العلاقة بين مياه كل من الأمطار ومياه الآبار الجوفية والينابيع واستهلاك السكان في الضفة الغربية وقطاع غزة في الفترة من ١٩٨٠ـ ٢٠١٠م*

د.عبد العظيم قدوره مشتهى**
د.منصور نصر اللوح***

* تاريخ التسليم: ١٥/ ٥/ ٢٠١٣م، تاريخ القبول: ١٧/ ٨/ ٢٠١٣م.
** أستاذ الجغرافيا الطبيعية المشارك/ قسم الجغرافيا/ جامعة الأزهر/ غزة/ فلسطين.
*** أستاذ الجغرافيا الطبيعية المشارك/ قسم الجغرافيا/ جامعة الأزهر/ غزة/ فلسطين.

ملخص:

يتناول البحث دراسة العلاقة بين مياه كل من الأمطار ومياه الآبار الجوفية والينابيع، واستهلاك السكان في الضفة الغربية وقطاع غزة في الفترة من ١٩٨٠-٢٠١٠م، وذلك للإحصاءات التي تم الحصول عليها من الجهات الفلسطينية الرسمية. قُسّم البحث إلى موضوعات عدة، وُضِّحت في الموضوع الأول أهداف البحث ووسائله، في حين حلّلت في الموضوع الثاني متغيرات المطر، وكميات الضخ من آبار المياه الجوفية، وتدفق الينابيع، أما الموضوع الثالث فقد تناول دراسة قيم المتوسطات المتحركة وتحليلها، وعلاقة التزايد السكاني بكمية السحوبات من الآبار الجوفية للمياه الينابيع، واختتمت الدراسة بأهم النتائج التي تم التوصل إليها، والتي كان من أهمها: قوة العلاقة بين الأمطار وتدفق المياه من الينابيع في الضفة الغربية، ووضوحها بشكل كبير بين السكان وكمية المياه المسحوبة من الآبار في الضفة الغربية وقطاع غزة، وقد توصلت الدراسة إلى أهم التوصيات والمقترحات التي تقلل من حدة المشكلة.

The relationship between rainfall, groundwater and springs and the population consumption in West Bank and Gaza Strip between 1980- 2010

Abstract:

This research studies the relationship between rainfall , ground water and springs and the population consumption in the West Bank and Gaza Strip between 1980- 2010.It depends on the last data of rainfall, groundwater springs and population obtained from several authorized Palestinian Authority Centers.The study consists of three subjects.The first part studies the objectives and methodology of the research and the second part tackles and analyzes the amounts of rainfall, pumped water from wells, and amounts of outflow water from springs in the West Bank and Gaza Strip.The third part tackles moving averages of the rains and the relationship between the increasing population and pumped water from wells and springs.Finally it, summarizes the results and suggestions.One of the important results shows that there is very big relationship between the amounts of rainfall and the amounts of groundwater in West Bank and that was obviously shown by the population and pumped water from wells in West Bank and Gaza Strip.The study concludes with the most important solutions and suggestions to limit and reduce this problem.

الموضوع الأول:

أهداف البحث ووسائله:

مقدمة:

تعد المياه الجوفية المصدر المائي الأساسي لسكان قطاع غزة من حيث الاستخدامات المائية المختلفة، إذ يتم ضخ المياه من خلال آبار المياه الجوفية المنتشرة في قطاع غزة، ويتأثر الخزان المائي الجوفي الساحلي في قطاع غزة بنمو سكاني يزيد عن ٣,٥ ٪سنوياً، وهواستهلاك غير متوازن للمياه، الملحق (١) ، ويرتبط هذا بمصدر مائي مطري متذبذب من عام إلى آخر، وتبلغ كمية المياه التي تُضخُّ في قطاع غزة نحو ١٧٢,٤ م.م^{٣} عام ٢٠١٠ [١] ، وفي ظل الوضع المائي المتردي، هل تعوض الأمطار الهاطلة كمية الاستهلاك في قطاع غزة؟

ولا يختلف الوضع المائي في الضفة الغربية كثيراً عنه في قطاع غزة، فبينما تتوافر المياه فيها في أكثر من مصدر مائي؛ حيث الينابيع، ومياه الأودية والأنهار، إضافة إلى آبار المياه الجوفية، فإن الضخ المائي فيها لا يفي بحاجة السكان.ففي عام ٢٠١٠ تم ضخ ٧١,٦ م.م٣ من آبار المياه الجوفية، إضافة إلى نحو ٢٦,٨ م.م٣ من الينابيع (متغيرة سنوياً) ، مع ما تشتريه الضفة الغربية من شركة ميكوروت الإسرائيلية (٦٠,٣ م.م^{٣} سنوياً) [٢] ، ويبقى الاحتلال الإسرائيلي على قائمة المعوقات التي تحول دون أن يستثمر الفلسطينيون مياههم، فالقيود العسكرية تحد من حفر الآبار، إضافة إلى ما حددته اتفاقية أوسلو من حصص ظالمة في حق الفلسطينيين، وما سلبه بناء الجدار الفاصل من مياه لصالح الإسرائيليين.ومهما كانت الظروف المحيطة باستخدام المياه في الضفة الغربية، فتبقى الأمطار المصدر الأساسي للمياه المتاحة في الضفة الغربية، فما مدى علاقتها بمياه الآبار المسحوبة، وبتدفق الينابيع؟ .

أولاً- منطقة الدراسة:

تبلغ مساحة منطقة الدراسة ٦٠٢٠ كم^{٢}، ٥٦٥٥ كم^{٢} للضفة الغربية، و ٣٦٥ كم^{٢} لقطاع غزة) ، أي ما يقرب من ٢٢,٢٢ ٪ من مساحة فلسطين [٣] ، وتنحصر في منطقتين جغرافيتين منفصلتين، إحداهما شمالية (الضفة الغربية) ، وتتراوح أبعادها بين ١٥٠ كم شمالاً وجنوباً، و ٤٤,٥ كم بين الشرق والغرب تقريباً، والأخرى جنوبية (قطاع غزة) ،

تكوّن منطقة مستطيلة الشكل تقريباً، تتراوح أبعادها بين ٤٥ كم شمالاً وجنوباً، و ٦ كم بين الشرق والغرب تقريباً، تفصل الأراضي الفلسطينية التي احتلتها إسرائيل عام ١٩٤٨ م بين المنطقتين، وتكونان معاً أراضي السلطة الوطنية الفلسطينية حسب اتفاقات أوسلو بين الفلسطينيين والإسرائيليين، وتقع المنطقتان ضمن الهوامش الجنوبية للطية (الالتواء) التي تكونت في نهاية الزمن الجيولوجي الثاني، وامتدادها في الزمن الجيولوجي الثالث، والتي تكون القوس الجبلي الذي يبدأ من سيناء إلى فلسطين إلى لبنان وسوريا شمالاً [٤].

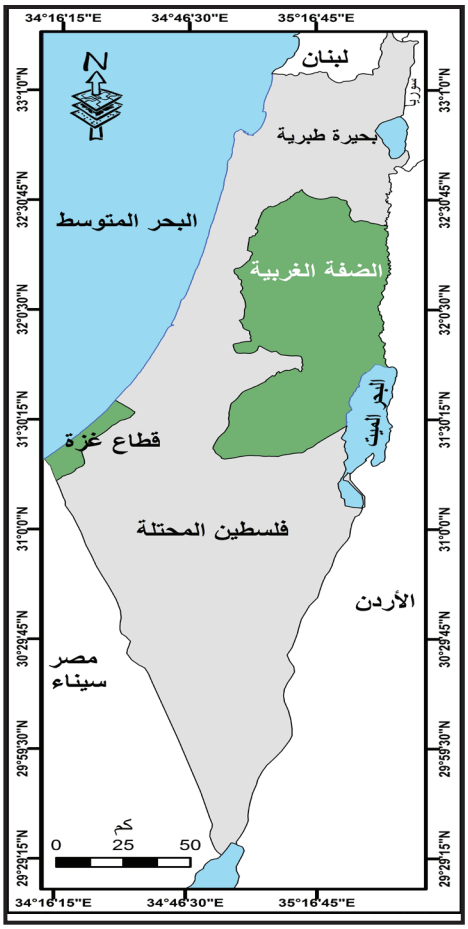
وبالرغم من صغر مساحة المنطقتين جغرافياً، فإن التنوع البيئي والحيوي يظهر بوضوح فيهما لاسيما في الضفة الغربية، كما تتباين التضاريس فيهما بين المناطق الجبلية في الشمال، حيث يزيد ارتفاع بعض القمم عن ١٠٠٠ م فوق مستوى سطح البحر بالقرب من رام الله والقدس والخليل، والمنطقة السهلية في قطاع غزة، إذ لا تزيد المناسيب عن ٩٠ م فوق مستوى سطح البحر، إضافة إلى وجود مناطق تقع تحت مستوى سطح البحر في الأغوار والبحر الميت، شرق الضفة الغربية [٥].

وعلى الرغم من صغر مساحة الضفة الغربية، فإنه يظهر فيها أربعة أقاليم مناخية، تترتب من الغرب نحو الشرق كالآتي: المنطقة شبه الساحلية (طولكرم وقلقيلية) ، حيث تظهر ملامح مناخ البحر المتوسط المعتدل الدافيء، ثم مناخ المنطقة الجبلية في الوسط والغرب، حيث المناخ المعتدل، ثم مناخ المنحدرات الشرقية شبه الجاف، ثم مناخ منطقة الأغوار والبحر الميت الأكثر جفافاً.

وتعد تغيرات المناخ من أهم العوامل المؤثرة في مصادر المياه، فتتغير كمية الأمطار الهاطلة على الضفة الغربية وقطاع غزة من منطقة لأخرى، ومن عام لآخر، وتبقى الصفة السائدة مكانياً ازديادها في المناطق الغربية، ونحو الشمال، ونقصانها في المناطق الشرقية، وتكون هذه الاتجاهات واضحة أكثر في الضفة الغربية.

