أثر تلويث مياه فرع دمياط على صحة سكان محافظة دمياط دراسة جغرافية

صلاح معروف عبده عماشة (*)

الملخص

يهدف هذا البحث الى دراسة أسباب ومصادر وتلويث المياه والبحث عن طرق معالجتها، والاستفادة منها بشكل جيد من أجل المحافظة على صحة السكان. ولذلك فالاهتمام الجاد الجغرافى لهذه الدراسة يتمثل فى ابراز أثر التلوث ومناطق انتشاره على طول المجرى، لتعيين عدد المصابين بالأمراض المختلفة، وهذه الدراسة تأخذ عدة جوانب وهى على النحو التالى:

- الضوابط المكانية للمجرى فى منطقة الدراسة حيث قام الباحث بدراسة الموقع الجغرافى والوصف العام للمجرى والتحليل المورفولوجى للمجرى والتى تتمثل فى: تباين واختلاف اختلاف أطوال القطاعات الطولية من قطاع الى آخر، حيث بلغ القطاع الأول طوله حوالى 24.3 كم2 والثانى 23.4 كم2 والثالث 19.6 كم2، وتختلف أيضا أطوال عرض المجرى مابين 110م – 236م. ويظهر التلوث بشكل واضح فى القطاع الأول بسبب وقوعه فى نهاية المجرى والمحصلة النهائية للنفايات المختلفة. ويلاحظ أيضا اختلاف شكل القطاعات الثلاثة مابين متعرجة ومنعطفة، وتبابين معدل الانحدار مابين (1: 5.52-1:6.69كم). وتتباين قيم العناصر المناخية والتى تتمثل فى ارتفاع قيم التبخر/النتح الكامن مابين 1112.8ملم-1182.7ملم وهى عالية وعالية جدا. أما قيم معامل الجفاف فيسود الاقليم الجاف. بينما تختلف وتتعدد مصادر تلوث المجرى والتى تلعب دورا هاما فى درجة تركيز الملوثات. وتظهر نتائج تحليل عينات المياه فى قطاعات منطقة الدراسة الثلاثة بأنها غير مطابقة للحد الأقصى من القانون العالمى لمنظمة الصحة العالمية والمواصفات والقياسات العالمية والمصرية لسنة 1995. ولقد اتضح من نتائج التلويث ارتفاع المختلفة حيث تختلف من عام الى أخر. لقد كان نتيجة لانتشارها سببا واضحا فى ارتفاع تكلفة علاج الأمراض من تلوث المياه.
- ويتضح من تحليل الأساليب الإحصائية اختلافا -ذا أهمية- فى أن فالمتوسط الحسابى يختلف باختلاف المتغيرات المختلفة لعينات المياه، وينحصر الانحراف المعيارى مابين 0.14- 127.46 ويتراوح مابين متوسطة وعالية جدا، بينما يتراوح معامل ت مابين 2.99- 221.10، ويفسر ذلك أيضا تباين أسباب التلوث داخل المنطقة. وقد أظهرت الدراسة الإحصائية أن معامل الارتباط بين الضوابط المكانية والتلوث ذات علاقة طردية موجبة وقوية، وعليه فقد أظهر

الاختبار الإحصائى اختلافا ذا أهمية كبيرة بين القطاعات. وبعد تطبيق المعدلات التى أوضحت عجزا ضخما فى الاحتياجات المائية والتلوث العال نتيجة زيادة الأنشطة البشرية، اعتمد الباحث على إنتاج ووضع بعض الحلول المقترحة. وعليه فقد اقترح الباحث فى منطقة الدراسة كيفية تنمية البيئة من خلال المعرفة الجغرافية واستخدام الأساليب العلمية الحديثة فى ظل الإمكانات الفعلية والكامنة للموارد الطبيعية واستغلالها الأمثل والجيد للوصول الى صورة جيدة للمستقبل فى هذا الجانب.

*** أستاذ الجغرافية الطبيعية ونظم المعلومات الجغرافية المساعد- كلية الآداب، جامعة دمياط**

The Impact of Water Pollution in Damietta Branch on Population Health

in Damietta Governorate: A Geographic Study

Salah ,M.A.Amasha

Abstract

This research aims at studying the reasons and resources of water pollution, and searching for new methods of treatment in an attempt to make good use of this water to help maintain population health. Therefore, the serious geographic interest of this study is to highlight the effect of contamination and its spread area along the watercourse in order to assign the number of people with various diseases. The present study, having three dimensions, goes as follows:

The watercourse spatial restrictions in the study area. The researcher studies the geographical location and the general description (landscape)for the watercourse. He also studies the morphologic analysis for that watercourse which are represented in variant and different lengths of sectors longitude. The first sector's length is about 243 Km2, the second's 234Km2, the third's 19.6 Km2. The lengths of watercourse's width vary from 110m to 236m. The contamination appears clearly in the first sector since it occurs at the end of the watercourse where the final output of various wastes lie. It is noted that the forms of sectors are different and they vary from zigzag to bent. It is also noted the variation in Slope/gradient factor from (1: 5.52-1:6.69 km). The rates of climatic elements vary too, and they are represented in high rates of evaporation/ potential transpiration from 1112.8 mm -1182.7 mm, which are very high. As for the rates of drought factor, dry province prevails. However, the sources of pollution are different and variant, and they play an important role in the degree of pollutants' concentration. The results of the analysis of water samples in the study's three sectors show that water is neither identical to the maximum of international Law of World Health Organization nor to the Global specifications and Egyptian measurement in 19995. It has been clear from the results the

high rates of water pollution and these rates differ from one year to another.. The widespread water pollution is one of the main reasons behind the high cost of curing diseases resulting from water contamination.

The analysis of statistic methods shows a significant difference in Arithmetic Average which differs according to different variables of water samples. The Standard Deviation is limited to 127.46-0.14, and it ranges from moderate to very high. While Variation factor ranges from 2.99 to 221.10 , it explains the various causes for pollution within the study area. This statistical study has shown the Correlation Factor between the special restrictions and pollution has a strong and positive relation. Therefore, the statistical test has demonstrated significant differences among the sectors. After applying the rates which show a great deficient in water needs and a high rate of pollution resulting from human activities, the researcher depends on producing and developing some suggested solution. In the study area, he suggests how to develop an environment through geographic knowledge and the use of modern scientific methods in light of the actual and potential resources, thus making an optimal use of them to get a good picture for a bright future in this regard.

*Associate Professor in Physical Geography & GIS. Faculty of Arts - Damietta University

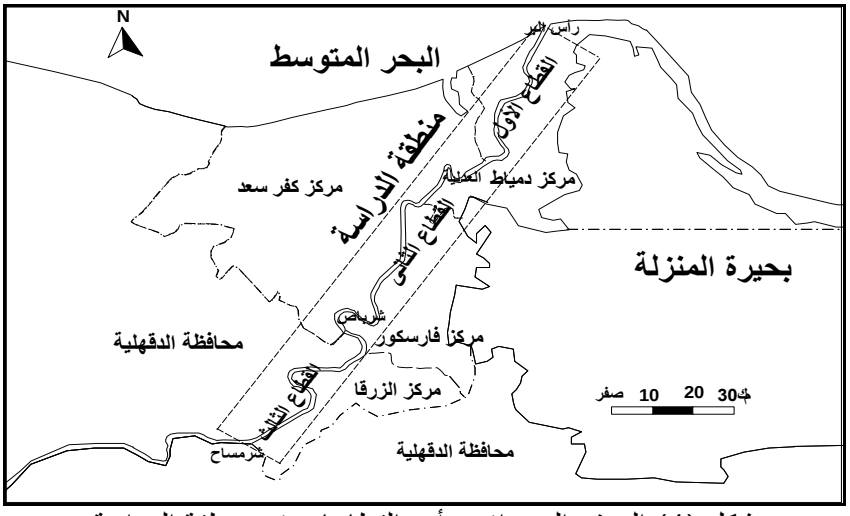
مـقدمـة

يعد مجرى فرع دمياط المصدر الرئيسى لمياه الشرب والرى والاستخدامات الأخرى فى كل محافظات مصر بصفة عامة ومحافظة دمياط بصفة خاصة، ومن أهم أماكن التنمية فى الآونة الأخيرة، فلقد لعب دورا واضحا فى تحديد الأنشطة الاقتصادية فى الآونة الأخيرة ليس هذا فحسب بل امتد تأثيره الى فترات تاريخية قديمة، حيث نشأت عليه العديد من المراكز العمرانية المختلفة. ومن هنا كانت دراسة المياه العذبة وتقويمها وضبط خطة التحكم فيها وحسن توزيعها واستغلالها الاستغلال الأمثل (صلاح معروف، 2008، ص769) يجب أن تقع ضمن المشاريع التى توجهت نحوها الحكومة المصرية وأدراجتها ضمن مخططاتها التنموية. وقد زاد الطلب عليها فى السنوات الأخيرة نظرا لزيادة التنمية الاقتصادية، بالإضافة إلى تزايد أعداد السكان والذى أدى إلى إنشاء خطط التنمية ورفع قدراتها فى التعامل مع الموارد داخل البيئة المصرية ولكن دون جدوى اقتصادية واضحة.

ويعد الكثيرون من الباحثين أن تلوث مياه نهر النيل يلعب دورا خطيرا فى تغيير خواصها حيث يكون مصحوبا بنتائج ضارة مباشرة أو غير مباشرة على كل ماهو موجود فى الوسط البيئى (White and White and Harrison,1992, p95)، ومع تغيير خواصها الطبيعية والكيميائية والبيولوجية يصبح غير مناسب للأغراض الحياتية (Katyal, and Naghrio 1990, p120)، وأقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية المخصصة له بالمنطقة (زين الدين عبد المقصود، 1981، ص131). وتعد دراسة ظاهرة تلوث مياه المجرى ظاهرة خطيرة تستوجب بالضرورة توفير كافة البيانات والمعلومات عن الضوابط الطبيعية والبشرية وأسباب ومصادر تلوث المياه والبحث عن طرق معالجتها، والاستفادة منها بشكل جيد من أجل المحافظة على الصحة العامة لسكان منطقة الدراسة. كما أن مستقبل صحة السكان مرتبط بمدى نظافة مجرى فرع النيل والمحافظة عليه، وهذا سوف يعتمد على مدى اتخاذ السلوك الجيد للسكان والهيئات الحكومية اتجاه المجرى.

موقع ومساحة منطقة الدراسة:

تمتد م نطقة الدراسة من جنوب محافظة دمياط عند قرية شرمساح بمركز الزرقا حتى شمال محافظة دمياط عند رأس البر أى تقع بين دائرتى عرض 00 31° و22 ´ 31° شمالا، حيث تنحدر بصفة عامة نحو الشمال الشرقى حسب طبيعة المجرى. وتغطى مسافة قدرها حوالى 67.3كم والتى تمثل حوالى 27.5% من إجمالى طول مجرى فرع دمياط البالغ حوالى 245كم. وفى الوقت نفسه يبلغ عدد المراكز الادارية الواقعة على طول المجرى بشكل مباشر حوالى 4 مراكز إدارية والتى تبلغ مساحتها 910.13كم2. وتحدها من الشمال البحر المتوسط ومن الجنوب محافظة الدقهلية (مركز شربين) ومن الشرق مراكز الزرقا وفارسكور ودمياط ومن الغرب مراكز كفر سعد وشربين ورأس البر شكل (1).



شكل (1) الموقع الجغرافى وأهم القطاعات فى منطقة الدراسة

لذا فإنها تقع فى أقصى الشمال الشرقى لدلتا نهر النيل بالقرب من البحر المتوسط، وعليه فهى تمثل نهاية المجرى والمحصلة النهائية للنفايات، فضلا عن انتشار العديد من الأنشطة الاقتصادية والسكانية والحكومية المختلفة على طول المجرى التى كانت السبب الرئيسى فى ارتفاع تلوث مياه المجرى، وبالتالى ترتب عليه زيادة خطورتها على صحة سكان المنطقة. ولقد كان لارتفاع الكثافة السكانية ونسبة التحضر بها دورا واضحا فى الانعكاس على تغيير خصائص بيئة المنطقة، فى الوقت الذى بلغ أعداد سكان المحافظة 1097339 نسمة طبقا لتعداد 2006. وبناء على ماسبق تحتل منطقة الدراسة مكانة كبيرة من حيث الكثافة السكانية ضمن محافظات الدلتا بصفة عامة. الأمر الذى ساعد على أنها تمثل حالة جيدة لدراسة تقييم

تلويث مياه المجرى وتحديد مستقبل المنطقة بها طبقا لمجموعة من الضوابط الطبيعية والبشرية. ولهذه الأسباب تمثل- إلى حد ما- منطقة متطرفة، تسمح بتغيير مياه المجرى نظرا لطبيعة موقعها المكانى، ولذا يجب التغيير والتخطيط الجيد من أجل الوصول الى خفض تلويث مياه المجرى.

هدف الدراسة:

تعد مياه نهر النيل أساس الحياة البشرية والمحافظة عليها مسألة قومية، نظرا لأنها تستخدم فى الأمور الحياتية والاقتصادية المختلفة، ولذلك يعد النهر شريان الحياة فى مصر كما يمكن القول بأنه "هبة من الله"، وللمحافظة على وظيفة الأنهار يجب العمل على إبقاء النظام البيئى الحيوى فيها متوازنا (على موسى، 2000، ص288). ولقد لعب جريان الماء بالمجرى دورا هاما وأساسيا فى تحديد مدى إمكانية انتشار درجة الأنشطة البشرية خلال العصور التاريخية المختلفة، وعليه تهدف هذه الدراسة الى التعرف على:

1. معرفة الخصائص المكانية للمجرى وأثرها على التلوث المائى.
2. فهم وتحليل أسباب وقياس العلاقات المكانية لتلوث المياه، وأثرها على مستويات درجة التلوث.
3. قياس العلاقات الإحصائية بين درجات التلوث وأعداد السكان، مع ابراز دور درجة التحضر بصفة خاصة على انتشار التلوث بالمنطقة وأثرها على مستقبل وصحة السكان.
4. رسم خريطة التلوث والتعرف على أهم الأخطار البيئية التى تتعرض لها المنطقة فى الوقت الحاضر، ووضع الحلول المناسبة لها.
5. تقدير الاحتياجات المائية فى المستقبل بمنطقة الدراسة، وكيفية إيجاد طرق المعالجة للتقليل من التلوث المائى.

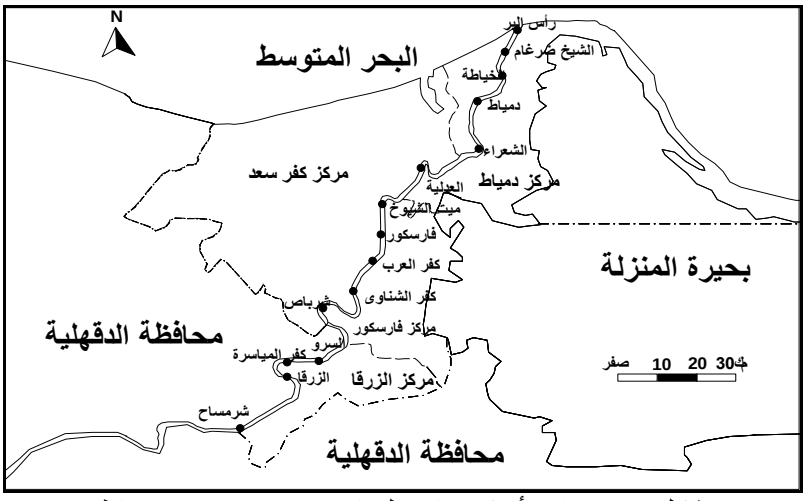
مصادر بيانات الدراسة وأساليبها:

تعتمد هذه الدراسة على استخدام المنهج التحليلى لرصد أهم العوامل البيئية المؤثرة فى التلوث والتعرف على مصادره اعتمادا على المعلومات والبيانات التى تم جمعها، خصوصا ماهو مرتبط بمجرى فرع دمياط لأغراض الرى والشرب وعلاقتها بالنشاط البشرى، فقد قام الباحث بتجميع البيانات من عدة مصادر مختلفة، تمثلت فى الحصول على الإحصاءات المختلفة التى تخدم الدراسة من مديريات الرى والصرف والصحة والسكان والزراعة والمركز القومى للمياه والمحطات المائية والهيئة العامة للأرصاد الجوية (1980-2011) وديوان عام محافظة دمياط وغيرها، حيث اعتمدت الدراسة على عدة أساليب مختلفة تمثلت فى التالى:

- الأسلوب الأول: الدراسة الميدانية والتصوير الفوتوغرافى من الفترة 14-2010/7/15 ، والثانية فى الفترة من 12-2011/1/13 حيث تعد

المصدر الرئيسى للبيانات الواردة فى هذه الدراسة، للحصول على عينات المياه بمنطقة الدراسة بغرض التأكد من وجود نسبة العناصر الملوثة فى مياه المجرى. وكما قام الباحث بزيارات عديدة إلى إدارة المراكز والهيئات الحكومية المختلفة فى محافظة دمياط، وتمت العديد من المقابلات الشخصية مع المسئولين فى المواقع المختلفة (محطات مياه الشرب فى دمياط، محطات إنتاج المياه، إدارة الصرف الصحى بدمياط، مديرية الشئون الصحية فى دمياط، ديوان عام محافظة دمياط، مصنع موبكو، محطة كهرباء كفر البطيخ) بغرض الاستفسار عن مسببات تلويث المياه.

- أما الأسلوب الثانى: اعتمد الباحث على التحليل المعملى وقد تم تحليل عينات مياه التى جمعت وبلغت حوالى 15عينة شكل (2) حيث تمت تحليلها بالمعمل الكيميائى بمعامل كلية العلوم جامعة المنصورة من أجل التعرف على العناصر التى تؤدى الى زيادة تلويث مياه النهر.



شكل (2) مواقع أخذ عينات المياه من مجرى فرع دمياط

- وأما الأسلوب الثالث: فيقوم على أساس استخدام أسلوب التحليل الإحصائى فى قياس العلاقة بين درجات التلويث وأنشطة الحركة البشرية، وينحصر فى استخدام المتوسطات والانحراف المعيارى ومعامل الارتباط (بيرسون) وبعض المعادلات الرياضية الأخرى، وذلك بهدف إبراز وتحديد الشروط المناسبة لصحة السكان وفق الشروط البيئية المختلفة، وخاصة من أجل التعرف على تطور الأنشطة البشرية المختلفة فى منطقة الدراسة.

- والأسلوب الرابع: اعتمد الباحث فى هذه الدراسة على مجموعة من الخرائط والصور الجوية تمثلت فى التالى:
  1. مجموعة الصور الجوية حيث تضم مشروع زمام القرى المصرية، وتم التصوير عام 1985 مقياس رسم 1: 10000، والتقارير والأبحاث والدراسات التى أجريت سواء الهيدرولوجية أو الجغرافية وغيرها.
  2. إعداد الخريطة المورفولوجية لمجرى فرع دمياط فيما بين جنوب محافظة دمياط ورأس البر باستخدام الخرائط الطبوغرافية والصور الجوية عام 1985 من أجل تحديد أخذ عينات المياه من المجرى.
  3. خرائط قطاعات مجرى نهر النيل (فرع دمياط) مقياس رسم 1: 5000 من إنتاج المركز القومى للمياه بالقناطر الخيرية وتم تحديد ثلاثة قطاعات فى منطقة الدراسة.

