



كلية التجارة

الدراسات العليا

برنامج ماجستير الاقتصاد

الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في  
الإنتاج الزراعي؛ بالتركيز على المناطق الريفية

**The Economic and Social Dimensions of Reuse of  
Treated Wastewater in Agricultural Production; A  
special Focus on Rural Areas**

رسالة ماجستير مقدمة من الطالبة

سارة عصام نوفل نوفل

1105057

إشراف الدكتور: ماهر أبو ماضي

أيار - 2013

الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الإنتاج الزراعي؛  
بالتركيز على المناطق الريفية

**The Economic and Social Dimensions of Reuse of Treated  
Wastewater in Agricultural Production; a special Focus on Rural Areas**

إعداد الطالبة

سارة عصام نوفل نوفل

"قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في الاقتصاد من كلية الدراسات العليا في جامعة بيرزيت  
فلسطين"

تم إعداد هذه الرسالة تحت إشراف الدكتور ماهر أبو ماضي وتمت الموافقة من قبل جميع أعضاء لجنة المناقشة.

اللجنة المشرفة:

د. ماهر أبو ماضي (رئيساً)

.....  


د. رياض موسى (عضواً)

.....

د. يوسف داود (عضواً)

.....  


.....  
C. 13/0/29

نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ

## الإهداء

إذا كان الإهداء يعبر عن جزء من الوفاء

فالإهداء إلى

أبي الذي علمني أن الأعمال الكبيرة لا تتم إلا بالصبر والعزيمة والإصرار

أمي إليك قطرة في بحرك العظيم حباً وطاعةً وبراً

زوجي الغالي الذي سار معي نحو الحلم خطوة بخطوة

{مهدي، عزة، منية، جنة} من أشد بهم أزرني في الحياة

إلى روح جدي.....رمز الحب والعطاء

أساتذتي جميعاً.....احتراماً

صديقاتي الرائعات

إلى كل من أزرني بالكلمة الطيبة والدعاء بالتوفيق

عائلتي الكريمة

إليهم جميعاً أهدي ثمرة جهدي المتواضع

وطني الحنون

فلسطين

## الشكر والتقدير

بدايةً أشكر الله سبحانه وتعالى على كل النعم التي أنعم بها علي، وعلى ما منحني من قوة وصبر لإنهاء هذه الرسالة.

كما يسرني وقد اقتربت من إكمال متطلبات رسالتي في الماجستير أن أتقدم بالشكر الجزيل إلى د. ماهر أبو ماضي المشرف على هذه الرسالة الذي شملني برعايته وتوجيهاته القيمة.

شكري وامتناني إلى أعضاء لجنة المناقشة الأفاضل: د. يوسف داود، د. رياض موسى على مساندتهما وإسداءهما النصح لي، وما تعلمته من تجربتهما الأكاديمية التي لا تقدر بثمن. وأخص بالشكر سلطة المياه الفلسطينية لدعمهم وإرشادهم لإنهاء رسالتي، مع التقدير الكبير إلى الحكومة النمساوية على الدعم المادي خلال مسيرتي لدراسة الماجستير. شكري الخالص إلى والدتي ووالدي المهندس عصام نوفل اللذين كان لهما فضل التشجيع والمساعدة في إنجاز هذه الرسالة. هذا وأشكر زوجي لإخلاصه لي وملازمته وسهره عند طباعة الرسالة.

الشكر موصول كذلك إلى كل من ساعدني في إخراج رسالتي إلى ما هي عليه الآن. أشكر جميع صديقاتي المحترمات اللواتي منحني الحب والتشجيع، كما أمدني بعضهن بالمعلومات التي ساعدتني في كتابة هذه الرسالة. كما أتقدم بجزيل الشكر إلى مدققة اللغة العربية أ. رجاء شماسنة خالتي الرائعة والعائلة الكريمة جميعها.

جزاكم الله خيراً وأمد في عمركم بالصالحات.

## قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع
ب	الإهداء
ت	الشكر والتقدير
ث	قائمة المحتويات
خ	فهرس الجداول
ذ	فهرس الأشكال البيانية
ر	فهرس الملاحق
ز	الملخص
ش	Abstract
<b>1 الفصل الأول "المقدمة"</b>	
1	1.1 الخلفية
3	1.2 تعريف المشكلة
3	1.3 أهداف وأهمية الدراسة
4	1.4 أسئلة الدراسة
5	1.5 فرضيات الدراسة
5	1.6 حدود الدراسة
6	1.7 مصطلحات الدراسة
8	1.8 محتويات الدراسة

	<b>2</b>	<b>الفصل الثاني "الإطار النظري وملخص الدراسات السابقة"</b>
9	2.1	أهمية إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة
13	2.2	فوائد ومساوئ إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة
15	2.3	التجربة الفلسطينية في إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الإنتاج الزراعي
21	2.4	الإطار النظري
28	2.5	أهمية هذه الدراسة بالرجوع إلى الأدبيات السابقة
	<b>3</b>	<b>الفصل الثالث "المنهجية"</b>
30	3.1	منهجية الدراسة
36	3.2	معيقات الدراسة
37	3.3	البيانات الضرورية
	<b>4</b>	<b>الفصل الرابع "منطقة الدراسة"</b>
38	4.1	فكرة عامة
38	4.2	السمات الجغرافية
40	4.3	السكان
41	4.4	مصادر المياه
44	4.5	استهلاك المياه
46	4.6	تعرفه المياه
47	4.7	العجز بين العرض والطلب
50	4.8	وضع المياه العادمة
51	4.9	إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة

52	4.10 معايير استخدام المياه العادمة المعالجة الفلسطينية لري المزروعات
54	4.11 اقتصاديات معالجة المياه العادمة
55	4.12 أداء الاقتصاد الفلسطيني
<b>5</b>	<b>الفصل الخامس "مناقشة وتحليل النتائج"</b>
60	5.1 مقدمة
60	5.2 الجوانب الاجتماعية لمجتمع الدراسة
71	5.3 معلومات حول وحدات المعالجة المستهدفة
73	5.4 إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة
78	5.5 الجوانب الاقتصادية لمجتمع الدراسة
90	5.6 الجوانب الصحية لمجتمع الدراسة
<b>6</b>	<b>الفصل السادس "الاستنتاجات والتوصيات"</b>
93	6.1 الخاتمة
97	6.2 الاستنتاجات
99	6.3 التوصيات
100	المصادر والمراجع
110	الملاحق

## فهرس الجداول

الصفحة	العنوان	الجدول
13	كميات مياه الصرف الصحي المستصلحة والمستغلة من عام (2003)	1
31	تفاصيل المقابلات التي تمت خلال الدراسة	2
43	كمية المياه المتاحة سنوياً في الأراضي الفلسطينية حسب المنطقة والمصدر	3
46	كمية المياه المشتراة من شركة المياه الإسرائيلية (ميكروت) في الأراضي الفلسطينية للاستخدام المنزلي حسب المحافظة والسنة (2006 - 2010)	4
49	كمية المياه المطلوبة والمتوفرة والمستهلكة وكمية العجز في الضفة الغربية حسب المحافظة	5
51	توزيع طريقة التخلص من المياه العادمة في الأراضي الفلسطينية (%) خلال الأعوام 2004، 2006، 2008، 2009 و 2011	6
62	نسبة التغير في أعداد العاملين حسب النشاط الاقتصادي في الأراضي الفلسطينية (2010-2011)	7
62	مدى تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة حسب متغير الجنس	8
62	Chi-Square Tests (قيمة اختبار مربع كاي لعامل الجنس)	9
64	مدى تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه المعالجة حسب عامل معدل دخل الأسرة	10
64	Chi-Square Tests (قيمة اختبار مربع كاي لعامل معدل دخل الأسرة)	11
65	توزيع العينة الإحصائية حسب المحافظة	12
66	مدى تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة حسب عامل المستوى التعليمي للمسؤول عن المحطة	13
66	Chi-Square Tests (قيمة اختبار مربع كاي لعامل المستوى التعليمي)	14
67	مدى تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة حسب عامل عدد الأسر المستفيدة	15
68	Chi-Square Tests (قيمة اختبار مربع كاي لعامل عدد الأسر المستفيدة)	16
76	الفوائد من محطات معالجة المياه العادمة في مجتمع الدراسة	17
77	سلبيات محطات معالجة المياه العادمة في مجتمع الدراسة	18



80	وجود مشكلة في تسويق المنتجات المروية بالمياه المعالجة	19
85	نتائج التحليل الاقتصادي للدراسة	20
87	ANOVA table for B/C ratio	21
88	التحليل اللوجستي للمتغيرات المستقلة ونسبة التكاليف-الفوائد "Model summary of logistic regression"	22
88	Variables in equation for B/C ratio (Coefficients)	23
89	ANOVA table for NPV	24
89	التحليل اللوجستي للمتغيرات المستقلة وصافي القيمة الحالية "Model summary of logistic regression"	25
90	Variables in equation for NPV (Coefficients)	26

## فهرس الأشكال البيانية

الصفحة	العنوان	الشكل
27	القيم الحالية بوصفها اقترانات متناقصة من معدل الخصم	1
32	منطقة الدراسة	2
34	تسلسل منهجية الدراسة	3
40	التوزيع النسبي للسكان الفلسطينيين في الأراضي الفلسطينية حسب المحافظة	4
50	الفجوة بين العرض الموجود والطلب المتوقع	5
57	مساهمة الأنشطة الاقتصادية في الناتج المحلي الإجمالي في الضفة الغربية	6
58	التوزيع النسبي لعدد العاملين حسب النشاط الاقتصادي في الضفة الغربية	7
61	توزيع العينة حسب الجنس	8
65	توزيع العينة حسب حضور ورشة عمل عن المياه العادمة المعالجة في الزراعة	9
69	التوزيع النسبي للثقة بنوعية المياه المعالجة وصحة المنتج	10
72	توزيع وحدات المعالجة حسب الجهة المنفذة	11
74	السبب الرئيسي لقبول إنشاء محطات المعالجة في منطقة الدراسة	12
74	توزيع المحاصيل المروية بالمياه المعالجة في منطقة الدراسة	13
79	كيفية التصرف بمنتج المحاصيل المروية بمياه معالجة	14

## فهرس الملاحق

الصفحة	عنوان الملحق	رقم
110	استبيان لجمع بيانات المستفيدين من محطات المعالجة المركزية	1
116	استبيان لجمع بيانات المستفيدين من محطات المعالجة المنزلية	2
123	جدول بمحطات المياه العادمة المعالجة الموجودة على مستوى المناطق الريفية في الضفة الغربية	3
125	مؤشرات مختلفة	4
129	صور العمل الميداني	5

## المخلص

تعتبر المياه العادمة المعالجة مصدراً جديداً من مصادر المياه غير التقليدية التي يمكن استخدامها في ري المحاصيل الزراعية وفي الاستخدامات البشرية، إن شح المياه التي تعانيه الأراضي الفلسطينية نتيجة لسيطرة الاحتلال على مصادر المياه، جعل هناك حاجة وضرورة ملحة لتكثيف مشاريع معالجة المياه العادمة وإعادة استخدامها في الإنتاج الزراعي وفي ري الحدائق العامة والمتنزهات.

تلعب الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية دوراً هاماً في رغبة سكان الريف في الضفة الغربية تجاه تقبل إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الإنتاج الزراعي، والتي لها علاقة بالوعي البيئي ومدى فهم السكان لأنظمة معالجة المياه العادمة واستخدامها. واعتمدت هذا الدراسة على توزيع استبانة تطرح أسئلة تناقش مدى إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الإنتاج الزراعي، وبناءً عليه تم اختيار عينة عشوائية من 33 وحدة معالجة، بالإضافة إلى إجراء المقابلات الشخصية.

بينت نتائج الدراسة أنالسبب الرئيسي لدى ما نسبته 60.6% من مجتمع الدراسة لقبول إنشاء محطة معالجة هو إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة. كما وضحت النتائج أن الفوائد المباشرة من وجود محطات معالجة حسب مجتمع الدراسة كانت كالتالي: إعادة استخدام المياه المعالجة في الزراعة ثم توفير في فاتورة المياه يليها التوفير في تكلفة نضح الحفرة الامتصاصية وأخيراً رفع المستوى الصحي. أفادت النتائج أن العينة الإحصائية لا مشكلة لديهم في إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الإنتاج الزراعي بل على العكس من ذلك يجمعون على تكثيف الجهود لزيادة مثل هذه المشاريع، وعلى أنه لا يوجد عائق من شراء واستهلاك محاصيل زراعية مروية بمياه معالجة.

تضمنت نتائج الدراسة نوعين من التحليل؛ الأول تحليل الأبعاد الاجتماعية لمنطقة الدراسة وأثر هذه المتغيرات المختلفة على مدى تقبل السكان لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة، تبين النتائجوجود علاقة وثيقة بين تقبل السكان لإعادة استخدام المياه المعالجة والمستوى التعليمي حيث كانت لصالح الحاصلين على توجيهي أو أقل أي الذين لديهم تقبل أكثر، كذلك ظهر من نتائج التحليل الكمي عدم وجود

علاقة وثيقة بين الجنس، والدخل، وعدد الأسر المستفيدة، وبين تقبل إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة. أما التحليل الثاني فهو التحليل الاقتصادي الذي تضمن تحليل نسبة التكاليف والفوائد وتحليل صافي القيمة الحالية لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة وظهر من خلاله أن مشاريع وحدات المياه المعالجة مجدية اقتصادياً للأسر المستفيدة والتي تم تمويلها لإنشاء المحطات، كذلك مجدية لمن يريد من سكان المجتمع أن يقوم بإنشاء محطة معالجة للمياه العادمة. كما أكدت نتائج الدراسة أن إنشاء محطات معالجة مياه عادمة تعمل بشكل عام على حماية البيئة الفلسطينية من التلوث الناتج عن طيح الحفر الامتصاصية أو تفريغها في الأودية والشوارع العامة، إضافة إلى حماية مصادر المياه الجوفية والسطحية. وفي النهاية تم التوصل إلى أن إنشاء وحدات معالجة للمياه العادمة مقبول بشكل عام لدى مجتمع الدراسة وبدرجة كبيرة.

تخلص هذه الدراسة إلى أنه في ظل أزمة المياه الحالية يجب النظر إلى إعادة استخدام المياه العادمة المنتجة في الريف الفلسطيني، وعليه يجب تكثيف الجهود بين المؤسسات المعنية بإدارة المياه العادمة من أجل إنشاء محطات على مستوى التجمعات السكانية لمعالجة المياه العادمة في معظم المناطق الريفية في الضفة الغربية.

## **Abstract**

At present treated wastewater is considered a new source of non-conventional water sources. Water shortage in the Palestinian territories, mainly resulting from the occupation control over water sources, makes it an urgent need to intensify the construction of wastewater treatment plants that produce treated effluent to be used in agricultural production and irrigation of public gardens and parks.

Socio-economic dimensions play an important role in the willingness of the rural population in the West Bank to accept the re-use of treated wastewater in agricultural production, which is related to the environmental awareness and the understanding of the population of wastewater treatment systems and re-use. This study is essentially based on a questionnaire discussing the re-use of treated wastewater in agricultural production, for that, a random sample of 33 treatment units owners has been selected, in addition to conducting personal interviews.

The study results showed that 60.6% of the correspondents accept the establishment of a treatment plant mainly to re-use treated wastewater in agriculture. The results also illustrated that the direct benefits of accepting the establishment of the treatment units and reuse in agriculture are classified orderly as follows: agricultural production, reduction of the water bill, reduction of cesspits evacuating cost and finally raise the level of health. Results reported that the statistical sample reveal that no problem in re-use of treated wastewater in agricultural production but rather agree to intensify efforts to increase such projects, and they expressed no hindrance from the purchase and consumption of crops irrigated with treated wastewater.

Results included in the study consist of two types of analysis; first is to analyze the social aspects of the study area and its impact on the receptivity of the population to re-use of treated wastewater. These results show the existence of a close relationship between the acceptance of the population to re-use treated water and the educational level, where people holding secondary degree or less are in favor of re-using treated wastewater. In addition the results of the quantitative analysis showed that there is no close relationship between gender, income, and the number of beneficiaries who with the acceptance of re-use of treated wastewater in agriculture. The second type of analysis is the economic analysis, which consist of cost - benefits and net present value analysis of re-use of treated wastewater in agriculture, where it showed that re-use for beneficiaries from treatment units is economically feasible, as well as if establishing of treatment units on their expense.

The results of the study confirmed that the establishment of wastewater treatment plants is protective of Palestinian environment from pollution caused by overflowing of cesspits or discharging wastewater in valleys and streets, as well as protective of groundwater and surface water sources. To this end, it was concluded that the establishment of wastewater treatment units is to a large extent acceptable to the population of the study.

The study finds that under the current water crisis re-use of produced treated wastewater should be valued in the Palestinian countryside, and efforts between institutions involved in wastewater management should be intensified in order to establish treatment plants at the community level in rural areas in the West Bank.

## الفصل الأول

### المقدمة

#### 1-1 الخلفية

توزيع المياه الصالحة للاستعمال على سطح الكرة الأرضية ليس متساوياً، ومع زيادة الطلب على المياه نتيجة التطور الذي شاهده دول العالم من النمو السكاني وارتفاع مستوى المعيشة فإن العديد من هذه الدول تعاني من اختلال التوازن بين الكميات المتوفرة من المياه والطلب الفعلي عليها ومن هذه الدول الأراضي الفلسطينية. الأمر الذي دعا إلى البحث عن مصادر مائية غير تقليدية تستخدم بطرق اقتصادية وكفاءة عالية لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية في المستقبل خاصة أن المياه تعتبر عنصراً استراتيجياً وحيوياً مرتبطاً إلى حد كبير بهذه التنمية. تم اعتبار مياه الصرف الصحي المعالجة من أهم المصادر غير التقليدية التي يمكن استعمالها في الأغراض المنزلية والصناعية والزراعية، ولأن قطاع الزراعة مستهلكاً كبيراً للمياه العذبة في فلسطين والذي لعب تاريخياً دوراً مهماً في رفد الاقتصاد الفلسطيني لمساهمته العالية في الناتج المحلي الإجمالي، وباعتباره مصدر رزق للفلسطينيين؛ فقد تم التركيز على استغلال المياه العادمة المعالجة في الإنتاج الزراعي، إضافة إلى الاستفادة من العناصر الغذائية المتوفرة في هذه المياه من أسمدة للتربة والمحاصيل الزراعية. (لجنة الموارد المائية المستدامة للشرق الأوسط، 2003).

يبلغ عدد التجمعات الريفية في الأراضي الفلسطينية 402 تجمع منها 394 تجمع في الضفة الغربية. كما يوجد 103,759 أسرة في المناطق الريفية في الضفة الغربية (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 1997)، والتي تعاني من محدودية المصادر المائية التقليدية، لذلك تم التوجه إلى استخدام المياه العادمة المعالجة لزيادة المياه المتاحة والتخلص من المياه العادمة وتقليل تلوث البيئة؛ الأمر الذي يخفف الضغط على المياه العذبة. مما لا شك فيه أن هذا المصدر المائي الجديد وغير التقليدي يستدعي دراسة آثاره الاقتصادية وتحليلها والاجتماعية من ناحية تقبل مجتمع الدراسة له، وذلك للعمل على تشجيع



وإنجاح مشاريع إعادة استخدامها في الزراعة خاصة في المناطق الريفية سواء على مستوى مشاريع صغيرة أم كبيرة، وبالتالي يتم تقليص الفجوة القائمة بين المطلوب والمتاح، زيادة مساحة الأراضي المرورية وتحقيق الأمن الغذائي والتخلص من التلوث البيئي وغيرها (ظاهر، 2012).

يوجد الكثير من الدراسات السابقة التي تم تناولها في هذا البحث وكذلك تطبيقات حول المياه العادمة المعالجة ومدى تقبل المجتمع لها، والآثار المترتبة على إعادة استخدامها من نواحي عديدة مثل: النواحي الاجتماعية، الاقتصادية الدينية والثقافية. تلخصت نتائج هذه الدراسات بوجود فجوة مائة بين العرض والطلب سواء على مستوى الوطن العربي أو فلسطين، وتم طرح بدائل كثيرة لتقليص هذه الفجوة أهمها إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الإنتاج الزراعي. اتفق الكثير من الباحثين على اعتبار مشاريع إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة بأنها مشاريع مهمة وناجحة ويوجد قبول لدى السكان حولها؛ لأنها تخلصهم من المياه العادمة والتلوث وتوفر مصدر مياه للزراعة وبالتالي تتوفر كمية من المياه العذبة وتستهل في أعمال غير الزراعة. كما بينت الدراسات أن هذه المياه لها آثار اقتصادية وبيئية إيجابية مثلاً بعد تنفيذ مثل هذه المشاريع تبين بأن التكاليف المتعلقة بالحفر الامتصاصية وبمعالجة المياه انخفضت، كما زادت كمية المياه العذبة المتاحة. الدراسات المحلية الفلسطينية السابقة تناولت موضوع إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في مجالات كثيرة وفي مجال الزراعة أيضاً، وفي مناطق مثل طوباس، وادي النار، دير دبوان، قنبا وغيرها سواء على مستوى محطات معالجة كبيرة مثل محطة البيرة أو محطات معالجة صغيرة على مستوى المنازل.

هذا البحث يختلف مضمونه عن الأبحاث والدراسات السابقة؛ حيث تكمن القيمة المضافة له: بدايةً بأنه استهدف المناطق الريفية على مستوى الضفة الغربية كعينة للبحث، سواء محطات تغطي جزء كبير من القرية أو محطات منزلية تخدم 10 أشخاص فما فوق. كما ستقوم فيه الباحثة بعمل تحاليل اقتصادية مثل: تحليل التكاليف- الفوائد (Benefit-Cost ratio) وتحليل صافي القيم الحالية ( NPV/ Net

(present value) لمعرفة إذا كانت مثل هذه المشاريع مجدية أم لا. كذلك سوف نقوم بفحص متغير يقيس مدى تقبل مجتمع الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة بالنسبة للمتغيرات الاجتماعية.

## 1-2 تعريف المشكلة

إن إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الأراضي الفلسطينية ما زال محدوداً لأسباب عديدة؛ منها: عدم وفرة المياه العادمة المعالجة بسبب قلة مشاريع محطات التنقية، التقبل الاجتماعي من الناحية الدينية والثقافية والمستوى التعليمي. إن دراسة الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية لأي مشروع هي من أهم العوامل التي تساعد على إنجاحه، ومعرفة هذه الأبعاد والآثار تبقى مرجعاً لسكان منطقة الدراسة والقائمين على المشاريع المتعلقة بإعادة استخدام المياه المعالجة في الإنتاج الزراعي، وبناءً عليها يتم اتخاذ قرارات بإنشاء محطات تنقية المياه العادمة ومعالجتها، ومن هذه المشاريع محطات التنقية الموجودة في المناطق الريفية، والتي إما تغطي جزءاً كبيراً من القرية أو تكون على مستوى محطات تنقية منزلية، من أهم أهدافها إعادة استخدام واستغلال المياه المعالجة في الزراعة. (نوفل، 2011).

## 1-3 أهداف وأهمية الدراسة

الهدف الرئيسي لهذا البحث هو دراسة الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الإنتاج الزراعي كمصدر غير تقليدي في المناطق الريفية الفلسطينية، وفهم أفضل لهذه الأبعاد من وجهة نظر المواطنين المستفيدين من استخدام هذه المياه. أما الأهداف الفرعية فهي :

- التحليل الاقتصادي لإعادة استخدام المياه المعالجة، وتحديد المعوقات له.
- مدى تقبل المزارعين لإعادة استخدام المياه المعالجة في الزراعة المروية، من خلال فهم أفضل للعوامل التي تقود إلى هذه المعتقدات.
- دراسة أثر إعادة الاستخدام في التخفيف من الفقر ورفع مستوى معيشة المزارعين الفلسطينيين في المناطق المستهدفة وتحقيق الأمن الغذائي لهم.

- وضع آلية ومرجع للمؤسسات المعنية، الوزارات، أصحاب القرار والمجتمع المحلي عند إنشاء مثل هذه المحطات لتحقيق أفضل النتائج المتوقعة.
- تكمن أهمية الدراسة في تسليط الضوء على ما تعانيه فلسطين بشكل عام، والمناطق الريفية بشكل خاص من نقص في الموارد المائية المتاحة، وفي ظل الأوضاع السياسية السائدة التي تتمثل في سيطرة الاحتلال على الغالبية العظمى من مصادر المياه الجوفية الفلسطينية وحرمان الفلسطينيين من الوصول إلى نهر الأردن، وتزايد عدد السكان والأوضاع الاقتصادية والمستوى المعيشي للسكان؛ فإن هناك حاجة ملحة إلى ري المحاصيل الزراعية وإنتاجها. وبذلك تظهر أهمية إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في هذا المجال، الأمر الذي قد يساهم في التخفيف من مشكلة نقص المياه، وزيادة مساحات الأراضي المروية، والأمن الغذائي، وحماية البيئة من التلوث، والتخفيف من الفقر من خلال خلق فرص عمل جديدة، وزيادة الدخل القومي الفلسطيني. كذلك تكمن أهمية البحث أيضاً في قلة الدراسات المحلية في هذا المجال، بالرغم من توفرها في مناطق أخرى.

#### 1-4 أسئلة الدراسة

- سعت هذه الدراسة للإجابة عن السؤال الرئيسي الآتي :
- ما هي الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية المترتبة على إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في ري المزروعات في المناطق الريفية؟
- كما حاولت الدراسة الإجابة عن الأسئلة الفرعية الآتية:
- ما هي التكاليف المترتبة على بناء محطات لمعالجة المياه العادمة واستخدامها في الزراعة؟
  - ما هي الفوائد المجنية سواء المادية أو المعنوية من إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الإنتاج الزراعي؟
  - ما مدى تقبل المزارعين لإعادة استخدام المياه المعالجة في الزراعة؟
  - كيف نستطيع العمل على زيادة الفوائد والتقليل من التكاليف المتعلقة بالمحطات وإعادة الاستخدام؟

- هل أثرت هذه المشاريع على الجوانب الصحية للسكان؟
- ما هو دور المؤسسات ذات العلاقة في تطوير مثل هذه المشاريع؟

### 1-5 فرضيات الدراسة

تفترض الدراسة إمكانية وجود تأثير للعوامل الاجتماعية، الثقافية، والاقتصادية في إعادة استخدام مجتمع الدراسة للمياه العادمة المعالجة سواء المنزلية أو على مستوى التجمع (القرية) في ري المزروعات كما تفترض الدراسة أيضاً:

- 1) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة وعامل الجنس. (ظاهر، 2012).
- 2) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة وعامل معدل دخل الأسرة المستفيدة من محطات المعالجة. (الساعد وآخرون، 2010).
- 3) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة وعامل المستوى التعليمي للمسؤول والمستفيد من المحطة. (الديك وآخرون، 2010).
- 4) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة وعامل عدد الأسر المستفيدة. (قطاوي، 2008).

### 1-6 حدود الدراسة

تقتصر الدراسة على تحديد مكاني تم من خلاله اختيار الضفة الغربية، مع التركيز على تجمعات سكانية معينة وهي المناطق الريفية، إما على مستوى القرية كاملةً أو على مستوى منازل معينة موجودة فيه؛ وشملت محافظات الخليل، رام الله، غرب القدس، نابلس، طوباس، طولكرم وقلقيلية. أما التجمعات

السكانية الموجودة في قرى هذه المحافظات: الخليل (السموع، بني نعيم، يطا، بيت كاحل، حلحول، تفوح، الشيوخ وبيت أمر). رام الله (عين سينيا، خربثا المصباح، دير ابزيع، بيت سيرا، دورا القرع، جبل النجمة، الجزون وقيبا)، غرب محافظة القدس (بيت حنينا وبيت عنان)، نابلس (بيت امرين)، طوباس (تياسير)، طولكرم (عتيل وزيتا)، قلقيلية (حجة وصير). كما وتحدد الدراسة نوعاً واحداً من النفايات السائلة وهي المياه العادمة. أما العينة الممثلة كانت محطات تنقية المياه العادمة المعالجة على مستوى المناطق الريفية ومحطات التنقية المنزلية التي تخدم عشرة أشخاص فما فوق وذلك على مستوى القرى في الضفة الغربية. في البداية استهدفت جميع محطات معالجة المياه العادمة في المناطق الريفية والتي قامت الباحثة بتجميعها من مصادر مختلفة وبعد التنسيق مع المسؤولين أي المستخدمين لهذه المحطات تبين أن أغلب هذه المحطات هي مشاريع نفذت لكن لا تعمل ولا يتم الاستفادة منها بأي شكل. لذلك تم اختيار جميع المحطات التي تعمل ويستفاد منها من قبل المواطنين أي كانت العينة الممثلة 100%.

#### 7-1 مصطلحات الدراسة

المياه العادمة: المياه التي يتم التخلص منها عادة عن طريق شبكة مجاري، وتحتوي على مواد وبكتيريا على شكل معلقات ومحاليل. (سلطة المياه الفلسطينية، 2009).

المياه الرمادية Grey water: هي المياه الخارجة من المرافق المختلفة باستثناء مياه المراحيض، أي أنها المياه الخارجة من حوض الاستحمام والغسالات والمغسلة. ومياه المطبخ تحتوي على تراكيز المواد العضوية والممثل بالأوكسجين المستهلك حيويًا (BOD5) والدهون والزيوت والشحوم (FOG) والمواد الصلبة العالقة (TSS) لذلك هناك جدل واسع في اعتبارها من المياه الرمادية. (الجمعية العلمية الملكية، 2009).

المياه السوداء Black water: هي مياه المراحيض. (الجمعية العلمية الملكية، 2009).

معالجة المياه العادمة: عملية تجعل المياه المستعملة صالحة ومطابقة للمعايير البيئية أو معايير الجودة الأخرى، ويمكن التمييز بين ثلاثة أنواع من المعالجة: الميكانيكية (الآلية)، والبيولوجية، والكيميائية (المتقدمة). (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2004).

المحاصيل غير المقيدة: هي المحاصيل التي يتم ربيها بالمياه العادمة المعالجة بدون حواجز مثل الأعلاف والمحاصيل الصناعية كالفن والمكانس والمشاتل وري نباتات الزينة والأشجار لصنع الأخشاب. (قطاوي، 2008).

المحاصيل المقيدة: هي المحاصيل التي يتم ربيها بالمياه العادمة المعالجة لكن مع معايير دقيقة وضوابط ونوعية معالجة عالية مثل الخضراوات التي تؤكل طازجة. (قطاوي، 2008).  
حفرة امتصاصية: بئر أو حفرة يخزن بها الغائط البشري أو قاذورات أخرى وتبنى بجدران محكمة أو مسامية. (شقيرات، 2012).

التنمية الاقتصادية الزراعية: إعادة ربط الموارد الاقتصادية بحيث يتحقق أقصى ناتج زراعي ممكن. (كوجر، 2010).

الكفاءة الإنتاجية: الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة للحصول على أقصى قدر ممكن من الإنتاج. (PCBS, 2011).

Scarcity (الندرة): هي مفهوم يشير إلى التفاوت بين مواردنا المحدودة وغير المحدودة، ما نريده وما نحتاج إليه. (أبو ماضي، 2006).

"Willingness to pay for water": تحديد مبلغ المال الذي يكون المستهلك مستعداً لدفعه مقابل تزويده بالمياه. (شنار، 2007).

التكاليف: هي الكمية أو أي شيء يجب أن تتخلى عنه مقابل الحصول على شيء آخر ولكنك ترغب في استرجاعه.

الفوائد: هي أي شيء تملكه أو تلقينه ولا تريد التخلي عنه. (أبو ماضي، 2006).

نسبة التكاليف- الفوائد (Benefit-to-cost ratio): حسابات رياضية تقسم فيها الفوائد التي تعود من مشروع معين على التكاليف لهذا المشروع. (أبو ماضي، 2006).

## 8-1 محتويات الدراسة

تحتوي الدراسة على خمسة فصول كالآتي:

الفصل الأول: يقدم ويعرف المشكلة، يحدد الأهداف والأهمية وأسئلة الدراسة، يوضح الفرضيات والحدود والمصطلحات ومحتويات الدراسة.

الفصل الثاني: يعرض ملخصاً للدراسات السابقة حول إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة وتطبيقاتها على الواقع الفلسطيني، الفوائد والمحفزات وفي المقابل المخاطر والمعوقات، الحسابات الاقتصادية واستنتاج الأبعاد الاجتماعية، بعض الحالات الدراسية على المستوى العالمي والمحلي الناجحة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة معروضة بالتفصيل.

الفصل الثالث: فصل المنهجية والذي يوضح منهجية الدراسة الميدانية، المعينات، تجميع ومصادر البيانات الضرورية والمعادلات المستخدمة في تحليل بيانات الدراسة.

الفصل الرابع: يعطي خلفية واضحة عن منطقة الدراسة من حيث: السمات الجغرافية والسكان، مصادر، استهلاك وتعرفة المياه، يوضح العجز في العرض والطلب على المياه، كما يعطي فكرة عامة عن وضع المياه العادمة وإعادة استخدام المعالجة منها في المناطق الريفية الفلسطينية التي تشملها الدراسة، كما يبين المعايير الفلسطينية لإعادة استخدام المياه المعالجة لري المزروعات، والتكاليف المتعلقة بالموضوع، وأداء الاقتصاد الفلسطيني بشكل عام.

الفصل الخامس: مناقشة وتحليل النتائج.

الفصل السادس: الاستنتاجات والتوصيات موضحة في هذا الفصل.

## الفصل الثاني

### الإطار النظري وملخص الدراسات السابقة

#### 2-1 أهمية إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة

يطرح كتاب السياسات المائية وانعكاساتها في الأزمة المائية العربية (2012) (تحرير فارس العاني وآخرون) الواقع المائي في الوطن العربي، المشاكل التي تواجهه، الحاجة المستقبلية من الموارد المائية في الوطن العربي والصراع والأطماع التي تواجهها هذه الموارد، استراتيجية السياسة العربية في ظل التحديات المائية. ومن أهم ما تناولته الدراسة مؤشرات حول المياه مثلاً أن نصيب الفرد العالمي من المياه قد انخفض بحدود 5300 م<sup>3</sup> خلال 25 سنة (1970-1996) أي 41% كذلك انخفض نصيب الفرد العربي من الموارد المائية المتجددة المتوفرة 50% (2200-1100 م<sup>3</sup>) خلال نفس الفترة، أما تطور نصيب الفرد المستقبلي فسيكون في أفضل الحالات 950 م<sup>3</sup> عام 2000، و500 م<sup>3</sup> عام 2025 كمعدل وسطي للوطن العربي، كما تشير الإحصاءات إلى أن نسبة السكان الذين لا يحصلون على مياه صالحة للشرب على مستوى الوطن العربي تبلغ 30% من مجموع السكان مما ينجم عنه آثار سيئة صحية واقتصادية، كما يستورد الوطن العربي مواد غذائية زراعية من الخارج بقيمة سنوية تبلغ نحو 20% وذلك لقلّة كمية المياه المتاحة، بيّن أيضاً الباحثون أنه من المتوقع ارتفاع العجز المائي من 62 مليار م<sup>3</sup>/سنة 2010 إلى 280 مليار م<sup>3</sup>/سنة 2030 لذلك تناول الكتاب دراسة بعنوان: الموارد المائية المتاحة والاحتياجات الفعلية المستقبلية في المنطقة العربية، قدمها سامر مخيمر، حيث تضمنت الدراسة البدائل المطروحة لتجاوز الفجوة المائية الحالية ما بين العرض والطلب وهي: (1) ترشيد استهلاك الموارد المائية المتاحة (2) تنمية الموارد المائية المتاحة (3) إضافة موارد مائية جديدة والأخيرة يمكن تحقيقها من خلال محورين هما إضافة موارد مائية تقليدية مثل المياه السطحية والمياه الجوفية، وإضافة موارد مائية غير تقليدية عن طريق استغلال مياه الصرف الصحي ومياه التحلية، وبالنسبة لمياه الصرف



يمكن معالجتها بتقنيات حديثة وإعادة استخدامها في الزراعة وفي الصناعة وحتى للاستخدام الآدمي تحت شروط وضوابط معينة بدلاً من عدم معالجتها مما يتسبب في مشاكل بيئية خطيرة. ومن الإحصاءات المذكورة أيضاً أن 6.4 بلايين م<sup>3</sup> بلغت كمية المياه المعالجة من مياه صرف صحي وزراعي وصناعي في الوطن العربي.

