إنتاج المياه العذبة واستهلاكها في مدينة العريش

" دراسة في الجغرافية الاقتصادية "

د. أيمن عبد المطلب التمامي

كلية الآداب – جامعة العريش

مقدمة

الماء العذب هو سائل شفّاف بغير لون ولا طعم ولا رائحة ، يوجد في الكرة الأرضية في المسطّحات المائيّة من الجداول والأنهار والبحيرات العذبة أو يتساقط عليها وعلي البحار والمحيطات ، و يعدّ المكوّن الأساسي للسوائل في جميع الكائنات الحيّة . وتتكون المياه العذبة بشكل طبيعي على سطح الأرض أو تحت الأرض ، وتتميز المياه العذبة بشكل عام بوجود تراكيز منخفضة من الأملاح الذائبة وغيرها من المواد الصلبة المذابة (United Nations , 2008 , p.2) . و تنمية موارد المياه العذبة من حيث زيادة كميتها و تحسين نوعيتها و رفع كفاءة إدارتها يعود بالفائدة على جميع أفراد المجتمع خاصة بعد تزايد أزمة المياه ، و التحرك بغرض البحث عن حلول لهذه المشاكل المتزايدة (حسن أبوسمور،١٩٩٩،ص ص٣٣-٣٤) . وتنظيم عملية استخدام هذه المياه على مستوى المدينة أو الإقليم أو الدولة يعد من الأمور المهمة التي تفيد في توفير المياه للسكان و التنمية الاقتصادية ، وبشكل طبيعي في المناطق الجافة التي تتسم بقلة المطر وتباين كمياته من حيث الزمان و المكان (Kelein , 2010, P.303)، فتقييم الموارد المائية يفيد في معرفة قدراتها وإمكانية استغلالها ووضع خطط التنمية المناسبة لما هو متاح منها حاضرا و مستقبلا ، مع تحديد أماكن العجز المائي وسبل توفير الماء لها .

أهمية الدراسة ومشكلاتها :

تتضح أهمية المياه النقية فيما تقدمه لمجتمع مدينة العريش من خدمات تتمثل أهمها بصفة عامة فيما يلي :

١- توفير مياه الشرب للمواطنين بالمدينة والمترددين عليها .

٢- توفير أحد مقومات قيام الصناعة .

٣- التوسع العمراني بالمدينة .

وتتمثل مشكلات الدراسة فيما يلي :

١- تحديد مدي كفاية مصادر المياه المتاحة لحاجة السكان من مياه الشرب و التنمية .

٢- مدي إمكانية توفير بدائل أخري من مصادر المياه .

٣- تقييم إدارة المياه بالمدينة .

دراسات سابقة :

وجدت دراسات غير جغرافية لموارد المياه في اقليم شمال سيناء ككل كانت جزءا من دراسة شاملة عن بيئة المحافظة قام بجمعها مركز معلومات محافظة شمال سيناء ، هي :

١- دراسة جهاز شئون البيئة بوزارة البيئة والوكالة الدانماركية للتعاون الدولي "برنامج الدعم القطاعي للبيئة" و إدارة شئون البيئة بالمحافظة ، (٢٠٠٧) ، عن التوصيف البيئي لمحافظة شمال سيناء من خلال عرض لجغرافية المكان طبيعيا وبشريا بما في ذلك موارد المياه .

٢- دراسة جهاز شئون البيئة بوزارة البيئة والوكالة الدانماركية للتعاون الدولي "برنامج الدعم القطاعي للبيئة" و إدارة شئون البيئة بالمحافظة ، (٢٠٠٨) ، عن خطة العمل البيئي لمحافظة شمال سيناء والتي تناولت مقوماتها المتوفرة ومنها المياه الجوفية ومشكلاتها .

ووجدت دراسات جغرافية عن موارد المياه النقية في محافظات أخري ، وهي :

١- دراسة أحمد أبوزيد ، (٢٠٠٣) ، عن البنية الأساسية في محافظة الغربية ، بما فيها البنية الأساسية لشبكات المياه العذبة .

٢- دراسة محروس المعداوي ، (٢٠١٢) ، عن إنتاج مياه الشرب واستهلاكها في محافظة كفر الشيخ .

٣- دراسة عائشة عوف ، (٢٠١٤) ، تناولت جودة الحياة في جنوب محافظة القاهرة، ودرست نواحي عديدة فيها ، ومنها مدي وفرة المياه النقية ونوعيتها ؛ بالإضافة إلي العديد من الدراسات في الوطن العربي خاصة بمنطقة الخليج عن مصادر المياه و خصائصها ومشكلاتها بدولها أو في إحدى مناطقها .

الأهـــداف :

١- التعرف علي موارد المياه العذبة في مدينة العريش وانتاجها واستهلاكها.

٢- الوقوف علي استخدامات المياه بالمدينة .

٣- تحديد مشكلات المياه فيها ، واقتصادياتها ، مع دراسة تحسين إدارة المتاح منها أو البحث عن موارد جديدة .

أسباب اختيار الموضوع :

١- الأهمية الحيوية للمياه نظرا لتزايد نمو السكان وأنشطتهم الخدمية والاقتصادية .

٢- تعاني مدينة العريش من ندرة المياه بسبب موقعها في الاقليم شبه الصحراوي مع عدم وجود مورد سطحي ، وتأتي أزمة المياه مع ازدياد عدد السكان و حدوث شحّ في الموارد المائيّة .

٣- دراسة أحد قضايا التنمية و التخطيط ، وبالتالي ابراز دور الجغرافيا في دراسة بعض المشكلات القائمة واقتراح حلول لها ، حيث تتجه الجغرافيا بشكل مكثف باتجاه الميادين التطبيقية (Haill ,1979, p.3-15) .

مناهج الدراسة وأساليبها :

١- المنهج الموضوعي الذي يركز على الظاهرة الجغرافية المتمثلة في موارد المياه ، حيث تتم الدراسة و التحليل للوصول إلي أسباب المشكلة و استخلاص النتائج .

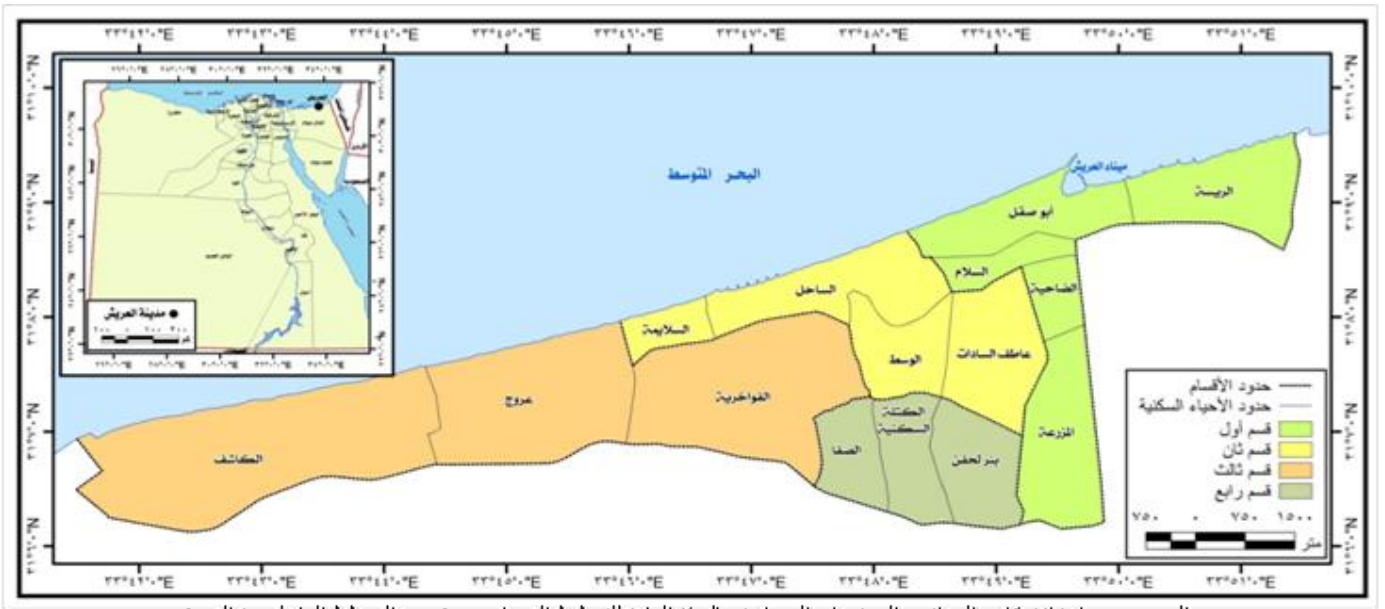
٢- المنهج الاقليمي في دراسة الجوانب الجغرافية للموضوع في منطقة الدراسة بمدينة العريش. واستخدم عدد من الأساليب الكمية لإظهار بعض العلاقات و التوصل إلي نتائج ، و الكارتوجرافية لتمثيل البيانات من خرائط ورسوم بيانية .

مصادر البيانات :

اعتمد البحث على مجموعة من البيانات التي تم جمعها من مصادر متنوعة مثل : الشركة القابضة لمياه الشرب و الصرف الصحي ، و وزارة البيئة ، وإدارة الموارد المائية والري بمحافظة شمال سيناء ، وإدارة المياه الجوفية ، ومراكز البحوث ، ومركز المعلومات بمحافظة شمال سيناء ، وإدارة شئون البيئة بالمحافظة ، بالإضافة إلى المقابلات الشخصية مع العاملين في مجال المياه بمدينة العريش ، ولجمع بيانات أكثر غير متاحة عن مدي رضي السكان عن المياه من حيث الكفاية والاستمرار والجودة ، وكميات استهلاك الأسرة وعلاقة ذلك بحجمها ومستواها الثقافي و الاقتصادي تم تصميم نموذج استبيان وتوزيع استمارته على ٥٤٠ فرد من جميع أحياء المدينة ، وبعد جمعها تبين صحة ٥١٥ استمارة ، وأجرى التحليل على الاستمارات الصحيحة ، كما تم الاستعانة ببعض المتخصصين في تحليل عينات من المياه للتأكد من مدي جودتها معمليا .

منطقة الدراسة :

تقع مدينة العريش علي ساحل البحر المتوسط في الشمال الشرقي من شبه جزيرة سيناء ، عند تقاطع دائرة عرض ٣١°١١َ شمالا مع خط طول ٣٣° شرقا ، وتشغل مساحة ٧٦٢كم٢ ، ومناخها يشبه مناخ اقليم البحر المتوسط ، وهي حاضرة محافظة شمال سيناء ، وتعد أكبر مدينة صحراوية في مصر وأهمها علي شاطئ سيناء علي البحر المتوسط ، و يبلغ حجم سكانها ١٥٢ ألف نسمة عام ٢٠١٤ (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، ٢٠١٥) وتتكون من ٤ أقسام تحوي ١٥حي و تحيط بها الصحراء من الشرق والجنوب والغرب حيث التلال الرملية ، شكل (١) .



المصدر : وزارة الاسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية ، الهيئة العامة للتخطيط العمراني ، مشروع المخطط العام لمدينة العريش ، خرائط مقياس ١ : ١٠٠٠ ، عام ٢٠١٥ ـ بتصرف .

شكل (١) الموقع الجغرافي لمدينة العريش عام ٢٠١٥

عناصر الدراسة

أولا- العوامل المؤثرة في الوضع المائي .

ثانيا ـ تصنيف موارد المياه وتطور انتاجها واستهلاكها .

ثالثا - استخدامات المياه .

رابعا - مرافق المياه .

خامسا- مواجهة مشكلات المياه .

سادسا - استثمار الموارد المائية في التنمية .

أولا- العوامل المؤثرة في الوضع المائي :

١- الموقع :

يعد موقع المحلة العمرانية أحد العوامل المهمة في تحديد مدي غناها من الموارد المائية المختلفة سواء كان الموقع بالنسبة لدوائر العرض أم للموقع الجغرافي ، حيث يتوقف عليها تأثير العوامل الأخرى من مناخ وجريان سطحي للمياه و وجود خزانات جوفية فيها ، فكان لوقوع العريش علي الحواف الجنوبية لإقليم مناخ البحر المتوسط بساحله الجنوبي أثره في تسلمها كمية أمطار محدودة شتاءً ، ووصول مياه وادي العريش إليها أحيانا مع تسربها في خزانها الجوفي نتيجة وقوعها بمنطقة منخفضة علي الساحل الشمالي الشرقي من سيناء .

٢- الأحوال المناخية :

تتسم بيئة مدينة العريش مناخيا بجفافها بصفة عامة ، فالصيف حار وجاف و الشتاء معتدل ممطر ، ويتراوح فيها المتوسط السنوي لدرجات الحرارة بين ١٨,٥°و٢١° ، كما تتراوح الرطوبة النسبية بين ٦٧ و٧٣ % ، ودرجة التبخر ٤,٢مم ، أما اتجاهات الرياح فهي تختلف علي مدار العام ، ولكن الاتجاه السائد هو الشمال الغربي ، وقد تصل سرعة الرياح أحيانا إلي ٥٥ كم/ساعة أثناء مرور المنخفضات الجوية ، و تزيد كميات المطر السنوي علي ١٠٠مم بقليل (الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، خرائط الطقس، سنوات متعددة) و تتصف الأمطار بعدم انتظامها و تركزها في فترات زمنية قصيرة مع اختلاف معدل سقوطها من حيث المكان و الزمان .

جدول(١) متوسطات البيانات المناخية لمدينة العريش

الشـــــــهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	اجمالي
متوسط سقوط المطر مم	٢٨	١٦	١٣	١١	١	٠	٠	٠	٠	٦	٩	٢٢	١٠٦
متوسط أيام سقوط المطر	١,٧	١,٢	١	٠,٣	٠,١	٠	٠	٠	٠	٠,٣	٠,٥	١	٦,١
متوسط الرطوبة النسبية%	٧١	٧٠	٧١	٦٧	٦٨	٦٨	٧٠	٧١	٧٣	٧٢	٧٠	٧٢	٧٠

المصدر: من اعداد الباحث اعتمادا علي بيانات هيئة الأرصاد الجوية ، ٢٠١٥.

ويتبين من الجدول (١) الأحوال المناخية في مدينة العريش لعدد من السنوات ، حيث يبلغ متوسط سقوط المطر سنويا ١٠٦ مم ، ومتوسط عدد أيام سقوطها ٦,١ يوم في العام ، ووصل متوسط الرطوبة النسبية إلي ٧٠% بسبب موقعها علي البحر المتوسط ، ويسقط علي مدينة العريش مطر إعصاري بشكل فجائي علي شكل رخات سريعة أغلبها في فصل الشتاء أثناء مرور المنخفضات الجوية المتحركة في مسارات علي جنوب البحر المتوسط ، و يتوزع سقوط الأمطار في مدينة العريش خلال فصل الشتاء بنسبة ٦٠% من مجموع المطر السنوي ، و الباقي علي الاعتداليين ، وتتركز نسبة سقوط المطر في شهر يناير بنسبة ٦٣,٥% في الفترة من يوم ٥-١٩ من الشهر (شحاته سيد ،١٩٩٠،ص ٥٨) ، وهذه الكميات من الأمطار لها قيمتها رغم قلتها ، حيث تتسرب في باطن الأرض وتزيد في منسوب مياه الآبار بعد عمليات السحب منها طول العام.

٣- التركيب الصخري و مظاهر السطح :

تعد أراضي مدينة العريش جزءاً من نطاق سهلي عريض يوازي ساحل البحر المتوسط ، ويتكون من صخور ترجع الي عصور : البلايوسين والبلايستوسين و الهولوسين وتتمثل ملامحه الجيومورفولوجية بالمدينة بين سهل ساحلي منبسط ، وكثبان رملية بأشكال و أحجام مختلفة ، و وادي العريش الذي يخترقها ، ويتميز ساحل العريش بانبساطه و تدرج سطحه وقلة انحداره كما تتسم المياه أمامه بضحولتها حتي أن خط عمق كنتور ٢٠٠م يبعد عن موضع العريش بنحو ٤٥كم (محمد محسوب، ١٩٩٨،ص ص ٣٤١-٣٤٦) . ولهذه الظاهرات دورها في الوضع المائي حيث تحولت بعض الكثبان الرملية القديمة في الجانب الغربي من المدينة إلي نوع من الحجر الرملي الجيري يسمي بطبقة الكركار وتتميز بقوامها الخشن وامتدادها لأعماق كبيرة وتعد من الطبقات الحاملة للمياه (معهد بحوث الصحراء،١٩٧٨،ص١٢) ، وبشكل عام تعد الكثبان الرملية بشمال سيناء بمثابة خزانات طبيعية للمياه و بالتالي عماد الحياة الاقتصادية لسكانها ، ويشكل وادي العريش من خلال سيوله التي تفيض

كل عدد من السنوات بمثابة مصدر مهم لزيادة احتياطي الخزان الجوفي في منطقة دلتاه والتي تقع عليها المدينة ، وأما الانحدار الهين للسطح والسهل الساحلي نحو الشمال فترتب عليه وجود مياه سطحية علي أعماق قريبة جداً تتواجد حتي أقدام مياه البحر المالحة (محمد محسوب ،١٩٩٨، ص٣٥٣) .

٤- السكان والنشاط الاقتصادي :

لقد كانت مدينة العريش مجتمعاً محدود العدد ، حيث لم يزد عدد سكانها علي ٤١ ألف نسمة قبل عام ١٩٧٩ ، لكن زاد عدد سكانها وتنوعت في طبيعة ساكنيها بعد خطط التنمية التي استهدفتها بعد ذلك ، ويتألف مجتمع المدينة حاليا من ثلاث فئات رئيسية ، هي :

- أبناء القبائل : من بدو سيناء وهي القبائل العربية التي هاجرت من الجزيرة العربية واستقرت بها.

- سكان المدينة (الحضر) : و هم خليط من المواطنين الذين استوطنوا هذه المدينة من أجناس و أعراق متنوعة .

- الوافدون : من شتى محافظات مصر بغرض التنمية و التوطين .