الخريطة (١)

موقع منطقة الدراسة [٦]



وتعتمد منطقة الدراسة على مصادر مائية متنوعة غير مياه الأمطار، يكون تنوعها أكثر في الضفة الغربية، فتوجد المياه الجوفية، والأنهار، والأودية، وينابيع المياه.أما في قطاع غزة فيعتمد السكان اعتماداً رئيساً على الآبار الجوفية التي تضخ من الخزان المائي الجوفي.وتبين خريطة رقم (١) موقع منطقة الدراسة من فلسطين.

ثانياً- مجال البحث وحدوده:

المكان والزمان، مجالان يوضحان موضوع البحث، والمدة الزمنية التي يقع فيهاعلى النحو الآتي:

- اختيرت الضفة الغربية، وقطاع غزة من فلسطين كمنطقة جغرافية واحدة، أي دون التوزيع على محافظاتهما، لتكونا المكان الذي طبق عليه الموضوع، وهو العلاقة بين مياه كل من الأمطار، ومياه الآبار الجوفية، والينابيع، واستهلاك السكان في الضفة الغربية وقطاع غزة، وتمثل المنطقتان أراضي السلطة الوطنية الفلسطينية حسب اتفاقية أوسلو بين الفلسطينيين والإسرائيليين.

- حُدِّدت المدة الزمنية لتوضيح العلاقة بينهما، واختيرت المدة الزمنية بين العامين ١٩٨٠ – ٢٠١٠ م، حيث تم الحصول على أحدث البيانات التي توافرت من مصادر متعددة

ثالثاً- أهداف البحث:

تهدف الدراسة إلى:

١. التعرف إلى معدلات الأمطار الهاطلة خلال مدة الدراسة في كل من الضفة الغربية وقطاع غزة.

٢. التعرف إلى كميات المياه المسحوبة من آبار المياه الجوفية و المتدفقة من ينابيع المياه، واتجاه تغيرها خلال مدة الدراسة.

٣. التعرف إلى العلاقة بين الأمطار الهاطلة، والمياه التي يتم ضخها من آبار المياه الجوفية، والمتدفقة من الينابيع ومدى كفايتها للسكان في الضفة الغربية وقطاع غزة.

٤. وضع المقترحات والتوصيات المناسبة وفق النتائج المتوقعة للدراسة.

رابعاً- فروض الدراسة:

تمت هذه الدراسة لتحقيق الفروض الآتية:

١. يوجد تذبذب في كمية المطر الهاطلة من عام إلى آخر، وهو ما سيتضح من خلال حساب معامل التغير للأمطار الضفة الغربية وقطاع غزة.

٢. يوجد تغير في ضخ المياه من الآبار الجوفية، وأن هذا الضخ يتزايد بدرجة أكبر من كمية الأمطارالهاطلة.

٣. يفترض أن توجد علاقة بين كل من الأمطار، و مياه الآبار الجوفية، ومياه الينابيع، ومعدل استهلاك المياه للأغراض المختلفة.

خامساً- منهج البحث وأسلوبه:

أدى ارتباط موضوع البحث بالجانب التطبيقي المتعلق بتوزيع كمية المطر في الضفة الغربية وقطاع غزة إلى اعتماد الباحث المنهج التحليلي، والذي تناول تحليل البيانات ذات الصلة بالموضوع، إضافة إلى استخدام المنهج الاستنتاجي، حيث استنتجت النتائج من واقع تحليل بيانات المطر ومياه الآبار والينابيع.

وقد استُخدم المنهجان السابقان في الإطارات الآتية:

الأول: تطبيقي: حيث اختيرت الضفة الغربية وقطاع غزة من فلسطين كمنطقة للتطبيق، وتحليل البيانات المتوافرة.

الثاني: نظري: وتمثل في جمع البيانات الإحصائية المتعلقة بالمطر والمياه من مصادرها المتعددة، والتي شملت محطات تسجيل المطر، ومؤسسات تابعة للسلطة الوطنية الفلسطينية، وتم في هذا الإطار تنقيح البيانات، وجدولتها، وحساب البيانات والنسب المئوية منها، تمهيداً لتحليلها حسب متطلبات موضوع الدراسة.

- وقد اُستخدمت بعض الطرق الإحصائية في تحليل السلاسل الزمنية المطرية، وتحديد اتجاهاتها، منها، طريقة الرسم البياني، وطريقة المتوسطات المتحركة والمتوسط العام لتحديد خط اتجاه المطر في منطقة الدراسة المذكورة، والتي أظهرت اتجاها عاماً متناقصاً.

سادساً- مشكلات البحث:

تمثلت المشكلات التي واجهت هذه الدراسة في الآتي:

١. اكتمال البيانات: لتكتمل بيانات هذا البحث، فقد جمعت من مصادر متعددة، وقد أخذت هذه العملية بعض الوقت والجهد، من أجل الحصول على بيانات أكثر دقة.

٢. توافق البيانات: تبين عدم توافق البيانات في بعض السنوات من مصادرها الفلسطينية، وعلى الرغم من أن الفرق بينها لم يكن كبيراً، فإنه قد تم أخذ المتوسط الحسابي لها، حتى يتم تقليل الخطأ فيها إلى أدنى درجة.

٣. بيانات الأمطار: كانت المشكلة أكبر في بيانات الأمطار، فقد أُعتمد على البيانات المطرية من محطات الأرصاد الجوية في كل من الضفة الغربية وقطاع غزة، للحصول على المتوسطات السنوية، وجُدولت تلك البيانات، وحسبت المتوسطات السنوية لها من المتوسطات الشهرية لسنوات التسجيل التي تم الحصول عليها، ومعامل التغير والمتوسط المتحرك لها.

الموضوع الثاني:

معدلات الأمطار وكميات مياه الآبار الجوفية، والينابيع:

أولاً- الأمطار في الضفة الغربية وقطاع غزة:

تسقط الأمطار في الضفة الغربية وقطاع غزة في فصل الشتاء، الذي يحدث فيه حالات عدم استقرار جوي، ناتجة عنه تحرك عدد من المنخفضات الجوية فوق حوض البحر المتوسط، لاسيما الحوض الشرقي منه، ونظراً لتأثره بعوامل متعددة، فإن هذه الأمطار متباينة في كمياتها من شهر لآخر، ومن سنة لأخرى، مما يعني تذبذبها، كما تشير البيانات المتوافرة من حيث اتجاه معدلات الأمطار إلى النقصان نحو نهاية مدة الدراسة [٧]، ويلاحظ أنه توجد مجموعة واضحة من التباينات المكانية والزمانية في هطول الأمطار مع شتاء معتدل ممطر، وصيف حار وجاف، مع توقع ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر، بحيث تشير الإحصاءات إلى زيادة البخر من ١٨٤٢,٢ مللم للفترة من ١٩٧٥- ١٩٨٤م، ثم إلى ١٨٩٧ مللم عام١٩٩٧ م، والى ٢٠١٤ عام ٢٠٠٥ مللم عام في الضفة الغربية [٨]، ومن ١٦٠٣ مللم إلى ١٦٨٤ للفترة نفسها في قطاع غزة، بينما سجلت درجات الحرارة ارتفاعاً تراوح من ١٧,٧٦ درجة مئوية عام ١٩٩٧م و٢٠,٣ درجة مئوية عام ٢٠٠٥ م، ثم إلى ٢٢,٤ درجة مئوية عام ٢٠١٠م في الضفة الغربية، بينما ارتفعت في قطاع غزة من ١٨,٩ درجة مئوية إلى ٢١ درجة إلى ٢١,٥ درجة مئوية للفترة نفسها على التوالي [٩].

الجدول (١)

معامل التغير في أمطار الضفة الغربية وقطاع غزة خلال الفترة من ١٩٨٠- ٢٠١٠

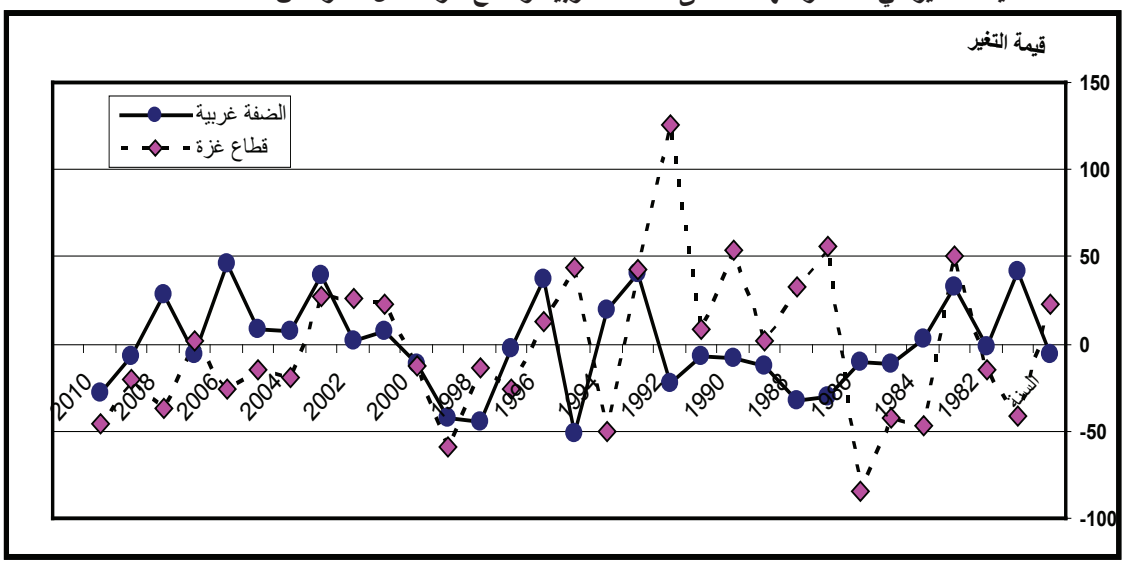
السنة	الضفة الغربية	قطاع غزة	السنة	الضفة الغربية	قطاع غزة
١٩٨٠	٦,١٢ –	٢٢,٨٤	١٩٩٦	٣٦,٨٧	١٢,٧٦
١٩٨١	٤١,٢٦	-٤١,٨٨	١٩٩٧	٣,١٨ –	-٢٥,٧٤
١٩٨٢	١,٢ –	-١٥	١٩٩٨	٤٤,٦ –	-١٤,٢٢
١٩٨٣	٣٢,٨	٥٠,٩	١٩٩٩	٤٢,٥ –	-٥٩