ناقشت دراسة أحمد الخطيب (2006) والتي حملت عنوان (تلوث الماء: مصادر، أسباب، أنواع تلوث المياه). كمية ونوعية المياه على الأرض حيث ذكر أن حجم الماء في الكرة الأرضية قدر حوالي 1385 بليون كم مكعب يغطي حوالي ثلاثة أرباع الكرة الأرضية متمثلة في المحيطات والبحار والأنهار والبحيرات، ومعظم هذه المياه هي مياه مالحة وتبلغ نسبتها حوالي 97.47% من الماء الكلي بينما تبلغ نسبة المياه العذبة 0.0103% فقط من المياه الكلية. كما أضاف بأن من أهم الأمور التي تعمل على حماية الماء من التلوث هي معالجة مياه الصرف الصحي واستخدامها في ري المحاصيل أو الحدائق والمزارع المائية، ونوعية المياه المعالجة المستخدمة في الأغراض الزراعية تلعب دوراً كبيراً في نظام التربة ونظام المزارع المائية. تعتبر الطريقة المناسبة لمعالجة مياه الري هي تلك الطريقة التي تضمن نوعية مناسبة لاستخدام الزراعة بتكلفة بسيطة وإن استخدام مستوى معالجة منخفضة هو الأفضل بالنسبة للدول النامية ليس من ناحية التكاليف فحسب لكن من ناحية تشغيل نظام المعالجة بكفاءة. تعرّف الدراسة معالجة مياه الصرف الصحي بأنها عبارة عن مزيج من العمليات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية التي تهدف إلى إزالة المواد الصلبة والمواد العضوية وأحياناً المغذيات من مياه الصرف الصحي.

يطرح كتاب المياه للمستقبل (2003) (لجنة الموارد المائية المستدامة للشرق الأوسط) في الضفة الغربية وقطاع غزة، إسرائيل والأردن إجراءات لترشيد استهلاك المياه في الزراعة ومنها توفير المزيد من المياه العذبة بالتحويل إلى استخدام المياه العادمة المعالجة والتحول من زراعة المحاصيل التي تتطلب الكثير من الماء إلى تلك التي تتطلب القليل منه. أما بالنسبة للمياه العادمة المعالجة فقد تم التوصل إلى أن إعادة استخدامها في منطقة الدراسة يعمل على توفير ضعف كمية المياه التي يمكن إيجادها من خلال

مصادر مياه عذبة جديدة. كما يؤكد الكتاب على أن الماء هو عنصر أثمن من أن يستخدم مرة واحدة ثم يستغنى عنه لذلك 53% من مجموع المياه المستخدمة في المنازل في منطقة الدراسة تتلقى معالجة من نوع ما وتستخدم لغير أغراض الشرب. وتطرق الكتاب إلى كلفة مشاريع إعادة الاستخدام التي تعتمد على كمية المياه المتوفرة ونوعية المياه العادمة إضافة إلى نوعية المياه التي نريد الحصول عليها، وكانت النتيجة أن المياه المعالجة مجدية اقتصادياً مقارنة مع المصادر البديلة بغض النظر عن درجة معالجتها. أما جون تروندالن (2010) في كتابه "المياه والسلام من أجل الناس"، يعرض مختلف طرق التفكير حول الصراع على المياه بين الإسرائيليين والفلسطينيين عن طريق اقتراح خطوات محددة يجب اتخاذها. حيث يستنتج اتفاق كلا الطرفين على أن الموارد المائية تتدهور بسبب عدة عوامل هي: النمو السكاني وارتفاع مستوى المعيشة وبالتالي ارتفاع الطلب على المياه، التغييرات المناخية العالمية، تدهور جودة المياه. كما يوضح بأن أكثر من 70% من الأحواض المائية في قطاع غزة ملوثة أو مالحة وهذا لا يترك أكثر من 25% من الأحواض المائية صالحة للشرب، وقد ظهر أن 60% من الأمراض المبلّغ عنها في قطاع غزة ناتجة عن المياه. وحاول الكاتب اقتراح (طريقة الخطوات التراكمية) وهي طريقة تجعل المواقف لكلا الطرفين متوافقة فيما بينها بحيث تتحقق الأهداف المعلنة لكل من إسرائيل والسلطة الفلسطينية، حيث طرح المصادر المشتقة منها هذه الطريقة وخطوات تنفيذها، وبالنهاية توقع أن يوافق الفلسطينيون والإسرائيليون على المبادئ المتضمنة في الاقتراح غير أن التساؤلات المختلفة من كلا الطرفين ستظهر. ومن أهم النتائج التي توصل لها أنه كلما طالت مدة تأجيل التوصل إلى اتفاق أدى ذلك لزيادة المعاناة للناس العاديين ومن ثم يصبح من الصعب التوصل إلى حلول وسط وإيجاد حل حاسم.

وفي كتاب آخر قدمه هجو محمد (2001) بعنوان "مخلفات الصرف الصحي؛ الخواص والمعالجة وإعادة الاستخدام" حيث بيّن أن العجز المائي المتوقع عام 2030 م يقدر بحوالي 100 مليارم<sup>3</sup>/ السنة في دول الخليج العربي، وأن قطاع الزراعة هو المستهلك الأكبر للمياه الجوفية غير المتجددة حيث يستهلك 83% من إجمالي الطلب على المياه، وإذا ما تم استخدام المياه المعالجة كبديل فإنها سوف تقلل

من استنزاف هذه المياه بحوالي 15%، كما ألقى الضوء على نماذج لمحاولات استخدام مياه الصرف الصحي في المملكة العربية السعودية والبحرين وفي قطر. على سبيل المثال أخذنا هنا تجربة السعودية وبالأخص في منطقتي ديراب والدرعية حول معالجة مياه الصرف الصحي واستخدامها في ري الأراضي الزراعية، وأهم ما تناوله البحث هو مزايا ومساوئ إعادة الاستخدام وكانت كالآتي: المزايا: أ) ادخار المياه ذات الجودة العالية لاستخدامها في الأغراض الأخرى. ب) هو مصدر قليل التكلفة للمياه المستخدمة في ري الأراضي الزراعية. ج) هي طريقة فعالة للتخلص من مياه الصرف الصحي ومنع مشكلات التلوث. د) تقديم وسيلة لتغذية المياه الجوفية. أما المساوئ فهي أنها: أ) تسبب مشكلات للصحة العامة عند عدم معالجتها بشكل صحيح ب) تسبب أضراراً للنباتات بسبب مكوناتها الكيميائية ج) إمكانية تلوث المياه الجوفية د) تؤدي إلى حدوث انسداد في أنظمة توزيع مياه الري بسبب زيادة المواد الصلبة العالقة. ودعا الكاتب بالنهاية إلى التوسع في استخدام المياه المعالجة من أجل مساهمة أكبر لهذا النوع من المياه في الطلب الخليجي على المياه.

طرح **كارن عساف (2004)** في كتاب "الماء حق إنساني" عدة جوانب حول فهم الماء في فلسطين حيث حاولت تحليل العرض والطلب على المياه ومن بينها الطلب على مياه الري؛ فالزراعة المروية تساهم بأكثر من 37% من مجمل الإنتاج الزراعي بالمقارنة مع 24% فقط من الزراعة البعلية، لذلك للزراعة دور في التجارة الوطنية حيث تشكل المنتجات الزراعية 23% من السلع الوطنية المصدرة. تأتي مياه الري في الضفة الغربية من المياه الجوفية في شكل آبار وينابيع، ولكن فقط من آبار في قطاع غزة، ومياه الري هذه إما أن تكون ضحلة أو قليلة أو من آبار قديمة أو ينابيع طبيعية؛ لذلك يجب دمج إعادة استعمال المياه العادمة في قطاع الزراعة. في السنوات 2005 و 2010 تم تقدير الحاجة للمياه الزراعية السنوية ب 326 و 373 مليون م<sup>3</sup> / السنة على التوالي التي هي تقريباً ضعف التزويد للري عام 2003. وتطرق أيضاً إلى أن فكرة "الحق الإنساني" للمياه مفهومة جيداً في فلسطين. ووصفت المياه بأنها سلعة اقتصادية في مواد سياسة المياه الفلسطينية بقصد أن أي تخريب للمياه يجب تعويضه من قبل

الملوّث، وبالتالي الافتراض الأساسي بأن المياه هي سلعة اجتماعية وثقافية- لأن المياه ملك للدولة- يؤيد وصف المياه هكذا (مذكورة في المادة الأولى من السياسة المائية). الجدول التالي (1) يوضّح تجربة الأردن حول إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة. جدول (1): كميات مياه الصرف الصحي المستصلحة والمستغلة من عام (2003)

السنة	كميات المياه المعالجة الخارجة من محطات التنقية (م.م <sup>3</sup> /سنة)	كميات المياه المستغلة في الزراعة (م.م <sup>3</sup> /سنة)
2003	70	64
2004	74.19	67
2005	78.99	72
2006	86.52	80.23
2007	97.86	90.77
2008	102	95.44
2009	110	104

المصدر: (وزارة المياه والري الأردنية، 2010).

## 2-2 فوائد ومساوئ إعادة استخدام المياه المعالجة

تناول بيتر هانسن (2012) في دراسته "تشجيع استخدام المياه الرمادية المكررة في فلسطين" ثلاث دراسات حالة عن المياه الرمادية. أولها مشروع نفذ في محافظة الكرك جنوب الأردن الذي كان هدفه مساعدة الفقراء في المناطق شبه الحضرية وذلك للاستفادة من المياه الرمادية المعالجة في حدائق منازلهم وقد ظهرت النساء بوصفهن لاعبات أساسيات في تشغيل وصيانة النظام وهذا عزز من أهمية دورهن في توليد دخل من خلال إنتاج المزروعات في الحدائق المنزلية، كما بلغ متوسط كمية المياه الرمادية المعالجة حوالي 237 لتراً للأسرة في اليوم ما يكفي لري 20 شجرة زيتون، وقد لوحظ انخفاض التكاليف المتعلقة بالحفر الامتصاصية وبمعالجة المياه كما زادت كمية المياه العذبة المتاحة، كما بيّن أن

تكنولوجيا المياه الرمادية لها آثار اقتصادية وبيئية إيجابية. ثاني مشروع نفذ في بلدة ريفية تسمى تنورة في سهل البقاع في لبنان هدف إلى مكافحة الفقر وتحسين الوضع الاقتصادي للمستفيدين ومن أهم نتائجه انخفاض في التكاليف المتعلقة بإفراغ الحفر الامتصاصية. آخر مشروع نفذ في إسرائيل لاختبار أنظمة إعادة تدوير المياه الرمادية وقد بين الباحث كيف يستطيع أن يستفيد الفلسطينيون منه على الرغم من اختلاف الوضع إلا أنه يعتبر ذات أهمية من حيث استخدام الدين كأداة هامة في تعزيز الوعي العام وتقبل إعادة الاستخدام، كما أظهر المشروع أن استهداف مرافق كبيرة مثل المراكز الدينية والمدارس وسيلة ممتازة لزيادة الوعي عند الناس. أهم ما توصلت له الدراسة أن تكنولوجيا إعادة استخدام المياه الرمادية المكررة تعتبر ذات فوائد ملموسة فهي تساعد على الحد من المخاطر على كافة الصعد وبناءً على كافة المعايير الاقتصادية والبيئية وغيرها. ومن أهم التوصيات التي خرجت بها الدراسة هي أنه ينبغي على سياسات المياه الرمادية في فلسطين أن تركز على تشجيع وليس إعاقة الاستخدام يعني أن تقوم بخفض تكاليف المعاملات الرسمية وألا تقوم بوضع المعوقات أمام المؤسسات التي تعمل بهذا المجال.

هدفت دراسة أبو ماضي (2004) والتي تحمل عنوان **"Incentive systems for use of**

**reclaimed wastewater in irrigated agriculture in Jordan and Tunisia"** إلى

التعرف على العوامل التي تشجع أولاً استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة المرورية بناءً على مسح ميداني يشمل الأشخاص ذوي العلاقة في الأردن وتونس، ويساعد في التحليل الذي يؤدي إلى فهم أفضل للقوى الدافعة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة. ومن أهم النتائج والتوصيات التي خرجت بها الدراسة أن وفرة المياه العذبة هي أهم عامل معيق لإعادة الاستخدام ونستطيع التخفيف من ذلك عن طريق فرض قيود على الري بالمياه العذبة وبدلاً منها استخدام المعالجة. كما أوضحت نتائج الدراسة أن إعادة الاستخدام مكلفة مادياً بسبب تكاليف الصيانة والتشغيل والبناء، التجميع والمعالجة، لكن الفوائد الاقتصادية المجنية من إعادة الاستخدام تجعله المصدر الأفضل من مصادر المياه الأخرى، ومن هذه الفوائد القيمة المضافة لمصادر المياه، الزراعة والبيئة، كذلك التكاليف التي يتم تجنبها مثل الحماية من

المخاطر الصحية والانحطاط البيئي. وبشكل عام أثبتت الدراسة أن المزارعين والسكان في الدولتين مقتنعون بإعادة الاستخدام، ولزيادة تقبلهم يجب أن يتعلموا كيفية جني دخل أكبر من تسويق المنتجات المروية بمياه معالجة.

### 2-3 التجربة الفلسطينية في إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الإنتاج الزراعي

خرجت دراسة ملك قطاوي (2008) التي بعنوان "إمكانية التقبل الاجتماعي لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة في محافظة رام الله والبيرة (حالة دراسية: دير دبان)" بمجموعة من الاستنتاجات أهمها: العينة الإحصائية التي تعاني من نقص المياه يعتبرون أن المياه العادمة المعالجة تشكل مصدراً جديداً يسد الفجوة المائية. كما أظهرت وجود علاقة وثيقة بين مجالات استخدام المياه ودرجة قبول استخدام المياه العادمة المعالجة لري المزروعات، حيث تتناقص هذه الدرجة عندما يتحرك استعمالها في المجالات الأقرب إلى الاتصال الإنساني. وبالنسبة لسكان دير دبان فإنهم يتقبلون استخدام المياه العادمة المعالجة الخارجة من منازلهم أكثر من المياه العادمة الناتجة من المناطق الأخرى، وهم أكثر تقبلاً لاستهلاك المحاصيل المروية بالمياه العادمة المعالجة بعد طبخها، وأن المحاصيل التي يرغب معظمهم في ربيها بالمياه العادمة، هي: الأعلاف والزيتون. ومن النتائج أيضاً أن العامل الديني يلعب دوراً في تقبل ري المحاصيل الزراعية بالمياه المعالجة لأنهم يعتبرونها مسموحة دينياً بشرط زوال النجاسة.

قامت مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين (PHG) بتجربة حول **Grey water treatment and reuse in the Palestinian rural Areas** عام 2007، حيث نفذت 161 وحدة لمعالجة المياه الرمادية وإعادة استخدامها في الضفة الغربية وقطاع غزة، والتي تشمل 215 عائلة و27 مدرسة، تعالج بمعدل 0.5 م<sup>3</sup>/اليوم/ الوحدة، وتستخدم لري حدائق المدارس والمنازل، أشجار الفواكه والخضراوات التي تؤكل مطبوخة. وخرجت هذه التجربة بمجموعة من الاستنتاجات أهمها: أن إعادة معالجة المياه الرمادية العادمة واستخدامها أكثر قبولاً من أنواع المياه المعالجة الأخرى بالنسبة

للاعتقادات الثقافية والدينية. توضح الدراسة أيضاً أن المياه الرمادية المعالجة تساهم في تحسين الظروف الاقتصادية والاجتماعية للعائلات الفقيرة في المناطق الريفية عن طريق ادخار جزء من دخلهم الذي يصرف على التزود بالمياه العذبة وعلى سحب المياه العادمة من الحفر الامتصاصية، كما تساعد في حفظ الأمن الغذائي لهذه العائلات. وبالنسبة للمناطق الريفية وبخاصة الفقراء منهم فإن الحل الأمثل لمشكلة إدارة المياه العادمة من ناحية تكاليف إنشاء الحفر الامتصاصية، الوضع السياسي السيء والظروف الاقتصادية؛ هو معالجة المياه الرمادية حسب الاعتقاد القوي لدى مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين.

قدم مجموعة من الباحثين (ماهر أبو ماضي، جمال برنات، راشد الساعد، نضال محمود) دراسة حول **"Socio-economic assessment of grey water treatment systems in western Ramallah"** عام (2008)، والتي هدفت بشكل رئيسي إلى التعرف على الجوانب الاقتصادية والاجتماعية لإعادة استخدام المياه الرمادية المعالجة في المناطق الريفية وشبه الحضرية غرب محافظة رام الله حيث تم توزيع استثمارات على 30 أسرة لديهم نظام معالجة المياه الرمادية، و100 أسرة يعتمدون على الحفر الامتصاصية في التخلص من المياه العادمة. ومن خلال تطرقهم إلى تقييم النتائج الاقتصادية ومقارنة التكاليف-الفوائد؛ تم التوصل إلى أن أنظمة معالجة المياه الرمادية مجدية اقتصادياً أكثر من الحفر الامتصاصية. أما الجوانب الاجتماعية فخرجت بنتيجة أن تصورات سكان منطقة الدراسة تجاه معالجة المياه الرمادية ايجابية إذا تم دعم هذه المشاريع خارجياً وليس على نفقتهم الخاصة وذلك لأسباب منها عدم قدرتهم على تحمل تكاليف فصل المياه السوداء عن الرمادية أو تكاليف إنشاء المحطة، وبعضهم رفض ري الحديقة بمياه رمادية معالجة؛ حيث أظهرت أن 72% منهم يستطيعون أن يقوموا بإنشاء محطات المعالجة بدعم خارجي و17% فقط بإمكانهم إنشاءها على نفقتهم الخاصة. ومن التوصيات الهامة التي خرجت بها الدراسة أن تنفيذ محطات المياه الرمادية المعالجة لديها فرص أكثر للنجاح في المباني الجديدة وأماكن العمل إلى جانب التوعية المناسبة المطلوبة.

هدفت دراسة أحمد عامر (2011) **Reuse of reclaimed wastewater to irrigate**

**corns designated for animal feeding** إلى معرفة تأثير استخدام مياه الصرف الصحي

المعالجة معالجة ثانوية الناتجة من محطة البيرة مقارنة مع مياه الصنبور النظيفة على نبات الذرة

الصفراء المنوي استخدامها لتغذية الحيوانات بالإضافة إلى تأثير ذلك على خواص التربة الفيزيائية

والكيميائية خصوصاً على نسبة العناصر الثقيلة فيها. أجرى الباحث تجربته في حديقة جامعة بيرزيت-

فلسطين، حيث تمت زراعة بذور الذرة في أحواض بلاستيكية في تربة زراعية واشتملت على خمس

معاملات للري والتسميد وكانت كالاتي: ري بمياه الصنبور فقط، ري بمياه الصنبور مع تسميد كامل،

ري بمياه الصرف المعالجة فقط، ري بمياه الصرف المعالجة مع تسميد كامل، ري بمياه الصرف

المعالجة مع نصف تسميد. وبشكل عام أظهرت نتائج بحثه أن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة

من محطة البيرة لم ينتج عنه زيادة محتوى المعادن الثقيلة في التربة بالمقارنة مع مياه الحنفية، كذلك

ارتفع نمو النبات باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة على محصول الذرة. ومن استنتاجاته أيضاً أن

الري بالمياه العادمة المعالجة يزيد إنتاج نبات الذرة ويقلل استخدام الأسمدة في التربة.

تعالج دراسة Jamal Burnat (2009) التي تحمل عنوان **“Assessment study on the**

**socio-economic and environmental impact of gray wastewater treatment**

**and reuse system: Case Study Najadah and Az Zuweidin- Hebron”** آثار

محطات معالجة المياه الرمادية على البيئة وعلى العوامل الاقتصادية والاجتماعية على المستوى المنزلي

من خلال استبيان تم توزيعه في منطقتي النجادة والزويدان جنوب شرق يطا في محافظة الخليل، حيث

بينت نتائج الدراسة أن العائلات المستهدفة في الدراسة معظمهم عاطلون عن العمل ومزارعون؛ لذا فإن

المياه الرمادية المعالجة أصبحت المصدر الرئيسي لري حدائق المنازل حسب 70% منهم وذلك لإنتاج

الغذاء؛ فالأثر الإيجابي على الأمن الغذائي للسكان واضح من هذه المشاريع كما خلقت فرص عمل لهذه

العائلات وبخاصة النساء منهم. كذلك بينت النتائج أن نوعية المياه الرمادية المعالجة مطابقة لمعايير



سلطة المياه الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية لذا يمكن استخدامها في الزراعة بأمان. كما أوضحت النتائج أن محطات معالجة المياه الرمادية حسنت من وصول مستخدميها للمياه حتى في الأوقات التي تعاني فيها المنطقة من ندرة المياه وهذا عكس ما يحدث مع مستخدمي الصهاريج الذين يضطرون إلى استخدام جزء من مياه الأمطار المخزنة للاستخدام المنزلي والأمر الذي يؤثر سلباً على وفرة مياه الري، وهذا المصدر أي المياه الرمادية المعالجة يعتبر مستقراً وثابتاً ويحتوي على أسمدة طبيعية وهو مجاناً. كما بينت الدراسة أن 80% من مياه الصرف الصحي (المياه الرمادية) تعالج ويعاد استخدامها في ري الحدائق المنزلية و20% الباقية (المياه السوداء) تذهب إلى الحفرة الامتصاصية، وبالتالي تكلفة النضح قلت إلى 80%. الأثر البيئي الذي بات واضحاً من النتائج هو وقف تلوث التربة وتقليل تلوث الهواء وتجميل المنطقة بكاملها. ومن خلال النتائج أيضاً يؤكد المستفيدون على أن المحطات تتميز بأثر إيجابي قوي على علاقاتهم الاجتماعية وتطورها. خلصت الدراسة إلى أنه يجب العمل على زيادة مشاريع محطات تنقية المياه الرمادية وتكثيف التوعية حولها، وزيادة الدراسات والأبحاث العلمية لما لها من أهمية خاصة في وضع المياه وندرته التي تعاني منه الأراضي الفلسطينية.

تبين دراسة **Burnat and Eshtayah (2010)** التي تحمل عنوان **“Onsite greywater treatment in Qebia village, Palestine”** أن قيبا قرية فقيرة من قرى رام الله الغربية ونسبة البطالة فيها مرتفعة، وتمتاز بالزراعة فحوالي 55.5% من الأراضي المتاحة مزروعة بأشجار الفواكه والخضراوات وما تبقى من الأراضي غير مزروعة بسبب نقص المياه والوضع الاقتصادي السيء أو نوعية الأرض. كما بينت نتائج الاستبانة أن الأسر تدفع 1.2 دولار أمريكي/م<sup>3</sup> مقابل أنابيب المياه وذلك يعتبر مكلفاً خاصة للأسر الفقيرة وهذا أدى إلى أن أكثر من 90% من السكان قاموا بفصل المياه الرمادية المنزلية واستخدموها بدون معالجة في الحدائق، وبالتالي تم انتشار الروائح والحشرات والبعوض أي التعرض للمشاكل الصحية وزيادة التكاليف بسبب الأمراض التي تصيبهم كذلك تكلفة القضاء على البعوض. لذلك تم عمل وحدات معالجة للمياه الرمادية المنزلية وقد وافق 60% من الذين

استهدفتهم الاستمارة أن لهذه الوحدات آثار إيجابية من خلال توفير مياه للري وزيادة الأراضي المزروعة والتقليل من تكلفة قتل البعوض، كما يعتقد 49% من السكان أن استخدام المياه الرمادية المعالجة عمل على تحسين نمو المزروعات.

خرجت نتائج دراسة **Drivers and barriers of house (2012) Rehab Thaher**

**onsite grey water treatment and reuse in Palestinian rural areas** من الحوافز لإعادة استخدام المياه الرمادية المعالجة أهمها: إعادة الاستخدام في الري (كما أجاب 88% من السكان المستهدفين بالدراسة)، التقليل من تكاليف تفريغ الحفر الامتصاصية (حسب رأي 71.3%)، أما نقص المياه الشديد كان حافزاً برأي 35.3% منهم، توفر الدعم اللازم لإنشاء المحطات، الدين الإسلامي والمعقدات فقد أبدى 70% قبولهم إعادة الاستخدام في ري المزروعات من هذا المنطلق. أما معوقات عمل محطات المعالجة حسب عينة الدراسة فهي: 66.5% كان المعيق بالنسبة لهم انتشار الروائح والحشرات، قلة المتابعة والإشراف من قبل الجهة المنفذة للمشروع حسب رأي 59.3% هو معيق، عدم فهم النظام كان معيقاً حسب 34.1% من المستفيدين، ومن المعوقات الأخرى عدم الثقة بنوعية المحاصيل المروية بالمياه المعالجة. خلصت الدراسة إلى أن نظام محطات معالجة المياه الرمادية المنزلية مقبول في المناطق الريفية الفلسطينية؛ وبذلك يجب أن يكون هناك نظام سليم للتعامل مع المياه العادمة واستبدال الحفر الامتصاصية وآثارها الضارة على البيئة والمياه الجوفية والصحة العامة.

استنتج **Jamal Burnat (2009)** من خلال دراسته **Socio-Economic and**

**environmental impact assessment of household gray wastewater systems**

**(Kharbatha Almusbah and other villages)** أن أهم الآثار الاقتصادية-الاجتماعية

لمحطات معالجة المياه الرمادية المنزلية تنعكس في توفير المياه والإنتاج الغذائي، زيادة دخل الأسر والاكتفاء الذاتي، للري بهذه المياه أثر إيجابي على نمو النباتات وعلى العلاقات الاجتماعية مع الجيران وعلى دور المرأة بما أن الأم هي المسؤولة عن إدارة المياه والمياه المعالجة في الأسرة لذلك 90% من

المزارعين شجعوا أن تكرر مثل هذه المشاريع في مناطق أخرى. الأسر ذات الدخل المنخفض هي التي تستفيد أكثر من هذه المحطات من خلال الفوائد غير المباشرة حيث قل تكرار تفريغ الحفرة الامتصاصية إلى 83% كنتيجة لخفض كمية المياه العادمة المتدفقة للحفرة، انخفاض الطلب على المياه الصالحة للشرب ووفورات في التكاليف المرتبطة إلى حد سواء للوصول إلى ما معدله 35 يورو في الشهر. أما الفوائد البيئية العامة لإعادة استخدام المياه المعالجة في الزراعة التي توصلت لها الدراسة فهي: تقليل استخدام المياه العذبة، تقليل الأملاح في التربة، انخفاض تركيز النيتروجين والمعادن الثقيلة والقضاء على الذباب والبعوض والحشرات. كما أشار التحليل إلى أن 70% من المزارعين يعتبرون أن المصدر الرئيسي للري هو المياه المعالجة الناتجة من المحطة بينما 30% من المزارعين يستخدمون مصادر أخرى بالإضافة إلى المياه المعالجة.

#### بحثت دراسة ريماء صالح (2009) **“A Benefit-Cost analysis of treated wastewater reuse for irrigation in Tubas”**

أغراض الري في طوباس، الضفة الغربية-فلسطين، وركزت على معرفة مدى القبول الاجتماعي لمحطات المعالجة وتوصلت إلى تحليل التكاليف-الفوائد. خرجت الدراسة ببعض الاستنتاجات أهمها: أن غالبية المجيبين على الاستمارة (92%) يدعمون فكرة بناء محطات معالجة للمياه العادمة في طوباس، 77% من سكان منطقة الدراسة موافقون على ري الأشجار بالمياه العادمة المعالجة بينما 75% موافقون على ري المحاصيل العلفية بهذه المياه، كما وافق 88% منهم على المساهمة المالية عند إنشاء المحطات. من خلال الرأي العام، الاقتصاد، استخدام الأرض، التربة والتضاريس لمنطقة الدراسة تم تحديد المحاصيل التي تروى بمياه عادمة معالجة وهي الشعير والمحاصيل العلفية وأشجار الزيتون. ومن أهم التوصيات التي ظهرت في الدراسة أنه من المهم إنشاء محطات معالجة للمياه العادمة في طوباس وذلك لمعالجة مشكلة ندرة المياه العذبة والمشكلات البيئية الناتجة عن التخلص من المياه العادمة بشكل غير مناسب.

## 2-4 الإطار النظري

يوجد الكثير من الدراسات والتطبيقات حول المياه العادمة المعالجة، ومدى تقبل المجتمع لها، والآثار المترتبة على إعادة استخدامها من نواح عديدة مثل: النواحي الاجتماعية، الاقتصادية، الدينية والثقافية. وسيتم التركيز في هذه الدراسة على الأبعاد الاقتصادية من جانب الفوائد والتكاليف وأهمية إنشاء محطات المعالجة، والأبعاد الاجتماعية من حيث موقف القبول بشكل عام لاستخدام المياه العادمة المعالجة، وموقف القبول بناءً على وجود محطات وتجارب منفذة على أرض الواقع.

الندرة في الاقتصاد (Scarcity): هي مفهوم يشير إلى التفاوت بين مواردنا المحدودة وغير المحدودة، ما نريده وما نحتاج إليه. ولأن مواردنا جميعها محدودة مقارنة بما نريده وما نحتاج إليه فإن الاقتصاد يهدف إلى دراسة القرارات التي يجب أن يتخذها الناس وكيفية تخصيص مواردنا للحصول على أعلى كفاءة. وفي هذا البحث يوجد لدينا شح في موارد المياه لذلك نبحت في قرار معين وهو معالجة المياه العادمة واستخدامها في الإنتاج الزراعي، وسوف نبحت في التكاليف والفوائد لهذا القرار؛ فالتكاليف تعرف بأنها الكمية أو أي شيء يجب أن تتخلى عنه مقابل الحصول على شيء آخر ولكنك ترغب في استرجاعه، أما الفوائد فهي أي شيء تملكه أو تلقينه ولا تريد التخلي عنه. التكلفة كنسبة من الفائدة الضائعة تسمى تكلفة الفرصة البديلة (Opportunity cost) والتي تستخدم في تحليل التكاليف- الفوائد (أبو ماضي، 2006).

تشمل التنمية جوانب اقتصادية واجتماعية وثقافية وغيرها، والتي تختلف بمفهومها ومضمونها في الدول النامية عنه في الدول المتقدمة، فالأثر الحقيقي للتنمية يقاس بمقدار تحسين ظروف الحياة للمواطنين (وهذا من أهداف الرسالة التي بين أيدينا)، وتقليل الفجوة الاقتصادية بين الدول النامية والدول المتقدمة، ففي الدول النامية تعتبر التنمية تغيراً جذرياً في أوضاع ومجالات الحياة المختلفة وفي الدول المتقدمة تعني تغيراً في الأوضاع القائمة، بحيث لا يمكن تحقيق أهداف التنمية بدون إحداث توازن بين الجانبين الاجتماعي والاقتصادي (عفانة، 2010). أما بالنسبة للتنمية الاقتصادية الزراعية فتعرف بأنها "إعادة ربط

الموارد الاقتصادية بحيث يتحقق أقصى ناتج زراعي ممكن" وبشكل عام فإن معظم البرامج التنموية الزراعية تستهدف متغيرات مثل: زيادة إجمالي الناتج الزراعي وفقاً للطلب على المحاصيل الزراعية المختلفة، الارتقاء بمستوى الدخل الفردي في القطاع الزراعي كإنشاء مزارع العائلة، التشغيل الكامل للعمل الزراعي والقضاء على ظاهرة البطالة من خلال العمل على استصلاح الأراضي وتطوير مشاريع الري والتوسع في زراعة المحاصيل وبهذا نقلل من هجرة القوى العاملة من القطاع الزراعي إلى القطاعات الأخرى، كذلك زيادة إنتاجية الموارد الاقتصادية الزراعية وخاصة كفاءة العمل الزراعي. بالإضافة إلى الاهتمام بالبيئة الريفية وحمايتها من التلوث التي تعد من أهداف التنمية الاقتصادية الأساسية لما لها من أثر على صحة السكان (كوجر، 2010).

هناك دراسات ذات طابع اقتصادي/اجتماعي من حيث الملكية ودور السكان وزيادة الإنتاج والإنتاجية، وهذه الدراسة تبحث في الموارد الاقتصادية الأساسية المستخدمة في الزراعة وهي: الأرض، المياه ورأس المال. وفي ظل محدودية الموارد الطبيعية وسيطرة الاحتلال على الأرض والمياه والقيود التي يفرضها على حركة الأفراد ورؤوس الأموال في الأراضي الفلسطينية فإن العمل يعتبر من أهم عناصر الإنتاج في الاقتصاد الفلسطيني لذلك يجب على الفلسطينيين التوسع في العمل في مجال الزراعة وتوفير مصادر جديدة للمياه قدر المستطاع عن طريق استخدام رأس المال المتوفر لديهم؛ أي الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة للحصول على أقصى قدر ممكن من الإنتاج (الكفاءة الإنتاجية). الماء هو عنصر نادر بيئياً ومن المصادر الاقتصادية والاجتماعية التي يجب حمايتها من التلوث، ولأن السلطة الوطنية الفلسطينية تعاني من الإدارة الفقيرة لمصادر المياه؛ فإنه يجب القيام بنظام إدارة فعال يتضمن العوامل الاقتصادية والاجتماعية، التحليل المؤسسي والتخطيط الإقليمي بالإضافة إلى مشاركة المواطنين في صنع القرار. إن قلة الموارد المائية والأراضي الصالحة للزراعة هما عاملان رئيسيان يحدان من التنمية في معظم البلدان العربية، لذلك تزداد التحديات الاقتصادية والسياسية والاجتماعية. ومن هنا تشجع هذه الدراسة العمل على استغلال الموارد الزراعية الطبيعية المتاحة للمحافظة عليها واستدامتها، واستغلال

الميزة النسبية التي تمتاز بها بعض المحاصيل الزراعية الفلسطينية بسبب توفر الظروف المناخية الإنتاجية، وخفض العجز في الميزان التجاري الفلسطيني الزراعي وتحقيق الاكتفاء الغذائي والحد من الواردات بالإضافة إلى تشجيع سكان الريف على المشاركة في اتخاذ القرارات وبالتالي القيام بتنمية ريفية شاملة ومتكاملة.

باعتبار المياه سلعة اقتصادية واجتماعية مهمة فإن نظرية العرض والطلب تنطبق كثيراً عليها وعلى المياه المعالجة؛ فالعرض عن طريق زيادة كمية المياه المعروضة لتلبية حاجات المجتمع من المياه من خلال البحث عن مصادر مائية جديدة وتطويرها مثل إنشاء محطات المياه العادمة المعالجة لتوفير مصدر جديد للمياه. وفي المقابل يزداد الطلب على المياه تدريجياً أي تزداد مجموع كميات المياه التي يحتاجها ويرغب فيها ويستطيع المستهلك شراءها عند الأسعار المختلفة، فهذا ملاحظ جداً في الضفة الغربية فمهما اختلفت الأسعار يشتري المستهلك لأنه لا يستطيع الاستغناء عن هذه السلعة لذلك يجب العمل على تشجيع إدارة الطلب على المياه من خلال زيادة كفاءة استعمالها عبر استخدام تقنيات توفير المياه. مثلاً يصعب التحكم بالاستهلاك الزراعي إلا باستخدام طرق ومنظومات الري الحديثة، وإدارة الطلب تتم بواسطة استرداد تكلفة المياه وإعادة هيكلة مؤسسات المياه وتوعية السكان بأهمية ترشيد استخدامات المياه وتشجيع القطاع الخاص ليلعب دوراً في هذا المجال. والعلاقة بين العرض والطلب على المياه هو سعر المياه الذي يعتمد على العرض والطلب عليه في مكان ووقت محدد، ويتغير السعر بحسب تكلفة النقل وسهولة إيصال المياه إلى مكان الاستخدام وحسب العرض والطلب. حيث تفيد دراسة (عدلية، 2010) أنه إذا تم إعادة استخدام جميع المياه العادمة المنتجة في الريف الفلسطيني سيكون بالإمكان توفير 14% من الفجوة بين العرض والطلب على المياه.

