The Islamic University–Gaza

Research and Postgraduate Affairs

Faculty of Arts

Master of Geographically

الجامعـــة الإســـلاميـة – غـزة

شئون البحث العلمي والدراسات العليا

كليـــــــــــــــــــة الآداب

ماجستير جغرافيـــــــــــــــا

خصائص مياه الشرب في محافظة خان يونس

Characteristics of Drinking Water in Khan Younis Governorate

إِعدَادُ البَاحِثِ

محمد دياب محمود علوان

إِشرَافُ

الأستاذ الدُكتُور

نعيم سلمان بارود

قُدمَ هَذا البحثُ اِستِكمَالاً لِمُتَطلباتِ الحُصولِ عَلى دَرَجَةِ الْمَاجِستِيرِ
فِي الجغرافيا بِكُليةِ الآداب فِي الْجَامِعَةِ الإِسلامِيةِ بِغَزة

ابريل/2017م – رجب/1438هـ

إقـــــرار

أنا الموقع أدناه مقدم الرسالة التي تحمل العنوان:

خصائص مياه الشرب في محافظة خان يونس
Characteristics of Drinking Water in Khan Younis Governorate

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الرسالة إنما هو نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وأن هذه الرسالة ككل أو أي جزء منها لم يقدم من قبل الآخرين لنيل درجة أو لقب علمي أو بحثي لدى أي مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

Declaration

I understand the nature of plagiarism, and I am aware of the University's policy on this.

The work provided in this thesis, unless otherwise referenced, is the researcher's own work, and has not been submitted by others elsewhere for any other degree or qualification.

Student's name:	محمد دياب محمود علوان	اسم الطالب:
Signature:	محمد دياب علوان	التوقيع:
Date:	11-4-2017	التاريخ:

بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية غزة
The Islamic University of Gaza

مكتب نائب الرئيس للبحث العلمي والدراسات العليا هاتف داخلي 1150

الرقم: ج س غ/35/ Ref:

التاريخ: 2017/02/27م Date:

نتيجة الحكم على أطروحة ماجستير

بناءً على موافقة شئون البحث العلمي والدراسات العليا بالجامعة الإسلامية بغزة على تشكيل لجنة الحكم على أطروحة الباحث/ **محمد دياب محمود علوان** لنيل درجة الماجستير في **كلية *الآداب*/ قسم الجغرافيا** وموضوعها:

خصائص مياه الشرب في محافظة خان يونس

وبعد المناقشة العلنية التي تمت اليوم الاثنين 30 جمادي الأولى 1438هـ، الموافق 2017/02/27م الساعة العاشرة صباحاً بمبنى القدس، اجتمعت لجنة الحكم على الأطروحة والمكونة من:

أ.د. نعيم سلمان بارود	مشرفاً و رئيساً	.....
د. كامل سالم أبو ضاهر	مناقشاً داخلياً	.....
أ.د. يوسف صلاح أبو مايلة	مناقشاً خارجياً	.....

وبعد المداولة أوصت اللجنة بمنح الباحث درجة الماجستير في **كلية *الآداب*/**قسم **الجغرافيا**.

واللجنة إذ تمنحه هذه الدرجة فإنها توصيه بتقوى الله ولزوم طاعته وأن يسخر علمه في خدمة دينه ووطنه.

والله ولي التوفيق ،،،

نائب الرئيس لشئون البحث العلمي والدراسات العليا

أ.د. عبدالرؤوف علي المناعمة

ملخص الرسالة باللغة العربية

تناولت الدراسة خصائص مياه آبار الشرب، ومياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس، وهدفت الدراسة للتعرف على الخصائص الكيمائية والفيزيائية والبيولوجية لمياه الشرب في محافظة خان يونس، بالإضافة إلى تقييم الإجراءات المتبعة في نقل المياه المحلاة المستخدمة في الشرب، أيضاً التعرف على وسائل خزن مياه الشرب المنزلية في المحافظة. وقد اعتمدت الدراسة على تقارير مختبر الصحة العامة في وزارة الصحة، وبلدية خان يونس، وسلطة المياه الفلسطينية في تحليل ودراسة خصائص مياه آبار الشرب في محافظة خان يونس والتي بلغ عددها (17) بئر من مجموع آبار المحافظة، بالإضافة إلى قيام الباحث بجمع (100) عينة من مياه الشرب المنزلية (المحلاة) في محافظة خان يونس، حيث تم تقسيم العينة على منطقة الدراسة بناءً على عدد المساكن في كل منطقة مع ارفاق استبانة بكل عينة، إذ تم توزيع (100) استبانة على أفراد العينة، ثم ادخال البيانات لعينات المياه والاستبانة على برنامج Excel و SPSS لتحليل النتائج. وتبين من خلال الدراسة أن نوعية المياه الجوفية لآبار الشرب جيدة بشكل عام في محافظة خان يونس من حيث تركيز بعض العناصر وهي (العسر الكلي TH، الماغنيسيوم MG، الكالسيوم Ca، البوتاسيوم k) حيث تبين أنها من ضمن المواصفات القياسية التي سمحت بها منظمة الصحة العالمية WHO ووزارة الصحة الفلسطينية، وأن قيم (التوصيل الكهربائي E.C، والأجسام الصلبة TDS، والنترات No3، والكلوريد CL، والصوديوم Na) لا تتطابق مع معايير WHO والمعايير الفلسطينية لجودة مياه الشرب.

وبالنسبة للتلوث الميكروبيولوجي (العضوي) في مياه الشرب المنزلية (بلدية، شراء، فلتر منزلي، آبار خاصة) فقد أشارت الدراسة إلى وجود نسبة عالية من التلوث الميكروبيولوجي ببكتيريا الكوليفورم الكلي (TC) والكوليفورم الغائطي (FC) والتي تجاوزت معايير منظمة الصحة العالمية WHO، وقد أثبتت الدراسة وجود علاقة بين تلوث المياه ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وبين كلاً من طريقة الحصول على المياه، وأداة التخزين، وفترة تنظيف الخزان. وأوضحت الدراسة أن عنصر Ca لمياه الشرب المحلاة لا يتطابق مع معايير WHO والمعايير الفلسطينية لجودة المياه، ويليه عنصر K بنسبة (18%)، وعنصر النترات بنسبة (15%) حيث تم إزالة هذه العناصر من مياه الشرب المحلاة والتي تعتبر عناصر مهمة لصحة الإنسان، ويعود ذلك إلى الكفاءة العالية لمحطات التحلية، وكذلك العناصر الكيميائية (E.C، TDS، CL، T.H، Na، Mg) هي ضمن المواصفات القياسية العالمية (WHO) والفلسطينية. وقد أوصت الدراسة بعدم شراء المياه من العربات التي يجرها حصان، والإهتمام بتنظيف الخزانات بشكل دوري ومنتظم، وضرورة تغيير الفلاتر الداخلية للفلاتر المنزلية، وكذلك حفر آبار جديدة في المناطق الشرقية من محافظة خان يونس وإقامة محطات تحلية لهذه الآبار.

Abstract

This study dealt with the characteristics of water wells and drinking water in khan Younis governorate, it aims to identify the chemical, physical and biological characteristics, moreover, to evaluate the procedures which used for moving and storing the desalinated water. This study depended on report of public health laboratories in ministry of health, khan Younis municipality and Palestinian Water Authority to analyze and study the properties of drinking water for 17 wells from the Total ones in Khanyounis Governorate. A hundred of drinking water sample was collected by the researcher, especially desalinated water. The sample with questionnaire has distributed on study areas according to the number of housing. A hundred questionnaires has distributed. The researcher entered, analyzed data for each questionnaire by using Excel, SPSS programs.

In general, the result shows that the quality of groundwater in Khan Younis governorate is good by concentrate on some elements like (EC, TDS, NO3, TH, MG ,NA), which is in permitted levels from WHO and Palestinian Health Organization, but the (Ca) is not equal to WHO standards. But the (E.C, TDS, No3, CL, Na) don't match the WHO criteria.

For microbiological pollution in household drinking water whether from (municipality, purchased, Home filter, special wells), the study shows a high percentage of TC, FC which exceeded the WHO standards. Moreover there is a relation between water pollution of TC, Fc and the way for getting and storing it. Also a relation with the duration for cleaning the tanks.

the study shows that the Calcium in the desalinated water don't match with criteria of WHO and Palestinian health organization, followed with K with (18%) percentage, nitrate (15%) percentage, these preceded items are removed from desalinated water as a result of high quality of water desalination plants. (E.C, TDS, CL, T.H, Na, Mg) are in WHO and Palestinian Health Organization Standards.