السنة	الضفة الغربية	قطاع غزة	السنة	الضفة الغربية	قطاع غزة
١٩٨٤	٣,٠٧	-٤٧,٢٣	٢٠٠٠	-١١,١٨	-١٢,٩٨
١٩٨٥	-١١,١٣	-٤٢,٥	٢٠٠١	٧,٤٤	٢٢,٥٣
١٩٨٦	-٩,٩٥	-٤٨,٨٧	٢٠٠٢	١,٧	٢٦,٥٣
١٩٨٧	-٢٩,٨	٥٦,٢٧	٢٠٠٣	٣٩	٢٧
١٩٨٨	-٣٢,٧	٣٣,٢١	٢٠٠٤	٧,١٩	-١٩,٢٥
١٩٨٩	-١٢,٩٥	١,٦٧	٢٠٠٥	٧,٩٤	-١٥
١٩٩٠	-٧,٦٥	٥٤,٢٥	٢٠٠٦	٤٦,٤٣	-٢٦,١٦
١٩٩١	-٦,٦٢	٨,١٣	٢٠٠٧	-٥,٥	٢,١٧
١٩٩٢	-٢٣	١٢٥,٥٨	٢٠٠٨	٢٨,٨٧	-٣٦,٦٦
١٩٩٣	٤٠,١٩	٤٢,٨	٢٠٠٩	-٧,٤	-٢٠,١٢
١٩٩٤	١٩,١٠	-٥٠,٦	٢٠١٠	-٢٨,٣٥	-٤٦,٢٦
١٩٩٥	-٥٠,٩	٤٣,٩٦			

الجدول من حساب الباحثين اعتمادا على بيانات الملحق رقم (١) .

الشكل (١)

قيمة التغير في الأمطار الهاطلة على الضفة الغربية وقطاع غزة خلال الفترة من ١٩٨٠ – ٢٠١٠



المصدر: من إنشاء الباحثين اعتمادا على بيانات الملحق رقم (١) .

يلاحظ من تتبع معامل التغير للأمطار في منطقة الدراسة، الجدول (١) ، والشكل (١) الاتي:

١. الأمطار في الضفة الغربية:-

يتبين من دراسة بيانات الأمطار في الضفة الغربية (الملحق رقم١) ، وخطوط المطر المتساوي، أنظر الخريطة (٢) ، التي تبين خطوط المطر المتساوي في الضفة الغربية، يتبين الآتي:

- اتجاه خط المطر نحو الانخفاض خلال فترة الدراسة الممتدة من ١٩٨٠- ١٩٩٠، رغم تداخل فترات مطر واضحة خلال هذه الفترة، حيث شكلت نسبة السنوات التي انخفض فيها المطر عن المتوسط العام ٨٠٪، باستثناء بعض المواسم التي سقطت فيها أمطار تفوق المتوسط العام بكثير، مثل الموسم المطري ١٩٨١/ ١٩٨٠م، والموسم ١٩٨٢/ م١٩٨٣.

- عاود الارتفاع التدريجي خلال الفترة من ١٩٩٠- ٢٠١٠ حول المتوسط العام، حيث سجلت السنوات التي ارتفع فيها المعامل عن المتوسط العام نسبة ٣٩٪ فقط، إلا أنها تميزت بهطول يفوق المتوسط العام، حيث كان لها الدور الأكبر في تعويض كمية النقص في السنوات الأخرى، وهو ما تبين من خلال حساب خط الاتجاه، وتبين كذلك من اتجاه المتوسط المتحرك صوب الارتفاع التدريجي خلال هذه الفترة.

- غير أن الاستهلاك الزائد من الجانب الفلسطيني والإسرائيلي تسبب في خلق أزمة مائية واضحة في منطقة الدراسة كما سيتضح لاحقاً خلال الدراسة، الأمر الذي يهدد بخطر بيئي يلحق بمرافق الحياة المختلفة، وما يرتبط بذلك من تدهور منسوب المياه الجوفية، مع توقع طلب متزايد على المياه للاستخدامات المختلفة.

- تتابع سنوات الجفاف لأكثر من أربع سنوات، وقد تصل إلى أكثر من ذلك، الأمر الذي يتطلب الاعتماد على مياه الري من المخزون المائي الجوفي، إذ تشكل كمية المياه المستخدمة للزراعة ٤٩,١٪ من إجمالي الكمية المسحوبة من الآبار الجوفية (إجمالي الكمية المسحوبة ٦١ م.م^3/ ٢٠٠٩م) ، إضافة إلى ٣٠,٦ م.م^3 من مياه والينابيع، و٥٨,١٦ م.م^3 من مياه ميكوروت الاسرائيلية [١٠] .

٢. الأمطار في قطاع غزة:

يتبين من دراسة بيانات الأمطار في الملحق (١) ، وخطوط المطر المتساوي، انظر

الخريطة (٣) ، التي تبين خطوط المطر المتساوي في قطاع غزة، يتبين الآتي:

- يتجه خط المطر نحو الانخفاض الواضح خلال فترة الدراسة الممتدة من عام ١٩٨٠-٢٠١٠ كما يتضح من الشكل (٢) ، بالرغم من وقوع المنطقة على ساحل البحر المتوسط، غير أن وقوع المنطقة في ارتفاعات بسيطة (أقصى ارتفاع ٩٠ متر فوق منسوب مستوى البحر المتوسط) حال دون استئثارها بحركة الرياح الرطبة.

- انخفاض ملحوظ في كمية المطر خلال الفترة الممتدة من عام ١٩٩١- ٢٠١٠، حيث بلغ متوسط كمية المطر خلال هذه الفترة (٣٩٧,١٧ملم) .

- سيادة ظروف الجفاف خلال ١٦ موسماً مطرياً من مجموع ٣٠ موسماً، أي بنسبة ٥٣,٣٣ ٪ خلال فترة الدراسة، وما يرتبط بذلك من تدهور منسوب المياه الجوفية، وتدهور الغطاء النباتي، وانخفاض المساحة المزروعة.ويرافق ذلك طلب متزايد على المياه للاستخدامات المختلفة × (تم حساب معامل الجفاف وفقا لمعامل الجفاف في العالم نقلا عن: القصاص، محمد عبد الفتاح، (١٩٩٩) ، تدهور الأراضي في المناطق الجافة، عالم المعرفة)

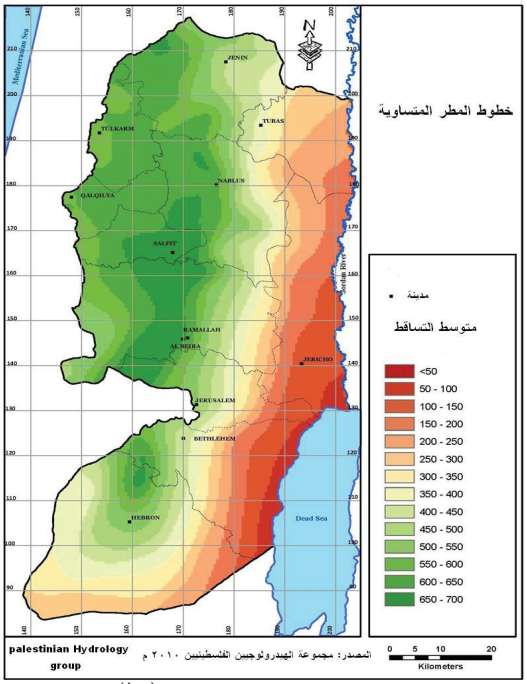
- ينتج عن تتابع سنوات الجفاف في قطاع غزة الاعتماد بكثرة على مياه الري من المخزون الجوفي، إذ تشكل كمية المياه المستخدمة للزراعة ٦٢٪ من إجمالي الكمية (إجمالي الكمية

المستخدمة ١٧٧,٣ مليون.م^3/ ٢٠١٠م) ، منها ١٧٢,٤ مليون.م^3 من آبارالمياه الموجودة في قطاع غزة، ٤,٩ م.م^3 يتم شراؤها من خلال شركة ميكوروت الإسرائيلية، وذلك للاستخدامات المختلفة (٨١ مليون متر^3 لغرض الزراعة، ٩١,٤ م.م^3 لغرض الاستهلاك المنزلي) ، يشكل نصيب الفرد تزايداً في الاستهلاك بحيث ارتفع من ٨٧ لتر/ يوم عام ٢٠٠٠ إلى ٩٣,٥ لتر/ يوم عام ٢٠٠٥ م [١١] إلى ٩٧,١٥ لتراً عام ٢٠١٠، مما ينجم عنه ارتفاع معدلات الملوحة في التربة، إذ تقدر معدلات الملوحة المضافة للتربة بين ١٦٠,٥ كجرام/ دونم ٤٨٠٠ كجرام/ دونم سنويا [١٢] .