الحال حول الصراع على المياه بين فلسطين وإسرائيل كاللعبة التي محصلتها صفر وتسمى "zero-sum game" فإذا وجد طرفان أو أكثر يطالبون ويتنازعون على نفس مصادر المياه ينظر إليهم على أنهم يلعبون هذه اللعبة؛ أي المياه التي يحصل عليها طرف معين ببساطة لا تكون متاحة للأطراف

الأخرى، لذلك إذا ربح طرف معين فإن الأطراف الأخرى تخسر. المياه تظهر بأنها ليس لها بديل ويمكن أن يتم تداولها فقط بمياه أخرى. (Fisher,2005).

يهدف المفهوم الاقتصادي "Willingness to pay for water" إلى تحديد مبلغ المال الذي يكون المستهلك مستعداً لدفعه مقابل تزويده بالمياه، وهو مفهوم ينطبق على كثير من البحوث والدراسات في جميع أنحاء العالم ويكشف عن مستويات عالية جداً من الاستعداد للدفع في البلدان النامية (Littlefair,1998). تعتمد الرغبة في الدفع على المعايير التالية: (1) ندرة المصادر؛ فكلما قلت الموارد المائية التقليدية المتاحة وزادت محدوديتها تقبل المستهلكون أسعاراً أعلى. (2) تكاليف الموارد المائية التقليدية: كلما ارتفعت التكاليف (الضخ من الآبار) يكون المزيد من المستهلكين على استعداد لقبول مصادر بديلة وبأسعار مماثلة. (3) جودة الموارد: كلما كانت نوعية المياه المزودة أفضل كان المستهلكون أكثر استعداداً لدفع ثمنها. (4) توفير الخدمات: المزارعون وغيرهم من مستخدمي المياه العادمة المعالجة يمكن أن يكونوا أكثر استعداداً لدفع رسوم أعلى إذا كان هناك احتمال جيد لتحسين الخدمات ( AHT group, 2009). ومن خلال دراسة أخرى حول نفس المفهوم والتي استهدفت 400 أسرة بمسح ميداني وتعبئة استبيانات في محافظة رام الله والبيرة؛ أجاب معظم السكان أنهم ليسوا مستعدين لدفع أي مبلغ أعلى من 5 شيكل/م<sup>3</sup> لخدمات المياه، بينما نفس العينة أجابوا بأنهم على استعداد لدفع مبلغ عالٍ مقابل التخلص من مياه الصرف الصحي. ومن نتائج الدراسة أيضاً أن الوضع الاجتماعي والاقتصادي للسكان ليس له تأثير كبير على استعداد السكان للدفع للمياه العادمة والمياه بشكل ملحوظ، لكن هناك عوامل أخرى ظهرت تؤثر على استعداد المستهلك للدفع مقابل خدمات المياه مثل: معرفة الثمن المدفوع لكل متر مكعب من المياه، تكلفة تفريغ الحفر الامتصاصية للسكان الذين يعتمدون عليها لجمع مياه الصرف الصحي، توفر المياه من مصادر أخرى وطرق الدفع المستخدمة لتسوية فواتير المياه (شمار،2007).

وهذا المفهوم الاقتصادي مرتبط بمحور الدراسة لأنه نتج من خلال هذه الدراسات أن السكان مستعدين للدفع مقابل التخلص من المياه العادمة وبذلك مشاريع محطات معالجة المياه العادمة تكون مشاريع مهمة

وناجحة بالنسبة لهم لأنها تخلصهم من المياه العادمة والتلوث وتوفر مصدر مياه للزراعة وبالتالي تتوفر كمية من المياه العذبة وتستغل في أعمال غير الزراعة.

• مفاهيم وتعريفات التكلفة (أبو ماضي، 2006):

(1) تكلفة المشروع حتى نهايته (Life cycle costs): تعتمد على الفترة الزمنية للمشروع وتشمل

جميع المصروفات والتكاليف الخاصة به خلال هذه الفترة مثل الإنشاء والتصاميم الهندسية، البناء، الفحوصات، تكاليف التفريغ، التركيب والصيانة والتشغيل (والتي تشمل عموماً التشحيم والتصليح والوقود) وتكون سنوية.

(2) تكلفة ما تم إنجازه (past and sunk costs): ما يتم دفعه مقابل ما أنجز وتكاليف أخرى

غارقة تدفع مرة ثانية بسبب أخطاء مرتكبة خلال التنفيذ.

(3) التكاليف المستقبلية وتكلفة الفرصة البديلة (future and opportunity costs).

(4) التكاليف المباشرة وغير المباشرة (direct, indirect, and overhead costs): التكاليف

المباشرة وغير المباشرة تنطبق على تكاليف متعلقة بالعمال والمواد، أما التكاليف الأخرى فهي النفقات المرتبطة بالإدارة للمشروع والتي لا تتأثر عادة بمستويات الإنتاج أو أنواع المنتجات أو الخدمات مثل الضرائب، الفائدة والتأمين.

(5) التكاليف الثابتة والمتغيرة (fixed and variable costs): الثابتة هي الإنفاق الذي يتحمله

المشروع أو المؤسسة حتى لو لم يتم إنتاج أي شيء، أما المتغيرة فهي التكاليف المرتبطة بالإنتاج أو التي تحدث فقط عندما يأخذ الإنتاج مكانه.

$$(1) \quad \text{التكاليف الكلية (TC(x))} = \text{التكاليف الثابتة (FC(x))} + \text{التكاليف المتغيرة (VC(x))}$$

(6) معدل التكلفة والتكلفة الناجمة عن إنتاج وحدة إضافية أي التكاليف الحدية (average and

(marginal costs).

$$(2) \quad \text{معدل التكلفة هو اقتران متغير من كمية الإنتاج: } AC(x) = TC(x)/x$$



(7) التكاليف والمنافع الإضافية (Incremental costs and benefits): عند تقييم أي مشروع يجب مقارنة التكاليف والمنافع الإضافية. التكاليف الإضافية هي (التكاليف الناتجة عن المشروع - التكاليف المدفوعة والتي تنشأ على أية حال ومستقلة عن المشروع)، أما المنافع الإضافية فتعرف بالمثل: (المنافع الناتجة عن المشروع - المنافع التي تنشأ على أية حال ومستقلة عن المشروع).

(8) تكاليف الملكية (Ownership costs): تكاليف لا علاقة لها بمعدل الاستخدام السنوي مثل نفقات الاستهلاك، الضرائب، الفائدة على الاستثمار، التأمين والإسكان.

• عند تقييم أي مشروع من أجل اتخاذ القرار المناسب يجب مقارنة الفوائد والتكاليف بعدة طرق (أبو ماضي، 2006)، حيث تم استخدام الرموز التالية:

$$n = \text{عدد الفترات}$$

$$t = \text{مؤشر الوقت يمتد من 1 إلى } n$$

$$B_t = \text{الفوائد الإضافية}$$

$$C_t = \text{التكاليف الإضافية}$$

$$R = \text{معدل الخصم}$$

أما طرق وأساليب المقارنة فهي:

(1) القيمة السنوية (Annual Worth): تحسب من خلال معرفة NPV للمشروع ثم نقوم بحساب

(NPV) Annuity أي القسط السنوي على حياة المشروع ويتم تطبيقها على المشاريع التي تكون

مدتها الزمنية مختلفة ولا نستطيع تطبيق NPV.

(2) صافي القيمة الحالية (Net present value): الفرق ما بين القيمة الحالية للتدفق الداخلي

والاستثمار الأولي.

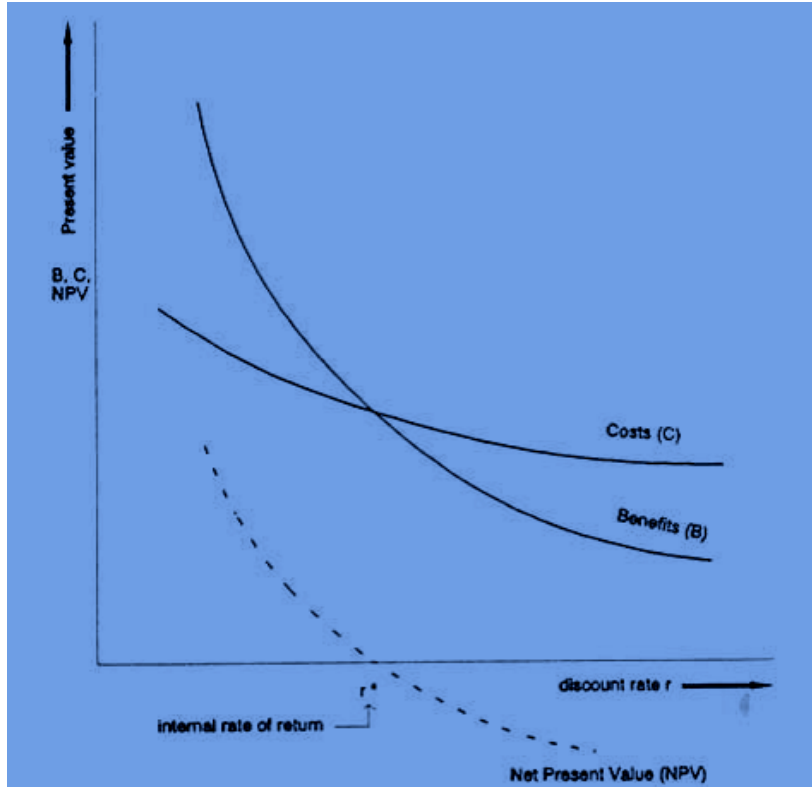
(3) معدل العائد الداخلي (Internal rate of return): نلاحظ أن NPV هي اقتران متناقص من معدل الخصم كما هو مبين في الشكل (1). هذا الرسم البياني يقطع محور السينات عند النقطة  $r^*$  حيث القيمة الحالية للفوائد تساوي القيمة الحالية للتكاليف. سعر الخصم ( $r$ ) عندما تكون NPV صفراً؛ يسمى معدل العائد الداخلي (IRR) وهو مقياس مفيد جداً عندما يكون لدينا كمية محدودة من الأموال ونريد تعظيم العائدات.

$$(3) \quad (r: \text{SUM} \{ t, (Bt - Ct) (1+r)^{-t} \} = 0)$$

(4) فترة الاسترداد (Payback period): كثيراً ما يستخدم هذا المقياس بدون وجود الخصم وعندما تكون NPV تساوي صفراً.

$$(4) \quad (t: \text{SUM} \{ t, (Bt - Ct)(1+r)^{-t} \} = 0)$$

الشكل (1): القيم الحالية بوصفها اقترانات متناقصة من معدل الخصم



5) نسبة التكاليف- الفوائد (Benefit-to-cost ratio): حسابات رياضية تقسم فيها الفوائد التي تعود

من مشروع معين على التكاليف لهذا المشروع.

سوف نستخدم طريقتين من طرق المقارنة السابقة في تحليل الدراسة التي بين أيدينا وذلك موضّح

بالتفصيل في منهجية الدراسة.

بعد الحديث عن الأوضاع السائدة وإزاء تزايد الطلب على المياه فإن موضوع إعادة استخدام المياه

العادمة المعالجة يلقي اهتماماً متزايداً في الآونة الأخيرة، وبخاصة ارتباطه بالأرض والماء جوهر

الصراع الفلسطيني الإسرائيلي. حيث يمكن إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة لري المحاصيل

والمناظر الطبيعية، الاستخدام الصناعي الاستخدامات الترفيهية وتغذية طبقات المياه الجوفية.

## 2-5 أهمية هذه الدراسة بالرجوع إلى الأدبيات السابقة

بعد استعراض الدراسات السابقة التي دار معظمها حول موضوع الفجوة المائية الموجودة، والمياه

العادمة المعالجة كمصدر غير تقليدي لتوفير استخدام المياه العذبة، وإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة

التي تنتجها محطات التنقية في الإنتاج الزراعي. لاحظت الباحثة أن غالبية الدراسات السابقة لم تنطرق

إلى عمل تحاليل اقتصادية لمعرفة إذا كانت مشاريع إعادة الاستخدام مجدية أم لا. بل انحصرت نتائج

هذه الدراسات في عدة اتجاهات مثل أهمية الزراعة وارتباطها بنقص المياه وبخاصة في الأراضي

الفلسطينية التي تعاني من شح مصادر المياه، وجود درجة عالية من التقبل لدى الكثير من الذين استفادوا

من محطات المعالجة أو الذين استخدموا منتجات مروية بمياه عادمة معالجة. كذلك أثبتت هذه الدراسات

أن المياه المعالجة لها آثار اقتصادية من حيث تقليل تكلفة نضح الحفر الامتصاصية واستغلال المياه

العادمة المعالجة في الإنتاج الزراعي واجتماعية وبيئية من حيث تقليل التلوث الموجود وبالتالي تحسن

واضح على النواحي الصحية.

أعطت هذه الدراسة الأولوية لقطاع الزراعة لكونه من أهم القطاعات الإنتاجية -إلى جانب

الصناعة- فالمعروف أن قطاع الزراعة يعتمد عليه أكثر من 20% من السكان من عدة نواح في حين

أن العمالة الفلسطينية المشاركة في هذا القطاع تقدر بنحو 14.7% عام 2011، كما بلغت نسبة مساهمة النشاط الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي 5.5% بعد أن كان يساهم بنسبة تزيد عن 25% عام 1993 وما قبل، كذلك يزداد وضع قطاع الزراعة تعقيداً في ظل وجود المستوطنات الإسرائيلية وجدار الفصل العنصري. كذلك بلغت إنتاجية العامل في نشاط الزراعة 3721.5 دولار، وهي الأدنى في الأنشطة الاقتصادية الرئيسية وهذا لا يساعد في زيادة إنتاجية الموارد الاقتصادية الزراعية كما ذكرنا (PCBS, 2011). يمتاز القطاع الزراعي الفلسطيني بإمكانية استيعاب القوى العاملة والمساهمة في حل مشكلة البطالة في الريف بشكل مميز، وتحقيق الاكتفاء الغذائي في بعض المنتجات، لذلك يعتبر من أعمدة الاقتصاد الفلسطيني منذ القدم.

بالإضافة إلى ما سبق فقد اختلفت الدراسات السابقة عن الدراسة الحالية من عدة زوايا؛ بدايةً تركيز الدراسة الحالية على استهداف المناطق الريفية على مستوى الضفة الغربية كعينة للبحث، سواء محطات تغطي جزء كبير من القرية أو محطات منزلية تخدم 10 أشخاص فما فوق، بينما الدراسات السابقة لم تستهدف عينة بحث على مستوى الضفة الغربية كما هو موضح سابقاً. ومن ناحية الأبعاد الاقتصادية اختلفت هذه الدراسة عن غيرها؛ حيث تقوم الباحثة بعمل تحاليل اقتصادية مثل: تحليل التكاليف- الفوائد (B/C ratio) وتحليل صافي القيم الحالية (NPV)، كذلك معرفة الفوائد المعنوية والتكاليف التي يتم تجنبها لمعرفة إذا كانت مثل هذه المشاريع مجدية أم لا. أما من ناحية الأبعاد الاجتماعية سوف نقوم بفحص متغير مدى تقبل مجتمع الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة بالنسبة للمتغيرات الاجتماعية مثل الجنس، المستوى التعليمي، معدل دخل الأسرة المستفيدة من محطات المعالجة، عدد الأسر المستفيدة. كذلك تم تناول تأثير وجود مثل هذه المشاريع على الجوانب الصحية والبيئية لمجتمع الدراسة.

وقد استفادت الباحثة من اطلاعها على الدراسات السابقة في إثراء الإطار النظري للدراسة الحالية،

وفي بناء أداة الدراسة، وفي التعقيب على النتائج التي كشفت عنها الدراسة الحالية.

## الفصل الثالث

### المنهجية

#### 1-3 المنهجية:

الشكل (3) أدناه يوضح تسلسل خطوات الدراسة. في البداية قامت الباحثة بتجميع البيانات الضرورية عن المياه العادمة المعالجة واستهلاك وتسويق المزروعات المروية بها من المصادر المتاحة من خلال العمل الميداني وجمع المعلومات إما عن طريق إجراء مقابلات شخصية مع أصحاب الشأن المهتمين بموضوع الدراسة مثل المؤسسات والوزارات المعنية أو عن طريق المشاهدة والملاحظة. وفي النهاية توصلت إلى جدول بمحطات المياه العادمة المعالجة الموجودة على مستوى المناطق الريفية في الضفة الغربية، أنظر ملحق (3). أما التواصل وأخذ المعلومات لمعرفة المحطات أو أخذ مواد مفيدة للبحث (جدول 2)، فقد كان يتم بالتنسيق عن طريق الهاتف أولاً، ثم وجهاً لوجه، أو عن طريق الإيميل.

تم اختيار منطقة الدراسة وفقاً لتوافر محطات تنقية المياه العادمة المعالجة الموزعة على معظم الضفة الغربية والتي تعمل وتنتج مياه يتم الاستفادة منها، أنظر شكل (2). وبما أن رأي السكان الموجودين في منطقة الدراسة حول إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة مهم، ومعرفة الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية لإعادة الاستخدام ضرورية، ولعمل التحاليل الاقتصادية فقد تم تطوير أداة للبحث وهي عبارة عن استبانة تطرح أسئلة تم إعدادها من أجل تحقيق هذه الأهداف، وتم توزيعها على 33 موقعا في المناطق الريفية في الضفة وقمت بتعبئتها ميدانياً حيث تم التواصل مع المزارعين وزيارة أراضيهم الزراعية أو الحدائق المنزلية المروية بمياه عادمة معالجة وهم أيضاً من المستهلكين للمنتجات المروية بهذه المياه.

جدول (2): تفاصيل المقابلات التي تمت خلال الدراسة

المنطقة	الشخص	المؤسسة
نابلس	محمد مرعي	PHG
رام الله	د. عبد الرحمن التميمي	مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين
رام الله	عبد الرزاق أبو رحمة	مديرية الزراعة
قلقيلية	م. ظافر سلحب	الإغاثة الزراعية (PARC)
رام الله	م. ثائر جالود	وزارة التخطيط
رام الله	رحاب الظاهر	دار المياه والبيئة
رام الله	عبد الحميد الشامي	لجان العمل الزراعي
طولكرم	ماجد ناصر	سلطة المياه الفلسطينية
رام الله غزة	د. صبحي سمحان م. عادل ياسين د. اياد يعقوب جمال الددح	وزارة الزراعة
رام الله	م. عصام نوفل م. نسرين م. ابتسام م. مهند حسين	مهندسي الصرف الصحي
رام الله	منذر نجم	أريج (ARIJ)
بيت لحم	جين هلال	

شكل (2): منطقة الدراسة



(وزارة التخطيط والتنمية الإدارية، 2011)

وقد تم توزيع نوعين من الاستبيانات: الأولى لجمع بيانات المستفيدين من محطات المعالجة المنزلية (تخدم 10 أفراد فما فوق) في الريف، والأخرى لجمع بيانات المستفيدين من محطات المعالجة المركزية (تغطي جزء من القرية) في الريف، والتي مثلت أربع محطات في قرى صير، حجة، زيتا، عتيل، وثلاث محطات موجودة في نوبا وخراس قضاء الخليل، واجنسينيا قضاء نابلس موجودة ولكن لا تعمل. أما على مستوى المحطات المنزلية فوزعت في قرى في الخليل، رام الله، غرب القدس، طوباس، نابلس. أجزاء الاستبانتين لم تختلف إلا في أسئلة بسيطة أنظر ملحق (1) وملحق (2).

وكانت أقسام الاستبانة كالاتي :

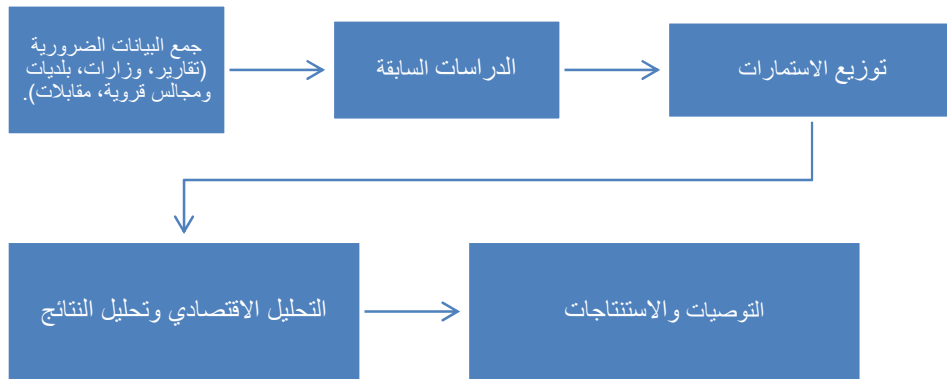
1. معلومات عامة عن الاستبانة.
2. معلومات عامة عن المستفيدين من وحدة المعالجة.
3. معلومات عامة عن وحدة المعالجة.
4. مراقبة وحدة المعالجة.
5. الرضا عن نظام الصرف الصحي.
6. تكلفة إنشاء وحدة المعالجة.
7. نظام التشغيل في محطة المعالجة.
8. المياه العادمة كمصدر للمياه والسماذ.
9. تأثير وحدة المعالجة على الأمن الغذائي.
10. التأثير الجانبي.
11. تأثير المحطة على الوضع الصحي في المنزل.
12. متفرقات.

لقد تم الاعتماد في هذه الدراسة على استخدام منهج التحليل الكمي، المنهج الوصفي الإيضاحي، والمنهج الميداني من خلال جمع البيانات والمعلومات، إما عن طريق المشاهدة والملاحظة المباشرة أو



عن طريق إجراء مقابلات شخصية مع المهتمين وذوي العلاقة بموضوع الدراسة، كما ستعتمد منهجية البحث على الإحصائيات الوصفية والإستنتاجية من الدراسات السابقة، هذا بالإضافة إلى ما شملته وما تم الاطلاع عليه من كتب ومجلات ومؤتمرات ومقالات، رسائل ماجستير، موسوعات ودوريات، أبحاث منشورة ونشرات إحصائية، إلى جانب ذلك تم الاستفادة من أوراق المؤسسات والوزارات مثل سلطة جودة البيئة، سلطة المياه الفلسطينية، وزارة الزراعة، الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني. كما أنه تم استخدام برامج التقنيات الحديثة الكمية لمعالجة البيانات، وربط متغيرات الدراسة ذات العلاقة، مثل: (SPSS) في تحليل الاستبانة أي التحليل الكمي، واستخدام برنامج (Excel) في إنتاج الأشكال البيانية للجدول والنسب المئوية وإحصائيات أخذت من مصادر ومراجع مختلفة، بالإضافة إلى تنفيذ تحليل اقتصادية لمنطقة الدراسة أحدهما سوف يقارن بين التكاليف والفوائد لبناء وعمل محطات معالجة للمياه العادمة، وإعادة استخدامها في الزراعة، ويعرف بتحليل (التكاليف-الفوائد). والآخر هو تحليل صافي القيمة الحالية (NPV). ومن هنا يظهر لنا أن تعبئة الاستبانة استندت على جمع البيانات من تجمعات سكانية مختلفة على مستوى الريف في الضفة الغربية، حيث بدأ العمل الميداني لتوزيع الاستبانة وتعبئتها في شهر شباط 2012 واستمر لغاية شهر نيسان 2012.

شكل (3): تسلسل منهجية الدراسة.



حاولت الدراسة الإجابة عن هدفها الرئيسي وهو دراسة الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية من خلال بنود الاستبانة التي تم ذكرها سابقاً. بالنسبة للأبعاد الاقتصادية فقد تم التركيز على إيجاد الفوائد المباشرة

المادية وغير المباشرة أي المعنوية وكذلك التكاليف المترتبة على إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة وتم تحليل هذه الأبعاد من خلال مقياسين: الأول: تحليل نسبة التكاليف- الفوائد (Benefit to cost ratio) ويعرف بأنه حسابات رياضية تقسم فيها الفوائد التي تعود من مشروع معين على التكاليف لهذا المشروع. وفيما يلي معادلة نسبة التكاليف- الفوائد:

$$(5) \quad BC_{ratio} = \sum_t (B / (1+r)^t) / \sum_t (C / (1+r)^t)$$

**نقاط القوة:** (أبو ماضي، 2006)

- يمكن استخدام هذا المعيار لترتيب المشاريع حسب درجة القبول.
- هو معيار يحدد فيما إذا كان المشروع يحتاج إلى تمويل.

**نقاط الضعف:**

- في حالة المشاريع ذات الأحجام المختلفة وفي بعض الأحيان نريد أن نقرر لصالح المشروع وفقاً لأعلى NPV، نسبة التكاليف- الفوائد لا تعطي معلومات عن ذلك.
- حساسة عند اختيار سعر الخصم.
- عندما يولد المشروع وفورات في التكاليف؛ هذه الوفورات تكون ممثلة على أنها صافي فائدة أو التكلفة السلبية باستخدام الاحتمال الأخير نستطيع زيادة B/C.

لاحظ أن:  $IRR = r$  if  $BC_{ratio} = 1$  and  $IRR > r$  if  $BC_{ratio} > 1$

نسبة التكاليف - الفوائد تحسب كالتالي (أبو ماضي، 2006):

- (1) نقوم بحساب القيم الحالية لكل من تكاليف وفوائد المشروع بشكل منفصل.
- (2) نسبة التكاليف - الفوائد = القيم الحالية للفوائد / القيم الحالية للتكاليف.
- (3) يكون المشروع مقبولاً في حال (القيم الحالية للفوائد / القيم الحالية للتكاليف)  $> 1$ .

$$(6) \quad PVB/PVC = B/C \text{ ratio}$$

**الثاني:** الذي سيتم استخدامه هو صافي القيمة الحالية (Net present value): الفرق ما بين القيمة الحالية للتدفق الداخلي والاستثمار الأولي. وهو أكثر مقياس معروف ويستخدم لقياس التدفقات النقدية، وإذا كان الاستثمار البديل مع NPV عالياً يوصى به عادةً. يكون المشروع مجدياً اقتصادياً عندما تكون إشارة NPV موجبة.

$$(7) \quad NPV(r) = \sum_t (B_t - C_t) / (1+r)^t$$

أما بالنسبة للأبعاد الاجتماعية فسوف يتم دراستها من خلال فهم وفحص علاقة متغير مدى تقبل مجتمع الدراسة لإعادة استخدام المياه العذبة المعالجة في الإنتاج الزراعي حسب متغيرات اجتماعية أهمها الجنس، المستوى التعليمي للمستفيد والمسؤول عن المحطة، عدد الأسر المستفيدة، دخل هذه الأسر. كما تناولت الاستبانة أيضاً أسئلة حول الأبعاد الصحية ومدى تأثير وجود مثل هذه المحطات والمشاريع على الجوانب البيئية والصحية للسكان من حيث التقليل من التلوث البيئي نتيجة مشاكل الحفر الامتصاصية، كذلك أشجار ونباتات الزينة التي زرعت ورويت بعد وجود محطات المعالجة والتي عملت على تجميل الطبيعة.

### 3-2 المعينات:

لكي نصل إلى أي تطور، أو لتنفيذ أي مشروع أو دراسة؛ فإن بعض القيود والعقبات سوف تظهر، ولقد واجهت هذه الدراسة العديد من المعينات غالبيتها يكمن في الحصول على بعض الأبحاث غير المنشورة المتعلقة بالدراسة أو الوصول إلى مواقع البحث العلمية. هذا بالإضافة إلى الصعوبات التي ظهرت خلال العمل الميداني، وتوزيع الاستبانات بسبب بعد المسافة بين القرى والمواصلات الصعبة وخاصة أن الدراسة شملت أغلب محافظات الضفة الغربية ولم تقتصر على محافظة واحدة. كما يوجد نقص في الدراسات المتعلقة بموضوع الآثار الاقتصادية والاجتماعية لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة؛ فالمعلومات المتعلقة بالموضوع هي معلومات عامة وقليلة.

كان من الممكن أن تأخذ الدراسة المنحى التالي بأن تكون عينة البحث مقسومة إلى جهتين أحدهما يستخدم المياه العادمة المعالجة في الإنتاج الزراعي والآخر لا يستخدم، لكن بسبب المواصلات الصعبة والمعوقات الأخرى التي تم مواجهتها من غير التطرق لهذا المنحى، فكيف لو توجهنا إلى هذه الطريقة.

### 3-3 البيانات الضرورية:

1. معرفة المدخلات من التكاليف والمصروفات لتنفيذ مشاريع محطات معالجة المياه العادمة وإعادة الاستخدام في الزراعة.
2. معرفة المخرجات من الفوائد الممكن أن يجنيها المزارع أو رب الأسرة من هذه المحطات من خلال الاكتفاء الذاتي أو الربح من مبيعات الإنتاج الزراعي.
3. نظام دفع فواتير المياه والكهرباء ومقدار الاستهلاك قبل وبعد وجود المحطات.
4. المحاصيل التي تروى بالمياه المعالجة وأسعار البيع في السوق المحلي.
5. الإنتاجية لكل محطة.

## الفصل الرابع

### منطقة الدراسة

#### 1-4 فكرة عامة

يستعرض هذا الفصل ملخصاً لأهم المؤشرات السكانية والديموغرافية للفلسطينيين في الأراضي الفلسطينية أي نظرة عامة إلى الجوانب الاجتماعية-الاقتصادية، والتي تم اعتمادها من مصادر مختلفة، حيث يهدف هذا الفصل إلى وصف منطقة الدراسة التي تتكون من 394 تجمعاً فلسطينياً مصنفة كمناطق ريفية حسب الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني (PCBS, 1997). تصنف التجمعات السكانية في فلسطين حسب الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني إلى ثلاثة أصناف: حضر، ريف، مخيم. حيث بلغت نسبة الأسر في التجمعات الحضرية في الضفة الغربية 47.8% والريفية 45.6% وفي المخيمات تصل إلى 15.5% (PCBS, 2009).

**الحضر:** هو كل تجمع يبلغ عدد سكانه 10000 نسمة أو أكثر، وجميع مراكز المحافظات بغض النظر عن حجمها، وجميع التجمعات التي يبلغ عدد سكانها ما بين 4000-9999 نسمة، شريطة أن يتوفر فيها أربعة عناصر من العناصر الآتية على الأقل: (شبكة كهرباء عامة وشبكة مياه عامة ومكتب بريد ومركز صحي بدوام كامل لطبيب طيلة أيام الأسبوع ومدرسة ثانوية تمنح شهادة الثانوية العامة).

**الريف:** هو كل تجمع يقل عدد سكانه عن 4000 نسمة، وكل تجمع يبلغ عدد سكانه ما بين 4000-9999 نسمة دون أن تتوفر فيه أربعة عناصر من الخدمات المذكورة أعلاه.

**المخيم:** وهو كافة التجمعات التي يطلق عليها اسم مخيم، ويدار من قبل وكالة الغوث الدولية.

#### 2-4 السمات الجغرافية

**التضاريس:** تقع الأراضي الفلسطينية المحتلة جنوب غرب آسيا في الشرق الأوسط، على الساحل الشرقي للبحر الأبيض المتوسط. الضفة الغربية محاطة بإسرائيل من الغرب والشمال والجنوب، وبنهر

الأردن من الشرق. وهي مقسومة إلى إحدى عشرة محافظة (أريحا، رام الله، بيت لحم، الخليل، القدس، نابلس، قلقيلية، طولكرم، جنين، طوباس وسلفيت). هذه الأرض صغيرة في الحجم ومصادرنا الطبيعية محدودة، والشريط الساحلي يمتاز بالخصوبة، وهي جبلية والمنطقة الداخلية صحراوية لذلك فالماء مصدر ثمين. (ARIJ and CENTA, 2012). الأراضي الفلسطينية المحتلة تغطي 6020 كم<sup>2</sup>، حيث تغطي الضفة الغربية من هذه المساحة 5655 كم<sup>2</sup> وقطاع غزة يغطي 365 كم<sup>2</sup>.

**المناخ:** يصنف المناخ في فلسطين على أنه مناخ البحر المتوسط بفصول صيف حارة، جافة وفصول شتاء قصيرة، رطبة وباردة. وهنا نعطي وصفاً لمناخ الضفة الغربية حيث بينت النتائج أن المعدل السنوي لحرارة الهواء تراوح ما بين 16.9 في محطتي رام الله والخليل و24.2 درجة مئوية في محطة أريحا عام 2008م. أما الرطوبة النسبية؛ فقد تراوح المعدل السنوي لها ما بين 42% في محطة أريحا و70% في محطة جنين لعام 2011م. كما تشير بيانات السلاسل الزمنية إلى أن محطة طولكرم أقل المناطق تبخراً حيث بلغ المعدل السنوي للتبخر 1633 ملم للفترة 1973-1984م، بينما كانت أريحا أكثرها تبخراً فقد بلغ المعدل السنوي للتبخر لنفس الفترة 2342 ملم وبالنسبة لعام 2008 فقد تراوحت ما بين 1815.1 ملم في محطة نابلس و2276.2 ملم في محطة رام الله.

أما بالنسبة لمعدل سرعة الرياح فلقد سجل أدنى معدل في محطة الخليل حيث بلغ 2.0 كم/ساعة في شهر آب، بينما كان أعلى معدل في محطة رام الله حيث بلغ 15.4 كم/ساعة في شهر أيار. كما تشير البيانات المتوفرة حول معدل ساعات سطوع الإشعاع الشمسي إلى أن محطة رام الله سجلت أعلى وأدنى معدل لساعات سطوع الشمس. كما تبين النتائج أن أعلى قيمة للضغط الجوي بلغت 1045.8 ميليبار في محطة أريحا لشهر شباط، بينما أقل قيمة سجلت في محطة الخليل لشهر تموز حيث بلغت 895.7 ميليبار (PCBS,2008).

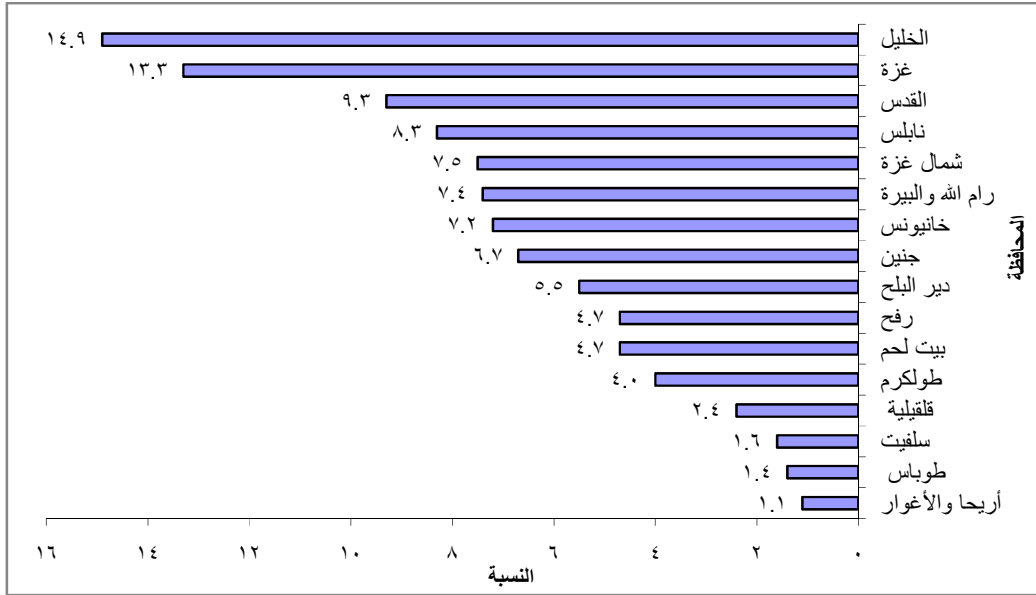
كما تشير بيانات السلاسل الزمنية بالنسبة للأمطار إلى أن أقل مجموع سنوي عام لسقوط المطر بلغ 48.7 ملم في محطة أريحا في العام 1999 بينما كان أعلى مجموع سنوي عام لسقوط المطر في محطة

نابلس لعام 2003 حيث بلغ 942.7 ملم. كما أظهرت النتائج أن أعلى كميات المطر للعام 2010 كانت في محطة نابلس حيث بلغت 508.6 ملم بينما كانت أقل كميات المطر في محطة أريحا حيث بلغت 124.2 ملم. (PCBS,2010). أنظر للملحق (5) حول كمية المطر السنوي في الأراضي الفلسطينية حسب السنة وموقع المحطة (1998-2010 ملم)).

