً: الأمراض: يقدر عدد ضحايا تلوث المياه في مصر بحوالي ١٣٥ ألف مريض سنوياً بين أمراض سرطانية وفشل كلوي وأمراض كبد[٣٦]، تبعاً لارتفاع معدلات التلوث بالمعادن الثقيلة، إذ يرتبط الفشل الكلوي باحتواء المياه على الرصاص والكادميوم ، وتليف الكبد باحتواء المياه على النحاس والموليبدينوم، وفقر الدم المزمن بالنحاس والكادميوم[٣٧]، وهى العناصر التي ثبت ارتفاع تركيزها في أجسام المصريين.

ثالثاً: الوفيات:

- قدرت منظمة الصحة بأن هناك ٦٠ ألف حالة وفاة تحدث سنوياً في مصر نتيجة الأمراض المنقولة مائيا[٣٨]، وأن ٢٠ % من إجمالي وفيات الأطفال سنوياً، تحدث بسبب أمراض الإسهال[٣٩].

- من خلال تتبع حالات الوفاة لنماذج من الأسباب المرضية (١٩ سبباً) الناجمة عن تلوث المياه خلال الفترة (٢٠٠٣ – ٢٠١٢م)، بلغ المتوسط العام للوفاة (٨,٤ في الألف)، وبتتبع نسبة حالات الوفاة مقارنة بسنة الأساس، تبين أن السمة العام هي التزايد عاماً بعد الآخر، حتى بلغت نسبة الزيادة (١٣٥,٦%) عام ٢٠١٢م، مقارنة بعام ٢٠٠٣م. كما تبين أن هناك (٦٢١٦١٥حالة)، إذ استأثرت أمراض الكبد بأكثر من ثلاثة أرباع الحالات (٨١%)، ثم الإسهال والنزلات المعوية (٧%)، ثم سرطان الدم والبلهارسيا والكزاز، بنسب (٣,٠ - ٢,٧ – ٢,٤%) بالترتيب[٤٠].

(١-٥) إدارة نوعية المياه في ضوء استراتيجيات التنمية المستدامة:

(١-٥-١) تفعيل تشريعات حماية البيئة المائية:

تعددت التشريعات المصرية المختصة بالشأن البيئي، إلا أن التشريعات المعنية بحماية المجاري المائية ومسطحاتها من أخطار التلوث، قد تمثلت بشكل أساسي في القوانين الآتية:

أ- **القوانين رقم (٣٥) لسنة ١٩٤٦م ورقم (٩٦) لسنة ١٩٥٠م ، ورقم (١٩٦) لسنه ١٩٥٣م**: بشأن صرف مياه المحال العمومية والصناعية إلى المجارى العمومية .

ب- قانون رقم (٩٣) لسنة ١٩٦٢م ولائحته التنفيذية المعدلة رقم (٤٤) لسنة ٢٠٠٠م: بشأن صرف المخلفات السائلة للصرف الصحي في المجاري العمومية، بما يتماشي مع المعايير والمواصفات القياسية[٤١].

ج- قانون رقم (٤٨) لسنة ١٩٨٢م ولائحته التنفيذية المعدلة بالقرار رقم (٤٠٢) لسنة ٢٠٠٩م: على الرغم من مضي أكثر من عشرين عاماً على سريان القانون ولائحته التنفيذية، لا تزال حالات التعدي في تزايد، إذ بلغ إجمالي حالات التعدي بقطاعات مجرى نهر النيل وفقاً للقانونين رقماً ٤٨ لسنة ١٩٨٢م و ١٢ لسنة ١٩٨٤م، حوالي (٢١٢٦٠ مخالفة) عام ٢٠٠٧م[٤٢]؛ **<u>ويرجع ذلك لعدة أسباب أهمها:</u>**

- أن وزارت الحكومة المعنية ومعظم شركات قطاع الأعمال بمختلف أنواعها لم تلتزم بتطبيق القانون، سواء في منشآتها التي كانت قائمة قبل صدور القانون أو منشآتها التي أقامتها بعد صدور القانون .

- أن بعض الوزراء أحاطوا علم النائب العام كتابة بطلب حفظ محاضر مخالفات حررت للقطاع العام والقطاع الخاص؛ لعدم وجود وسيلة أخرى لصرف المخلفات[٤٣].

د- قانون رقم (٤) لسنة ١٩٩٤م المعدل بالقانون رقم ٩ لسنة ٢٠٠٩م: أحرز القانون طفرة هائلة في تنظيم استخدام الموارد المائية، إلا أنه يعاني من بعض الصعوبات التي تواجه تنفيذه، **والتي من بينها:**

- التحايل على القانون بكل الطرق، ونقص الوعي العام بأهمية الحفاظ على نوعية الموارد المائية المحدودة.