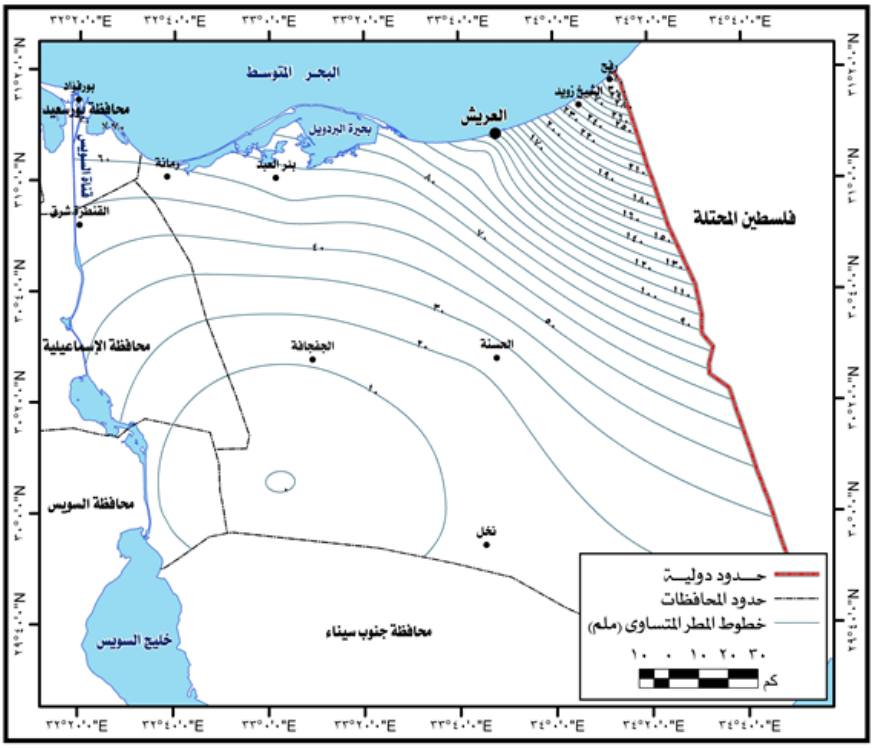
و يعمل سكانها حاليا بالعديد من الحرف منها الزراعة علي أطراف المدينة ، والإنتاج الحيواني ، والتجارة ، والصناعة ، والصيد البحري ، والسياحة ، بالإضافة إلي العمل في قطاع الخدمات ، وهذا التنوع جعل منها بيئة مناسبة للتنمية والاستثمار بسبب موقعها المميز الذي يحاط بالعديد من مصادر الموارد المتنوعة خاصة في مجال التعدين و الصيد ، وهذا كله تطلب توفير الموارد المائية اللازمة لقطاعات التنمية خاصة في مجال الصناعة وحاجة قاطنيها الذين تضاعفوا ٣,٧ عن عام ١٩٧٩(الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ،٢٠١٥) .

ثانيا ـ تصنيف موارد المياه وتطور انتاجها واستهلاكها :

تحصل مدينة العريش ومحيطها على احتياجاتها المائية من مصادر متنوعة بدرجات مختلفة ، تتمثل في : مياه الأمطار والسيول ، والمياه الجوفية من الآبار العميقة والسطحية ، ومياه النيل المنقولة ، حيث يتم الاعتماد عليها جميعا في توفير المياه اللازمة للسكان و أنشطتهم الاقتصادية.

١ــ مياه الأمطار والسيول :

يعتمد الساحل الشمالي لمحافظة شمال سيناء بامتداد ٣٠ كم جنوبا على مياه متنوعة المصدر، ومنها الأمطار الشتوية التي تزداد نسبة سقوطها بالاتجاه من الغرب إلى الشرق ، فهي ٧٠ مم في بئر العبد و١٣٠ مم في العريش وتصل إلي ٣٠٠ مم في رفح شكل (٢) ، لكنها قليلة بالداخل، وتتلقي المدن الأخرى علي الساحل الشمالي لمصر ما بين ١٠٠ و٢٠٠ مم سنويا وبذلك تعد منطقة الحدود مع فلسطين هي أكثر جهات مصر مطرا (عيسي ابرهيم ،٢٠٠٦، ص١١٣).



المصدر: من اعداد الباحث اعتمادا علي بينات الهيئة العامة للأرصاد الجوية ،(٢٠١٥)، باستخدام الحاسب الآلي برنامج Arc Map 10.2 .

شكل(٢)خطوط المطر المتساوي بمحافظة شمال سيناء عام ٢٠١٤

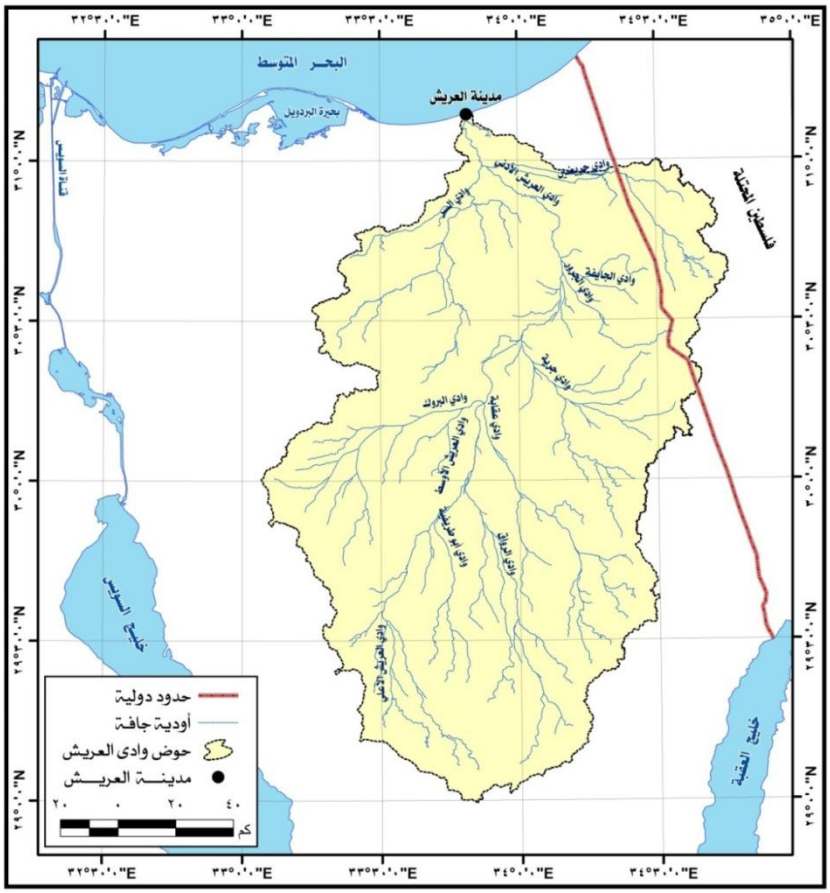
و يُعتمد على عدد من السدود الاعتراضية والخزانات الأرضية على وادي العريش شكل (٣) لتخزين كميات من مياه السيول حال حدوثها بحد أقصى ٨,٨ مليون م٣ منها ٨٤,٨ % من وادي العريش ، جدول (٢) ، فضلا علي مياه الآبار .

جدول (٢) السدود علي وادي العريش

ســـــــــد	الموقع	طاقة التخزين مليون م٣
الروافعة	قرية أم شيحان	٦,٨
الكرم	قرية الفتح	١,٥
طلعة البدن	قرية المنبطح (تحويلي)	٠,٥

المصدر : إدارة الموارد المائية والري بمحافظة شمال سيناء ، يناير ٢٠١٤ .

وتتمثل سدود وادي العريش في : سد الروافعة ويقع عند قرية أم شيحان شمال ضيقة الحلال بمسافة ٨ كم إلي الجنوب من مدينة العريش بمسافة ٥٠ كم ، بينما يقع سد الكرم في منطقة تلاقي ثلاثة وديان وهي : الكرم ، وحماضه ، وأبي سلمى بمركز الحسنة عند قرية الفتح ، أما سد طلعة البدن فيوجد عند قرية المنبطح وهو سد تعويقي لتحويل مجرى المياه إلى منطقة المتمني . و يعد حوض وادى العريش هو أكبر حوض هيدروجرافى فى سيناء علي مساحة تزيد علي ثلث مساحة سيناء ٢٣٥١٠كم٢ ، وكمية هطول المطر عليه تمثل أكبر كمية سقوط فعلى للمطر على الأحواض الهيدروجرافية لشبه جزيرة سيناء ، و السيول الناتجة عن الأمطار المتساقطة على وادى العريش بروافده المختلفة وأهمها : الرواق ، والمغارة ، والبروك ، وجربة، والعريش الأدنى ، وعقابة ، والأزارق إما أن تذهب الى البحر المتوسط أو تفقد في الوادي بالبخر و التسرب خلال انتقالها فيه ، ومن هنا جاءت أهمية بناء سد يمكن من خلاله رصد كميات مياه السيول المتوقع حدوثها على وادى العريش مع إمكانية حجز بعض هذه المياه للاستفادة منها .



المصدر : من اعداد الباحث اعتمادا علي بيانات الهيئة المصرية العامة للمساحة ، الخرائط الطوبوغرافية لمنطقة وادي العريش ، مقياس ١ :٥٠٠٠٠ ، طبعة ١٩٩٧ ، القاهرة .

شكل(٣) حوض وادي العريش

وحينما يتعرض وسط سيناء و شمالها لسيول حوض وادي العريش يصل بعضها إلي المدينة، وبتتبع تدفقها بين عامي ١٩٢٥ و ٢٠١٠ نجد أنها بلغت ٣٠ سيلا ، أي بمعدل سيل كل ٢,٨ سنة تقريبا ، وطول هذا المعدل بين كل سيل والذي يليه يعود إلى مرور فترة طويلة لم يحدث فيها سيول بين عامي ١٩٥٣ و ١٩٦٤ وبين عامي ١٩٦٦ و ١٩٧٥ ، بل ومرت فترة طويلة بلغت ٣٠ عاما بين عامي ١٩٨٠ و ٢٠١٠ لم يحدث فيها سيول ، مما يفسر ارتفاع الخسائر الناتجة عن السيل الأخير حيث لم توضع سيول الوادي في الاعتبار

عند نشر العمران والنشاط الاقتصادي خاصة في جزئه الأدنى عند مصبه رغم حدوث السيل في الوادي قبل ذلك في العام الواحد مرتين في أعوام : ١٩٤٥ و ١٩٥١ و ١٩٦٤ و ١٩٦٥ . وقد صنفت قوة هذه السيول السابقة إلى : ١٠سيول قوية جدا ، و ٨ قوية ، و ٥ متوسطة ، و٧ سيول ضعيفة (من حساب الباحث اعتمادا على بيانات مركز معلومات شمال سيناء، ٢٠١٠ ،ص٦) .

وتضيع كميات كبيرة من مياه السيول في البحر المتوسط ، خاصة وأن سد الروافعة أكبر السدود على وادي العريش والذي تم بناؤه عام ١٩٤٦ قدرته على التخزين محدودة ، صورة (١) و الجدول (٣) حيث أشارت القياسات أنه لم تتعد أكبر كمية قام بتخزينها في أي سيل خلال الفترة (١٩٤٧ – ١٩٦٥) عن ٣ ملايين م٣ فقط ، ولم تحدث بعدها قياسات حتى سيل ٢٠١٠ حيث قام بتخزين ٦,٨ مليون م٣ ، بينما عبر السد إلي البحر ٣٥٦,٩ مليون م٣ ، وهو عبارة عن سد بنائى مقوس بطول ١٣٠متر منها علي الوادي ٧٠ مترا ، و يرتفع فوق قاع الوادى ٢٠ متر علي منسوب ارتفاع ١٨ متر فوق مستوي سطح البحر لتخزين ٥,٣ مليون م٣ ، وبعد تعلية السد لارتفاع ٢٢ متر فوق قاع الوادي عام ١٩٨٧ ، زادت سعة حوض الخزان ١,٥ مليون م٣ لتصبح قدرته النهائية للتخزين ٦,٨ مليون م٣ .

المصدر: مركز معلومات محافظة شمال سيناء ، ٢٠١٥ ، العريش.

صورة (١) سد الروافعة علي مجري وادي العريش عام ٢٠١٠

جدول(٣) قياسات السيول أمام سد الروافعة على وادي العريش خلال الفترة ١٩٤٧ -٢٠١٠

الكمية : مليون متر٣

وقت / كمية المياه	مارس٤٧	فبراير٤٨	ديسمبر٤٩	مايو ٥٠	مارس ٥١	ديسمبر٥١	فبراير ٥٢	نوفمبر ٦٤	١١ ديسمبر ٦٤	١٤ ديسمبر ٦٤	يناير ٦٥	مارس ٦٥	يناير ٢٠١٠
الواصلة إلي السد	٢١,٠	٢,٥	٠,٥	٠,٨	٤,١	٠,٤	٠,٤	٤,٤	٠,٢	٣,٥	٠,٥	٠,٣	٣٦٣,٧
المختزنة أمام السد	٣,٠	٢,٥	٠,٥	٠,٨	٣,٠	٠,٤	٠,٤	٢,٠	٠,٢	٥,٠	٠,٥	٠,٣	٦,٨
العابرة للسد إلي البحر	١	-	-	-	١,١	-	-	٢,٤	-	١,٥	-	-	٣٥٦,٩

المصدر : مركز معلومات محافظة شمال سيناء ، ٢٠١٠ ، ص٣ بتصرف .

وتعود أهمية مياه سيول وادي العريش و حجز كميات منها أمام سد الروافعة إلي توفير المياه وتحسين خواصها من خلال ما يلي :

- رفع مستوى المياه الجوفية .
- تقليل نسبة الملوحة في الآبار .
- حفر العديد من الآبار الجديدة .
- تخزين كميات من المياه خلف السدود القائمة .

٢ – المياه الجوفية :

تعد مياه الآبار من المصادر الرئيسية التي تعتمد عليها العريش في توفير مياه الشرب واحتياجات الأنشطة الاقتصادية ، ويوجد نوعان من المياه الجوفية بها : الأول : هو المياه الجوفية القريبة من سطح الأرض Subsurface water ، و الآخر : وهو المياه الجوفية العميقة Underground water ، وتختلف مصادر هذه المياه كما يلي :

- تسرب مياه الأمطار في الماضي والحاضر .
- تسرب مياه الجريان السطحي الناتج من السيول إلى باطن الأرض .
- تسرب مياه من خزانات جوفية قريبة .
- تصاعد المياه تحت ضغط من خزانات ارتوازية أو شبه ارتوازية .

وتعد كل المياه الجوفية العميقة في صحراء سيناء مياه حفرية قديمة يرجع أحدثها إلى أواخر البلايستوسين وفترات قصيرة محدودة من الهولوسين ،

وأقدمها إلى عصور الزمن الثالث ، وتشير الأدلة القاطعة إلى أن المياه الجوفية العميقة مياه قديمة ، فقد أمكن للتحليل بواسطة كربون ١٤ تقدير عمر هذه المياه التي توجد على أعماق ٤٠٠ متر وأكثر ، حيث تتراوح بين ٤٥ و ١٠ آلاف سنة (جودة حسنين ،١٩٩٤ ، ص١٣) .

ويشكل وادي العريش الرافد الرئيسي لتغذية الخزان الجوفي في منطقة دلتاه و الذي يتكون من ثلاث طبقات متتالية ، هي من أعلي إلي أسفل كالتالي :

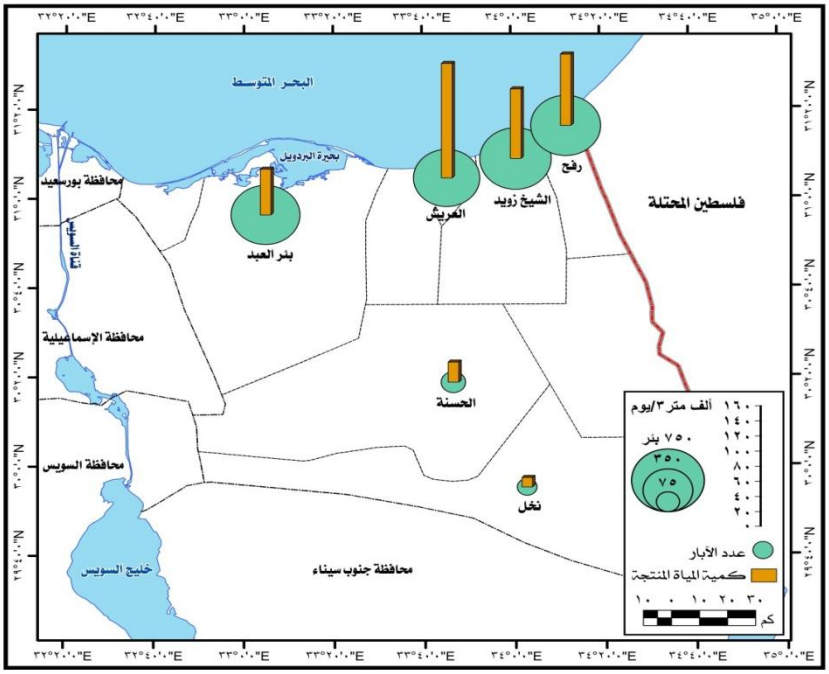
- الكثبان الرملية (٢٠-٣٠م) .
- الشواطئ القديمة (٢٠-٦٠م) .
- الكركار- حجر رملي كلسي (٨٠-١٠٠م) .

ويمتد الخزان الجوفي من ساحل البحر المتوسط شمالا نحو الداخل جنوبا لمسافة ١٠-١٥ كم ، ويتراوح مستوي الماء الجوفي بين +١ م في جنوب الوادي و -٣م في وسطه بمنطقة المزارع و٠,٥ م عند الساحل . وقد كانت أعداد الآبار السطحية والعميقة والخنادق والهرابات والخزانات و العيون في سيناء كلها ٤٠٨ فقط نهاية عقد الثمانينات (أحمد السيد ، ١٩٨٨، ص٣٤) ، لكنها ازدادت لتصبح في محافظة شمال سيناء وحدها ٢٩٧٣بئرا عام ٢٠١٤ منها ٩٥,٥% تابعة للأفراد ، والنسبة الباقية تابعة للدولة لتنتج جميعا ٤٣٦٤٠٠ متر٣/يوم ، ويتركز منها في دلتا العريش ٦٤٧ بئرا بنسبة ٢١,٨ % وبذلك تأتي في الترتيب الرابع في عددها بعد مراكز : الشيخ زويد و رفح و بئر العبد بالترتيب ، ورغم ذلك هي أكثرها إنتاجا للماء ، حيث تنتج ما يزيد علي ثلث إنتاج محافظة شمال سيناء بنسبة ٣٤,٦ % من إجمالي إنتاجها ، بسبب الضغط السكاني عليها حيث أنه أكبر المراكز العمرانية سكانا في محافظة شمال سيناء ، جدول (٤) وشكل (٤).