#### 4-3 السكان

بلغ عدد سكان الأراضي الفلسطينية عام 2013 كما تم تقديره من قبل الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني 4,420,549 نسمة منهم 2,719,112 نسمة في الضفة الغربية، مقابل 1,701,437 نسمة في قطاع غزة. يشير الشكل التالي للتوزيع النسبي للسكان حسب المحافظة.

شكل (4): التوزيع النسبي للسكان الفلسطينيين في الأراضي الفلسطينية حسب المحافظة



المصدر: (PCBS,2011)

قدرت نسبة الأفراد الذين نقل أعمارهم عن 15 سنة عام 2013 بـ 40.1%، مع وجود اختلاف واضح بين الضفة الغربية وقطاع غزة، فقد بلغت النسبة 38% في الضفة الغربية مقابل 43.4% في

قطاع غزة. كما قدرت نسبة الأفراد الذين تزيد أعمارهم عن 60 سنة في الأراضي الفلسطينية بـ4.4%، مع وجود اختلاف بين الضفة الغربية وقطاع غزة حيث بلغت النسبة 4.8% في الضفة الغربية و3.7% في قطاع غزة. كما بلغ معدل الزيادة الطبيعية للسكان عام 2013 أي نهاية عام 2012 في الأراضي الفلسطينية 2.96%، في حين بلغ المعدل في الضفة الغربية 2.65% وفي قطاع غزة 3.48%، ومن المتوقع أن تبقى معدلات النمو كما هي خلال السنوات الخمس القادمة، حيث أن انخفاض معدلات الوفيات وبقاء معدلات الخصوبة مرتفعة رغم اتجاهها نحو الانخفاض سيؤدي إلى بقاء معدلات الزيادة الطبيعية للسكان مرتفعة، وهو ما سيتطلب سياسات اقتصادية واجتماعية ملائمة لمواجهة هذه الزيادة المترتبة في أعداد السكان للسنوات القادمة (PCBS, 2013).

ومن الواضح من هذه البيانات أن المجتمع الفلسطيني يمتاز بأنه مجتمع فتي لذلك يزيد العبء على رب الأسرة من حيث المصاريف الشهرية وقلة الدخل الموجود. كما تعتبر الزيادة السكانية هذه المتغير الأساسي الذي يؤثر على الاحتياجات المائية المستقبلية، ليس فقط الطلب على المياه العذبة ولكن أيضاً الطلب الزراعي وتوفير المحاصيل الزراعية؛ لإطعام الشعب، والطلب الصناعي؛ لتقديم اقتصاد لدعم النمو الاقتصادي للسكان، ومن هنا تتبع أهمية محطات تنقية ومعالجة المياه العادمة والتي أيضاً تعمل على خلق فرص عمل جديدة، واكتفاء ذاتي وبالتالي تخفف من أعباء رب الأسرة. يتوفر في الملحق (4) بيانات عن المؤشرات الديموغرافية للسكان.

#### 4-4 مصادر المياه

هناك عوامل ومعايير يجب على مزودي المياه أخذها بعين الاعتبار، وتلخص منظمة الصحة العالمية هذه العوامل بخمس كلمات وهي: النوعية، الكمية، سهولة الوصول إليها، القدرة على تحمل التكاليف، الاستمرارية بتزويدها. لذلك يجب على جميع المؤسسات المعنية بالمياه تكثيف جهودها والتطرق إلى



جميع الحلول الممكنة وهذا مرتبط جداً بموضوع الرسالة هنا من حيث زيادة كمية المياه العذبة الموجودة في فلسطين.

بلغت حصة الفلسطينيين من مياه الأحواض المائية 15% فقط، بينما حصة الإسرائيليين تقدر 85% بما في ذلك المستوطنون في الضفة الغربية (PCBS, 2010). تم تقدير كمية المياه النقية أو المتجددة المتوفرة في الأراضي الفلسطينية بنحو 2.4 مليار متر مكعب سنوياً، حيث تقوم إسرائيل باستغلال نحو 90% من هذه الكمية مقابل 10% فقط للفلسطينيين (الأمانة العامة لجامعة الدول العربية، 2012). مما أدى إلى ازدياد الحاجة إلى المياه وإجبار الفلسطينيين على شراء المياه من شركة المياه الإسرائيلية "ميكروت"، أنظر جدول (3). يقدر الهطول المطري في فلسطين المحتملة بحدود 10 مليارات م<sup>3</sup> يتبخر منها 60-70%، ويغذي قسم بسيط منها المياه الجوفية، ويسيل الباقي في الوديان باتجاه البحر. ويمكن تلخيص مصادر المياه كما يأتي:

#### مصادر المياه السطحية:

- نهر الأردن: وهو من أهم المصادر المائية لكل من الأردن وفلسطين وينبع من جبال لبنان وترفده ثلاثة روافد هي: باتياس من الجولان السورية المحتلة، والدان من داخل فلسطين، والحاصباني من جنوب لبنان، حيث تتحد معاً، وتسير جنوباً باتجاه بحيرة الحولة، ومنها إلى بحيرة طبريا خارجاً منها ليلتقي بنهر اليرموك الذي يشكل أكبر روافده (40%)، ثم يصب أخيراً في البحر الميت.
- بحيرة طبريا: طولها 21 كم شمال جنوب وعرضها 12 كم، وتشكل مساحة قدرها 244 كم<sup>2</sup>، وعمقها 45م في وسطها، ويستثمر منها حوالي 500 مليون م<sup>3</sup> سنوياً.
- مجموعة الأنهار الساحلية: التي تصب بالبحر وأهمها: أنهر النعامين، والعوجا، وكيشون، والأودية الشتوية كالاسكندر ووادي الحوارث واشدود وروبين، ومعظمها تكفي المدن المحلية التي تمر بها.

### مصادر المياه الجوفية:

تتقسم مصادر المياه الجوفية في فلسطين إلى قسمين رئيسيين هما: مياه الخزان الساحلي الجوفي أسفل البحر الأبيض المتوسط، ومياه الخزان الجبلي الجوفي القابع أسفل الضفة الغربية والذي يتكون من ثلاثة أحواض؛ غربية وشرقية وشمالية شرقية. تسحب إسرائيل من الخزان الجبلي ما يقدر بـ 483 مليون متر مكعب في السنة، في حين لا يسحب الفلسطينيون أكثر من 118 مليون متر مكعب في السنة من نفس الخزان. يتضح لنا أن المياه الجوفية تعد المصدر الرئيسي لجميع استعمالات المياه في الضفة الغربية. تتركز مصادر المياه في الضفة الغربية في الخزانات الجوفية التالية: الخزان الغربي، الشمالي، الجنوبي، الينابيع والآبار. وعلى الرغم من وجود اتفاقية بين إسرائيل والسلطة الفلسطينية حول تحويل إسرائيل لثمانين مليون م<sup>3</sup> سنوياً للفلسطينيين، لكنها تنصلت منها. في حين يحتاج فلسطينيو الضفة إلى 250 مليون م<sup>3</sup> سنوياً من المياه، فلا يتوفر لهم سوى أقل من 70% منها ومع الارتفاع المستمر لمجموع سكان فلسطين سيزداد الطلب على المياه (الصوراني، 2012).

جدول (3): كمية المياه المتاحة سنوياً في الأراضي الفلسطينية حسب المنطقة والمصدر، (الوحدة: مليون م<sup>3</sup> / السنة)

المجموع	المصدر				المنطقة
	المياه المشتركة من شركة المياه الإسرائيلية (ميكروت)	تصريف الينابيع	المياه المضخوخة من الآبار الفلسطينية		
			زراعي	منزلي	
331.1	60.3	26.8	119.1	124.9	الأراضي الفلسطينية
153.8	55.4	26.8	38.1	33.5	الضفة الغربية
177.3	4.9	—	81.0	91.4	قطاع غزة

المصدر: (سلطة المياه الفلسطينية، 2010م).

المصادر المحلية هي مصادر أساسية للطلب المحلي والزراعي والتي تضم: المياه الجوفية (الآبار المحلية، الآبار الزراعية، آبار سلطة المياه الفلسطينية، آبار مصلحة مياه محافظة القدس) والينابيع. من خلال المقارنة واعتماداً على المحافظة ظهر أن أريحا هي إحدى المحافظات التي تعطي الإنتاج الأعلى (25% من المصادر المحلية الكلية)، ومن خلال المقارنة بالاعتماد على الإنتاج ظهر أن الآبار الزراعية هي المصدر لأعلى إنتاج (39% من المصادر المحلية الكلية نحصل عليها من محافظة طولكرم، طوباس، أريحا وقلقيلية). هذه المصادر مسؤول عنها المجالس القروية، البلديات، مزودو خدمات المياه، وتكون سلطة المياه الفلسطينية مسؤولة عن العملية كاملة. أما بالنسبة لكمية الضخ من الآبار الجوفية في الضفة الغربية 33.5 مليون م<sup>3</sup>/السنة للاستخدام المنزلي، و38.1 مليون م<sup>3</sup>/السنة للاستخدام الزراعي (PCBS, 2010).

#### 4-5 استهلاك المياه

كمية المياه التي تصل وتستهلك من قبل الأسر هي مؤشر مهم لقياس كفاية هذه الكمية للطلب المحلي (المنزلي) على المياه والنظافة العامة وصحة السكان. ورجوعاً إلى بيانات سلطة المياه الفلسطينية عام 2010 بلغت كمية المياه الكلية المتوفرة للاستخدام المنزلي في الضفة الغربية حوالي 85 مليون م<sup>3</sup>/السنة، تستهلك من قبل 2.28 مليون فرد، بمعدل يومي 102 لتر/فرد/يوم من المياه المزودة. معدل تزويد المياه بلغ ذروته بين 2007-2008م، ولم يزيد هذا المعدل عن 68% من معدل التزويد الموصى به عالمياً عام 2010. لكن التغير في كميات المياه المنتجة محلياً، وكمية المياه المشتراة أدت إلى الزيادة التدريجية في معدل تزويد المياه خلال الأعوام الخمسة السابقة.

يعتبر قطاع الزراعة القطاع الأكثر استهلاكاً للمياه في الأراضي الفلسطينية إذ يستهلك حوالي 65%، يليها قطاع الاستخدامات المنزلية بنسبة 27%، والقطاع الصناعي بنسبة 8%. ويحتاج المزارعون في الأراضي الفلسطينية إلى 170 مليون م<sup>3</sup> من المياه سنوياً لكنهم لا يحصلون إلا على 60-70% منها.

بما أن دور قطاع الزراعة في الاقتصاد الفلسطيني يعتبر مهم جداً ومع استهلاك هذا القطاع لنسبة كبيرة من المياه، فلا بد من تعديل هذا الاستهلاك على أساس الكفاءة من حيث التكلفة (Cost-efficiency) (IDRC, 2008). ووفقاً لتقرير الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني عام 2008 فإن معدل استهلاك المواطن الفلسطيني 135 لتر في اليوم، بينما يبلغ معدل استهلاك المستوطن الإسرائيلي نحو 900 لتر/يوم أي أكثر من سبعة أضعاف استهلاك المواطن الفلسطيني، أما إجمالي استهلاك الفرد الإسرائيلي فيزيد على 353 لتراً/يوم لكل الأغراض (الزراعية والصناعية والاستهلاك المنزلي).

تشير بيانات مسح التجمعات السكانية لعام 2011 إلى أن 123 تجمعاً سكانياً في الأراضي الفلسطينية لا يوجد فيها شبكة مياه عامة تمثل ما نسبته 22.9% من التجمعات السكانية ويبلغ عدد سكانها 177,275 نسمة جميعها في الضفة الغربية ويمتاز قطاع غزة بأن كل التجمعات السكانية فيه موصولة بشبكة مياه أي تغطية كاملة من هذه الناحية. ويعود ذلك إلى الآثار الديموغرافية في الضفة؛ لأنها تحتوي على مناطق ريفية أكثر، أيضاً التجمعات فيها بعيدة في المسافة عن بعضها وهذا يصعب تمديد شبكة للمياه، ويزيد التكاليف وغيرها من الأسباب السياسية من ناحية وجود المستوطنات ومنطقة (C)، وتدمير البنية التحتية من قبل الاحتلال الإسرائيلي (PCBS, 2010-2011).

واصلت كمية المياه المشتراة من شركة المياه الإسرائيلية (ميكروت) للاستخدام المنزلي ارتفاعها خلال الفترة 2006-2010، وذلك بواقع 43.9 و49.6 و52.7 و53.5 و56.0 مليون متر مكعب على التوالي، مما يعكس ازدياد الحاجة للمياه في ظل نزوب مصادر المياه، وازدياد عدد السكان باضطراد، أنظر الجدول (4).

جدول (4): كمية المياه المشتراة من شركة المياه الإسرائيلية (ميكروت) في الأراضي الفلسطينية

للاستخدام المنزلي حسب المحافظة والسنة، 2006 - 2010 (الوحدة: مليون م<sup>3</sup>/السنة)

السنة			المحافظة
2008	2007	2006	
52.7	49.6	43.9	الأراضي الفلسطينية
47.9	45.0	39.9	الضفة الغربية
1.9	1.4	1.1	جنين
0.2	0.2	0.2	طوباس
0.4	0.3	0.3	طولكرم
3.8	3.2	2.7	نابلس
0.5	0.5	0.4	قلقيلية
2.0	1.9	1.7	سلفيت
19.0	18.3	16.7	رام الله والبيرة والقدس
1.8	1.9	1.2	أريحا والأغوار
18.3	17.3	15.6	بيت لحم والخليل
4.8	4.6	4.0	قطاع غزة

المصدر: (سلطة المياه الفلسطينية، 2010).

هناك حقيقة لدى إسرائيل لها مغزاها الاقتصادي هي الاستثمار في قطاع المياه، والدليل أن شركة المياه الإسرائيلية ميكروت هي إحدى أكبر الشركات الخمس عشرة في إسرائيل، ويبلغ حجم تعاملاتها في السنة 500 مليون دولار. (المياه والسلام، 2011).

#### 4-6 تعرفه المياه

لا يوجد نظام تعرفه موحد في الضفة الغربية لحساب تكاليف مياه الشرب والمياه الزراعية، وكل وحدة أو بلدية لها نظامها، رغم أن قانون المياه الفلسطيني رقم 2002/3، أعطى الصلاحية لسلطة المياه لتطوير نظام التعرفه الموحد الخاص بخدمات مياه الشرب، الصناعة، الزراعة، وخدمات الصرف

الصحي. وفي ظل هذا الوضع وعدم التطبيق السليم والصحيح للتعرفة؛ تعاني مؤسسات المياه من تقديم الخدمة لمشركيها وقد لا تغطي تكاليف الصيانة والتشغيل، وخاصة بسبب وجود نسبة عالية من الفاقد سواء من قدم الشبكات أو تراجع فعاليتها، وبالتالي كل بلدية أو مجلس قروي يضع السعر بطريقة عشوائية، ويقرر ذلك حسب ما يناسبه دون الأخذ بعين الاعتبار ظروف المستهلكين. علاوة على ذلك، لا تعتبر تعرفة المياه عاملاً يدفع المستهلك لدفع الفواتير فالكثير من الناس يدفعوا فواتيرهم في المناطق التي تفرض هيئاتها المحلية تعرفة عالية. بالمقابل هناك العديد من المواطنين الذين لا يدفعون فواتيرهم في مناطق تفرض هيئاتها المحلية تعرفة منخفضة. (عوض، 2010 وعيسى، 2012).

مهمة صانعي القرار القيام بوضع تعرفة مياه سليمة وموحدة تخدم مصالح السكان، وتساعد مؤسسات المياه على تحقيق الكفاءة الاقتصادية والعدالة، ترشيد الاستهلاك والقدرة على استرداد التكاليف. لأن هذه المؤسسات تعاني من انخفاض نسبة الجباية والتحصيل بسبب زيادة أسعار المياه المشتراة من شركة ميكروت الإسرائيلية، (أنظر الملحق (4) حول الأسعار) حيث تصل كمية المياه المشتراة إلى أكثر من 36% من المياه الكلية المزودة للسكان في الضفة الغربية. هذا كله لا يسمح بالاستمرارية في تقديم الخدمة على المدى البعيد إلا بدعم هذا القطاع، واهتمام المعنيين والباحثين بإجراء دراسات حول تحديد التعرفة الملائمة للوضع الفلسطيني، والتركيز على قياس القدرة على الدفع (Affordability) والرغبة في الدفع (Willingness to pay). (عوض، 2010).

#### 4-7 العجز بين العرض والطلب:

النقص المتزايد في كميات المياه المتاحة نتيجة محدودية المصادر المائية، والتزايد المستمر بأعداد السكان، وما يترتب عليه من تغيرات سياسية واجتماعية واقتصادية، جميعها تؤدي إلى فجوة بين العرض والطلب. نلاحظ من خلال الأرقام الموجودة في الجدول التالي (5) أن كميات المياه المطلوبة حوالي 124.6 مليون م<sup>3</sup>/السنة حيث لا تكفي معدل تزويد المياه البالغ 150 لتر يومياً للفرد أي تزيد 39.6 مليون م<sup>3</sup>/السنة عن المياه المزودة للقطاع المنزلي والبالغة 85 مليون م<sup>3</sup>/السنة. علاوة على ذلك

ولتوجيه الأنظار إلى الاستهلاك الحقيقي من المياه (بعد فصل الفاقد من كميات المياه والذي يبلغ 24.7 مليون م<sup>3</sup>/السنة) مقارنةً بالكميات المطلوبة، الفجوة أو العجز يرتفع لحوالي 64.3 مليون م<sup>3</sup>/السنة.

الجدول يبين أن محافظتي أريحا وبيت لحم يوجد لديهما معدلات تزويد أعلى وتغطي الكميات المطلوبة، لكن العجز الحقيقي يعتمد على الاستهلاك الحقيقي، وهذا يدحض حقيقة أن المستهلكين في بيت لحم يتم تزويدهم بأكثر من 150 لتراً يومياً، لكنهم يعانون أيضاً من نقص المياه الذي لا يقابل احتياجاتهم المطلوبة. ومن أجل تغطية كمية العجز الحقيقي الموجودة في الضفة الغربية (64.3 مليون م<sup>3</sup>/السنة)، يجب القيام بعمل بنية تحتية مناسبة لقطاع المياه مع المحافظة على البنية التحتية الحالية والمستقبلية من تزايد الحاجة إلى الترميم والإصلاح كنتيجة لترتيبات المؤسسات غير الكافية، عدم كفاءة استرجاع التكلفة، ضعف الصيانة والتشغيل، الضعف العام في الممارسات الإدارية، والأهم من كل هذا تعديل الاتفاقيات التي يضعها الإسرائيليون. العملية نحو تزويد القطاع المنزلي بالمياه المطلوبة يجب أن تتم بتسارع وجهد كامل حتى تساهم في كسر حلقة الفقر، ونقص التعليم والصحة. على الرغم من أن كمية المياه المزودة تصل إلى 85 مليون م<sup>3</sup>/السنة وكمية المياه المستهلكة أقل من 61 مليون م<sup>3</sup>/السنة وهذا يعني أن أكثر من 25 مليون م<sup>3</sup>/السنة قد فقدت (28% من المياه المزودة للاستخدام المنزلي). بالمحصلة ينتج متوسط لمعدل استهلاك المياه بمقدار 73 لتراً يومياً في الأراضي الفلسطينية، مقارنةً بمتوسط معدل تزويد المياه 102 لتر يومياً (PWA,2010).

جدول (5): كمية المياه المطلوبة والمتوفرة والمستهلكة وكمية العجز في الضفة الغربية حسب المحافظة (مليون م<sup>3</sup>/السنة)

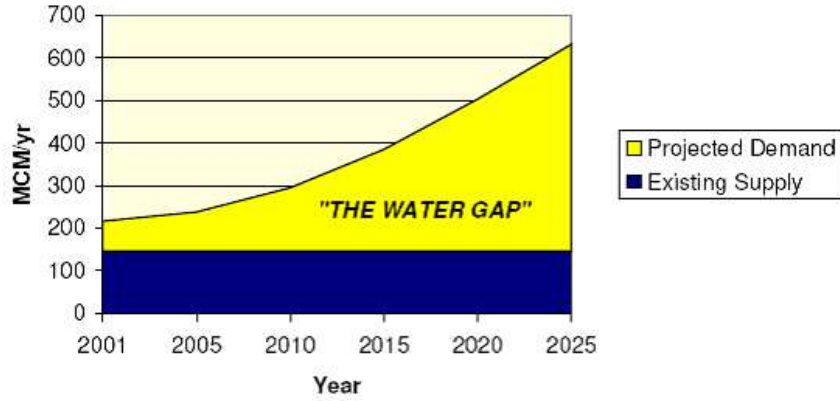
المحافظة	المياه المطلوبة <sup>(1)</sup>	المياه المزودة للقطاع المنزلي	العجز	المياه المستهلكة	العجز الحقيقي
الضفة الغربية	124.6	85.0	39.6	60.3	64.3
جنين	15.0	6.0	9.0	4.3	10.7
طوباس	3.0	1.7	1.3	1.2	1.8
طولكرم	9.1	4.6	4.5	2.8	6.3
نابلس	18.6	11.2	7.4	7.9	10.7
قلقيلية	5.3	4.0	1.3	3.1	2.2
سلفيت	3.5	2.6	0.9	2.0	1.4
رام الله والبييرة	16.5	16.2	0.3	11.9	4.6
أريحا والأغوار	2.5	3.6	-1.1 <sup>2</sup>	2.7	-0.2
القدس	7.9	4.6	3.3	2.8	5.1
بيت لحم	10.3	10.7	-0.4	7.0	3.3
الخليل	32.9	19.8	13.1	14.6	18.3

المصدر: (سلطة المياه الفلسطينية، 2010).

<sup>1</sup> تم احتساب كمية المياه المطلوبة حسب تزويد الفرد بكمية مقدارها 150 لترا يوميا.  
<sup>2</sup> الإشارة السالبة تدل على عدم وجود عجز في هذه الحالة لأن المياه المزودة تزيد عن المياه المطلوبة.



الشكل (5): الفجوة بين العرض الموجود والطلب المتوقع



المصدر: (الفروخ، 2007).

#### 8-4 وضع المياه العادمة:

تشكل المياه العادمة مصدراً من مصادر التلوث، وتهدد المصادر الطبيعية، وتختلف نوعية هذه المياه باختلاف مراحل التطور الحضاري، ففي السابق كانت الطبيعة على استعداد لتقبل تلك المياه في المجتمعات الزراعية البسيطة (حفر امتصاصية صغيرة)، إلا أنه أصبح من المستحيل التكيف مع تراكم هذه المياه، وزيادة كمياتها بعد الثورة الصناعية وما تبعها من وجود أنشطة ملازمة، وبالإضافة إلى الاحتلال الإسرائيلي للضفة الغربية، تكدس الناس في المناطق السكنية الحضرية بكثافة عالية، وما ترتب على ذلك من إضافة مصادر جديدة لإنتاج المياه العادمة مثل المحلات التجارية والمعاهد والمؤسسات والمصانع. في الأيام الحالية أصبحت المياه العادمة تجمع إما عن طريق شبكات الصرف الصحي أو الحفر الامتصاصية (أنظر جدول 6)، 55% من السكان متصلين بشبكات صرف صحي (معظمها قديمة أو تصميمها سيء) أما 44.3% من السكان متصلون بالحفر الامتصاصية و0.7% غير متصلين بأي نظام. بالنسبة للتجمعات السكانية فقط 57 تجمعاً من 510 تجمعاتي الضفة الغربية مرتبطة بشبكات صرف صحي، وباقي التجمعات مرتبطة بحفر امتصاصية غير مصممة جيداً ولا يستطيعون تصريفها أو التخلص منها بالطريقة الملائمة، حتى صهاريج النضح تعتبر عبئاً على السكان بسبب تكلفتها العالية، كل

هذا يجعل المياه العادمة غير مسيطر عليها، وتشكل مخاطر صحية ومشاكل بيئية (سلطة المياه الفلسطينية، 2012).

يزداد الأمر تعقيداً بوجود 257 مستوطنة إسرائيلية في الضفة تؤثر بشكل سلبي على القرى الفلسطينية المجاورة لها والأراضي الزراعية؛ بسبب تسرب المياه العادمة غير المعالجة منها. المواقع الرئيسية التي يوجد فيها تدفق هي وادي زومر ووادي الساجور (نابلس)، وادي بيتونيا (رام الله)، وادي النار (بيت لحم)، وادي السمان (الخليل). تتدفق المياه العادمة الغير معالجة بحوالي 70.25% من شبكات الصرف الصحي العامة في المناطق المفتوحة، ويتم معالجة 16% في محطات المعالجة، والنسبة المتبقية (13.75%) تعالج في محطات المعالجة الإسرائيلية، ويعاد استخدامها في الري، والباقية تتدفق في مناطق مفتوحة (ARIJ, 2011).

جدول(6): توزيع طريقة التخلص من المياه العادمة في الأراضي الفلسطينية (%) خلال الأعوام 2004، 2006، 2008، 2009 و 2011.

المؤشر	2004	2006	2008	2009	2011	Indicator
طريقة التخلص من المياه العادمة						Wastewater disposal method
شبكة صرف صحي	42.9	45.3	45.5	52.1	55	Wastewater network
حفرة امتصاصية أو صماء	56.1	54.0	53.7	47.2	44.3	Tight or Porous Cesspit
أخرى	1	0.7	0.8	0.7	0.7	Others

(المصدر: سلطة المياه الفلسطينية، 2012).

#### 4-9 إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة:

يوجد محطتان مركزيتان لمعالجة المياه العادمة في البيرة ورام الله وفي جنين، ومحطة في طولكرم تقوم بمعالجة أولية، كذلك محطة نابلس الغربية التي تم تشغيلها حديثاً عام 2013 والتي تخدم 5 قرى قريبة عليها. كما يوجد 13 من أنظمة معالجة المياه العادمة الجماعية، و180 وحدة منزلية لمعالجة

المياه العادمة في الضفة الغربية، فقط 6.3% (2.836 مليون م<sup>3</sup>) من المياه العادمة المنتجة في الضفة تجمع وتعالج بمحطات للمعالجة، وما تبقى 93.7% أي المياه العادمة غير المعالجة تنقل للبيئة والأراضي (ARIJ, 2011). بالنسبة المياه العادمة التي تقطع الخط الأخضر تعالج في محطات معالجة إسرائيلية، ويعاد استخدامها لأغراض الري، لكن من الجدير بالذكر أن تكلفة هذه المياه المعالجة في إسرائيل تقوم سلطة المياه الفلسطينية بدفعها، فمثلاً لغاية عام 2010 خصمت إسرائيل حوالي 200 مليون شيكل إسرائيلي من عوائد الضرائب الفلسطينية مقابل معالجة المياه العادمة (EWASH, 2010).

محطات المعالجة المنزلية التي تخدم أسرة أو مجموعة من الأسر، تتجاوب مع احتياجات ومطالب المناطق الريفية وتقوم المحطات المنزلية بحل مشكلة التخلص من المياه العادمة، وتجميعها وتلوث البيئة، كذلك تنتج مصدراً جديداً للمياه يستخدم للري بما أن الأرض والزراعة متاحة. يوجد نوعان من هذه المحطات في الضفة، وهي محطات معالجة المياه العادمة السوداء، ومحطات معالجة المياه العادمة الرمادية. وحتى تتمكن من الحصول على أكبر كم من الفوائد العائدة من محطات المعالجة، يجب العمل على تكثيف الجهود الهادفة إلى تزويد السكان بشبكة صرف صحي مستدامة تتكيف مع الأوضاع البيئية والاقتصادية والاجتماعية في المنطقة، كذلك نظم معالجة مياه الصرف الصحي لحماية المجتمع والبيئة.

#### 4-10 معايير استخدام المياه العادمة المعالجة الفلسطينية لري المزروعات:

حسب قانون الزراعة الفلسطيني الفصل 4 المادة 55 "يمنع استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في ري المحاصيل الزراعية، ما لم تكن معالجة حسب المعايير والمواصفات الوطنية، كذلك يمنع منعاً باتاً ري الخضار بالمياه المعالجة" (نوفل، 2011). تختص المواصفة الفلسطينية حول المياه العادمة المعالجة التي نفذت من قبل مؤسسة المواصفات والمقاييس الفلسطينية عام 2003 بالاشتراطات الواجب توفرها في هذه المياه المعالجة، والخارجة من محطات تنقية المياه العادمة التي يتم تصريفها أو إعادة استعمالها. وهناك اشتراطات عامة وضعت في هذه المواصفة وهي:

- يجب أن تطابق المياه العادمة المعالجة الخواص الموضحة في المواصفة حسب الاستعمال النهائي المخطط له.
- يجب إيقاف الري بالمياه العادمة المعالجة قبل جني المحصول بثلاثة أسابيع، لغايات ري الأشجار المثمرة واستبعاد الثمار الساقطة والملامسة للأرض، وبأسبوعين للمحاصيل الحقلية والأعلاف قبل رعيها.
- يجب الأخذ بعين الاعتبار حساسية المزروعات لبعض الخواص والعناصر في المياه العادمة المعالجة عند اختيار المحصول ، ومراعاة التأثير السلبي على خواص التربة.
- يمنع استعمال المياه العادمة المعالجة لري جميع أنواع الخضار.
- يجب استعمال الأنابيب عند نقل المياه العادمة المعالجة في مناطق تربة ذات نفاذية عالية، والتي قد تؤثر على المياه الجوفية أو المياه السطحية المستخدمة للشرب.
- لا يسمح لمحطات التنقية بتخفيف المياه العادمة المعالجة، وذلك بخلطها في موقع محطة المعالجة مع مياه نقية بهدف تحقيق الاشتراطات الواردة في هذه المواصفة.
- لا يسمح باستعمال المياه المعالجة لتغذية المياه الجوفية عن طريق الحقن المباشر.
- عند الحاجة لتصريف المياه العادمة المعالجة إلى البحر يجب أن يكون مخرج الأنبوب على بعد (500 متر) على الأقل من الشاطئ باتجاه الداخل.
- وأيضاً وضعت المواصفة اشتراطات قياسية، وصنفت المياه العادمة المعالجة حسب جودتها، وعرفت الحواجز التي يجب أن يستخدمها المزارعون، وتحذيرات عامة وبخاصة عن الري بالرشاشات، كما عرفت المحاصيل التي يمكن ربيها بدون حواجز أو قيود وهي:
- المحاصيل الصناعية مثل: القطن/ الليف والمكانس.
- محاصيل تزرع لإنتاج بذور الزراعة أو البطيخ المخصص من أجل البذور.
- المحاصيل الخشبية والحرجية التي ليس لها تلامس مع العامة.

- إنتاج الأعشاب التي تستخدم في المسطحات الخضراء للبيع دون وصول العامة لموقع الإنتاج.
  - مشاتل الغراس الحرجية والمثمرة.
  - نباتات الزينة.
- قام المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) بتقسيم التدابير المتبعة للوقاية الصحية عند استعمال المياه العادمة إلى المجموعات الخمس الآتية:
- معالجة الفضلات والمياه العادمة قبل استعمالها في ري الأراضي الزراعية.
  - فرض القيود والضوابط التي تحدد نوع الزراعة كبعض المحاصيل الملائمة مثل : المحاصيل التصنيعية والعلفية ونباتات الزينة والحرجية.
  - تحديد طرائق الاستعمال الفعالة باتباع أنظمة الري الملائمة بيئياً.
  - التقليل من تعرض الأفراد للتماس المباشر مع المياه العادمة باتباع الأساليب الآمنة صحياً.
  - دراسة الآثار البيئية والاجتماعية والاقتصادية لاستعمال تلك المياه.

#### 11-4 اقتصاديات معالجة المياه العادمة:

يعتمد اختيار وتصميم محطات معالجة المياه العادمة على تكاليف عمليات المعالجة وضمنها التكاليف الآتية:

- (1) تقدير تكاليف رأس المال: تتضمن كلفة وحدة المعالجة والمعدات التابعة لها، تمديدات الأنابيب وآلات القياس والتحكم والمضخات وتكاليف التركيب والهندسة والتوصيل والاحتياط، بحيث تتراوح تقديرات الكلفة الإجمالية للمشروع مثلاً بين 200 و525 في المائة من كلفة المعدات.
- (2) احتياجات الأرض: تضم المساحة المطلوبة للمعدات الأساسية والخارجية، ويضاف إليها 20 قدماً حول كل وحدة.

- (3) التشغيل والصيانة: تضم تكاليف التأمين والضرائب واليد العاملة والطاقة والمواد الكيميائية وإدارة المخلفات. وتقدّر وكالة حماية البيئة التابعة للولايات المتحدة الأمريكية تكاليف الصيانة والتشغيل السنوية 4% من مجموع كلفة رأس المال.
- (4) الأحداث غير المتوقعة: ينصح بزيادة تقدير الكلفة بنسبة معينة على سبيل الاحتياط بسبب حصول أحداث طارئة في كل المشاريع تقريباً.
- (5) اعتبارات أخرى: مثل القيود الجغرافية الفنية وقيود الموقع. (اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، 2003).

#### 4-12 أداء الاقتصاد الفلسطيني:

شهد الاقتصاد الفلسطيني تذبذباً كبيراً خلال السنوات الماضية. أما خلال العام 2011 شهد الناتج المحلي الإجمالي<sup>3</sup> في الأراضي الفلسطينية نمواً ملحوظاً بلغ 9.9% ويعزى النمو إلى ارتفاع نسبة النمو في قطاع غزة، والذي بلغ 23% مقارنة مع 5.2% في الضفة الغربية. كما ارتفع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 6.6%. بلغت نسبة المشاركة في القوى العاملة في الضفة الغربية 45.5%، وبالرغم من هذه الزيادة في نسبة المشاركة، إلا أنها تظل منخفضة مقارنة مع الدول المجاورة، حيث ارتفع معدل البطالة في الضفة الغربية ليصل إلى 17.3%. وبالنسبة لمعدل الأجر الحقيقي خلال العام 2011 كان أقل مما كان عليه عام 2010 بنسبة 2.8% وهو ما يدل على انخفاض القدرة الشرائية للأفراد في الأراضي الفلسطينية. أما مؤشر غلاء المعيشة في الأراضي الفلسطينية فقد ارتفع بنسبة 2.88% خلال عام 2011 ليصل إلى 132.7 مقارنة بـ 129.0 خلال العام 2010 (سنة الأساس 2004). ويعتبر التغير في الأسعار من المؤشرات الهامة التي تؤثر على القدرة الشرائية للأفراد. كما يعتبر مؤشر الفقر المرآة الحقيقية التي تعكس مستوى معيشة الأفراد في الأراضي الفلسطينية، كما أن

<sup>3</sup> الناتج المحلي الإجمالي: مقياساً تجميعياً للإنتاج الذي يتم خلال فترة زمنية محددة.