الدراسات السابقة:

حظى مجرى فرع دمياط على العديد من الدراسات الهيدرولوجية والجيومورفولوجية، وتمثلت الدراسات التى أجريت على مجرى نهر النيل وخاصة فى فرع دمياط، نظرا لأهميتها بدراسات عديدة من قبل الجيولوجيين (هيوم، 1921؛ رشدى سعيد، 1993، Attia, 1954; Said, 1981,) والجيومورفولوجيين (على شاهين، 1978، محمد تراب، 1990؛ محمد عوض، 2001،عزة عبد الله، 2004) اهتماما خاصا سواء فيما يتعلق بنشأة الدلتا أو مراحل تطورها أو بعض الظاهرات الجيومورفولوجية، أو من قبل بعض المنظمات والهيئات الإدارية مثل (الهيئة العامة للتصنيع، 1993، محافظة دمياط، 1995، 2000، المركز القومى لبحوث المياه، 1995، 1996، وزارة الأشغال العامة والموارد المائية، 1997، 2001؛ معهد بحوث الصرف، 1996؛ منظمة الصحة العالمية، 1997؛ وزارة الصناعة، 1999؛ وزارة الصحة والاسكان، 1999) لدراسة بعض مظاهر التلوث البيئى بصوره المختلفة.

قلة الدراسات السابقة التى تناولت تلوث مياه فرع دمياط والخصائص المورفولوجية للمجرى وأثرها على تغير المياه وأهم مصادره بالنصيب الأكبر من قبل الجغرافيين. ولقد اتضح من خلال الدراسات المختلفة التى تناولت منطقة الدراسة بصفة خاصة أن معظمها يتركز على هيدرولوجية وجيمورفولوجية المجرى بالمنطقة والتى تهدف أساسا إلى مدى إمكانية تزويد المنطقة بالمياه ودراسة الشكل المورفولوجى دون التركيز على مشكلة التلوث المائى وعلاقتها بصحة السكان. ولهذه الأسباب تمثل منطقة الدراسة -إلى حد ما- منطقة متميزة، تسمح بالتنمية

والتخطيط الاقتصادى الجيد فى المستقبل القريب والبعيد.

1) أولا: الضوابط الطبيعية:

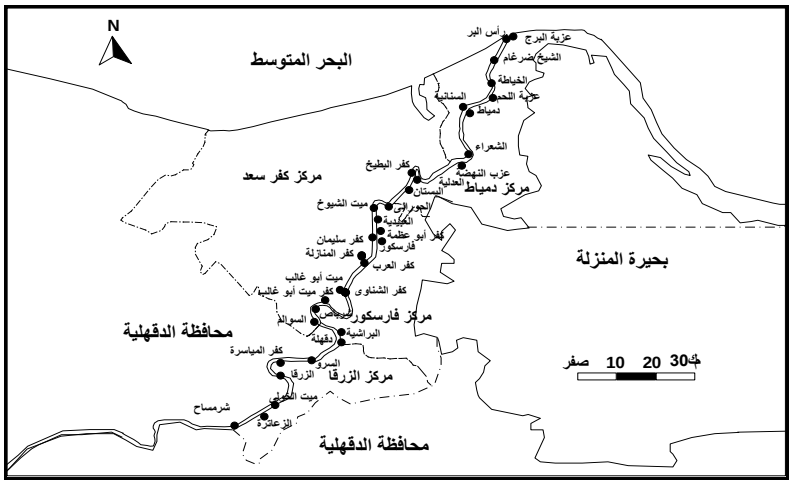
1.1. الخصائص المكانية للمجرى:

تعد دراسة بيئة منطقة الدراسة مهمة فى دراسة التلوث المائى وآثاره الواضحة على صحة السكان من خلال اكتشاف أسباب ومصادره وقياس العلاقات المتبادلة بالمنطقة، وعلى أية حال تختلف الضوابط المكانية باختلاف البيئات الطبيعية السائدة فيها، ومدى قدرة الإنسان على التكيف مع تلك الظروف واستثماره للموارد المتاحة، وهذا يختلف مع مدى درجة التقدم العلمى والتقنى. وعليه فبيئة الجغرافية الطبيعية ليست ثابتة ومستقرة بل هى فى تغير دائم (على موسى، 2000، ص39). وعموما فالتوازن الطبيعى غير موجود تماما، وبالتالى فان النظم البيئية تكون فى وضع غير مستقر وفى حالة قابلة للتغير، وبناء عليه فالبيئة الجغرافية بالمنطقة يجب أن تدرس من ناحيتين:

- العوامل البيئية المختلفة من وجهة نظر تأثيراتها الجغرافية.
- أثر تلويت المجرى على صحة السكان فى ضوء الضوابط الطبيعية التى تتعلق بالمجرى والضوابط البشرية وتتمثل فى التالى:

1. 2. الموقع الجغرافى:

مما لاشك فيه أن للموقع الجغرافى للمجرى وقربه من المناطق العمرانية والصناعية والزراعية الأثر الواضح فى دوره البارز فى توطن تلوث مياه نهر النيل، فالتعرف على موقع منطقة الدراسة وفهم عوامل تركز الأنشطة الاقتصادية والكثافة السكانية العالية يفيد فى تقييم درجة التلوث المائى. ومن خلال النظر الى خريطة الموقع الجغرافى لمنطقة الدراسة يتضح أثره فى ارتفاع معدل تلويث مياه المجرى، نظرا للطبيعة المكانية للمجرى، وجلبه لكثير من النفايات المختلفة. وعلى الرغم من ذلك فظاهرة التلوث ليس لها حدود جغرافية، ولكن هناك اعتبارات جغرافية محلية (أسامة الخولى، 2002، ص 11) يجب أن تؤخذ فى الاعتبار، ويعزى ذلك الى تعدد مصادر التلويث المختلفة. ولذلك تتضح أبعاد المشكلة ومدى انتشارها والخطر من تأثيرها المباشر على صحة سكان المنطقة.



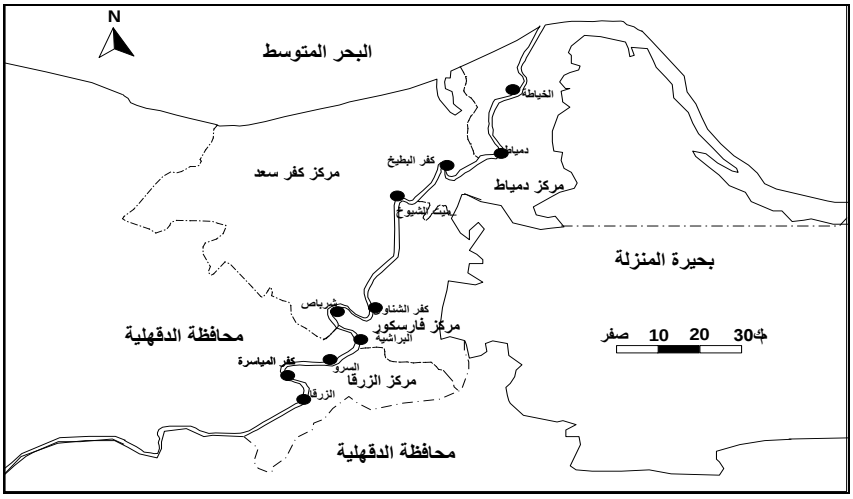
شكل (3) أهم المراكز العمرانية على طول المجرى

وينبغى الاشارة هنا الى التمركز المكانى للعمران الذى ساعد على انتشار المدن والقرى بنسبة 45.3% من إجمالى عدد المدن والريف فى المحافظة، ويؤكد ذلك ارتفاع مدى التركز العمرانى على طول المجرى شكل (3)، نتيجة توافر المياه والنشاط الزراعى والشبكة الجيدة من الطرق. ومن العرض السابق لدراسة الموقع الجغرافى للمنطقة، هذا الى جانب طبيعة مجرى فرع دمياط شبه المغلق طول العام خاصة بعد إنشاء سد دمياط وهذا انعكس على ارتفاع نسبة التلوث.

1. 3. خصائص المجرى فى منطقة الدراسة:

يبلغ طول فرع دمياط 245كم من واقع الخرائط الطبوغرافية مقياس 1: 100000 من القناطر الخيرية الى مدينة رأس البر على ساحل البحر المتوسط شمالا بمحافظة دمياط، بينما يبلغ طوله داخل حدود منطقة الدراسة حوالى 67.3 كم، ويمتد فى حدود مشتركة مابين محافظة الدقهلية ودمياط حيث تبلغ طولها حوالى 12.8كم وعليه تصل 27.5% من اجمالى طول الفرع، وهذا الأمر يستوجب الاهتمام والمحافظة على هذا المورد([1]) حيث يتغير اتجاه مجرى فرع دمياط بمنطقة الدراسة فى عدة اتجاهات مختلفة كما هو وارد فى شكل (4):

1. نظرا لأنه يمثل شريان الحياة مصدقا لقوله تعالى" وجعلنا من الماء كل شيء حى" سورة الأنبياء، آية(30).



شكل (4) مواقع انحناءات Menderes المجرى فى منطقة الدراسة

ويأخذ الفرع اتجاها عاما صوب الشمال الشرقى، ثم يأخذ نحو الشمال الشرقى من قرية شرمساح حتى مدينة الزرقا متجها نحو الشمال قليلا، ثم يكون ثنيتن كبيرتين عند السرو وشرباص، وبعدها يتجه شرقا بميل بسيط نحو الجنوب الشرقى ثم يأخذ اتجاه الشمال حتى قرية ميت الشيوخ مع وجود ثنية صغيرة قبل قرية الحوارنى والعدلية وعند مدينة دمياط، ثم يأخذ الاتجاه الشمالى حتى المصب بتعرج بسيط نحو الشرق عند قرية الخياطة. وهذا الشكل لعب دورا وواضحا فى اختلاف درجة التلوث سواء فى المناطق المستقيمة أو المتعرجة.

1. 4. التحليل المورفولوجى لفرع دمياط:

لقد اعتمد الباحث فى دراسة التحليل المورفولوجى لمجرى فرع دمياط داخل منطقة الدراسة من خلال معالجة العناصر التالية:

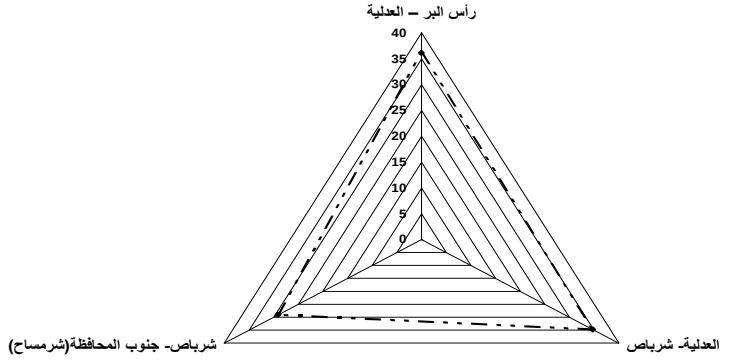
1. 4. 1. المساحة:

تبلغ مساحة المسطح المائى فى منطقة الدراسة حوالى 7.9كم2 بنسبة حوالى 14.8% البالغة نحو 53.4كم2، وتعد من أهم الخصائص المورفولوجية لفرع دمياط، ويتضح من خلال تحليل جدول (1) والشكل (5) التالى:

جدول (1) القطاعات الطولية للنهر ونسبتها بمنطقة الدراسة

رقم القطاع	امتداد القطاع	الطول الحقيقى/كم	%
الأول	رأس البر – العدلية	24.3	36.1
الثانى	العدلية- شرباص	23.4	34.8
الثالث	شرباص- جنوب المحافظة(شرمساح)	19.6	29.1
منطقة الدراسة	رأس البر- جنوب دمياط (شرمساح)	67.3	100

شكل (5) القطاعات الطولية ونسبتها بمنطقة الدراسة



اختلاف أطوال القطاعات الطولية من قطاع الى آخر شكل (1)، حيث بلغ طول القطاع الأول حوالى 24.3 كم2 والثانى 23.4 كم2 والثالث 19.6 كم2، إذ تبين أن هناك علاقة ارتباطية قوية بين نوع القطاع وشكله وموقعه وكمية التلوث. ويظهر التلوث بشكل واضح فى القطاع الأول، بسبب وقوعه فى نهاية المجرى، حيث يعد المحصلة النهائية لنفايات المنشآت الاقتصادية والبشرية المختلفة على طول المجرى.

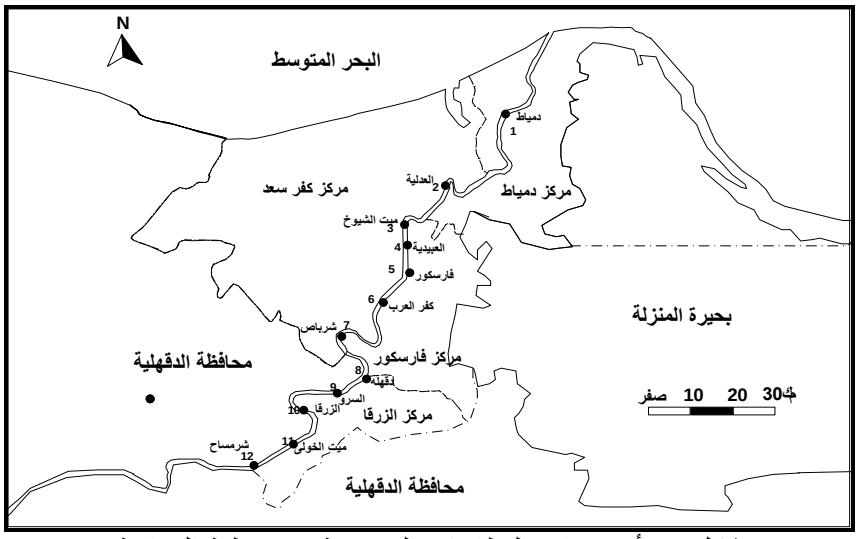
1. 4. 2. عرض المجرى:

تم قياس عرض المجرى فى عدة مواضع مختلفة بلغت حوالى 12 نقطة، وتم استخدام بعض الأساليب الإحصائية بعد تقسيمها الى ثلاثة قطاعات كما فى جدول (2).

جدول(2) أهم مواقع القطاعات العرضية

م	الموقع	القطاع	العرض/م	م	الموقع	القطاع	العرض/م
1	دمياط	1	227	7	شرباص	2	200
2	العدلية	1	225	متوسط القطاع الثانى		8	212متر
متوسط القطاع الأول		2	226متر	8	دقهلة	2	180
3	ميت الشيوخ	1	215	9	السرو	3	236
4	العبيدية	1	231	10	الزرقا	3	167
5	فارسكور	2	214	11	ميت الخولى	3	110
6	كفر العرب	2	200	12	شرمساح	3	150
				متوسط القطاع الثالث		14	168.6متر

المصدر: من عمل الباحث.



شكل(6) أهم مواقع القطاعات العرضية فى منطقة الدراسة

ويلاحظ من خلال تحليل جدول (2) وشكل (6) التالى: تراوح الأطوال بين كل نقطة وأخرى، حيث يتراوح عرض المجرى مابين 110م – 236م، ويختلف متوسط القطاعات الثلاثة بالترتيب (226، 212، 168.6متر)، ويعد أقل اتساع له عند ميت الخولى عبد الله حيث بلغ حوالى 110م، بينما بلغ أقصى اتساع له عند قرية السرو حوالى 236م نظرا لبطء المجرى وإنشاء سد دمياط الذى ساعد على توقف المياه، وبالتالى ترتب عليه زيادة التفاعل الكيميائى للنفايات والملوثات وزيادة

فى نسبة التلوث المائى.

1. 4. 3. التحليل الإحصائى للقطاعات العرضية:

يتضح من تحليل جدول (3) باستخدام برنامج SPSS أن دراسة الأساليب الإحصائية، توضح اختلافا -ذا أهمية- فى المعاملات الإحصائية بقطاعات منطقة الدراسة الثلاثة، حيث يتضح التالى:

جدول (3) الأساليب الإحصائية فى القطاعات الثلاثة بمنطقة الدراسة

الأسلوب	القطاع الأول	القطاع الثانى	القطاع الثالث	منطقة الدراسة
المتوسط	224.50	198.50	165.80	196.25
الانحراف المعيارى	6.80	13.99	52.58	38.08
معامل الاختلاف	46.33	195.67	2764.25	1450.21
المدى	16.00	34.00	126.00	126.00

المصدر: من عمل الباحث.

- اختلاف الأساليب الإحصائية فى القطاعات العرضية الثلاث حيث تختلف من قطاع الى آخر، ويظهر التلوث بشكل واضح فى القطاع الأول بسبب وقوعه فى نهاية المجرى وحمله للعديد من نفايات المنشآت الاقتصادية والبشرية المختلفة بشكل كبير صورة(1أ، ب).
- بلغ المتوسط الحسابى حوالى 196.25م، والانحراف المعيارى حوالى 38.08 ومعامل الاختلاف 1450.21 بمنطقة الدراسة ككل، وهذا يشير الى أن مجرى فرع دمياط يعبر عن اختلاف عرض المجرى وبطء حركة المياه، وتكوين الرواسب الناعمة التى تساعد على رفع درجة الاحتفاظ بالملوثات، وخاصة بعد بناء سد دمياط.
- اختلاف قيم معامل الاختلاف للقطاعات الثلاثة مابين 46.33% إلى 2764.25%، حيث تشير النتائج -بشكل واضح- فى أن المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى ومعامل الاختلاف عال جدا فى القطاعات الثلاثة بل هى ليست كذلك الا فى القطاع الثالث.
- ويتناقص المدى حسب الموقع كلما اتجهنا شمالا، ويقل فى القطاع الأول، بينما يزيد فى القطاع الثانى والثالث. وهذا يقودنا إلى تفسير أن الظروف الترسيبية أدت إلى اختلاف القطاعات العرضية الثلاثة. وعليه فاختلاف عرض المجرى نتيجة عملية الترسيب وبطء الجريان أو الانكشاف لانخفاض المناسيب (محمد تراب، 1990، ص80)، وهذا الأمر واضح فى

اتساع واختلاف معدل التغير فى قيم اتساع المجرى كلما اتجهنا نحو المصب حيث تشير نتائج التحليل الاحصائى الى دور تأثير الضوابط الطبيعية والبشرية.

جدول(4) استخدام معامل (ت) فى منطقة الدراسة

الاسم	المتوسط	الانحراف المعيارى	معامل (ت)	درجة الأهمية
منطقة الدراسة	195.25	38.08	17.85	0.0001

ويتضح من خلال تطبيق الأساليب الإحصائية المتمثلة فى جدول (3) أنها تتباين من قطاع الى آخر ومن منطقة الى أخرى، ويرجع ذلك إلى التغير الواضح والاختلاف مابين الخصائص المكانية للقطاعات الثلاثة، نتيجة طبيعة مرحلة الترسيب.