الخريطة (٢)

خطوط المطر المتساوية في الضفة الغربية

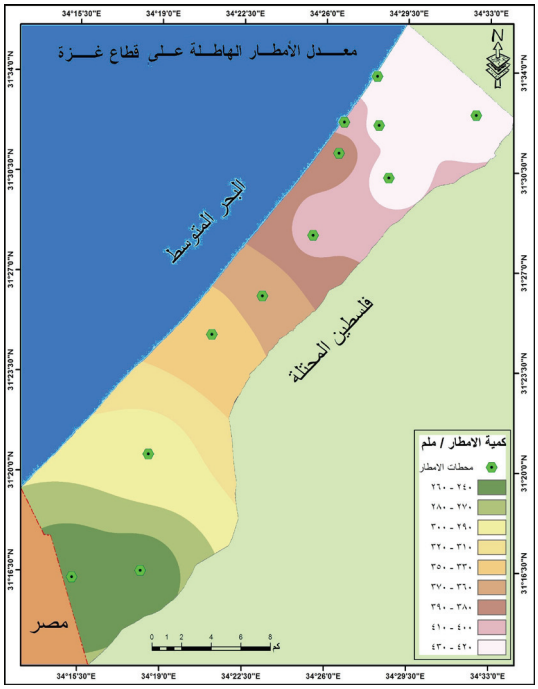
١٩٨٠/ ٢٠١٠ (١٣)



خريطة (٣)

خطوط المطر المتساوية في قطاع غزة

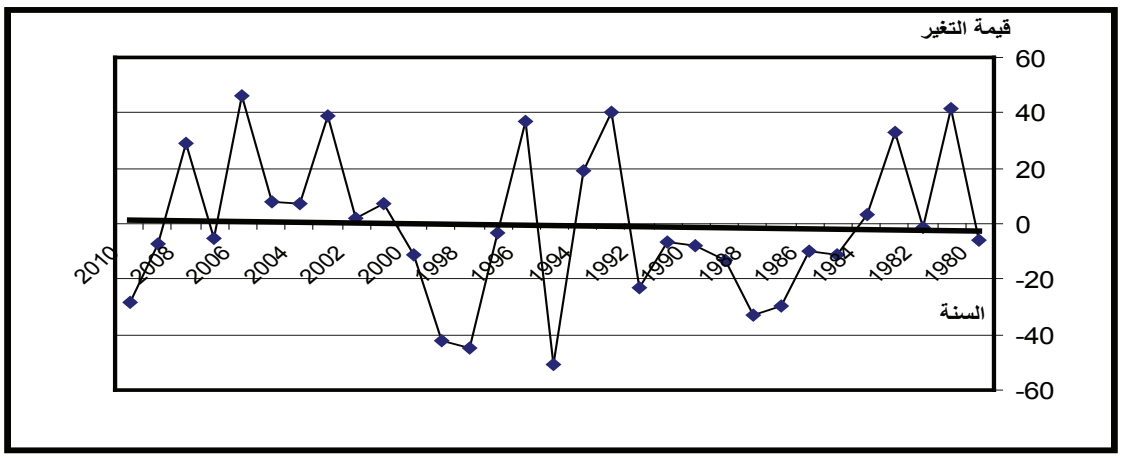
١٩٨٠ ــ ٢٠١٠ (١٤)



ويوضح الشكل (٢) (٣) (١٥) الاتجاه العام لتغير المطر في الضفة الغربية وقطاع غزة، والذي يتضح من خلاله الآتي:

الشكل (٢)

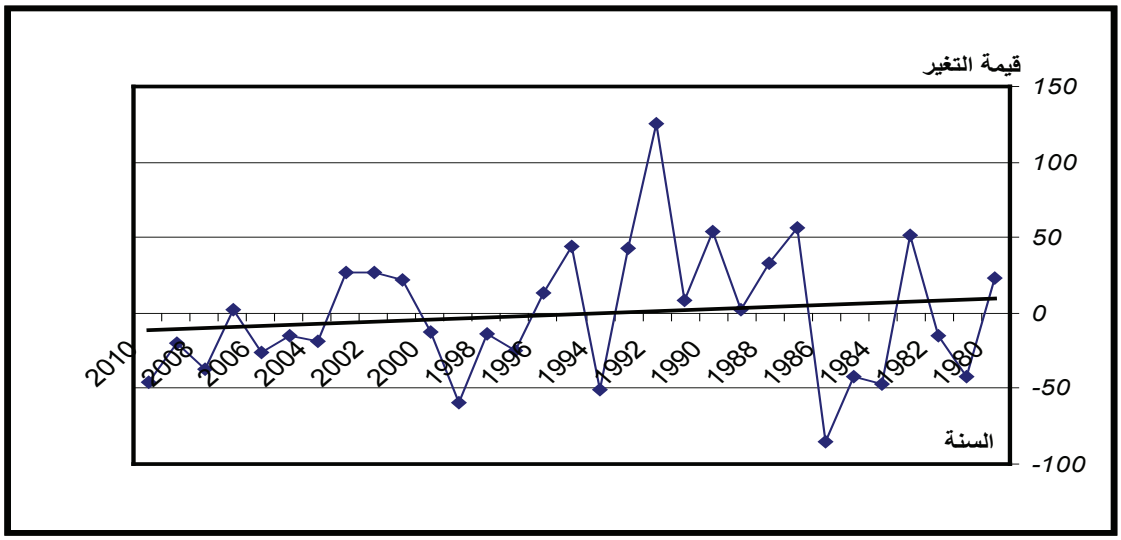
قيم واتجاه الأمطار الهاطلة على الضفة الغربية خلال الفترة من ١٩٨٠ ــ ٢٠١٠م



المصدر: من إنشاء الباحثين اعتماداً على بيانات الملحق (١) .

الشكل (٣)

قيم واتجاه الأمطار الهاطلة على قطاع غزة خلال الفترة من ١٩٨٠- ٢٠١٠ م



المصدر: من إنشاء الباحثين اعتمادا على بيانات الملحق رقم (١) .

ثانياً- ضخ المياه من الآبار الجوفية:

تعتمد استخدامات السكان المائية في كل من الضفة الغربية وقطاع غزة اعتماداً رئيساً على الخزانات المائية الجوفية، والتي يتم ضخها من الآبار الجوفية، أومن تلك المياه المتدفقة من الينابيع، والمياه الجارية، إلا أن القيود التي يضعها الإسرائيليون على استخدام هذه المصادر حدت من استخدامها، هذا ويصل عدد الآبار الجوفية إلى ٣٢٠ بئراً، ويصل عدد الينابيع إلى ١١٧ ينبوعاً، ويرتبط ذلك بتزايد أعداد السكان المضطرد في الضفة الغربية وقطاع غزة، والجدول (٢) ، يبين تزايد أعداد السكان خلال السنوات العشر الماضية من عام ٢٠٠٠ إلى عام ٢٠١٠ وكميات الاستهلاك المتزايد، كما سيتم تفنيد ذلك في السطور التالية.

الجدول (٢)

تعداد السكان (بالألف) في الأراضي الفلسطينية للفترة من٢٠٠٠- - ٢٠١٠ (١٦)، (١٧)

السنة	إجمالي الأراضي الفلسطينية (بالألف)	الضفة الغربية (بالألف)	قطاع غزة (بالألف)	كميات الضخ من الآبار في قطاع غزة (مليون متر٣)	كميات الضخ من الآبار في الضفة الغربية (مليون متر٣)
٢٠٠٠	٣٠٥٣,٣	١٩٤٣,٦	١١٠٩,٧	١٤٠	٥٧,٩

السنة	إجمالي الأراضي الفلسطينية (بالألف)	الضفة الغربية (بالألف)	قطاع غزة (بالألف)	كميات الضخ من الآبار في قطاع غزة (مليون متر٣)	كميات الضخ من الآبار في الضفة الغربية (مليون متر٣)
٢٠٠١	٣١٣٨,٥	١٩٩٢,٦	١١٤٥,٩	١٢٢,٤	٥٨,٧
٢٠٠٢	٣٢٢٥,٢	٢٠٤٢,٣	١١٨٢,٩	١٤٦,٥	٥٦,٩
٢٠٠٣	٣٣١٤,٥	٢٠٩٣,٤	١٢٢١,١	١٤٧	٤٨,٢
٢٠٠٤	٣٤٠٧,٤	٢١٤٦,٤	١٢٦١	١٤١,١	٥٥
٢٠٠٥	٣٥٠٨,١	٢٢٠٣,٧	١٣٠٤,٤	١٥٦,٩	٥٧,٨
٢٠٠٦	٣٦١٢	٢٢٤٢,٧	١٣٤٩,٣	١٥٢,٣	٦١,٢
٢٠٠٧	٣٧١٩,٢	٢٣٢٣,٥	١٣٩٥,٧	١٧٢,٥	٦٨,٧
٢٠٠٨	٣٨٢٥,٥	٢٣٨٥,٢	١٤٤٠,٣	١٥٩,٤	٦٦,٣
٢٠٠٩	٣٩٣٥,٢	٢٤٤٨,٤	١٤٨٦,٨	١٧٠	٥٧,٢
٢٠١٠	٤٠٤٨,٤	٢٥١٣,٣	١٥٣٥,٢	١٧٢,٤	٧١,٦

١. الضخ المائي في الضفة الغربية:

يبلغ متوسط ضخ المياه من الآبار الجوفية في الضفة الغربية في فترة الدراسة ٦٠,٤ مليون م، [١٨] ويتّضح من اتجاه الضخ المائي من مخزون المياه الجوفي في الضفة الغربية ما يأتي:

- تشير كميات الضخ المائي لمياه الآبار الجوفية إلى تزايد كمياتها بشكل عام، وهذا أمر يفترض أن يلبي حاجات السكان المائية المتزايدة.

- التذبذب الواضح في ضخ المياه من الآبار الجوفية في الضفة الغربية، ويعود ذلك إلى التدمير الإسرائيلي لبعض أبار المياه الجوفية، أومنع السكان من استخدام بعض الآبار، إضافة لما تسبب به الجدار العازل من عزل لآبار جوفية خارج سيطرة الفلسطينيين، انظر الخريطة رقم (٤) ، التي توضح توزيع آبار المياه الجوفية في الضفة الغربية.