جدول(٤) توزيع آبار المياه وإنتاجها بمركز العريش مقارنة بالمراكز الإدارية الأخرى بمحافظة شمال سيناء عام ٢٠١٤

مركز	عدد الآبار			كمية المياه المنتجة م٣/يوم
	أهالي	حكومي	إجمالي	
الشيخ زويد	٧٣٤	٣	٧٣٧	٩١٩٠٠
رفح	٦٩٥	١٥	٧١٠	٩٤٢٥٠
بئر العبد	٧٨٩	٠	٦٨٩	٦٠٢٥٠
العريش	٦٠٠	٤٧	٦٤٧	١٥١١٦٠
الحسنة	٦٨	٤٥	١١٣	٢٦٥٠٠
نخل	٥٤	٢٣	٧٧	١٢٣٤٠
إجمالي	٢٨٤٠	١٣٣	٢٩٧٣	٤٣٦٤٠٠

المصدر : إدارة المياه الجوفية بمحافظة شمال سيناء ، ديسمبر ٢٠١٤ .



المصدر: من اعداد البحث اعتمادا عل جدول(٤).

شكل(٤) آبار المياه وانتاجها بمركز العريش مقارنة بالمراكز الأخرى بمحافظة شمال سيناء عام ٢٠١٤

وتزداد كمية المياه التي تنتج من آبار مركز العريش مع زيادة عدد السكان وتطور أنشطتهم الاقتصادية ، ويتضح ذلك من خلال الجدول (٥) و الشكل (٥) التاليين ، حيث يتبين منهما ما يلي:

- أخذت أعداد الآبار تتزايد في مركز العريش خلال الفترة ١٩٥٦- ٢٠١٤ ، حيث بلغت ٦٤٧ بئرا عام ٢٠١٤ بعد أن كانت ٢٤ بئرا فقط في عام ١٩٥٦ ، وبذلك تضاعفت ٢٧ مرة خلال ٥٨ عاما أي بمعدل ١٠,٧ بئرا كل عام .

- وصل الإنتاج اليومي للمياه من تلك الآبار إلي ١٥١١٦٠ متر٣ عام ٢٠١٤ بعد أن كان ٥٦٠٠ متر٣ عام ١٩٥٦ ، لتخدم قطاعي الشرب و الصناعة ثم الزراعة بنسبة ١ : ١,٧ .

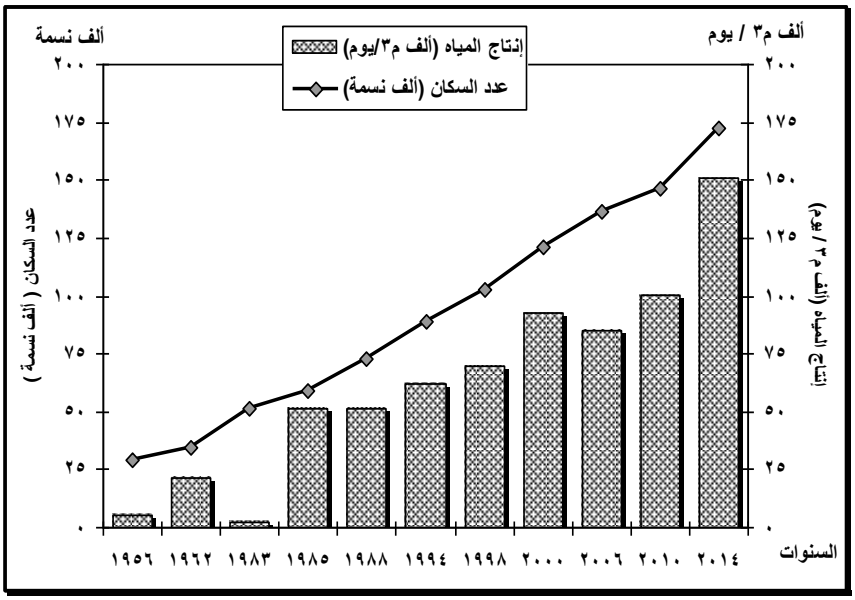
- ارتبطت الزيادة في عدد الآبار وإنتاجها بزيادة السكان خلال الفترة ١٩٥٦-٢٠١٤ ، وإن كان هناك تراجع في الإنتاج في عام ٢٠٠٦ حيث تناقص مستوي مياه الآبار ، وكان أعلي معدل لإنتاج الآبار من المياه في أعوام : ١٩٦٢ و ١٩٨٥ و ٢٠١٤ بنسب زيادة ٢٨٢,١٤ و١٠٦ و٥٠,٥٢ % بالترتيب .

جدول(٥) تطور إنتاج المياه الجوفية و السكان في مركز العريش خلال الفترة ١٩٥٦-٢٠١٤

عام	عدد الآبار	الإنتاج م٣/يوم				عدد السكان	
		المحلي	الري	الإجمالي	نسبة التغيير %	بالألف	نسبة التغيير%
١٩٥٦	٢٤	٢٦٠٠	٣٠٠٠	٥٦٠٠	-	٢٩,٥	-
١٩٦٢	٣٤	٧٦٥٠	١٣٧٥٠	٢١٤٠٠	٢٨٢,١٤	٤١,٣	٤٠,٠٠
١٩٨٣	٥٠	١٠٧٠٠	١٤٣٠٠	٢٥٠٠٠	١٦,٨٢	٥١,٤	٢٤,٤٥
١٩٨٥	١١٦	١٣٥٠٠	٣٨٠٠٠	٥١٥٠٠	١٠٦,٠٠	٥٩	١٤,٧٨
١٩٨٨	١٤٥	٢٥٠٠٠	٢٦٧٠٠	٥١٧٠٠	٠,٣٩	٧٢,٥	٢٢,٨٨
١٩٩٤	٢٢٠	٣٥٠٠٠	٢٧٠٠٠	٦٢٠٠٠	١٩,٩	٨٩,١	٢٢,٩٠
١٩٩٨	٢٦٥	٤١٠٠٠	٢٩٠٠٠	٧٠٠٠٠	١٢,٩	١٠٢,٣	١٤,٨١
٢٠٠٠	٤٥٠	٤٨٩٦٠	٤٣٥٠٠	٩٢٤٦٠	٣٢,١	١٢٠,٩	١٨,١٨
٢٠٠٦	٥٩٥	٣٥٠٠٠	٥٠٠٠٠	٨٥٠٠٠	- ٨,٠٦	١٣٦,٢	١٢,٦٥
٢٠١٠	٦٠٠	٤٥٠٠٠	٥٥٤٢٠	١٠٠٤٢٠	١٨,١٤	١٤٦,٥	٧,٥٦
٢٠١٤	٦٤٧	٥٦٠٠٠	٩٥١٦٠	١٥١١٦٠	٥٠,٥٢	١٧٢,٣	١٧,٦١

المصدر : بتصرف -Data:1956-2010:Shawki ,2010,P. 12

- بيانات ٢٠١٤ : إدارة المياه الجوفية بمحافظة شمال سيناء ، ٢٠١٥ ، ونسبة التغيير من حساب الباحث



المصدر: من اعداد الباحث اعتمادا علي جدول (٥).

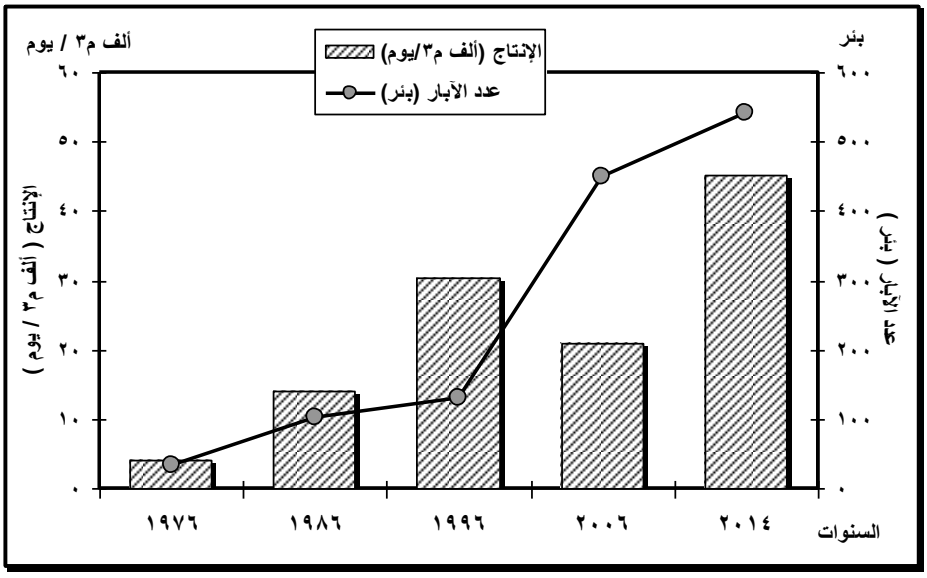
شكل(٥) تطور إنتاج المياه الجوفية و السكان في مركز العريش خلال الفترة ١٩٥٦-٢٠١٤

ويوضح الجدول (٦) و الشكل (٦) تطور أعداد آبار المياه وإنتاجها بمدينة العريش خلال الفترة ١٩٧٦-٢٠١٤ ، ومنهما يتبين ما يلي :

جدول(٦) تطور أعداد الآبار وإنتاجها بمدينة العريش خلال الفترة ١٩٧٦-٢٠١٤

عام	عدد الآبار	الإنتاج	
		م٣/يوم	معدل التغيير%
١٩٧٦	٣٤	٤٠٦٦	-
١٩٨٦	١٠١	١٤٠١٢	٢٤٤,٦١
١٩٩٦	١٣١	٣٠٣٧٥	١١٦,٧٨
٢٠٠٦	٤٤٩	٢٨١١١	٧,٤٥-
٢٠١٤	٥٤٢	٤٥١٥٠	٦٠,٦١

المصدر : من إعداد الباحث اعتمادا علي بيانات الوحدة المحلية لمدينة العريش ، ٢٠١٥ ، بيانات غير منشورة ، والنسبة من حساب الباحث .



المصدر : من إعداد الباحث اعتمادا علي بيانات جدول (٦) .

شكل (٦) تطور أعداد الآبار وإنتاجها بمدينة العريش خلال الفترة ١٩٧٦-٢٠١٤

- تأخذ أعداد الآبار بمدينة العريش اتجاها تصاعديا حيث كانت لا تزيد علي ٣٤ بئرا فقط عام ١٩٧٦ ثم أصبحت ٥٤٢ بئرا عام ٢٠١٤ وبذلك تضاعفت ١٥,٩ مرة خلال ما يقرب من ٤ عقود لتمثل ٨٠,٤% من إجمالي أعداد آبار مركز العريش .
- تزايد إنتاج هذه الآبار بصورة مطردة وإن تراجع في عام ٢٠٠٦ بسبب نقص مخزونها من المياه بعد فترة جفاف طويلة مع استمرار السحب منها ثم تزايد عام ٢٠١٤ ليسهم في توفير احتياجات سكان المدينة ، حيث بلغت كمية المياه المستخرجة للاستهلاك المحلي في قطاعي الشرب و الصناعة ٤٥١٥٠ متر٣/يوم بنسبة ٨٠,١ % من إجمالي إنتاجها في مركز العريش ، وبلغت نسبة التغيير في كمية الإنتاج : ٢٤٤,٦١ و ١١٦,٧٨ و ــ ٧,٤٥ و ٦٠,٦١ % في الأعوام : ١٩٨٦ و ١٩٩٦ و ٢٠٠٦ و٢٠١٤ بالترتيب .

٣- مياه النيل :

تصل مياه النيل إلى مدينة العريش بهدف الإسهام في توفير مياه الشرب والاستهلاك الصناعي من خلال محطة تكرير مياه النيل بمدينة القنطرة شرق ، حيث تضخ مياهها إلي مدن وقري المراكز الساحلية بمحافظة شمال سيناء ،

وهي مراكز : بئر العبد والعريش و الشيخ زويد و رفح بالترتيب بما فيها مدينة العريش (محطة مياه الشرب بالقنطرة شرق، ٢٠١٤) ، و تستكمل باقي احتياجاتها من مياه الآبار . وتوزع المياه بمدينة العريش الناتجة من مياه الآبار و المنقولة من محطة القنطرة شرق من خلال شبكة الخطوط الداخلية لتصل إلي قلب المدينة وضواحيها ، ويوضح الجدول (٧) تطور إنتاج المياه بمدينة العريش ، حيث تم إنشاء خط مياه في عام ١٩٨٥ يمتد من محطة القنطرة شرق إلى العريش لتستفيد منه بنحو ١٨ ألف م٣/يوم زادت إلي ٣٨ ألف م٣ في يناير ٢٠٠٨ بعد إنشاء خط آخر بنسبة زيادة بلغت ١١١,١١% ، وتم إيقاف ضخ مياه الآبار في العام نفسه إلي الشبكة الداخلية ، ثم عادت بعد ذلك للضخ دون تكرير .

جدول(٧) تطور إنتاج المياه واستهلاكها بمدينة العريش من مياه النيل

عام	الكمية ألف م٣/يوم
١٩٨٥	١٨
٢٠٠٨	٣٨

المصدر : شركة مياه الشرب بالعريش و محطة مياه القنطرة شرق ، ٢٠١٥ - بتصرف

ثالثا ـ استخدامات المياه وتصنيفها :

تعاني مدينة العريش من مشكلة قلة المياه ، ويرتبط التخطيط التنموي الشامل فيها بمدى توافر الموارد المائية من مختلف مصادرها ، ويعد التخطيط الجيد لاستثمار موارد المياه ذي أهمية في دفع عملية التنمية بالمدن في مختلف اتجاهاتها ، خاصة في توفير مياه الشرب واحتياجات الصناعة منها سواء القائمة على خامات زراعية وحيوانية وسمكية أم على الخامات المعدنية ، وتتحدد استخدامات المياه النقية في المدن في قطاعات السكن و مباني المؤسسات الخدمية و الصناعة ، وتصل عدد الوحدات التي تتصل بشبكة مياه الشرب بمدينة العريش إلي ٥٠١٢٦ وحدة ، (شركة مياه الشرب بشمال سيناء، بيانات غير منشورة ،٢٠١٥) ، ويؤثر علي كمية المياه المستخدمة عوامل مثل : عدد السكان والنمو الاقتصادي ومستوي المعيشة ومستوي التعليم والتغير المناخي .

١- استخدام المياه علي مستوي قطاعات الاستهلاك :

أ - الاستخدام السكني والخدمي :

تتنوع استخدامات المياه في مدينة العريش حيث تتوزع علي قطاعات متعددة تتضح من خلال الجدول (٨) ، ومنه يتبين ما يلي :

جدول(٨) الاستخدام السكني و الخدمي للمياه بمدينة العريش عام ٢٠١٤

قطاع	عدد		الاستهلاك		قطاع	عدد		الاستهلاك	
	الوحدات	%	م٣/يوم	%		الوحدات	%	م٣/يوم	%
سكني	٤٨٣٦٠	٩٨,١	٧٤٤٦٠	٩١,٧	رياضي	٩	٠,٠٢	٢٧٤	٠,٣
تجاري	٣٨٨	٠,٨	٢١٥٨	٢,٧	نقل واتصالات	٨	٠,٠١	٢١	٠,٠٣
صحي	١٧٩	٠,٤	٢٠٤٣	٢,٥	ادارة محلية	٨	٠,٠١	٢١	٠,٠٣
تعليمي	١٣٩	٠,٣	٩٣٦	١,٢	مالي	٦	٠,٠٠٥	٢٠	٠,٠٢
سياحي	٨٤	٠,٢	٣٩٠	٠,٥	اجتماعي	٤	٠,٠٠٥	٤	٠,٠١
ديني	٤٥	٠,١	٢٩٢	٠,٣	قضائي	٣	٠,٠٠٥	٣	٠,٠٠٥
أمني	١١	٠,٠٢	٢٨١	٠,٣	صرف صحي	٢	٠,٠٠٥	٢	٠,٠٠٥
تمويني	١٠	٠,٠٢	٣٣٢	٠,٤	اجمالي	٤٩٢٥٦	١٠٠	٨١٢٣٧	١٠٠

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا علي :

- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء ،٢٠١٥، ص٦٨ .
- محافظة شمال سيناء ، مركز المعلومات ، ٢٠١٥ .
- شركة مياه الشرب والصرف الصحي بشمال سيناء ، ٢٠١٥ .
- تتمثل أعداد الوحدات التي تستعمل في الاستخدام السكني و الخدمي في ٤٩٢٥٦ وحدة بنسبة ٩٨,٣% من إجمالي الوحدات المستهلكة للمياه بمدينة العريش ، وتستهلك ٨١٢٣٧ م٣/يوم بنسبة ٩٧,٧% من إجمالي كمية المياه التي تستهلك بالمدينة عام ٢٠١٤.
- يستأثر القطاع السكني بأغلبية عدد الوحدات المتصلة بشبكة مياه الشرب بمدينة العريش بنسبة ٩٨,١% ، وإن اختلف نمطها من وحدات في منازل خاصة أو عمارات حكومية أو شاليهات .
- جاء القطاع التجاري في الترتيب الثاني بنسبة ٠,٨% ويتميز بالتنوع ويشمل وحدات مثل : المعارض و المحلات ودور المناسبات و المطاعم و المخابز الخاصة ومزارع الدواجن والماشية.

- أخذ القطاع الصحي الترتيب الثالث ويشمل : مستشفيات و عيادات خاصة و صيدليات ومعامل للأشعة و التحاليل بنسبة ٠,٤% .
- جاء القطاع التعليمي في الترتيب الرابع حيث المدارس و الكليات و مراكز البحوث والمباني الإدارية التابعة له بنسبة ٠,٣% .
- احتل القطاع السياحي الترتيب الخامس حيث الفنادق والقري السياحية بنسبة ٠,٢ % .
- جاء القطاع الديني في الترتيب السادس و يشمل المساجد و الكنائس ومباني الإدارة بنسبة٠,١% .
- أخذت قطاعات الأمن و التموين والرياضة الترتيب السابع بنسبة ٠,٠٢% لكل قطاع ؛ وتتمثل وحدات قطاع التموين في المخابز و الجمعيات الاستهلاكية ، وأما وحدات القطاع الرياضي فهي مباني للمعسكرات ونزل الشباب و المدينة الرياضية و الشاليهات .
- جاءا قطاعا النقل والاتصالات والإدارة المحلية في الترتيب الثامن بنسبة ٠,٠١% لكل منهما. - جاءت القطاعات التابعة للمالية والشئون الاجتماعية و القضاء والصرف الصحي في الترتيب من التاسع إلي الثاني عشر علي التوالي بإجمالي ٠,٠٢% ، وتشمل مباني : الضرائب و البنوك ومكاتب الصرافة والجمعيات الخيرية والمحاكم والشهر العقاري ومحطات الصرف الصحي .
- تكاد تأخذ تلك القطاعات الترتيب نفسه في كمية المياه المستهلكة يوميا ، و يأتي القطاع السكني في مقدمتها بكمية ٧٤٤٦٠ م٣/يوم بنسبة ٩١,٧% من إجمالي استهلاكها ، بينما تأتي وحدات قطاع الصرف الصحي في الترتيب الأخير بكمية ٢م٣/يوم بنسبة ٠,٠٠٥% .
- تقترب قطاعات دور العبادة والأمن و التموين و الرياضة في كمية استهلاكها من المياه ، حيث تتراوح بين ٢٩٢ : ٢٧٤ م٣/يوم .