وباستخدام معامل (ت) بين القطاعات العرضية ككل فى جدول (4) يتضح أنها أظهرت اختلافات مهمة، نتيجة ارتفاع الانحراف المعيارى، وهذا ربما يرجع الى ضعف التيار واتساع المجرى طبقا لطبيعة المرحلة الجيومورفولوجية للمجرى. ولقد حدث تعدى على مجرى فرع دمياط غير من مساحة المسطح المائى واتساعه وطوله (عزة عبد الله، 2004، ص116) حيث فقد المسطح المائى لفرع دمياط نحو 27% من مساحته خلال ربع القرن الماضى، اذا انخفضت مساحته من 66 كم2 إلى 48.1 كم2 وبذلك انكشفت المياه عن 17.9كم2 أضيفت للجزر والمنعطفات النهرية للفرع (محمد تراب، 1990، ص 93)، وبذلك أصبحت عرضة للتلوث، نظرا لصرف أراضى طرح النهر مياهها فى المجرى مع استخدام الأسمدة وغيرها.

1. 4. 4. عمق المجرى:

يختلف عمق مجرى فرع دمياط على طول منطقة الدراسة حيث نجده عند رأس البر 4.5 أمتار (فاتن إبراهيم، 1981، ص 65) وعند فارسكور حوالى 4.1مترا، وعليه يكون عرضة لسحب العناصر الثقيلة من قاع المجرى عند مأخذ المحطات المائية، ويكون أقرب الى تلوث مياه الشرب طبقا لنظام الانحدار العام للمجرى. ويعد تلوث مصادر المياه العذبة أو الإسراف فى الاستهلاك أو عدم الكفاءة فى استخدامها أمرا خطيرا (رمزى راشد، 2002، ص 265). ولكنها تتعرض للكثير من التلويث فى مواقع مختلفة على طول المجرى فنجدها مثلا تبلغ 25% من المجارى المائية العذبة بمحافظة الدقهلية معرضة للتلوث (محمد عرفان، 1997، ص10)، والأمر يكون بالغ الخطورة على المجرى بمنطقة الدراسة حيث تبلغ أكثر من 80%، نظرا لوقوعها عند نهاية المجرى والمحصلة النهائية للنفايات.

1. 5. معدل التعرج:

تتضمن الدراسات الجيومورفولوجية عدة طرق تستخدم لتقدير معدل التعرج، حيث يتسم مجرى فرع دمياط بالتغير خلال قطاعاته المختلفة، فأحيانا يكون المجرى مستقيما بسبب استواء المنطقة، وأحيانا يكون متعرجا بسبب تأثره بعامل الانحدار أو الحمولة أو ضعف المجرى وقلة المياه فيه. وعموما لقد اعتمد الباحث فى دراسته على معامل فانيران وجوجو (Faniran and Ogo, 1980, p125)، وبتطبيق معدل التعرج جدول (5) وهو على النحو التالى:

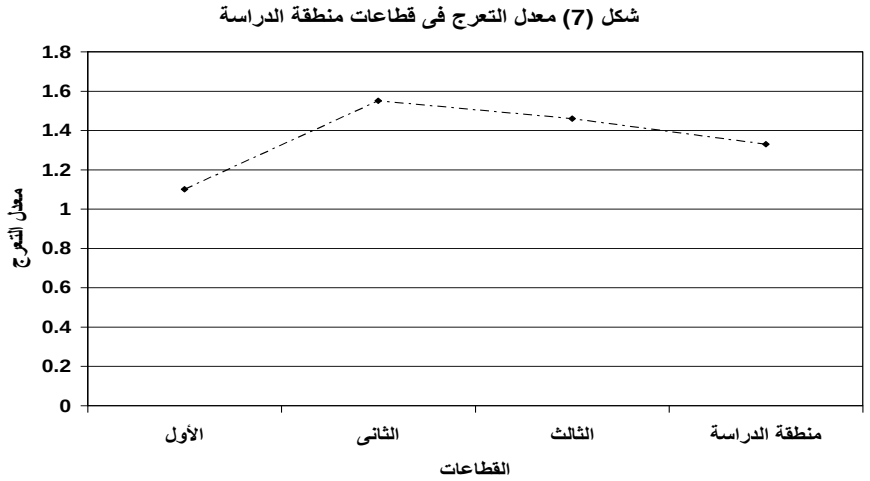
$$\text{معدل التعرج} = \frac{\text{الطول الحقيقى للمجرى النهرى}}{\text{الطول بين نقطتين}}$$

ويلاحظ من الجدول (5) والشكل (7) أن قطاعات المجرى الثلاثة تعد متعرجة باستثناء القطاع الثانى، حيث يبلغ فى القطاع الأول 1.10 وفى القطاع الثالث بلغ حوالى 1.46، بينما يصل بصفة عامة فى منطقة الدراسة 1.33، ويرجع ذلك لظروف نشأة الفرع. وهذا ينطبق لما جاء فى دراسة موريساوا (Morisawa, 1985, p99) الى أن الوادى يعد متعرجا اذا تراوح مابين 1.05-1.50 كما فى القطاعين الأول والثالث، أما اذا زادت القيمة عن 1.5 فيعد منعطفا كما فى القطاع الثانى، وهذا الأمر يساعد على زيادة تراكم الملوثات، نظرا لبطء المجرى فى المنعطفات والتى تساعد على ترسيب العناصر الثقيلة.

جدول (5) القطاعات الطولية لفرع دمياط فى منطقة الدراسة

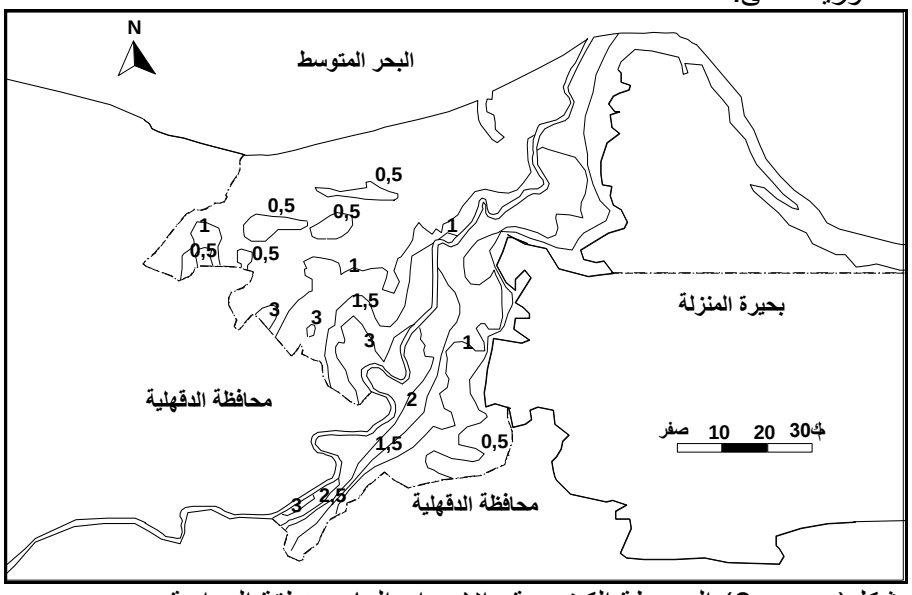
رقم القطاع	الطول الحقيقى	الطول المستقيم بين نقطتين	معدل التعرج
الأول	**24.3**	**22.0**	**1.10**
الثانى	**23.4**	**15.1**	**1.55**
الثالث	**19.6**	**13.4**	**1.46**
منطقة الدراسة	**67.3**	**50.5**	**1.33**

المصدر: من حساب الباحث اعتمادا على الخرائط الطبوغرافية، مقياس رسم 1: 100000.



1. 6. معدلات الانحدار:

للتعرف على خصائص الثوث تم قياس انحدار سطح أراضى مجرى فرع دمياط بمنطقة الدراسة فى ثلاث قطاعات شكل (8) ويتضح من خلال تحليل الخريطة الكنتورية التالى:



شكل(8) الخريطة الكنتورية والانحدار العام بمنطقة الدراسة

- تتميز خطوط الكنتور بأنها غير منتظمة فى معظم الأراضى الواقعة على جانبى المجرى بمنطقة الدراسة.
- تنحدر الأراضى بصفة عامة نحو الشمال الشرقى حيث تتراوح فى القطاع الأول مابين صفر- 1.5 متر، بينما تتراوح فى القطاع الثانى مابين 1.5-2 أمتار، وفى القطاع الثالث تتراوح مابين2-3 أمتار.
- تنحرف الأراضى نحو الجنوب الشرقى فى الشرق ونحو الجنوب الغربى فى الغرب، وعليه تتميز بالاستواء الى حد ما، وبالتالى تنعكس على صرف مياه الأراضى الزراعية اتجاه المجرى طبقا لنظام خطوط الكنتور حول المجرى، الأمر الذى يترتب عليه ارتفاع درجة التلوث المائى من المبيدات الحشرية والأسمدة الكيماوية الناتجة عن الصرف الزراعى.

1. 7. درجة الانحدار والتلوث:

تنحدر منطقة الدراسة بصفة عامة نحو الشمال الشرقى حيث نجد خط كنتور 3 متر يقع عند حدود جنوب محافظة دمياط، ثم تأخذ الأراضى فى الانحدار التدريجى الطفيف اتجاه الشمال لتصل الى منسوب صفر على ساحل البحر المتوسط عند رأس البر. وساعد هذا الانحدار على وجود مشكلة بيئية تتعلق بكيفية الصرف الحقلى للأراضى الزراعية، ففى الأراضى الشرقية والجنوبية يتم الصرف فى مجرى النيل أو الى بحيرة المنزلة، مما جعل النيل والبحيرة ملوثة ليس فى دمياط بل فى كل المحافظات المجاورة، وفى الأراضى الغربية يتم الصرف فى المجرى أو البحر المتوسط، وبالتالى فان عامل الانحدار كان سببا رئيسا فى زيادة عملية الصرف الزراعى والتلوث، فضلا عن سوء السلوك البشرى.

جدول (6) معدل وزاوية الانحدار فى القطاعات الثلاثة بمنطقة الدراسة

رقم القطاع	الفاصل الرأسى/م	المسافة الأفقية/كم	معدل الانحدار	زاوية الانحدار
الأول	1.5	26.8	1: 5.59	3.36
الثانى	1.5	22.4	1: 6.69	4.02
الثالث	1	18.1	1: 5.52	3.31
منطقة الدراسة	3	67.3	1: 4.50	2.67

المصدر: من عمل الباحث.

ويتضح من خلال تحليل جدول (6) مايلى: اختلاف معدل الانحدار من قطاع الى آخر حيث يصل فى القطاع الأول الى 1: 5.59 كم، ويزيد فى القطاع الثانى 1: 6.69 كم، بينما يبلغ فى القطاع الثالث 1: 5.52كم بمتوسط عام فى المنطقة 1: 4.50كم. وعليه فان اتجاه الانحدارات نحو الشمال والشمال الشرقى بصفة عامة فى المنطقة، ومن ثم تسهم فى تحديد عملية الصرف وخدمة الأنشطة

الاقتصادية والبشرية.

ويتضح من تحليل هذه القطاعات أن سطح المنطقة يتميز بسيادة الانحدارات البسيطة حيث يقل عن 5 درجات، وهى بذلك تعد من الرواسب الفيضية قليلة الانحدار حسب تصنيف (Blissenbach, 1954, p184; Brigges, 1977, p23)، وترجع قلة الانحدار الى علاقتها بالمصب حيث ترتبط الرواسب الفيضية بمساحات انتشار أكبر، وبذلك يتضح أن انحدار المنطقة يأخذ الشكل المنتظم والبسيط الى حد ما الذى كان له أثره الواضح فى التلوث صورة(2أ، ب).

1. 8. الظروف المناخية:

تعد الظروف المناخية من أهم الأمور التى تؤدى الى تحديد نوع المناخ، نظرا لوقوع منطقة الدراسة فى شمال مصر فهى تقع ضمن الإقليم الجاف طبقا لتصنيفات المناخ المختلفة، وعليه تعانى من نقص فى مياه الأمطار، فضلا عن حصول مياه المجرى من خارج حدودها السياسية.

1. 8. 1. التبخر- النتح:

لقد استخدم الباحث معادلة ثورنثوريت لحساب التبخر/النتح الكامن كما فى جدول (7). واتضح من خلال تطبيقها فى جدول (8) وشكل (9) ارتفاع معدلات التبخر/ النتح فى محطات منطقة الدراسة، وبالتالى انعكس على ارتفاع العجز المائى، حيث بلغ فى دمياط حوالى 1112.8ملم وفى المنصورة حوالى 1182.7ملم.

وفى ظل هذه الظروف يستخدم السكان المجرى فى عملية الرى للأراضى الزراعية والاستخدامات الأخرى التى بدورها تؤدى الى جلب الملوثات بصورة مباشرة وغير مباشرة، وهذه المشكلة ترتفع مع معدلات الجفاف (Akasheh and Anu-Awwad, 1997, p 244) نتيجة ارتفاع درجة الحرارة والتبخر/ النتح حيث يصعب تجنبها.

جدول (7) معادلة التبخر/النتح الكامن لثورنثوريت

ثورنثوريث	**10 ح** / **ق** **1.6(_____)1.541**	**ح= معدل درجة الحرارة الشهرى م°** **ق= قرينة سنوية وتتكون من مجموع اثنتى عشرة قرينة شهرية ويمكن حساب قرينة الحرارة الشهرية (ق) وفق المعادلة التالية** **ق= (ح/5)1.541** **ح = المعدل الشهرى لدرجة الحرارة**

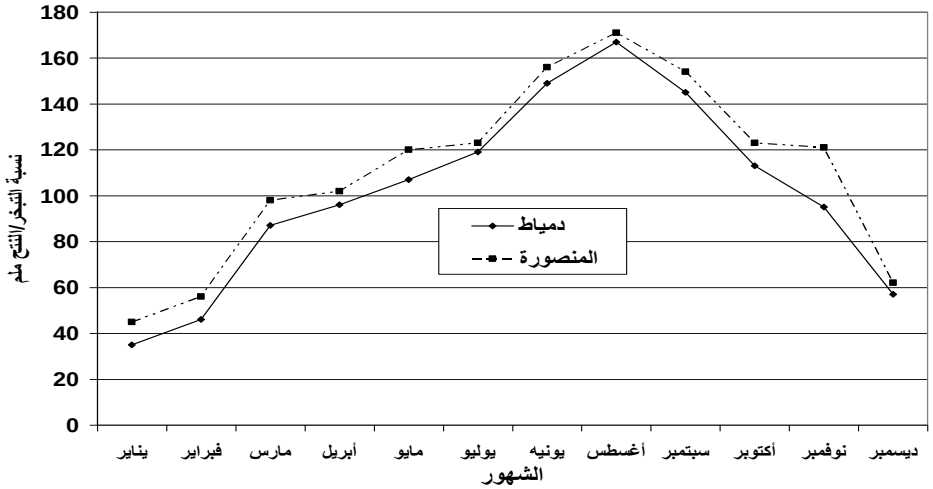
المصدر: نعمان شحاذه، 1983، ص 122 ;Shaw, 1992, p259

جدول (8) التبخر/النتح الكامن/ملم فى محطات منطقة الدراسة مابين 2011-1980

المحطة	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف		
	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يوليو	يونيه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
دمياط	35	46	87	96	107	119	149	167	145	113	95	57
المنصورة	45	56	98	102	120	123	156	171	154	123	121	62

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية، إدارة المناخ.

شكل (9) التبخر/ النتح فى محطات منطقة الدراسة مابين 1980-2011



ويوضح كل من (Xu and Singh, 2000, p 339) أن التبخر عملية معقدة وعالية. ولكن قياسه بدقة فى محطات المنطقة من واقع حجم التساقط تكتنفه العديد من الصعوبات، وعليه ترتفع معدلات التبخر/النتح وتترك العناصر الثقيلة التى يصعب تبخرها من المجرى.

1. 8. 2. معامل الجفاف:

لقد اعتمد الباحث فى دراسته على معادلات عديدة لتحديد معامل الجفاف طبقا لعلم المناخ. ويعد من أهم الضوابط التى تحدد تبخر المياه، ولذلك كثيرا مااضطر الباحث إلى تقديره فى محطات منطقة الدراسة لكى نحدد هل هو يساعد على ارتفاع نسبة التلوث أم لا.

جدول (9) معامل الجفاف فى محطات منطقة الدراسة طبقا للتصنيفات المناخية المختلفة

المحطة	ديمارتون		بيلى		اليونسكو	
دمياط	3.5	جاف	2.10	جاف	0.1	جاف
المنصورة	1.6	جاف	1.60	جاف	0.03	جاف
الرموز	م= ك ÷ ح + 10		م= مج م÷ مج ح × 10		م = ت ÷ ك	
التفسير	ك= كمية سقوط الأمطار السنوية ملم ح= متوسط درجة الحرارة		مج م = مجموع التساقط (مم) فى فترة ما. م ع= مجموع درجات الحرارة المتراكمة فوق 10م.		ت = التبخر الكامن ك = متوسط الأمطار السنوية	
الفئات	أقل من 5 = جاف 5-10 شبه جاف 10-20= شبه رطب20-30= رطب أكثر من 30 = رطب		أكثر من 0.3= جاف 0.3-0.5= شبه جاف 0.5-0.7= شبه رطب 0.7-1=رطب أكثر من 1= رطب		اقل من 0.20 نطاق جاف 0.20-0.50= شبه جاف أكثر من 0.50	

المصدر: عمل الباحث اعتماد على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية، إدارة المناخ.

ويلاحظ من جدول (9) تنوع التصنيفات المناخية واختلاف الشروط المناخية التى اعتمد عليها وتعد من أكثرها انتشارا وسهولة التى وجدت فى علم المناخ، ويهدف من دراستها تحديد درجات تلوث المياه، حيث اعتمد الباحث فى دراسته على قياس العلاقة بين المتغيرات المناخية المختلفة. ويؤكد بيرى (Perry, 1986, p33) أن معامل الجفاف يعد من أكثر التعريفات انتشارا وشيوعا فى القياسات المناخية والذى يتسم بإيضاح نقص كمية الماء الموجودة فى الإقليم أو المنطقة.

وبتطبيق المعادلات السابقة على محطات منطقة الدراسة يتضح من خلال تحليل جدول (9) أن منطقة الدراسة تقع ضمن الإقليم الجاف طبقا للتصنيفات الثلاثة. وأن ظاهرة الجفاف صفة مركبة معقدة، لاتمثل كمية الأمطار فيها سوى عنصر واحد من مجموعة تشمل الحرارة والرياح والنظام الفصلى، بالإضافة الى عوامل أخرى تتعلق بتركيب التربة ونوعية النبات ودرجة انحدار السطح (شحاته طلبه، 2002، ص147) الأمر الذى سوف يصعب إيضاح دوره بشكل مباشر وظهور درجات التلوث عن طريق نوعية التربة وزراعتها.