٢. الضخ المائي في قطاع غزة:

سجل متوسط الضخ المائي الجوفي في قطاع غزة في فترة الدراسة ١٣٧,٦م٣، ولم يكن حال الضخ المائي الجوفي في قطاع غزة أفضل منه في الضفة الغربية، ويبين الشكل

(٤) [١٩] ، الضخ المائي الجوفي ومتوسطه خلال فترة الدراسة، على النحو الآتي:

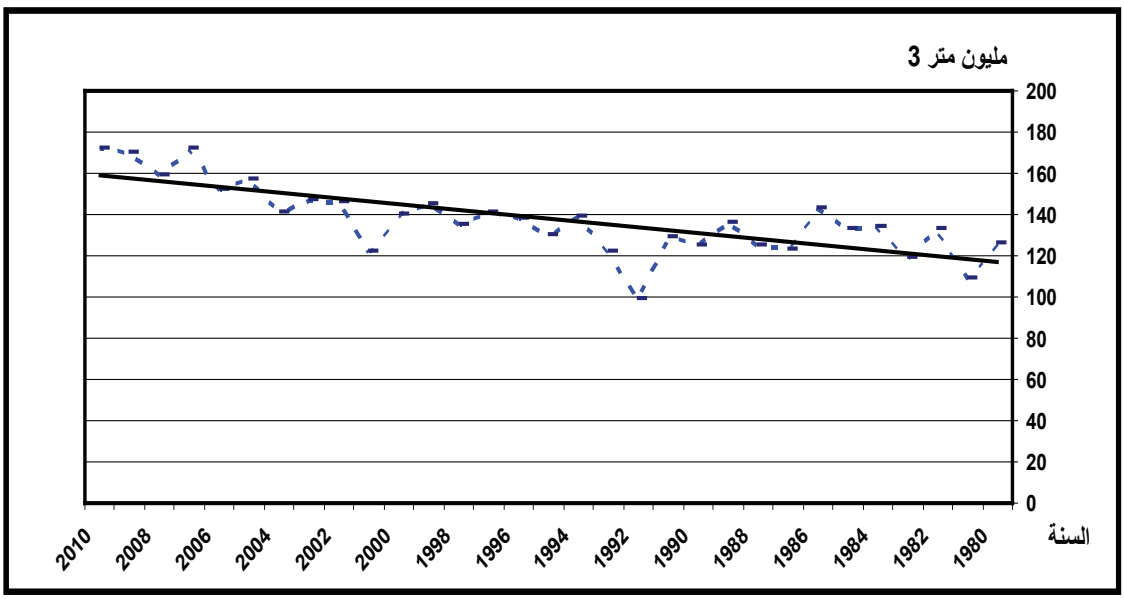
- تزايدت كميات الضخ المائي من الآبار الجوفية في قطاع غزة بوتيرة أعلى خلال مدة الدراسة، فمن ١٢٦ م.م^{٣} عام ١٩٨٠ م إلى ١٣٥ م.م^{٣} عام ١٩٨٩ م، إلى ١٧٢,٤م.م^{٣} عام ٢٠١٠ م، ومن المتوقع ارتفاع الحاجة إلى المياه في السنوات القادمة، ويعود ذلك إلى اعتماد السكان المتزايد عددهم كثيراً في قطاع غزة على الخزان المائي الجوفي، ولا توجد مصادر مائية أخرى سوى الأمطار الهاطلة.

- تذبذبت كميات الضخ حول المتوسط العام لها، إلا أن التذبذب أقل منه في الضفة الغربية، لا سيما أن الاحتلال الإسرائيلي يحاصر القطاع من خلال حدوده.

- يبين معامل ارتباط بيرسون الارتباط بين تزايد سكان قطاع غزة والمياه، حيث وجود ارتباط وثيق وقوي سجل قيمة +٠,٨٧٨ وهو معامل إيجابي وقوي، ودلالته الإحصائية قوية، الشكل (٤) .

الشكل (٤)

الاتجاه العام لكميات المياه التي يتم سحبها من الآبار الجوفية في قطاع غزة خلال الفترة من ١٩٨٠- ٢٠١٠



المصدر: من إنشاء الباحثين اعتمادا على بيانات الملحق رقم (١) .

ثالثاً- تدفق المياه من الينابيع:

تمثل الينابيع في الضفة الغربية مصدراً مهما لتزويدها بالمياه العذبة سنويا وعلى الرغم من تفاوتها السنوي وارتباطها بكمية الأمطار الهاطلة، كما توضح الخريطة (٥) توزيع الينابيع في الضفة الغربية، ومنهما نجد:

- يبدو التذبذب في كميات المياه المتدفقة من الينابيع واضحاً جداً خلال مدة الدراسة، ويعود ذلك لتحكم العوامل الطبيعية فقط في تدفقها، والتي يأتي على رأسها الأمطار، وخصائص الخزان الجوفي الأرضي، ومناطق التدفق.

- سجل معامل ارتباط بيرسون بين الأمطار المتساقطة وكمية التدفق من الينابيع قيمة موجبة بلغت (+ ٠,٥٥٤**) ، الجدول (٣) ، مما يشير بوضوح إلى علاقة ارتباط موجبة بين المتغيرين.

الجدول (٣)

معامل ارتباط بيرسون بين كمية الأمطار الهاطلة في الضفة الغربية وكمية الضخ من الينابيع خلال الفترة ١٩٨٠- ٢٠١٠

	امطار الضفة الغربية	كمية الضخ من الينابيع
ارتباط بيرسون أمطار الضفة الغربية	١	٠,٥٥٤**
عدد سنوات الفحص	٣١	٣١
ارتباط بيرسون كمية الضخ من الينابيع	٠,٥٥٤**	١
عدد سنوات الفحص	٣١	٣١

** Correlation is significant at the 0.01 level (2- tailed) .

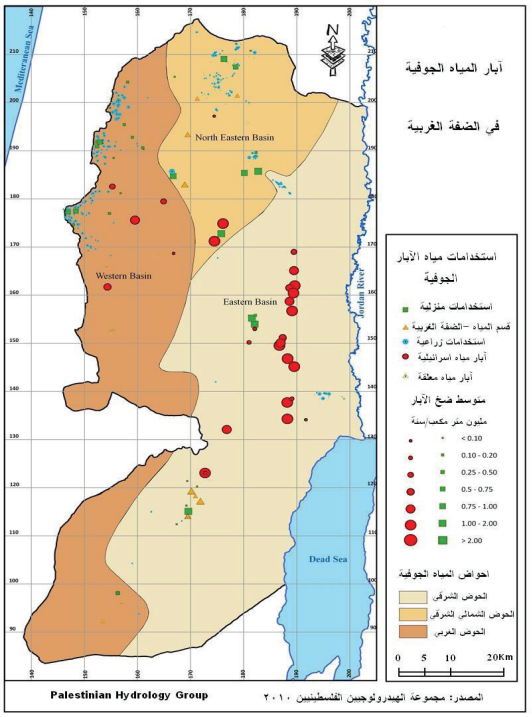
- يتجه خط الانحدار لكمية المياه المنتجة من العيون نحو الانخفاض، ومرد ذلك إلى:

- تذبذب الأمطار بين سنة وأخرى.

- إغلاق عدد من العيون والسيطرة على أخرى من جانب إسرائيل، وهو ما أكدته عدد من المصادر، حيث سيطرت إسرائيل على ٣٩عين ونبع من عيون الضفة الغربية وينابيعها، وعدد ٣٦٥ بئراً عميقة تضخ كمية ضخمة من المياه (تتراوح كمية الضخ منها، بين ٤٠٠ -٦٠٠م.م^{٣}) [٢٠].

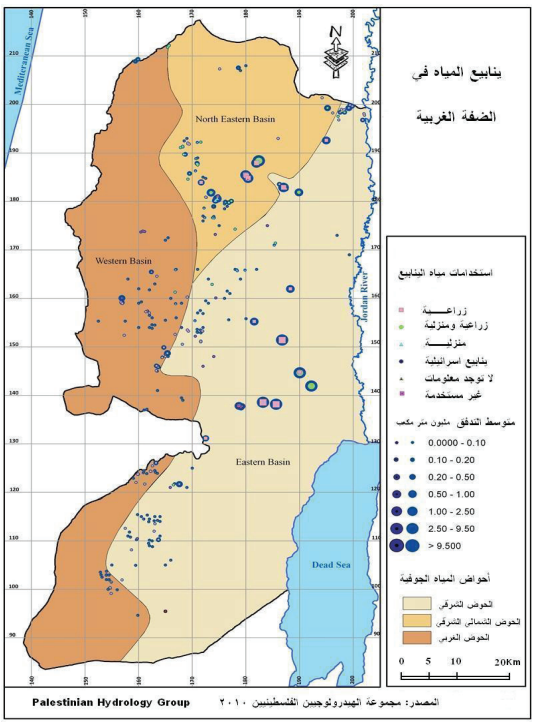
الخريطة (٤)

آبار المياه الجوفية في الضفة الغربية ٢٠١٠ م (٢١)



الخريطة (٥)

ينابيع المياه في الضفة الغربية ٢٠١٠م (٢٢)



الموضوع الثالث:

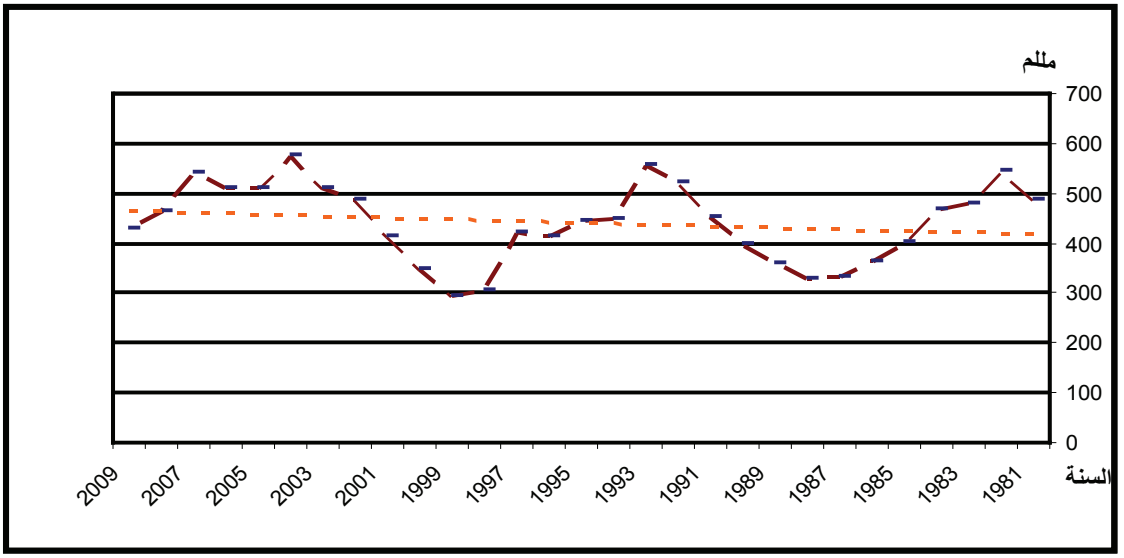
المتوسطات المتحركة:

١- المتوسط المتحرك لأمطار الضفة الغربية وقطاع غزة:

تطلب وجود حالات شاذة من الأمطار الهاطلة بما يفوق المتوسط العام حساب المتوسط المتحرك للوصول إلى اتجاه أكثر دقة في تحرك اتجاه المطر في منطقة الدراسة، وهو ما اتضح من خلال حساب المتوسطات المتحركة في كل من الضفة الغربية وقطاع غزة، واتجاه الانحدار كما يبينه الشكل (٦) ، والشكل (٧) ، على النحو الآتي:

الشكل (٦)

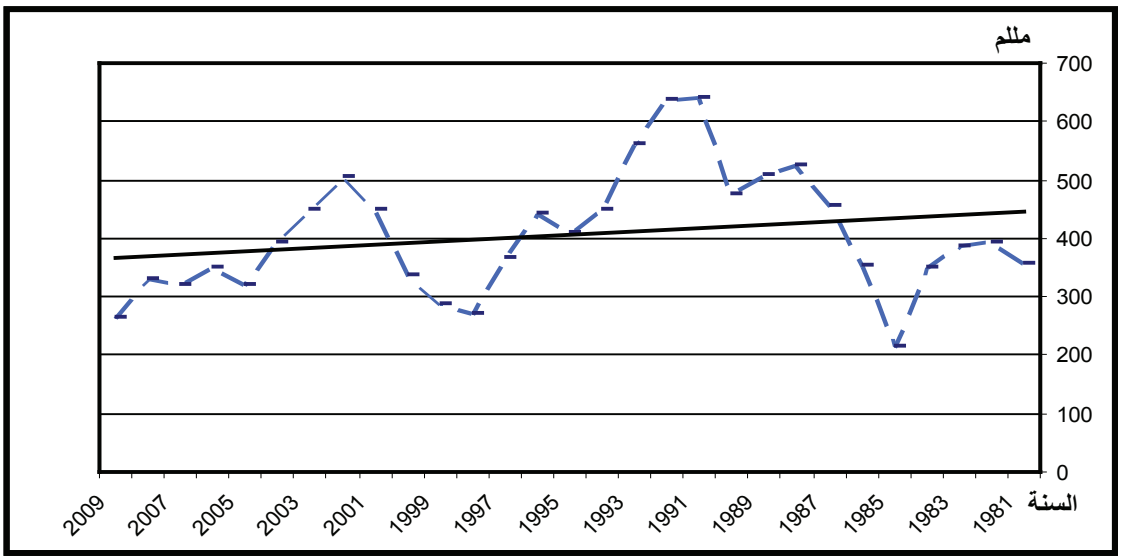
حركة المتوسط المتحرك لأمطار الضفة الغربية خلال الفترة من ١٩٨٠- ٢٠١٠



المصدر: من إنشاء الباحثين اعتمادا على بيانات الملحق رقم (١) .

الشكل (٧)

حركة المتوسط المتحرك لأمطار قطاع غزة خلال الفترة من ١٩٨٠- ٢٠١٠



المصدر: من إنشاء الباحثين اعتماداً على بيانات الملحق (١) .

- اتجاه المتوسط المتحرك صوب الارتفاع خلال فترة الدراسة، مما يعلل تأثر المنطقة بظروف وعوامل متعددة ممثلة في تحرك المنخفضات الجوية، وتفاوت تضاريسها التي يصل ارتفاع بعضها إلى أكثر من ١٠٠٠ متر.

- اتجاه المتوسط المتحرك لأمطار قطاع غزة صوب الانخفاض حسب ما بينه الاتجاه للمتوسط المتحرك، وهو ما أكدته دراسة قيم المتغيرات خلال فترة الدراسة.

٢ـ العلاقة بين الأمطار وتدفق الينابيع في الضفة الغربية خلال الفترة من ١٩٨٠ـ ٢٠١٠:

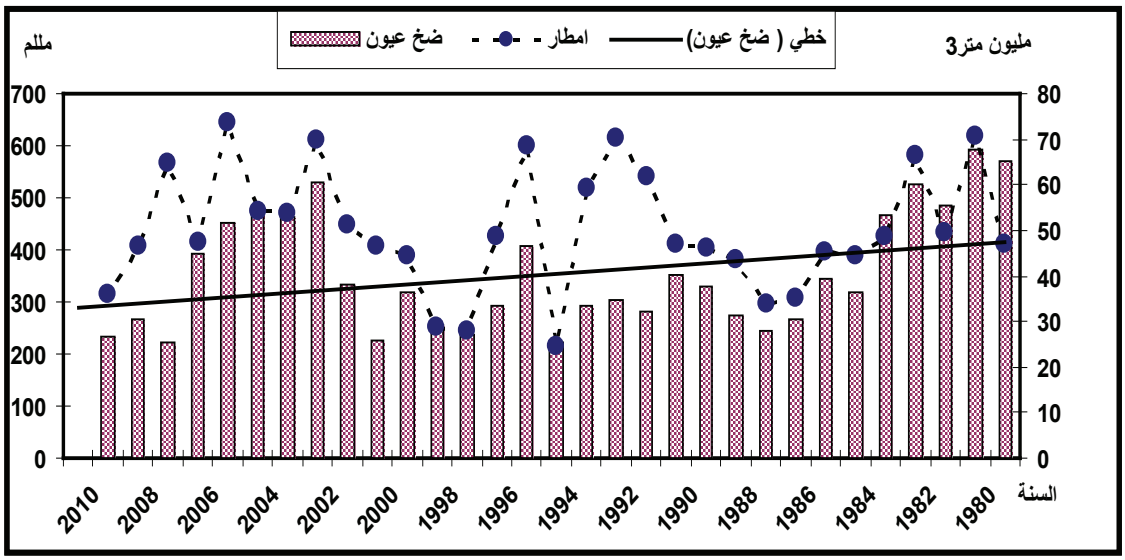
- من خلال حساب العلاقة بين متغيري الينابيع وكمية الأمطار الهاطلة تبين وجود علاقة قوية برزت من خلال اتجاه خط انحدار كمية تدفق مياه الينابيع في الضفة الغربية، ويعود ذلك إلى عوامل عدة منها:

- الطلب المتزايد على المياة للاستخدامات المختلفة.

- تدمير عدد من الينابيع والسيطرة على عدد كبير منها من خلال جدار الفصل العنصري والاجراءات الاسرائيلية التعسفية لمصادر المياه الفلسطينية، حيث تشير المصادر الفلسطينية إلى سيطرة إسرائيل على ٣٩ نبعاً فلسطينياً، وعدد ٣٦٥ بئراً جوفياً فلسطينياً، بقدرة إنتاجية تفوق ٤٠٠ م.م^3 سنويا [٢٤].

الشكل (٨)

اتجاه العلاقة بين الضخ من الينابيع ومتوسط الأمطار خلال الفترة من ١٩٨٠- ٢٠١٠



المصدر: من إنشاء الباحثين اعتمادا على بيانات الملحق (١) .

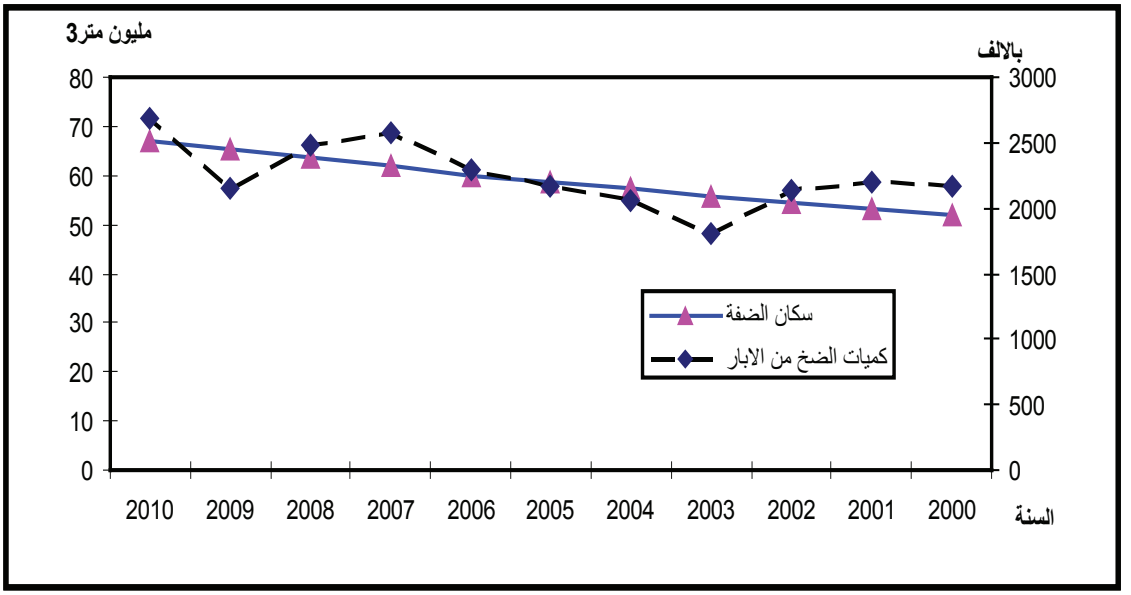
٣ـ السكان وكميات الضخ السنوي:

- يبين معامل ارتباط بيرسون للسكان والمياه في الضفة الغربية أن هناك ارتباطاً وثيقاً وقوياً سجل قيمة + ٠,٦٣٩وهو معامل إيجابي وقوي ودلالته الإحصائية قوية، أنظر الشكل (٩) .