مؤشر الفقر من المؤشرات الهامة التي من خلالها يقرأ تحسن أو تراجع الأداء الاقتصادي لكافة المجتمعات، ربع الأفراد في الأراضي الفلسطينية عانوا من الفقر خلال العام 2010 حيث بلغ معدل الفقر بين الأفراد 18.3% في الضفة الغربية.

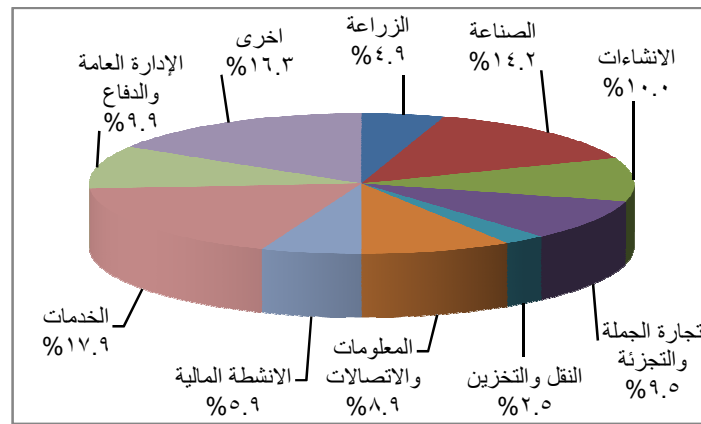
شهدت الأراضي الفلسطينية زيادة مستمرة في قيمة العجز في الميزان التجاري خلال الفترة (2004-2011) نتيجة زيادة قيمة الواردات من السلع والخدمات بنسبة أكبر من الزيادة في قيمة الصادرات، حيث ارتفع إجمالي الصادرات من السلع والخدمات (بالأسعار الجارية) 6.9% عام 2011، بينما ارتفع إجمالي الواردات بحوالي 7.9%، وهو ما أدى إلى زيادة عجز الميزان التجاري بنسبة 9.2% بالمقارنة مع عام 2010. ارتفعت قيمة العجز في موازنة السلطة الوطنية الفلسطينية بنسبة 11.2% عام 2011 مقارنة بالعام 2010، ويعزى ذلك إلى ارتفاع النفقات الحكومية بمستوى أعلى من الارتفاع الحاصل في الإيرادات الحكومية، وقد رافق ذلك انخفاض في مستوى الدعم الخارجي لسد العجز في موازنة السلطة الوطنية الفلسطينية بنسبة 29.0%. بالنسبة للإيرادات، فقد ارتفع إجمالي الإيرادات العامة خلال عام 2011 بنسبة 6.1% مقارنة مع العام 2010 ليصل إلى حوالي 2.0 مليار دولار. وقد شكلت الإيرادات المحلية (الضريبية وغير الضريبية) ما نسبته 36.1% من إجمالي الإيرادات، ما ساعد على تغطية جزء من النفقات الجارية وتقليل الاعتماد على التحويلات الخارجية لدعم الموازنة.

تتركز التجارة الخارجية للأراضي الفلسطينية مع إسرائيل، فقد بلغت الواردات المرصودة من إسرائيل عام 2010 ما نسبته 69.4% من إجمالي السلع المستوردة إلى الأراضي الفلسطينية، بينما شكلت الصادرات المرصودة إلى إسرائيل ما نسبته 92.0% من إجمالي السلع المصدرة من الأراضي الفلسطينية. ويعكس ذلك حجم ارتباط وتبعية الاقتصاد الفلسطيني لإسرائيل نتيجة سيطرة الاحتلال الإسرائيلي على المعابر والعراقيل والإجراءات التي يضعها الاحتلال أمام الصادرات الفلسطينية. لكن الصادرات والواردات تتركز في مجموعة من السلع، مثلاً زيت الزيتون يعتبر من أبرز عشر سلع تم

تصديرها من الأراضي الفلسطينية عام 2010 لكنه لا يأتي في مقدمة السلع المصدرة ويشكل 2.4% من إجمالي الصادرات المرصودة. أما بالنسبة لأبرز عشر سلع تم استيرادها لنفس العام فمن بينها أعلاف لإطعام الحيوانات بحوالي 1.7% من فاتورة الواردات. ما تريد الباحثة التتويه له هنا بأهمية مشاريع إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الإنتاج الزراعي؛ لأن من أهم المحاصيل التي تزرع على هذه المياه هي المحاصيل العلفية والتي تتغذى عليها الحيوانات وهذا واضح من خلال نتائج البحث الميداني. كما تزرع أشجار الزيتون وتروى بمياه معالجة. وبالتالي إذا نفذت هذه المشاريع لا يضطر أصحاب المواشي إلى استيراد الأعلاف، وأيضاً ترتفع نسبة تصدير زيت الزيتون، وانعكاس ذلك على التجارة الفلسطينية.

كما شهدت الأراضي الفلسطينية أيضاً نمواً في جميع الأنشطة الاقتصادية، وتركز النمو في الأنشطة الاقتصادية الرئيسية ذات المساهمة الأعلى نسبياً في الناتج المحلي الإجمالي، ومن الواضح من الشكل (6) أن أغلب القطاعات تساهم بنسبة أعلى من قطاع الزراعة؛ لذلك يجب التركيز على التطوير والنمو بهذا القطاع. أما بالنسبة لأعداد العاملين فقد شهدت معظم الأنشطة الاقتصادية في الأراضي الفلسطينية ارتفاعاً بنسب مختلفة، وتفاوت ذلك بين الضفة الغربية وقطاع غزة. حيث ارتفع عدد العاملين 2011 مقارنة بعام 2010 وبلغت نسبة التغير في أعداد العاملين بالزراعة في الضفة الغربية 4.3%.

شكل (6): مساهمة الأنشطة الاقتصادية في الناتج المحلي الإجمالي في الضفة الغربية



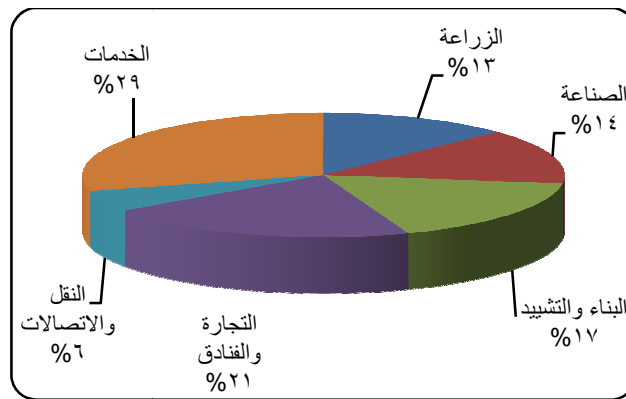
المصدر: (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2011).



كما ارتفعت القيمة المضافة لقطاع الزراعة في الأراضي الفلسطينية والضفة الغربية بنسبة 9.9%، و3.4% على التوالي خلال العام 2011، وبلغت نسبة مساهمة نشاط الزراعة في الأراضي الفلسطينية والضفة الغربية في الناتج المحلي الإجمالي 5.5%، و4.9% على التوالي لعام 2011. تشكل الأراضي الزراعية ما نسبته 16.0% من إجمالي مساحة الأراضي الفلسطينية. من جهة أخرى بلغت إنتاجية العامل في نشاط الزراعة (الأراضي الفلسطينية) 3.721.5 دولار، وهي الأدنى في الأنشطة الاقتصادية الرئيسية. كما أن معدل الأجر اليومي الاسمي في هذا النشاط هو الأدنى أيضاً، حيث بلغ 55.7 شيكل عام 2011، مقارنة مع معدل الأجر اليومي الاسمي في الاقتصاد والبالغ 91.7 شيكل (PCBS, 2011).

لا شك أن تحقيق التنمية يتطلب تغييراً وتحسيناً في أوضاع الدولة الهيكلية والصناعية التي تؤدي إلى إعادة توزيع الموارد والدخل في الدولة بشكل أفضل، وبالتالي الوصول إلى رفاهية المجتمع. وعلى الرغم من أن الأراضي الفلسطينية شهدت نمواً اقتصادياً كما ذكرنا إلا أن هذا النمو الاقتصادي الكمي لا يشير إلى حقائق الواقع وتراكماته ونتائجه وانعكاساته، والتوزيع غير العادل للثروة فيه، وكل ذلك في محدودية سوق العمل الفلسطيني.

شكل (7): التوزيع النسبي لعدد العاملين حسب النشاط الاقتصادي في الضفة الغربية



المصدر: (سلطة المياه الفلسطينية، 2011)

موضوع التنمية يعتبر ركناً أساسياً من مقومات وأهداف الاقتصاد الفلسطيني مع إننا لا نقر بإمكانية توفير كل مقومات التنمية في ظل الظروف السياسية والاقتصادية الموجودة وسيطرة الاحتلال على الأرض والموارد والمعابر والحدود، بل يجب العمل على النهوض بالبنية التحتية، وتوحيد الشعب الفلسطيني وغيرها من الإجراءات التي تتخذ للارتقاء بالحياة الاجتماعية إلى مستويات أعلى، وإنتاج فائض مادي وثقافي، واستخدامه بشكل إيجابي.

بالمجمل قطاع الزراعة الذي يعد ركيزة الاقتصاد الفلسطيني يواجه خطر قلة المياه واستنزاف الاحتلال لها. مما يضع قيوداً على التنمية الزراعية ويحد من زيادة الأراضي الزراعية المروية. هذه الأراضي إذا توفر لها مصدر آخر من المياه مثل إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة؛ تقلل بدورها من نسب البطالة والفقر، وتزيد نسبة الإنتاج وتوفير الأمن الغذائي، كما تزيد الصادرات الزراعية.

## الفصل الخامس

### مناقشة وتحليل النتائج

#### 1-5 مقدمة:

العمل الميداني لهذا البحث استمر مدة شهرين عام 2012م، بعض البيانات الثانوية توفرت من مصادر مختلفة (وزارة الزراعة الفلسطينية، سلطة المياه الفلسطينية، معهد المياه وجامعة بيرزيت، الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني وغيرها)، لكن هذه المصادر ليست كافية لإنجاز البحث المعّد؛ لذلك تم التوجّه للميدان، وعمل مقابلات مع المزارعين وتعبئة الاستبيانات. هذه المنهجية مكّنت الباحثة من التحقق من المعلومات من خلال المصادر المختلفة. وتم فيها مقابلة المزارعين، ومنفّذي مشاريع محطات معالجة المياه العادمة (مثل: أريج، مهندسو الصرف الصحي، الإغاثة الزراعية، مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين)، ومهندسون من وزارة الزراعة الفلسطينية وكذلك من سلطة المياه الفلسطينية. نوعان من الاستبيانات تم تطويرها وتعبئتها مع المزارعين وتم تحليل هذه الاستبيانات عن طريق برنامج SPSS ورسم لأشكال البيانات عن طريق برنامج Excel (ملحق 1 وملحق 2). لمعرفة قيمة الدولار تم أخذ معدل قيمة صرف الدولار مقابل الشيكل لثلاثة شهور في عام 2012 وهي شهر شباط وآذار ونيسان، وكانت القيمة الدولار = 3.77 شيكل، وتم اعتمادها في بيانات الدراسة.

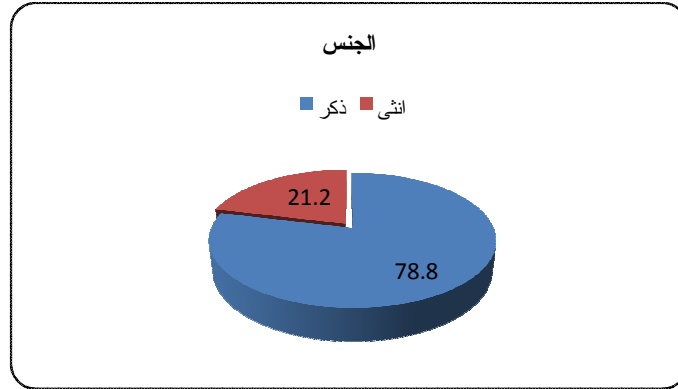
#### 2-5 الجوانب الاجتماعية لمجتمع الدراسة:

أظهرت نتائج الدراسة<sup>4</sup> أن عدد محطات معالجة المياه العادمة في المحافظات هو 33 محطة والتي تم توضيحها سابقاً في منهجية الدراسة. عدد الأسر المستفيدة من بناء محطات معالجة المياه العادمة في المحافظات التي شملتها الدراسة كان 378 أسرة، حيث بلغ متوسط حجم الأسرة 6.7 شخصاً. كما

<sup>4</sup> نتائج الدراسة تشمل تحليل الاستبانيتين معاً، المجيب على الاستبانة هو نفسه المسؤول عن المحطة.

أظهرت أن 78.8% من عينة المبحوثين هم من الذكور مقابل 21.2% من الإناث. ومن النتائج أيضاً أن ما نسبته 75.8% من العينة الإحصائية أجابوا بأن الأب هو المسؤول المباشر عن إدارة وتشغيل المحطة، 9.1% أجابوا بأن الأم هي المسؤولة، 12.1% الابن هو المسؤول، و3% غير ذلك تشمل المحطات الكبيرة التي تغطي 30% من القرية أو أكثر، حيث يعين شخص من قبل المجلس القروي أو البلدية ويكون مسؤولاً عن المحطة وهذا في محطات عتيل وزيتا في محافظة طولكرم، ومحطات حجة وصير في محافظة قلقيلية. كذلك بعض المحطات المنزلية عيّنت الأسر المستفيدة فيها جارا لهم عاطلا عن العمل ليكون مسؤولاً عن المحطة، ويعيد استخدام المياه المعالجة في ري المزروعات، ويعطونه نسبة على ما يجنيه من هذه المحاصيل، أي تم توفير فرصة عمل لرب أسرة، وتم التخلص من المياه العادمة والاستفادة منها.

شكل (8): توزيع العينة حسب الجنس



الفرضية الأولى: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ ) بين تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة حسب الجنس. لاختبار هذه الفرضية تم استخدام اختبار مربع كاي وكانت النتائج كما يأتي:

جدول (8): مدى تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة والجنس

المجموع	الجنس		مدى تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة حسب الجنس	
	الاناث	الذكور	العدد	النسبة
27	6	21	العدد	نعم
%100	%22.2	%77.8	النسبة	
6	1	5	العدد	لا
%100	%16.7	%83.3	النسبة	
33	7	26	العدد	المجموع
%100	%21.2	%78.8	النسبة	

يتضح من خلال الجدول التالي أن قيمة مستوى الدلالة (P-value) تساوي 0.089 وهذا يعني قبول الفرضية الأولى أي أنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تقبل المجتمع لإعادة استخدام المياه المعالجة والجنس.

جدول (9): Chi-Square Tests (قيمة اختبار مربع كاي لعامل الجنس)

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	2.890 <sup>a</sup>	1	<b>.089</b>		
Continuity Correction	1.431	1	.232		
Likelihood Ratio	4.483	1	.034		
Fisher's Exact Test				.150	.111
N of Valid Cases	32				

من نتائج دراسة (ظاهر، 2012) أن النساء تلعب دوراً مهماً في إدارة أنظمة المعالجة المنزلية.

68% من المحطات تتم إدارتها من قبل الرجال جنباً إلى جنب مع النساء، و24% من المحطات تتم

إدارتها من قبل النساء بشكل كلي. كما ظهرت النساء في دراسة أخرى بوصفهن لاعبات أساسيات في تشغيل وصيانة نظام المحطات، وهذا عزز من أهمية دورهن في توليد دخل من خلال إنتاج المزروعات في الحدائق المنزلية (هانسن، 2012). كما أظهرت نتائج دراسة (الديك وآخرون، 2010) وجود فروقات ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث حيث كانت النساء أكثر تقبلاً لاستخدام المياه المعالجة من الذكور. بينما أشارت نتائج كثير من الأبحاث إلى أن النساء أقل تقبلاً من الرجال لاستخدام المياه المعالجة مثل (Frieder, 2006).

يعتبر دخل الأسرة أحد مؤشرات الرفاهية في المجتمع، وتتنوع مصادر الدخل ما بين العمل في القطاع الزراعي، والقطاع الحكومي وأعمال حرة أخرى، وبالنسبة لدخل الأسر في منطقة الدراسة فقد بينت النتائج أن ما نسبته 27.3% من الأسر المستهدفة يبلغ دخلهم الشهري أقل من 530 دولار، وبلغت النسبة 48.5% للذين يتراوح دخلهم ما بين 530-1060 دولار، كما بلغت النسبة 9.1% للذين يتراوح دخلهم ما بين 1061-2122 دولار.

الفرضية الثانية: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة وعامل معدل دخل الأسرة المستفيدة من محطات المعالجة.

من خلال جدول (11) يتضح أن قيمة مستوى الدلالة 0.509 وهي أعلى من 0.05 وهذا يعني قبول الفرضية الثانية أي أنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين إعادة استخدام المياه المعالجة وعامل معدل دخل الأسرة.

جدول (10): مدى تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة ومعدل

دخل الأسرة

المجموع	معدل دخل الاسرة (شيكل)				مدى تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة ومعدل دخل الأسرة	
	قيم مفقودة	4001-8000	-2000-4000	أقل من 2000		
23	2	3	12	6	العدد	نعم
100.0%	8.7%	13.0%	52.2%	26.1%	النسبة	
10	3	0	4	3	العدد	لا
100.0%	30.0%	0%	40.0%	30.0%	النسبة	
33	5	3	16	9	العدد	المجموع
100.0%	15.1%	9.1%	48.5%	27.3%	النسبة	

جدول (11): Chi-Square Tests (قيمة اختبار مربع كاي لمعدل دخل الأسرة)

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2.319 <sup>a</sup>	3	<b>.509</b>
Likelihood Ratio	3.027	3	.387
Linear-by-Linear Association	.575	1	.448
N of Valid Cases	32		
a. 6 cells (75.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .84.			

استنتجت دراسة (الديك وآخرون، 2010) أنه ليس هناك فروقات ذات دلالة إحصائية تذكر بالنسبة

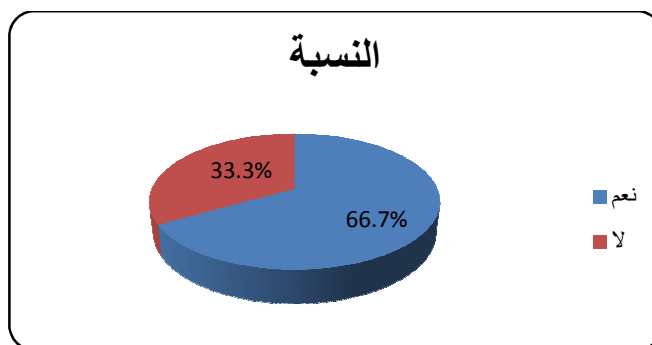
للدخل الشهري ومدى تقبل الناس لاستخدام المياه المعالجة وهذا يؤيد النتيجة السابقة لفرضية الدراسة.

جدول (12): توزيع العينة الإحصائية حسب المحافظة

المحافظة	النسبة %	نسبة السكان في المحافظة %
طوباس	9.1	2.1
قلقيبية	6.1	3.9
طولكرم	6.1	6.7
نابلس	6.1	13.6
رام الله	27.3	11.9
القدس	9.1	15.5
الخليل	36.4	23.6
المجموع	100.0	

من الواضح أن أعلى نسبة توزيع استبانات كانت في محافظة الخليل حيث بلغت 36.4%. من الأدلة على اهتمام العينة بموضوع استخدام المياه المعالجة في الري (الشكل 8) هو أن ما نسبته 66.7% قاموا بحضور ورشة عمل عن المياه العادمة المعالجة مقابل 33.3% لم يحضروا.

شكل (9): توزيع العينة حسب حضور ورشة عمل عن المياه العادمة المعالجة في الزراعة



الفرضية الثالثة: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة وعامل المستوى التعليمي للمسؤول عن المحطة.



جدول (13): مدى تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة وعامل

المستوى التعليمي للمسؤول عن المحطة

المجموع	المستوى التعليمي			مدى تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة وعامل المستوى التعليمي للمسؤول عن المحطة	
	ماجستير أو أعلى	درجة جامعية	توجيهي أو أقل		
23	0	8	15	العدد	نعم
100.0%	.0%	34.8%	65.2%	النسبة	
9	2	1	6	العدد	لا
100.0%	22.2%	11.1%	66.7%	النسبة	
32	2	9	21	العدد	المجموع
100.0%	6.3%	28.1%	65.6%	النسبة	

جدول (14): Chi-Square Tests (قيمة اختبار مربع كاي لعامل المستوى التعليمي)

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	6.402 <sup>a</sup>	2	<b>.041</b>
Likelihood Ratio	6.618	2	.037
N of Valid Cases	32		

a. 3 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .56.

حيث أظهرت نتائج جدول (13) أن 6.3% من المسؤولين عن إدارة المحطات هم من حملة شهادة الماجستير أو أعلى وأن ما نسبته 28.1% من حملة الشهادة الجامعية (البكالوريوس)، وبلغت نسبة الحاصلين على الثانوية العامة أو أقل 65.6%. وهذا دليل على أن محطات معالجة المياه العادمة تتيح فرص عمل للذين لم يحصلوا على شهادات جامعية أو للذين لم ينهوا دراستهم الثانوية.

ويتضح من الجدول السابق (14) أن قيمة مستوى الدلالة هي 0.041 أي أقل من 0.05 وهذا يعني رفض الفرضية الثالثة أي أنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تقبل المجتمع لإعادة استخدام المياه المعالجة والمستوى التعليمي للمسؤول عن المحطة وهو المجيب عن الأسئلة، وهذه الفروقات كانت لصالح غير المتعلمين أي الحاصلين على توجيهي أو أقل هم الذين لديهم تقبل أكثر.

وأيدت نتيجة دراسة (ظاهر، 2012) أن مستوى التعليم كان له تأثير على تقبل المحطات، 73% من غير المتعلمين كانوا راضين، و58.8% من المتعلمين لم يكونوا راضين عن أداء المحطات. في حين أن دراسة أخرى مثل (الديك وآخرون، 2010) أيدت أنه يوجد فروقات ذات دلالة إحصائية لكن لصالح المتعلمين، أي أن الأشخاص الحاصلين على تعليم أكثر لديهم تقبل أكثر لاستخدام المياه العادمة المعالجة. أما بالنسبة لعامل عدد الأسر المستفيدة من محطات المعالجة في منطقة الدراسة نريد اختبار:

الفرضية الرابعة: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة وعامل عدد الأسر المستفيدة.

جدول (15): مدى تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة وعدد

الأسر المستفيدة

المجموع	عدد الأسر فئات		مدى تقبل سكان منطقة الدراسة لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة وعدد الأسر المستفيدة	
	أقل من 40	40 فأكثر	العدد	النسبة
23	2	21	العدد	أقل من 40
100.0%	8.7%	91.3%	النسبة	
10	3	7	العدد	40 فأكثر
100.0%	30%	70%	النسبة	
33	5	28	العدد	المجموع
100.0%	15.2%	84.8%	النسبة	

بما أن عدد الأسر المستفيدة بلغ 378 أسرة ومتوسط حجم الأسرة 6.7 شخصا، فهذا يشير إلى أن عدد الأسر وحجم العائلة في منطقة الدراسة كبير، مما يؤدي إلى زيادة حجم المياه العادمة، وبالتالي زيادة مشاكل التلوث وتكاليف النضح إذا لم يكن هناك وجود لمحطة معالجة.

من خلال الجدول التالي (16) يتضح لنا أن قيمة مستوى الدلالة 0.289 وهي أعلى من 0.05 وهذا يعني قبول الفرضية الرابعة أي أنه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تقبل المجتمع لإعادة استخدام المياه المعالجة وعدد الأسر المستفيدة.

جدول (16): Chi-Square Tests (قيمة اختبار مربع كاي لعامل عدد الأسر المستفيدة).

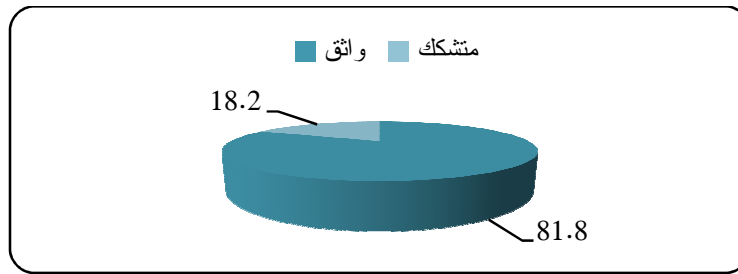
	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	1.082 <sup>a</sup>	1	.298		
Continuity Correction	.199	1	.656		
Likelihood Ratio	.988	1	.320		
Fisher's Exact Test				.557	.311
Linear-by-Linear Association	1.048	1	.306		
N of Valid Cases	33				

كما حاولت الباحثة التعمق أكثر لقياس جوانب تؤثر في رأي سكان منطقة الدراسة على إعادة الاستخدام:

1- الثقة: ثقة المزارع والمستهلك بالجهات الحكومية وغير الحكومية التي تقوم بتصميم وتنفيذ مثل هذه المشاريع سواء من المهندسين أو قطاع الزراعة أو قطاع الصحة أو قطاع البيئة. حيث أفاد 6.1% أن الجهة المنفذة تقوم بزيارتهم بشكل دوري للاطلاع على وضع المحطة، 87.8% أفادوا أن الجهة المنفذة تزورهم بشكل غير دوري فقط في الفترة الأولى بعد تركيب المحطة، مقابل 6.1% أفادوا بعدم قيام هذه الجهات بأي زيارة لهم. في حين أفاد ما نسبته 3% من الأسر أن الجهة المنفذة تقوم

بأخذ عينات للتأكد من فاعلية المحطة بشكل دوري، و 60.6% أفادوا بأن الجهة المنفذة تقوم بأخذ عينات للتأكد من فاعلية المحطة بشكل غير دوري، و 36.4% أظهروا أن هذه الجهات لا تقوم بأخذ عينات للتأكد من فاعلية المحطة. عند النظر إلى مدى ثقة المستفيدين من نوعية المياه المعالجة وصحة المنتج أكد ما نسبته 81.8% أن لديهم ثقة عالية بنوعية المياه المعالجة، مقابل 18.2% أبدوا الشك في ذلك وهذا الشك غالباً ينبع من عدم قيام الجهات المنفذة بالمتابعة الحثيثة على وحدات المعالجة، أو لأسباب تتعلق بالموروث الثقافي الاجتماعي أو الديني الذي يعتبر أن المياه العادمة هي مياه غير صالحة للاستعمال حتى لو تم معالجتها بأحدث الطرق.

شكل (10): التوزيع النسبي للثقة بنوعية المياه المعالجة وصحة المنتج



2- المعرفة: مستوى المعرفة الموجود عند الناس حول هذا المشروع، من خلال النتائج التي خرجت بها هذه الدراسة نجد أن المعرفة عنصر مهم للغاية كي يحكم الناس على مثل هذا المشروع، وقمنا بقياس المعرفة في الاستبانة حول حضور ورشة العمل عن المياه العادمة المعالجة في الزراعة، والتي تسبق إنشاء المحطات، فوجدنا أن ما نسبته 86.4% ممن حضروا هذه الورشة يدعمون إنشاء محطة معالجة مركزية للمياه العادمة في منطقتهم وبمقابل ذلك أفادوا جميعاً أنهم لا يجدون أي عائق في شراء منتجات زراعية مروية بمياه عادمة معالجة، ومن خلال هذه النتيجة نجد أن المجتمع بحاجة إلى المزيد من التوعية والتنقيف لمعرفة الفوائد المجنية من خلال هذا المشروع، وكذلك لتشجيع غيرهم على تقبل فكرة هذه المشاريع التي تعود بالفوائد الكبيرة على الأسر وعلى المجتمع ككل.

3- الاعتقادات والثقافة: اعتقاد الأشخاص بنجاح أو فشل مثل هذه المشاريع وهل هي مجدية، كذلك التفكير بالعادات والتقاليد والجانب الديني. من خلال النتائج التي تم عرضها سابقاً نجد أنه هناك تقبل كبير لمثل هذه المشاريع، حيث أنها تخفف التكاليف والعبء على الأسر المستفيدة وتعمل على رفع مستواها المعيشي، وتوفر كميات المياه العذبة المستهلكة للأعمال الزراعية الأمر الذي من شأنه تخفيض النقص الحاصل في المياه في فلسطين. عند النظر إلى الجانب الصحي نجد أن نظام الصرف الصحي يخفف من الإصابة بالأمراض نتيجة التقليل من التلوث، وكذلك يعمل تركيب وحدة المعالجة حيث أفاد ما نسبته 97% أن تركيب وحدة المعالجة يمنع أي انتشار للحشرات والأمراض، في حين أفاد ما نسبته 76% أنهم على استعداد لإنشاء محطة معالجة على حسابهم في حال طلب منهم ذلك.

ومن الأمور التي تؤكد أيضاً على نجاح مشاريع محطات المعالجة، وتقبل السكان لها، هي مدى رضا المستفيدين عن هذه المحطات، وقد تم قياس هذا البند في الاستبانة، وتبين أن غالبية العينة الإحصائية 97% بين راضين وراضين جداً عن محطة المعالجة (84.8% راضين جداً عن المحطة و12.2% راضين) و فقط 3% هم غير راضين عن المحطات وذلك بسبب تكاليف الكهرباء المستهلكة من قبل ماطور الضخ، أو عدم معرفتهم لإدارة مثل هذه المحطات أو توصيل المياه السوداء عليها. تظهر دراسة (Bristow, et.al, 2002, p2) أن مفهوم استعمال المياه العادمة المعالجة (كناحية) أخذ بالتغير بشكل متزايد في كثير من أنحاء العالم، واعتبارها مصدراً غير تقليدي للمياه، وذلك نتيجة لمجموعة من الأسباب وهي: ندرة المياه، الزيادة السكانية والاحتياجات الكبيرة للماء، زيادة تكلفة المياه، ظهور تشريعات لحماية البيئة، الرغبة للتقدم والتنمية المستمرة، كذلك ظهور مشاريع استعمال المياه العادمة المعالجة بحيث تصبح أكثر قبولا بشكل تدريجي في بعض الأماكن.

حتى تتأكد الباحثة من أن وجود محطات تنقية أثر بشكل إيجابي على علاقات الأسر الاجتماعية، قامت بمناقشة عينة البحث حول علاقتهم مع الجيران بعد إنشاء المحطة فأبدى 9% بوجود مشاكل

و91% بعدم وجود مشاكل نهائياً مع الجيران بل بعضهم أكد أن علاقاتهم ازدادت قوة بعد المحطة بسبب تبادل الهدايا من المحاصيل المزروعة وأيضاً العمل معهم في المحطة والزراعة.

وهذا ما تؤيده دراسة (الساعد وآخرون، 2008) التي خرجت بنتيجة فحواها أن تصورات سكان المنطقة تجاه معالجة المياه الرمادية إيجابية إذا تم دعم هذه المشاريع خارجياً، وليس على نفقتهم الخاصة. ومن خلال نتائج دراسة (برناط، 2009) أيضاً يؤكد فيها المستفيدون على أن المحطات تتميز بأثر إيجابي قوي على علاقاتهم الاجتماعية وتطورها. كما خلصت دراسة (ظاهر، 2012) إلى أن نظام محطات معالجة المياه الرمادية المنزلية مقبول في المناطق الريفية الفلسطينية؛ وبذلك يجب أن يكون هناك نظام سليم للتعامل مع المياه العادمة واستبدال الحفر الامتصاصية وآثارها الضارة على البيئة، والمياه الجوفية، والصحة العامة.

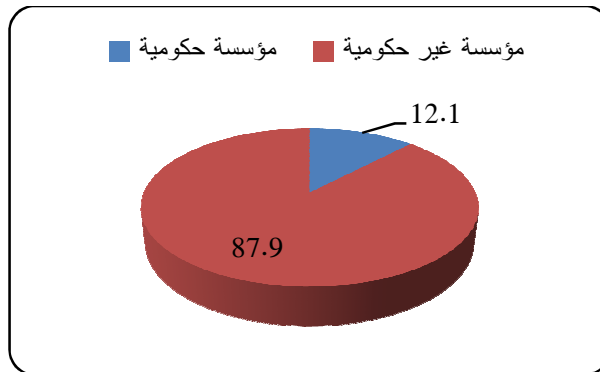
### 3-5 معلومات حول وحدات المعالجة المستهدفة:

بينت نتائج الدراسة أن 78.8% من العينة يستخدمون نظام معالجة المياه الرمادية مقابل 21.2% يستخدمون نظام معالجة المياه السوداء. من خلال العمل الميداني وتعبئة الاستمارات ذكر بعض الأفراد المستهدفين أن معالجة المياه السوداء تسببت بتخريب المحطة وعدم نجاحها حسب اعتقادهم. كما ظهر أن متوسط العمر الافتراضي للوحدة هو 20 سنة، ومتوسط القدرة التشغيلية للوحدة 5.2 م<sup>3</sup>/يومياً. المياه العادمة التي تزيد عن الحاجة إما يتم إعطاؤها للجيران لسقاية حدائقهم أو يضعونها في أراض لهم بعيدة عن المنزل ولكن غالباً لا تزيد عن الحاجة ويستخدمونها بالكامل. أما المياه العادمة الخام في السابق غير المعالجة (أو في المنازل التي لا تملك أو لا تتصل بمحطة للمعالجة) كانت تشحن إلى واد قريب وتفرغ هناك، وهذا يسبب تلوث المياه الجوفية؛ لذلك أصبحت الحاجة ملحة إلى إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة. المؤسسات الحكومية وغير الحكومية قامت بتنفيذ مشاريع محطات المعالجة في الضفة الغربية لأهداف عديدة مثل: توفير في كميات المياه المستهلكة، وتحقيق الأمن الغذائي، ودعم القطاع الزراعي

والمزارعين. وفي هذه الدراسة (الشكل 11) ظهر أن نسبة المؤسسات غير الحكومية المنفذة لهذه المشاريع هي 87.9% مثل أريج، مهندسو الصرف الصحي، الهيدرولوجيون، الإغاثة الزراعية وغيرها. أما المؤسسات الحكومية فتمثلت 12.1% من التنفيذ مثل وزارة الزراعة الفلسطينية. إن الدور الأساسي والرئيسي لهذه المؤسسات ذات العلاقة في تطوير مشاريع وحدات المياه العادمة المعالجة، هو زيادة الوعي الثقافي والمعرفة بفوائد مثل هذه المشاريع، وذلك من خلال زيادة ورش العمل التي من خلالها تصل الفكرة إلى أفراد المجتمع، كذلك المتابعة لوحدة المعالجة بعد إنشائها كما بينت نتائج الدراسة سابقاً حول مدى زيارة الجهات المنفذة للمحطات بعد إنشائها.

لذلك ينبغي تنظيم حملة لتوعية جماهير الناس بأهمية هذه القضية، على أن يكون الهدف الأول لهذه الحملة زيادة الوعي العام وبيان أهمية استخدام هذه المياه كبديل يمكن الاعتماد عليه، فضلاً عن توعية المستخدمين المحتملين بالحقائق المتعلقة باستخدامها، إذ يجب أن يكون المزارعون وعامة الناس أيضاً على علم بالفوائد التي تأتي من استخدام المياه العادمة المعالجة، وبالمخاطر الصحية والبيئية المرتبطة بذلك، ويجب أن تؤدي حملة التوعية إلى الحد وبقدر الإمكان من المحاذير الثقافية والنفسية الخاصة بالمياه العادمة (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO)، 2000).