The study recommended not to purchase a water form a horse cart, to clean tanks periodically, to change homes filters, to digging wells and establish desalination plant in eastern area of khan Younis

﴿هُوَ ٱلَّذِىٓ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً لَّكُم مِّنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ ﴿١٠﴾ يُنۢبِتُ لَكُم بِهِ ٱلزَّرْعَ وَٱلزَّيْتُونَ وَٱلنَّخِيلَ وَٱلْأَعْنَـٰبَ وَمِن كُلِّ ٱلثَّمَرَٰتِ ۗ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَـَٔايَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾﴾

[النحل: 10-11]

ٱلإِهدَاْءُ

إلى أمي الشمعة التي تحترق من أجلي

إلى أبي الذي يحنو عليَّ من عمره

إلى زوجتي التي وقفت بجانبي وتحملت عناء السهر

إلى من روحه ما زالت ترفرف بالعلم حولي أستاذي الدكتور صبري حمدان رحمه الله

إلى إخوتي وأخواتي أطال الله بأعمارهم

إلى حماي وحماتي... حفظهما الله

إلي كل من أضاء بعلمه عقل غيره أو هدى بالجواب الصحيح حيرة سائليه

فأظهر بسماحته تواضع العلماء وبرحابته سماحة العارفين

محمد دياب علوان

شكرٌ وتقديرٌ

أشكر الله عز وجل الذي منَّ عليَّ بإتمام هذا العمل المتواضع مع خالص دعائي أن يتقبله مني ويجعله خالصاً لوجه الكريم، كما أشكر والديّ الكريمين على دعمهما ومساندتهما لي ليل نهار.

إنطلاقا من الآية الكريمة ﴿وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِن شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ وَلَئِن كَفَرْتُمْ إِنَّ عَذَابِي لَشَدِيدٌ ۝٧﴾ ومن قول النبيّ صل الله عليه وسلم: "لا يشكر الله من لا يشكر الناس" وإيماناً بمن أسدى إليّ معروفاً فحقه الشكر، ومن قدم لي خيراً فحقه الثناء، ومن واصل العطاء استحق الإمتنان، فإني أتقدم بالشكر الجزيل والثناء العظيم لروح الأستاذ الدكتور صبري محمد حمدان لما كان له الفضل الكبير على إختياري لهذا الموضوع ومساعدته لي ووقوفه بجانبي حتى أثناء مرضه فلروحه الطاهرة كل الإحترام والتقدير، أيضاً لا أنسى الأستاذ الدكتور نعيم سلمان بارود لقبوله الإشراف على رسالتي وما منحني من رحب صدر ونصح وإرشاد ساعد على إخراج هذا العمل بهذه الصورة فأسأل الله أن يجزيه عني خير الجزاء.

كما وأتقدم بالشكل الجزيل لأستاذي الفاضلين:

أ.د. يوسف أبو مايلة　　د. كامل أبو ضاهر

على تفضلهما بقبول مناقشة هذا البحث وإثرائه بالنصائح والإرشادات فأسأل الله العلي القدير أن يجزيهم كل خير ويجعل هذا في ميزان حسناتهم.

وأشكر كذلك كل من ساعدني وأخص بالذكر أخي الحبيب ياسين دياب علوان، وحسن خالد صيام، وهناء أبو عودة، ومهند درار علوان، وصديقي نور الغلبان، وصديقي الغالي هاني عبد الوهاب، والشكر أيضا موصول لموظفي مختبر الصحة العامة بوزارة الصحة الفلسطينية على ما بذلوه من جهد في تحليل عينات المياه. وكذلك أشكر كل من وقف بجانبي ومنحني الإصرار والعزيمة على تكملة مشواري حتى ترى هذه الرسالة والعمل المتواضع النور، فجزاهم الله عنا خير الجزاء.

الباحث

محمد دياب علوان

فهرس المحتويات

إقـــرار.. .....أ

ملخص الرسالة باللغة العربية .....ب

Abstract .....ت

ٱلإهدَاْءُ.. .....ج

شكرٌ وتقديرٌ .....ح

فهرس المحتويات .....خ

فهرس الجداول.....ر

فهرس الأشكال والرسومات التوضيحية .....ش

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة 1

1. مقدمة:.....2
2. مشكلة الدراسة :.....3
3. أهمية الدراسة : 3
4. أهداف الدراسة : 4
5. فرضيات الدراسة: 4
6. أسباب اختيار الموضوع:.....4
7. منطقة الدراسة:.....5
8. الحد الزمني للدراسة: 6
9. عينة الدراسة: 6
10. الدراسات السابقة: 8
11. منهجية الدراسة:.....15
12. مصادر الدراسة (طرق جمع البيانات): 15

أ. العمل المكتبي:.....15

ب. العمل الميداني: 16

الفصل الثاني: تلوث مياه الشرب (فيزيائياً، كيميائياً، وميكروبيولوجياً) وأثرها على صحة الإنسان 19
مقدمة: 20
أولاً: مفاهيم خاصة بالدراسة: 20
ثانيا: أقسام تلوث المياه: 21
ثالثا: أنواع التحاليل المخبرية: 22
1. التحليل الميكروبيولوجي: 22
2. التحليل الفيزيائي: 23
3. تحليل العناصر الكيميائية: 26
الفصل الثالث: تقييم مياه آبار الشرب في محافظة خان يونس **33**
مقدمة: 34
أولا: بعض المصطلحات الخاصة بالدراسة: 37
ثانيا: مدى تطابق مياه الآبار مع المواصفات القياسية الفلسطينية والعالمية: 38
ثالثا: مناقشة النتائج: 46
الفصل الرابع: تقييم مياه (الشرب المنزلية) في محافظة خان يونس **54**
مقدمة: 55
أولا: نتائج تحاليل الجودة الميكروبيولوجية لمياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس 56
ثانيا: نتائج تحاليل الجودة الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس 78
ثالثا: مقارنة بين تركيز العناصر الكيميائية والفيزيائية في مياه الشرب التي يتم شراؤها من محطات التحلية، ومياه الآبار ومقارنتها بالمعيار الفلسطيني ومنظمة الصحة العالمية(WHO) 96
الفصل الخامس: نتائج تحليل الاستبانة **99**
مقدمة: 100
المحور الأول: وصف السمات الشخصية لعينة الدراسة 100
المحور الثاني: تحليل فقرات المجال الخاص بمياه الشرب المنزلية 109
المحور الثالث: نتائج تساؤلات الاستبانة: 126

الفصل السادس: مناقشة النتائج 134
مقدمة: 135
أولا: نتائج الدراسة المتعلقة بالاستبانة 137
ثانيا: نتائج الدراسة المتعلقة بالتحليل الميكروبيولوجي 137
ثالثا: نتائج الدراسة المتعلقة بتحاليل الجودة الفيزيائية والكيميائية للمياه 141
الفصل السابع: النتائج والتوصيات 155
نتائج الدراسة: 156
أولاً: الخصائص الميكروبيولوجية لمياه الشرب المنزلية: 156
ثانياً: الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه الجوفية ومياه الشرب المنزلية: 157
توصيات الدراسة 159
أولاً: توصيات خاصة بالمسؤولين 159
ثانياً: توصيات خاصة بالمواطنين 159
مقترحات الدراسة: 160
المصادر والمراجع 161
الملاحق **168**

فهرس الجداول

جدول(2.1): الخصائص الميكروبيولوجية لمياه الشرب حسب معايير سلطة المياه الفلسطينية 23

جدول(2.2): تصنيف المياه حسب قيمة التوصيل الكهربائي 25

جدول(2.3): أنواع المياه حسب محتواها من الأملاح الذائبة 26

جدول(2.4): تصنيف درجة عسر الماء وفقا لقيمته..... 27

جدول(3.1): إحداثيات موقع الآبار وسنة التشغيل للآبار التي تم أخذ العينات منها 35

جدول(3.2): المواصفات القياسية لمياه الشرب حسب منظمة الصحة العالمية ووزارة الصحة الفلسطينية 37

جدول(3.3): المتوسط الحسابي لقيمة التوصيل الكهربائي (E.C) في مياه الآبار (Micro mho / cm) .. 38

جدول(3.4): المتوسط الحسابي لنسبة الأجسام الصلبة (TDS) في مياه الآبار (ملجم/لتر)..... 39

جدول(3.5): المتوسط الحسابي لنسبة النترات (No_3) في مياه الآبار (ملجم/لتر) 40

جدول(3.6): المتوسط الحسابي لنسبة الكلوريد (CL) في مياه الآبار (ملجم/لتر) 41

جدول(3.7): المتوسط الحسابي لنسبة العسر الكلي (T.H) في مياه الآبار (ملجم/لتر)..... 42

جدول(3.8): المتوسط الحسابي لنسبة الكالسيوم (Ca) في مياه الآبار (ملجم/لتر) 42

جدول(3.9): المتوسط الحسابي لنسبة الماغنيسيوم (Mg) في مياه الآبار (ملجم/ لتر) 43

جدول(3.10): المتوسط الحسابي لنسبة البوتاسيوم (K) في مياه الآبار (ملجم/لتر) 44

جدول(3.11): المتوسط الحسابي لنسبة الصوديوم (Na) في مياه الآبار (ملجم/لتر)..... 45

جدول(3.12): ملخص لنتائج تحاليل الجودة الفيزيائية والكيميائية لمياه الآبار في محافظة خان يونس بناءً على متوسط التحاليل التي تم إجرائها من قبل البلدية ووزارة الصحة الفلسطينية وسلطة المياه ل 17 بئر 53

جدول(4.1): نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي لعينات مياه الشرب المنزلية في منطقة الدراسة..... 56

جدول(4.2): نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الغائطي لعينات مياه الشرب المنزلية في منطقة الدراسة 60

جدول(4.3): العلاقة بين درجة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي ومناطق محافظة خان يونس 64

جدول(4.4): العلاقة بين درجة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي ومصدر تلك المياه..... 65