- صعوبة تنفيذ القوانين وعدم الجدية في التطبيق لأسباب اجتماعية واقتصادية وسياسية[٤٤].

(١-٥-٢) أما فيما يتعلق بضبط معايير ومؤشرات الحالة النوعية للمياه:

يوجد منهجان يمكن إتباعهما وهما: منهج التدفق المنتظم للنفايات، ومنهج مواصفات نوعية المياه؛ إذ يطبق الأول على كل تصرفات النفايات في منطقة معينة، ويطبق الآخر لكل موقع على حدة، والتي يمكن أن تؤسس على مواصفات نوعية المياه، أو على أفضل التكنولوجيات المتاحة أو أقلها تكلفة، كذلك هناك المنهج المدمج الذي يضمن تطبيق أقل تصرف منتظم للنفايات، مع تطبيق مواصفات أكثر تشدداً [٤٥].

وعلى ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج نوصي بالآتي:

- إدماج نصوص القانون رقم (٤٨) لسنة ١٩٨٢بلائحته التنفيذية المعدلة بالقرار ٤٠٢ لسنة ٢٠٠٩م، والقانون (٤) لسنة ١٩٩٤م بتعديلاته المتمثلة في القانون رقم (٩) لسنة ٢٠٠٩م معاً في قانون واحد؛ نظراً لما يجمع تلك القوانين من قواسم مشتركة في الحفاظ على البيئة، كما أن تضمين تلك القواعد في قانون البيئة؛ يؤدي بالضرورة لمركزية القرار البيئي، بدلاً من وجود عدة جهات تقوم على تطبيق القوانين وتخص بعدة اختصاصات تتداخل وتتشابك؛ بما لا يسمح لكل جهة أن تؤدي مهامها على أكمل وجه.

- ضرورة إصدار تشريع مستقل خاص بالصرف الصحي، حيث لا يوجد قانون خاص، ولكن هناك بعض النصوص المتناثرة في عدد من القوانين، من جانب آخر تقع خدمات الصرف الصحي في نطاق اختصاص الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي، ولها الشخصية الاعتبارية، طبقاً لأحكام القانون رقم ٢٠٣ لسنة ١٩٩١م. وقد رافق ذلك قراراً جمهورياً آخر رقم ١٣٦ لسنة ٢٠٠٤م بإنشاء "جهاز قطاع مياه الشرب والصرف الصحي وحماية المستهلك"، وهو جهاز له الشخصية الاعتبارية ويتبع وزير الإسكان، ولا شك أن هذه التبعية تمس باستقلالية هذا الجهاز، حيث أن وزير الإسكان هو في الوقت نفسه رئيس الجمعية العمومية للشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي.

- إزالة كافة المشروعات الصناعية التي تلقي بملوثاتها في نهر النيل مباشرة، وذلك في إطار جدول زمني محدد، وذلك إما بنقل تلك الصناعات، أو توفير شبكة بنية تحتية للتخلص من تلك المخلفات.

- تطبيق غرامات التلوث ورسوم البيئة، إذ إن الرسوم البيئية مصممة لتعكس تكلفة الخسائر البيئية الناجمة عن استخدام الموارد ، سواء مياه سطحية أو جوفية، أما غرامات التلوث، فتعد نوعية خاصة من الرسوم البيئية، تعكس التكلفة المالية والاقتصادية لصرف الملوثات والنفايات على المحيط المائي، وعن طريق فرض مثل هذه الرسوم، يمكن حث المُلوثين على تخفيض تدفق النفايات والملوثات.

قائمة المصادر والمراجع العربية :