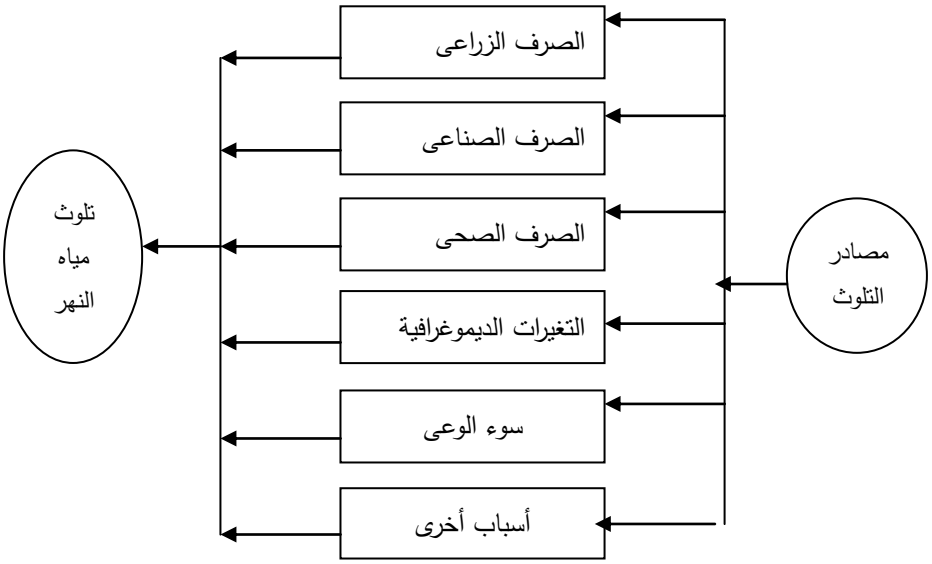
2) ثانيا: الضوابط البشرية وتلويت مياه المجرى:

تلعب مصادر التلوث دورا هاما فى درجة تركيز الملوثات، ويعزى ذلك الى اختلاف وتعدد العوامل المختلفة التى تتداخل مع بعضها البعض خاصة فيما يتعلق ب:

1. الموقع الجغرافى للمنطقة.
2. الزيادة السريعة فى النمو السكانى والعمرانى والاقتصادى.
3. التحضر غير المدروس فى إنشاء مواضع المصانع على طول

المجرى.

ولذا فكثافة التلوث المائى تتناسب تناسبا عكسيا مع درجة البعد عن مصادر التلوث. ولذا فان أجواء طلخا وكفر البطيخ وماخلفها من التجمعات العمرانية أكثر تلويثا عن غيرها. وهكذا نجد التلوث النوعى الخاص بكل مصدر من مصادر التلوث يكون أشد كثافة فى أجواء مصدرها بنسب مختلفة طبقا للموقع والظروف البيئية المختلفة لمصادرها، وبالتالى توضح أهمية القرب أو البعد من مصدر التلوث، وتتمثل المصادر فى التالى شكل (10).



شكل(10) مصادر التلوث فى منطقة الدراسة

2. 1. المنشآت الصناعية على طول المجرى:

تعد المياه العذبة من المصادر الأساسية فى انشاء المحطات الحرارية لتوليد الكهرباء، حيث تستخدم فى عمليات التبريد وتوليد البخار(محمد الديب، 1993، ص200)، وتتوقف كمية التلوث على طبيعة المواد المصنعة، والمواد الأولية الداخلة فى التصنيع، وحجم التفاعلات الصناعية ومايتولد عنها من مخلفات صلبة أو سائلة (محمد عرفان، 1997، ص37)، مما يزيد من دائرة الإجهاد البيئى. ونتيجة لانتشار العديد من المنشآت الصناعية على طول المجرى سوف يتناول الباحث المنشآت الأكثر تأثيرا بمنطقة الدراسة.

وبناء على ماسبق فمثلا موقع محطة كهرباء طلخا غير مناسب مع التخطيط الحضرى (محمد فراج، 2006، ص185)، وينسحب ذلك على محطة كهرباء كفر

البطيخ بمنطقة الدراسة، نظرا لوجودها فى موقع غير مناسب، وعلى الرغم من إنشاء وحدة معالجة للمحافظة على البيئة إلا أنها تؤثر فى صحة السكان بطريق مباشر وغير مباشر، وبالتالى يجب أن يكون التخطيط علاجا لوضع قائم (جمال حمدان، 1977، ص397)، نظرا لاختلاف معايير التنمية فى الدولة (محمد الزوكة، 1979، ص200؛ أحمد عبد العال، 1997، ص243).

وتعد محطة توليد كهرباء كفر البطيخ صورة (3) أيضا من أشد مصادر التلوث الصناعى لمياه النيل فى المنطقة، حيث تستخدم كميات من المياه تقدر بحوالى 45 ألف م3 فى السنة لعمليات التبريد ونحو 100م3 فى الساعة لغسيل المرشحات والكربون والمبادلات الكيميائية (محطة كهرباء كفر البطيخ، 2011) وهى عبارة عن أملاح الكبريتات والصوديوم التى تخلط بمياه التبريد التى تصرف مباشرة الى النيل دون معالجة، وبالتالى يترتب عليها تغير خصائص المياه ورفع حرارة الماء.

جدول (10) كمية ملوثات مصنع كهرباء كفر البطيخ

م	نوع الملوثات	الكمية
1	الأتربة	7310 طن
2	أكاسيد النتروجين	1740 طن
3	أكاسيد الكبريت	465 طن
4	غاز الأمونيا	232.5 طن

المصدر: الهيئة العامة للتصنيع، 2011.

ويلاحظ من تحليل جدول(10) أن مصنع كهرباء كفر البطيخ من أهم المنشآت الصناعية التى تسبب التلوث فى منطقة الدراسة بسبب صرف المياه الناتجة عن العمليات الصناعية بما تحمله من مواد كيماوية الى نهر النيل بطريقة مباشرة حيث يتم الصرف الى نهر النيل مباشرة. وتحتوى هذه المياه المنصرفة على الشوائب والشحوم وارتفاع درجة الحرارة موث الأسماك صورة (4). وتقدر كمية تلك العناصر بحوالى 300-400 ملليجرام/ لتر، وهى بذلك تزيد عن الحد الأقصى المسموح به عالميا عام 1975 وهو 30 ملليجرام/لتر فقط. وتلعب المداخل والمخارج للمياه فى محطة كهرباء كفر البطيخ أيضا دورا مباشرا على تلويث مياه المجرى.

ولقد تم حصر المصانع التى تلوث مياه النيل فى منطقة الدراسة فوجد أنها تبلغ حوالى 43 مصنع، تختلف وتتباين فى أنواعها الصناعية، وتتركز معظمها فى المدن التى تقع على طول المجرى باستثناء مدينة دمياط الجديدة. وتبلغ كمية الصرف الصناعى لمصانع المحافظة نحو 5897م3 فى اليوم (وزارة الصناعة، 1999، ص 159).

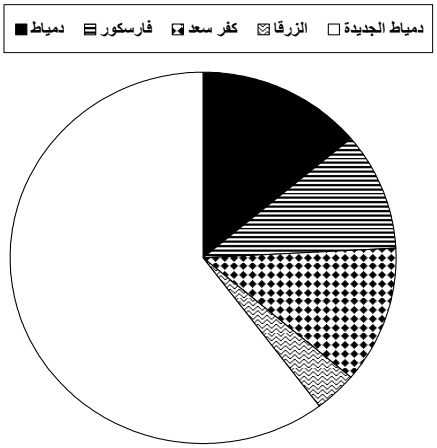
جدول(11) الصناعات المسببة للتلوث فى منطقة الدراسة

المركز	دمياط	فارسكور	كفر سعد	الزرقا	دمياط الجديدة	الإجمالى
عدد المصانع	15	11	13	4	65	108
%	13.9	10.2	12.0	3.7	60.2	100

المصدر : الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، محافظة دمياط، الإطار الصناعى، 2011.

ويلاحظ من تحليل جدول (11) وشكل (11) تركز معظم المصانع على طول المجرى حيث تبلغ حوالى 39.2% على طول مجرى فرع دمياط وحوالى 60.8% فى مدنية دمياط الجديدة، فضلا عن المصانع التى تتركز على طول مجرى النهر من أسوان حتى رأس البر، وبالتالى تساعد على ارتفاع درجة تلوث المياه صورة (5).

شكل (11) أهم الصناعات المنتشرة فى منطقة الدراسة



جدول (12) مصانع الطوب فى منطقة الدراسة

اسم المحافظة	المركز	عدد المصانع	% على مستوى المحافظة
دمياط	دمياط	1	5.3

	فارسكور	8	42.1
	كفر سعد	5	26.3
	الزرقا	5	26.3
اجمالى دمياط		19	100

المصدر: محافظة دمياط، إدارة البيئة، 2010.

ويلاحظ أيضا من تحليل جدول (12) ارتفاع عدد مصانع الطوب الواقعة على طول المجرى فى مركزى فارسكور وكفر سعد حيث تبلغ نسبتهما 68.4%، وتليها مركز الزرقا بنسبة 26.3% وتكون أقلها فى مركز دمياط. ومجمل القول تشكل مخلفات مياه المصانع حوالى 60% من مجموع المواد الملوثة للمنطقة، وأن معظمها فى المناطق التى لاتلتزم بضوابط الصرف الصناعى بل تلقى بفضلاتها فى مياه المجرى أو البحر صورة (6أ، ب).

2. 2. الصرف الصحى:

تعد مياه الصرف الصحى واحدة من أخطر المشكلات على الصحة العامة للسكان فى منطقة الدراسة، لأن أغلب المدن ليست لديها شبكة صرف صحى متكاملة، بل جزئية، حيث تؤدى الى مشكلة صحية خطيرة. وتحتوى على كمية كبيرة من المركبات العضوية وأعداد كبيرة من الكائنات الحية الدقيقة الهوائية واللاهوائية، حيث تساعد على اختناق الكائنات التى تعيش فيها وقد تموت. وعند موت الكائنات النهرية تبدأ البكتريا أو الكائنات الدقيقة التى تعمل لاهوئيا بتحليلها تحدث تعفن وفساد أخر، ويتوقف تلوث المسطح المائى للمجرى على عدة عوامل منها:

- سرعة تيار الماء فى المجرى المائى.
- كمية الأوكسجين الذائب فى الماء.
- سرعة أنواع البكتريا فى تحليل هذه الشوائب والفضلات المختلفة.
- مدى حجم ونوعية الشوائب والفضلات فى المجرى.

ولاشك أن الصرف الصحى له دور خطير فى عملية التلوث سواء الصادر من التنوع المنزلى والصناعى، وبالتالى يترتب عليه ترسيب المواد الصلبة وتحلل المواد العضوية، وتقل نسبة الأوكسجين الذائب فى الماء، مما يترتب عليه إبادة الأحياء المائية، وانتشار الروائح الكريهة (Badawy, 1998, p34). ولقد أثبتت الدراسات الميدانية أن مياه الصرف الصحى لم تعالج بشكل جيد، وخاصة إذا تسربت فى مياه الشرب. وأن مياه الصرف الصحى بها أعداد كثيرة من الكائنات الدقيقة مثل البكتريا والفيروسات والطفيليات، وبذلك تنقل العديد من الأمراض مثل الكوليرا والتيفود وشلل الأطفال وبكتريا القولون. وينعكس هذا التلوث على انتشار الطحالب

الدقيقة والبكتريا، وتغير لون الماء المائل للاخضرار وازدياد العكارة وكذلك انتشار الروائح الكريهة الناتجة عن تحلل مخلفات الصرف الصحى والمتراكمة بالمجرى صور (7أ، ب، ج ، د) بقرى الخياطة والبراشية وشرباص ومدينة دمياط، طبقا لبيانات المستشفيات.

2. 3. الصرف الزراعى:

يعد النشاط الزراعى أحد المصادر الرئيسة لتلوث البيئة المائية لما تحتويه من مبيدات وأسمدة حيث تعد من أكثر ملوثات مياه الصرف الزراعى (Clark, 1997, p13-14)، ومن العمل الميدانى اتضح أن مصرف السرو الأعلى يصرف حوالى 720 ألف متر مكعب فى اليوم من اجمالى مساحة زراعية تبلغ 46150 فدان بنسبة 39.2% من جملة زمام المحافظة، وهو مايعادل حوالى 262.8 مليون متر مكعب سنويا الى النيل حيث تحمل أنواعا عديدة من الملوثات منها المبيدات البيولوجية والحشرية وبقايا الأسمدة الكيماوية وغيرها. ونتيجة سعى السكان والحكومة الى التطور الأفضل وتحسين منتجاتها، واستخدام المخصبات الزراعية والمبيدات لاغناء التربة والقضاء على الحشائش والكائنات الحية الدقيقة. وعليه، فالاستخدام الجائر للمبيدات والمخصبات أحدث أضرارا صحية واقتصادية (رمزى راشد، 2002، ص280)، وينبغى الإشارة هنا الى مادة ال د. د. ت التى تستخدم فى علاج الآفات الزراعية والتى تسبب أخطارا جسيمة (محمد الشرنوبى، 1992، ص203) على صحة السكان. وعند سقوط الأمطار أو عمليات الرى قد تنقل تلك المواد إلى المجرى أو التربة أو الى باطن الأرض.

ولقد أثبتت الدراسات التى قامت بها كلية العلوم بدمياط- قسم علوم البيئة (1995، ص3) أن محافظة دمياط تمتلك مستويات عالية من التلوث المائى وخاصة الكيماوية والبيولوجية، وذلك بسبب مياه الصرف الزراعى صورة (8 أ، ب)، هذا فضلا عن ركود الماء فى المجرى نتيجة التغيرات الهيدروجرافية وبناء سد دمياط والموقع الجغرافى. وعلى أية حال، تبلغ المساحة المزروعة فى منطقة الدراسة حوالى 429295 فدانا، وعليه نحتاج الى كمية من المياه حوالى 40405200 م3/ سنويا، والجدير بالذكر أن معظم المياه يتم صرفها فى النيل بدون معالجة أولية الى فرع دمياط (المركز القومى لبحوث المياه، 1996) وهذا الأمر انعكس على زيادة تلويث مياه مجرى النهر. وبالتالى ساعد على خفض وتدهور الجدارة الزراعية (محمد علام، 2002، ص432).

أما المشكلات البيئية الناتجة عن الأسمدة والمخصبات الزراعية فتضاهى فى خطورتها الأضرار الناتجة عن المبيدات، نتيجة الاسراف فى استخدامها لاحتوائها على عناصر معدنية مغذية مثل النتروجين والفسفور وغيرها، ولوحظ أن مركبات الفسفور المستخدمة فى الأسمدة من أهم الملوثات المائية كما أنها ثابتة كيميائيا ولاتتحلل بسهولة ولكن نتيجة عدم الالتزام بالضوابط المعمول بها على

المستوى الفردى أو المؤسساتى، حيث حذر البنك الدولى من تلوث المياه الذى يؤدى الى موت ملايين من البشر بسبب أمراض ترتبط بالمياه (Montatigne and Essick, 2002, p3).

2. 4. المتغيرات الديموغرافية:

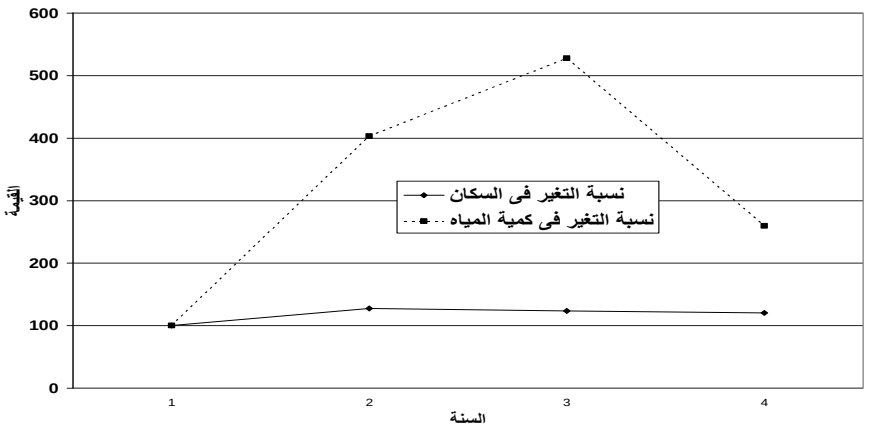
تلعب المتغيرات الديموغرافية فى منطقة الدراسة دورا هاما فى تلوث البيئة المائية، ومن الملاحظ أن نسبة تزايد مصادر التلوث أكثر ارتفاعا مع نسبة زيادة السكان (على موسى، 2000، ص74؛ شريف عبد السلام، 2004، ص227). ويعزى ذلك الى ارتفاع مستوى المعيشة والحضارى للسكان والتقدم الصناعى.

جدول(13) تطور أعداد السكان فى محافظات منطقة الدراسة

العام	عدد السكان	نسبة التغير	كمية مياه الشرب المستهلكة	نسبة التغير
1976	581756	100	3298145	100
1986	740365	127.3	13298045	403.2
1996	913555	123.4	70197321	527.8
2006	1097339	120.1	182158274	259.5

المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، إصدارات مختلفة

شكل (12) نسبة التغير فى عدد السكان وكمية المياه المستهلكة



ويلاحظ من تحليل الجدول (13) والشكل (12) الارتباط الايجابى لأعداد السكان بمعدلات زيادة كميات مياه الشرب والاستخدامات الأخرى داخل منطقة الدراسة. ونلاحظ تضاعف عدد السكان مرة وربع تقريبا، بينما تضاعف استهلاك كميات مياه الشرب حوالى أربع مرات ونصف، ويرجع ذلك الى زيادة الأنشطة الصناعية

والزراعية والخدمية وغيرها، ولكنه انخفض عام 2006 بسبب ثبات الأنشطة الصناعية وقلة زراعة المحاصيل المائية.

وبتطبيق معامل الارتباط اتضح أنه بلغ حوالى 0.95 دليلا واضحا على الارتباط الجغرافى القوى للمتغيرات السكانية ومعدلات الاستهلاك، نظرا لزيادة معدلات استهلاك المياه تزيد بصورة مطردة وسريعة، وتؤدى الى استنزاف الموارد المائية العذبة، وبالتالى الى ارتفاع درجة التلويث.

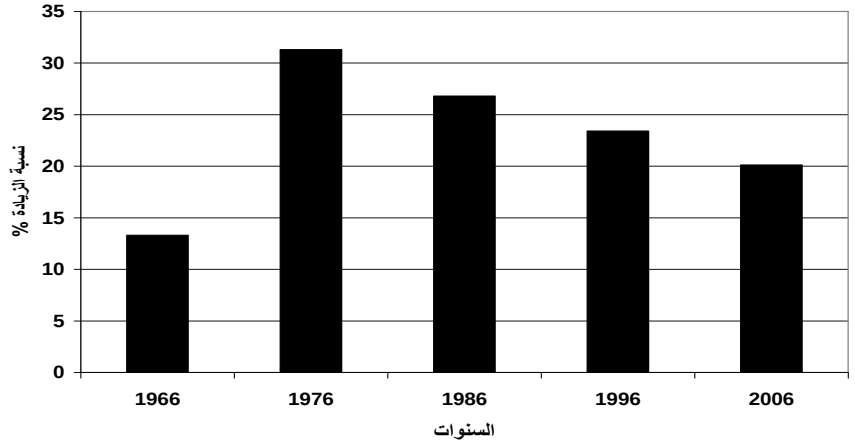
جدول (14) تطور أعداد السكان فى منطقة الدراسة مابين 1966-2006

سنة التعداد	عدد السكان	الزيادة السكانية	
		العدد	%
1966	444867	52175	13.3
1976	583922	139055	31.3
1986	740365	156443	26.8
1996	913555	173190	23.4
2006	1097339	183784	20.1

المصدر :الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، محافظة دمياط، 1966–2006.