شكل (11): توزيع وحدات المعالجة حسب الجهة المنفذة



نقص متابعة ومراقبة نظام المحطات من قبل الجهات المنفذة من أهم المعوقات لتطبيق هذه الأنظمة حسب دراسة (ظاهر، 2012). وهذا أيضاً ما أيدته دراسة (برناط واشتية، 2010) بأن قلة المتابعة والإشراف من قبل الجهة المنفذة للمشروع حسب رأي 59.3% هو معيق لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة.

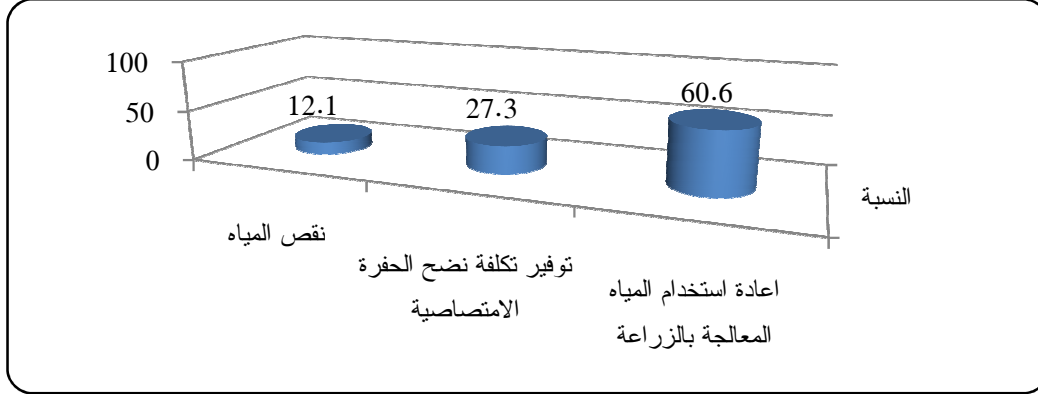
#### 5-4 إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة:

تعتبر الزراعة العمود الفقري للأسر الريفية، وإحدى مؤشرات الأمن الغذائي؛ لأنها تساعد في تزويد الأسر بالمواد الغذائية، وتعتبر مصدر دخل رئيسي أو إضافي يعتمد عليه السكان في رفع مستوى المعيشة. وهذا واضح من خلال نتائج الدراسة حيث أظهرت أن السبب الرئيسي لقبول إنشاء محطة المعالجة بالنسبة للعينة الإحصائية (الشكل 12) كان كالتالي: 60.6% السبب عندهم هو إعادة استخدام المياه المعالجة بالزراعة، أما السبب الرئيسي بالنسبة لـ 27.3% كان التوفير في تكلفة نضح الحفرة الامتصاصية، والسبب الذي لاقى أقل نسبة (12.1%) هو نقص المياه. وتؤيد هذه النتيجة دراسة (الخطيب، 2002) التي خرجت بنتيجة أن سكان الضفة الغربية يعتقدون بوجود نقص للمياه في فلسطين، وأن استخدام المياه العادمة المعالجة يشكل مصدراً جديداً لأغراض الزراعة. حيث يقوم السكان في منطقة الدراسة باستغلال المياه الناتجة عن محطات المعالجة في زراعة الأراضي الموجودة، أو الحدائق المنزلية مثل: زراعة الأشجار المثمرة حيث يعتبر الزيتون واللوزيات من أهم المحاصيل التي يتم زراعتها، بالإضافة إلى العنب والحمضيات والخضراوات الصيفية والشتوية مثل الكوسا والبندورة والزهرة والخيار والزعتر الأخضر وغيرها. كذلك يتم زراعة المحاصيل العلفية أو الحقلية مثل البرسيم والدخن والشعير والكرسنة وغيرها، والتي غالباً ما يستخدمونها كغذاء للحيوانات التي يفتنونها في منازلهم، وهذا يوفر على المزارعين شراء الغذاء لهذه الحيوانات. وما يجمل الموضوع هو زراعة



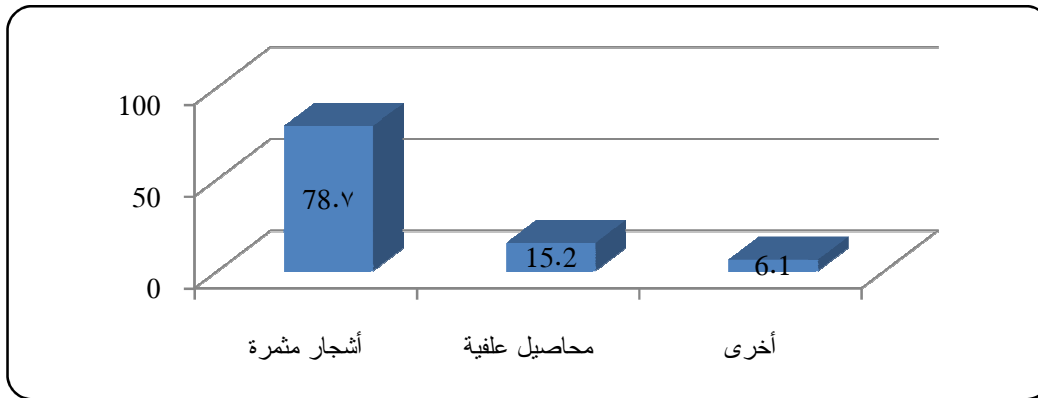
نباتات الزينة المختلفة (أنظر ملحق 5). وكما هو مبين في الشكل (13) بلغت نسبة الأشجار المثمرة 78.7% والمحاصيل العلفية 15.2% وأخرى 6.1% مثل نباتات الزينة.

شكل (12): السبب الرئيسي لقبول إنشاء محطات المعالجة في منطقة الدراسة



وهذا يتناسب مع التجربة الفلسطينية في محطة البيرة حيث "زرعت نباتات الزينة مثل المحاصيل، الورود، الزهور، والأشجار المستخدمة بالتسييج، كما تم زراعة أشجار الزيتون والنخيل والفواكه والحمضيات والكرز والمانجو والأفوكادو والجوافة والرمان والتين والعنب، بالإضافة للكثير من المحاصيل، وكانت النتائج جيدة جداً" (نوفل، 2011).

شكل (13): توزيع المحاصيل المروية بالمياه المعالجة في منطقة الدراسة



ومن خلال تعبئة الاستبانة مع أحد المزارعين المالكين لمحطة معالجة منزلية أثار نقطة مهمة بنظري وهي ليس فقط زراعة نباتات الزينة في حديقة المنزل بل زراعة الورد الجوري والقرنفل وهذا يحتاج إلى بيت بلاستيكي وقطفه وعمل باقات ورود وبيعها لمحلات الورد بدلاً من استيرادها من الخارج. وهذه التجربة طبقت في الأردن في محطة تنقية الرمثا (إربد) وأعطت إنتاجاً متميزاً (الصافي، 2002).

رأت الباحثة أن من أكثر محطات المعالجة المنزلية نجاحاً خلال عملها الميداني هي محطة في قرية بيت حنينا التي كانت تخدم 6 أسر (أخوة متزوجون بالإضافة إلى بيت الوالدين) يبلغ عددهم 38 فرداً ومعدل دخلهم متدن؛ لذلك فاعتمادهم الكبير على الزراعة والإنتاج الزراعي. والصورة التالية تظهر أرضاً زراعية من التي يملكونها بالإضافة إلى غيرها من قطع مزروعة بمحاصيل علفية وأشجار زيتون ونباتات زينة وبيت بلاستيكي (أنظر ملحق 5) تبلغ مساحة الأرض 3,000 م<sup>2</sup> كان يزرع منها فقط 1,000 م<sup>2</sup> قبل إنشاء المحطة، فقد عبر المستفيد عن رضاه التام عن المحطات وأفاد بأنه لا يوجد أية سلبات لمثل هذه المحطات بل بالعكس فقد وفر في الأسمدة وفاتورة المياه (أبو حمدة، مقابلة شخصية، 2012).

من النتائج التي أشارت إليها الدراسة 45.5% من العينة الإحصائية يعتبرون أن إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة من أهم فوائد محطات المعالجة، وهذا يتوافق مع أهمية هذه الدراسة ويبين أهدافها حول إعادة الاستخدام، والفائدة التالية حسب 27.3% من العينة هي توفير في فاتورة المياه، وهذا ما سوف نقيسه في الجانب الاقتصادي من التحليل، كما يعتبر 15.2% أن توفير في تكلفة نضح الحفر الامتصاصية هو فائدة أخرى، ومن الفوائد أيضاً رفع المستوى الصحي حسب 12% من العينة.

صور في قرية بيت حنينا/ القدس بتاريخ 2012/4/8م



جدول (17): الفوائد من محطات معالجة المياه العادمة في مجتمع الدراسة

النسبة	فوائد محطة المعالجة
15.2	توفير تكلفة نضح الحفرة الامتصاصية
45.5	إعادة استخدام المياه المعالجة في الزراعة
27.3	توفير في فاتورة المياه
12.0	رفع المستوى الصحي
100.0	المجموع

تتوافق نتيجة هذه الدراسة مع دراسة (الخطيب، 2002) التي خرجت بنتيجة فحواها، أن سكان الضفة الغربية يعتقدون بوجود نقص للمياه في فلسطين، وأن استخدام المياه العادمة المعالجة يشكل مصدراً جديداً لأغراض الزراعة. كما أشارت دراسة قطاوي أن سكان محافظة رام الله والبيرة وخاصةً دير دبوان الذين يعانون من نقص المياه هم أكثر تقبلاً لاعتبار المياه العادمة المعالجة مصدراً جديداً للمياه، حيث أن معظمهم يعانون من نقص المياه في فصل الصيف (قطاوي، 2008).

وفي مقابل الإيجابيات والفوائد، يوجد سلبيات لمحطات المعالجة حسب مجتمع الدراسة، أكثرها نسبة الحشرات والرائحة حيث بلغت 33.3%، ويليهما العبء المادي عند الصيانة والعطل 15.2%، وأجاب 12.1% أن عدم الثقة بجودة المياه المعالجة والخارجة من المحطات، وصحة المنتجات والمحاصيل المروية بهذه المياه هي أهم السلبيات، والنسبة التالية هي لصيانة المحطات وتشغيلها حيث بلغت 6.1%. كما أجاب 33.3% أنه لا يوجد سلبيات للمحطة بل عبروا عن رضاهم التام عنها.

جدول (18): سلبيات محطات معالجة المياه العادمة في مجتمع الدراسة

النسبة	سلبيات محطة المعالجة
12.1	عدم الثقة بجودة المياه وصحة المنتج
15.2	عبء مادي عند الصيانة والعطل
33.3	الحشرات والرائحة
6.1	صيانة المحطة وتشغيلها
33.3	لا يوجد سلبيات
100.0	المجموع

وتبين في دراسة ظاهر التي عرضت الحوافز والمعوقات لإعادة الاستخدام أن إعادة الاستخدام في الري هو الحافز الرئيسي (كما أجاب 88% من السكان المستهدفين بالدراسة)، التقليل من تكاليف تفرغ الحفر الامتصاصية (حسب رأي 71.3%)، أما نقص المياه الشديد كان حافزاً برأي 35.3% منهم، توفر الدعم اللازم لإنشاء المحطات، الدين الإسلامي والمعتقدات فقد أبدى 70% قبولهم إعادة الاستخدام في ري المزروعات من هذا المنطلق. أما معوقات عمل محطات المعالجة حسب عينة الدراسة فهي: 66.5% كان المعيق بالنسبة لهم انتشار الروائح والحشرات، قلة المتابعة والإشراف من قبل الجهة المنفذة للمشروع حسب رأي 59.3% هو معيق، عدم فهم النظام كان معيقاً حسب 34.1% من المستفيدين، ومن المعوقات الأخرى عدم الثقة بنوعية المحاصيل المروية بالمياه المعالجة (ظاهر، 2012). وهذا يتوافق مع النتائج السابقة للدراسة التي بين أيدينا.

## 5-5 الجوانب الاقتصادية لمجتمع الدراسة:

يعتبر الجانب الاقتصادي ثمرة العمل المهمة والمجدية جداً في هذه الدراسة، حيث يتناول خطوات التقييم الاقتصادي لمشروع إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة، حسب إجابات عينة البحث والمصادر الأولية من المؤسسات وخاصة وزارة الزراعة الفلسطينية. حيث يتناول التقييم الاقتصادي جانبين:

الأول: المبررات الاقتصادية التي تنطرق إلى سؤال رئيسي؛ هل المنافع الكلية لإعادة الاستخدام أعلى من التكاليف الكلية؟ ويتم الإجابة عنه من خلال تحليل التكاليف- الفوائد (Cost- Benefit Ratio).

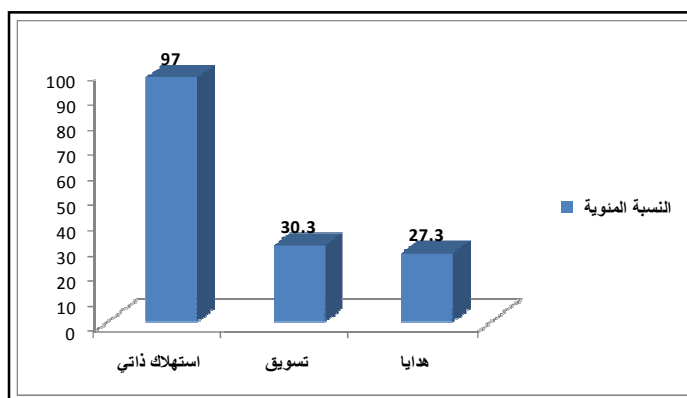
الثاني: الجدوى المالية للمشروع؛ من الذي يدفع وكيف يتم الدفع وما هو دور المؤسسات المعنية بإنجاح هذه المشاريع؟

أشارت نتائج الاستبانة أن عينة البحث جميعهم يمتلكون حدائق منزلية أو أراض زراعية (إذا كان على مستوى جزء من القرية) بالإضافة إلى أنهم جميعاً يستفيدون من محطات المعالجة بإعادة استخدام المياه الخارجة منها في ري هذه الحدائق حيث بلغ متوسط مساحة الحديقة أو الأرض 4,419 م<sup>2</sup>. مع الأخذ بعين الاعتبار أن 61% منهم لديهم بئر لجمع مياه الأمطار وبعضهم كان يستخدمه إما في الري أو لأغراض منزلية؛ لتوفير استخدام مياه الشبكة العامة حيث يبلغ متوسط سعر المتر المكعب من المياه \$1.4 وهذا سعر مرتفع بسبب حاجة الناس إلى المياه والوضع المعيشي للسكان، و39% منهم ليس لديهم بئر ولم يقوموا إلا بزراعة محاصيل تحتاج القليل من المياه، حيث أجاب 55% أنهم كانوا يستخدمون المياه المزودة من الشبكة في ري الحديقة قبل وجود وحدة المعالجة أما 33% منهم أجابوا بأنهم لم يستخدموا المياه ولم يقوموا بزراعة أراضيهم بسبب غلاء مياه الشبكة بالإضافة إلى عدم امتلاكهم لبئر و12% أجابوا بأنهم أحياناً قاموا باستخدام هذه المياه.

يجب التنطرق هنا أن المؤسسات المنفذة لمشاريع وحدات المعالجة قامت بتوصية المستفيدين إلى استخدام نظام الري بالتنقيط في الزراعة وليس الري السطحي وهذا ما ذكره بعض المستفيدين لكن 82%

قاموا باستخدام نظام الري بالتنقيط و18% استخدموا الري السطحي. وهذا ما تؤيده دراسة (جامعة النجاح الوطنية، 2011) حول العناية بالحدائق المنزلية بأن من مساوئ الري السطحي في الحدائق المنزلية فقدان الماء الزائد، انجراف التربة واستخدام كميات أكبر من المياه أما الري بالتنقيط حيث يتم إضافة الماء إلى النباتات بواسطة أنابيب عبر فتحات (نقطات) ومن فوائده يوفر من استخدام الماء ويقلل من نمو الأعشاب. وكما تم ذكره أعلاه تزرع هذه الحدائق بأشجار مثمرة ومحاصيل علفية ونباتات زينة وغيرها. وهذه المحاصيل التي تروى بمياه عادمة معالجة يتم التصرف بها حسب عينة البحث على ثلاثة أشكال إما استهلاك ذاتي أو تسويق أو هدايا للأقارب والجيران وكانت الإجابات كالتالي: (من الواضح من الشكل أن المستفيدين كانوا يختارون إجابتين ويحددون نسب أي إلى جانب الاستهلاك الذاتي يوجد تسويق وهدايا).

شكل (14): كيفية التصرف بمنتج المحاصيل المروية بمياه معالجة



وبالنسبة إلى إجابة المستفيدين حول أنه يتم الإفصاح عند التسويق بأن المنتجات تروى بمياه معالجة، فقد أكد 27% بأنهم يقولون أنها مياه معالجة عند التسويق وهذا يكون مؤكداً إذا تحدثنا على مستوى معالجة، وحديقة منزلية، يكون جميع سكان القرية على علم بوجود وحدة معالجة، وأن الأسرة تزرع المحاصيل من المياه المتدفقة منها، وفي المقابل أجاب 9% بأنهم لا يفصحون عن مصدر المنتجات عند البيع في السوق أي خارج القرية، مع العلم أن 64% لا يوجد عندهم تسويق نهائياً، وما يجب ذكره هنا إجابات المستفيدين حول مواجهة المشاكل عند التسويق (جدول 19)، والذي يدل على عدم وجود مشاكل

وتقبل السكان لشراء منتجات مروية بمياه معالجة مع العلم أن 3% من الذين أجابوا بأنه يوجد مشاكل عبارة عن محطات على مستوى القرية وتسوق خارج القرية لذلك يواجهون مشاكل. مع العلم أن 97% من العينة الإحصائية أيدوا عمل محطة مركزية لقرينتهم بأكملها و3% لم يؤيدوا ذلك وتتوقع الباحثة أن السبب هو عدم نجاح المحطة لديهم لعدم تمكنهم من استخدامها بالشكل السليم.

جدول (19): وجود مشكلة في تسويق المنتجات المروية بالمياه المعالجة

النسبة	وجود مشكلة في التسويق
3.0	نعم
33.3	لا
63.6	لا يوجد تسويق
100.0	المجموع

ومن أجل معرفة الفوائد التي تعود على المستفيدين من تسويق المنتجات المروية بالمياه المعالجة (وزارة الزراعة الفلسطينية، 2005) قامت الباحثة بحساب:

$$(9) \quad \text{الإنتاج الكلي (كغم/م}^2\text{)} = \text{معدل الإنتاج (كغم)} \times \text{المساحة المروية بالمياه المعالجة (م}^2\text{)}$$

$$(10) \quad \text{وتم حساب العائد من الإنتاج (\$/م}^2\text{)} = \text{الإنتاج الكلي (كغم/م}^2\text{)} \times \text{معدل سعر كغم (\$)}$$

$$\text{وكان ناتج حساب معدل العائد من الإنتاج (حجم العائد من الإنتاج / عدد العينة)} = 5.966 \$$$

كما قامت الباحثة من خلال الاستبانة بمقارنة مساحة الأرض المروية قبل إنشاء وحدة المعالجة، حيث بلغت 1,109 م<sup>2</sup>، مع مساحة الأرض نفسها بعد الإنشاء حيث أصبحت 2,734 م<sup>2</sup>، وهذا يشير إلى زيادة ملحوظة بفارق 1,625 م<sup>2</sup> (41%) أي ما يعادل 1.63 دونما، وهذا مرتبط جداً ويشير إلى الزيادة في إنتاج المحاصيل الزراعية وبالتالي العائد المادي على الأسر المستفيدة يزيد.

ومن الفوائد المادية المباشرة الأخرى استخدام المياه العادمة المعالجة كمصدر للمياه والأسمدة، وبعد تحليل الاستبانات لعينة البحث (33 محطة) كانت النتائج كالتالي: بلغ معدل فاتورة المياه قبل وجود وحدة المعالجة 49\$/شهرياً، أما بعد إنشاء هذه الوحدة واستخدام المياه في ري المحاصيل الزراعية بلغ معدل

الفاتورة \$28/شهرياً، أي انخفض معدل فاتورة المياه بقيمة \$21/شهرياً و \$252/سنوياً (بنسبة 57%) مما يعني أن استخدام المياه المعالجة لري المحاصيل الزراعية عمل على إيجاد مصادر بديلة، وبالتالي توفير في مياه الشرب. وحول استخدام الأسمدة قبل وجود وحدة المعالجة فقد كانت تكلف \$14/سنوياً، وبعد إنشاء وحدة المعالجة كلفت \$1/سنوياً، وبالتالي تم الاستفادة من الري بالمياه المعالجة عن طريق توفير \$13/سنوياً كانت ترصد لشراء الأسمدة (تم الاستغناء عنها)، والفائدة الأخرى بما تحتويه المياه المعالجة من عناصر مفيدة جداً للتربة والمحاصيل حيث ذكر بعض المستفيدين "أنه يوجد أشجار كانت دائماً مصابة ولا تنتج الثمار، لكن بعد ريها بالمياه المعالجة لم نلاحظ انتشار أي مرض بل بالعكس تحسن إنتاجها كثيراً". وهذا ما تؤيده دراسة (قطاوي، 2008) حيث أظهرت نتائجها أن 41% من العينة يعتمدون على الزبل البلدي والكيماوي كأسمدة للمزروعات، وأن 32% يعتمدون بشكل رئيسي على استخدام المخصبات الكيماوية لتسميد المزروعات، إلا أن الأخيرة لها تأثيرات سلبية على البيئة والتربة والمياه والمزروعات؛ كما أن لها تأثيرات اقتصادية بسبب غلاء هذه الأسمدة. وفي هذا السياق فإن استخدام المياه العادمة المكررة المناسبة يساعد على الاستغناء عن هذه الأسمدة حيث أنها تحتوي على المواد العضوية اللازمة للمزروعات.

إذا نظرنا إلى الفوائد غير المباشرة (المعنوية) نجد 15.2% أفادوا بأنهم يوفرون بتكلفة نضح الحفرة الامتصاصية لأن كمية المياه العادمة المتدفقة إلى هذه الحفر تتخفض وبالتالي تقل عدد مرات النضح وتقل التكلفة، 45.5% أفادوا بأهمية إعادة استخدام المياه المعالجة في الزراعة، 27.3% أفادوا أنهم يوفرون في فاتورة المياه، 12.1% أفادوا برفع المستوى الصحي وذلك لأن وحدات المعالجة -عندما تخلصنا من المياه العادمة غير المعالجة- تعمل على حماية البيئة الفلسطينية بشكل عام من التلوث الناتج عن طمخ الحفر الامتصاصية أو تفرغها في الأودية والشوارع العامة، كذلك حماية المصادر الجوفية والسطحية. حيث أفادت نتائج دراسة (شقيرات، 2012) أن ما نسبته 92% من مجتمع وادي النار يعتقدون أن المياه العادمة تضر بالصحة العامة والأراضي الزراعية. كما أثبتت البحوث والدراسات



العلمية في مختلف المجالات بأن المياه العادمة تقوم بتدمير خصوبة التربة وذلك لما تحتويه من عناصر ثقيلة سامة تقضي على الغطاء النباتي وتفقد التربة خصوبتها (Dalwani, 2003).

من الفوائد المعنوية الأخرى المساهمة في تحسين مستوى دخل الأسرة كما وضحنا سابقاً، كذلك تخفيف القلق والمعاناة من مشكلة نقص المياه، إيجاد فرصة عمل ومصدر موثوق به في هذه الظروف الصعبة التي يواجهها الشعب الفلسطيني. وما يؤكد على صحة هذه النتائج دراسة FAO التي خلصت إلى أن فوائد المياه المعالجة هي تحقيق وفورات في المياه العذبة، تحقيق وفورات في الأسمدة، زيادة الإنتاج وإيجاد فرص عمل. وخلاصة القول بأن أهم الفوائد بالنسبة للمزارعين تتمثل في أنهم يرون المياه المعالجة مصدراً يمكنهم من الاعتماد عليه في سنوات الجفاف، وأن العناصر الغذائية للمياه العادمة تؤدي إلى زيادة المحصول، وتحسين نوعيته حتى بدون استخدام أسمدة، أو استخدام كمية محدودة منها (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO)، 2000).

يجب علينا بعد استكشاف هذه الفوائد المجنية سواء المادية أو المعنوية معرفة الجانب المقابل أي التكاليف من إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الإنتاج الزراعي، والتكاليف نوعان إما ثابتة أو متغيرة كالتالي:

أظهرت نتائج الدراسة أن التكاليف الثابتة والتي تدفع لمرة واحدة في بداية إنشاء المحطة هي: متوسط التكلفة لإنشاء محطة المعالجة وقد بلغت 18,101 دولار وهذه دفعت من قبل منفذي المشروع، أما تكلفة تجهيز وتحضير الأرض (\$336) بالإضافة إلى تكلفة المضخات والأنابيب (\$167) بلغت \$503، وتكلفة فصل نظام الجمع \$75 مع العلم أن 55% من العينة أجابوا بأن نظام جمع المياه الرمادية كان مفصلاً عن المياه السوداء في التمديدات الداخلية للمنزل قبل وجود وحدة المعالجة، أما 45% لم يكن مفصلاً لذلك ظهرت هذه التكلفة. كما بينت النتائج أن متوسط تكلفة نظام الري \$1,537 وكانت تدفع إما من منفذي المشروع أو بدعم من مؤسسات أخرى مثل وزارة الزراعة الفلسطينية. بما أن متوسط مساحة الأرض المزروعة 4,419 م<sup>2</sup> فإن:

تكلفة نظام الري (\$/م<sup>2</sup>) =  $1,537 \div 4,419 = 0.3478$  \$/م<sup>2</sup> = \$348/دونم. وللعلم أن العمر الافتراضي لنظام الري (الشبكة) هو 20 عاماً.

التكاليف المتغيرة والتي تحتاجها المحطة: هي تكاليف الصيانة السنوية قدرها 115 دولار، وتحتاج إلى عامل شهرياً بساعات عمل مقدارها 15 ساعة كما بلغت تكلفة التشغيل (عمال وغاز) \$85 شهرياً أي ما قيمته \$ 1,020 سنوياً. وأما بالنسبة لفاتورة الكهرباء فقد بلغت \$8 شهرياً أي \$96 سنوياً لأن جميع العينة الإحصائية يستخدمون نظام الضخ وليس الانسياب الطبيعي لنقل المياه المعالجة من المحطة. تكاليف نقل المنتج إلى السوق هي \$16 سنوياً وهي منخفضة لأن أغلب المستفيدين من المحطات والذين يقومون بتسويق منتجاتهم يقومون ببيعها من البيت؛ لأن العينة الموجودة لدينا هي مناطق ريفية فلسطينية. تؤكد دراسة (مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين (PHG)، 2007) أن المياه الرمادية المعالجة تساهم في تحسين الظروف الاقتصادية والاجتماعية للعائلات الفقيرة في المناطق الريفية عن طريق ادخار جزء من دخلهم الذي يصرف على التزود بالمياه العذبة وعلى سحب المياه العادمة من الحفر الامتصاصية. وقد انطبقت هذه النتيجة على دراسة أخرى يظهر فيها أن 60% من الذين استهدفتم الاستمارة أفادوا بأن وحدات المعالجة لها آثار إيجابية من خلال توفير مياه للري وزيادة الأراضي المزروعة والتقليل من تكلفة قتل البعوض، كما يعتقد 49% من السكان أن استخدام المياه الرمادية المعالجة عمل على تحسن نمو المزروعات (برناط واشتية، 2010). كما بينت دراسة برناط أن 80% من مياه الصرف الصحي (المياه الرمادية) تعالج ويعاد استخدامها في ري الحدائق المنزلية و20% الباقية (المياه السوداء) تذهب إلى الحفرة الامتصاصية، وبالتالي تكلفة النضح تقل إلى 80% (برناط، 2009). ومن استنتاجات دراسة (عامر، 2011) أيضاً أن الري بالمياه العادمة المعالجة يزيد إنتاج نبات الذرة ويقلل استخدام الأسمدة في التربة.

إلى جانب جميع الفوائد والحوافز لإعادة الاستخدام، والتي تم ذكرها فإن الحافز الرئيسي للمزارعين يكمن في الربح المتوقع من استخدام المياه العادمة المعالجة في الري، ولكي نعلم بوجود ربح متوقع

للمزارع أو المستفيد وللتأكيد على هذا الحافز سوف تقوم الباحثة بحساب نسبة التكاليف- الفوائد والخروج بنتيجة هل المشروع مجدي أم لا وما هي قيمة الربح العائدة من وحدات معالجة المياه العادمة؟

### نسبة التكاليف - الفوائد (Cost- Benefit Ratio):

من أجل تحليل وتحقيق الأهداف المنصوص عليها في الفصول السابقة، سيتم استخدام طريقة نسبة التكاليف-الفوائد (B/C ratio) وطريقة صافي القيمة الحالية (NPV) لمعرفة إذا كانت مشاريع إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة مجدية أم لا، أيضاً إذا كان الاستثمار فيها يستحق هذا العناء الذي تبذله المؤسسات الحكومية وغير الحكومية والأسر المستفيدة.

لحساب وتحليل نسبة التكاليف الفوائد لكل وحدة معالجة على حدا تم أخذ العمر الافتراضي لوحدة المعالجة وهو 20 عام ومن أجل معرفة PVC "القيم الحالية للتكاليف" تم حساب التكاليف الثابتة (\$) والتي شملت تكلفة إنشاء المحطة، تكلفة نظام الري، تكلفة تجهيز وتحضير الأرض لعمل المحطة من معدات وتخطيط (المحطات الصغيرة على مستوى المنازل)، تكلفة الضخ والأنابيب (4 محطات كبيرة)، تكلفة فصل نظام الجمع. أما التكاليف المتغيرة (\$/سنوياً) كانت كالتالي: تكلفة نقل المنتج إلى مكان التسويق، التكاليف التشغيلية من خلال معرفة قيمة الازدياد في فاتورة الكهرباء وتكاليف العمال خاصة في المحطات الكبيرة والتي يكون العامل معين فيها من البلدية أو المجلس القروي. وأيضاً تكاليف الصيانة للمحطة. ثم تم حساب القيم الحالية للتكاليف لكل وحدة معالجة والبالغ عددها 33 وحدتاً خلال المعادلة التالية:  $PVC = \sum C_n (1+r)^{-n}$ ، أما بالنسبة PVB "القيم الحالية للفوائد" فقد تم أخذ الفوائد الكلية بعد استخدام المياه المعالجة في الزراعة والتي تمثلت بفوائد في فاتورة المياه، وفي الأسمدة، وإنتاج المحاصيل وتسويقها أي ربح مادي. ومن خلال المعادلة التالية تم حسابها  $PVB = \sum C_n (1+r)^{-n}$  حسب معادلة نسبة التكاليف - الفوائد = القيم الحالية للفوائد / القيم الحالية للتكاليف التي تم ذكرها في منهجية الدراسة تم حساب هذه النسبة لكل وحدة معالجة، أنظر الجدول التالي (20).

جدول (20): نتائج التحليل الاقتصادي للدراسة

Unit no.	PVC	PVB	B/C ratio = PVB/PVC	NPV= PVB-PVC
1	213121	1641818	7	1428697
2	229690	160171	0.7	-69519
3	179378	70811	0.4	-108567
4	214862	33721	0.2	-181141
5	9162	14916.4	1.6	5754.4
6	4780	30490	6.4	25710
7	8277.4	18617	2.2	10339.6
8	4552.4	12185.2	2.7	7632.8
9	4096.7	809.4	0.2	-3287.3
10	13925.1	11159.7	0.8	-2765.4
11	6871.5	0	0	-6871.5
12	6641.1	678.02	0.1	-5963.08
13	6476.7	1017.03	0.2	-5459.67
14	8547	1218.3	0.1	-7328.7
15	6846.3	402.6	0.1	-6443.7
16	7650.4	2564	0.3	-5086.4
17	3904	5869.1	1.5	1965.1
18	4990.2	2828.6	0.6	-2161.6
19	5250	1684.4	0.3	-3565.6
20	5467	540.3	0.1	-4926.7

Unit no.	PVC	PVB	B/C ratio = PVB/PVC	NPV= PVB-PVC
21	7001	3369	0.5	-3632
22	3808	63395	16.6	59587
23	4522.5	2362.5	0.5	-2160
24	7379.3	30574.3	4.1	23195
25	4204	2701.5	0.6	-1502.5
26	7197	2023.5	0.3	-5173.5
27	3560	2362.5	0.7	-1197.5
28	6940.4	3549	0.5	-3391.4
29	114911	1684.4	0.01	-113226.6
34	7739	111156	14.4	103417
31	6079.2	52205.2	8.6	46126
32	5122	6293	1.2	1171
33	5743.2	20616	3.6	14872.8

من خلال الجدول السابق يجب ملاحظة أنه إذا كانت نسبة التكاليف/الفوائد  $< 1$  تعني أن هذا المشروع مجد اقتصادياً للأسر المستفيدة والتي تم تمويلها لإنشاء المحطات، كذلك فهو مجدمن يريد من سكان المجتمع أن يقوم بإنشاء محطة معالجة للمياه العادمة. أما بالنسبة لنتائج صافي القيمة الحالية فتعني أنه إذا كانت النتيجة موجبة أو أكبر من الصفر أو مساوية له على الأقل فإن المشروع يعتبر مقبولاً (تجارياً)، وعند الاختيار بين مشروعات بديلة يقع الاختيار على المشروع صاحب أكبر قيمة مالية مصرفية. ومن الجدير بالذكر أن هذه النتائج السالفة الذكر تتفق أيضاً مع دراسة (هانسن، 2012) التي توصلت إلى أن تكنولوجيا إعادة استخدام المياه الرمادية المكررة تعتبر ذات فوائد ملموسة؛ فهي تساعد

على الحد من المخاطر على كافة الصعد، وبناءً على كافة المعايير الاقتصادية والبيئية وغيرها. كما تتفق مع دراسة (الساعد وآخرون، 2008) بأن أنظمة معالجة المياه الرمادية مجدية اقتصادياً أكثر من الحفر الامتصاصية. كما تتماشى هذه النتيجة أيضاً مع دراسة (لجنة الموارد المائية المستدامة للشرق الأوسط، 2003) والتي تطرق من خلالها إلى كلفة مشاريع إعادة الاستخدام التي تعتمد على كمية المياه المتوفرة، ونوعية المياه العادمة إضافة إلى نوعية المياه التي نريد الحصول عليها، وكانت النتيجة أن المياه العادمة المعالجة مجدية اقتصادياً مقارنة مع المصادر البديلة بغض النظر عن درجة معالجتها.

من أجل دراسة العوامل المؤثرة على نسبة التكاليف/الفوائد (dependent variable)، تم استخدام اختبار تحليل الانحدار (linear regression). المتغيرات المدخلة (Independent variables) هي: عدد أفراد الأسرة المخدمين بوحدة المعالجة، نوع النظام المستخدم في وحدة المعالجة، مساحة الأرض المرورية قبل إنشاء وحدة المعالجة (م<sup>2</sup>)، مساحة الأرض المرورية بعد إنشاء وحدة المعالجة (م<sup>2</sup>)، نوع المحاصيل المرورية بمياه معالجة، التصرف بمنتوج الأرض المرورية بمياه معالجة، مواجهة مشكلة في تسويق هذا المنتج، الدرجة العلمية لصاحب المحطة والمسؤول عنها، مدى تحسن حالة الأشجار بعد ربيها بالمياه المعالجة من حيث ازدياد خضرتها ونموها وإنتاج الثمر. كانت النتائج كالتالي:

جدول (21): ANOVA table for B/C ratio

Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Regression	425.685	9	47.298	11.722	.000
Residual	92.805	23	4.035		
Total	518.490	32			

يتضح من خلال الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة (P-value) هي  $0.00 < 0.05$  وهذا يعني

رفض النموذج ويبين أنه دال إحصائياً.

الجدول التالي (22) يبين تحليل تباين الانحدار الذي من خلاله يتم اختيار دلالة R square ونلاحظ

أن قيمتها 0.751 وهذا يعني أن المتغيرات المذكورة والتي تمت دراستها فسرت 75% من B/C ratio.