جدول(4.5): العلاقة بين درجة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وطريقة الحصول عليها 66

جدول(4.6): تصنيف التلوث ببكتيريا T.C وبكتيريا F.C بناء على كيفية الحصول عليها..... 68

جدول(4.7): العلاقة بين درجة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وطريقة التخزين..... 70
جدول(4.8): تصنيف التلوث ببكتيريا T.C وبكتيريا F.C بناء على أداة التخزين 71
جدول(4.9): العلاقة بين درجة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وفترة تنظيف أداة التخزين 72
جدول(4.10): تصنيف التلوث ببكتيريا T.C بناء على فترة تنظيف الخزان 74
جدول(4.11): العلاقة بين درجة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي ومادة تنظيف الخزان 75
جدول(4.12): تصنيف التلوث ببكتيريا T.C بناء على مادة تنظيف الخزان 76
جدول(4.13): المتوسط الحسابي لقيمة التوصيل الكهربائي بالنسبة للعينة ككل ولمصدر الحصول على المياه/ (Micro mho/cm)..... 78
جدول(4.14): المتوسط الحسابي لنسبة الأجسام الصلبة (TDS) بالنسبة للعينة ككل ولمصدر الحصول على المياه. 81
جدول(4.15): المتوسط الحسابي لنسبة النترات (No_3) بالنسبة للعينة ككل ولمصدر الحصول على المياه..... 83
جدول(4.16): المتوسط الحسابي لنسبة الكلوريد (CL) بالنسبة للعينة ككل ولمصدر الحصول على المياه.. 85
جدول(4.17): المتوسط الحسابي للعسر الكلي (T.H) بالنسبة للعينة ككل ولمصدر الحصول على المياه.. 87
جدول(4.18): المتوسط الحسابي لنسبة الكالسيوم (Ca) بالنسبة للعينة ككل ولمصدر الحصول على المياه 89
جدول(4.19): المتوسط الحسابي لنسبة الماغنيسيوم (Mg) بالنسبة للعينة ككل ولمصدر الحصول على المياه.. 91
جدول(4.20): المتوسط الحسابي لنسبة البوتاسيوم (K) بالنسبة للعينة ككل ولمصدر الحصول على المياه..92
جدول(4.21): المتوسط الحسابي لنسبة الصوديوم (Na) بالنسبة للعينة ككل ولمصدر الحصول على المياه..... 93
جدول(5.1): توزيع منازل عينة الدراسة وفقاً لمنطقة السكن 100
جدول(5.2): توزيع عينة الدراسة وفقاً لصفات العمر والمستوى التعليمي ونوع العمل لرب الأسرة..... 102
جدول(5.3): توزيع عينة الدراسة وفقاً لصفات عمر والمستوى التعليمي ونوع العمل لربة البيت..... 104
جدول(5.4): توزيع عينة الدراسة وفقاً للمستوى المعيشي للأسرة 105
جدول(5.5): توزيع عينة الدراسة وفقاً لملكية السكن بالمنزل 106
جدول(5.6): توزيع عينة الدراسة وفقاً لنوع السكن بالمنزل 107

جدول(5.7): توزيع عينة الدراسة وفقاً لمصدر المياه المستخدمة في الشرب 108
جدول(5.8): توزيع عينة الدراسة وفقاً لكيفية شراء المياه والحصول عليها 109
جدول(5.9): توزيع عينة الدراسة وفقاً لمدى وجود شوائب وملوثات في المياه المشتراة 110
جدول(5.10): توزيع عينة الدراسة وفقاً لمدى مذاق المياه المشتراة 111
جدول(5.11): توزيع عينة الدراسة وفقاً لأداة تخزين المياه المشتراة..... 112
جدول(5.12): توزيع عينة الدراسة وفقاً لسعة أداة تخزين المياه المشتراة 113
جدول(5.13): توزيع عينة الدراسة وفقاً لفترة تنظيف أداة تخزين المياه المشتراة 114
جدول(5.14): توزيع عينة الدراسة وفقا لكيفية تنظيف أداة تخزين المياه المشتراة..... 116
جدول(5.15): توزيع عينة الدراسة وفقاً لمادة تنظيف أداة تخزين المياه المشتراة..... 117
جدول(5.16): توزيع عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية وفقا لرأيهم حول جودة مياه البلدية 118
جدول(5.17): توزيع عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية وفقاً لرأيهم حول المشاكل الصحية الناتجة عن استخدامها في الشرب 119
جدول(5.18): توزيع عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية وفقاً لرأيهم في الشرب حول وجود شوائب بمياه البلدية 121
جدول(5.19): توزيع عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية وفقاً لرأيهم في الشرب حول مذاقهم لمياه البلدية.... 121
جدول(5.20): توزيع عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية حول صعوبات استخدام مياه البلدية..... 122
جدول(5.21): توزيع عينة الدراسة التي تستخدم مياه الفلتر في الشرب وفقاً لزمن شرائهم للفلتر 123
جدول(5.22): توزيع عينة الدراسة التي تستخدم مياه الفلتر في الشرب وفقاً لمدة تغيير الفلتر 124
جدول(5.23): توزيع عينة الدراسة التي تستخدم مياه الفلتر في الشرب وفقاً لشعورهم بتحسن في صحتهم..... 125
جدول(5.24): رأي عينة الدراسة حول جودة مياه الشرب التي يستخدمونها 126
جدول(5.25): العلاقة بين مستوى المعيشة وأداة تخزين المياه 129
جدول(5.26): تصنيف مستوى المعيشة وفقاً لأداة تخزين المياه..... 130
جدول(5.27): العلاقة بين مستوى المعيشة ومادة تنظيف خزان المياه..... 131
جدول(5.28): العلاقة بين مستوى المعيشة ومصدر المياه المستخدم للشرب..... 132
جدول(5.29): تصنيف مصدر المياه المستخدمة في الشرب وفقاً لمستوى المعيشة..... 133

فهرس الأشكال والرسومات التوضيحية

شكل (1.1): بلديات محافظة خان يونس 5

شكل (1.2): موقع الآبار التي تم أخذ العينات منها في محافظة خان يونس 7

شكل (3.1): موقع الآبار التي تم أخذ العينات منها في محافظة خان يونس 36

شكل (4.1): نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي وفقا للمناطق 58

شكل (4.2): نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي وفقا لمصدر المياه 59

شكل (4.3): نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الغائظي 62

شكل (4.4): نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الغائطي وفقا لمصدر المياه 63

شكل (4.5): عدد العينات غير المطابقة لمعيار التوصيل الكهربائي الفلسطيني E.C 80

شكل (4.6): عدد العينات غير المطابقة للمعيار الفلسطيني للأجسام الصلبة (TDS) 82

شكل (4.7): عدد العينات غير المطابقة لمعيار النترات (No_3) الفلسطيني 84

شكل (4.8): عدد العينات غير المطابقة لمعيار الكلوريد (CL) الفلسطيني والعالمي موزعة حسب المناطق 86

شكل (4.9): عدد العينات غير المطابقة لمعيار العسر الكلي الفلسطيني موزعة حسب المناطق 88

شكل (4.10): عدد العينات غير المطابقة لمعيار الكالسيوم الفلسطيني 90

شكل (4.11): عدد العينات التي كانت نسبة البوتاسيوم فيها (9) ملجم/لتر موزعة حسب المناطق 92

شكل (4.12): عدد العينات غير المطابقة للمعيار الفلسطيني لنسبة الصوديوم موزعة حسب المناطق 94

شكل (4.13): نسبة العينات غير المطابقة للمعيار الفلسطيني و WHO للجودة الكيميائية 95

الفصل الأول

الإطار العام للدراسة

1. مقدمة:

قال تعالى "﴿هُوَ ٱلَّذِىٓ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً لَّكُم مِّنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ ۝١٠ يُنۢبِتُ لَكُم بِهِ ٱلزَّرْعَ وَٱلزَّيْتُونَ وَٱلنَّخِيلَ وَٱلْأَعْنَـٰبَ وَمِن كُلِّ ٱلثَّمَرَٰتِ ۗ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَـَٔايَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ۝١١﴾) (1)

انطلاقا من الآية الكريمة فإن حياة السكان وبقاؤهم ارتبط بوجود الماء لما له من أهمية كبيرة فالماء مادة أساسية ترتكز عليه جميع متطلبات الإنسان ونشاطاته المختلفة، وأن أي تأثير يطرأ على هذا العنصر يؤثر سلباً على الكائنات الحية وخاصة الإنسان.

تواجه مناطق محافظات غزة بشكل عام أزمة مياه آخذة في الزيادة عبر السنوات الأخيرة وذلك بسبب الازدياد المستمر في عدد السكان والمشاريع الصناعية والزراعية التي تعتمد على المياه بشكل رئيسي، كذلك الكمية غير الكافية من مياه الأمطار التي تغذي الخزان الجوفي، وأيضاً استمرار هبوط منسوب المياه الجوفية، والذي بدوره يؤدي إلى تسرب مياه البحر إلى الخزان الجوفي، وكذلك تتعرض مناطق محافظات غزة إلى سرقة الإحتلال الإسرائيلي لمياهها، ومن أهم وسائل الإحتلال لسرقة المياه نصب مصائد حسب الخرائط الطبوغرافية للأنهار الجارية في باطن الأرض على عمق 400م، أيضاً سرقة المياه خلال فترة وجودهم في المستوطنات في محافظات غزة عن طريق نقل المياه من خلال أنابيب إلى الداخل الفلسطيني وخاصة منطقة النقب، وكذلك حفر الآبار العشوائية أدى إلى نقص المياه.