ويلاحظ من تحليل جدول (14) وشكل (13) التالى: زيادة أعداد السكان فى منطقة الدراسة بصورة مستمرة بصفة عامة، وبالتالى يترتب عليها زيادة فى استهلاك المياه على الرغم من ثبات كمية المياه الواردة. وتباين نسبة الزيادة فى المنطقة حيث تختلف من تعداد الى آخر على مستوى منطقة الدراسة وتبلغ أعلاها فى تعداد 1976، ولكن أخذت فى التراجع حتى عام 2006 ويعزى ذلك الى تقدم سن الزواج، وبالتالى يترتب عليه وجود مشكلة مائية.

شكل (13) نسبة الزيادة السكانية فى منطقة الدراسة



وبتطبيق معادلات الكثافة العامة والفسيولوجية فى مراكز منطقة الدراسة، اتضح من خلال تحليل جدول (15) التالى:

جدول (15) الكثافة العامة والفسيولوجية فى منطقة الدراسة عامى 1986و 2006

المركز	عدد السكان	عدد السكان	المساحة/ كم2	الكثافة العامة نسمة/كم2	الكثافة الفسيولوجية نسمة/كم2	الكثافة العامة نسمة/كم2	الكثافة الفسيولوجية نسمة/كم2
	1986	2006		1986		2006	
دمياط	336936	456028	189.74	1775.8	2499.6	2403.4	3924.5
فارسكور	146675	200432	420.82	348.5	416.3	476.3	568.9
كفر سعد	178546	318166	194.5	917.9	1162.9	1635.8	2428.7
الزرقا	81936	122713	105.2	778.8	1122.2	1166.5	1755.5
اجمالى المنطقة	744093	1097339	910.26	817.5	1314.7	1205.5	1640.6

- ارتفاع الكثافة العامة فى مراكز محافظة دمياط حيث تتراوح مابين 348.5 نسمة/ كم2 الى 1775.8 نسمة/كم 2 فى تعداد 1986، بينما تزيد فى مركزى دمياط وكفر سعد وتقل فى مركزى فارسكور والزرقا عن اجمالى الكثافة العامة لمنطقة الدراسة.
- ارتفاع الكثافة الفسيولوجية مابين 476.3 نسمة/ كم 2 الى 2403.4نسمة/كم2 فى تعداد 2006، بينما تكون أكثر من 1100نسمة/كم2 فى كل مراكز المنطقة ماعدا مركز فارسكور، نتيجة لاتساع مساحة

المركز. ويلاحظ أن هناك العديد من المشكلات البيئية المرتبطة بالكثافة السكانية المرتفعة حيث زاد الضغط على الأرض الزراعية، نتج عنها زيادة فى استخدام الأسمدة الكيماوية والمبيدات الكيماوية، وأدى لتلوث المحاصيل من ناحية وتغير خواص التربة من ناحية أخرى.

2. 5. درجة التحضر والتلوث:

تعد درجة التحضر من أهم العوامل المؤثرة فى زيادة الأنشطة الاقتصادية المختلفة، حيث إن استخدام المياه العذبة تختلف باختلاف درجة تحضر السكان وتقدمهم (Perrira, 1973, p 10). ويمكن الحصول عليها من المعادلة التالية (مرزوق ميخائيل، 2000، ص 367):

$$\text{درجة التحضر} = \frac{\text{عدد العاملين فى غير حرفة الزراعة}}{\text{عدد من لهم نشاط اقتصادى}} \times 100$$

جدول(16) درجة التحضر فى منطقة الدراسة ودرجة ارتباطها بالمجرى عامى 1996-2006

م	المركز الادارى	درجة التحضر	الرتبة	درجة التحضر	الرتبة	الارتباط المكانى	عدد التجمعات العمرانية	%
		1996		2006		للمجرى	الملاصقة	
1	دمياط	90.9	1	91.5	1	ملاصق	10	52.6
2	فارسكور	87.4	2	91.2	2	ملاصق	9	36.0
3	كفر سعد	82.2	4	88.1	4	ملاصق	8	72.7
4	الزرقا	86.8	3	90.8	3	ملاصق	7	33.3
الاجمالى		88.5	-	91.6	-	-	34	45.3

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على بيانات الجهاز المركزى للتعبئ ة والإحصاء عامى 1996، 2006.

وبتطبيق معادلة درجة التحضر على مراكز منطقة الدراسة اتضح من تحليل جدول (16) أن درجة التحضر تكون أعلاها فى المحلات العمرانية القريبة من النيل بمركز دمياط حيث تبلغ 90.9% مع اختلاف درجة التحضر على مستوى المحلات العمرانية يليها مركز فارسكور بحوالى 87.4 %، بينما يأتى مركز كفر سعد فى المؤخرة بحوالى 82.2%.

ويلاحظ من الجدول أيضا ارتفاع درجة التحضر فى تعداد 2006 عن تعداد 1996 بسبب ارتفاع مستوى المعيشة صورة (9)، وهذا يفسر مدى ارتفاع الكثافة السكانية والمنشآت الاقتصادية التى أدت الى ارتفاع درجة التلوث أكثر من غيرها.

2. 6. الوضع السكانى الحالى:

لقد زاد الطلب على المياه بعد زيادة السكان فى منطقة الدراسة، وبالرغم من ثابت حصة نهر النيل منذ عام 1959 إلا أن السكان تضاعف فى منطقة الدراسة بصفة خاصة حوالى مرتين ونصف من تعداد 1966 الى تعداد 2006 داخل منطقة الدراسة، فضلا عن زيادة رقعة المساحة الزراعية وانعكاساتها على زيادة معدل الاستخدامات المائية فى المستقبل القريب، نظرا لخروج ترعة السلام من منطقة الدراسة اتجاه صحراء سيناء. وعليه سوف تتزايد معدلات الاستهلاك فى المنطقة باستمرار، نتيجة الزيادة السكانية والأنشطة الاقتصادية وغيرها.

جدول(17) كميات انتاج المياه فى منطقة الدراسة/م3

العام	كميات الانتاج المياه بالمتر المعكب
2001	90920000
2010	113365196

المصدر: الهيئة العامة للمياه الشرب بدمياط،2001و 2010.

ويلاحظ من جدول (17) ارتفاع كميات الانتاج فى منطقة الدراسة عام 2010 عن عام 2001 بسبب ارتفاع الاستخدامات البشرية المختلفة بها، فضلا عن الزيادة السكانية، وعليه يلاحظ أن هناك عجزا مائيا، نتيجة تنوع وزيادة الاحتياجات البشرية الفعلية.

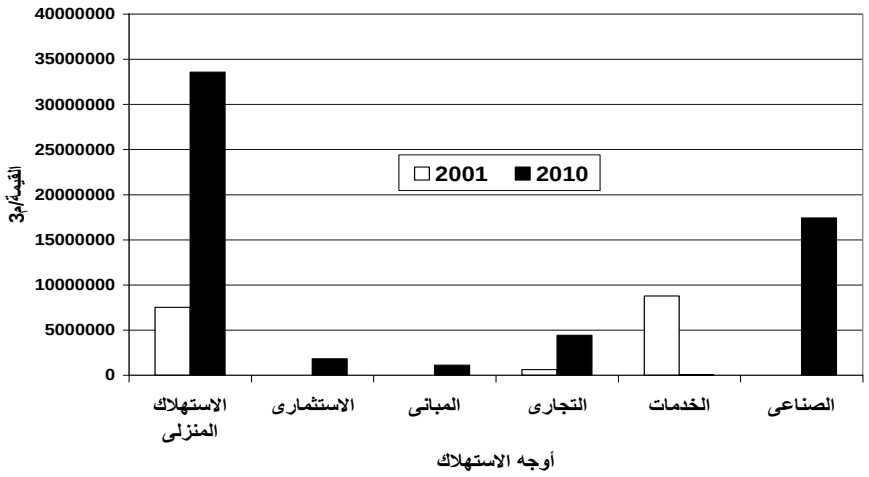
جدول (18) كميات المياه النقية المستهلكة فى القطاعات المختلفة بمحافظة دمياط عامى 2001 و2010

م	أوجه الاستهلاك	2001	2010
1	الاستهلاك المنزلى	7495866.6	33553930.93
2	الاستثمارى	-	1812310.80
3	المبانى	-	1089483.00
4	التجارى	*611683.9	4400117.00
5	الخدمات	**8780849.5	26681.90
6	الصناعى	-	17419205.88

الاجمالى	16888400	58301729.51

المصدر: شركة المياه بدمياط، 2010. * الاستهلاك الصناعى والتجارى معا ** تشمل الاستثمارى والمبانى والخدمات.

شكل (14) أوجه استهلاك المياه بمنطقة الدراسة فى عامى 2001، 2010 بالمتر المكعب



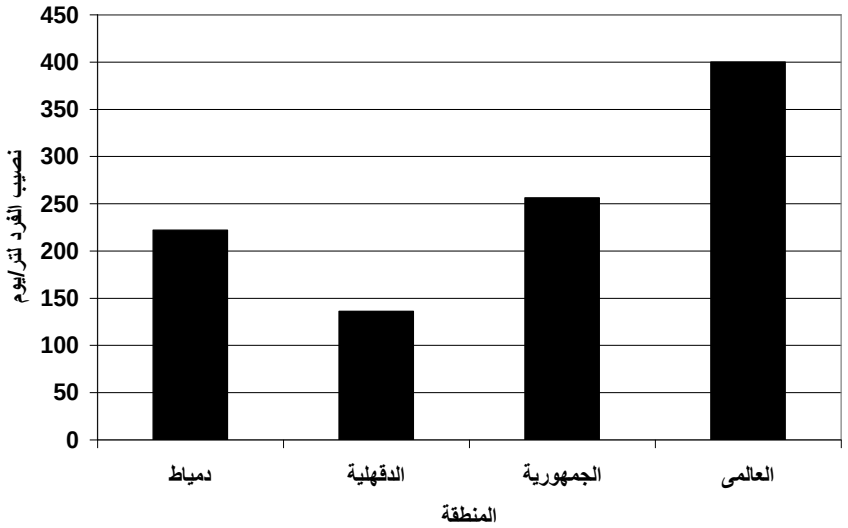
ويتضح من تحليل جدول (18) وشكل (14) ارتفاع نسبة استهلاك المياه فى منطقة الدراسة، وخاصة الاستهلاك المنزلى والصناعى بصفة خاصة، ويعزى ذلك الى ارتفاع الكثافة السكانية والمنشآت الصناعية وغيرها.

جدول (19) كميات مياه الشرب فى منطقة الدراسة عام 2010

المنطقة	الانتاج بالألف م3/يوم	نصيب الفرد لتر/يوم
دمياط	199	222
الدقهلية	574	136
الجمهورية	113940	256
العالمى	-	400

المصدر: المجالس القومية المتخصصة، 2001، ص 327-328.

شكل (15) نصيب الفرد من المياه بمنطقة الدراسة بالمقارنة بأخرى لتر/يوم



ومن خلال النظر الى تحليل جدول (19) والشكل (15) أن تحديد نصيب الفرد من المياه فى منطقة الدراسة ومقارنتها بالدقهلية والجمهورية والمستوى العالمى يتضح الآتى:

انخفاض نصيب الفرد فى كل من محافظة دمياط والدقهلية عن الجمهورية والمستوى العالمى، بينما يزيد نسبيا فى دمياط عن الدقهلية بسبب ارتفاع الكثافة السكانية. ويتأثر الطلب على المياه بارتفاع معدل النمو السكانى والتطور الاقتصادى مع الإسراف فى استخدامها، وينعكس أثر ذلك على المجتمع المصرى، بالإضافة الى تدهور نوعية مياه الشرب لزيادة التلوث، مما جعلها غير صالحة فى مجالات متعددة (محمد لطفى ونهلة عبد الخالق، 1997، ص23).

ولقد قدرت استخدامات المياه عام 2000 طبقا لتقديرات وزارة الموارد المائية والرى (1997) بأن المتوسط لاستخدام مياه الشرب فى حدود 214 لتر/ اليوم/الفرد، وهذا معدل متدنى قياسا بالمعدلات العالمية ولكنه أقل عن منطقة الدراسة. بينما تصل المعدلات الصناعية حوالى 150 لتر/ اليوم/الفرد وهو معدل عال. وهذه التقديرات تتفق مع نتائج الدراسة الحديثة حيث تم إعدادها من خلال مشروع الخطة القومية لموارد المياه بوزارة الموارد المائية والرى عام 2001، وعليه يكون هناك عدم توازن فى مابين الاستهلاك والاحتياجات والإنتاج.

2. 7. سوء الاستغلال وعدم الوعى البيئى:

لقد جرت العادة على الاغتسال فى مياه المجرى كما هو واضح فى صورة

(10أ) وغسل الأوانى والخضروات وتنظيف الدواجن والماشية، بل و إلقاء مايستغل من المياه فى المجرى بالقرب من المراكز العمرانية المختلفة. وهذه السلوكيات تسبب تلوث المياه وتجعلها مصدرا لنقل الأمراض، ويزداد الأمر خطورة عندما تلقى بعض القرى والمدن الصغيرة مخلفاتها. ومن ضمن السلوكيات الخاطئة صرف مخلفات المصانع غير المعالجة على النيل وبقايا مخلفات المستشفيات صورة (10ب).

هذا بالاضافة الى القاء المخلفات الأدمية والحيوانية فى نهر النيل انظر صورة(1أ)، وذلك نتيجة لغياب الوعى البيئى لدى سكان المنطقة وغيرها. ونقص الوعى السكانى فى الفهم الخاطئ أن مصر دولة بها نهر النيل، وبالتالى بها وفرة مائية على الرغم من الإسراف فى المياه والغسيل فى النيل صورة (10ج)، ولذلك نجد أن أكثر المدن والقرى تلوثا تلك التى يمر بها نهر النيل (عبد المجيد مفتاح، 1992، ص 145).

2. 8. المشكلات الادراية والتشريعية:

ولايقتصر الأمر على الأسباب السابقة فقط بل تتعدى الى أسباب أخرى تتمثل فى القصور المؤسسى حيث إن هناك حاجة ملحة لتطوير المؤسسات العاملة فى مجال المياه لتواكب التحديات الكبيرة فى مصر بصفة عامة، ومنطقة الدراسة بصفة خاصة واتضح من خلال ملاحظة الأجهزة المختلفة المصرية زيادة الاحتياجات المائية ونقص وتلوث المياه عن طريق:

- أولا: غياب التنسيق بين وزارة الرى والوزارا ت الأخرى المعينة بالمياه خاصة عند انشاء المصانع حتى تؤدى الى عدم الاستغلال الجيد للموارد المائية والمحافظة عليها.
- ثانيا: عدم وجود شبكة من قواعد البيانات الإحصائية، مما يصعب معها وضع الخطط والسياسات المائية المناسبة.
- ثالثا: تغيير طبيعة الموارد المائية بمصر وبمنطقة الدراسة نتيجة غياب الوعى والتنسيق.
- رابعا: القصور التشريعى: وخاصة فى ضرورة وضع مواصفات مناسبة ومعايير صحية وبيئية تلتزم بها الجهات الحكومية والمزارعين عند إعادة استخدام مياه الصرف الزراعى.
- خامسا: نقص البيانات والمعلومات حيث يعتمد التخطيط الجيد على مدى توافرها وتفقد مصر لكثير من المعلومات فى كثير من القطاعات المختلفة وخاصة المياه، وعليه نجد أن شبكة الرى مثلا تعتمد على المنسوب ليس التصرف (محمد علام، 2002، ص423)، فضلا عن أنه لاتوجد معلومات دقيقة سواء للاستخدامات أو غيرها.
- سادسا: تفتتت الحيازات الزراعية والتى تمثل إحدى القضايا المهمة التى تهدد مستقبل الزراعة فى مصر حيث تؤثر بشكل كبير على كفاءة الاستخدامات المائية

والإنتاجية، وهذا التفتت من جيل الى أخر سوف يكون هناك صعوبة فى إدارة الموارد المائية.

2. 9. درجات التلوث:

لقد أصبح ما يتناوله الإنسان من ملوثات يوميا خلال مياه الشرب والغذاء يشكل خطرا حقيقيا، سواء بسبب الملوثات البيولوجية أوالكيميائية ويبدو ذلك جليا فى ارتفاع عدد حالات الإصابة بالأمراض. وتختلف درجات التلوث فى منطقة الدراسة وعلى طول المجرى ومن منطقة لأخرى، وقد قام كل من (Kolkwiz and Marson, 1967, p47) بتحديد درجات التلوث حيث تنقسم الى ثلاث درجات كما فى جدول (20).

جدول (20)

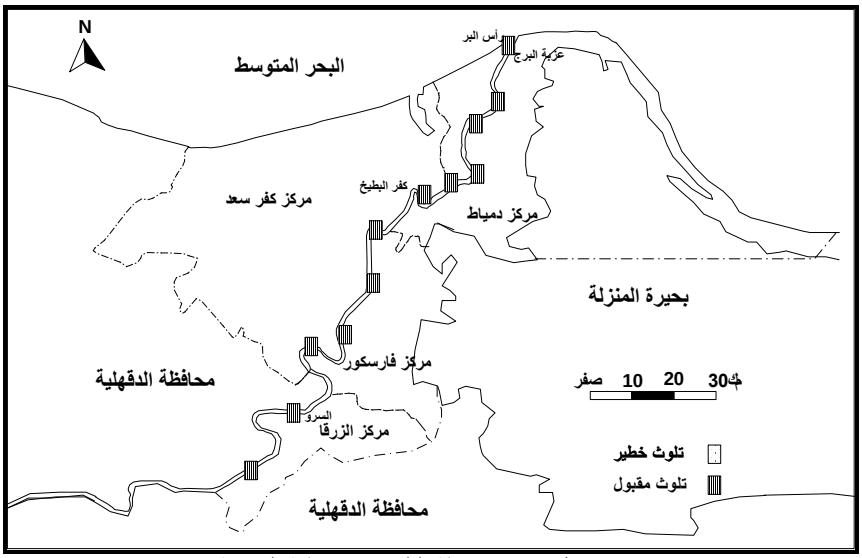
مستويات التلوث حسب تصنيف Kolkwiz and Marson, 1967

مستويات التلوث	الأكسيجن الذائب	الأحياء السائدة	عدد البكتريا لكل من ملم ماء
حاد	صفر – قليل جدا	بكتريا –دودة الطين– بعض الطحالب– ديدان أخرى	أكثر من 10 9/مم3
قوى	قليل– مشبع	بكتريا– يرقات– بعوض – طحالب	10 4 – 10 5/مم3
متوسط	مشبع	كثير من النبات والحيوان والأسماك– ذباب المستنقعات	اقل من 10 ³/مم3

ويتضح من خلال تحليل جدول (20) أن منطقة الدراسة تقع بين المستوى الحاد والقوى. وبتطبيق ذلك على المراكز الادارية بالمنطقة اتضح أن خريطة درجات التلوث توجد بها نوعين كما فى شكل (16) وتتمثل فى التالى:

التلوث المقبول: وهو عبارة عن درجة مقبولة من التلوث بحيث لايرتفع بها العناصر بشكل لايسبب مخاطر على الانسان، وعليه لايوجد مسح عام للأنهار يحدد حجم هذه المشكلة ودرجة خطورتها (على موسى،2000، ص 303)، وينسحب ذلك على قرى منطقة الدراسة.