جدول (22): التحليل اللوجستي للمتغيرات المستقلة ونسبة التكاليف/الفوائد "Model summary of logistic regression"

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
	.906 <sup>a</sup>	.821	<b>.751</b>	2.00873

يبين جدول (23) معاملات المتغيرات (الموجودة في عمود B) ويمكن من خلالها كتابة معادلة التنبؤ أو الإنحدار وهذه المتغيرات الموجودة هي التي اختارها النموذج اللوجستي لكتابة معادلة التنبؤ في المستقبل والتي فسرت 75% من المتغير التابع.

جدول (23): Variables in equation for B/C ratio (Coefficients)

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	-9.898	3.150		-3.143	<b>.005</b>
عدد أفراد الأسرة	.002	.005	.080	.316	<b>.755</b>
نوع نظام المعالجة	.905	1.158	.130	.781	<b>.442</b>
مساحة الأرض المروية قبل وحدة المعالجة	.001	.001	.502	1.893	<b>.071</b>
مساحة الأرض المروية بعد وحدة المعالجة	-5.748E-5	.000	-.063	-.195	<b>.847</b>
مواجهة مشكلة في التسويق	4.529	.612	1.099	7.395	<b>.000</b>
المستوى التعليمي	1.865	.641	.284	2.912	<b>.008</b>
التصرف بمنتجات الأرض المروية بمياه معالجة	4.244	1.884	.316	2.253	<b>.034</b>
نوع المحاصيل المروية بمياه معالجة	-8.504	3.098	-.568	-2.745	<b>.012</b>
مدى تحسن حالة الأشجار بعد ربيها بمياه معالجة	1.863	.571	.320	3.260	<b>.003</b>

معادلة التنبؤ أو الانحدار كانت كالتالي: (-9.898 + 0.002 عدد أفراد الأسرة + 0.905 نوع نظام  
المعالجة + 0.001 مساحة الأرض المرورية قبل المعالجة - 5.7 مساحة الأرض بعد + 4.529 مشاكل  
التسويق + 1.865 المستوى التعليمي + 4.244 التصرف بالمنتوج- 8.504 نوع المحاصيل +  
1.863 مدى تحسن حالة الأشجار). أي كلما زاد عدد أفراد الأسرة بمقدار وحدة واحدة يزيد B/C ratio  
بمقدار 0.002 (العلاقة طردية)، أما بالنسبة لمساحة الأرض المرورية بعد وحدة المعالجة فالعلاقة  
عكسية.

اختبار تحليل الانحدار أجري أيضاً على صافي القيمة الحالية (NPV as dependent variable)،  
والمتغيرات غير المستقلة هي: مساحة الأرض المرورية بعد وجود وحدة المعالجة، مساحة الأرض الروية  
قبل الوحدة، عدد أفراد الأسرة، مساحة الحديقة المنزلية. أما النتائج فكانت كالتالي:

جدول (24): ANOVA Table for NPV

Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Regression	1.660E12	4	4.150E11	27.729	<b>.000</b>
Residual	4.191E11	28	1.497E10		
Total	2.079E12	32			

يتضح من خلال الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة (P-value) هي  $0.00 < 0.05$  وهذا يعني  
رفض النموذج، ويبين أنه دال إحصائياً. أما الجدول التالي (25) يبين تحليل تباين الانحدار الذي من  
خلاله يتم اختيار دلالة R square ونلاحظ أن قيمتها 0.770 وهذا يعني أن المتغيرات المذكورة والتي  
تمت دراستها فسرت 77% من NPV.

جدول (25): التحليل اللوجستي للمتغيرات المستقلة وصافي القيمة الحالية "Model summary of logistic regression"

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
	.894 <sup>a</sup>	.798	<b>.770</b>	122341.30059



معادلة التنبؤ أو الانحدار والموضحة في جدول (26) كالتالي: (-693 - 575 عدد أفراد الأسرة -  
 13.12 مساحة الحديقة + 49.77 مساحة الأرض المروية قبل الوحدة + 55.83 مساحة الأرض بعد  
 المعالجة). ومن الملاحظ أن العلاقة عكسية بين عدد أفراد الأسرة ومساحة الحديقة مع NPV، والعلاقة  
 طردية مع مساحة الأرض المروية سواء قبل المعالجة أم بعدها.

جدول (26): Variables in equation for NPV (Coefficients)

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	-69272.739	25486.721		-2.718	.011
عدد أفراد الأسرة	-575.498	199.843	-.456	-2.880	.008
مساحة الحديقة	-13.117	2.667	-.556	-4.918	.000
مساحة الأرض المروية قبل وحدة المعالجة	49.774	24.970	.392	1.993	.056
مساحة الأرض المروية بعد وحدة المعالجة	55.827	14.941	.960	3.737	.001

#### 5-6 الجوانب الصحية لمجتمع الدراسة :

من خلال تحليل قسم تأثير المحطة على الوضع الصحي للمستفيدين الموجود في الاستبانة، تم التوصل إلى أن 52% من العينة لا يتعرضون مطلقاً لملامسة مباشرة للمياه العادمة، و42% نادراً ما يتعرضون، و6% أحياناً يتعرضون وفي حالات طارئة مثل أن تكون المحطة في حال مزرية، وبحاجة شديدة للتنظيف. أما بالنسبة لصدور روائح كريهة من المحطة فأجاب 39% منهم بأنه نادراً ما تصدر روائح، و36% أجابوا بأنه أحياناً، 18% أفادوا بعدم صدور أية رائحة أما 6% المتبقون أجابوا أنها غالباً تصدر روائح، وتكون إما خفيفة أو متوسطة. المهم جداً في هذا الموضوع والذي لفت انتباه الباحثة بأن جميع العينة الإحصائية أكدوا على أن نظام الصرف الصحي وإنشاء المحطات يخفف من الأمراض نتيجة التقليل من التلوث، كما لاحظوا جميعهم عدم انتشار أي مرض وبائي بعد تركيب المحطة، وأن انتشار الحشرات حول المنزل إما انخفض بدرجة كبيرة أو لا يوجد نهائياً أيضاً بعد تركيبها.

تبلغ نسبة الاعتماد على المياه العادمة المعالجة في ري الأشجار المثمرة في منطقة الدراسة 91% حسب العينة، كما أكد 82% منهم على تحسن حالة الأشجار بشكل كبير بعد ريها بهذه المياه من حيث ازدياد خضرتها ونموها و9% أفادوا بتحسن متوسط لحالتها و6% أكدوا على أنها لم تتأثر و3% تحسن بسيط. أما بالنسبة لحالة الأشجار من حيث إنتاج الثمار فقد أفاد 76% أن إنتاج الثمر زاد بشكل كبير بعد ريها بمياه معالجة و18% قالوا أنه ازدياد قليل، 3% أجابوا بأنها لم تتأثر و3% أن إنتاج الثمر قل بعد ريها. عند الحديث عن متوسط مساحة الأرض المزروعة بنبات الزينة قبل وجود وحدة المعالجة فقد بلغت 5 م<sup>2</sup> أي مساحة صغيرة جداً لكنها لا تدل أن المناطق الريفية لا تحبذ زراعة نباتات الزينة بل تدل على غلاء المياه للشرب فكيف يقومون بزراعة هذه النباتات؟ لكن بعد وجود المحطة بلغت متوسط المساحة 33 م<sup>2</sup> مع العلم أن نسبة الأسر التي كانت تزرع نباتات زينة قبل المحطة 12% بمساحات صغيرة وبعد المحطة ارتفعت النسبة لتصل إلى 42%، وهذا مؤشر واضح على أن وجود المحطات رفع اهتمامهم بالناحية الجمالية للمنطقة، وبالناحية البيئية من حيث تنقية الجو، وتقليل سرعة الرياح والظل بسبب زيادة المساحات المزروعة.

هناك الكثير من التجمعات السكانية الصغيرة التي لا تتوفر فيها شبكات عامة للصرف الصحي، مما يجعل الأهالي يعوضون ذلك بعمل حفر امتصاصية، والتي غالباً ما يكون لها سلبيات كثيرة، خاصة أنها تحتاج إلى نضح بشكل مستمر، وهذا يعتبر مكلفاً إلى حد ما بسبب ارتفاع تكلفة النضح، وبالتالي تقوم أغلب الأسر بترك هذه الحفر تمتلئ وتصبح بمثابة مكرهة صحية على الجميع من روائح وحشرات وأمراض. أما في المدن الكبيرة يوجد شبكات عامة للصرف الصحي ولكنها أيضاً تعاني من مشاكل كثيرة بسبب قدم هذه الشبكات التي تحتاج إلى فحص وصيانة بشكل دوري. من هنا نجد أن المياه العادمة غير المعالجة أصبحت خطراً يهدد بيئتنا الصحية بسبب التلوث البيئي كذلك تتسرب إلى داخل الأرض لتلوث المياه الجوفية.

من خلال الحقائق المذكورة أعلاه وما بات واضحاً من النتائج نستطيع القول أن السكان يؤيدون إنشاء وحدة معالجة مركزية في منطقتهم؛ بسبب سوء الوضع الصحي الناتج من المياه العادمة، وتدفقها في الشوارع والوديان والذي يؤدي إلى تلوث البيئة، ويؤثر سلباً على حياة وصحة السكان، وكذلك ومن خلال رأي السكان في وحدات المعالجة وفوائدها ومدى محافظتها على البيئة والصحة العامة، نستطيع القول بأن بناء وحدات المعالجة مقبول لدى السكان وبدرجة كبيرة.

أثبتت نتائج دراسة برنات أن أهم الآثار الاقتصادية-الاجتماعية لمحطات معالجة المياه الرمادية المنزلية تنعكس في توفير المياه والإنتاج الغذائي، وزيادة دخل الأسر والاكتفاء الذاتي، كما أن الري بهذه المياه أثر إيجابياً على نمو النباتات وعلى العلاقات الاجتماعية مع الجيران (برنات، 2009). وفي دراسة أخرى لنفس الباحث أكد على أن لمحطات معالجة المياه العادمة أثراً بيئياً واضحاً هو وقف تلوث التربة وتقليل تلوث الهواء وتجميل المنطقة بكاملها.

وفي دراسة (ظاهر، 2012) تبين أن أصحاب الحفر الامتصاصية المستخدمة كنظام لإدارة المياه العادمة، 75.5% كان لديهم انزعاج كبير من النضح المستمر وانبعاث الرائحة الكريهة أثناء عملية النضح، وأشارت النتائج إلى أن معدل نضح الحفرة الامتصاصية قبل إنشاء محطة المعالجة كانت 6.9 في السنة، تقلصت هذه النسبة إلى 4.1 في السنة بعد إنشاء محطات المعالجة. وهذا يدل على أهمية مشاريع محطات المعالجة وآثارها الصحية. كما أضافت دراسات أخرى مثل (الخطيب، 2006) و (هجو، 2001) بأن من أهم الأمور التي تعمل على حماية الماء من التلوث هي معالجة مياه الصرف الصحي واستخدامها في ري المحاصيل أو الحدائق والمزارع المائية.

أكدت هذه النتائج أيضاً دراسة (أبو ماضي، 2004) بأن الفوائد الاقتصادية المجنية من إعادة الاستخدام تجعله المصدر الأفضل من مصادر المياه الأخرى، ومن هذه الفوائد القيمة المضافة لمصادر المياه، الزراعة والبيئة، كذلك التكاليف التي يتم تجنبها مثل الحماية من المخاطر الصحية والانحطاط البيئي.

## الفصل السادس

### الخاتمة والاستنتاجات والتوصيات

#### 1-6 الخاتمة

توزيع المياه الصالحة للاستعمال على سطح الكرة الأرضية ليس متساوياً، ومع زيادة الطلب على المياه نتيجة التطور الذي شاهده دول العالم من النمو السكاني وارتفاع مستوى المعيشة فإن العديد من هذه الدول تعاني من اختلال التوازن بين الكميات المتوفرة من المياه والطلب الفعلي عليها ومن هذه الدول الأراضي الفلسطينية المحتلة. تشكل المناطق الريفية نسبة كبيرة من عدد السكان الكلي في الأراضي الفلسطينية والتي تعاني من محدودية المصادر المائية التقليدية.

الأمر الذي دعا إلى البحث عن مصادر مائية غير تقليدية تستخدم بطرق اقتصادية وبكفاءة عالية؛ لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية في المستقبل خاصة أن المياه تعتبر عنصراً استراتيجياً وحيوياً مرتبطاً إلى حد كبير بهذه التنمية. ومن هذه المصادر إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة لزيادة المياه المتاحة والتخلص من المياه العادمة وتقليل تلوث البيئة؛ الأمر الذي يخفف الضغط على المياه العذبة.

حاولت الدراسة التعرف على المياه العادمة وإعادة استخدامها في ري المحاصيل الزراعية، دراسة الآثار الاقتصادية وتحليلها والاجتماعية من ناحية تقبل مجتمع الدراسة لإعادة الاستخدام؛ وذلك للعمل على تشجيع وإنجاح هذه المشاريع في الزراعة خاصة في المناطق الريفية سواء على مستوى مشاريع صغيرة أم كبيرة، وبالتالي يتم تقليص الفجوة القائمة بين المطلوب والمتاح، زيادة مساحة الأراضي المروية وتحقيق الأمن الغذائي والتخلص من التلوث البيئي.

لقد تم الاعتماد في هذه الدراسة على استخدام منهج التحليل الكمي، المنهج الوصفي الإيضاحي والمنهج الميداني من خلال جمع البيانات والمعلومات إما عن طريق المشاهدة والملاحظة المباشرة أو عن طريق إجراء مقابلات شخصية مع المهتمين وذوي العلاقة بموضوع الدراسة، هذا بالإضافة إلى ما شملته الدراسات السابقة، وما تم الاطلاع عليه من كتب ومجلات ومؤتمرات ومقالات، ورسائل

ماجستير، وموسوعات ودوريات، وأبحاث منشورة ونشرات إحصائية، إلى جانب ذلك تم الاستفادة من أوراق المؤسسات والوزارات مثل سلطة جودة البيئة، سلطة المياه الفلسطينية، وزارة الزراعة، الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني. كما أنه تم استخدام برامج التقنيات الحديثة لمعالجة البيانات، وربط متغيرات الدراسة ذات العلاقة (SPSS, Excel) في التحليل الكمي. بالإضافة إلى تنفيذ تحليل اقتصادي لمنطقة الدراسة سوف يقارن بين التكاليف والفوائد لبناء وعمل محطات معالجة للمياه العادمة وإعادة استخدامها في الزراعة؛ ويعرف بتحليل (التكاليف-الفوائد) كذلك تحليل صافي القيمة الحالية. كما اعتمدت الدراسة بشكل أساسي على تصميم استبيان وتوزيعه على منطقة الدراسة، حيث تكون من العديد من الأسئلة التي شملت الجانب الاجتماعي والاقتصادي والصحي حيث بدأ العمل الميداني لتوزيع الاستبيانات وتعبئتها في شهر شباط 2012 واستمر لغاية شهر نيسان 2012.

بينت نتائج الدراسة أن الأب (الذكر) هو المسؤول المباشر عن إدارة وتشغيل المحطة في معظم منطقة الدراسة. كما أن معظم مجتمع الدراسة يمتازون بالدخل المتوسط ما بين 500-1000 دولار. نقص متابعة ومراقبة محطات المعالجة من قبل الجهات المنفذة من أهم المعوقات لتطبيق هذه المشاريع حيث أفاد 87.9% أن الجهة المنفذة تزورهم بشكل غير دوري فقط في الفترة الأولى بعد تركيب المحطة، مع العلم أن معظم المؤسسات المنفذة لمثل هذه المشاريع هي مؤسسات غير حكومية. كما كشفت الدراسة أن معظم العينة الإحصائية لديهم ثقة عالية بنوعية المياه المعالجة، وجميعهم لا يجدون أي عائق في شراء منتجات زراعية مروية بمياه عادمة معالجة وغالبيتهم بين راضين وراضين جداً عن وجود المحطات لديهم. في حين أفاد ما نسبته 76% أنهم على استعداد لإنشاء محطة معالجة على حسابهم في حال طلب منهم ذلك. معظم عينة البحث أيدوا عمل محطة مركزية في قريتهم.

أظهرت الدراسة وجود علاقة وثيقة بين المستوى التعليمي والتقبل لاستخدام المياه العادمة المعالجة حيث بلغت نسبة الحاصلين على الثانوية العامة أو أقل 65.6%، وهذا دليل على أن محطات معالجة المياه العادمة تتيح فرص عمل للذين لم يحصلوا على شهادات جامعية أو للذين لم ينهوا دراستهم الثانوية.

أما باقي المتغيرات الديموغرافية كالجنس والدخل وعدد الأسر المستفيدة، فأثبتت نتائج الدراسة عدم وجود علاقة وثيقة مع تقبل المجتمع لاستعمال المياه العادمة المعالجة في الزراعة، لكن عند استخدام طريقة الانحدار اللوجستي أظهرت النتائج أن المتغيرات المذكورة (الجنس، معدل دخل الأسرة، المستوى التعليمي، عدد الأسر، بالإضافة إلى متغيرات أخرى مثل المتابعة والتنسيق من قبل الجهات المنفذة، حضور السكان ورشة العمل ما قبل إنشاء المحطة، نوع نظام المعالجة) والتي نريد دراسة تأثيرها على مدى تقبل الناس لإعادة استخدام المياه المعالجة في الزراعة قد فسرت 43.7% من هذا المتغير التابع، أي أن هناك عوامل أخرى تؤثر على مدى تقبلهم بنسبة حوالي 46%.

أظهرت الدراسة بأن أنظمة محطات المعالجة لها تأثير على الجانب الصحي حيث أفاد ما نسبته 97% أن تركيب وحدة المعالجة يمنع أي انتشار للحشرات والأمراض، كما أكد أغلبية المستفيدين أنهم لا يتعرضون مطلقاً لملامسة مباشرة للمياه العادمة. اعتبرت جميع العينة الإحصائية أن نظام الصرف الصحي وإنشاء المحطات يخفف من الأمراض نتيجة التقليل من التلوث، كما لاحظوا جميعهم عدم انتشار أي مرض وبائي بعد تركيب المحطة، وأن انتشار الحشرات حول المنزل إما انخفض بدرجة كبيرة أو اختفى نهائياً أيضاً بعد تركيبها، كما قلت الروائح الكريهة بشكل كبير.

كما أظهرت نتائج الدراسة أن وجود محطة لمعالجة المياه العادمة شجعهم على استغلال المياه الناتجة عنها في زراعة الأراضي الموجودة أو الحدائق المنزلية مثل: زراعة الأشجار المثمرة حيث يعتبر الزيتون واللوزيات من أهم المحاصيل التي يتم زراعتها، بالإضافة إلى العنب والحمضيات والخضراوات الصيفية والشتوية مثل: الكوسا والبندورة والزهرة والخيار والزعتر الأخضر وغيرها. كذلك يتم زراعة المحاصيل العلفية أو الحقلية مثل البرسيم والدخن والشعير والكرسنة وغيرها. مع العلم أن نتائج الدراسة كشفت أن متوسط سعر المتر المكعب من المياه يبلغ \$1.4 وهذا سعر مرتفع بسبب حاجة الناس إلى المياه والوضع المعيشي للسكان.

كما بينت نتائج الدراسة أن معظم العينة الإحصائية تستخدم نظام الري بالتقطيط والزيادة كانت ملحوظة بفارق 1.625 م<sup>2</sup> (41%) في مساحة الأرض المروية قبل وبعد وجود المحطة. كما أنه تحسن حالة الأشجار بشكل كبير بعد ريها بمياه عادمة معالجة من حيث ازدياد خضرتها ونموها، وأن إنتاج الثمر زاد بشكل كبير بعد ريها بمياه معالجة. 64% لا يوجد عندهم تسويق نهائياً، ويستهلكون المحاصيل المزروعة إما استهلاكاً ذاتياً أو هدايا للأقارب والجيران، بينما 36% من العينة استفادوا من المحاصيل المزروعة في التسويق، وجني عائد مادي حيث تم حساب معدل العائد من الإنتاج وبلغ 5.966 \$.

كشفت نتائج الدراسة أن إعادة استخدام المياه المعالجة بالزراعة هو السبب الرئيسي لقبول إنشاء محطة معالجة يليه أسباب أخرى: مثل التوفير في تكلفة نضح الحفرة الامتصاصية، ونقص المياه. كما بينت أن الفوائد التي اكتسبها مجتمع الدراسة هي إعادة استخدام المياه المعالجة في الزراعة، ثم توفير في فاتورة المياه، يليها التوفير في تكلفة نضح الحفرة الامتصاصية، وأخيراً رفع المستوى الصحي. كما أظهرت نتائج الدراسة أن لمحطات المعالجة سلبيات مثل الحشرات والرائحة ثم العبء المادي عند الصيانة والعطل، وعدم الثقة بجودة المياه المعالجة والخارجة من المحطات وصحة المنتجات والمحاصيل المروية بهذه المياه، في حين أن 33% من مجتمع الدراسة عبروا عن رضاهم التام بعدم وجود سلبيات للمحطة.

## 2-6 الاستنتاجات

خرجت الدراسة بمجموعة من الاستنتاجات التي تتعلق بموضوع الدراسة في المنطقة وهي:

- 1- أن ما نسبته 60.6% من مجتمع الدراسة السبب الرئيسي لديهم لقبول إنشاء محطة معالجة هو إعادة استخدام المياه المعالجة بالزراعة.
- 2- أفادت النتائج بأن جميع عينة البحث لا مشكلة لديهم في إعادة استخدام المياه المعالجة في ري الحدائق ولا يوجد أي عائق عندهم لشراء واستهلاك منتجات مروية بمياه معالجة.
- 3- بينت النتائج الفوائد المباشرة من وجود محطات معالجة حسب مجتمع الدراسة كانت كالتالي: إعادة استخدام المياه المعالجة في الزراعة، ثم توفير في فاتورة المياه، يليها توفير في تكلفة نضح الحفرة الامتصاصية وأخيراً رفع المستوى الصحي.
- 4- إن العينة الإحصائية الذين يعتبرون أن لمحطات المعالجة سلبية كان ترتيبهم لهذه السلبية كالتالي: الحشرات والرائحة ثم العبء المادي عند الصيانة والعطل، وعدم الثقة بجودة المياه المعالجة والخارجة من المحطات وصحة المنتجات والمحاصيل المروية بهذه المياه.
- 5- أظهرت النتائج وجود علاقة وثيقة بين تقبل السكان لإعادة استخدام المياه المعالجة، والمستوى التعليمي وهذه الفروقات كانت لصالح غير المتعلمين أي الحاصلين على توجيهي أو أقل لديهم تقبل أكثر.
- 6- بينت النتائج عدم وجود علاقة وثيقة بين الجنس، والدخل، وعدد الأسر المستفيدة، وبين تقبل إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الزراعة.
- 7- أن ما نسبته 86.4% من مجتمع الدراسة الذين قاموا بحضور ورشة العمل التي سبقت إنشاء المحطات؛ يدعمون إنشاء محطة معالجة مركزية للمياه العادمة في منطقتهم.



- 8- أفادت النتائج أن معدل فاتورة المياه انخفض بقيمة \$21/شهرياً و \$252/سنوياً (بنسبة 57%) مما يعني أن استخدام المياه المعالجة لري المحاصيل الزراعية عمل على إيجاد مصادر بديلة وبالتالي توفير في مياه الشرب.
- 9- أشارت النتائج أنه تم الاستفادة من الري بالمياه المعالجة أيضاً عن طريق توفير \$13/سنوياً كانت ترصد لشراء الأسمدة (تم الاستغناء عنها).
- 10- أكدت الدراسة على أن زيادة اهتمام عينة البحث بزراعة نباتات الزينة بعد وجود محطات المعالجة مؤشر واضح على أنها رفعت اهتمامهم بالناحية الجمالية للمنطقة وبالناحية البيئية من حيث تنقية الجو، وتقليل سرعة الرياح والظل بسبب زيادة المساحات المزروعة.
- 11- بينت النتائج أن القطاع الخاص يلعب دوراً مهماً في إنشاء محطات المياه المعالجة (محطات منزلية) فقد وضحت الاستثمار أن 87.9% من الجهات غير الحكومية نفذت مشاريع المحطات.
- 12- أكدت نتائج الدراسة على أن إنشاء محطات معالجة مياه عادمة يعمل على حماية البيئة الفلسطينية بشكل عام من التلوث الناتج عن طفح الحفر الامتصاصية أو تفريغها في الأودية والشوارع العامة، كذلك حماية المصادر الجوفية والسطحية.
- 13- أظهرت النتائج أن إنشاء وحدات معالجة المياه العادمة مقبول بشكل عام لدى مجتمع الدراسة وبدرجة كبيرة.
- 14- من خلال تطبيق التحليل الاقتصادي (نسبة التكاليف-الفوائد) وتحليل صافي القيم الحالية على عينة البحث تبين بأن مشاريع وحدات معالجة المياه العادمة مجدية اقتصادياً سواء للأسر المستفيدة والتي تم تمويلها لإنشاء المحطات، أم لمن يريد من سكان المجتمع أن يقوم بإنشاء محطة معالجة للمياه العادمة.

### 3-6 التوصيات

- 1- مراقبة ورصد، ومتابعة نوعية وكمية المياه العادمة في الضفة الغربية، وتأثيراتها على البيئة المحيطة. وفي هذا الخصوص يجب وضع القوانين والمعايير اللازمة وتنفيذها من خلال ربطها بقوة قضائية وتنفيذية ذات سلطة نافذة.
- 2- العمل على نشر الوعي والتنظيف حول أهمية إنشاء محطات معالجة للمياه العادمة بين الجمهور، وذلك عن طريق الوسائل الإعلامية المتاحة، ونشر دورات تثقيفية عن المياه العادمة وأخطار استخدامها دون معالجة.
- 3- رفع درجة المتابعة والتنسيق بين المؤسسات المنفذة لمشاريع إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة مع الأسر والريف الفلسطيني المستفيد من هذه المشاريع.
- 4- ضرورة إجراء دراسات وأبحاث تدرس الآثار والأبعاد الإيجابية والسلبية على المدى البعيد لاستخدام المياه العادمة المعالجة على البيئة والصحة في منطقة الدراسة، وأبحاث تدرس أيضاً مواقف وقرارات المزارعين لاستعمال هذه المياه.
- 5- النظر إلى إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة كجزء من بنود إدارة المياه المتكاملة والتخطيط لها.
- 6- تكثيف الجهود بين المؤسسات المعنية بإدارة المياه العادمة من أجل إنشاء محطات مركزية لمعالجة المياه العادمة في الريف الفلسطيني في الضفة الغربية.

## المراجع

### • قائمة المصادر والمراجع باللغة العربية

- أبو حمدة، محمد (2012): معلومات حول محطة بيت حنينا المنزلية. مقابلة شخصية. رام الله.
- الاتحاد النوعي للجمعيات العاملة في مجال البيئة (2010): إدارة الطلب على المياه. عمان: وزارة المياه والري الأردنية.
- الادارة العامة للأرصاد الجوية (2011): مؤشرات مختارة للأحوال المناخية في الأراضي الفلسطينية حسب موقع المحطة. رام الله.
- الأشرم، محمود (2001): اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية.
- الأمانة العامة لجامعة الدول العربية (2012): تقرير قطاع فلسطين والأراضي العربية المحتلة. مؤسسة الدراسات الفلسطينية. رام الله.
- بشاشة، ابراهيم (2004): المياه العادمة المستصلحة في الأردن. عمان: المركز الوطني للبحث والارشاد الزراعي.
- تروندالن، جون (2010): المياه والسلام من أجل الناس حلول ممكنة للنزاعات المائية في الشرق الأوسط. منشورات اليونسكو: مجموعة المياه وفض النزاعات.
- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني (1997): التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت. تقرير السكان في الأراضي الفلسطينية. رام الله.
- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني (2000): احصاءات المياه العادمة في الأراضي الفلسطينية. رام الله.
- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني (2009): احصاءات استعمالات الأراضي في الأراضي الفلسطينية 2008. رام الله.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني (2009): الأحوال المناخية في الأراضي الفلسطينية (التقرير السنوي 2008). رام الله.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني (2009): مشروع النشر والتحليل لبيانات التعداد، واقع ظروف السكن في الأراضي الفلسطينية. رام الله.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني (2011): التعداد الزراعي - النتائج النهائية 2010. رام الله.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني (2011): الحسابات القومية بالأسعار الجارية والثابتة 2006-2009. رام الله.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني (2011): مسح التجمعات السكانية في الأراضي الفلسطينية 2010. رام الله.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني (2012): أداء الاقتصاد الفلسطيني 2011. رام الله.

الجيلاني، عبد الجواد، عمر جردان (2007): أهمية استعمال المياه المعالجة في الزراعة العربية وتأثيراتها البيئية. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة أكساد. جامعة الدول العربية.

الحمود، نسرين (2009): الدليل الإرشادي لإدارة المياه الرمادية في الإسكانات الوظيفية والطلابية في الأردن. الجمعية العلمية الملكية: قسم دراسات نوعية المياه.

الخطيب، أحمد السيد (2006): تلوث الماء؛ مصادر، أسباب، أنواع تلوث المياه. جامعة الاسكندرية: كلية الزراعة.

الدلاهمة، سحر (2005): الإدارة المتكاملة لمياه الصرف الصحي في التجمعات السكنية الصغيرة في الأردن. عمان: مركز البحوث البيئية والجمعية العلمية الملكية الأردنية.

رضوان، هشام محمد (2010): " الأهمية الاقتصادية للقطاع الزراعي الفلسطيني". رسالة ماجستير. الأكاديمية العربية في الدنمارك. غزة.

الساعد، زهير الديك، ماهر أبو ماضي (2010): " تقبل سكان ريف محافظة رام الله والبيرة لإستخدام المياه العادمة المعالجة". حلقة بحث. جامعة بيرزيت.

سعيد، وفاء (2006): تقييم فني لاستعمال المياه العادمة المعالجة الناتجة عن محطة تنقية البيرة. رسالة ماجستير. جامعة النجاح الوطنية.

سلطة المياه الفلسطينية (2003): معايير إعادة استخدام المياه المعالجة في فلسطين ودول الجوار. رام الله.

سلطة المياه الفلسطينية (2009): المياه العادمة المنزلية. رام الله.

سلطة المياه الفلسطينية (2011): سعر المياه المشتراه من شركة المياه الاسرائيلية (ميكروت) في الأراضي الفلسطينية حسب المنطقة ونوع الاستخدام، 2010. نظام المعلومات المائية. رام الله.

سلطة المياه الفلسطينية (2011): نظام المعلومات المائية. رام الله.

الشريبي، أحمد خضر (2012): " أزمة المياه و الأمن الغذائي و موارد الأرض المنهكة". مجلة العربي ع 640. ص 174 - 178.

جامعة النجاح الوطنية (2011): العناية بالحدائق المنزلية. كلية الزراعة قسم الانتاج النباتي ووقاية النبات.

شقيرات، مأمون خليل (2012): " الأثر البيئي والاجتماعي والاقتصادي لاستخدام المياه العادمة (حالة دراسية: وادي النار - محافظة بيت لحم)". رسالة ماجستير. جامعة بيرزيت.

صافي، محمود (2007): مشروع انتاج أزهار القطف الجوري والقرنفل باستخدام المياه المستصلحة. عمان: المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا.

الصوراني، غازي (2012): الموارد المائية في الضفة الغربية وقطاع غزة. العراق: الحوار المتمدن.

عبد الماجد، هجو محمد (2001): مخلفات الصرف الصحي: الخواص والمعالجة وإعادة الاستخدام. الرياض: جامعة الملك سعود. دار النشر العلمي والمطابع.

عبد الماجد، هجو محمد (2001): مخلفات الصرف الصحي؛ الخواص والمعالجة وإعادة

الاستخدام. الرياض: جامعة الملك سعود، النشر العلمي والمطابع.

عساف، كارن (2004): الماء حق إنساني - فهم الماء في فلسطين. برلين: مؤسسة هينرش بل.

عفانة، لميس (2010): " إستراتيجيات التنمية المستدامة للأراضي الزراعية في الضفة الغربية - محافظة طوباس

كحالة دراسية". رسالة ماجستير. جامعة النجاح الوطنية.

الفهداوي، فارس العاني (2012): السياسات المائية وانعكاساتها في الأزمة المائية العربية. عمان: دار

الصفاء للنشر والتوزيع.

قطاوي، ملك روجي (2008): " إمكانية النقل الاجتماعي لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة

في الزراعة في محافظة رام الله والبيرة (حالة دراسية: دير دبان)". رسالة ماجستير. جامعة

بيرزيت.

كامل، يوسف (2004): " قضية المياه والمشكلة الغذائية في الضفة الغربية وقطاع غزة". مجلة دراسات

باحث مج 2. ع5. ص144-160.

كوجر، هاشم (2010): " الإطار النظري للتنمية الاقتصادية الزراعية وأهدافها". الحوار المتمدن ع

3156.

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا أسكوا (2003): تكنولوجيايات معالجة المياه العادمة. الأمم

المتحدة: نيويورك.

لجنة الموارد المائية المستدامة للشرق الأوسط (2003): المياه للمستقبل؛ الضفة الغربية، قطاع غزة،

إسرائيل والأردن. عمان: الأهلية للنشر والتوزيع.

المبادرة الإقليمية لإدارة الطلب على المياه في دول شرق المتوسط وشمال افريقيا (2008): مشروع

الإدارة المتكاملة للمياه الرمادية في القطاعات المستهلكة للمياه 2006-2008. الجمعية العلمية

الملكية: مركز بحوث البيئة.

- مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين (2007): مشروع ضمان الوصول لمصادر المياه والمحافظة على ديمومتها والإدارة السليمة من أجل تنمية المناطق الريفية. رام الله.
- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO (2000): دليل استعمال المياه العادمة المعالجة في الري. القاهرة: المكتب الاقليمي للشرق الأدنى.
- مؤسسة تامر للتعليم المجتمعي (1990): " معالجة المياه العادمة- طريقة ملائمة للمناطق الريفية وشبه الريفية". مجموعات خاصة ص21-25. جامعة بير زيت.
- نوفل، عصام (2011): تجارب دول المنطقة بإعادة استخدام المياه المعالجة وخيارات إعادة الاستخدام. ورشة عمل. وزارة الزراعة الفلسطينية. رام الله.
- هانسن، بيتر (2012): تشجيع استخدام المياه الرمادية المكررة في فلسطين. معهد أبحاث السياسات الاقتصادية الفلسطينية (ماس). رام الله.
- وزارة التخطيط والتنمية الإدارية (2011): خارطة تبين منطقة الدراسة. رام الله.
- وزارة الزراعة الفلسطينية (2005): بيانات المدخلات - المخرجات وحسابات الهوامش الاجمالية والريح للدونم الواحد للمحاصيل السنوية المروية والأشجار المثمرة (أوراق غير منشورة).
- رام الله.

• قائمة المصادر والمراجع باللغة الإنجليزية

- Abu Madi, M., Al-Sa'ed, R., Mahmoud, N., and Burnat, J. (2010): Comparative socio-economic study between greywater and cesspit systems in Western Ramallah-Palestine. International development research center.
- Abu Madi, M., Al-Sa'ed, R., Mahmoud, N., Mimi, Z. (2005): Prospects of efficient wastewater management and water reuse in Palestine. EMWater-Project. Ramallah.
- Abu Madi, Maher (2004): "Incentive systems for wastewater treatment and reuse in irrigated agriculture in the MENA region, evidence from Jordan and Tunisia". Ph.D. Thesis. Delft University- Netherlands.
- Abu Madi, Maher (2006): Political economy for environmental planners; lecture notes. Birzeit University. Ramallah.
- Adilah, Ola (2010): "Assessment of wastewater re-use potential in Palestinian rural areas". Master thesis. Birzeit University.
- AHT group (2009): Identification and removal of bottlenecks for extended Use of Wastewater for Irrigation or for other Purposes. Summary report.
- Al-Jamal, Malvena (2004): "Development of a sustainable wastewater management strategy for Palestinian rural areas". Master thesis. Birzeit University.
- Al-Shami, Abdel Hamid (2012): "Economic assessment of the existing onsite wastewater treatment facilities in the Palestinian rural areas". Master thesis. Birzeit University.