يعد تلوث المياه من أهم الأخطار التي تهدد الموارد المائية في محافظات غزة، فتلوث المياه يكون بتغير خواصه أو صفاته الطبيعية، ومن طرق تلوث المياه في محافظة خان يونس وضع برك المياه العادمة فوق تجمعات المياه العذبة في منطقة حي الأمل والمواصي في محافظة خان يونس، حيث تم دفن بركة حي الأمل في نهاية عام 2016م، وكذلك حفر السكان آبار لتصريف المجاري عملت على تلوث المياه في باطن الأرض، أيضاً الاستخدام المفرط للأسمدة الكيميائية والمبيدات الحشرية.

يمكن وضع تصور وآلية حل للخروج من أزمة المياه منها إلغاء ما يسمى بتجمعات المياه العادمة فوق المياه العذبة مثل منطقة مواصي خان يونس، عمل شبكات للصرف الصحي

1- [النحل: 10-11]

للإستفادة من المياه العادمة مرة أخرى، عمل أحواض حاقنة للمياه بالأرض بشرط الاّ يدخل عليها مياه عادمة، وضع حد للآبار الإرتوازية العشوائية، وكذلك الإتجاه لتحلية مياه البحر.

2.مشكلة الدراسة:

يشهد العالم تطوراً حضارياً واقتصادياً ملحوظاً، وكذلك تزايداً في أعداد السكان بشكل كبير وازدياد الرفاهية والأغنياء، على المستوى العالمي والاقليمي والمحلي، وهذا بدوره أدى إلى زيادة استهلاك السكان لموارد المياه الجوفية والتي تعتبر المصدر الوحيد في محافظات غزة بشكل كبير لأن المياه العمود الأول والأساسي للحياة ولجميع نشاطات الإنسان.

فعلى المستوى المحلي تواجه محافظات غزة ومنها محافظة خان يونس أزمة مياه كبيرة من حيث شح الخزان الجوفي وتردي نوعية المياه، مما نتج عنه تدهور واضح في خصائص مياه الشرب ما ينعكس سلباً على صحة السكان، من هنا برزت مشكلة الدراسة من خلال: تقييم صلاحية المياه سواء الجوفية أو مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس، وذلك من خلال دراسة وتحليل عينات المياه التي يستخدمها السكان للشرب مع اختلاف نوعها سواء كانت محلاة مشتراه أو فلتر منزلي أو بلدية أو بئر خاص، هذا بالإضافة إلى دراسة وتحليل عينات مياه آبار الشرب التي تغذي محافظة خان يونس ومن ثم المقارنة بين نتائج التحليلين.

3.أهمية الدراسة:

أدى النمو السكاني المتزايد في محافظات غزة إلى زيادة الطلب على المياه، مع بقاء مصادر المياه ثابته، هذا بدوره أدى إلى تردي نوعية المياه في محافظة خان يونس بالإضافة إلى تملح المياه الناجمة عن الضخ الزائد مما أدى إلى إغلاق كثير من الآبار القديمة من هنا تأتي أهمية هذه الدراسة:

- دراسة خصائص مياه الشرب في المحافظة.
- تقييم عينات مياه الشرب المحلاة من خلال دراسة خصائص المياه قبل وبعد عملية التحلية.
- معرفة أسباب تردي نوعية مياه الآبار، ومياه الشرب المنزلية في المحافظة.
- تقديم التوصيات للمعنيين وأصحاب القرار حول الأسباب المؤدية إلى تغير خصائص مياه الشرب في المحافظة.

- رغبة الطالب في دراسة موضوع في الجغرافيا الطبيعية فرع المياه.

4.أهداف الدراسة:

تتلخص أهداف الدراسة فيما يلي:

- التعرف على الخصائص الكيمائية والفيزيائية والبيولوجية لمياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس ومقارنتها بالمواصفات القياسية العالمية والفلسطينية المسموح بها.
- التعرف على الخصائص الكيميائية والفيزيائية لمياه آبار الشرب في محافظة خان يونس ومقارنتها بالمواصفات القياسية العالمية (WHO) والفلسطينية المسموح بها.
- التعرف على الأسباب التي تؤدى إلى تغير خصائص مياه الشرب في المحافظة.
- تقييم الإجراءات المتبعة في نقل المياه المحلاة المستخدمة في الشرب.
- التعرف على وسائل خزن مياه الشرب في المحافظة.

5.فرضيات الدراسة:

- تعانى محافظة خان يونس من تغير خصائص مياه الشرب.
- يتبع أصحاب المحطات أساليب خاطئة في نقل مياه الشرب.
- يتبع السكان أساليب خاطئة في نقل وتخزين مياه الشرب.
- سوء حفظ وتخزين مياه الشرب المنزلية (المحلاة) يعتبر السبب الحقيقي وراء تغير خصائص مياه الشرب الميكروبولوجية.
- توجد تباينات في خصائص مياه الشرب بين أحياء محافظة خان يونس.

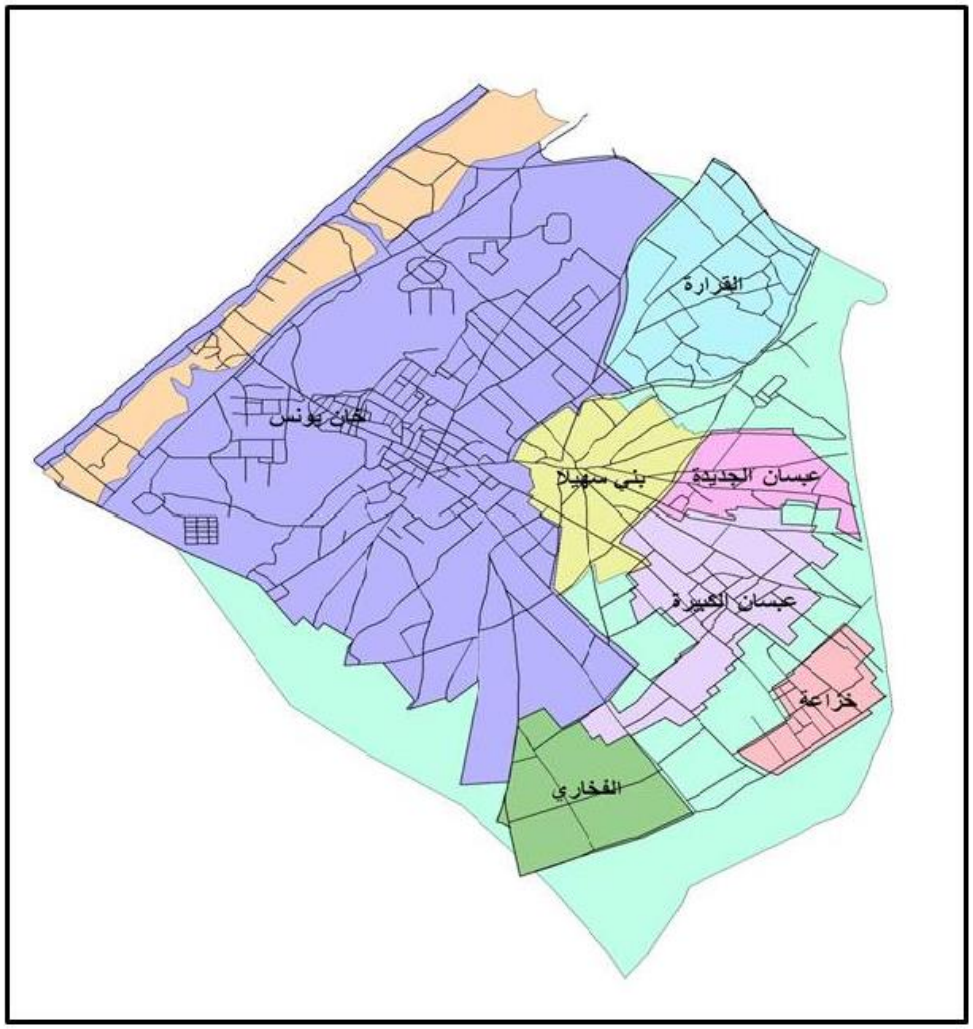
6. أسباب اختيار الموضوع:

كانت أهم الأسباب التي دفعت الباحث للكتابة في هذا الموضوع ما يلي:

- شعور الطالب بمشكلة التغير الواضح في مياه الشرب المنزلية كونه يقطن منطقة خان يونس ويعاني من المشكلة.
- تدهور خصائص مياه الشرب المنزلية وأخطارها المباشرة على السكان.
- معاناة السكان في محافظة خان يونس بشكل واضح من تدهور خصائص مياه الشرب المنزلية.
- تلوث مياه الشرب المنزلية بشكل واضح في المحافظة.