التلوث الخطير: وهو من أخطر أنواع التلوث حيث تتعدى فيه الملوثات الحد الخطير، لتصل الى الحد القاتل أو المدمر (زين الدين عبد المقصود، 1981، ص 122) مثل مصانع وكهرباء كفر البطيخ وادفينا بعزبة البرج وموبكو وغيرها. وعليه فالنوع الثانى من درجات التلوث هو الذى يسود فى المراكز الإدارية بقرى ومدن منطقة الدراسة، والسلوك السيىء المدمر فى بعض المناطق المتفرقة على طول المجرى.



شكل (16) خريطة التلوث فى منطقة الدراسة

2. 10. النتائج وتحليل العينات:

تتفق معظم الدراسات الجغرافية التى تتناول دراسة الموارد المائية فى تحديدها لمقوماتها والعوامل المشجعة لقيامها وسبل النهضة بها وتطويرها لتصبح أحد الأنشطة الرئيسة فى المجتمع. وعليه سيتم استعراض خصائص مياه المجرى فى منطقة الدراسة ومدى ارتباطها بالمتغيرات المكانية المختلفة، وتتمثل فى التالى:

2. 10. 1. نتائج الدراسة:

تعد دراسة تحليل عينات المياه عملية ضرورية لإبراز درجة تلوث المياه بمنطقة الدراسة ومقارنتها طبقا للمعايير والمواصفات المحلية والعالمية. وللتأكد من وجود التلوث اعتمد الباحث على تحليل 15عينة على طول المجرى فى المنطقة شكل (3).

ويوضح من تحليل جدولى (21) (22) أن نتائج عينات تحليل المياه فى قطاعات منطقة الدراسة الثلاثة، التى أجريت بها التحاليل طبقا لطرق القياس العالمية، وذلك بمعامل المركز القومى للبحوث وكلية العلوم بجامعة دمياط. وتتميز عينات المياه بالخصائص التالية:

- أن العينات غير مطابقة للحد الأقصى من القانون العالمى لمنظمة الصحة العالمية والمواصفات والقياسات العالمية والمصرية لسنة 1995.

جدول(21)

نتائج تحليل عينات المياه فى منطقة الدراسة

المؤشر	شرمساح (1)	الزرقا (2)	كفر المياسرة (3)	السرو (4)	شرياص (5)	كفر الشناوى (6)	كفر العرب (7)	الحد المسموح به**
الأس الهيدروجيني	7.45	7.51	7.43	7.49	7.62	7.6	7.72	7.2
العكارة	7.40	6.01	7.45	4.19	4.33	3.23	3.60	4.12
الأكسجين الذائب	5.3	1.6	4.3	6.5	6.4	5.8	5.9	6.5
الأكسجين الكيميائي المستهلك	23.84	35.2	23.84	30.56	12.48	15.68	12.64	12.30
الأكسجين الحيوي لممتص	8.35	20	8.39	5.94	4.76	4.87	3.49	4.50
مجموع المواد الصلبة	428	603	428	292	285	281	261	260
مجموع المواد الصلبة العالقة	14.65	14.75	14.65	6.15	8.6	5.65	7.15	8.5
مجموع المواد الصلبة الذائبة	331	335	331	254	260	194	211	260
الكلوريدات	177.78	187.77	177.78	79.47	71.11	75.29	73.2	71.20
العسر الكلى	200	210	200	186	164	160	162	160
القلوية الكلية	100	110	100	81	80	87	85	80
النترات	0.7	4.466	0.7	0.6	0.48	0.53	0.42	0.51
النيتريت	0.10682	0.10675	0.10682	0.06057	0.05729	0.04386	0.04834	0.05124
الأمونيا	2.22	2.45	2.12	0.68	0.73	0.71	0.75	0.75
كبريتات	47.49	54.152	47.49	38.37	35.15	33	29.51	35.20
الزنك	6	9	8	5	4	3	6	4
النحاس	5	4	3	5	3	2	3	2
الكالسيوم	155	200	200	150	100	100	150	100
الصوديوم	550	600	650	550	600	500	450	450
الفوسفات	0.32	0.39	0.39	0.1	0.09	0.08	0.07	0.07
الرصاص	-	_	-	-	-	-	-	-
الكادميوم	0.00131	0.0032	0.00131	0.002	0.00168	0.0012	0.00123	0.00152

المؤشر	شرمساح (1)	الزرقا (2)	كفر المياسرة (3)	السرو (4)	شرباص (5)	كفر الشناوى (6)	كفر العرب (7)	الحد المسموح به**
		1		6				
الحديد	0.73	0.73	0.73	0.171	0.161	0.22	0.17	0.123
الزيوت والشحوم	40	39	40	35	33	40	31	31

- تلوث مجرى الفرع فى منطقة الدراسة بالعديد من الآثار الملوثة من جراء المنشآت الصناعية والعمرانية والزراعية، وتوجد بعض العناصر الكيميائية بتركيزات عالية (الأكسجين الكيميائى المستهلك والحيوى الممتص والمواد الصلبة والكلوريدات والعسر الكلى والزيوت والشحوم)، مما يقلل من أهمية مياه النهر كمياه للشرب، وبالتالى لها تأثير على صحة السكان.

تابع: جدول(22) نتائج تحليل عينات المياه فى منطقة الدراسة

المؤشر	فارسكور (8)	ميت الشيوخ(9)	العدلية (10)	الشعراء (11)	دمياط (12)	الخياطة (13)	الشيخ درغام(14)	رأس البر (15)
الأس الهيدروجيني	7.49	7.51	7.43	7.59	7.62	7.6	7.72	7.60
العكارة	4.19	6.01	7.45	4.29	4.33	3.23	3.60	5
الأكسجين الذائب	6.5	1.6	4.3	6.5	6.4	5.8	5.9	5.9
الأكسجين الكيميائي المستهلك	30.56	35.2	23.84	30.56	12.48	15.68	12.4	13.30
الأكسجين الحيوي الممتص	5.94	5.77	8.3209	5.84	4.76	4.87	3.49	4.10
مجموع المواد الصلبة	292	603	428	290	285	281	261	250
مجموع المواد الصلبة العالقة	6.15	14.75	14.65	6.25	8.6	5.65	7.15	8.7
مجموع المواد الصلبة الذائبة	254	335	331	259	260	194	211	235
الكلوريدات	79.47	187.70	177.60	79.27	71.21	75.29	73.25	72.10
العسر الكلى	186	210	200	176	164	160	162	160

المؤشر	فارسكور (8)	ميت الشيوخ(9)	العدلية (10)	الشعراء (11)	دمياط (12)	الخياطة (13)	الشيخ درغام(14)	رأس البر (15)
القلوية الكلية	81	110	100	91	80	87	85	80
النترات	0.6	4.466	0.7	0.6	0.48	0.53	0.42	0.35
النيتريت	0.06057	0.10675	0.10682	0.06057	0.05729	0.04386	0.04834	0.04725
الأمونيا	0.68	2.25	2.10	0.68	0.73	0.71	0.75	0.75
الكبريتات	38.37	54.152	47.49	35.37	35.15	33	29.51	35.60
الزنك	5	9	8	7	4	3	6	4
النحاس	5	4	3	6	3	2	3	2
الكالسيوم	150	200	200	155	100	100	150	150
الصوديوم	550	600	650	555	600	500	450	450
الفوسفات	0.1	0.39	0.39	0.29	0.09	0.08	0.07	0.07
الرصاص	–	–	–	–	–	–	-	–
الكادميوم	0.0026	0.00321	0.00131	0.0025	0.00168	0.0012	0.00123	0.00123
الحديد	0.171	0.73	0.73	0.161	0.161	0.22	0.17	0.3
الزيوت والشحوم	35	39	40	39	33	40	31	34

المصدر: من عمل الباحث.

**الهيئة العربية للتصنيع، 1993، ص 153 طبقا لما أودرته منظمة الصحة العالمية.

- ارتفاع تركيز كل من الأكسجين الكيميائى المستهلك والأكسجين الحيوى الممتص والأمونيا وانخفاض تركيز الأكسجين الذائب ومجموع المواد الصلبة والعالقة والعسر الكلى والأمونيا والكبريتات فى العينة قرية شرمساح(رقم 1)، ومدنية الزرقا(رقم 2)، بينما تزيد القلوية الكلية فى عينة رقم 2.
- أما فى عينة رقم 3 (كفر المياسرة) فهناك ارتفاع تركيز الأكسجين الكيميائى، ولكن نسبة الأمونيا تزيد فى عينات رقم 4 (السرو) ورقم 5 (شرباص)، أما فى عينة رقم 6 (كفر الشناوى) فهناك ارتفاع تركيز كل من الأكسجين الكيميائى المستهلك وغيره.
- لقد أوضحت التحاليل أيضا أن نسب تركيز المعادن الثقيلة فى حدود المسموح به ماعدا عنصرى الأمونيا والزنك فيوجدان بنسب مرتفعة، وقد أوردت الهيئة القومية لمياه الشرب والصرف الصحى (2001، ص11) أن عنصر الرصاص يساعد على تدمير الخلايا وتشويه الخلقة وأمراض الكلى

لاسيما عند الأطفال، وذلك من جراء انتشار مصانع الأسمدة.

- ونظرا لطبيعة المياه المنصرفة الى النيل، كصرف صناعى لوحظ ارتفاع فى عنصر الزيوت والشحوم فى جميع العينات صورة (11).
- ومن أخطر العناصر المعدنية ارتفاعا عنصر الأمونيا عن الحد المسموح به بمياه النيل (انظر جدول 26) طبقا لقانون رقم 48 لسنة 1982، ويرجع ذلك الى وجود مصنع سماد وكهرباء طلخا وكفر البطيخ وموبكو، فضلا عن غياب الوعى البيئى إلا أنها تمثل خطرا صحيا على السكان، بسبب اختزان النبات لتلك العناصر فى أنسجتها.
- ارتفاع نسبة بقايا المبيدات والمركبات الهيدروكربونية ومشتقات الميثان المكلورة.

ولقد تم فحص العينات التى أخذت من مجرى فرع دمياط فأعطيت تلوثا واضحا بصفة عامة وأخذت عينة من الريم فى محطة البستان وكفر البطيخ فوجد بها نوعا من الطحالب حيث تؤدى الى رائحة كريهة والى انسداد المرشحات التى لها تأثير سام. ولوحظ أثناء العمل الميدانى ارتفاع العينات غير المطابقة للمواصفات العالمية، حيث بلغت حوالى 9 عينات بنسبة 60% من اجمالى العينات البالغة 15 عينة. واتضح أن أهم المركبات التى تلوث الماء تتمثل فى المركبات الحمضية أو القلوية وتلوثها يسبب الصدأ للأنابيب وتآكلها، وبالتالى تؤثر على صحة الإنسان.

أما المعادن الثقيلة فهى أكثر انتشارا فى المياه التى تتمثل فى كل من الحديد والمغنيسيوم وتغير من لون الماء، ويؤدى وجود الرصاص الى تدمير الخلايا وتشوه الخلقة وأمراض الكلى لاسيما عند الأطفال (Bhardwaj, 2001, p 40-43). وتلعب الكائنات الحية الدقيقة دورا في تحولات الميثان والكبريت والفسفور والنترات. وبكتريا التعفن تنتج الأمونيا التى تتأكسد إلي نترات وتكون ما يعرف باخضرار الماء صورة (12) وتظهر على شكل طبقة خضراء.

2. 10. 2. التحليل الإحصائى لعينات المياه:

ويمكن إيضاح درجة التلوث فى مياه النيل من خلال تطبيق الأساليب الإحصائية جدول (23) حيث اتضح من تطبيق معامل (ت) على عينات المياه فى منطقة الدراسة التالى:

جدول (23)

الأساليب الإحصائية لتحليل عينات المياه فى القطاعات الثلاثة بمنطقة الدراسة

المؤشر	اسم القطاع	المتوسط	الانحراف المعيارى	معامل ت	درجة الأهمية
الأس الهيدروجيني	القطاع الأول	7.47	3.65	409.15	0.000
	القطاع الثانى	7.58	0.10	162.72	0.000

المؤشر	اسم القطاع	المتوسط	الانحراف المعيارى	معامل ت	درجة الأهمية
	القطاع الثالث	7.51	0.18	100.59	0.000
	منطقة الدراسة	7.56	9.44	310.09	0.000
العكارة	القطاع الأول	6.26	1.53	8.16	0.004
	القطاع الثانى	4.91	1.75	6.27	0.003
	القطاع الثالث	4.49	1.51	7.28	0.001
	منطقة الدراسة	4.95	1.53	12.56	0.000
الأكسجين الذائب	القطاع الأول	4.43	2.09	4.24	0.024
	القطاع الثانى	5.00	1.94	5.76	0.005
	القطاع الثالث	5.90	0.84	17.18	0.000
	منطقة الدراسة	5.25	1.64	12.39	0.000
الأكسجين الكيميائي المستهلك	القطاع الأول	28.36	5.55	10.22	0.002
	القطاع الثانى	22.11	10.08	4.90	0.008
	القطاع الثالث	18.04	7.49	5.89	0.002
	منطقة الدراسة	21.67	9.05	9.28	0.000
الأكسجين الحيوي الممتص	القطاع الأول	10.67	6.32	3.37	0.043
	القطاع الثانى	4.97	0.98	11.35	0.000
	القطاع الثالث	5.23	1.71	7.50	0.001
	منطقة الدراسة	6.59	4.05	6.31	0.000
مجموع المواد الصلبة	القطاع الأول	437.75	127.46	6.87	0.006
	القطاع الثانى	344.40	145.02	5.31	0.006
	القطاع الثالث	299.17	64.94	11.28	0.000
	منطقة الدراسة	351.20	119.64	11.37	0.000
مجموع المواد الصلبة العالقة	القطاع الأول	12.55	4.21	5.88	0.010
	القطاع الثانى	8.46	3.69	5.12	0.007
	القطاع الثالث	8.50	3.25	6.40	0.001
	منطقة الدراسة	9.57	3.88	9.55	0.000
مجموع المواد الصلبة الذائبة	القطاع الأول	312.75	39.12	15.95	0.001
	القطاع الثانى	250.80	54.76	10.24	0.001

المؤشر	اسم القطاع	المتوسط	الانحراف المعيارى	معامل ت	درجة الأهمية
	القطاع الثالث	248.33	48.18	12.62	0.000
	منطقة الدراسة	266.33	53.44	19.30	0.000
الكلوريدات	القطاع الأول	155.70	51.04	6.10	0.001
	القطاع الثانى	97.35	50.59	4.30	0.013
	القطاع الثالث	91.45	42.30	5.29	0.003
	منطقة الدراسة	111.09	51.85	8.30	0.000
العسر الكلى	القطاع الأول	199.00	9.87	40.34	0.009
	القطاع الثانى	176.40	21.51	18.34	0.000
	القطاع الثالث	170.33	15.71	26.54	0.000
	منطقة الدراسة	180.00	19.73	35.34	0.000
القلوية الكلية	القطاع الأول	97.75	12.12	16.13	0.000
	القطاع الثانى	88.60	12.30	16.11	0.000
	القطاع الثالث	87.17	7.57	28.19	0.000
	منطقة الدراسة	90.47	10.78	32.49	0.000
النترات	القطاع الأول	1.62	1.90	1.70	0.001
	القطاع الثانى	1.29	1.77	1.64	0.000
	القطاع الثالث	0.51	0.13	9.99	0.000
	منطقة الدراسة	1.07	1.38	2.99	0.010
النيتريت	القطاع الأول	9.53	2.31	8.24	0.187
	القطاع الثانى	6.17	2.66	5.18	0.007
	القطاع الثالث	6.07	3.35	6.33	0.001
	منطقة الدراسة	7.08	2.70	10.17	0.000
الأمونيا	القطاع الأول	1.87	0.80	4.60	0.004
	القطاع الثانى	10.02	0.69	3.34	0.029
	القطاع الثالث	0.95	0.56	4.15	0.009
	منطقة الدراسة	1.22	0.74	6.38	0.000
الكبريتات	القطاع الأول	46.78	6.48	14.46	0.014
	القطاع الثانى	38.04	9.57	8.89	0.001

المؤشر	اسم القطاع	المتوسط	الانحراف المعيارى	معامل ت	درجة الأهمية
	القطاع الثالث	36.0	6.07	14.52	0.000
	منطقة الدراسة	39.59	8.36	18.35	0.000
الزنك	القطاع الأول	7.00	1.83	7.67	0.001
	القطاع الثانى	5.40	2.30	5.25	0.006
	القطاع الثالث	5.33	1.97	6.64	0.001
	منطقة الدراسة	5.80	2.04	10.99	0.000
النحاس	القطاع الأول	4.25	0.96	8.88	0.005
	القطاع الثانى	3.40	1.14	6.67	0.003
	القطاع الثالث	3.17	1.47	5.27	0.003
	منطقة الدراسة	3.53	1.25	10.98	0.000
الكالسيوم	القطاع الأول	176.25	27.50	12.82	0.001
	القطاع الثانى	140.00	41.83	7.47	0.002
	القطاع الثالث	142.50	37.91	9.21	0.000
	منطقة الدراسة	150.67	37.84	15.42	0.000
الصوديوم	القطاع الأول	587.50	47.87	24.55	0.000
	القطاع الثانى	540.00	65.19	18.52	0.000
	القطاع الثالث	534.17	81.87	15.98	0.000
	منطقة الدراسة	550.33	68.15	31.28	0.000
الفوسفات	القطاع الأول	0.30	0.14	4.37	0.002
	القطاع الثانى	0.15	0.14	2.38	0.076
	القطاع الثالث	0.17	0.14	2.90	0.034
	منطقة الدراسة	0.19	0.14	5.24	0.000
الرصاص	القطاع الأول	00	00	00	00
	القطاع الثانى	00	00	00	00
	القطاع الثالث	00	00	00	00
	منطقة الدراسة	00	00	00	00
الكادميوم	القطاع الأول	2.11	9.54	4.42	0.027
	القطاع الثانى	1.86	7.00	5.95	0.004

المؤشر	اسم القطاع	المتوسط	الانحراف المعيارى	معامل ت	درجة الأهمية
	القطاع الثالث	1.89	8.25	5.51	0.003
	منطقة الدراسة	1.83	7.64	9.29	0.000
الحديد	القطاع الأول	0.59	0.30	4.22	0.024
	القطاع الثانى	0.29	0.25	2.63	0.058
	القطاع الثالث	0.29	0.22	3.20	0.024
	منطقة الدراسة	0.37	0.27	5.39	0.000
الزيوت والشحوم	القطاع الأول	38.50	2.38	32.35	0.000
	القطاع الثانى	35.60	3.84	20.69	0.000
	القطاع الثالث	36.17	3.97	12.33	0.000
	منطقة الدراسة	36.60	3.54	40.03	0.000

المصدر: من عمل الباحث.