ب- الاستخدام الصناعي :

تتعدد مقومات الإنتاج الصناعي في محافظة شمال سيناء من مواد خام متنوعة وطرق وطاقة ومناطق صناعية بعضها مكتمل البنية الأساسية ، وتوفير المياه لها من الأهمية ، سواء كانت منقولة من النيل أم من المياه المتسربة إلى الآبار أم من مشروعات التحكم في المياه السطحية مثل سد الروافعة ، خاصة وأن منطقة الدراسة تقع ضمن أقاليم الحدود الفقيرة نسبيا في النشاط الصناعي

(محمد بكير، ٢٠٠٨ ،ص ٢٧) . وتتمثل مقومات الصناعة في محيط مدينة العريش فيما يلي :

- الموقع : يعد الموقع من العوامل الطبيعية المؤثرة في شكل وخصائص و امكانات الإقليم (محمد الزوكة ،١٩٩٩، ص٢٢) ، وموقع مدينة العريش قرب مصادر الخامات والأسواق والطرق و وسائل النقل المختلفة هيئ لها إقامة العديد من الصناعات خاصة تلك المرتبطة ببيئتها ، مثل الصناعات : الغذائية و المعدنية والكيميائية ومواد البناء ، ومما شجع علي ذلك بعدها عن منتجات المعمور المصري غرب قناة السويس ، فضلا عن بعدها عن المركز العمرانية الأخرى بالمحافظة .
- الخامات : تتنوع الخامات في محيط مدينة العريش و التي يمكن تصنيفها إلي موارد معدنية وزراعية و طبية و سمكية ، فتتوفر في شمال سيناء الكثير من الخامات المعدنية بكميات كبيرة و نوعية جيدة ، ومنها رواسب الجبس والرمال البيضاء والكبريت و الفحم و الصخور الجيرية وخامات مواد البناء وأحجار الزينة و الحراريات و الرمال الشاطئية وأتاحت هذه الخامات قيام عدد من الصناعات مثل : الإسمنت و الطوب و الرخام ، وتقوم الزراعة علي أطراف المدينة و تتمثل في الزيتون الموالح و العنب و الجوافة و النخيل و المشمش بالإضافة إلي الخضروات ويقوم علي الفائض منها بعض الصناعات الغذائية مثل زيت الزيتون وتعبئة التمور والبقول والعصائر و المربات ، وتتناثر النباتات الطبية علي أراضي سيناء وتتميز بالتنوع وسجل منها في محافظة شمال سيناء نحو ١٠٠ نوع (ياسر حنفي ،٢٠٠٠ ،ص٣١٧) ، ويجري بعض التعديل عليها لتتناسب مع استخدامها علي شكل مسحوق أو عصارة ، وتطل العريش علي ساحل البحر المتوسط و تقترب من الحواف الشرقية لبحيرة البردويل لذلك نجدها من المدن التي يتوفر بها الأسماك الطازجة والتي تقوم عليها صناعات محدودة مثل تمليح الأسماك وصناعة بعض أدوات الصيد .
- مصادر الطاقة : تتوفر الكهرباء من خلال الشبكة القومية الموحدة و تتصل بها محطة العريش البخارية والتي تعمل بالغاز الطبيعي وتنتج ٦٦ ميجاوات/ساعة وتعمل منذ عام ١٩٩٥ ، حيث تختلف نوعية وكمية الطاقة اللازمة من صناعة إلى أخرى ومن مصنع إلى آخر وفقا لطبيعة النشاط الصناعي (Smith ,1971, p.162) .
- الطرق ووسائل النقل : تتمتع المدينة بشبكة طرق داخلية مرصوفة تقترب أطوالها من ٢٠٠ كم ، كما تتصل بالمدن المجاورة و مدن

غرب قناة السويس من خلال شبكة طرق جيدة ، حيث يمر بها الطريق الساحلي بطول ٢٠٥ كم والذي يصلها بمدينتي رفح و الشيخ زويد شرقا و مدينتي بئر العبد و القنطرة شرق غربا ومنها إلي مدن غرب القناة ، ويوجد جنوبها طريق وسط سيناء الشمالي بطول ٢٣٣كم ، ويخرج منها جنوبا طريقا النقب ونخل ، فضلا عن وجود ميناء بحري وآخر جوي .

وكان لتوافر مقومات الصناعة السابقة أثره في إقامة منطقتين صناعيتين بالمدينة ، تقوم بهما صناعات متنوعة تلائمها ، وتتمثل في : منطقة الصناعات الحرفية بالمساعيد غرب العريش بمساحة ١٨٥ فدانا ، وهي منطقة جاهزة للاستثمار ، حيث تم الانتهاء من مرافق البنية الأساسية بها ، والمنطقة الصناعية جنوب الطريق الدائري ، حيث تتركز معظم المناطق الصناعية في جوار المدن ليكون من السهل الوصول إليها , Robinson and Jacksin) (1984, p. 88-89و (Gunter,1989,p.97-98) ، ومن الصناعات : مواد البناء ، والاسفنج ، و المنتجات الغذائية.

وينتشر بالمناطق الصناعية وخارجها بمحافظة شمال سيناء ٦٢ منشأة صناعية متنوعة و ٨٠٣ ورشة حرفية ، منها ٤٩ منشأة و ٧٣٨ ورشة حرفية بمدينة العريش ، وبذلك تبلغ عدد وحدات القطاع الصناعي المتصلة بشبكة المياه بالمدينة ٧٨٧ عام٢٠١٤ (مكتب الاستثمار بمحافظة شمال سيناء ،٢٠١٥) منها نحو ٦٥ مصنعا بين كبير و متوسط الحجم (شركة مياه الشرب و الصرف الصحي بشمال سيناء ، ٢٠١٥) .

جدول(٩) متوسط استهلاك قطاع الصناعة للمياه بمدينة العريش عام ٢٠١٤

صناعات	الاستهلاك	
	م٣/يوم	%
مواد البناء و التشييد	١٣٦٦	٧١,٤
غذائية	٢٧٥	١٤,٤
ورقية	٥٣	٢,٨
أخري	٢١٩	١١,٤
إجمالي	١٩١٣	١٠٠

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا علي بيانات شركة مياه الشرب بمحافظة شمال سيناء ، ٢٠١٥ .

ويتبين من الجدول السابق مايلي :

- متوسط استهلاك قطاع الصناعة بمدينة العريش ١٩١٣ م٣/ يوم بنسبة ٢,٣ % من إجمالي استهلاك جميع القطاعات .
- تعد صناعة مواد البناء و التشييد أكبر الصناعات استهلاكا للمياه ، حيث تقدر بنحو ١٣٦٦ م٣/يوم بنسبة ٧١,٤% من إجمالي استهلاك قطاع الصناعة للمياه ، وتشمل صناعات : الإسمنت و الطوب الإسمنتي و البلاط و والخزف و الصيني ، وتستهلك صناعة الإسمنت منها ١٠٥٦ م٣/يوم موزعة علي مصنعي : الإسمنت الأبيض ٥٦٤ م٣/يوم والإسمنت الرمادي ٤٩٢ م٣/يوم بنسبة ٧٧,٣% من إجمالي استهلاك صناعات قطاع البناء و التشييد، و ٥٥,٢% من إجمالي استهلاك قطاع الصناعة بمدينة العريش ، ويعود ذلك إلي خلط المواد الخام من الحجر الجيري والصلصال والجير الطيني والمواد الإضافية من أكاسيد الحديد والبوكسيت والرمل بكميات كبيرة من الماء للحصول علي خليط الإسمنت .
- تستهلك الصناعات الغذائية ٢٧٥م٣/يوم من المياه بنسبة ١٤,٤% من اجمالي استهلاك قطاع الصناعة بمدينة العريش وتشمل صناعة الثلج بطاقة ٢٠٠ بلاطة يوميا و العصائر والحلويات وغيرها .
- تستهلك صناعة الورق ٥٣م٣/يوم من المياه بنسبة ٢,٨% من اجمالي استهلاك قطاع الصناعة بمدينة العريش ، وتتمثل في مصنع صناعة الورق لتعبئة الإسمنت حيث تستخدم المياه في تكوين عجينة الورق .
- تستهلك الصناعات الأخرى ١١,٤% من إجمالي استهلاك قطاع الصناعة حيث تدخل كمكون رئيسي في بعضها واستهلاك عادي في بعضها الآخر .

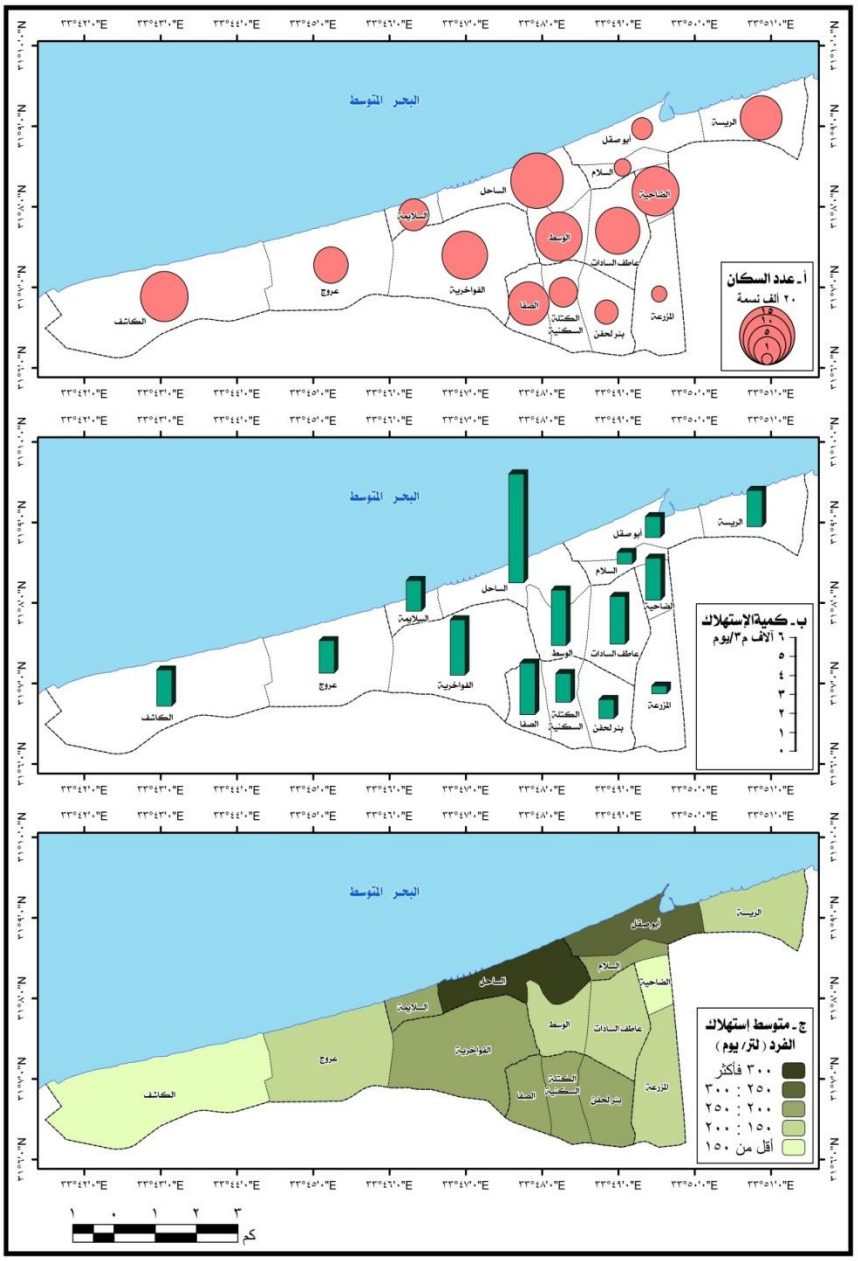
٢- استخدام المياه علي مستوي الأحياء :

تتفاوت أحياء مدينة العريش فيما بينها في كمية ما تستهلكه يوميا من المياه ، و يتأثر ذلك بكثافة السكان وانتشار الخدمات وأعمال التجارة و وجود المصانع ، ويوضح الجدول (١٠) و الشكل (٧) التوزيع الجغرافي لكميات المياه العذبة في مدينة العريش علي مستوي الأحياء ومتوسط استهلاك الفرد في عام ٢٠١٤ .

جدول(١٠) التوزيع الجغرافي لكميات المياه العذبة في مدينة العريش علي مستوي الأحياء في عام ٢٠١٤ .

الحـــي	الاستهلاك		السكان		متوسط استهلاك الفرد لتر/يوم
	ألف م٣/يوم	%	ألف نسمة	%	
الساحل	٥,٧	١٨,٦	١٨,٥	١٢,٢	٣٠٨
الوسط	٢,٩	٩,٤	١٤,٩	٩,٨	١٩٥
الفواخرية	٢,٩	٩,٤	١٤,٥	٩,٥	٢٠٠
الصفا	٢,٧	٨,٨	١٢,١	٨	٢٢٣
عاطف السادات	٢,٥	٨,٢	١٣,٨	٩,١	١٨١
الضاحية	٢,٢	٧,٢	١٥,٢	١٠	١٤٥
الكاشف	١,٩	٦,٢	١٥,٥	١٠,٢	١٢٣
الريسة	١,٩	٦,٢	١٢,٥	٨,٢	١٥٢
عروج	١,٧	٥,٦	٨,٩	٥,٨	١٩١
السلايمة	١,٦	٥,٣	٧,١	٤,٧	٢٢٥
الكتلة السكنية	١,٥	٤,٩	٦,٣	٤,٢	٢٣٨
أبوصقل	١,١	٣,٦	٣,٧	٢,٤	٢٩٧
بئرلحفن	١	٣,٣	٤,٤	٢,٩	٢٢٧
السلام	٠,٦	٢	٢,٥	١,٦	٢٤٠
المزرعة	٠,٤	١,٣	٢,١	١,٤	١٩٠
إجمالي	٣٠,٦	١٠٠	١٥٢	١٠٠	المتوسط ٢٠٩

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا علي بيانات شركة مياه الشرب بمحافظة شمال سيناء ، ٢٠١٥ .



المصدر : من اعداد الباحث اعتمادا علي جدول (١٠) .

شكل(٧) التوزيع الجغرافي لكميات المياه العذبة في مدينة العريش علي مستوي الأحياء ومتوسط استهلاك الفرد عام ٢٠١٤ .

ويتضح من الجدول والشكل السابقين ما يلي :

- تبلغ كمية المياه التي تم توزيعها علي أحياء مدينة العريش ٣٠,٦ م٣/يوم في عام ٢٠١٤.
- يأتي حي الساحل في الترتيب الأول في كمية المياه المستهلكة بنسبة ١٨,٦% حيث يعد أكبر الأحياء في عدد السكان ، بينما يعد حي المزرعة أقل الأحياء استهلاكا للمياه بنسبة ١,٣% من إجمالي الاستهلاك حيث يتسم بكثافة سكانية منخفضة .
- يمكن تصنيف الأحياء من حيث كمية الاستهلاك إلي ٣ فئات ، هي :
  - الأولي - أحياء يزيد كمية استهلاكها علي ٢٠٠٠ م٣/يوم ، هي : الساحل و الوسط والفواخرية والصفا وعاطف السادات و الضاحية .
  - الثانية – أحياء تتراوح كمية استهلاكها بين ١٠٠٠ و٢٠٠٠ م٣/يوم ، هي : الكاشف والريسة وعروج و السلايمة والكتلة السكنية وأبوصقل وبئرلحفن .
  - الثالثة – أحياء يقل استهلاكها عن ١٠٠٠م٣/يوم ، هي : السلام و المزرعة .
- يمكن قياس الارتباط بين كمية المياه المستهلكة و حجم سكان الأحياء في عام ٢٠١٤ باستخدام معامل ارتباط الرتبة بتطبيق المعادلة :

$$س ر = ١ - ٦ مج ف٢ / ن٣ – ن$$

"حيث أن : س ر= معامل ارتباط الرتبة ، مج ف٢ = مجموع اختلافات الرتب بين القيم ، ن= عدد القيم" (عيسي ابراهيم، ١٩٩٥،ص٢٤٠) ، فكان معامل الارتباط بينهما = ٠,٩٣ ، وتبين هذه النتيجة أن العلاقة بينهما طردية موجبة حيث يزيد حجم استهلاك الأحياء من المياه بزيادة حجم سكانها .

- يختلف متوسط استهلاك الفرد من المياه العذبة من حي لآخر ، حيث نجده في حي الساحل أكثر من ٣٠٠لتر/يوم ، و يتراوح بين ٢٥٠و٣٠٠لتر/يوم في حي أبوصقل ، بينما يتراوح بين ٢٠٠و٢٥٠لتر/يوم في أحياء : السلايمة والفواخرية و الصفا والكتلة السكنية وبئر لحفن، ويتراجع ليتراوح بين ١٥٠و٢٠٠لتر/يوم في أحياء : الريسة والمزرعة وعاطف السادات والوسط وعروج ، ويقل متوسط استهلاك الفرد من المياه في كل من الضاحية والكاشف إلي أقل من ١٥٠لتر/يوم ، وعلي ذلك يصبح متوسط استهلاك الفرد في جميع الأحياء ٢٠٩لتر/يوم عام ٢٠١٤ .

٣- استخدام المياه علي مستوي الأسرة :

يوجد اختلاف في كمية استهلاك المياه علي مستوي الأسرة بمدينة العريش ، ويرجع ذلك إلي التفاوت في حجمها بالإضافة إلي تباين مستواها الاقتصادي والتعليمي .