7.منطقة الدراسة:

تعتبر محافظة خان يونس أكبر محافظات غزة مساحة والبالغ مساحتها (111 كم2) والتي تمثل ما نسبته (30%) من إجمالي مساحة محافظات غزة، وبلغ عدد سكانها عام 2013م حوالي (321 ألف) نسمة[1]، أما في نهاية عام 2016م فقد بلغ عدد سكان محافظة خان يونس حوالي (390 ألف نسمة)، وتشمل (7) بلديات وهي (خان يونس، بني سهيلا، عبسان الكبيرة، عبسان الصغيرة، خزاعة، القرارة، الفخاري).(الشكل الأول في الفصل الأول)



شكل (1.1): بلديات محافظة خان يونس

(**المصدر**: بلدية خان يونس 2016م)

(1) محمود، التقييم المائي لنوعية مياه آبار الشرب .... (ص3)

8.الحد الزمني للدراسة:

ارتبط الحد الزمني للدراسة بقيام الباحث بالعمل الميداني وجمع عينات المياه من منازل محافظة خان يونس عام 2015م وتحليلها بمختبر الصحة العامة التابع لوزارة الصحة الفلسطينية، وكذلك الاستعانة بالبيانات المتوفرة لدى مصلحة مياه بلديات الساحل في محافظة خان يونس، وسلطة المياه الفلسطينية، ووزارة الصحة الفلسطينية وتم تحديد هذه الفترة عامي (2014– 2015م).

9. عينة الدراسة:

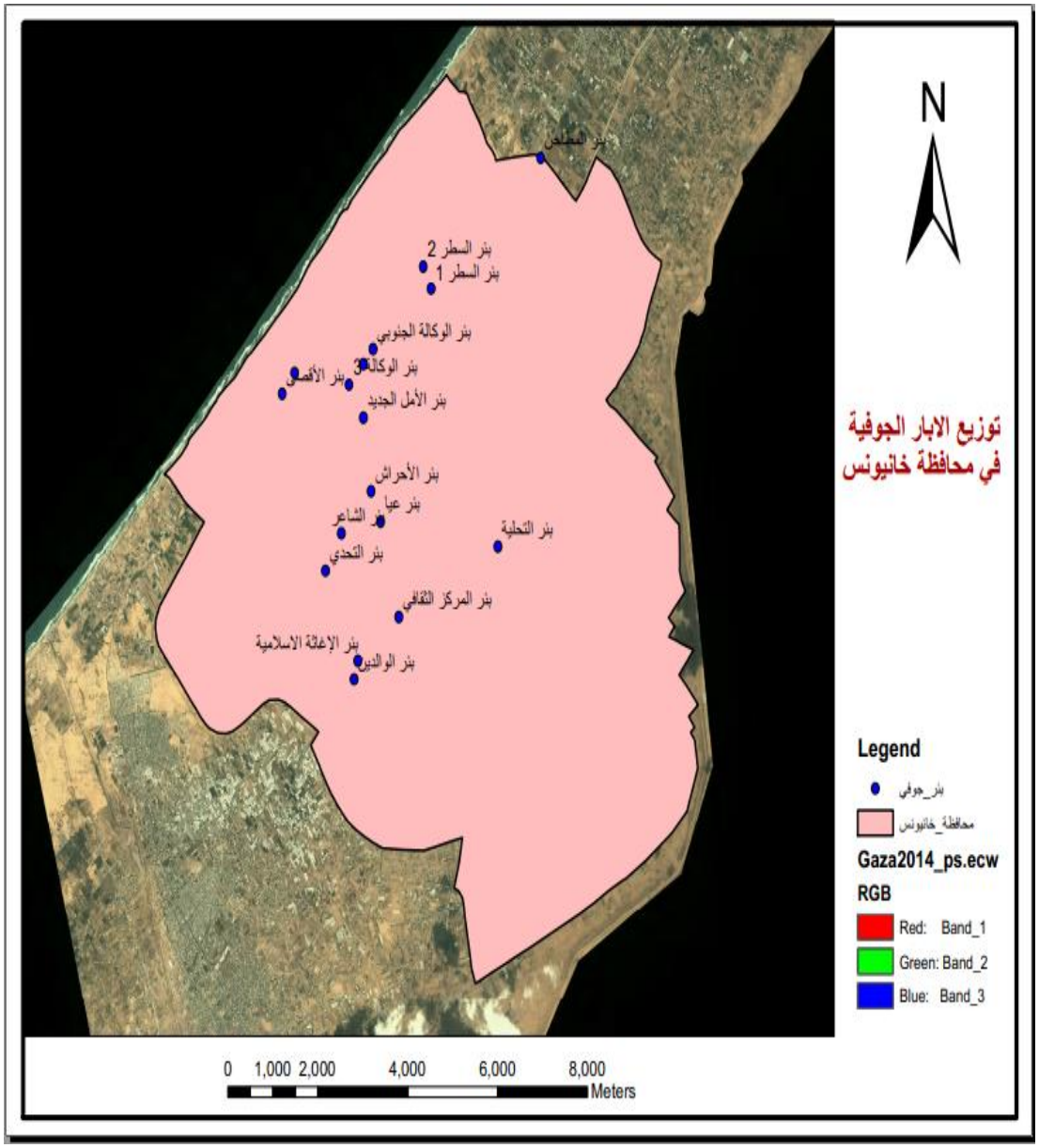
العينات نوعان (مصدرين) هما:

أ- عينات مياه الشرب المنزلية:

تم أخذ (100) عينة عشوائية عمدية من مختلف تجمعات وأحياء المحافظة ، بحيث يكون جزء من هذه العينات من المياه المحلاة التي يتم شراؤها، ومياه الفلاتر المنزلية، ومياه البلدية، والآبار الخاصة، وذلك للمقارنة بين خصائص المياه قبل وبعد عملية التحلية، وعمل تحليل كامل للعينة فيزيائياً وكيميائياً وميكروبيولوجياً للتعرف على خصائصها مع توزيع استبيان خاص بكل عينة على حده.

ب- عينات مياه آبار المحافظة:

تم الحصول على بيانات ونتائج التحاليل الكيميائية لمياه آبار محافظة خان يونس، وذلك من سلطة المياه الفلسطينية، ومصلحة بلديات الساحل، ووزارة الصحة الفلسطينية، خلال عامي 2014م – 2015م، والبالغ عددها 17 بئر، وهي موزعة وفقا للخريطة (الشكل الثاني في الفصل الأول)



شكل (1.2): موقع الآبار التي تم أخذ العينات منها في محافظة خان يونس

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

10. الدراسات السابقة:

أ- دراسة شرير (2015م):

خصائص مياه الشرب في محافظة شمال قطاع غزة

تناولت الدراسة خصائص مياه الشرب في محافظة شمال غزة، وهدفت إلى دراسة الجودة الميكروبية والفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في محافظة الشمال بالإضافة إلى تقييم الإجراءات والأساليب المتبعة في نقل وتخزين المياه المحلاة في المنازل. وقد اعتمدت الدراسة على تقارير مختبر الصحة العامة في وزارة الصحة في تحليل ودراسة خصائص المياه الجوفية لآبار الشرب في محافظة الشمال والتي عددها (60) بئراً بالإضافة لجمع (101) عينة من مياه الشرب المحلاة وتم تقسيم العينة علي منطقة الدراسة بناء علي عدد المساكن في كل منطقة مع إرفاق استبانة بكل عينة، وتبين من خلال الدراسة أن نوعية المياه الجوفية جيدة بشكل عام في المحافظة من حيث تركيز بعض العناصر وهي (CL، TDS، Ca، Mg، k) حيث (90%) من الآبار تتوافق مع معايير منظمة الصحة العالميةWHO، وبينت كذلك أن معظم آبار المحافظة ملوثة بعنصر النترات حيث أن (80%) من الآبار لا تتوافق مع WHO، و(65.7%) لا تتوافق مع المعايير الفلسطينية، أما بالنسبة للتلوث الميكروبي فقد أشارت الدراسة لوجود نسبة عالية من التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي (T.C) والكوليفورم الغائطي (F.C) والتي تتجاوز معايير WHO، كما أثبتت الدراسة وجود علاقة بين التلوث الميكروبي وكل من طول مدة بقاء المياه في الخزان، مكان وضع الخزان، المادة المستخدمة في الخزان، وأوصت الدراسة مراقبة المياه المنتجة في محطات التحلية وتقييمها بشكل دوري، وتنظيف خزانات المياه المحلاة بعناية وبشكل دوري ومنتظم، وكذلك فرض رقابة صارمة على عملية حفر الآبار من قبل الجهات المسؤولة.

ب- دراسة محمود(2013م):

التقييم المائي لنوعية مياه آبار الشرب في محافظة خان يونس من عام (2000 - 2012م)

تناولت الدراسة تقييم نوعية مياه آبار الشرب في محافظة خان يونس، حيث تم تحليل (26) عينة من مياه الآبار للعام 2011 و2012، موزعة على بلديات محافظة خان يونس بالإضافة إلى بيانات وزارة الصحة لنفس الآبار من عام 2000-2011م، حيث تم إدخالها على برنامج الإكسل وARC وGIS لتحليل النتائج، وقد بينت النتائج أن (84.6%) من آبار الدراسة لا تتوافق مع معايير منظمة الصحة العالمية في تركيز النترات، و(76.9%) من آبار المحافظة لا تتوافق مع معايير منظمة الصحة العالمية في تركيز الكلوريد، كما توصلت الدراسة أن معظم الآبار تعاني من إرتفاع عناصر عدة أهمها الصوديوم، الماغنيسيوم، الكالسيوم، وأوضحت الدراسة أن سبب إرتفاع عنصر النترات هو الحفر الإمتصاصية، وعدم استكمال شبكات الصرف الصحي، أما إرتفاع عنصر الكلوريد فيرجع سببه إلى الضخ الزائد، بالإضافة إلى طبيعة التكوينات الحاملة للمياه، وتسرب مياه البحر. وجاءت أهم التوصيات بضرورة استكمال وصل جميع أنحاء المحافظة بشبكات الصرف الصحي، وإغلاق جميع الحفر الإمتصاصية، وزيادة الوعي البيئي.