- تختلف القطاعات من قطاع الى آخر طبقا للأساليب الإحصائية المستخدمة، فالمتوسط الحسابى لعينات المياه فى القطاعات الثلاثة يختلف باختلاف المتغيرات المختلفة لعينات المياه وأن الانحراف المعيارى ينحصر مابين 0.14- 127.46 فى القطاع الأول، ومابين 0.14- 119.64 فى القطاع الثانى، بينما يتراوح فى القطاع الثالث مابين 0.14- 81.78 وينحصر مابين 0.14- 127.46 فى المنطقة ككل، ويفسر ذلك اختلاف أسباب التلوث داخل المنطقة. وبلغ الانحراف المعيارى أقصاه بالنسبة للمتغيرات الزائدة فى عينات التحليل، وخاصة المتعلقة بالمتغيرات الاقتصادية المنتشرة على طول المجرى، وبلغت أدناه لكونها أقل المتغيرات نصيبا فى التلوث.
- انحصر معامل ت مابين 1.7- 409.15 فى القطاع الأول وبين 4.03- 310.09 فى القطاع الثانى ومابين 3.20- 100.59 فى القطاع الثالث، وينحصر مابين 2.99- 221.10 فى المنطقة ككل، ويفسر ذلك أيضا تباين أسباب التلوث داخل المنطقة. ومجمل القول أن درجة اعتماد الجهات الحكومية والأهلية على مياه النيل بصورة كبيرة، نظرا لأنه يمثل المصدر الرئيسى فى المنطقة، فضلا عن التذبذب العالى للمتغيرات المختلفة فى تحاليل عينات المياه.

ولقد لاحظ الباحث أثناء الدراسة الميدانية أن معظم المحطات المائية تقع على طول مجرى فرع دمياط وتأخذ مياهها من أعلى حيث يتراكم ورد النيل صورة (13) بكميات هائلة أمام المأخذ، مما يؤثر على طعم المياه المعالجة ورائحتها،

وزيادة المحتوى البكتريى، فضلا عن غياب معامل الجودة وقصور فى دور وزارة الصحة والسكان، وكل ذلك يؤدى الى أضرار بالصحة العامة للسكان.

2. 11. نتائج الدراسة الميدانية:

لقد اعتمد الباحث فى دراسته على أخذ عينة عشوائية بسيطة عن طريق العمل الميدانى شملت 250 استبانة تم توزيعها بصورة عشوائية فى مجموعة المدن والقرى المختارة بمنطقة الدراسة حيث أوضحت النتائج التى وردت من مجتمع الدراسة وجاءت متطابقة مع بعضها البعض بغض النظر عن حجم العينة، ومتمشية مع الواقع، نتيجة انتشار التلوث فى المجرى. ولقد أوضحت عينة الدراسة أن هناك تقاربا كبيرا فى نسبة مصادر التلوث من التلوث الصناعى 34.3% وبين التلوث الزراعى 38.2% والتلوث الصحى 27.5%. أما بالنسبة لمدى علم أفراد العينة بمسئولية التلوث فقد تردد أن حوالى 62.1% منها مسئولية السكان، وفى حين أن نسبة 36.9% يرون أن مسئولية الحكومة والرقابة الادارية فى هذا التلوث.

وأما فيما يتعلق بنتائج الاستبيان عن كيفية الحد من التلوث فقد أيدت نسبة كبيرة بلغت حوالى 56.3% أن الحكومة يجب أن تلعب دورا كبيرا فى الحد من التلوث عن طريق الرقابة، بينما بلغت نسبة دور الأفراد حوالى 28.5%، تليها فى الترتيب المؤسسات الحكومية التى بلغت حوالى 16.2%. مما تقدم نلاحظ أن معظم من شملهم الاستبيان يرون أن الخطوة الايجابية يجب أن تكون من قبل وزارة الرى 49% ونسبة31% وزارة الصحة ونسبة 5% وزارة الزراعة وحوالى 15% من لجان مشتركة.

وأما بالنسبة للدافع الدينى فهذا يمكن استغلاله فى خفض معدلات التلوث عن طريقة تنمية الحس الدينى نحو خطورة هذا الأمر ودفعهم الى خفض التلوث عن طريق حسهم بالمساجد ووسائل الإعلام المختلفة والمدارس والجامعات المختلفة، ويرى حوالى 72.1% من أفراد العينة أن التطور الاقتصادى له دور واضح فى التلوث عن طريق قيام المنشآت الصناعية على طول المجرى وجهل المزارعين بلغ حوالى 27.9% من اجمالى العينة.

2. 12. نتائج التلوث:

تعد دراسة المشكلات الصحية فى سكان منطقة الدراسة وكذا الوفيات وأسبابها وتوزيعها من أهم مؤشرات الحالة الصحية لدى السكان ومدى الاحتياج لشكل ونوع الرعاية الصحية المطلوب توافرها (WHO, 1983, p7). ولقد حذر البنك الدولى من خطورة نفص المياه الصالحة للاستخدام البشرى، فقد وجد أن كثير من الدول النامية تعانى من نقص المياه الصالحة للاستخدام وأن ملايين البشر يموتون كل عام بسبب أمراض ترتبط بالمياه (Montalgne and Essick, 2002,

p 33). وتقاس حالة الإصابة بالمرض بين السكان بمقياس أو معدل انتشار المرض (عبد الحميد يوسف، 1996، ص 94) كما جاءت فى المعادلة التالية:

$$\text{معدل انتشار المرض} = \frac{\text{عدد حالات المرض}}{\text{اجمالى عدد العينات}} \times 100$$

ويستخدم هذا المقياس للتعرف على مدى انتشار الأمراض فى مجتمع معين، وعليه فدور تلوث المياه فى انتشار العديد من الأمراض المعدية والطفيلية وغيرها من الأمراض الأخرى، نظرا لأنها تحتوى على مواد سامة ناجمة عن المخلفات السائلة (Mazrook, 1988, p22)، ومع زيادة الملوثات الكيماوية المختلفة بدأت تظهر آثار صحية متعددة لم تكن منتشرة من قبل. فهناك مؤشرات تشير الى أن زيادة تلوث المياه تسبب العديد من أمراض الكلى والمعدة وبعض حالات التسمم (أحمد الجلاد، 1994، ص 98) والالتهاب الكبدى والأمراض المتوطنة والتسمم الغذائى (وزارة الصحة والسكان، 1999، ص 44). وقد تم الاعتماد على البيانات الإحصائية التى تصدرها وزارة الصحة ومديرية الشئون الصحية بدمياط، وكذلك سجلات بعض المستشفيات الخاصة والحكومية للحصول على المعلومات وبيان الأمراض المختلفة.

ويأتى التوزيع الجغرافى للأمراض فى منطقة الدراسة، نتيجة العوامل البيئة المختلفة لدى السكان ومدى انتشار الأمراض بينهم، وعليه تتعدد الأمراض فى منطقة الدراسة وتتمثل فى التالى:

أ)الاصابة بالفشل الكلوى:

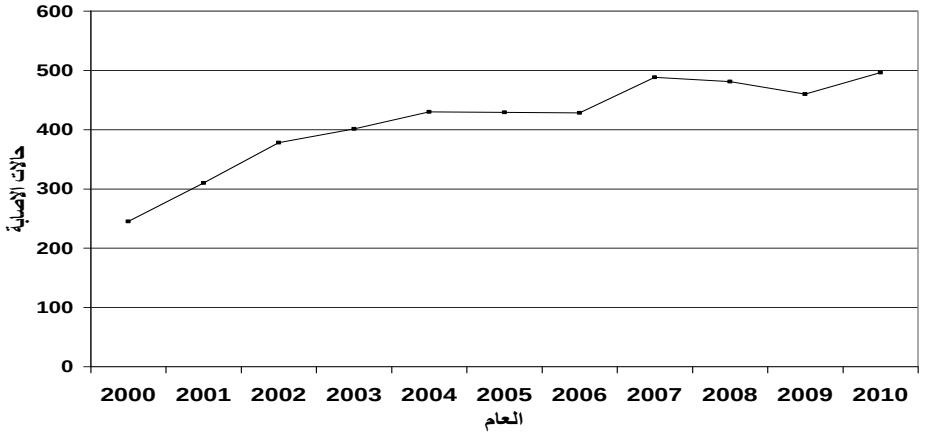
ويتضح من تحليل جدول (24) والشكل (17) أن ارتفاع عدد حالات الفشل الكلى بمنطقة الدراسة والذى أهمل علاجها منذ فترة بعيدة. وعلى الرغم من ذلك إلا أن هناك ارتفاع فى حالة الإصابة، وعلى الرغم من ذلك فان أسباب التلوث مازالت محدودة وأن طرق الوقاية والعلاج أعطيت تقدما ملموسا.

جدول (24) حالات الفشل الكلى فى منطقة الدراسة

السنة	حالات الإصابة	السنة	حالات الاصابة
2000	**245**	**2006**	**428**
2001	**310**	**2007**	**488**
2002	**378**	**2008**	**481**
2003	**401**	**2009**	**460**
2004	**430**	**2010**	**496**

2005	429	-	-

شكل (17) تطور حالات الإصابة بالفشل الكلوى فى منطقة الدراسة فيما بين 2000-2010



ب)الإصابة بالبلهارسيا :

هى أحد الأمراض المتوطنة فى مصر وتنتقل العدوى إلى الإنسان من خلال تلامسه مع المياه الملوثة التى تحتوى على الطور المعدى عند رى الأراضى الزراعية أو الاستحمام فى الترع، ويعزى ذلك إلى زيادة تلوث المجارى المائية بالمخلفات الآدمية التى تحتوى على بويضات البلهارسيا المعوية، بينما تزيد معدلات البلهارسيا المعوية بصفة عامة فى محافظات الدلتا عن غيرها وخاصة فى محافظات كفر الشيخ (23.3%)، دمياط (16.5%)، الشرقية (15.5%) الدقهلية (14.6%)، وهى محافظات تزيد بها عينات المياه غير المطابقة بكتريولوجيا.

جدول (25)

الاصابة ببعض الأمراض فى منطقة الدراسة فى عامى2005-2010

العام	البلهارسيا	الطفيليات %	*الإلتهاب الكبدى	*التيفود
2005	86367	8	347	41
2010	99456	16.2	402	139

المصدر: مديرية الشئون الصحية بدمياط، 2010 * معدل الانتشار (لكل 100.000)

وطبقا للبعد التاريخى لمعدلات انتشار البلهارسيا البولية فيلاحظ أنها انخفضت من 14.1% عام 1979 الى 2.4% عام 1994، فى الوقت التى زاد معدل انتشار البلهارسيا المعوية من 8% عام 1979 الى 14.2% عام 1994. وبلاحظ من تحليل جدول (25) ارتفاع معدل الإصابة بالبلهارسيا لاسيما البلهارسيا

المعوية حيث بلغ عدد المصابين حوالى 86367 عام 2005 وارتفعت ووصلت الى 99456 عام 2010 فى محافظة دمياط، ويرجع ذلك الى تلوث المجارى المائية. وارتفعت الى 16.5% فى المنطقة حيث تجاوزت معدل الإصابة بالجمهورية 14.2% (وزارة الصحة والسكان، 1999، ص 44-45).

وبتطبيق معامل الارتباط بين كمية المياه المستهلكة وعدد المصابين بالبلهارسيا وجد أن هناك ارتباط قوى بلغ حوالى 0.87 وهذا دليل على وجود علاقة واضحة مابين تلوث المياه وعدد المصابين بالبلهارسيا فى منطقة الدراسة.

ج) الإصابة بالطفيليات:

تعد الإصابة بالطفيليات من أهم العوامل المؤثرة على الصحة العامة للسكان، حيث تتبعها مجموعة كبيرة من الكائنات الحية واسعة الانتشار مثل الإسكارس والاكسيورس والأميبا والجاريا وغيرها، حيث إن معظمها مقاومة لكل وسائل التطهير المستخدمة فى معالجة مياه الشرب بالطريقة العادية. ولذا فان الكلور المتبقى لايتناسب مطلقا مع التخلص من هذه الكائنات، ويجب التركيز فى إزالتها على عمليات الترسيب والترشيح الجيد للمياه.

ويلاحظ من تحليل جدول (25) ارتفاع معدل الإصابة بالطفيليات حيث بلغ حوالى 7% عام 1980 ووصلت الى 8% عام 2005 ثم واصلت ارتفاعها الى 16.2% عام 2010 فى محافظة دمياط، ويرجع ذلك الى زيادة تلوث المجارى المائية. وبتطبيق معامل الارتباط بين كمية المياه المستهلكة وعدد المصابين بالطفيليات وجد أن هناك ارتباط قوى بلغ حوالى 0.91 وهذا دليلا واضحا على الارتباط القوى مابين مياه تلوث المجارى المائية وعدد المصابين.

د)الاصابة بالالتهاب الكبدى الوبائى، والتيفود:

يرجع انتشار مرض الالتهاب الكبدى فى المنطقة الى التلوث العال، ولكن معدل الإصابة بمرض التيفود متذبذبا مابين 2005-2010. ويتضح من تحليل جدول (25) أن ارتفاع أمراض الالتهاب الكبدى من 338 عام 2005الى 402 عام 2010 والتيفود من 41 عام 2005 الى 139 عام 2010 لكل 100000نسمة، وهذه الزيادة فى المعدلات ترجع الى زيادة فى مصادر التلوث المائى، وإذا أخذنا فى الاعتبار إرتفاع نسب عينات مياه الشرب غير المطابقة بكتريولوجيا والتى تعنى إحتمال تواجد مسببات الأمراض فى هذه المياه فانه يمكن القول أن السالمونيلا المسببة لمرض التيفود قد تجد منفذا للهروب من خطوات تنقية المياه (مقابلة شخصية مع المدير العام لهيئة المياه والصرف الصحى، 2011)، مما يعطى مؤشرا إلى الحاجة إلى معالجة مياه الشرب بطرق حديثة.

هـ) الإسهال والنزلات المعوية:

وهى من الأمراض الخطيرة التى تصيب الأطفال أقل من 5 سنوات، وتؤدى إلى الوفاة بسبب مضاعفات المرض الخطيرة وأهمها الجفاف، وقد تغلبت وزارة الصحة والسكان على بذل الجهود للحد من الأمراض، بتنفيذ برنامج تطعيم الأطفال عن طريق الفم فإنخفضت نسبة الوفيات للأطفال بصفة عامة، وبسبب الإسهال بصفة خاصة على مدار السنوات العشر الماضية.

ويتضح من تحليل بيانات مديرية الصحة بدمياط أنه قد بلغ عدد الأطفال المصابين أقل من 5 سنوات بالإسهال والنزلات المعوية عام 1980 85.8% ، 25.5% وإنخفض قليلا عام 2010 " إلى 55.8%، 21.5% على التوالى. وتنتقل العدوى إلى الأطفال الى العديد من الأسباب المختلفة. أما النزلات المعوية أقل من سنة بلغت حوالى 11.2 عام 1980 وبلغت 9.2 عام 2010 أما النزلات المعوية أقل من 5 سنوات فبلغت 12.3 عام 2010 بعد أن كانتت 14.3 عام 1980 ويعزى ذلك الى التقدم الطبى.

و) الإصابة بالدفتريا:

تتعدد الإصابة بالدفتريا والأمراض الأخرى فى منطقة الدراسة حيث تختلف من عام الى أخر كما هو وارد فى جدول (26):

جدول (26)

اتجاه معدلات الإصابة بالأمراض المعدية فى الفترة من (1980-2010)

المعدل لكل100000نسمة

المرض	1980	1990	2000	2010	معدل التغير بين 1980-2010
الدفتريا	2.2	0.2	0.2	0.2	2
أمراض أخرى	2.9	0.6	0.3	0.2	2.7

المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، إحصاءات المواليد والوفيات، 1990

مديرية الصحية بدمياط، بيان عدد الإصابات بالأمراض المعدية، سنوات مختلفة.

ويلاحظ من جدول (26): أن الدفتريا والأمراض الأخرى فى منطقة الدراسة تقل خلال فترة الدراسة حيث كانت فى بداية الفترة حوالى 2.2 و 2.9 على التوالى ثم واصلت انخفاضها عام 2010 الى 0.2 و0.2 لكل100000نسمة، ويرتبط ذلك بتلوث البيئة المحيطة وخاصة مياه الشرب والطعام، ويرجع سبب الانخفاض الى الاهتمام الطبى والثقافة.

3. 1. التلوث والعلاج:

لقد كان نتيجة لانتشار الأمراض المختلفة فى منطقة الدراسة الأمر الذى أدى الى ارتفاع تكلفة علاج الأمراض من تلوث المياه أصبح عاليا جدا، حيث يختلف من مرض الى آخر.

جدول(27)

تكلفة علاج بعض الأمراض بمنطقة الدراسة

نوع العلاج	تكلفة الحالة/جنيه	عدد الحالات	التكلفة النهائية**
أمراض متوطنة	850	233997	198555750
فشل كلوى	9000	496	4464000
التهاب كبدى	4000	402	1608000
امراض اخرى	250	234	58500
اجمالى التكلفة			204686350

المصدر: إدارة الطب الوقائى بدمياط، عام 2010.

** من حساب الباحث.

ويلاحظ من تحليل الجدول (27) أن ارتفاع تكلفة الأمراض فى محافظة دمياط يرجع الى ارتفاع عدد الحالات، ويلاحظ أن تكلفة العلاج أعلى بكثير من علاج التلوث ذاته، ولذا ينصح باستخدام طرق علاجية لمعالجة الأسباب للحد من التلوث المائى بالمنطقة التى تتجاوز 204,7 مليون جنيه أو الحد من مصادر التلوث.

4. 1. الاحتياجات المائية لمنطقة الدراسة:

يعد مجرى نهر النيل موردا هاما لجذب السكان على جانبى المجرى، حيث يعد المصدر الرئيسى للاستخدامات البشرية. وفى ظل الزيادة السكانية سوف تعمل على وجود عبء كبير على صحة السكان نهيك على ارتفاع كمية الملوثات التى تؤدى الى تفاقم المشكلات المائية المختلفة.

جدول (28)

متوسط استهلاك الفرد من المياه فى منطقة الدراسة

الغرض	متوسط الاستهلاك باللتر يوميا طبقا لمنظمة الفاو	*متوسط استهلاك الفرد فى محافظة دمياط باللتر/يوميا			*المتوسط السنوى للاستهلاك من المياه
		الريف	المدينة	المتوسط	
الشرب	2.3	2.5	2.5	2.5	9125
الطهى	4.5	4.2	4.7	4.5	16425
غسل أدوات المطبخ	13.6	11.3	12.5	11.9	4343.5

الاغتسال	**18.2**	**18.3**	**18.4**	**18.4**	**6716**
غسل الملابس	**13.6**	**14.4**	**16.4**	**15.4**	**5621**
داخل الحمامات	**27.3**	**28.9**	**28.2**	**28.6**	**10439**
استخدامات أخرى	**27.3**	**28.4**	**28.4**	**28.4**	**10366**
الاجمالى اليومى	**106.8**	**108**	**111.1**	**109.7**	**40040.5**

المصدر: *الحساب من عمل الباحث.

ويلاحظ من تحليل جدول(28) ارتفاع نصيب الفرد فى دمياط سواء فى الحضر أو الريف وطبقا للتقدير السكانى عام 2011 تم حساب الاحتياجات المائية التى قدرت بأكثر من 164 مليون م3، وعليه يصبح هناك عجزا كبيرا فى منطقة الدراسة يستلزم الترشيد الجاد والمعالجة، نظرا لأن معظم دول العالم تعد حل مشكلة المياه العذبة المناسبة من أولوياتها (فاطمة العبد الرزاق، 2007، ص113).