- اتجاه خط التدرج السكاني بشكل ملحوظ نحو الارتفاع، وبشكل متزامن مع خط كميات السحوبات من الآبار الجوفية في الضفة الغربية وقطاع غزة كما تبين من الشكل (١٠) ، الأمر يتطلب البحث عن مصدر مائي لسد العجز المتراكم في كميات المياه التي يحتاجها السكان في المناطق الفلسطينية كافة.

الشكل (٩)

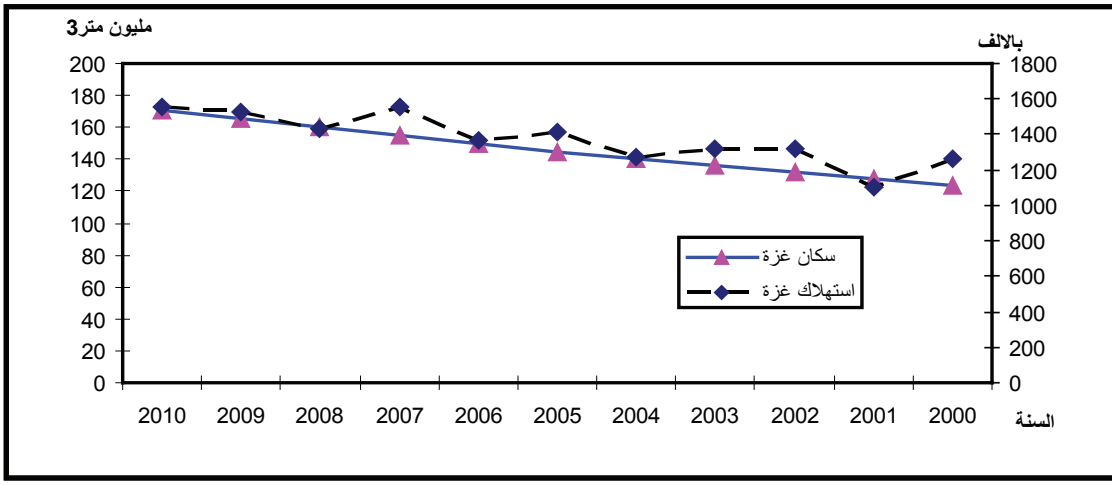
سكان الضفة الغربية (بالألف) وكميات الضخ السنوي من الآبار م.م٣
خلال الفترة من ٢٠٠٠ ــ ٢٠١٠ م



المصدر: من إنشاء الباحثين اعتماداً على بيانات الملحق (١) .

الشكل (١٠)

سكان قطاع غزة (بالألف) وكميات الضخ السنوي من الآبار م.م٣ خلال الفترة من ٢٠٠٠ ــ ٢٠١٠



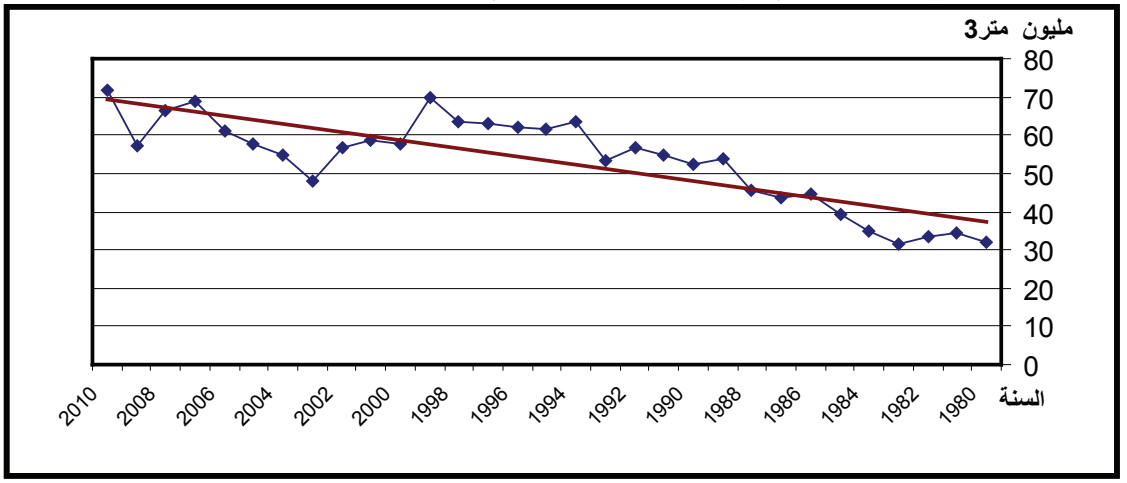
المصدر: من إنشاء الباحثين اعتمادا على بيانات الملحق رقم (١) .

- تزايد كميات المياه التي تُضخُّ في النصف الأخير من مدة الدراسة، نظراً لتزايد الحاجة لذلك.

- يبدو أن التغير في ضخ المياه الجوفية حول متوسطها العام في تزايد مستمر، ويدل هذا على اتجاه خط الانحدار بشكل كبير من ٣٦ م.م^{٣} في بداية مرحلة الدراسة إلى ما يزيد عن٦٥ م.م^{٣} عام ٢٠١٠ للضخ المائي خلال فترة الدراسة، أنظر الشكل (١١) .

الشكل (١١)

الاتجاه العام لكميات المياه التي يتم سحبها من الآبار الجوفية في الضفة الغربية خلال الفترة من ١٩٨٠- ٢٠١٠



المصدر: من إنشاء الباحثين اعتمادا على بيانات الملحق (١) .

النتائج والتوصيات:

أولاً- نتائج الدراسة:

١. تفاوتت كميات الأمطار الساقطة على منطقة الدراسة زمانياً ومكانياً، وقد تأثر هذا التفاوت بالتباين المناخي والتضاريسي، وأثر ذلك على كميات الضخ من الآبار الجوفية، والتدفق من الينابيع.

٢. تنوع مصادر المياه بين الأمطار، والمياه الجوفية المسحوبة من الآبار، والمتدفقة من الينابيع، الأمر الذي شجع على الدراسة.

٣. يرتبط سقوط الأمطار على منطقة الدراسة بالمنخفضات الجوية، الواقعة تحت تأثير العديد من العوامل، حيث ظهر التذبذب واضحاً في هطولها بين ارتفاع وانخفاض.

٤. انخفاض كمية التغذية المائية للخزان المائي الجوفي في الضفة الغربية وقطاع غزة، وأشار إلى ذلك انخفاض كميات الأمطار نحو نهاية مدة الدراسة في قطاع غزة.

٥. أدى اعتماد السكان المتزايد عددهم بسرعة على المياه الجوفية اعتماداً كبيراً إلى عجز الأمطار الهاطلة عن التعويض المائي، وقد أشارت إلى ذلك خطوط الانحدار التي رسمت لتوضح ذلك.

٦. أثرت السيطرة الإسرائيلية، والتحكم الإسرائيلي على موارد المياه الفلسطينية، لاسيما في الضفة الغربية على الضخ المائي، لذلك أصبحت المعادلة بين التزويد المطري، والضخ المائي متشابكة ومعقدة.

٧. جاءت نتائج معامل الارتباط سالبة بين الأمطار والضخ المائي، نظراً لتحكم عوامل أخرى في الضخ المائي غير الأمطار، في حين جاء معامل الارتباط إيجابياً بين الأمطار وتدفق الينابيع وقيمته متوسطة.

ثانياً- التوصيات:

يوصي الباحثان في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها بما يأتي:

١. ترشيد استهلاك المياه في كل من الضفة الغربية وقطاع غزة، بما يضمن موازنة معقولة بين الأمطار الهاطلة، والضخ من الآبار الجوفية.

٢. وضع خطة بديلة، وضمن رؤية مستقبلية مدروسة جيداً لتعويض النقص في كميات المياه الجوفية، وزيادة تملحها، وبخاصة في قطاع غزة.

٣. البحث عن مصادر مائية مستقبلية بديلة لاسيما في قطاع غزة، مثل: تحلية مياه البحر، التي بدأت التجارب عليها، ولكن كمية الإنتاج منها ما تزال محدودة.

٤. تحسين برامج إدارة مصادر المياه، ومراقبة المؤشرات الطبيعية والبشرية في منطقة الدراسة، والتي لها علاقة بالمياه الجوفية.

٥. محاولة تجميع مياه الأمطار، إذ تذهب كميات كبيرة منها هدراً عن طريق الجريان السطحي، أو في البحر.

الهوامش:

١. للإحصاء الفلسطيني، الجهاز المركزي: (٢٠١١) ، كتاب فلسطين الإحصائي، رام الله، فلسطين، ص ٢٩.