- صبحي رمضان فرج سعد، **تقويم أثر الأنشطة البشرية على النظام الايكولوجي لفرع دمياط**، دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنوفية، ٢٠١١، صفحات ١٥٤ – ١٥٥-١٥٨(بتصرف).
- صبحي رمضان فرج سعد، **تدهور نوعية المياه وتأثيراته الصحية – التنموية** ، المؤتمر السابع لتنمية الريف المصري ، كلية الهندسة ، شبين الكوم ، في الفترة من ١٣ – ١٥ أكتوبر ٢٠٠٩م ، ص ٢٣٣ .
- من حساب الباحث اعتماداً على: وزارة الصحة والسكان، مركز الرصد البيئي ودراسات بيئة العمل.
- شيماء أحمد منير، **مشكلة تلوث مياه الشرب في مصر .. وتداعياتها على الصحة العامة**، مركز الدراسات السياسية والإستراتيجية بجريدة الأهرام، السنة الثانية عشرة، العدد (٤٦)، ٢٠١٠، ص ٨٣ .
- المنظمة المصرية لحقوق الإنسان، **تلوث المياه قنبلة موقوتة تهدد حياة المصريين**، القاهرة، ٢٠٠٩، ص ٢
- مجلس الوزراء، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، **الأداء الاقتصادي والاجتماعي المقارن لمصر مع بعض دول العالم**، العدد الثاني والعشرون، أبريل ٢٠١٢، ص ١٠.
- أحمد السروي، **التلوث الفيزيائي والكيميائي للبيئة المائية**، مكتبة الدار العلمية، القاهرة، ٢٠٠٧، ص ١٢٠.
- صبحي رمضان فرج سعد، **جغرافية البيئة بين التحديات العالمية الراهنة واستراتيجيات التنمية المستدامة**، الطبعة الأولي، مطابع جامعة المنوفية، شبين الكوم، ٢٠١١، ص ١٩٠.
- فتحي محمد مصيلحي، **نهر النيل في إقليم القاهرة الكبرى بين التنمية الجائرة والحفاظ الإيكولوجي**، الملتقى الخامس للجغرافيين العرب، الكويت، في الفترة (٩–١١ نوفمبر ٢٠٠٨ إلى ٢–٥ أبريل ٢٠٠٩)، ص ٥٢٠.

- فتحي محمد مصيلحي، **المرجع نفسه** ، ص ٥١٩.
- المكتب العربي للشباب والبيئة، المنتدى الوطني لمنظمات المجتمع المدني حول تنمية نهر النيل، **بحث اجتماعي وميداني لاستطلاع رأي الأهالي ومسئولي الحكومة والجمعيات الأهلية حول أساليب تنمية نهر النيل ودور المشاركة الشعبية للقضاء على السلوكيات الضارة بنهر النيل**، إبريل ٢٠٠٧، ص ٥٢.
- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، **التعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت، أعوام ١٩٨٦ و ١٩٩٦ و ٢٠٠٦**م، والنسب من حساب الطالب.
- صبحي رمضان فرج سعد، ٢٠٠٩، مرجع سبق ذكره، ص ٢٤٢.
- صبحي رمضان فرج سعد، **التحليل المكاني لنوعية مياه الشرب بمحافظة المنوفية**، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، الجزء الأول، السنة (٢٧)، يوليو ٢٠١٦، ص ٤٠٥.
- فتحي محمد مصيلحي، **نهر النيل في إقليم القاهرة الكبرى**، مرجع سبق ذكره، ص ٥٢٠ .
- رئاسة الجمهورية، المجالس القومية المتخصصة، **تعميم خدمات مياه الشرب والصرف الصحي**، تقرير المجلس القومي للخدمات والتنمية الاجتماعية، الدورة الثامنة عشرة، ١٩٩٧ – ١٩٩٨، ص ٤٠٦.
- من حساب الباحث **اعتماداً على بيانات:** وزارة الصحة والسكان، **الإدارة المركزية للمركز القومي لمعلومات الصحة** ، بيانات غير منشورة .
- نبيل فتحي السيد قنديل، **الأطر التشريعية والتنظيمية والقانونية لمياه الري في مصر**، متاح على: http://t1t.net/book/index.php?action=cat&id=9
- رئاسة الجمهورية ، المجالس القومية المتخصصة، **الأخطار البيئية لتلوث المياه**، تقرير المجلس القومي للخدمات والتنمية الاجتماعية، الدورة السابعة والعشرون، ٢٠٠٦ – ٢٠٠٧، ص ص ١٧٢ – ١٧٣.
- الأمم المتحدة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا)، **تقييم إدارة نوعية المياه في منطقة الاسكوا**، نيويورك، ٢٠٠٧، ص ص ٥٢ – ٥٣ (بتصرف) .
- صبحي رمضان فرج سعد ، **٢٠١١**، مرجع سبق ذكره، ص ٣١٩.
- هاجر أبو العينين، محمد الأنصاري، فاطمة الزهراء، **خدمات الصرف الصحي في مصر ((معاناة لا تنتهي))**، في إطار مشروع صوت المواطن، بدون سنة نشر، ص ص ٤- ٥.
- صبحي رمضان فرج سعد، **تقويم أثر الأنشطة البشرية على النظام الإيكولوجي لفرع دمياط**، مرجع سبق ذكره، ص ٣١٩.
- المنظمة المصرية لحقوق الإنسان، **مرجع سبق ذكره**، ص ٢ .