أ- تباين الاستهلاك حسب حجم الأسرة :

بلغ متوسط استهلاك الفرد في مدينة العريش من المياه ١٢٠لتر/يوم في عام ٢٠١٥ (شركة مياه الشرب والصرف الصحي بشمال سيناء ، ٢٠١٥) وبناء علي ذلك فإن الأسرة التي تتكون من فردين استهلاكها ٢٤٠لتر/يوم ، والأسرة التي تتكون من ثلاثة أفراد استهلاكها ٣٦٠لتر/يوم ... ، لكن متوسط استهلاك الفرد من المياه ينخفض مع ارتفاع عدد أفراد الأسرة لأن حصة جميع أفراد الأسرة تتداخل مع بعضها في معظم أنواع الاستخدامات الأخرى للمياه ، فالمياه المستخدمة لإعداد الطعام وتنظيف المنزل وري الحدائق وغسيل الملابس هي استخدامات مشتركة ، وحسب تصنيف حجم الأسر بمدينة العريش نجد أن ٦٩,٤ % منها تتراوح أعداد أفرادها بين "٣ و ٥" وبالتالي فهي الفئة الأكثر استهلاكا للمياه ، وأما الأسرة التي تتكون من فردين فنسبتها ١٣% فقط ، والأسرة التي يبلغ عددها ٦ أفراد تمثل ١٠,٨% ، والتي عددها يزيد علي ٦ أفراد تمثل ٦,٨ % ، مع ملاحظة أن ٥١,٣% من الأسر يتراوح استهلاكها بين ١٠٠ و٣٠٠ لتر/يوم (تحليل بيانات الاستبيان لإجابة السؤالين ٣و١١) .

ب – تباين الاستهلاك وفقا للمستوي المادي :

يزيد استهلاك الأسر من المياه بزيادة مستوي معيشة أفرادها ، ويتضح ذلك من قياس العلاقة بين المستوي الاقتصادي للأسرة و حجم استهلاكها باستخدام المعادلة التالية :

ر = ١/ن مج (س_ س-)(ص_ص-) / ع س × ع ص

"حيث أن : ر = معامل ارتباط العزوم ، ن = عدد القيم ، س = المتغير الأول ، ص = المتغير الثاني ، س- = مج س/ن ، ص- = مج ص/ن ، ع س = الانحراف المعياري للمتغير الأول ، ص ع = الانحراف المعياري للمتغير الثاني"(عيسي ابراهيم، ١٩٩٥، ص٢٣٩) ، والذي وجد = ٠,٢١ (تحليل بيانات الاستبيان ،إجابة السؤالين ٥و١١) وهذا يشير إلي أن العلاقة بينهما موجبة فكلما زاد الدخل المادي للأسرة زاد استهلاكها من المياه ، حيث غالبا ما تعيش الأسر ذات الدخل المرتفع في منازل كبيرة تستخدم كميات كبيرة من المياه في النظافة و ري حدائقها .

ج- تباين الاستهلاك حسب المستوي التعليمي :

إن ارتفاع المستوى التعليمي لرب الأسرة يرتفع معه معدل استهلاك الفرد من المياه داخل أسرته ، أي أن هناك علاقة طردية بين معدلات الاستهلاك للمياه والمستوى التعليمي لرب الأسرة ، حيث يزيد استهلاك الأفراد الحاصلين علي مؤهلات عليا علي ٣٠٠لتر/يوم ، ويتراوح استهلاك الأفراد الحاصلين علي تعليم متوسط بين ٢٠٠ و٣٠٠ لتر/يوم ، كما يتراوح استهلاك الحاصلين علي تعليم أقل من متوسط بين ١٠٠ و ٢٠٠ لتر/يوم ، وأما غير المتعلمين فاستهلاكهم أقل من ١٠٠لتر/يوم (تحليل بينات الاستبيان لإجابة السؤال ٢) . وهذا يختلف مع الفرضية التي تشير إلي أن معدلات استهلاك المياه تنخفض مع ارتفاع المستوى التعليمي ، وذلك يعود إلى ارتفاع دخل الأسرة مع ارتفاع المستوى التعليمي والذي يعد من العوامل الرئيسية للاستهلاك المرتفع للمياه . ومن قياس الارتباط بين مستوي التعليم وحجم الاستهلاك باستخدام معامل ارتباط الرتبة بتطبيق القانون : س ر = ١- ٦ مج ف٢ / ن٣ – ن (عيسي ابراهيم، ١٩٩٥ ،ص٢٤٠) " ، وجدنا أن معامل الارتباط بينهما = ٠,٧٧ (تحليل بيانات الاستبيان لإجابة السؤالين ٢و١١) ، وتبين هذه النتيجة أن العلاقة بينهما موجبة حيث يزيد حجم استهلاك أفراد الأسرة للمياه مع ارتفاع مستوي تعليمهم.

رابعا – مرافق المياه :

١- محطة التكرير : تتمثل محطة التكرير في محطة القنطرة شرق و التي تبعُد عن قناة السويس بمسافة ٢ كم ، والتي تنقل إليها المياه من خلال أنبوب من ترعة الاسماعلية يمتد أسفل قناة السويس ، وتصل طاقتها إلي ٨٠ ألف م٣/ يوم ، و يتم ضخها في خطين من المياه بطول ١٦٥ كم لكل منهما ، ويبدآن من محطة القنطرة شرق إلى العريش ويمتدان جنوبا من الطريق الدولي الساحلي و بشكل موازي له ، والخط الأول لخدمة مركز بئر العبد وجزء من مركز العريش بقطر ٧٠٠ مم وبطاقة ٣٢ ألف م٣/يوم ، و الخط الآخر لخدمة مدينة العريش وما بعدها بقطر ١٠٠٠ مم بطاقة ٤٨ ألف م/يوم يخص العريش منها ٧٩,٢ % (محطة مياه الشرب بالقنطرة شرق ، ٢٠١٤) .

٢- محطات الضخ وخزانات المياه : تعد جميع محطات المياه القائمة بمدينة العريش للرفع فقط و تشمل : خزان أسيوط العالي ١٠٠٠٠ م٣ ، وخزان الصفا الأرضي٢٥٠٠م٣ والعلوي ٢٠٠٠م٣ ، وعدد ٢ خزان بمحطة المساعيد ٢٠٠٠ م٣ و ١٢٠٠م٣ ، وعدد ٢ خزان بالريسة ٦٠م٣ و٥٠ م٣ ، وخزان الشونة ٥٢٠م٣ ، وخزان الطويل السكساكة العلوي ٥٠م٣ ، وعدد ٤ خزانات

أرضية بالتلول وجلبانة بطاقة تخزين ٥٠٠م٣ لكل خزان ، و هذه الخزانات عدد منها خرساني والآخر من الصاج ، وتتركز محطات الضخ في المساعيد والريسة وساقية السمران وكرم أبو نجيلة .

٣- شبكات المياه : تعني شبكة المياه العذبة أو شبكة التغذية بإمداد المستخدمين بالمياه الصالحة للاستخدام البشري في كافة القطاعات ، وتغذي شبكة مياه الشرب بالمدينة ٩٧% من إجمالي مبانيها والنسبة المتبقية غير المتصلة بها توجد علي أطراف المدينة في أحياء : المزرعة وبئر لحفن والكاشف .

جدول (١١) أطوال شبكة توزيع المياه داخل مدينة العريش

القطر (مم)	٨٠٠	٧٠٠	٦٠٠	٥٠٠	٤٠٠	٣٠٠	٢٥٠	٢٠٠	١٥٠	١٠٠	إجمالي
الطول (كم)	١٠	٦	١٥	٠,٥	١٠	١٦	٢٠	٢٠	٢٠	٧٥	١٩٢,٥
%	٥,٢	٣,١	٧,٨	٠,٢	٥,٢	٨,٣	١٠,٤	١٠,٤	١٠,٤	٣٩	١٠٠

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا علي بيانات شركة مياه الشرب بمحافظة شمال سيناء ، ٢٠١٥ .

ويتضح من الجدول رقم (١١) أطوال شبكة توزيع المياه داخل مدينة العريش والتي يصل مجموع أطوالها إلي ١٩٢,٥ كم ، وتمتد بعرض ١٦ كم ، وطول ١٣كم ، وتتفاوت الشبكة في حجم أقطارها حيث تتراوح بين ١٠٠و٨٠٠مم ، ويمكن تصنيفها إلي ٣ فئات كالتالي :

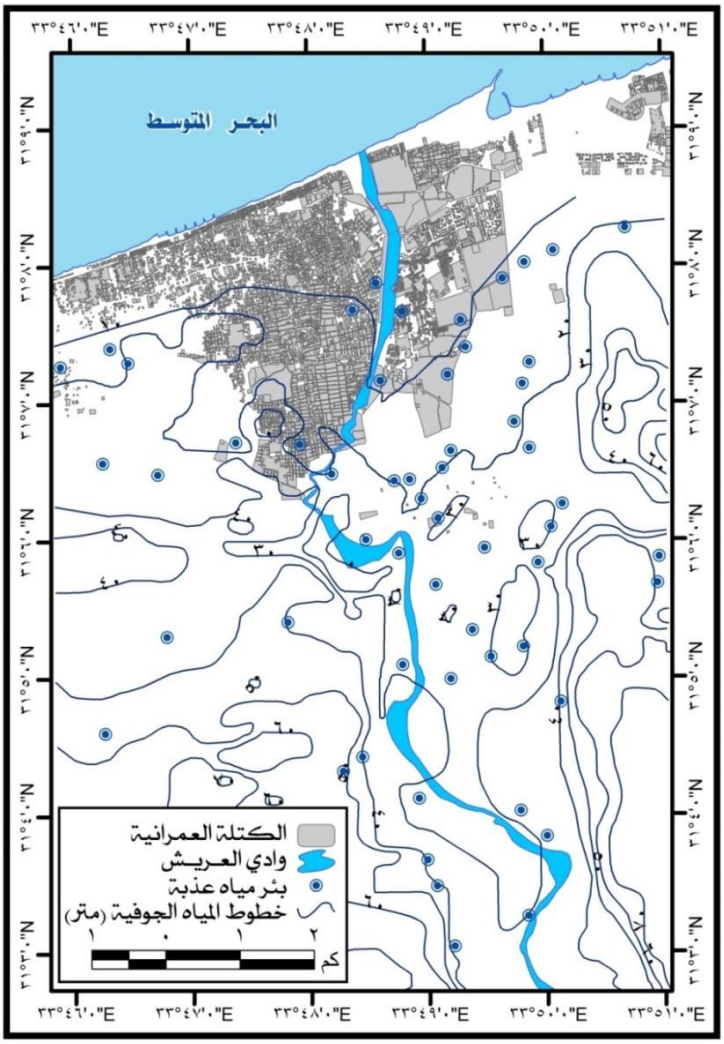
- الأولي : أقطارها كبيرة تتراوح بين ٦٠٠ : ٨٠٠ مم وتمثل ١٦,١% من إجمالي أطوال الشبكة وتوجد في الشوارع الرئيسية وفي مخارج محطات الضخ وخزانات المياه .
- الثانية : أقطارها متوسطة تتراوح بين ٢٥٠ : ٥٠٠ مم وتمثل ٢٤,١% من إجمالي أطوال الشبكة ، وهي حلقة وصل بين الفئتين الأولي والثالثة .
- الثالثة : أقطارها صغيرة تتراوح بين ١٠٠: ٢٠٠ مم وتمثل ٥٩,٨% من إجمالي أطوال الشبكة ، وتتوزع في الشوارع الداخلية و الضيقة .

وتضخ في شبكة المياه الداخلية بصورة دورية نوعين من المياه ، هي :

- مياه عذبة : وتتمثل في مياه النيل المنقولة .
- مياه الآبار : وتضخ كما هي دون تحليتها (شركة مياه الشرب بشمال سيناء ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٥) .

٤- الآبار : يتراوح ارتفاع مدينة العريش بين صفر و٧٠ م فوق مستوي سطح البحر ، ويخترقها وادي العريش الذي يقسمها لنصفين شرقي وغربي ، ويمكن تصنيف الآبار بالمدينة وفقا لمستوي ارتفاعها فوق منسوب سطح البحر إلي ٣ فئات ، هي : آبار ارتفاعها فوق٥٠ متر وعددها ٧ ، وآبار يتراوح عددها بين ٢٥و٥٠متر وعددها ٢٧ ، وآبار يقل منسوبها عن ٢٥ متر وعددها ٣٣ بئرا (تحليل نموذج الارتفاعات الرقمية لمنطقة العريش Dem Strem) 30M.TIF ونستنتج من الشكل (٨) التوزيع الجغرافي لأهم أبار المياه في مدينة العريش عام ٢٠١٤ من حيث العدد و العمق وجهات الانتشار كما يلي :

- يصل عدد الآبار المهمة بالمدينة ٧٧ بئرا ، وتتوزع في جميع مناطق المدينة بدلتا وادي العريش علي شكل مثلث مقلوب رأسه في الجنوب علي بعد ١٣,٧ كم من خط الساحل و قاعدته في الشمال علي ساحل البحر المتوسط ، لكنها تزيد كثافة في الشمال و الوسط بسبب الكثافة السكانية و تقل في الجنوب و الأطراف الشرقية و الغربية حيث قلة السكان ، و توجد آبار مياه قريبة جدا من الساحل علي مسافة لا تتعدي بضعة أمتار .
- يصل متوسط أعماق الآبار إلي ١٣,٥ م حيث يتراوح عمقها بين مترا واحدا في الشمال قرب البحر المتوسط و ٢٦ م في أقصي الجنوب (El Alfy & Merkel ,2006,P.5-11) .



Recorse : El Alfy & Merkel ,2006,P11بتصرف

شكل (٨) التوزيع الجغرافي لأهم أبار المياه في مدينة العريش عام ٢٠١٤

خامسا – مواجهة مشكلات المياه :

١- المشكلات :

تتمثل في مدينة العريش عدد من المشكلات التي ترتبط بتوفير المياه لقطاعي الشرب و الصناعة ، وهي : قلة كمية المياه ، و تعرض خصائصها للتغيير ، وتوقف ضخها عن بعض المناطق .

أ- قلة كمية المياه : رغم تعدد موارد المياه لمدينة العريش و ظهيرها إلا أنها لا توفر الكميات اللازمة لحركة العمران والتنمية الشاملة المرجوة منها خاصة لقطاعي الشرب و الصناعة ، فمياه الأمطار تقتصر على الساحل الشمالي ، ومياه السيول الشديدة أو المتوسطة يضيع معظمها في البحر المتوسط ، وما يتسرب منها لباطن الأرض لتغذية الآبار محدود ، وأما مياه الآبار العميقة فقد تناقصت مياهها كثيرا بسبب الاعتماد عليها اعتمادا كاملا خلال الفترة السابقة والتي اتسمت بندرة السيول التي كانت تغذي الآبار السطحية والتي تعاني من الضغط الكبير عليها ، كذلك مياه الآبار العميقة قديمة لا تتجدد ، لكن قد يتسرب إليها مياه من الخزانات الجوفية المجاورة ، كما أن كمية المياه العذبة التي تضخ من محطة القنطرة شرق لا تكفي حاجة السكان .

وإجمالي ما يتوفر لسكان مدينة العريش من المياه سنويا ٨٣١٥٠ م٣ يوميا من مياه النيل المنقولة و مياه الآبار ، وبذلك يصل نصيب الفرد من المياه ١٩٩,٧م٣/سنة أو ٥٤٧ لتر/يوم ، ومن المياه النقية ٩١,٣ م٣/ سنة أو ٢٥٠ لتر/ يوم مع ملاحظة أن نصيب الفرد من المياه في محافظة شمال سيناء من المياه العذبة لا يتعدى كمتوسط ٢٨٢ لتر/ يوم ، وإن اختلف من مكان إلى آخر فهو في مدينة بئر العبد علي ساحل البحر المتوسط ٣٤٥ لتر/ يوم ، وفي مدينة نخل بوسط سيناء ٤٩ لتر/ يوم (الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي، يناير ٢٠١٥) .

وبذلك نصيب الفرد من المياه في مدينة العريش أقل من نصيب الفرد في مصر و الذي يبلغ ٦٨٠ م٣/سنة في عام ٢٠١٤ ، حيث دخلت مصر حد الفقر المائي بسبب انخفاض نصيب الفرد عن ١٠٠٠م٣/سنة ، ووصل متوسط نصيب الفرد من المياه النقية ١٠٣,٤ م٣/سنة في عام ٢٠١٤ بعد أن كان ١١٦,٣ م٣/سنة في عام ٢٠١٣ ، كما بلغت إمدادات مياه الشرب في مدينة القاهرة ٣٣٠ لتر/يوم ، وفي مدينة الاسكندرية ٣٠٠ لتر/يوم ، وتتراوح في الصعيد بين ٧٠-٣٣٠ لتر/ يوم (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء،٢٠١٥، ص٤) وبذلك انخفضت ١١,١% بسبب زيادة السكان وعدم مواكبة إنتاج المياه النقية لهذه الزيادة .

وبالنسبة لمدي كفاية المياه لاستهلاك سكان مدينة العريش نجد ٥٧% منهم يشيرون إلي أنها لا تكفي متطلباتهم ، و ٢٢,١% يشيرون إلي أنها تكفي أحيانا ، بينما يشير ٢٠% فقط إلي أنها تكفي احتياجاتهم (تحليل بيانات الاستبيان،إجابة السؤال١٣).

ب- ملوحة المياه الجوفية : تختلف درجة ملوحة المياه الجوفية من مكان إلي آخر فأجود أنواعها بآبار مدينتي رفح و الشيخ زويد حيث تتراوح نسبة الأملاح بين ٢٥٠ و ٢١٠٠ جزء في المليون ، لكنها مرتفعة في آبار مدينة نخل حيث تصل إلي ٥٠٠٠ جزء في المليون ، وأما في آبار مدينة العريش فتتراوح نسبتها ٢٥٠٠-٤٥٠٠ جزء في المليون ، وهذه المياه غير صالحة للشرب أو الاستخدام في مجال الصناعة (محافظة شمال سيناء،٢٠٠٧، ص ص٥٩-٦٥) ، ومع ذلك فهي علي قدر كبير من الأهمية للاعتماد عليها لمدة أربع أيام علي مدار الأسبوع في الاستخدامات المنزلية ، حيث يتم ضخها في شبكة الخطوط الداخلية دون تحلية ، رغم وجود عدد ٥ محطات تحلية لمياه الآبار كانت تعمل بطاقة ٢٠٠٠ م٣/يوم للوحدة الواحدة وتوقفت بعد وصول مياه النيل، ودرجة ملوحة مياه هذه الآبار في ازدياد مستمر نظرا لشدة السحب منها وقلة الأمطار ، وبالتالي انخفاض انتاجها مع انخفاض المستوي الاستاتيكي للمياه بالخزانات مما يزيد من احتمال تداخل مياه البحر مع مياه الخزانات خاصة بالمناطق الشمالية القريبة من البحر مما يزيد من ملوحتها (محافظة شمال سيناء،٢٠٠٨، ص٣٤و٩٠).