ت- دراسة ELRamlawi (2013م):

Assessment of the Desalinated Water Used in Household facilities in Gaza Strip.

تناولت الدراسة المياه المحلاة المستخدمة في قطاع غزة، وهدفت الدراسة إلى تقييم نوعية المياه المستخدمة في قطاع غزة من خلال دراسة الخصائص الكيميائية والميكروبية لعينات المياه من (88) محطة تحلية موزعة على محافظات قطاع غزة، حيث تم دراسة هذه الخصائص للمياه المستخدمة في عملية التحلية (المياه الجوفية) والمياه المنتجة من عملية التحلية ودراسة المياه من خزانات المياه المحلاة وفي سيارات توزيع المياه المحلاة، وقد توصلت الدراسة إلى وجود تلوث ميكروبيولوجيا حيث بلغ نسبته في اليماه المستخدمة في التحلية (المياه

الجوفية) (16.6%) وبنسبة (21.6%) للمياه المحلاة المنتجة، وهذا يتجاوز المبادئ التوجيهية ل (WHO)، وأن محطات تحلية المياه في قطاع غزة تعمل بدون أي خطط وبدون رقابة وتحتاج إلى تطوير وأوصى بالتوجه لمشاريع تحلية مياه البحر.

ث- دراسة صيام(2012م):

التباينات المكانية للخصائص الميكروبيولوجية لمياه الشبكة المنزلية في أحياء مدينة غزة

تناولت الدراسة الإختلافات المكانية بين أحياء مدينة غزة لجودة المياه الميكروبيولوجية وخلوها من بكتيريا الكوليفورم الكلي (TC) وبكتيريا الكوليفورم الغائطي (FC)، والإختلافات في نسب بكتيريا الكوليفورم بين سنوات الدراسة (2009، 2010، 2011) والإختلافات بين فصول السنة الأربعة، حيث اعتمدت على نتائج تحليل عينات المياه من قبل بلدية غزة والتي بلغ مجموعها (1876) عينة كمرحلة أولى للدراسة، بالإضافة لقيام الباحثة بجمع (120) عينة وتحليلها في مختبر وزارة الصحة كمرحلة ثانية، وقد بينت النتائج أن هناك تباينات مكانية في جودة المياه الميكروبيولوجية بين أحياء مدينة غزة، فكانت منطقة الشاطئ والشاطئ الشمالي تمثل الحد الأعلى للتلوث بهذه البكتيريا نتيجة للكثافة السكانية العالية وقدم شبكة المياه، وكان الحد الأدنى للتلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي في حي النصر والشيخ رضوان والشيخ عجلين لأنها تتميز بكثافة سكانية منخفضة وحداثة البناء وإرتفاع المستوى الإقتصادي، كما وضحت الدراسة أنه يوجد إختلاف بين فصول السنة، وأثبتت الدراسة أن هناك تطابق نسبي في نتائج تحليل عينات المياه التي قامت بجمعها بلدية غزة والعينات التي قامت الطالبة بجمعها وتحليها.

ج- دراسة الزرقة(2010م):

تلوث المياه في محافظتي الشمال و الوسطى و تأثيراتها على صحة الإنسان

تناولت الدراسة تلوث المياه في محافظتي الشمال والوسطي من محافظات غزة، وأثر استخدام تلك المياه على الصحة، حيث بينت الدراسة أن محافظات غزة تعانى من مشكلات مائية نوعية وكمية خطيرة، ترتب عليها إصابة السكان بالعديد من الأمراض والتى إقتصرت

الدراسة على أربع أمراض منها (الإسهال المدمي، الأميبيا، الجارديا، إلتهاب الكبد الوبائي أ). حيث اعتمدت الدراسة على نتائج وزارة الصحة الفلسطينية في تحديد المياه الملوثة ميكروبيولوجيا ببكتيريا التوتل والفيكل كوليفورم، واعتمدت على تقارير وزارة الصحة لتحديد الإصابات بالأمراض، لإيجاد العلاقة الإحصائية بين التلوث الميكروبيولوجى والإصابة بالأمراض الخاصة بالدراسة. وأظهرت الدراسة وجود تلوث ميكروبيولوجي في محافظتي الدراسة يفوق المعايير التي وضعتها منظمة الصحة العالمية لجميع سنوات الدراسة من 2004 – 2008م ، وأظهرت الدراسة أيضا وجود علاقة إرتباطية واضحة بين تلوث المياه ببكتيريا التوتل والفيكل كوليفورم والإصابة ببعض الأمراض منها مرض الإسهال المدمي في محافظتي الدراسة والإصابة بمرض الجارديا في الشمال، والإصابة بالأميبيا في محافظتي الدراسة، أيضا الإصابة بمرض إلتهاب الكبد الوبائي**A** في محافظتي الدراسة.

ح- دراسة Abu Mayla, et, al (2009م):

Evaluation of Common and Small Scale Brackish Water Desalination Plant for Drinking Purposes in Gaza Strip at 2009.

تناولت الدراسة الخصائص الميكروبية والكيميائية لمياه الشرب في محطات التحلية في قطاع غزة، وهدفت الدراسة إلى تقييم كفاءة محطات التحلية في قطاع غزة، حيث تم جمع (87) عينة للفحص الكيميائي و (92) عينة للفحص الميكروبي من المياه المستخدمة في التحلية والمياه المحلاة المنتجة في هذه المحطات، وتوصلت الدراسة إلى وجود تباينات في نوعية المياه بين مناطق قطاع غزة وأن نوعية المياه المستخدمة للتحلية لا تلبي معايير منظمة الصحة العالمية مع ارتفاع معدل الأملاح، وأن محطات التحلية عملت على إزالة الكثير من العناصر بشكل كبير والتي تعتبر مهمة للإنسان، وأن التلوث الميكروبي في المياه المنتجة أعلى من المياه المستخدمة في التحلية، وأن أصحاب محطات التحلية يحتاجون المزيد من المعلومات حول معايير مياه الشرب وحول مشكلة المياه في قطاع غزة.

خ- دراسة الموسوي وحاتم وآخرون(2009م):

دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمحطات مختارة لمياه الشرب في محافظة بابل

تمت دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب في محافظة بابل للفترة من شهر كانون الثاني ولغاية كانون الأول 2009، حيث اختيرت خمس محطات للدراسة وهي مشروع المسيب والكفل الجديد الواقعين على نهر الفرات، ومشروع ماء السدة، الحلة الموحد الجديد، ومشروع الهاشمية الواقعة على شط الحلة، وأظهرت النتائج أن قيم الأس الهيدروجيني إتجهت نحو القاعدية وتراوحت بين(6.5- 7.7) في حين تباينت قيم الملوثات الأخرى خلال أشهر السنة، ولكنها بقيت منخفضة إلى حد ما عن المواصفة العراقية المعتمدة في ذلك على مياه الأمطار والظروف البيئية الأخرى عدا البكتيريات، حيث أظهرت زيادة عن الحد المسموح به لإرتفاع مستوى المياه الجوفية، أما فيما يخص المواصفة العالمية فكانت قيم الملوثات متوافقة معها عدا الأملاح الذائبة الكلية والكالسيوم فإنها أظهرت زيادة عن الحد المسموح به، وتم معالجة البيانات إحصائيا لجميع الملوثات ولكافة محطات مياه الشرب باستخدام (Multi Regression Models) وعليه يمكن الإستنتاج أن هذه الخصائص تقع ضمن الحدود المسموح بها لمياه الشرب في العراق.

د- دراسة سالة (2008م):

خصائص مياه الشرب بمنطقة أُم درمان ودور المجتمع في المحافظة عليها

تناولت هذه الدراسة خصائص مياه الشرب بنوعيها السطحي والجوفي بمنطقة أُم درمان من الناحية الفيزيائية والكيميائية والأحيائية، حيث هدفت الدراسة لمعرفة خصائص مياه الشرب بمنطقة أُم درمان ودور المجتمع في المحافظة عليها، حيث شملت محاور الدراسة أخذ عينات تمثل المياه السطحية (محطتي المقرن وبيت المال) والمياه الجوفية (24 بئرا) بالإضافة لأخذ عينة من شبكة المدينة، وتم تصميم استبانة لعينة عشوائية طبقية من مجتمع الدراسة (70 فرداً)، وخلصت الدراسة إلى جملة نتائج منها:

1- المياه المنتجة من المصادر السطحية والجوفية بمنطقة الدراسة صالحة للشرب وفقاً للمعايير العالمية والسودانية، ما عدا نسبة العكارة كانت مرتفعة، أيضاً توصلت الدراسة إلي أن (54%) من هذه الآبار بها مياه عسرة جداً تتراوح ما بين (180 فأكثر) كقيمة عليا، و (46%) من هذه الآبار بها مياه عسرة تتراوح ما بين (120- 180) كقيمة دنيا.