قائمة المصادر والمراجع الانجليزية : -

- Pruss-Ustun A. & Corvalan C., **Preventing Disease Through Healthy Environments, Towards an Estimate of the Environmental Burden of Disease**, WHO, Switzerland, 2006 , P.9.
- Mutunga C.J., **Environmental Determinants of Child Mortality in Urban Kenya**, Department of Economics University of Nairobi, Kenya, April 2004 , P.4.
- Lalzad , **An Overview of the Global Water Problems and Solutions** , London , May 2007, P. 2 .
- (4)The World Bank , Middle East and North Africa Region, **Arab Republic of Egypt Cost Assessment of Environmental Degradation**, Rural Development Water and Environment Department, Report No. 25175 – EGT, 2002, P. 15 .
- Akbar-Uqdah A., & Highsmith S., & Tonsy S., **Drinking Water in Egypt: The Effects of Water on Egyptian's** Health , Without the Year of Publication, P .3.
- Shehata, S.A. & Badr, S.A., **Water Quality Changes in River Nile Cairo, Egypt**, Journal of Applied Sciences Research, 6(9), 2010, P. 1461.
- United Nations Environment Programme Global Environment Monitoring System, **Water Quality for Ecosystem and Human Health** , Water Programme, 2nd Edition, 2008, P.P.9-10.

- Radwan M., **Evaluation Of Different Water Quality Parameters For The Nile River And The Different Drains** , Ninth International Water Technology Conference, Iwtc9 2005, Sharm El-Sheikh, Egypt, 2005, P. P. 1297 – 1298.
- (9) Dawoud, A. S. & Salem, A. H. & Shehata S.A., **Clinicopathological Studies On The Impact Of Heavy Metal Pollution On Catfish In River** J. Comp. Path. & Clinic. Path. Vol. 23 No. 3 (July) 2009 , P.38.
- (10) Abou-Ali H., **Water and Health in Egypt : an Empirical Analysis**, Department of Economics , School of Economics and Commercial Law, Economic Studies, GÖTEBORG University, Without The Year of Publication, P. 6 .
- (11) Shamrukh M., & Abdel-Wahab A., **Water Pollution and Riverbank Filtration For Water Supply Along River Nile, Egypt**, Springer Science+Business Media B.V., 2011, P . 9 .
- (12) El Bouraie M.M., et al., **Water Quality of Rosetta Branch in Nile Delta, Egypt**, Suoseura — Finnish Peatland Society , ISSN 0039-5471 , Helsinki , 2011, P 31 .
- (13) Nile Basin Initiative , **Nile Trans Boundary Environmental Action Project, Nile Basin Regional Water Quality Monitoring Baseline Study** , Report For Burundi, DRC, Egypt, Ethiopia, Kenya, Rwanda, Sudan, Tanzania, and Uganda, 2005, P.10 .
- (14) Doss M., & Milne G., **Water as an Economic Good: an Approach To The Egyptian Economy**, Workshop on "Property Right Structures and Environmental Resource Management" Egypt, 2001, P.12 .
- (15) The National Environmental Action Plan of Egypt 2002/17, **Environment at The Center of Modernizing Egypt**, 2001, P25.
- (16) Donia N., **Survey Of Potable Water Quality Problems In Egypt**, Eleventh International Water Technology Conference, Sharm El-Sheikh, Egypt , IWTC11 2007 , P .1050 .
- (17) Abdel-Shafy H. I. & Mansour M.S.M., **Overview on Water Reuse in Egypt: Present and Future Use of Treated Wastewater is of Tremendous Potential Importance To Egypt**, Particularly for Restricted Irrigation and Forest Trees, Water Biotech, Issue 14, 2013, P. 21.
- (18) W.H.O., **Emerging Issues In Water and Infectious Disease**, ISSN 1728-2160, Geneva, 2003, P.3 .
- (19) Lenton R. , **Health Dignity and Development What Will it Take**, Un millennium Project Task Force on Water and Sanitation, The United Nations Development Program, London, 2005 , P. 20 .
- (19) Salem H . M. & Eweida E. A & Farag A. **Heavy Metals in Drinking Water and Their Environmental Impact on Human Health** , Cairo University, Egypt, September 2000, P. 542.
- (20) Khouzam R.F., **Economic Incentives To Promote The Abatement of Nile Pollution** , The Egyptian Center For Economic Studies (ECES) , The Sixth Annual Meeting of the International Association For the Study of Common Property, Working Paper No., 4, Held June 5 – 8 , 1996, P .P. 7-8 .
- (21) Abou-Ali H. & Carlsson F., **Evaluating The Welfare Effects of Improved Water Quality Using the Choice Experiment Method**, Working Papers in Economics No.131, Department of Economics, Gothenburg University, 2004, P. 2.
- (22) Advisory Panel Project (A.P.P) on Water Management, **The River Nile Management, in Egypt** , Report Presented in The 42nd Panel Meeting (April 2008, Den Bosch, The Netherlands), January 2008, P.P. 13 - 14