ج- فقد كميات كبيرة من المياه : تمر مياه الشرب المنقولة من محطة التحلية بالقنطرة شرق إلي مدينة العريش علي تجمعات سكنية وسبخات و كثبان رملية وتفقد كميات كبيرة من المياه بسبب ما يلي :

- الانفجارات الناتجة عن ارتفاع ضغط المياه في الخطوط .
- التعديات علي خطوط المياه بمعرفة الأهالي بعمل فتحات بالأنبوب ، و شوهدت في أكثر من موقع علي طولها عند الكيلو ٢٥ و ٣٠ و ٥٠ و ٦٥ كم حيث يستفيد منها البدو الرحل و القانطين بالقرب من الطريق الرئيسي القنطرة – العريش في الحصول علي المياه لهم ولحيواناتهم (دراسة ميدانية) .
- تهالك شبكة توزيع المياه بالمدينة واعتماد كثير من التوصيلات علي خراطيم من البلاستك غير الآمنة وغير المحكمة التوصيل مما يتسبب في حدوث تسريبات .

- سوء استخدام المياه مثل : تفريغ الخزانات وإعادة ملؤها ، مع استخدام المياه في أغراض أخري مثل البناء أو غسيل السيارات ورش الشوارع صيفا واستخدامها في الحدائق الخاصة و العامة .

وتقدر كمية الفاقد من المياه بنحو ٣٥% من المخصص لمدينة العريش (شركة مياه الشرب بشمال سيناء ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٥) ، و لذلك يصل فعليا إليها ٦٩٨٥٠ م٣ / يوم ، حيث يصل نصيب الفرد ١٦٧,٩م٣ /سنة أو ٤٥٩,٥ لتر/يوم ، وبالتحديد من مياه النيل النقية ٥٩,٣م٣ /سنة أو ١٦٢,٥لتر/يوم .

د- انقطاع المياه : تعد مشكلة انقطاع المياه أحد المشكلات التي تواجه سكان مدينة العريش ، والتي زادت حدتها في عامي ٢٠١٤ و٢٠١٥ ، حيث تحدث باستمرار لعدد من الأيام تبلغ أسبوع وأكثر خاصة في أحياء : أبو صقل ، والريسة ، والضاحية ، والمزرعة ، و الساحل ، وفروج ، والكاشف رغم أن المعتاد أن يتم ضخ المياه العذبة على المناطق في أيام معينة بمعدل يومين في الأسبوع ويأتي بعد ذلك دور المواطنين في توفير الخزانات الخاصة بهم لاستلام المياه وتخزينها ، ولذلك يتحتم تخزين المياه بشكل يكفي احتياجاتهم حتى يأتي الموعد الخاص بهم لاستلام حصتهم التالية من المياه ، وفي حالة استهلاكها قبل حلول وقت الحصة التالية توجد صعوبة في الحصول عليها ، وفي المقابل تتوفر المياه العادية غير النقية باقي الأسبوع ، لكن نجد أن انقطاع المياه يكون من نصيب المياه النقية و غير النقية معا ، مما دفع السكان للبحث عن موارد أخري من المياه ، هي :

- **شراء مياه مكررة جاهزة :** يقوم الأفراد بشراء مياه من محطات مياه خاصة ، وهي عبارة عن مشروع يهدف للربح مقابل توفير مياه عذبة بجودة مناسبة وتعتمد فكرته على توفير مكان محدود المساحة به مصدر للمياه والكهرباء ومجموعة من الأجهزة والفلاتر لتنقية المياه والتي يُحصل عليها من شركة متخصصة ، ويتشابه نشاط المحطة الخاصة بشكل كبير مع خطوات تنقية المياه التي تقوم بها المحطات العامة ، ولكن الاختلاف الأساسي أن محطات المياه العامة تتخذ مصادرها من مياه النيل أو الترع أو الآبار مباشرة ثم تقوم بتنقيتها ، بينما يعتمد صاحب مشروع المحطة الخاصة على مياه الصنبور العمومية التي تم تنقيتها مسبقاً كمصدر للمياه ، لكنه يقوم بتنقيتها مرة أخرى ، حيث يتم تخزين هذه المياه في خزان مبدئي لترسيب الشوائب العالقة بها ، ثم تمرر المياه بمجموعة من الفلاتر لنزع كمية أخرى من الشوائب والمواد الصلبة حتي لا يصبح لها طعم أو رائحة ، ثم تجري عليها عملية التناضح العكسي حيث ينتقل

الماء من المحلول الأعلى تركيزا إلي الأدنى عبر غشاء شبه نافذ باستخدام الضغط ، وهي طريقة متبعة لتنقية المياه يفصل بعدها الماء عن الأملاح والمعادن الأخرى ، ثم يتم تعريض الماء بعد ذلك للأشعة فوق البنفسجية لقتل البكتيريا ، وتنتهي عملية التنقية بمعادلة الأملاح من خلال إضافة بعض الأملاح للمياه التي تكون قد فقدت معظم أملاحها في عملية التنقية ، وتتم تعبئة هذه المياه في عبوات سعة ١٦ لتر لتوزيعها من المحطة مباشرة أومن خلال توصيلها للمستهلكين (مقابلات شخصية مع العاملين في المحطات الخاصة لتكرير مياه الشرب وتوزيعها ،٢٠١٥).

جدول(١٢) محطات القطاع الخاص لإعادة تكرير المياه وتوزيعها عام ٢٠١٥

محطة	كمية التوزيع (لتر/يوم)		الأملاح الذائبة (جزء في المليون)	الترتيب حسب جودة المياه
	أيام عادية	مواسم		
الحياة	٩٦٠٠	٢٤٠٠٠	٤١٠	٢
طيبة	٨٨٠٠	٣٢٠٠٠	٥١٠	٤
سيناء	٨٠٠٠	١٦٠٠٠	٥٧٧	٧
أكوا طيبة	٦٤٠٠	١٦٠٠٠	٥٩٤	٩
كنوز	٦٤٠٠	١٦٠٠٠	٣٨٥	١
مكة	٥٦٠٠	١٧٦٠٠	٥٥٠	٥
ينابيع	٤٤٠٠	٦٤٠٠	٥٨٥	٨
أكوا زمزم	٤٠٠٠	١٤٤٠٠	٥٩٧	١٠
سيوة	٤٠٠٠	١٣٦٠٠	٤٩٠	٣
الشوربجي	١٩٢٠	٦٠٨٠	٥٥٨	٦
يثرب	١٦٠٠	٦٤٠٠	٥٩٨	١١
إجمالي	٦٠٧٢٠	١٦٦٠٨٠	المتوسط٥٣٨,٢٧	

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا علي بيانات :

- محطات القطاع الخاص لتكرير المياه وتوزيعها – مقابلات شخصية ، ٢٠١٥.
- تحليل بيانات الاستبيان إجابة السؤال ١٠ .
- المعامل المتخصصة في تحليل مياه الشرب ، ٢٠١٥.

ويوضح الجدول (١٢) محطات القطاع الخاص لإعادة تكرير المياه وتوزيعها عام ٢٠١٥ ، ومنها يتبين ما يلي :

- يوجد بمدينة العريش ١١ شركة لإعادة تكرير مياه الشرب وتوزيعها .
- تقوم هذه الشركات بإعادة تكرير ٦٠٧٢٠ لتر مياه يوميا و تقوم بتوزيعها علي مدار الأسبوع عدا يوم الجمعة ، وتزداد هذه الكمية ٢,٧ مرة في المواسم مثل الأعياد و شهر رمضان لتصل إلي ١٦٦٠٨٠ لتر.
- تتراوح المواد الصلبة الذائبة في مياه محطات القطاع الخاص بين ٣٠٠و٦٠٠جزء في المليون بمتوسط ٥٣٨,٢٧ ، وتصنف علي ذلك بأنها جيدة ، بينما تعد مياه محطة الشرب القادمة من مدينة القنطرة غرب مقبولة حيث تتراوح تلك المواد فيها بين ٦٠٠و ٩٠٠ وذلك طبقا لمعايير منظمة الصحة العالمية (منظمة الصحة العالمية،٢٠١٥ص ٧).
- يوجد تفاوت محدود في جودة مياه شركات القطاع الخاص ، وتأتي شركة كنوز في مقدمتها ، بينما تأتي شركة يثرب في الترتيب الأخير .

ويصل عدد من يشتري مياه من الشركات الخاصة إلي ٧٥,٥% من السكان ، لكن ليس جميعهم يداوم علي شرائها بل هناك ٧٨,٩% منهم يعتمد عليها دائما و٢١,١% يشتريها بصورة مؤقتة في أوقات انقطاع المياه العذبة من الشبكة الرئيسية ، وتتفاوت الأسر فيما بينها في كمية ما تشتريه يوميا لكن ما يزيد علي ثلاثة أرباعهم يشتري عبوتين يوميا "العبوة = ١٦لتر" ، و١١,٧% يشتري ما يزيد علي عبوتين ، و ١١,٤% يشتري عبوة واحدة (تحليل بيانات الاستبيان،إجابة السؤال١١) .

- **تخزين المياه** : يخزن السكان المياه فى حالة توفرها بخزانات أرضية كبيرة ، ثم يتم ضخها إلى خزانات علوية تخصص للاستخدام المنزلي ، والبعض يقوم بتخزينها في خزانات علوية مباشرة . وبلغ عدد من لديهم خزانات مياه علوية بمدينة العريش بنحو ٩٥,٥ % ، منها ٦٢% سعة ١م٣ ، و ٢١,٥% سعة ٢م٣ ، و ١٦,٥% سعة ٠,٥ م٣ (تحليل بيانات الاستبيان ، إجابة السؤال٨) .

- **حفر الآبار :** لجأ سكان المدينة إلى حفر الآبار في المنازل والشاليهات والمساجد علي أعماق تتراوح من ٢ إلى ٤ أمتار فقط وأحيانا تصل إلى أكثر من ٨ أمتار، وهي توفر معدلات مناسبة تكفي لاستهلاك الأسر أو رواد الشواطئ بالعريش (دراسة ميدانية) . والاتجاه إلى حفر الآبار على طول الشاطئ يمثل حل مؤقت خلال موسم الصيف وهو لا يؤثر علي الخزان الجوفي لكونه غير مرتبط به فهي مياه سطحية و البئر هنا يمثل مصيدة للمياه العذبة

لأنها تعلو المياه المالحة حيث أنها أقل كثافة من مياه البحر، إلا أن السحب المتواصل سيؤدي لاختلاط الماء العذب بالماء المالح ولا يمكن أن ينتج مياه عذبة ثانية (إدارة المياه الجوفية بمحافظة شمال سيناء ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٥) ، مما يتطلب التنسيق بين المستفيدين منها لعدم حفرها علي مسافات متقاربة مع عدم استنزافها . وقد بلغ نسبة من لديهم آبار مياه ٣٥% من سكان المدينة (تحليل بيانات الاستبيان ،إجابة السؤال٩).

ويعود انقطاع المياه إلي التعديات الكثيرة علي خطوط أنابيب المياه الرئيسية والانقطاع المستمر للتيار الكهربي ، بجانب تهالك شبكات المياه بالعريش والذي يؤدي لفقد كميات كبيرة من المياه ، وتوقف محطات تحلية مياه الآبار ، وتستخدم محطات المياه القائمة للرفع لتصبح ترعة الاسماعلية هي المصدر الرئيسي لمياه الشرب في المدينة (شركة مياه الشرب بمحافظة شمال سيناء ، بيانات غيرمنشورة،٢٠١٥) . ويشير ما يزيد علي نصف السكان بأن المياه غير متوفرة بانتظام ، بينما ٣٥,٢% يشيرون بأنها تتوافر أحيانا بانتظام ، ويري ٩,٥% بأنها لا تضخ بصورة منتظمة ، ويختلف السكان في تحديد عدد مرات انقطاع المياه خلال الأسبوع الواحد بسبب اقامتهم في أحياء متعددة ، فنحو ٩,٣% أشاروا إلي أنها تنقطع مرة واحدة ، بينما يري ٢٣,٩% بأنها تنقطع مرتين ، و ٣٤% يروا أنها تنقطع ثلاث مرات ، و ٣٢,٨% يرون أنها تنقطع أكثر من ثلاث مرات أسبوعيا . (تحليل بيانات الاستبيان ،إجابة السؤال١٢).

هـ - التلوث : ينبغي أن تكون المياه التي يتم ضخها في الأنابيب نقية وصالحة للاستخدام لأغراض الشرب والاستخدامات المنزلية والصناعية ، أي خالية من الملوثات المختلفة التي تهدد صحة الإنسان ، وأن تكون مقبولة من ناحية اللون والرائحة ، و تتلوث المياه التي يتم ضخها في الشبكة الداخلية بمدينة العريش أحيانا بسبب اختلاط مياه الشرب بمياه الصرف الصحي لتهالك عدد من خطوط أنابيب مياه الشرب وكثرة الانكسارات بها ، أو قد تتسرب إليها مياه سطحية حين يقف ضغط المياه في الخطوط مع استمرار سحبها بمواتير الرفع خاصة في المناطق غير المخدومة بشبكة صرف صحي جيدة (محافظة شمال سيناء- ادارة شئون البيئة ، ٢٠٠٨ ، ص ٤٢) ، و قد تكرر ذلك في عدد من الأحياء مثل : أبو صقل و الساحل في عامي ٢٠١١ و٢٠١٣ (دراسة ميدانية) .

وتختلف خصائص المياه المستخرجة من الآبار بناء علي عدد من المتغيرات مثل : العمق و درجة الملوحة ونسبة المعادن فيها "بوتاسيوم – صوديوم – كالسيوم – كلور..." (El Alfy & Merkel ,2006,P.5) ،

بالإضافة الي نمط استهلاك المياه "ريفي- حضري" حيث يسود الاستخدام الحضري بالمدينة في الشمال والقلب وجزء من الجنوب حيث السكن و الصناعة ، بينما يسود الاستخدام الريفي في الأطراف ومعظم الجنوب حيث الاستخدام المفرط للأسمدة و المبيدات الزراعية وتركز مزارع الماشية ، وكل هذا له تأثيره علي تلوث المياه الجوفية علي المدي الطويل.

٢- اقتصاديات الإنتاج والاستهلاك :

يجب الاهتمام بالمجالات التخطيطية و خاصة الحضرية والإقليمية الأكثر إلحاحا في مشكلاتنا المعاصرة (Christen,1977, p.148) ، لما للتخطيط الجيد من كفاءة في حسن استخدام مختلف الموارد ، ولا يعود اختلال الوضع المائي بمدينة العريش إلي ظروف المناخ ونقص الموارد الطبيعية بقدر ما يرجع إلي الزيادة المضطردة في عدد السكان ومعدلات الاستهلاك . فالمدينة ليست نهرية و لا تمتلك مصادر متجددة للمياه العذبة السطحية الطبيعية ، وهذه مشكلتها منذ القدم ، ولا يوجد أمامها إلا الاستفادة القصوى بمصادر المياه الجوفية الضئيلة ومياه النيل المنقولة ، بالإضافة إلي الاعتماد علي إقامة مشروعات لإعذاب مياه البحر، بهدف تغطية المتطلبات الملحة للتنمية المتواصلة.

وللاستدلال علي حجم مشكلة المياه العذبة نشير إلي أن الوضع المائي بالمدينة تحت الحد الحرج critical limit "العجز المائي" لنصيب الفرد من المياه العذبة ، وهو الأقل من ٥٠٠ م٣/عام للفرد . وهذا يعني أنه لا يمكن للمدينة من أن تغطي احتياجاتها المستقبلية بالالتزام ببرامج ترشيد استهلاك المياه وحسن استعمالها فقط لكن مع البحث عن موارد إضافية ، لذا كان من الواجب تقييد معدلات التنمية لتتناسب مع حجم الموارد المائية ، أو البحث عن بدائل اقتصادية لتوفير المياه العذبة . وبذلك تواجه المدينة نقصاً حاداً مؤكداً في مصادر المياه العذبة ، ويمكن أن نعتمد البدائل المتاحة المتوفرة لدينا حتي يمكن مواجهة هذه المشكلة من خلال المحاور التالية :

أ- ترشيد الاستهلاك : الترشيد هو الاستخدام الجيد للمياه بحيث يؤدي إلى الاستفادة منها بأقل كمية وبأرخص التكاليف المالية الممكنة في جميع المجالات ، و يبدأ الاقتصاد بالمياه من المواطن أي كان موقعه ، لذا فإن إدارة المياه وعدم إهدارها منه سواء أكان عن قصد أو عن غير قصد تبدأ من تصرفاته الحياتية اليومية ، وتتم عملية الترشيد من خلال ما يلي :

- ضمان آلية لترشيد استهلاك المياه في كافة الاستخدامات المنزلية والصناعية ، بإدراك خطورة المشكلة على المدى القريب والبعيد ، وهذا يتطلب توظيف

جزء من جهود وسائل الإعلام بأنواعها من خلال توضيح أبعاد المشكلة والتأكيد على عدم هدر المياه والعمل على حمايتها وصيانتها وإظهار أهميتها في الحياة (سامي مخيمر و خالد حجازي،١٩٩٦،ص ٤٧-٥٢) .

- ضرورة اعتبار المياه سلعة اقتصادية ذات قيمة مادية كبيرة لكي يشعر المواطن بأهميتها الاقتصادية والاجتماعية والحضارية الحقيقية ، وأهمية تطبيق نظام الشرائح عند تحصيل مقابل استهلاك المياه ، إضافة إلى تسعير جديد لوحدة المياه المستهلكة في القطاعات المختلفة .

- يتم ضبط معدّل الاستهلاك للماء عن طريق العدّادات التي تعمل بصورة جيدة.
- تشجيع القطاع الخاص للاستثمار في قطاع المياه من خلال ضمان هامش من الربح يحقق مستلزمات استثمار رأس المال ، ويتحمل المستهلك ذاك الهامش من الربح .

ب - إدارة الموارد المائية المتاحة : يقصد بإدارة المياه المفهوم الشامل المتعلّق بإدارة الموارد المائيّة من حيث التخطيط والتطوير والتوزيع بأسلوب مناسب يوافق نهج الترشيد في الاستهلاك وأسلوب التعامل مع الأزمات ونقص الموارد وتلوّث المياه (Fry,2008,p.7) ، ويمكن التوسّع في مفهوم الإدارة بحيث يشمل مراعاة الظروف البيئيّة التي تؤمّن حدوث دورة المياه في الطبيعة ودورة الاستهلاك البشري بصورة جيدة (صاحب الربيعي، ٢٠١٠، ص١٤٢).