2- بعض عينات المياه مأخوذة من شبكات التوزيع غير مطابقة للمواصفات العالمية والسودانية لمياه الشرب من الناحية الأحيائية حيث بلغت بكتيريا الكوليفورم أعلى نسبة في الريف وبكتيريا العدد الكلي كانت أعلى نسبة في منطقة كرري.

3- الأمراض المنتشرة بمنطقة الدراسة هي الملاريا بنسبة (50%) والإسهالات (36%) وأمراض العيون (13%) وهي أمراض مرتبطة بالمياه.

4- اتجاهات المجتمع بمنطقة الدراسة نحو المحافظة على مياه الشرب سالبة.

ذ- دراسة Yassin et al. (2006م):

Assessment of microbiological water quality and its relation to human health in Gaza Governorate.

تناولت الدراسة تقييم تلوث المياه ببكتيريا التوتل والفيكل كوليفورم وأثرها على صحة الإنسان في مدينة غزة، حيث تم الإعتماد على تقارير وزارة الصحة الفلسطينية، وتم توزيع (150) استبيان على المواطنين في منطقة الدراسة، وأظهرت الدراسة أن تلوث المياه في مدينة غزة أعلى من النسبة التي حددتها منظمة الصحة العالمية، وأظهرت الدراسة أيضا أن التلوث في الشبكات المنزلية يفوق التلوث في الآبار، كما بينت الدراسة وجود علاقة واضحة بين تلوث المياه ببكتيريا التوتل والفيكل كوليفورم والإصابة بالأمراض، حيث أظهرت الدراسة أن السكان الذين يعتمدون على مياه البلدية هم أكثر إصابة بالأمراض من غيرهم ، كما توصلت الدراسة إلى أن المياه العادمة ساهمت في زيادة نسبة تلوث المياه.

خلاصة الدراسات السابقة:

تناولت الدراسات السابقة العديد من الموضوعات التي لها علاقة بمشكلة الدراسة ومن المباحث التي ناقشتها: خصائص مياه الشرب، والتقييم المائي لنوعية مياه آبار الشرب، التباينات المكانية للخصائص الميكروبيولوجية لمياه الشبكة المنزلية في أحياء مدينة غزة، وتلوث المياه في محافظتي الشمال والوسطى وتأثيراتها على صحة الإنسان، حيث تناولت الأسباب المؤدية للمشكلة والحل الأمثل لها.

ولخصت نتائج غالبية تلك الدراسات إلى أن سبب ارتفاع عنصر النترات في مياه الآبار يعود إلى وجود الحفر الامتصاصية، وعدم استكمال شبكات الصرف الصحي، وكذلك استخدام المبيدات الحشرية والكيميائية بكثرة في المناطق الزراعية، وكذلك ارتفاع عنصر الكلوريد يرجع سببه إلى الضخ الزائد، وتسرب مياه البحر للمياه الجوفية، وأيضاً وجود علاقة ارتباطية بين تلوث المياه ببكتيريا التوتل والفيكل كوليفورم والإصابة ببعض الأمراض.

أبرز التوصيات للدراسات السابقة:

- مراقبة المياه المحلاة بعناية وبشكل منتظم.
- فرض رقابة صارمة على عملية حفر الآبار من قبل الجهات المسؤولة.
- إغلاق جميع الحفر الامتصاصية واستكمال وصل أنحاء محافظة خان يونس بشبكات الصرف الصحي.
- نشر الوعي البيئي بين المواطنين بكيفية الحفاظ على نظافة المياه وتعقيم الخزانات.
- توصية وزارة الصحة بضرورة تفعيل أقسام تقوم على متابعة العينات الملوثة وإجراء بعض الفحوصات للسكان في حال كان هناك تلوث ميكروبيولوجي، لضمان الكشف عن الأمراض قبل أن تصبح وباء.

11. منهجية الدراسة:

تم الإعتماد على بعض المناهج التي تناسب الدراسة والتي تتمثل في:

أ.**المنهج الوصفي:** استخدم هذا المنهج في وصف مشكلة المياه في محافظات غزة وخاصة محافظة خان يونس، والتعرف على خصائص مياه الشرب سواء مياه الآبار أو المياه المحلاة المشتراة أو البلدية أو الفلتر ومقارنتها بالمواصفات القياسية الدولية والمحلية للمياه.

ب.**المنهج التحليلي:** استخدم المنهج التحليلي بأقسامه المختلفة للخروج بنتائج واضحة عن خصائص مياه الشرب في محافظة خان يونس، حيث استخدم الباحث تحليل التباين المكاني لإيجاد مدى التشابه والاختلاف بين مناطق محافظة خان يونس من حيث خصائص مياه الشرب، واستخدم المنهج السببي للتعرف على العوامل والأسباب المؤثرة في تلوث المياه وتدهور خصائصها، ودرجة تأثيرها على صحة الإنسان، واستخدم المنهج الشمولي لاستطلاع آراء سكان محافظة خان يونس حول مياه الشرب المحلاة المشتراة والبلدية والفلتر وكذلك مياه الآبار.

ت.**المنهج التجريبي:** هو تغير متعمد ومضبوط للشروط المحددة للواقعة أو الظاهرة التي تكون موضوع للدراسة ، وملاحظة ما ينتج عن هذا التغير من آثار في هذا الواقع والظاهرة.

حيث استخدم الباحث هذا المنهج في معرفة نتائج أثر تلوث مياه الشرب على صحة الإنسان.

12. مصادر الدراسة (طرق جمع البيانات):

اعتمدت الدراسة على:

أ. العمل المكتبي:

1.جمع المعلومات:

تم جمع المادة العلمية المتعلقة بالدراسة من مصادر بحثية عدة، منها مكتبة الجامعة الإسلامية، بالإضافة إلى مكتبات الجامعات الأخرى مثل جامعة الأزهر، وجامعة الأقصى، ومكتبة بلدية خان يونس، وكذلك مكتبات الجامعات على الشبكة العنكبوتية، والمقالات والرسائل العلمية الموجودة في الجامعات والمنشورة على الشبكة، ومتابعة المنشورات الصادرة عن الجهات المختصة كوزارة الصحة، ومنظمة الصحة العالمية، والجهاز المركزي الفلسطيني، والبلديات ومصلحة المياه.

2. زيارة الوزارات والمؤسسات:

هناك العديد من المؤسسات الحكومية وغير الحكومية التي تهتم بموضوع المياه بشكل عام ومياه الشرب بشكل خاص منها سلطة المياه، ومصلحة بلديات الساحل، ووزارة الصحة من خلال مختبر الصحة العامة، حيث تم الحصول منها على البيانات المتعلقة بنوعية المياه الخاصة بالشرب، وأيضا معلومات أخرى من بلديات المحافظة (بلدية خان يونس وبلدية القرارة وبلدية بني سهيلا وبلدية عبسان الكبيرة وبلدية الفخاري) ووزارة الزراعة والحكم المحلي والجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني.

ب. العمل الميداني:

اعتمدت الدراسة بشكل أساسي على العمل الميداني ويتمثل في :

1. مرحلة جمع بيانات الآبار:

تم الحصول على بيانات ونتائج التحاليل الكيميائية لمياه الآبار لمحافظة خان يونس من سلطة المياه، ومصلحة بلديات الساحل، ووزارة الصحة، من عامي 2014-2015م على شكل ورقي، وملفات اكسل.

2. مرحلة جمع العينات وتحليلها:

تم جمع العينات للفحص الميكروبيولوجي في قوارير زجاجية معقمة ومرقمة تم الحصول عليها من مختبر الصحة العامة التابع لوزارة الصحة، وعبوات من البولي ايثلين للفحص الكيميائي أيضاً تم ترقيمها مسبقاً.

جمع الباحث العينات من المياه المستخدمة للشرب سواء مياه محلاة أو مياه بلدية أو فلتر أو مياه بئر من المساكن التي تم اختيارها في منطقة الدراسة، وقد تم إتباع الإجراءات التالية أثناء عملية جمع عينات المياه:

- فتح صنبور المياه لمدة دقيقة أو 30 ثانية ثم إغلاقه.
- تعقيم فوهة الصنبور باستعمال النار.
- فتح الصنبور مرة أخرى لمدة دقيقة.
- نزع السدادة عن العبوة ومسكها باليد اليسرى في الاتجاه الأسفل لحمايتها من التلوث ونمسك القارورة باليد اليمنى أسفل ماء الصنبور لتعبئتها بالعينة.

- ترك حيز صغير للهواء في القارورة لتسهيل مزج العينة عند الفحص في المختبر.
- تثبيت السدادة على القارورة الزجاجية والعبوة البلاستيكية.
- تدوين بعض المعلومات الخاصة بالعينة (موقع جمع العينة، رقم العينة، التاريخ....).

3. أداة الدراسة:

تم إعداد استبانة حول خصائص مياه الشرب في محافظة خان يونس.

تتكون الاستبانة من ثلاثة أقسام رئيسية:

أ. **القسم الأول:** بيانات شخصية عن المبحوث (منطقة السكن – العمر – الجنس – الحالة الاجتماعية – عدد أفراد العائلة – نوع المبنى – ملكية المبنى– السكن).