٢. الفلسطينية، سلطة المياه: (٢٠١١) ، نظام المعلومات المائية، رام الله، فلسطين، نشرات مختلفة.

٣. مشتهى، عبد العظيم قدوره: (٢٠١٣) ، اتجاه التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية بين عامي ١٩٩٧ – ٢٠٠٨ م، مجلة جامعة الأزهر، سلسلة العلوم الإنسانية، المجلد الخامس عشر، صفحات متعددة، أنظر أيضاً

water authority Palestinian: (March 2012) , correcting inaccuracies COGAT,s fact sheet (Water in the West Bank) .

٤. عابد، عبد القادر و وشاحي، صايل) : ١٩٩٩) ، جيولوجية فلسطين والضفة الغربية وقطاع غزة، ط ١، مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين، ص ص ١٨١– ١٨٦.

٥. مشتهى، عبد العظيم قدوره، اللوح، منصور نصر: (٢٠٠٨) ، جغرافية فلسطين الطبيعية، جامعة الأزهر غزة، قسم الجغرافيا، ط، ص ص ٩١– ١٢٤١.

٦. من إنشاء الباحثين باستخدام برنامج GIS

٧. مشتهى: (٢٠١٣) ، مرجع سابق، صفحات متعددة.

٨. للإحصاء الفلسطيني، الجهاز المركزي، الاحوال المناخية في الضفة وغزة عام ٢٠٠٩ ص ٤٦

٩. للاحصاء، الجهاز المركزي، كتاب فلسطين الاحصائي– ٢٠١١ ص ٣٥– ٣٤.

١٠. للإحصاء الفلسطيني، الجهاز المركزي، كتاب فلسطين الاحصائي، رقم ١١، ٢٠١٠ ص ٤٣٣/ ٤٣٤)

١١. اللوح، منصور نصر، اتجاهات الأمطار في قطاع غزة ١٩٨٠– ٢٠١٠، دراسة تحليلية. مجلة رابطة الادب الحديث – فكر وابداع، كلية البنات – عين شمس، اصدار خاص، اغسطس ٢٠١٢ ص١٧/ ١٨.

١٢. الفلسطينية، سلطة المياه، نبذه عن مصادر المياه في الضفة الغربية وقطاع غزة، السلطة الوطنيه الفلسطينية، رام الله ٢٠١١.

١٣. نقلاً عن: Palestinian Hydrologic group: (2010)

١٤. من إنتاج الباحثين باستخدام برنامج GIS.

١٥. من إنشاء الباحثين اعتماداً على بيانات الجدول (١) .

١٦. من إنشاء الباحثين اعتماداً على بيانات الجدول (١) .

١٧. Palestinian Environment Quality Authority: (December 2002) ,. Geographic projection competed by UNEP\ Geneva, Arc Word UN.

١٨. للإحصاء الفلسطيني، الجهاز المركزي، (٢٠١٠) كتاب القدس الإحصائي رقم ١٢، السلطة الوطنية الفلسطينية، رام الله، فلسطين، الجدول ٥– ٥، ص ١٥١.

١٩. للإحصاء الفلسطيني، الجهاز المركزي، (٢٠١١) كتاب فلسطين الإحصائي رقم ١٢، السلطة الوطنية الفلسطينية، رام الله، فلسطين، ص ٤٠٦.

- للإحصاء الفلسطيني، الجهاز المركزي: (٢٠٠٦، ٢٠٠٧) ، قاعدة بيانات المياه، السلطة الوطنية الفلسطينية، رام الله، فلسطين، صفحات متعدد.

- (٢٠٠٠ – ٢٠١٠) ، إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية، السلطة الوطنية الفلسطينية، رام الله فلسطين، صفحات متعددة.

- (٢٠٠٣، ٢٠٠٥) ، جداول المياه في الأراضي الفلسطينية، رام الله، فلسطين، صفحات متعددة.

- (آب ٢٠٠٨) ، تقرير إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية، التقرير السنوي ٢٠٠٧، رام الله فلسطين، ص ٤١.

- الفلسطينية، سلطة المياه: (٢٠٠٨– ٢٠١٢) ، نظام المعلومات المائية.رام الله– فلسطين.

٢٠. كلمنس، مسرشمند: ازمة المياه في فلسطين (٢٠١١) ، مؤسسة روزا لوكسمبرج، فلسطين ص٦.

٢١. من تحليل الباحثين باستخدام برنامج SPSS .

٢٢. من تحليل الباحثين باستخدام برنامج SPSS

٢٣. كلمنس، مسر شمند: ازمة المياه في فلسطين، ٢٠١١، فلسطين، صفحة ٧.

٢٤. نفس المصدر السابق ص٦.

المصادر والمراجع:

أولاً - المراجع العربية:

١. أبو الهيجا، ابتسام، وآخرون: (تموز ٢٠١١) ، تقرير الأمطار السنوي ٢٠١٠/ ٢٠١١ م، وزارة الزراعة، الإدارة العامة للتربة والري.

٢. عابد، عبد القادر و وشاحي، صايل) : ١٩٩٩) ، جيولوجية فلسطين والضفة الغربية وقطاع غزة، ط ١، مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين.

٣. الفلسطينية، سلطة المياه: (٢٠١١) ، نظام المعلومات المائية، رام الله، فلسطين، نشرات مختلفة.

٤. الفلسطينية، سلطة المياه: (٢٠٠٨– ٢٠١٢) ، نظام المعلومات المائية.رام الله– فلسطين.

٥. الفلسطينية، السلطة الوطنية: (١٩٩٥) ، أطلس فلسطين، محافظات الضفة الغربية وقطاع غزة.

٦. الفلسطينية، السلطة الوطنية: (١٩٩٧)، الأطلس الفني: الجزء الأول، محافظات غزة، وزارة التخطيط والتعاون الدولي.

٧. مشتهى، عبد العظيم قدوره: (٢٠١٣) ، اتجاه التغير في كميات الأمطار في الضفة الغربية بين عامي ١٩٩٧ – ٢٠٠٨ م، مجلة جامعة الأزهر، سلسلة العلوم الإنسانية، المجلد الخامس عشر.

٨. مشتهى، عبد العظيم قدوره: (٢٠١٣) ، مياه الآبار والينابيع وخصائصها في الضفة الغربية– فلسطين للفترة من ٢٠٠٨ – ٢٠١٠، دراسة تطبيقية في الجغرافية الطبيعية، بحث محكم قيد النشر، مجلة الدراسات والبحوث، جامعة فلسطين، غزة.

٩. مشتهى، عبد العظيم قدوره، اللوح، منصور نصر: (٢٠٠٨) ، جغرافية فلسطين الطبيعية، جامعة الأزهر غزة، قسم الجغرافيا، ط ١.

١٠. للأرصاد الجوية، الإدارة العامة: (سنوات متعددة) ، السلطة الوطنية الفلسطينية، رام الله، فلسطين.

١١. للإحصاء الفلسطيني، الجهاز المركزي: (٢٠٠٩) ، إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية، التقرير السنوي ٢٠٠٨، رام الله، فلسطين، الجدول (١٦) .

١٢. للإحصاء الفلسطيني، الجهاز المركزي: (٢٠٠٦، ٢٠٠٧) ، قاعدة بيانات المياه، السلطة الوطنية الفلسطينية، رام الله، فلسطين.

١٣. ـــــــــ: (٢٠٠٠ – ٢٠١٠) ، إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية، السلطة الوطنية الفلسطينية، رام الله فلسطين، صفحات متعددة.

١٤. ـــــــــ: (٢٠٠٣، ٢٠٠٥) ، جداول المياه في الأراضي الفلسطينية، رام الله، فلسطين.

١٥. ـــــــــ: (آب ٢٠٠٨) ، تقرير إحصاءات المياه في الأراضي الفلسطينية، التقرير السنوي ٢٠٠٧، رام الله فلسطين.

١٦. ـــــــــ: (٢٠١٠) ، كتاب القدس الإحصائي رقم ١٢، السلطة الوطنية الفلسطينية، رام الله، فلسطين، جدول رقم ٥– ٥.

١٧. ـــــــــ: (٢٠١١) كتاب فلسطين الإحصائي رقم ١٢، السلطة الوطنية الفلسطينية، رام الله، فلسطين.

١٨. اللوح، منصور نصر: (٢٠١١) ، تقييم الواقع المناخي في الضفة الغربية وقطاع غزة – فلسطين خلال الفترة ١٩٩٦ – ٢٠٠٩، مجلة جامعة الأزهر، غزة، سلسلة العلوم الإنسانية، المجلد ١٣، العدد ٢.

١٩. اللوح، منصور نصر (٢٠١٢) : اتجاهات الأمطار في قطاع غزة ١٩٨٠– ٢٠١٠، دراسة تحليلية.مجلة رابطة الادب الحديث – فكر وابداع، كلية البنات – عين شمس، اصدار خاص، اغسطس ٢٠١٢.

ثانياً ـ المراجع الأجنبية:

1. *Aliewi, Amjad: (2007) , Water resources in Palestine.House of water and environment, Ram Allah, Palestine.*
2. *EWASH: 9 2008) , Water resources in the West Bank, EWASH advocacy task force fact sheet 2.*
3. *Sowers, J.& Weinthal, E.: (2010) , Climate change adoption in the middle east and north Africa, challenges and opportunities , working paper No.2 , Dubai school of Government.*
4. *Palestinian Environment Quality Authority: (December 2002), Geographic projection competed by UNEP\ Geneva, Arc Word UN.Cartographic section.*
5. *Palestinian Hydrologic group: (2010) .*
6. *P.W.A, Palestine: (2001) , Water data bank section, water resources and planning department.*
7. *Water authority Palestinian: (March 2012) , correcting inaccuracies COGAT,s fact sheet (Water in the West Bank) .*