وتعد إدارة الموارد المائية في مدينة العريش عملية معقدة فهي تشمل العديد من المستهلكين وأصحاب رؤوس الأموال الذين يستخدمون المياه للأغراض المنزلية والمرافق المحلية والصناعة ، ولا يوجد توازن بين زيادة الطلب على المياه وتوافر الكمية المتاحة ، وهناك عدم رضي من ٩٢,٨% من السكان عن خدمة مياه الشرب بالمدينة (تحليل بيانات الاستبيان،إجابة السؤال١٤) ، ولذلك يراعي ما يلي :

- تكوين لجنة إدارة المياه : تعني بإدارة العرض والطلب ، وإدارة العرض تشمل كافة الأنشطة اللازمة لتحديد مواقع المصادر الجديدة وتنميتها واستغلالها ، وتشمل إدارة الطلب كافة الآليات اللازمة لتحقيق المستويات والأنماط المناسبة لاستعمال المياه ، وتقوم عملية التخطيط على دمج هاتين الإدارتين في عملية واحدة لتوفير الأساس التحليلي اللازم لاختيار البدائل (صاحب الربيعي، ٢٠١٠، ص١٦٥) . فالحل المبدئي لمشكلة المياه في مدينة العريش يتمثل بإدارة الموارد المائية المتاحة عن طريق التخطيط السليم وبناء المؤسسات المتخصصة القادرة على إدارة الموارد المائية المتاحة بأسس فنية وتكنولوجية متطورة تجعل

من الموارد المائية ذات قيمة اقتصادية مهمة و دعم هذه المؤسسات بتشريعات وقوانين تسهل مهمتها (زيودك أندرو، ٢٠٠٠ ،ص٣٢) .

- البنية التحتية الموجودة : وتتوزع بمدينة العريش ٤ محطات فقط لضخ المياه و تخزينها ، وعليه تعتمد غالبية المباني علي مواتير رفع للتعامل معها ، كما أن الشبكة الداخلية للمياه لا تصل إلي ٣% من إجمالي مباني المدينة (شركة مياه الشرب بالعريش ، ٢٠١٥) ، لذلك تحتاج المناطق غير المستفيدة منها إلي مد الشبكة إليها ، مع زيادة محطات الضخ و خزانات المياه وتجديد مرحلي لمواسير الشبكة .

- اضافة موارد مائية جديدة :

- إعذاب مياه البحر :

الإعذاب أو تحلية المياه هي إجراء سلسلة من العمليات الصناعية لإزالة الأملاح الزائدة والمعادن من المياه لتصبح من الممكن استخدامها في الحياة العملية كالزراعة والشرب والصناعة. ويتم تحلية المياه باستخدام الأغشية "طريقة التناضح العكسي" حيث يسمح هذا الغشاء بمرور الماء العذب في اتجاه الضغط المنخفض وعدم مرور الملح و البكتيريا من خلالها ، وتتم أيضا باستخدام التبخير بالحرارة "طريقة التقطير" ، وتحتاج تحلية المياه في الحالتين إلي طاقة . وتمر تحلية المياه بثلاثة مراحل ، هي : المعالجة الأولية للمياه و يتم فيها إزالة جزء كبير من المواد العالقة بالمياه كالتراب والبكتيريا ، ويتم في هذه العملية إضافة بعض المواد الكيميائية لتسهيل عمليات المعالجة ، ثم تأتي عملية إزالة الأملاح الذائبة في المياه والفيروسات والمواد الأخرى كالمواد الكيميائية والعضوية المنقولة والذائبة في الماء وتتم عن طريق استخدام الأغشية أو التقطير ، ثم مرحلة المعالجة النهائية للمياه حيث تضاف بعض الأملاح والمواد الأخرى لجعل الماء صالحا للاستخدام البشري (أحمد مدحت،١٩٩٩،ص ص١١٢-١١٥).

ويُرجح أن تصبح محطات تحلية مياه البحر مصدرا مهما لإمداد المياه لمراكز العمران بالمناطق الساحلية في مصر، وتُستخدم بالفعل في بعض المنتجعات على البحر الأحمر مثل مدينة شرم الشيخ التي تعتمد علي محطة تحلية تابعة لشركة سيناء للمياه بقدرة ١٠٠٠٠م٣/يوم بالإضافة إلي محطات التحلية التابعة للقطاع الخاص (مركز معلومات محافظة جنوب سيناء ،٢٠١٥) ، وأبرمت شركة إنتاج الكهرباء في غرب الدلتا عقدا في عام ٢٠٠٩ لإنشاء محطة طاقة مع محطة تحلية مياه البحر المتوسط بقدرة ١٠٠٠٠ م^{٣}/يوم بالقرب من الإسكندرية (شركة كهرباء غرب الدلتا ،٢٠١٠) ، ويمكن استخدام

وحدات التحلية لسد الفجوة بين كميتي الإنتاج و الاستهلاك بمدينة العريش حتي تتخطي علي الأقل حد العجز المائي ، ويتم حاليا إنشاء محطتين بها لتحلية مياه البحر بقدرة ٥٠٠٠ م٣/يوم للواحدة ، لكن تأخر الانتهاء منهما بسبب الوضع الأمني.

وتواجه عمليات إنشاء محطات تحلية مياه البحر العديد من الصعوبات والمشكلات ، وأهمها أن عملية التحلية تستهلك كمية كبيرة من الطاقة والتي يحصل عليها من الكهرباء مباشرة أو من النفط والطاقة النووية مما يتسبب في ارتفاع تكلفة التحلية حيث تتكلف تحلية المتر المكعب الواحد من مياه البحر ما بين ٤ و ٥ جنيهات وذلك حسب سعة إنتاجية المحطة حيث تقل التكلفة بزيادة قدرة المحطة ، بينما تصل تكلفة إنتاج المتر المكعب من مياه النيل العذبة في محطات القاهرة مثلا ١,١ جنية ، وتواجه تحلية مياه البحر نسبة التركيز العالي للأملاح الذائبة و التي يبلغ متوسطها ٣,٥% والتي تكون غالبا من كلوريد الصوديوم ، ومن المشكلات إلقاء مخلفات عملية التحلية فيما يعرف بالمحلول المركز في البحر مما يؤثر سلبا علي الحياة البحرية ، كذلك الاستخدام الكثيف للطاقة من النفط أو اليورانيوم يترتب عيه ارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكربون وإمكانية التسريب النووي بالبيئة (سمير المنهراوي وعزة حافظ،١٩٩٧، ص ص١٦٦-١٧٠) .

- الاستفادة من مياه السيول أمام سد الروافعة :

تصل مياه السيول القوية في وادي العريش إلي السد أحيانا ، ويحجز أمامه منها ٦,٨ مليون م٣ ، ولذلك يقترح مد خط مياه من أمام السد إلي المدينة بطول ٥٠ كم للاستفادة من هذه المياه السطحية حال وجودها ، حيث تقترب هذه الكمية من إنتاج عدد ٤ محطات تحلية مياه البحر بطاقة ٥٠٠٠ م٣/يوم لمدة عام للمحطة الواحدة .

ج- تحسين نوعية المياه وحمايتها من التلوث : يترتب علي تلوث المياه تغير خصائصها الطبيعية الملائمة للاستهلاك البشري ، وتنقسم الآثار الاقتصادية لأمراض تلوث المياه إلى نوعين:

الأول : التكاليف الاقتصادية المباشرة : يترتب على الإصابة بالأمراض المتصلة بتلوث المياه عدة تكاليف ، يقع على الأفراد جزء منها ، ويتمثل فى الرعاية الطبية اللازمة للمرض ، بالإضافة إلى ما قد يفتقده هؤلاء الأفراد من مكاسب قد حال المرض دون تحققها ، وتتحمل الدولة نفقات ما يلزم الرعاية الصحية من استثمارات .

الثاني : التكاليف الاقتصادية غير المباشرة : تعنى الخسارة في حجم الناتج القومي الإجمالي نتيجة لمرض بعض الأفراد من القوى العاملة أو اصابتهم بالضعف أو الإعاقة أو الوفاة ، ولذلك يراعي ما يلي :

- رصد جودة نوعية مياه النيل المنقولة بشكل دوري ، حيث أن تغير نوعية مياه نهر النيل وتلوثها بمختلف الملوثات جعل الطرق التقليدية لمعالجة مياه الشرب غير صالحة بشكل كامل ، فبعض الملوثات لا يمكن ازالتها لذا تلجأ هذه المحطات إلى زيادة كمية الكلور المضافة مع زيادة المكث بالأحواض مما يؤدى إلى تنشيط التفاعل بين الكلور والمركبات العضوية في المياه ، وهذه العمليات تؤدى الى زيادة تكاليف إنتاج مياه الشرب .

- تحلية مياه الآبار : تشغيل المحطات الخمس بالمدينة لتوفير ١٠٠٠٠ م٣/يوم ، بدلا من ضخها في الشبكة دون تحلية (مركز معلومات محافظة شمال سيناء ، ٢٠٠٧ ،ص٩٠) .

- يجب وضع نظم وقوانين وامكانيات تقنية للتخلص من المواد السامة والخطيرة بأنواعها "صلبة – سائلة – غازية" ، فعلي سبيل المثال أماكن الطمر للنفايات الصلبة على حافة المدينة سوف تتحلل وتعود إلى المياه الجوفية (مركزمعلومات محافظة شمال سيناء، ٢٠٠٨،ص ١٠٣).

- الاهتمام بالإعلام المائي وذلك من خلال بث إعلانات تحث الأفراد علي عدم تلويث المياه وأهمية حماية مصادرها .

وبالنسبة إلي مدي جودة نوعية مياه الشرب بمدينة العريش يشير ٦١,٥% من السكان بأنها مقبولة ، و ١٩% بأنها رديئة ، و١٧,٩% بأنها غير مقبولة ، بينما يشير ٢,١% منهم بأنها جيدة (تحليل بيانات الاستبيان ،إجابة السؤال١٥).

د- الموارد المائية ناضبة ومتجددة : تنطبق علي الموارد المائية بمدينة العريش نظرية الموارد المتجددة بالنسبة للمياه الجوفية القريبة من السطح ، و كذلك نظرية الموارد الناضبة بالنسبة للمياه الجوفية العميقة غير المتجددة ، وذلك كما يلي :

- الموارد المائية المتجددة : في حالة الاستغلال البشري لمياه الآبار السطحية فإن معدل الزيادة في رصيدها يكون هو الفرق بين معدل الزيادة الطبيعية و معدل الاستخراج ويلخص ذلك في المعادلة التالية :

ع = تا(س) - تا(ك) ، حيث أن : ع = معدل الزيادة في رصيد المورد ، تا(س) = معدل النمو الطبيعي ، تا(ك) = معدل الاستهلاك البشري (عادل كدودة، ٢٠١٠،ص ٩) .

ومما سبق يعني أنه إذا كان المورد قابلا للتجدد لكنه من الممكن أن يستنفذ بفعل الاستهلاك الزائد عن الحد ، حيث يزيد الاستهلاك للمورد عن معدل تجدده الطبيعي و يمكن تلخيص ذلك فيما يلي :

ينضب المورد : معدلات الاستهلاك > معدلات الزيادة

يحافظ المورد على حجمه : معدلات الاستهلاك = معدلات الزيادة

يزيد حجم المورد : معدلات الاستهلاك < معدلات الزيادة

- الموارد المائية الناضبة : ، قد تفني مياه الآبار العميقة كمورد يوما ما ، وعلي الإنسان أن ينظم استغلالها و يحافظ على الرصيد المتاح منها مراعاة لمصالح الأجيال القادمة ، فأي كمية من المورد الناضب يستخدمها الجيل الحالي سوف تكون على حساب الأجيال القادمة ، و تمثل تكلفة فرصة بديلة على المجتمع في المستقبل ، و ذلك لأن الفوائد التي كان يمكن أن تجنى منها في المستقبل سوف تفقد لأنها استخدمت في مرحلة حالية لذا فإن شرط كفاءة الاستخدام للمورد الناضب هو :

السعر(الإيراد الحدي) = التكاليف الحدية (عادل كدودة، ٢٠١٠،ص ١٠).

وهو غير كافي كشرط لكفاءة استخدام الموارد الناضبة لأنه يعتمد على التكاليف الحدية لاستخراج المورد دون الأخذ بتكاليف الفرصة البديلة ليصبح شرط كفاءة استخدام الموارد الناضبة كما يلي :

السعر = التكاليف الحدية + تكلفة الفرصة البديلة

ويمكن علي ذلك يكون استخدام الموارد الناضبة بصورتين ، هما :

الأولى : يقل المعدل المستخدم من الموارد في الوقت الحاضر من أجل إتاحتها في المستقبل .

الثانية : يزيد فيها معدل الاستخدام الجاري من الموارد على حساب نقصها في المستقبل.

هـ - العرض الاقتصادي للمياه و السعر : تعد المياه سلعة حيوية و ليس لها بديل ، لذا تعتبر سلعة شبه عامة تقوم الحكومات بإنتاجها و استخراجها و تقديمها للمجتمع ضمن الخدمات ، و إن كانت أسعارها متدنية أو مدعمة من طرف الدولة و هذا حرصا على حصول ذوي الدخل الضعيف لحق المياه ، و إذا تركت مهمة توزيع المياه للقطاع الخاص كما في بعض الدول فإن الحكومة تراقب أسعارها أو تحددها اعتمادا على تغير تكاليف استخراجها و توزيعها ، ولذلك فإن السعر لا يشكل عاملا مهما في العرض الاقتصادي ، إلا أن ذلك لا

يعني أن السعر عديم الأهمية بالنسبة لعرض المياه و لكنه أقل أهمية بالمقارنة مع تكاليف استخراجها .

٣- فوائد مواجهة مشكلات المياه و اقتصاديات الإنتاج والاستهلاك :

أ- ضمان توفر المياه للأجيال القادمة ، حيث يجب أن لا يتجاوز سحب المياه العذبة من النظام البيئي معدل الاستبدال الطبيعي .

ب- توفير الطاقة التي تستخدم في مرافق ضخ المياه ، والتسليم ، ومعالجة مياه الصرف الصحي التي تستهلك قدرا كبيرا من الطاقة تصل إلي أكثر من ١٥٪ من إجمالي استهلاك الكهرباء المخصصة لإدارة المياه (محطة مياه الصرف الصحي بالعريش،٢٠١٥) .

ج- الحد من الحاجة إلى بناء مشروعات خاصة بتوفير المياه مثل السدود الجديدة ، وحفر الآبار، مشروعات تحلية مياه البحر .

د- توفير الأموال التي تتجه نحو تحديث برامج معالجة مياه الشرب ، والاستثمار في القطاع الصحي لمعالجة المتضررين من تلوثها ، مع المحافظة علي الصحة العامة للقوي العاملة وبالتالي الناتج القومي .

سادسا – علاقة الموارد المائية بالتنمية :

يمكن أن توجد علاقة إيجابية متبادلة بين قطاعات التنمية في المجال الزراعي والصناعي والتجاري والسياحي ، في حالة توافر المياه النقية للسكان و للمصانع و مياه الري للأراضي المجاورة للمدينة ، وذلك من خلال ما يلي :

- تتيح التنمية في المجال الزراعي فرصة كبيرة للاستثمار التجاري لتسويق المنتجات الزراعية التي تتسم بالجودة والتنوع من خلال الفرز والتغليف والتعبئة وفتح أسواق جديدة .

- يمكن الاستثمار في مجال تصنيع المنتجات الزراعية ، وبصفة خاصة المحاصيل البستانية والخضر التي تمثل مساحتها ٧٨,٩ % من إجمالي مساحة التركيب المحصولي بالمحافظة ، وتتمثل في : النخيل ، والخوخ ، والزيتون ، والتين ، والموالح ، والتفاح ، الكنتالوب ، والخضر ويتطلب ذلك التوازن النوعي في زراعتها ، بما يمكن من تدفقها المتوالي حتى يسمح بفترة تشغيل طويلة لوحدات التصنيع بالمصانع . فمثلا يستمر موسم إنتاج الخوخ من شهر أبريل إلى شهر يوليو ، ويتبعه موسم إنتاج التين من شهر يوليو إلى منتصف شهر سبتمبر ، ويأتي موسم البلح من شهر سبتمبر حتى شهر نوفمبر، كما يتوفر الزيتون من شهر سبتمبر حتى منتصف شهر أكتوبر ، ويتبع ذلك فترة صيانة

لوحدات الإنتاج ، ثم يبدأ موسم الخضر التي تدخل الصناعة ، ويمثل هذه السلسلة نمط العمل بمصنع القوات المسلحة للصناعات الغذائية .

- وتخرج كميات من المحاصيل البستانية تقدر بآلاف الأطنان من المحافظة إلى المحافظات الأخرى لتسويقها ، مما يدل على إمكانية قيام أكثر من مصنع لتصنيع : البلح ، والتين ، والبرتقال، والخوخ .
- يمكن أن تستوعب المنطقتان الصناعيتان بالمدينة صناعات جديدة ، مثل : جريد النخيل لصناعة ألواح الكونتر، ومعاصر للزيتون ، وصناعة منتجات السيسل والخروع وعلف الحيوان ، وطحن الحبوب ، بالإضافة إلى إنشاء ثلاجات حفظ خضر وفاكهة ، ومصانع لإنتاج الثلج ، حيث لا يوجد بالمدينة سوى ثلاجة واحدة بطاقة ٥٠٠ طن ومصنع ثلج واحد .
- تصنيع أو توفير مستلزمات الإنتاج الزراعي بالمحافظة من خلال مصانع وشركات لتتيح طلمبات ري ورفع ، وشبكات ري بالتنقيط والرش ، والأغطية البلاستيكية والقوائم المعدنية للزراعات المحمية ، وآلات رش المبيدات ، وعبوات المنتجات ، والتقاوي والشتلات ، والمبيدات والأسمدة الكيماوية ، وآلات خدمة العمليات الزراعية من المعدات المتنوعة التي تستخدم في حفر الآبار السطحية والهرابات و إنشاء السدود وتجهيز الأرض للزراعات البعلية والمروية ، وإمكانية قيام هذه المصانع والشركات بوظائف الصيانة المتواجدة بالمناطق المختلفة .
- وتتيح وفرة عدد كبير ومتنوع من الموارد المعدنية ببيئة المدينة باحتياطيات كبيرة مع زيادة معدلات الميكنة إلى إنتاج كبير(Poland Slorpr,1996,p.43 &) وبالتالي إمكانية إقامة صناعات تخدم عملية التنمية الاقتصادية في مجال التصنيع المحلي و التصدير لعدد منها ، فقد بلغ إجمالي عدد المستثمرين ١١٠ في مجال استخراج الثروة المعدنية عام ٢٠٠٩ خاصة تعدين الرخام ، والحجر الجيري ، و الرمل العادي ، و الرمل الزجاجي ، والطفلة ، والدولوميت ، وملح الطعام ، وترتب على ذلك أن بلغ إجمالي حجم الاستخراج المعدني في العام نفسه ما يزيد على ٩ ملايين متر مكعب ، وترتب علي وفرة هذه المعادن إنشاء مصانع كبيرة ، مثل : عدد ٢ مصانع لإنتاج الإسمنت العادي والأبيض ومصنع لإنتاج الورق اللازم لتعبئته ، ومصنع لإنتاج الجبس ، وآخر تحت الإنشاء لإنتاج الزجاج ، فضلا علي مصانع الرخام (مركز معلومات شمال سيناء ، ٢٠١٠،ص ٥-٩) .