جدول(29)

تقدير عدد سكان محافظة دمياط وكميات مياه الشرب المطلوبة عام 2021

المركز	**السكان فى 2021***	**كمية المياه المطلوبة عام 2021 مليون م3**	**كمية المياه الحالية مليون م3**	**الفرق**
دمياط	**538**	**40.5**	**31.2**	**9.3**
فارسكور	**249**	**18.8**	**12.4**	**6.4**
كفر سعد	**508**	**38.3**	**25.4**	**11.9**
الرزقا	**151**	**11.4**	**5.9**	**5.5**
اجمالى دمياط	**1446***	**109.0**	**74.9**	**31.1**

الجدول من عمل الباحث اعتمادا على: المركز الديموجرافى، إسقاطات السكان المستقبلية لمحافظات مصر لأغراض التخطيط والتنمية بمحافظات الوجه البحرى، القاهرة، ص 23. * الجدول بالألف

ويلاحظ من تحليل جدول(29) ارتفاع أعداد السكان بالمراكز الادارية بمنطقة الدراسة مع التوقع فى ارتفاع معدلات كميات مياه الشرب عام 2021 وفى ظل انخفاض كمية المياه الحالية، وعلى الرغم من ذلك وجد اختلاف مابين حساب الباحث والمركز الديموغرافى بفارق واضح بلغ 31.1 مليون/م3 الا أنه فى النهاية لوحظ عجزا مائيا يتطلب اتخاذ اجراءات جادة نحو هذا الأمر.

5. 1. النتائج والتوصيات:

يهتم هذا البحث بدراسة أثر تلوث نهر النيل من منظور جغرافى، حيث ركز على التباين فى مؤشرات المناخ والخصائص المورفومترية للمجرى، مع محاولة تفسير الإختلاف المكانى والكشف عن وجود وإظهار الأسباب الرئيسة للتلوث وأثرها على صحة السكان. وعليه لقد توصلت الدراسة الى العديد من النتائج تتمثل فى التالى:

- ☒ لقد لعب الضبط المكانى للمراكز العمرانية دورا واضحا فى تلويث المجرى والذى ساعد فى جذب الأنشطة البشرية والاقتصادية بالمنطقة، بالاضافة أنها تمثل نهاية المجرى ومصدرا للنفايات.
- ☒ اختلاف الخصائص المكانية لمجرى النهر تمثلت فى اختلاف عرض المجرى ونوع التعرج وعمقه واختلاف الخصائص المورفولوجية مع تباين واضح فى الظروف المناخية التى ساعدت على تلويث المياه.
- ☒ لقد لعبت مواضع مدن كفر البطيخ ودمياط وفارسكور وغيرها دورا بارزا فى ارتفاع درجة التلوث أدى إلى إهمال المجرى الذى يمثل منافسا قويا لأية مشاريع تهدف إلى التنمية البشرية.
- ☒ اختلاف مصادر التلوث المائى فى منطقة الدراسة، وبالتالى ترتب عليه وجود عناصر مختلفة ظهرت فى تحاليل عينات المياه مثل: اسهام الأساليب الاحصائية فى الحصول على نتائج جيدة ودقيقة عن طريق استخدامها فى ايضاح دور الخصائص المكانية للمجرى وتفسير أسباب وعوامل تلوثه.

وطبقا لنتائج الدراسة اتضح انتشار العديد من الأمراض وفى ضوء المشكلات المختلفة اقترح الباحث بعض الحلول لعلاج تلوث مياه المجرى تتمثل فى التالى:

- ملاحظة أماكن رش المبيدات التى تستعمل للمحاصيل الزراعية على ألا تكون بالقرب من مجرى فرع النيل والقنوات والترع. وعدم إلقاء المواد البلاستيكية فى مجرى النيل، لأن ذلك يسبب الضرر بها.
- منع تصريف المياه الساخنة الناتجة عن محطات توليد الطاقة إلى النهر، كما ينبغى عقد اتفاقيات محلية بينها وبين ادارة المحافظة.
- محاولة إعادة تدوير بعض نفايات مصانع منطقة الدراسة بدلا من إلقائها فى المجرى والمصارف طالما لا يوجد ضرر من إعادة استخدامها مرة أخرى.
- التحليل الدورى الكيميائى والحيوى للماء بواسطة مختبرات متخصصة لضمان المعايير التى تتحقق بها جودة المياه وعدم تلوثها بصورة مستمرة.
- الحد من تلوث المياه حيث يثير الكثير من المشاكل المتداخلة وإلزام المؤسسات الصناعية بمتطلبات معالجة المياه العادمة من مخلفات الصناعة.

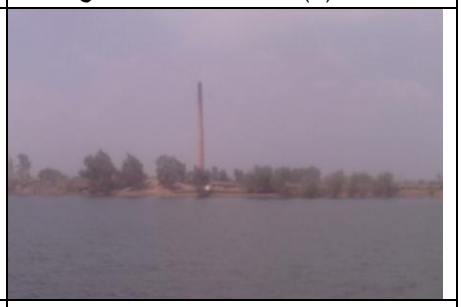
- وضع الشروط البيئية اللازمة لعمليات تجميع وتخزين ونقل النفايات الصلبة والسائلة الناجمة عن الأنشطة الصناعية والتخلص من نفايات الإنسان بطريقة سليمة مع الاستفادة منها.
- وضع الأسس والإرشادات والمتطلبات لترشيد استهلاك المياه، وحماية مصادر المياه من مختلف أنواع التلوث.

أهم الصور الفوتوغرافية

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>صورة(1أ) رمى القمامة على ضفاف النيل فى قرية كفر العرب</td><td>صورة(1ب) رمى النفايات على ضفاف النيل فى قرية الخياطة</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>صورة(2أ) ظهور زيت السفن فى عزبة البرج نتيجة الصيانة</td><td>صورة(2ب) صرف مياه مصنع ادفينا فى عزبة البرج</td></tr>
</table>

صورة (3) محطة كهرباء كفر البطيخ

صورة (4) الابادة الجماعية فى الأسماك عن كفر البطيخ



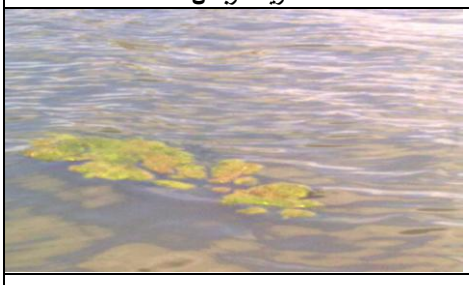
صورة (5) مصانع الطوب فى قرية كفر العرب

صورة (6أ) صرف مخلفات المصانع الى نهر النيل

صورة (6ب) صرف مخلفات المصانع الى نهر النيل

صورة (7أ) القاء مخلفات الصرف الصحى للمنازل فى قرية شرباص

صورة (7ب) القاء مخلفات الصرف الصحى فى دمياط



صورة (7ج) تغيرلون مياه المجرى فى دمياط

صورة (7د) القاء مخلفات الصرف الصحى فى مجرى النيل بدمياط

صورة (8أ) القاء مخلفات الصرف الزراعي عند قرية السرو

صورة (8ب) القاء مخلفات الصرف الزراعى عند قرية الرطمة

صورة (9) ارتفاع الكثافة العمرانية على طول المجرى عند فارسكور

صورة (10أ) سوء سلوك السكان نتيجة الاستحمام فى المجرى

صورة (10ب) القاء مخلفات المستشفيات فى المجرى

صورة (10ج) غسيل الدراجات فى المجرى فى قرية العدلية

صورة (11) ظهور الزيت على سطح المياه عند كفر البطيخ

صورة (12) اخضرار الماء نتيجة انتشار مركبات النتيرات والفوسفات

صورة (13) ظهور ورد النيل فى دمياط

قائمة المصادر والمراجع

أ. المراجع العربية :-

أ) الاحصاءات والتقارير:

1. الجهاز المركزى للتعبئة والاحصاء (2011): محافظة دمياط ، الاطار الصناعى.
2. الجهاز المركزى للتعبئة والاحصاء، محافظة دمياط، التعدادات السكانية 1986-2006.
3. إدارة الطب الوقائى بدمياط (2010) ادارة البيانات الاحصائية.
4. المجالس القومية المتخصصة (2001): تقرير المجلس القومى للخدمات والتنمية الاجتماعية، الدورة 21، القاهرة.
5. المركز القومى لبحوث المياه (1995): رؤية الاحتياجات المستقبلية لاستخدامات مياه الشرب والصناعة حتى عام 2025، تقرير فنى، مشروع البحوث الإستراتيجية، القاهرة.
6. المركز القومى لبحوث المياه (1996): التحكم فى التلوث والحفاظ على نوعية المياه على طول فرع رشيد، ، تقرير فنى، مشروع البحوث الإستراتيجية، القاهرة.
7. الهيئة العامة للتصنيع (1993): دراسة تأثير الصناعات على البيئة فى جمهورية مصر العربية، أكاديمية البحث العلمى، القاهرة.
8. الهيئة العامة للتصنيع (2011): تقرير عن دراسة تأثير الصناعات على البيئة فى دمياط، اكاديمية البحث العلمى القاهرة.
9. الهيئة العامة للمياه الشرب بدمياط،2001و 2010، ادارة البيانات.
10. الهيئة العامة للأرصاد الجوية، قسم البيانات الاحصائية، ادارة المناخ، غير منشورة، القاهرة خلال الفترة 1980-2011.
11. الهيئة القومية لمياه الشرب والصرف الصحى (2001): تقرير عن متابعة أداء وتقويم شركة مياه الشرب بدمياط.
12. كلية العلوم بدمياط (1995): دراسة نتائج الاستقصاءات الميدانية لمصادر التلوث بالنيل وتنقية مياه الشرب بمحافظة دمياط، يوليو.
13. محافظة دمياط (1995): المشروعات المختلفة، دمياط.
14. محافظة دمياط(2000): مركز المعلومات واتخاذ القرار، إدارة الاحصاء، دراسة عن قرى محافظة دمياط.
15. محافظة دمياط (2010): ادارة البيئة.
16. محطة كهرباء كفر البطيخ (2011): ادارة البيانات والاحصاء.
17. مديرية الشئون الصحية بدمياط ، بيان أقسام المسالك البولية، من 2000 حتى 2010.
18. معهد بحوث الصرف(1996): المركز القومى لبحوث المياه، الكتب النوعية مياه الصرف(1990-1996)، القاهرة.

19. منظمة الصحة العالمية، المواصفات العالمية للمياه الشرب، 1995.
20. منظمة الصحة العالمية، 1997.
21. مديرية الشئون الصحية بدمياط، ادارة المستشفيات، 2000-2010
22. وزارة الصحة والإسكان(1999): مشروع الطوارئ وصحة البيئة، الدليل التدريبى فى مجال الطوارئ الصحية وإصحاح مياه الشرب، القاهرة.
23. وزارة الصناعة (1999): الآثار البيئة للنمو الصناعى، محافظات الوجه البحرى والقبلى، القطاع الصناعى.
24. وزارة الأشغال العامة والموارد المائية (1997): إستراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام 2017، القاهرة.
25. وزارة الأشغال العامة والموارد المائية (2001): السياسة القومية لإعادة مياه الصرف الزراعى، مشروع السياسات المائية ، القاهرة.
26. ب) الخرائط والأطالس:
27. ادارة المساحة العسكرية (1985) مجموعة من الصور الجوية تغطى فرع دمياط بمقياس رسم 1: 10000، مشروع زمامات القرى المصرية، القاهرة.
28. الهركز القومى للمياه بالقناطر الخيرية (1985): خرائط قطاعات مجرى نهر النيل (فرع دمياط) مقياس رسم 1: 5000.
29. الهيئة العامة للمساحة الأرضية، الخرائط الطبوغرافية، خريطة محافظة دمياط 1: 100000، طبعة 1996.
30. ج) الدوريات والبحوث:
31. أحمد محمود عبد العال(1997) الاختلافات الإقليمية للتنمية فى مصر، مجلة كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد التاسع.
32. أسامة الخولى (2002): البيئة وقضايا التمنية والتصنيع، دراسات حول الواقع البيئى فى الوطن العربى والدول النامية، سلسلة عالم المعرفة، العدد 285، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب، الكويت، سبتمبر.
33. جودة التركمانى (1991): جيمورفولوجية المراوح على جانبى وادى الغائب بشبه جزيرة سيناء، مجلة كلية الآداب، جامعية المنوفية، العدد الخامس، ابريل، ص 96-144.
34. رمزى راشد (2002): تلوث المجارى المائية بنواحى مركز أجا، الجمعي ة الجغرافية المصرية، العدد 40، الجزء الثانى، ص 265- 296.
35. شحاته طلبة(2002): فاعلية الامطار والاحتياجات المائية فى المدينة المنورة، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد 40، الجزء الثانى، ص 129-173.
36. صلاح معروف (2008): الميزانية المائية ومستقبل حرفة الزراعة فى المنطقة الشرقية- سلطنة عمان بواسطة الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة كلية الآداب- جامعة المنصورة، العدد 43، أغسطس ، ص 669-827.
37. عزة أحمد عبد الله (2004): دراسات جيومورفولوجية فى مناطق مختارة من والاراضى المصرية والسعودية، منشاة المعارف، الإسكندرية.
38. على شاهين(1978): بعض الظاهرات الجيومورفولوجية فى دلتا النيل، الجمعي ة

الجغرافية المصرية، العدد 11، ص 265- 296.
39. فاطمة حسين العبد الرزاق (2007): المياه فى دولة الكويت بين الهدر والترشيد، الجمعية الجغرافية المصرية، الجزء الأول، ص 113-141.
40. محمد عبد الرحمن الشرنوبى (1992): الاجهادات البيئية ، دراسة نمذجة بعض المشاكل البيئية ، ندوة عن الجغرافية
41. ومشكلات تلوث البيئة، الجمعية الجغرافية المصرية 28-29 ابريل.
42. محمد فراج حسانين (2006): إنتاج واستهلاك الكهرباء فى محافظة الدقهلية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد 47، الجزء الأول.
43. محمد لطفى يوسف ونهلة عادل عبد الخالق (1997): تقدير دالة الطلب على الموارد المائية فى ج. م. ع، مجلة علوم المياه، العدد الحادى والعشرون والثانى والعشرون، المركز القومى للمياه، أكتوبر، القاهرة.
44. محمد مجدى تراب (1990): مورفولوجية مجرى فرع دمياط بعد بناء السد العالى ، التباين الأفقى فى شكل المجرى، ندوة الجغرافيا والخرائط، مارس، قسم الجغرافية الإسكندرية.
45. مرزوق حبيب ميخائيل (2000): التحضر وشبكة الطرق البرية بمحافظة بنى سويف، دراسة تحلية كمية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد 36، الجزء الثانى، ص
46. د) الرسائل الجامعية:
47. شريف عبد السلام شريف (2004): مياه الشرب فى محافظة دمياط، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة المنوفية.
48. عبد الحميد حسن يوسف (1996): جغرافية الرعاية الصحية فى محافظة الدقهلية، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الزقازيق .
49. عبد المجيد فرج الله مفتاح (1992) أنماط العمران فى محافظة دمياط دراسة كارتوجرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس
50. فاتن عز الدين ابراهيم (1981): جيومورفولوجية فرع دمياط، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافية، كلية الآداب ، جامعة القاهرة.
51. محمد خميس الزوكة(1979): مركز كفر الدوار، دراسة فى الجغرافية الاقتصادية، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافية، كلية الآداب ، جامعة الإسكندرية.
52. محمد عرفان (1997) التلوث البيئتى فى محافظة الدقهلية، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة المنصورة.

هـ) الكتب والمراجع:

53. احمد الجلاد(1994): التنمية والبيئة فى مصر، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة.
54. جمال حمدان(1977) جغرافية المدن، ط 2 القاهرة.
55. رشدى سعيد(1992): نهر النيل(نشاته واستخدام مياهه فى الماضى والمستقبل)

الطبعة الالولى، دار الهلال، القاهرة.
56. زين الدين عبد المقصود (1981): البيئة والإنسان، علاقات ومشكلات، دار المعارف، الإسكندرية.
57. على حسن موسى (2000): التلوث البيئى، دار الفكر، دمشق.
58. محمد عوض(2001): نهر النيل، الهيئة العامة للكتاب، القاهرة.
59. محمد محمود الديب (1993): الطاقة فى مصر، دراسة تحليلية فى اقتصاديات المكان، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة.
60. محمد نصر علام(2002): الموارد المائية، التوظيف والإدارة، رؤية جامعة القاهرة فى تحديث الدولة المصرية، الجزء الرابع، التنمية الشاملة، ديسمبر، القاهرة.
61. هيوم (1921): جيولوجية مصر- ترجمة ديمترى شكرى وأخرين، القاهرة.

ثانيا: أهم المراجع الأجنبية :

A) Statistical and Reports

1. **Bhardwaj, V.,** (2001): Lead in drinking water, on Tap, National drinking water, Clearing House of West Virginia University.
2. **SPSS**(2000) : SPSS Base 10 Application Guide, SPSS INC., Chicago**.**
3. **WHO**, (1983): Research for the Reorientation on National Health Systems, Technical Report series, W.H.O, Geneva, p.7

B) Articles:

4. **Akasheh, O.Z., and Anu-Awwad, A.M.,** (1997): Irrigation and soil surface management in arid soils with surface curst, *Journal of Arid Environments*, v.37, p243-250.
5. **Badawy, M.,** (1998): Use and Impact of Pesticides in Egypt, Environmental Health Reacrch 8,
6. **Blissenbash, E.,** (1954): Geology of Alluvial fans in semiarid regions, *Geol. Soc. Am.* Bull., Vol. 65, pp 175-190
7. **Montalgne, F., and Essick, P.,** (2002): Water pressure, National Geographic , National Geographic society , p2-33.

C) Thesises:

8. **Mazrook, S.A.,** (1988): *Environmental Studies on Industrial area around Qaluyubia, Inorganic and Organic Pollutants* , Thesis, Faculty of Science, Zagazg University

D) Books

9. **Attia, M.J.,** (1954):Deposits in the Nile Valley and Delta, Cairo, Govt. press**.**
10. **Breuer,G.,** (1978): Air in danger, Cambridge University Press, London
11. **Briggs, D.,** (1977): Sediments, Sources and methods in Geography, London.
12. **Clark, R**.(1997) marine pollution, Clarendo press, oxford.
13. **Fanirran, A., and ogo, O.,** (1980): Man's Physical Environment, London.
14. **Katyal, M. ,and Naghrio, T.,** (1990): Environmental land and marine pollution and their control , Animal Publication, New Delhi.
15. **Kolkwiz, R., and Marson, M.,** (1967): In Biology of water pollution, London, p47-95
16. **Morisama, M.,** (1985): Rivers, Longman, London.
17. **Perrira, H.C.,** (1973): Land use and Water Resources, London**.**
18. **Perry, M.M.,** (1986): Precipitation and climatic changes in central Sudan. In: rural Development in the white Nile province, Sudan, A study on Interaction between man and natural Resources , p 33-42.
19. **White, I.D., and Harrison, S.J.,** (1992): Environmental Systems. Chapman F Hall, London.
20. **Xu, C.Y., and Singh, V.P.,** (2000): Evaluation and generalization of radiation based methods for calculating evaporation , Hydrological processes , v. 14, p 339-349.