- Al-Tamimi, A; Rabi, A; Abu-Rahma, A. (2007): Grey water treatment and reuse in the Palestinian rural Areas. The Palestinian Hydrology Group. Ramallah.
- Alzeer, Imad A.H. (2000): "Assessment of treated wastewater reuse for irrigation in Hebron city". Master thesis. Birzeit University.
- Amer, Ahmad (2011): "Reuse of reclaimed wastewater to irrigate corns designated for animal feeding". Master thesis. Birzeit University.
- Arij, CENTA (2011): Proposed Environmentally Sound Wastewater Management System for the West Bank. Summary report. Ramallah.
- Burnat, Jamal (2009): Assessment study on the Socio-Economic and Environmental Impact of Gray Wastewater Treatment and Reuse System in the Boduins Area (Najadah & Az-Zuweidin) South East Yatta- Hebron governorates. AISPO.
- Burnat, Jamal (2009): Socio-Economic and Environmental Impact Assessment of Household Gray wastewater Systems; Kharbatha Almusbah and other villages Case Study. GTZ.
- FAO (2004): Wastewater treatment and use in agriculture; irrigation and drainage. Paper 47. Italy.
- Fisher, F., Huber-Lee, A., et al. (2005): Liquid Assets; An economic approach for water management and conflict resolution in the Middle East and beyond. Resources for the future. Washington, USA.
- Friedler, Eran (2001): Water re-use an integral part of water resources

- Froukh, Loay (2007): Water Resources Planning and Management. Palestine - West Bank.
- International Development Research Center "IDRC" (2008). Water as human rights. Canada. [www.idrc.ca](http://www.idrc.ca)
- Jarrar, Aiman (2012): Water sector status; legal and institutional aspects. PWA. Ramallah.
- Kfourri, Calaire (2009): Water Reuse; Cost Benefit Analysis (Morocco example). Water week. Sweden.
- Littlefair, Kim (1998): Willingness to pay for Water at the household level; individual financial responsibility for water consumption. Water Issues study Group, University of London.
- Mahmoud, N., Burnat, J. (2011): Evaluation of on-site grey wastewater treatment plants performance in Bilien and Beit-Diko villages/ Palestine. Ramallah.
- Mateo, Javier (2012): An economic framework for wastewater irrigation; Cost-benefit analysis and financial considerations. FAO.
- MEDAWARE (2005): Development of tools and guidelines for the promotion of the sustainable urban wastewater treatment and reuse in the agricultural production in the Mediterranean countries. Environmental Quality Authority .Palestine.
- Metcalf & Eddy, Inc. (2007): Water reuse: issues, technologies, and applications. USA.
- Ministry of Planning and Administrative Development (2011): Department of Spatial Planning, available at MoPAD Data Base, Ramallah-Palestine.

- Mogheir, Y., Abu Hujair, T., Zomlot, Z., Ahmed, A., Fatta, D. (2003): Treated Wastewater Reuse in Palestine. Environment Quality Authority (EQA). Ramallah.
- Nofal, I., Zimmo, O. (2010): Treated wastewater reuse policies, practices and prospects in Palestine; a special focus on agriculture. Ramallah.
- Nofal, Issam (1998): "Water management in small ground water irrigation schemes in Palestine; case study Qalqilia district". Master thesis. Delft University- Netherlands.
- Palestinian Water Authority (2012): Water supply report for West bank and Gaza. Ramallah.
- PARC (2010): Utilization of reclaimed wastewater for olive irrigation (Sir, 2008-2010). Ramallah.
- Saleh, Rema' M. (2009): A benefit-cost analysis of treated wastewater reuse for irrigation in Tubas. Master thesis. Al-Najah National University.
- Shonnar, Beesan (2007): "Households' Affordability and Willingness to Pay for Water and Wastewater Services in Ramallah and Al-Bireh District, Palestine". Master thesis. Birzeit University.
- Snyder, C., Nicholson, W. (2005): Microeconomic theory; tenth edition. Thomson higher education. Canada.
- Thaher, Rehab (2012): "Drivers and barriers of house onsite grey water treatment and reuse in Palestinian rural areas". Master thesis. Birzeit University.
- World Bank (1998): From scarcity to security. USA.

World Bank (2009): Assessment of restriction on Palestinian water sector development. Report No. 47657-GZ. Washington.

World Health Organization (2012): The challenge of extending and sustaining services. UN-water global annual assessment of sanitation and drinking-water (GLAAS) Report. WHO Library. Switzerland.

- **Website:**

<http://www.who.int/en/>

<http://www.waterpolicy.net/>

<http://www.hwe.org.ps/>

<http://www.fao.org/nr/water/>

<http://www.aht-group.com/>

[www.pwa.ps](http://www.pwa.ps)

[www.phg.org](http://www.phg.org)

<http://www.palestine-studies.org>

## ملحق 1

## استبيان لجمع بيانات المستفيدين من محطات المعالجة المركزية

1- معلومات عامة عن الاستثمار		
1.1	اسم الباحث	
1.2	تاريخ تعبئة الاستثمار	20.../...../.....
1.3	رقم الاستثمار	
2- معلومات عامة عن المستفيدين من وحدة المعالجة		
2.1	المحافظة	
2.2	اسم البلدة	
2.3	عدد الأسر التي تخدمها المحطة	
2.4	عدد أفراد الأسرة المخدومين بوحدة المعالجة	
3- معلومات عامة عن وحدة المعالجة		
3.1	التقنية المستخدمة	
3.2	تاريخ إنشاء وحدة المعالجة	
3.3	الجهة المنفذة	1. حكومية 2. غير حكومية محلية
3.4	العمر الافتراضي للوحدة (السنة)	
3.5	القدرة التشغيلية لوحدة المعالجة	
3.6	نسبة ما تغطيه المحطة من القرية	1. جزئي 2. كلي
4- مراقبة وحدة المعالجة		
4.1	هل تقوم الجهة المنفذة بزيارتكم للإطلاع على وضع المحطة؟	1. بشكل دوري 2. بشكل غير دوري فقط في الفترة الأولى بعد تركيب المحطة 3. لا
4.2	هل تقوم الجهة المنفذة بأخذ عينات للتأكد من فاعلية المحطة؟	1. بشكل دوري 2. بشكل غير دوري فقط في الفترة الأولى بعد تركيب المحطة 3. لا

5- الرضى عن نظام الصرف الصحي		
5.1	ما هو السبب الرئيسي لقبول إنشاء محطة المعالجة؟	1. نقص المياه 2. لأنها ممولة من جهات مانحة 3. توفير تكلفة نضح الحفرة الامتصاصية 4. إعادة استخدام المياه المعالجة في الزراعة
5.2	ما مدى رضى الناس عن محطة المعالجة؟	1. راض جداً 2. راض 3. غير راض
5.3	هل يتم استخدام المياه المعالجة في الري؟	1. نعم (حدد النسبة) 2. لا
5.4	إذا كانت الإجابة "لا" فما هو السبب؟	1. عدم وجود مساحة أراضي كافية 2. عدم تقبل الناس 3. أخرى
5.5	مساحة الأرض المروية قبل إنشاء وحدة المعالجة (دونم)	
5.6	مساحة الأرض المروية بعد إنشاء وحدة المعالجة (دونم)	
5.7	هل تم استبدال المياه العذبة بالمياه المعالجة في عملية الري (حدد المساحة)	1. نعم 2. لا 3. غالباً
5.8	نوع المحاصيل المروية بالمياه المعالجة	1. أشجار مثمرة 2. محاصيل علفية 3. أخرى
5.9	نظام الري المستخدم في الزراعة	1. تنقيط 2. سطحي 3. رشاشات 4. أخرى
5.10	كيف يتم التصرف بمنتجات المحاصيل المروية بالمياه المعالجة؟	1. استهلاك ذاتي _____ % 2. تسويق _____ %
5.11	هل يتم الفصح عند التسويق بأنها تروى بمياه معالجة؟	1. نعم 2. لا 3. أحياناً
5.12	هل تواجه مشكلة في تسويق هذا المنتج؟	1. نعم 2. لا 3. أحياناً
5.13	ما هي تكلفة نقل المنتج الى مكان التسويق؟ (شيكل)	
5.14	ما هو سعر كغم من المحاصيل المروية	

	بالمياه المعالجة؟	
1. واثق 2. متشكك 3. غير واثق	5.15 ما مدى ثقتك بنوعية المياه المعالجة وصحة المنتج؟	

6- تكلفة إنشاء وحدة المعالجة		
	6.1	تكلفة إنشاء المحطة (شيكل)
	6.2	التكاليف السنوية لصيانة المحطة (قطع الغيار) بالتفاصيل:
	6.3	التكاليف الشهرية التشغيلية للمحطة بالتفاصيل:
	6.4	عدد العمال في المحطة
	6.5	ساعات العمل الشهرية اللازمة لتشغيل المحطة
فاتورة الكهرباء الحالية (شيكل/شهرياً) فاتورة الكهرباء قبل وجود وحدة المعالجة (ش/شهرياً) مقدار الازدياد في فاتورة الكهرباء (ش/شهرياً)	6.6	مقدار الطاقة التي تستهلكها وحدة المعالجة
ما هي ساعات عمل المحرك اليومية تكلفة الكهرباء لكل ساعة التكلفة الشهرية للكهرباء	6.7	مقدار الطاقة التي تستهلكها وحدة المعالجة من خلال حساب ساعات عمل المحرك (ش/شهرياً)
	6.8	ما هي تكلفة نظام الري؟
	6.9	ما هو طول الشبكة؟
	6.10	العمر الافتراضي للشبكة
	6.11	ما هي مساحة الأرض التي تشغلها المحطة (م <sup>2</sup> )
	6.12	ما هو سعر الأرض في المنطقة لكل (م <sup>2</sup> )
	6.13	ما هي تكلفة تجهيز وتحضير الأرض لبناء المحطة (من استخدام معدات وتكلفة تخطيط وعمل من المهندسين وغيرها)؟
1. اتسباب طبيعي 2. بالضح	6.14	كيف يتم نقل المياه المعالجة من المحطة للأراضي المروية؟
	6.15	إذا كان النقل يتم بالضح، ما هي تكلفة المضخات والآببيب في المحطة؟

7- نظام التشغيل في محطة المعالجة		
7.1	من المسؤول عن إدارة وتشغيل المحطة؟	1. الهيئة المحلية 2. جهة خاصة 3. غير ذلك/حدد
7.2	الدرجة العلمية للمسؤول عن المحطة؟	1. توجيبي أو أقل 2. درجة جامعية 3. ماجستير أو أعلى

8- المياه العادمة كمصدر للمياه والسماذ		
8.1	سعر المتر المكعب من المياه (شيكل)	
8.2	كمية المياه المعالجة (م <sup>3</sup> /يوم) وكيف يتم التصرف بالزائدة عن الحاجة	
8.3	هل يدفع المزارعون مقابل استخدام المياه المعالجة	1. نعم (حدد) 2. لا
8.4	ما هو المبلغ المدفوع (شيكل/م <sup>3</sup> )	

9- تأثير وحدة المعالجة على الأمن الغذائي		
إذا كانت المياه المعالجة تستخدم لري الأشجار المثمرة أجب من 9.1-9.4		
9.1	ما هي نسبة الأشجار التي يتم ريها بالمياه المعالجة (%)	
9.2	ما هي نسبة الاعتماد على المياه المعالجة في الري (%)	
9.3	ما مدى تحسن حالة الأشجار بعد ريها بالمياه المعالجة من حيث ازدياد خضرتها ونموها	1. تحسن بشكل كبير 2. تحسن متوسط 3. تحسن بسيط 4. لم تتأثر
9.4	ما مدى تحسن حال الأشجار بعد ريها بالمياه المعالجة من حيث إنتاج الثمار	1. زاد إنتاج الثمر بشكل كبير 2. ازدياد قليل 3. لم يتأثر 4. قل إنتاج الثمر
إذا كانت المياه المعالجة تستخدم لري نبات الزينة المزروع في البلد أجب من 9.5-9.8		
9.5	مساحة الأرض المزروعة بنبات الزينة قبل وجود وحدة المعالجة	
9.6	مساحة الأرض المزروعة بعد وجود وحدة المعالجة (م <sup>2</sup> )	
9.7	ما هي نسبة الاعتماد على المياه المعالجة في الري (%)	



9.8	ما هي جودة وحالة النباتات وهي تروى بالمياه المعالجة؟	1. جيدة 2. مقبولة 3. سيئة
-----	--	---------------------------------

10- التأثير الجانبي		
10.1	هل يصدر روائح كريهة من نظام الصرف الصحي؟	1. غالباً 2. أحياناً 3. نادراً 4. لا
10.2	ما هو السعر المناسب للمياه العادمة المعالجة لاستخدامها في الزراعة؟	
10.3	هل قمتم بحضور أو عمل اي ورشة عمل عن المياه العادمة المعالجة في الزراعة؟	1. نعم 2. لا
10.4	هل توافق على شراء منتجات زراعية مروية بمياه عادمة معالجة؟	1. نعم 2. لا
10.5	كيف أثر نظام الصرف الصحي على انتشار الحشرات في البلد	
10.6	هل يوجد مشاكل مع الناس بسبب المحطة	1. نعم 2. لا
10.7	هل تنصح بتطبيق نظام الصرف الصحي في منطقتك	1. نعم 2. لا

11- تأثير المحطة على الوضع الصحي في البلد		
11.1	هل يتعرض العاملين في المحطة لملامسة مباشرة للمياه العادمة	1. كثيراً 2. أحياناً 3. نادراً 4. لا تتعرض مطلقاً
11.2	هل يخفف نظام الصرف الحي من الإصابة بالأمراض نتيجة التقليل من التلوث؟	1. نعم 2. لا 3. لا أعرف
11.3	هل لاحظت انتشار أي مرض وبائي بعد تركيب المحطة	1. نعم 2. لا

12- متفرقات		
12.1	ما هي الفوائد التي جنتها البلد من محطة المعالجة المستخدمة	1. توفير تكلفة نضح حفرة الامتصاص 2. اعادة استخدام المياه المعالجة في الزراعة 3. توفير في فاتورة المياه 4. رفع المستوى الصحي 5. فرصة عمل جديدة 6. غير ذلك/ حدد
12.2	ما هي سلبيات نظام الصرف الصحي المستخدم في البلد؟	1. عدم الثقة بجودة المياه وصحة المنتج 2. عيب مادي عند الصيانة والعطل 3. الحشرات والرائحة 4. سيلان المحطة 5. صيانة المحطة وتشغيلها 6. غير ذلك/ حدد
12.3	هل هناك أي ملاحظات أخرى ذات علاقة بنظام الصرف الصحي تود ذكرها	
12.4	التوصيات	
13- معلومات المبحوث		
	رقم الهاتف	رقم الفاكس

## ملحق 2

## استبيان لجمع بيانات المستفيدين من محطات المعالجة المنزلية

1- معلومات عامة عن الاستثمار		
1.1	اسم الباحث	
1.2	تاريخ تهيئة الاستثمار	20..../...../.....
1.3	رقم الاستثمار	
2- معلومات عامة عن المستفيدين من وحدة المعالجة		
2.1	الجنس	1. ذكر 2. أنثى
2.2	المحافظة	
2.3	اسم البلدة	
2.4	عدد الأسر التي تخدمها المحطة	
2.5	عدد أفراد الأسرة المخدومين بوحدة المعالجة	
2.6	معدل دخل الأسرة (شيكل/شهرياً)	1. أقل من 2000 شيكل 2. 2000-4000 3. 4001-8000 4. أكثر من 8000
3- معلومات عامة عن وحدة المعالجة		
3.1	نوع النظام المستخدم	1. معالجة مياه رمادية 2. معالجة مياه سوداء
3.2	تاريخ إنشاء وحدة المعالجة	
3.3	الجهة المنفذة	2. حكومية 3. غير حكومية محلية
3.4	العمر الافتراضي للوحدة (السنة)	
3.5	القدرة التشغيلية لوحدة المعالجة	
4- مراقبة وحدة المعالجة		
4.1	هل تقوم الجهة المنفذة بزيارتكم للإطلاع على وضع المحطة؟	4. بشكل دوري 5. بشكل غير دوري فقط في الفترة الأولى بعد تركيب المحطة 6. لا
4.2	هل تقوم الجهة المنفذة بأخذ عينات للتأكد من فاعلية المحطة؟	4. بشكل دوري 5. بشكل غير دوري فقط في الفترة الأولى بعد تركيب المحطة 6. لا

5- الرضى عن نظام الصرف الصحي		
5.1	ما هو السبب الرئيسي لقبول إنشاء محطة المعالجة؟	5. نقص المياه 6. لأنها ممولة من جهات مانحة 7. توفير تكلفة نضح الحفرة الامتصاصية 8. إعادة استخدام المياه المعالجة في الزراعة
5.2	ما مدى رضاك عن محطة المعالجة؟	4. راض جداً 5. راض 6. غير راض
5.3	هل يوجد بئر لجمع مياه الأمطار؟	1. نعم 2. لا
5.4	هل تتوفر حديقة منزلية (أرض زراعية)؟	1. نعم 2. لا
5.5	ما هي مساحة الحديقة المنزلية م <sup>2</sup>	
5.6	هل يتم استخدام المياه المعالجة في الري؟	3. نعم (حدد النسبة) 4. لا (إذا كان الجواب لا انتقل إلى السؤال التالي)
5.7	إذا كانت الإجابة "لا" فما هو السبب؟	4. عدم وجود مساحة أراضي كافية 5. عدم تقبل الناس 6. أخرى
5.8	مساحة الأرض المروية قبل إنشاء وحدة المعالجة (م <sup>2</sup> )	
5.9	مساحة الأرض المروية بعد إنشاء وحدة المعالجة (م <sup>2</sup> )	
5.10	هل كنت تستخدم المياه المزودة من الشبكة في ري الحديقة قبل وجود وحدة المعالجة	4. نعم 5. لا 6. أحياناً
5.11	نوع المحاصيل المروية بالمياه المعالج	4. أشجار مثمرة 5. محاصيل علفية 6. أخرى
5.12	نظام الري المستخدم في الزراعة	2. تنقيط 2. سطحي
5.13	كيف يتم التصرف بمنتوج الحديقة؟	3. استهلاك ذاتي _____ % 4. تسويق _____ % 5. هدايا _____ %
5.14	هل يتم الفصح عند التسويق بأنها تروى بمياه معالجة؟	4. نعم 5. لا 6. أحياناً

5.15	هل تواجه مشكلة في تسويق هذا المنتج؟	4. نعم 5. لا 6. أحياناً
5.16	ما هي تكلفة نقل المنتج الى مكان التسويق؟ (شيكل)	
5.17	ما هو سعر كغم من المحاصيل المروية بالمياه المعالجة؟	
5.18	ما مدى ثقتك بنوعية المياه المعالجة وصحة المنتج؟	4. واثق 5. متشكك 6. غير واثق
5.19	لأصحاب نظام معالجة المياه الرمادية، ما هو النظام المستخدم للتخلص من المياه السوداء؟	1. حفرة امتصاصية 2. نظام خاص 3. غير ذلك/حدد
5.20	ما مدى رضاك عن نظام المياه السوداء؟	1. راض جداً 2. راض 3. غير راض

6- تكلفة إنشاء وحدة المعالجة	
6.1	تكلفة إنشاء المحطة (شيكل)
6.2	التكاليف السنوية لصيانة المحطة (قطع الغيار) بالتفاصيل:
6.3	التكاليف الشهرية التشغيلية للمحطة بالتفاصيل:
6.4	عدد العمال في المحطة
6.5	ساعات العمل الشهرية اللازمة لتشغيل المحطة
6.6	مقدار الطاقة التي تستهلكها وحدة المعالجة
	فاتورة الكهرباء الحالية (شيكل/شهرياً) _____ فاتورة الكهرباء قبل وجود وحدة المعالجة (ش/شهرياً) _____ مقدار الازدياد في فاتورة الكهرباء (ش/شهرياً)
6.7	مقدار الطاقة التي تستهلكها وحدة المعالجة من خلال حساب ساعات عمل المحرك (ش/شهرياً)
	ما هي ساعات عمل المحرك اليومية _____ تكلفة الكهرباء لكل ساعة _____ التكلفة الشهرية للكهرباء _____

إذا كان النظام المستخدم هو لمعالجة المياه الرمادية: أجب 6.8، 6.9		
6.8	هل كان نظام جمع المياه الرمادية مفصول عن المياه السوداء في التمديدات الداخلية للمنزل قبل وجود وحدة المعالجة؟	1. نعم 2. لا
6.9	ما هي تكلفة فصل نظام الجمع؟	شيكل _____
6.10	ما هي تكلفة نظام الري؟	
6.11	ما هو طول الشبكة	
6.12	العمر الافتراضي للشبكة	
6.13	ما هي مساحة الأرض التي تشغلها المحطة (م <sup>2</sup> )	
6.14	ما هو سعر الأرض في المنطقة لكل (م <sup>2</sup> )	
6.15	ما هي تكلفة تجهيز وتحضير الأرض لعمل المحطة (من استخدام معدات وتكلفة تخطيط)؟	
6.16	كيف يتم نقل المياه المعالجة من المحطة للحديقة	3. انسياب طبيعي 4. بالضخ
7- نظام التشغيل في محطة المعالجة		
7.1	من المسؤول عن إدارة وتشغيل المحطة؟	4. الأب 5. الأم 6. الابن 7. غير ذلك/حدد
7.2	الدرجة العلمية للمسؤول عن المحطة؟	2. توجيبي أو أقل 3. ماجستير أو أعلى 2. درجة جامعية
8- المياه العادمة كمصدر للمياه والسماذ		
8.1	فاتورة المياه الحالية (شيكل/شهرياً)	
8.2	فاتورة المياه قبل وجود وحدة المعالجة (شيكل/شهرياً)	
8.3	سعر المتر المكعب من المياه (شيكل)	

8.4	كمية المياه المعالجة (م <sup>3</sup> /يوم) وكيف يتم التصرف بالزائدة عن الحاجة
8.5	تكلفة استخدام الأسمدة قبل وجود وحدة المعالجة (شيكل/سنة)
8.6	تكلفة استخدام الأسمدة بعد وجود وحدة المعالجة (شيكل/سنة)

9- تأثير وحدة المعالجة على الأمن الغذائي	
إذا كانت المياه المعالجة تستخدم لري الأشجار المثمرة أجب من 9.1-9.4	
9.1	ما هي نسبة الأشجار التي يتم ريها بالمياه المعالجة (%)
9.2	ما هي نسبة الاعتماد على المياه المعالجة في الري (%)
9.3	ما مدى تحسن حالة الأشجار بعد ريها بالمياه المعالجة من حيث ازدياد خضرتها ونموها
5. تحسن بشكل كبير 6. تحسن متوسط 7. تحسن بسيط 8. لم تتأثر	
9.4	ما مدى تحسن حال الأشجار بعد ريها بالمياه المعالجة من حيث إنتاج الثمار
5. زاد إنتاج الثمر بشكل كبير 6. ازدياد قليل 7. لم يتأثر 8. قل إنتاج الثمر	
إذا كانت المياه المعالجة تستخدم لري نبات الزينة أجب من 9.5-9.8	
9.5	مساحة الأرض المزروعة بنبات الزينة قبل وجود وحدة المعالجة
9.6	مساحة الأرض المزروعة بعد وجود وحدة المعالجة (م <sup>2</sup> )
9.7	ما هي نسبة الاعتماد على المياه المعالجة في الري (%)
9.8	ما هي جودة وحالة النباتات وهي تروى بالمياه المعالجة؟
1. جيدة 2. مقبولة 3. سيئة	

10- التأثير الجانبي		
10.1	هل يصدر روائح كريهة من نظام الصرف الصحي؟	5. غالباً 6. أحياناً 7. نادراً 8. لا
10.2	ما هي شدة هذه الروائح؟	1. قوية 2. متوسطة 3. خفيفة
10.3	هل قمت بحضور اي ورشة عمل عن المياه العادمة المعالجة في الزراعة؟	3. نعم 4. لا
10.4	هل تؤيد عمل محطة معالجة مركزية للمياه العادمة في منطقتك؟	1. نعم 2. لا
10.5	هل توافق على شراء منتجات زراعية مروية بمياه عادمة معالجة؟	3. نعم 4. لا
10.6	كيف أثر نظام الصرف الصحي على انتشار الحشرات حول المنزل	
10.7	هل لديك مشاكل مع الجيران بسبب المحطة	3. نعم 4. لا

11- تأثير المحطة على الوضع الصحي في المنزل		
11.1	هل تتعرض الأسرة لملامسة مباشرة للمياه العادمة	5. كثيراً 6. أحياناً 7. نادراً 8. لا تتعرض مطلقاً
11.2	هل يخفف نظام الصرف الصحي من الإصابة بالأمراض نتيجة التقليل من التلوث؟	4. نعم 5. لا 6. لا أعرف
11.3	هل لاحظت انتشار أي مرض وبائي بعد تركيب وحدة المعالجة	3. نعم 4. لا



12- متفرقات		
7. توفير تكلفة نضح حفرة الامتصاص 8. اعادة استخدام المياه المعالجة في الزراعة 9. توفير في فاتورة المياه 10. رفع المستوى الصحي 11. فرصة عمل جديدة 12. غير ذلك/ حدد	12.1 ما هي الفوائد التي جنيتها من محطة المعالجة المستخدمة	
7. عدم الثقة بجودة المياه وصحة المنتج 8. عيب مادي عند الصيانة والعطل 9. الحشرات والرائحة 10. سيلان المحطة 11. صيانة المحطة وتشغيلها 12. غير ذلك/ حدد	12.2 ما هي سلبيات نظام الصرف الصحي الذي تستخدمه؟	
1. نعم 2. لا	12.3 لو طلب منك إنشاء المحطة على نفقتك الخاصة فهل ستقوم بذلك	
	12.4 هل هناك أي ملاحظات أخرى ذات علاقة بنظام الصرف الصحي تود ذكرها	
	12.5 التوصيات	

13- معلومات المبحوث		
رقم الهاتف	رقم الفاكس	مصدر البيانات

## ملحق 3

جدول بمحطات المياه العادمة المعالجة الموجودة على مستوى المناطق الريفية في الضفة الغربية

## Treatment Plant in West Bank

Governorate	Village	Capacity	No. of beneficiaries	Year of Construction	Implemented of Agency
Ramallah	Al Mazr'a Algharbiya		Serve 60 PE	2005	PWEG
	Jifna		17		
	Qebia	0.5m <sup>3</sup> /d	3 onsite serves: 12, 13, 16	2005-2006	ARIJ+ UAWC
	Kharbtha Almusbah		3 onsite serves: 15, 18, 20		PWEG
	Qattana		12	2007	
	Dura Al Qara'		2 onsite serves 14, 3 onsite serves: 25,30,42	2008	
	Beit Sira		17		PARC
	Deir Ibzi'		12	2002&2006	PHG
	Ras karkar		12		
	Jabl-Alnejme		300		
	Bel'in		12		
	Alqubeba		12 (1 unit)		
Rafat		12 (2 unit)			
Nablus	Ijnisinia		336	2002	PHG
	Beit Mareen				PHG
	Talfit		2 onsite serves: 12, 15		
Tulkarem	Attil	14m <sup>3</sup> /d		March, 2007	PARC
	Zeta	14m <sup>3</sup> /d		March, 2008	PARC
Qalqiliya	Haja				PHG
	Sir	14m <sup>3</sup> /d		Dec, 2006	PARC
Salfit	Bedya	11.2m <sup>3</sup> /d		Sep, 2007	PARC

Hebron	Kharas	120m <sup>3</sup> /d	2000	2002	PHG
	Nubba	15m <sup>3</sup> /d		Dec, 2002	PARC
	Deir Samit	(15m <sup>3</sup> /d)	40 house+ school (400)	2001	PHG
	Bani Nai'm	0.75m <sup>3</sup> /d		2007-2009	ARIJ
	Yatta	8 onsite: 2 serves 12; 3 serves 15, 3 serves: 14, 20, 21			
	Halhul	1m <sup>3</sup> /d	4-10	2008-2010	ARIJ
	Beit Ummar		4-10		
	Beit Kahil		6-10		
	Taffuh		12		
	Ash Shuyukh		7-10		
	Al- Rmadeen		16 family		
	Al-Njajdeh		100		
Alsamoo		3 onsite: first one serves 12, second; 13, third:21			
East Jerusalem	Beit anan		12		
	Beit Hanina		12 (1 unit)		
Jenin	Sanour		12	2002	ARIJ
	Seir		12		
	Meselyia		12		
	Al-Jdayidah		15		
	Rabah		13		
Tubas	Tayaseer		2 onsite serves 12 each		
Bethlehem	Nahhalin	50m <sup>3</sup> /d	6-15	2007	ARIJ
	Battir	1m <sup>3</sup> /d	30 3-9	2008-2010	
	Husan		2-10		
	Al-Khadir		4-11		
	Al' Ubiydia	1m <sup>3</sup> /d	4-10		
	Dar Salah		12		
	Al walaja		30		
	Alshawawra				

## ملحق 4

## مؤشرات مختلفة

جدول (1): كمية المطر السنوي في الأراضي الفلسطينية حسب السنة وموقع المحطة، 1998-2010  
(ملم)

السنة													موقع المحطة
2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	
336.5	593.1	248.8	232.5	..	431.1	424.8	649.3	..	311.8	477.6	237.4	388.0	جنين
391.9	627.9	406.9	581.9	..	585.8	547.3	770.2	..	557.9	784.4	290.0	531.3	طولكرم
508.6	576.9	460.2	574.0	..	790.5	638.5	942.7	..	505.0	835.3	343.2	556.7	نابلس
502.1	575.2	503.6	543.9	..	..	..	654.2	..	364.8	..	..	302.2	رام الله
124.2	115.7	118.8	115.2	..	117.0	128.5	194.0	..	148.4	152.8	48.7	90.1	أريحا
393.7	418.2	376.3	447.8	..	475.9	570.8	538.7	..	520.1	681.8	243.4	328.2	الخليل
..	..	..	405.1	..	260.5	408.3	524.8	..	436.7	563.3	196.5	241.1	غزة

المصدر: (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2010).

جدول (2): المساحة المزروعة بالمحاصيل الحقلية والخضروات وأشجار البستنة (دونم) في الأراضي

الفلسطينية حسب نمط الري 2010/2009

المجموع	نمط الري			نوع المحصول
	غير مبين	بعلي	مروي	
241935.87	-	232746.53	9189.34	محاصيل حقلية
127256.73	1473.35	16541.43	109241.95	خضروات
542362.96	3397.27	478968.65	59997.04	اشجار البستنة
911555.62	4870.6	728.256.66	178428.33	المجموع

المصدر: (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2011).

جدول (3): كمية الضخ من الآبار الجوفية في الأراضي الفلسطينية حسب المحافظة والاستخدام، 2010

(الكمية: مليون م<sup>3</sup>/السنة)

المجموع	كمية الضخ والاستخدام		المحافظة
	زراعي	منزلي	
244.0	119.1	124.9	الأراضي الفلسطينية
71.6	38.1	33.5	الضفة الغربية
7.6	4.0	3.6	جنين
9.1	8.4	0.7	طوباس
13.7	9.5	4.2	طولكرم
8.2	0.9	7.3	نابلس
10.9	7.6	3.3	قلقيلية
3.6	-	3.6	رام الله والبيرة والقدس
7.7	7.7	-	أريحا والأغوار
3.2	-	3.2	بيت لحم
7.6	-	7.6	الخليل
172.4	81.0	91.4	قطاع غزة

المصدر: (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2010).

جدول (4): مؤشرات زراعية مختارة حول إنتاج المحاصيل الزراعية في الأراضي الفلسطينية،

2011/2010

المساحة: دونم، العدد: شجرة	
المؤشر	2011/2010
المساحة الكلية المزروعة	1,034,901
مساحة أشجار البستنة	659,894
عدد أشجار البستنة	13,304,969
مساحة الخضراوات	129,593
مساحة المحاصيل الحقلية	245,414

المصدر: (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2011).

جدول (5): سعر المياه المشتراه من شركة المياه الاسرائيلية (ميكروت) في الأراضي الفلسطينية حسب المنطقة ونوع الاستخدام، 2010 (الوحدة: شيكل جديد/م<sup>3</sup>) (سلطة المياه الفلسطينية، 2011).

نوع الاستخدام		المنطقة
زراعي <sup>(1)</sup>	منزلي	
0.4	2.6	الأراضي الفلسطينية
0.4	2.4	الضفة الغربية
-	3.9	القدس
-	2.1	قطاع غزة

جدول (6): أهم المؤشرات الاقتصادية الخاصة بالقطاع الزراعي في الأراضي الفلسطينية

السنة								المؤشر
2009		2008		2007		2006		
النسبة من إجمالي الأنشطة	القيمة	النسبة من إجمالي الأنشطة	القيمة	النسبة من إجمالي الأنشطة	القيمة	النسبة من إجمالي الأنشطة	القيمة	
6.7	766.1	7.5	781.1	8.5	745.0	9.0	718.0	الإنتاج الزراعي
5.5	373.8	5.7	355.7	5.6	292.8	5.8	267.5	القيمة المضافة
8.4	392.3	10.2	425.4	12.5	452.2	13.5	450.5	الاستهلاك الوسيط

المصدر: (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2011. القيمة بالمليون دولار أمريكي).

جدول (7): ملخص للمؤشرات الديمغرافية في الأراضي الفلسطينية حسب المنطقة

المنطقة		الأراضي الفلسطينية	المؤشر
قطاع غزة	الضفة الغربية		
1,644	2.649	4.293	عدد السكان منتصف العام (مليون) 2012
4,505	468	713	الكثافة السكانية منتصف العام (فرد/كم <sup>2</sup> ) 2012
2103.	103.2	103.2	نسبة الجنس 2012
3.5	2.6	3.0	معدل الزيادة الطبيعية 2012
70.7	71.7	71.3	توقع البقاء على قيد الحياة (ذكور) 2012
73.5	74.5	74.1	توقع البقاء على قيد الحياة (إناث) 2012
6.3	5.6	5.8	متوسط حجم الاسرة 2011
4.9	3.8	4.1	معدل الخصوبة الكلي 2010
22.4	18.2	20.0	معدل وفيات الرضع 2010

المصدر: (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2012).

جدول (8): مؤشرات مختارة للأحوال المناخية في الأراضي الفلسطينية حسب موقع المحطة، 2011

المؤشر				موقع المحطة
درجة الحرارة	معدل حرارة الهواء العظمى	معدل حرارة الهواء الدنيا	معدل الرطوبة النسبية	
(م)	(م)	(م)	%	
20.2	25.5	15.8	70	جنين
22.4	25	16.9	61	طولكرم
17.8	23.1	13.7	66	نابلس
16.1	20.2	13.2	62	رام الله
24.4	30.3	18	45	أريحا
15.8	20.5	12.3	65	الخليل
..	..	..	..	غزة

المصدر: (الإدارة العامة للأرصاد الجوية، 2011).

## ملحق 5

### صور العمل الميداني



محاصيل علفية وأشجار زيتون في القدس/بيت حنينا (2012/4/8)





رام الله/دورا القرع 2011/4/2



بيت بلاستيكي في بيت حنينا





تلوث بيئي ناتج عن تدفق المياه العادمة في قلقيلية/حجة (2012/2/12).



محطة معالجة منزلية في الخليل/ بيت أمر (2102/2/22).



محطة معالجة مركزية في طولكرم/ عتيل (2102/2/13).