- تتيح بيئة مدينة العريش قيام السياحة بأنواعها : الدينية والتاريخية والثقافية والعسكرية و والسفاري و المؤتمرات والشواطئ ، وتتوفر الفنادق والقري السياحية ونزل الشباب والتي يصل عددها إلي ٣٤ وحدة بالإضافة إلي شاليهات القطاع الخاص والشركات و الجامعة والنقابات ، حتي أن متوسط عدد السائحين سنويا يصل إلي ٥٧ ألف وإن كانت معظمها داخلية (هيئة تنشيط السياحة ، ٢٠١٥) و ذلك القطاع في حاجة لتوفر المياه النقية خاصة في فصل الصيف حيث ينشط، مما جل البعض يتجه إلي حفر الآبار بالمناطق الشاطئية للتغلب علي انقطاع المياه .
- توجد بمدينة العريش مناطق جديدة لتنمية القطاع السكني تم البدء في إنشاءها منذ عام ٢٠٠٩، وتتطلب توصيل البنية الأساسية لها بما في ذلك امتدادا لشبكة المياه إلي نحو ٦١٦٣ وحدة ، منها ٥١٦٣ في حي الزهور بمنطقة "ابني بيتك" والتي انتهي منها ٣٤% ، وتنشأ الوحدات المتبقية وهي نحو ١٠٠٠ وحدة بمنطقة المرحلة في مشروع الوحدات السكنية وقد انتهي منها نحو ٢٦% (المجلس المحلي لمدينة العريش ، إدارة التخطيط العمراني ، ٢٠١٥) وإجمالي هذه التوسعات السكنية الجديدة تتطلب بعد الانتهاء منها نحو ٩٤١٠م٣/يوم .

وفي حالة حساب معدل التنمية العمرانية في جميع القطاعات السكنية و الخدمية و الصناعية بالمدينة بنسبة ٢,٥% سنويا من القائم في عام ٢٠١٤ (٥٠١٢٣ وحدة) أي بزيادة ١٢٥٣ وحدة فإننا بحاجة إلي زيادة طاقة المياه إلي ٢٠٧٨ م٣/يوم عام ٢٠١٥ (من حساب الباحث اعتماد علي بيانات شركة مياه الشرب بشمال سيناء ،٢٠١٥) .

النتـــــــائج :

بعد العرض لإنتاج المياه العذبة واستهلاكها بمدينة العريش ، توصلت الدراسة إلي التالي:

- لم تعد الإدارة المائية التقليدية تستجب لمتطلبات الواقع ومعوقاتها المتمثلة بالتغيرات المناخية العالمية وتأثيراتها على المياه ، والتلوث المائي ، والمتطلبات المائية للتزايد السكاني ، وندرة المياه .
- تعتمد مدينة العريش في الوقت الحاضر علي مصدر واحد فقط لتوفير المياه النقية الصالحة للشرب .
- تعيش المدينة حاليا في مرحلة العجز المائي ، حيث يصل نصيب الفرد فيها فعليا إلي ١٦٧,٩م٣ /سنة أو ٤٥٩,٥ لتر/يوم ، وبالتحديد من مياه النيل النقية (٥٩,٣م٣/سنة أو ١٦٢,٥لتر/يوم) ، وذلك بعد خصم نسبة الفقد المائي (٣٥%) نتيجة تعديات الأهالي علي خطوط نقل المياه من محطة القنطرة شرق وتسرب المياه بشبكة المدينة ، ولهذا فالوضع المائي بالمدينة تحت الحد الحرج Critical Limit لنصيب الفرد من المياه العذبة ، وهو الأقل من ٥٠٠ م٣/عام للفرد ، فضلا عن أن حد الفقر المائي هو الأقل من ١٠٠٠ م٣/عام .
- توجد مصادر غير مستغلة لتوفير المياه النقية مثل مياه الآبار والتي تضخ في الشبكة دون تكرير ، أو مياه السيول أمام سد الروافعة في بعض السنوات ، وتعتمد علي مياه النيل المنقولة فقط للشرب .
- من المشكلات التي تواجه مياه الشرب بالعريش : قلة كمية المياه و التلوث و التسرب والانقطاع لفترات طويلة وعدم وجود آلية جيدة لترشيد الاستخدام .
- تنطبق علي الموارد المائية بمدينة العريش نظرية الموارد المتجددة بالنسبة للمياه الجوفية القريبة من السطح ، و كذا نظرية الموارد الناضبة بالنسبة للمياه الجوفية العميقة غير المتجددة .
- تتوقف التنمية العمرانية و الاقتصادية "الصناعة والتجارة والسياحة" بالمدينة علي توفر موارد المياه النقية رغم وجود مقوماتها .

التوصـــيات :

- التعامل مع مشكلة موارد المياه في مدينة العريش علي أنها أزمة مركبة ودائمة ، حيث ترتبط بالمصدر و النقل و الإدارة والاستمرارية .
- إدخال عناصر ووسائل جديدة على الإدارة المائية لتحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للموارد المائية مثل : تحديث وسائل الاتصال وتقنيات جمع البيانات المائية ، وتفعيل التعاون والتنسيق بين الجهات ذات الصلة بالمياه ، وإعادة صياغة المفهوم المائي والاقتصادي لتسعير المياه وإشراك جميع الفئات بالإدارة المائية .
- استبدال عمليات التطهير بالكلور بمواد أخرى مثل الأوزون .
- الاهتمام بتوفير موارد مائية محلية من داخل المدينة بدلا من الاعتماد بشكل رئيسي علي مياه النيل المنقولة ، مثل مياه الآبار المحلاة وبناء محطات لتحلية مياه البحر المتوسط .
- سرعة حل مشكلات المياه بالمدينة ، حيث بقائها يؤثر سلبيا علي التنمية العمرانية و الاقتصادية فيها .
- يتم عمل لجان مشتركة بين شركة مياه الشرب بالمدينة مع مديرية الشئون الصحية لمسح أحياء المدينة وأخذ عينات دورية من المياه كل أسبوع لتحليلها بمعمل وزراة الصحة لتلافى التغير غير الطبيعي فيها .

نموذج استبيان

جـــامعة العريش
كلية الآداب
قسم الجغرافيا

بحث عن : إنتاج واستهلاك المياه العذبة بمدينة العريش ــ دراسة فى الجغرافيا الاقتصادية .
ملحوظة : البيانات التى تكتب فى هذا النموّذج تستخدم فقط فى الأغراض العلمية للباحث.
تاريخ الاستبيان : / / ٢٠١٤ .
تفضل بوضع علامة (Y) أما م الاجابة التى تناسبك أو أكمل الفراغات المحددة .
١- ماهي وظيفتك .....

٢- المستوي التعليمي : مؤهل عالي ( )– تعليم متوسط ( )– أقل من متوسط ( ) – غير متعلم ( ) .

٣- ما هو عدد أفراد الأسرة :٢ ( ) – ٣ ( ) – ٤ ( ) – ٥ ( ) – ٦ ( ) – أكثر من ٦( ) ٤- ما عدد العاملين بالأسرة : ١ ( ) – ٢ ( ) – ٣ ( ) – أكثر من ٣ ( ) .

٥- متوسط دخل الأسرة تقريبا بالجنيه : أقل من ١٠٠٠( ) – ١٠٠٠: ٣٠٠٠ ( ) –٣٠٠٠ : ٦٠٠٠ ( ) - أكثر من ٦٠٠٠ ( ) .

٦- نوع السكن : ملك ( ) – إيجار( ) .

٧- طبيعة السكن : منزل منفرد ( ) – جماعي "عمارة سكنية " ( ) .

٨- هل لديك خزان مياه خاص بك : نعم ( ) – لا ( )

وإذا كانت الإجابة بنعم فسعته هي م٣

والفترة التي يتم ملء الخزان بها : كل يوم ( ) – كل يومان ( ) – كل ثلاثة أيام ( ) – أكثر من ثلاثة أيام ( ) .

٩- هل لديك بئر مياه خاص بك : نعم ( ) – لا ( ) .

١٠- هل تشتري مياه من شركات المياه الخاصة : نعم ( ) – لا ( )

واذا كانت الاجابة بنعم فعملية شراء المياه تكون : دائما ( ) – أحيانا ( ) .

وإذا كنت تشتري المياه دائما فعدد العبوات التي تشتريها يوميا ، هي : ١ ( ) – ٢ ( ) – أكثر من ٢ ( ) ، وهي من شركة .....

١١- متوسط الاستهلاك اليومي للفرد من المياه باللتر : أقل من ١٠٠ ( ) – ١٠٠: ٢٠٠ ( ) – ٢٠٠: ٣٠٠ ( ) – أكثر من ٣٠٠ ( ) .

١٢- هل تتوفر المياه بانتظام : نعم ( ) – لا ( ) – أحيانا ( )

واذا كانت الإجابة بلا فعدد مرات انقطاعها خلال الأسبوع : مرة واحدة ( ) – مرتان ( ) – ثلاث مرات ( ) – أكثر من ثلاث مرات ( ) .

١٣- هل تكفي المياه استهلاكك : تكفي ( ) – لا تكفي ( ) – أحيانا ( ) .

١٤- هل تعتبر خدمة مياه الشرب بمدينة العريش مميزة : نعم ( ) – لا ( ) .

١٥- تصنف المياه العذبة المتوفرة في شبكة المياه من حيث جودتها بأنها : ممتازة ( ) – جيدة ( ) – مقبولة ( ) – رديئة ( ) – غير مقبولة ( ) .

شكرا لتعاونكم .

المصادر والمـراجـــــع :

أولا : باللغة العربية :

١- الإدارة العامة لتنمية الموارد المائية والري ، يناير (٢١٠٤) بيانات غير منشورة عن السدود علي مجري وادي العريش في محافظة شمال سيناء ، العريش .

٢- الإدارة العامة للمياه الجوفية ، (٢٠١٥) ، بيانات غير منشورة عن إنتاج المياه الجوفية في مركز العريش ، العريش .

٣- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، (٢٠١٥) ، تقديرات السكان لعام ٢٠١٤ ، القاهرة.

٤- الجهاز المركزي للتعبئة العامة و الاحصاء ، (٢٠١٥) ، بيانات غير منشورة عن السكان والمياه النقية و النشاط الاقتصادي .

٥- الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي بمحافظة شمال سيناء ، (٢٠١٥) ، تقرير عن مياه الشرب .

٦- الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، (٢٠١٥) خرائط الطقس ، القاهرة .

٧- الهيئة المصرية العامة للمساحة ، الخرائط الطوبوغرافية لمنطقة وادي العريش ، مقياس

١ :٥٠٠٠٠ ، طبعة ١٩٩٧ ، القاهرة .

٨- الوحدة المحلية لمدينة العريش ، (٢٠١٥) ، بيانات غير منشورة عن مياه الآبار .

٩- ـــــــــــــــــــــــــــ ، (٢٠١٥) ، بيانات غير منشورة عن مشروعات الإسكان .

١٠- أحمد أحمد السيد ، (١٩٨٨) ، التخطيط الاقتصادي الزراعي لسيناء ، دكتوراه غير منشورة ، كلية الزراعة ، جامعة الزقازيق .

١١- أحمد مدحت إسلام ، (١٩٩٩)، الماء سائل الحياة ، ط ١ ، دار الفكر العربي ، القاهرة .

١٢- حسن أبو سمور ، (١٩٩٩) ، جغرافية الموارد المائية ، دار الصفا ، عمان .

١٣- جودة حسنين جودة ، (١٩٩٤) ، المياه الحفرية والتنمية في صحاري العالم العربي ، المجلة الجغرافية الكويتية ، العدد ١٦٧ أبريل ، الجمعية الجغرافية الكويتية .

١٤- زيودك أندرو ألبرت ، (٢٠٠٠) ، تخطيط موارد المياه ، ترجمة عبدالمحسن عبدالرحمن الشيخ ، جامعة الملك سعود ، الرياض .

١٥- سامي مخيمر و خالد حجازي ، (١٩٩٦) ، أزمة المياه في المنطقة العربية الحقائق والبدائل الممكنة ، مجلة عالم الفكر ، المجلس الوطني للفكر و الثقافة و الفنون و الآداب ، مايو ، الكويت.

١٦- سمير المنهراوي وعزة حافظ ، (١٩٩٧) ،المياه العذبة ، ط ١ ، الدار العربية للنشر و التوزيع ، القاهرة .

١٧- شركة كهرباء غرب الدلتا ، (٢٠١٠) ، بيانات غير منشورة .

١٨- شركة مياه الشرب والصرف الصحي بشمال سيناء ،(٢٠١٥) ، بيانات غير منشورة عن وحدات الاستهلاك .

١٩- صاحب الربيعي ، (٢٠١٠) ، الادارة المتكاملة لموارد المائية ، صفحات للدراسة و النشر ، دمشق .

٢٠- عادل كدودة ، (٢٠١٠) ، اقتصاديات الموارد المائية في المغرب العربي "دولة الجزائر – دراسة حالة" ، ماجستير غير منشورة ، https://groups.google.com 13/1/2016 .

٢١- عيسي علي ابراهيم ، (١٩٩٥) ، الأساليب الكمية والجغرافيا ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية.

٢٢- عيسي علي ابراهيم ، (٢٠٠٦) ، جغرافية مصر ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية.

٢٣- محافظة جنوب سيناء ، (٢٠١٥) مركز المعلومات ، بيانات غير منشورة عن مياه الشرب في مدينة شرم الشيخ ، الطور .

٢٤- محافظة شمال سيناء ، (٢٠٠٧) ، التوصيف البيئي ، مركز المعلومات ، العريش .

٢٥- ـــــــــــــــ ، (٢٠٠٨) ، خطة العمل البيئي ، مركز المعلومات ، العريش.

٢٦- ـــــــــــــــ ،(٢٠٠٨) ، إدارة شئون البيئة ، بيانات غير منشورة ، العريش .

٢٧- ـــــــــــــــ ، (٢٠١٥) ، الكتاب الإحصائي السنوي ، مركز المعلومات ، العريش.

٢٨- ـــــــــــــــ ، مكتب الاستثمار ، (٢٠١٥) ، بيانات غير منشورة عن الاستثمار، العريش.
٢٩- محمد الفتحي بكير ، (٢٠٠٨) ، قراءات في جغرافية الصناعة ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية .
٣٠- محمد خميس الزوكة ، (١٩٩٩) ، جغرافية النقل ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .
٣١- محمد صبري محسوب ، (١٩٩٨) ، جغرافية مصر الطبيعية – الجوانب الجيمورفولوجية ، ط ١ ، دار الفكر العربي ، القاهرة .
٣٢- محطة الصرف الصحي بالعريش ، (٢٠١٥) ، بيانات غير منشورة عن استهلاك المحطة للكهرباء .
٣٣- محطة مياه القنطرة شرق ، (٢٠١٤) ، بيانات عن إنتاج المياه ومرافقها ، القنطرة شرق .
٣٤- معهد بحوث الصحراء ، (١٩٧٨) ، شبه جزيرة سيناء ، القاهرة .
٣٥- معهد بحوث الموارد المائية ، (٢٠٠٣) ، بيانات إحصائية ، العريش .
٣٦- منظمة الصحة العالمية ، (٢٠١٥) ، معايير جودة مياه الشرب في شرق المتوسط ، المكتب الاقليمي لشرق المتوسط ، القاهرة .
٣٧- نموذج الارتفاعات الرقمية لمنطقة العريش Dem Strem 30M.TIF.
٣٨- ياسر عادل حنفي ، (٢٠٠٠) ، النباتات الطبية البرية في سيناء ، ط١ ، مؤسسة الخليج العربي ، القاهرة .

ثانيا : باللغة الانجليزية

39- Christen, D. E . , (1977) , Geography And Planning : Some Perspectives, The Professional Geographer, Vol. 29, May.

40 - El-Alfy, M. And Merkel, B. , (2006) , Intergrated Geostatistics And GIS Techniques For Assessing Groundwater Contamination In Al–Arish Area , Sinai , Egypt . Https://clu-in.org 25/11/2015 .

41-Fry, C. , (2008)The Impact of Climate Change: The World's Greatest Challenge in the Twenty-first Century, New Holland Publishers Ltd, london .

42 – Haill, P. ,"(1979) ," Planning : A Geography View", In B . Goodal And A.Kitpy (EDS) Resources And Planning, London, Pregamon Press..

43- Gunter, M., (1989) , Problems Of Industrial Development In The New Cities Of Egypt, Applied Geography And Development, Tubingen, Germany, Vol.34.

44- Kelein, M. , (2010) , The Formation And Disappearance Of A Delta EL-Arish River Mouth- Http://www.Books Google . COM . Eg/Books? ISBN=190 1502163 , 1-12-2010 .

45- Polland, J., And Storpr, M., (1996) , Atale Of Twelve Cities : Metropolition Employment Change In Dynamic Industries In 1980 , Economic Geography . Vol .72 , NO . 1 , January .

46- Robinson , R. And Jacksin , I., (1984) , " People On Earth : Human Geography", Longman , Harlow, Essex , England .

47 –Shawki, S. H. , (2011) , Impact Of Flash Floods On The Hydrogeological Aquifer System At Delta Wadi El-Arish "North Sinai" , Fifteenth International Water Technology Conference "IWTC" , Alex. , Egypt .

48- Smith, D. M., (1971) , Industrial Location : An Economic Geographical Analysis John & Sons Inc, New York.

49-United Nations,(2008), The Millennium Development Goals Report.

رقم الإيداع ٦٣١٦ / ١٩٨٨