ب. **القسم الثاني:** المستوى التعليمي والمعيشي للمبحوث.

ت. **القسم الثالث:** بيانات المياه المستخدمة للشرب في المنزل وهي:

- فقرات خاصة بمستخدمي المياه المحلاة التي يتم شراؤها (كمية المياه وجودتها وأساليب تخزينها).
- فقرات خاصة بمستخدمي الفلتر (دوافع استخدام الفلتر وتأثيره على الصحة، وكمية المياه المنتجة وجودتها وكفايتها).
- فقرات خاصة بمستخدمي مياه البلدية.

4. توزيع الاستبانات:

تم توزيع الاستبانات بالتزامن مع جمع عينات المياه حيث أُلحقت كل عينة باستبانة خاصة بها، وقد تم توزيعها على المناطق المختلفة من محافظة خان يونس وفق جدول زمني محدد تم تحديده من قبل مختبر وزارة الصحة، حيث تم جمع (20) عينة أسبوعياً على مدار 5 أسابيع (أي 20 عينة مياه كل أسبوع)، وذلك ابتداء من شهر مايو حتى منتصف شهر يوليو للعام 2015م.

5. مرحلة إدخال البيانات وتحليلها

- الاستعانة ببرنامج Arc Gis 9.10 للاستفادة من امكاناته في عمل الخرائط وتحليلها.
- الاستعانة ببرنامج Microsoft Excel 2010 لتوضيح بعض النتائج في الرسوم البيانية.

- الاستعانة ببرنامج (SPSS) لعمل تحليل احصائي للاستبانة الخاصة بالدراسة (خصائص مياه الشرب في محافظة خان يونس)، واستخدام الاختبارات الإحصائية المناسبة بهدف الوصول لدلالات ذات قيمة ومؤشرات تدعم موضوع الدراسة.

6. تحليل عينات المياه في مختبرات وزارة الصحة الفلسطينية:

تم تحليل عينات مياه الشرب في مختبر الصحة العامة التابع لوزارة الصحة الفلسطينية، حيث تم إجراء عدة تحاليل لمعرفة خصائص مياه الشرب وهي:

- **تحاليل مكروبيولوجية:** وتشمل بكتيريا الكوليفورم الكلي (TC)، وبكتيريا الكوليفورم الغائظي (FC).
- **تحاليل فيزيائية:** وتشمل درجة تركيز المواد الصلبة TDS–الموصلية الكهربائية E.C– والرقم الهيدروجيني PH.
- **تحاليل كيميائية:** وتشمل العناصر (الكلوريد Cl، النترات No_3، الفلوريد F، الصوديوم Na، البوتاسيوم K، الكالسيوم Ca، الماغنيسيوم Mg، العسر الكلي TH).

الفصل الثاني

تلوث مياه الشرب (فيزيائياً، كيميائياً، وميكروبيولوجياً) وأثرها على صحة الإنسان

مقدمة:

يعالج هذا الفصل المفاهيم المتعلقة بتلوث المياه (فيزيائيا وكيميائيا وميكروبيولوجيا) وأثرها على صحة الإنسان في محافظة خان يونس، حيث تعتبر مشكلة تلوث مياه الشرب من المشاكل التي تؤثر بشكل مباشر على صحة الإنسان، والتي تعاني منها معظم دول العالم حتى الأكثر تقدماً والتي أصبحت الأكثر تلوثاً بسبب زيادة عدد السكان والتقدم الحضاري والتطور الصناعي الكبير، ولكن قد يستهين البعض بمشكلة تلوث مياه الشرب ومدى خطورتها على صحة الإنسان، والتي ينتج عنها بعض الأمراض التي تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على الإنسان ومن هذه الأمراض (إلتهاب الكلية، وإلتهاب الكبد الوبائيA، والملاريا، والكوليرا، والنزلات المعوية، والفشل الكلوي المزمن، والجارديا، والإسهال، والأميبيا) وبعض هذه الأمراض من لا تظهر أعراضها بشكل مباشر إلاّ بعد مرور فترة زمنية طويلة.

أولاً: مفاهيم خاصة بالدراسة:

1. **مياه الشرب:** هو الماء الصالح للشرب، وبمعنى آخر هو الماء المناسب صحياً لاستعمالات الإنسان الأخرى مثل غسل الملابس والأواني وصنع الأغذية.
2. **التلوث:** وجود مادة أو مواد غريبة في أي مكون من مكونات البيئة يجعلها غير صالحة للاستعمال أو يحد من استعمالها.
3. **تلوث المياه:** وهو تغير في الخواص الطبيعية، والكيميائية، والحيوية للماء مما يمنع أو يحد من استخدامه للأوجه المختلفة. أو هو التغير في المواصفات والمعايير الفيزيائية أو الكيميائية أو البيولوجية للماء الصالح للشرب والاستعمال البشري.
4. **بكتيريا الكوليفورم الكلي Total Coliform:** هي عبارة عن بكتيريا تعيش في أمعاء الإنسان والحيوان، وتنتشر في الطبيعة بشكل عام وهذه البكتيريا تساعد في عمليات الهضم وتمثيل الطعام، وتخرج مع الغائظ.[1]

(1) الزرقة، تلوث المياه في محافظتى الشمال والوسطى وتأثيراتها على صحة الإنسان (ص53)

5. **بكتيريا الكوليفورم الغائطي Feacal Coliform:** هي عبارة عن بكتيريا تعيش في أمعاء الإنسان والحيوان ولا تنتشر في الطبيعة إلا بصفة نادرة، وهذه البكتيريا تساعد في عمليات الهضم وتمثيل الطعام وتخرج مع الغائط.[1]

ثانيا: أقسام تلوث المياه:

تحتوي المياه الملوثة على مواد غريبة عن مكونها الطبيعي، قد تكون صلبة ذائبة أو عالقة، أو مواد عضوية أو غير عضوية ذائبة، أو مواد دقيقية مثل البكتيريا أو الطحالب أو الطفيليات، مما يؤدي إلى تغيير خواصه الطبيعية أو الكيميائية أو الأحيائية، مما يجعل الماء غير مناسب للشرب أو الاستهلاك المنزلي، كذلك لا يصلح استخدامه في الزراعة أو الصناعة، **ويمكن تقسيم تلوث المياه إلى عدة أنواع منها:**

1. **التلوث الطبيعي:** هو التلوث الذي يغير خصائص الماء الطبيعية ويجعله غير مستساغ للاستعمال الإنساني لتغيير لونه ومذاقه واكتسابه الرائحة الكريهة.
2. **التلوث الكيميائي:** وهو التلوث الذي يصبح فيه الماء ساما، نتيجة وجود مواد كيميائية خطرة فيه مثل مركبات الرصاص والزئبق والزرنيخ والمبيدات الحشرية.
3. **التلوث البيولوجي:** وهو وجود ميكروبات أو طفيليات في الماء أو وجود أحياء نباتية كالطحالب بكميات كبيرة تسبب في تغير طبيعة المياه ونوعيتها.

وبناءاً عليه يمكن اجراء التحاليل الميكروبولوجية والفيزيائية والكيميائية لمعرفة تأثير تلوث المياه ببكتيريا الكوليفورم، وارتفاع بعض العناصر الفيزيائية والكيميائية في المياه وتأثيرها على صحة الإنسان.

(1) الزرقة، تلوث المياه في محافظتى الشمال والوسطى وتأثيراتها على صحة الإنسان (ص53)

ثالثا: أنواع التحاليل المخبرية:

تنقسم التحاليل المخبرية لمعرفة تلوث مياه الشرب إلى ثلاثة أنواع وهي:

1- التحليل الميكروبيولوجي:

وهو تحليل مخبري لمعرفة مدى تلوث المياه ببكتيريا الكوليفورم الكلي (**T.C**) وبكتيريا الكوليفورم الغائظي (**F.C**).

أ. تلوث المياه ميكروبيولوجيا:

هو تلوث المياه بالأحياء المجهرية الدقيقة والتي تسبب الأمراض للسكان في بعض الأحيان أو قد تكون غير ممرضة نتيجة لوجودها بصفة طبيعية في أمعاء الإنسان مثل بكتيريا الكوليفورم ولكن وجودها في مياه الشرب يدل على تلوث المياه بمخلفات من أصل بشري.[1]

لذلك وضعت منظمة الصحة العالمية (WHO) وسلطة المياه الفلسطينية معايير ومواصفات قياسية لمياه الشرب للتأكد من سلامتها أو تلوثها.

فقد حددت منظمة الصحة العالمية نسبة التلوث المسموح بها في عينات المياه الملوثة ببكتيريا التوتل كوليفورم وهي (5) مستعمرات بكتيرية في العينة، أما بالنسبة لبكتيريا الفيكل كوليفورم فلم تسمح منظمة الصحة العالمية بوجود أي مستعمرة بكتيرية وتعتبر عينة المياه ملوثة إذا وجدت أي مستعمرة بكتيرية. والجدول التالي يوضح الخصائص الميكروبيولوجية لمياه الشرب حسب معايير سلطة المياه الفلسطينية. (الجدول الأول في الفصل الثاني)

1- صيام، التباينات المكانية للخصائص الميكروبيولوجية لمياه الشبكة المنزلية ....(ص35)

جدول(2.1): الخصائص الميكروبيولوجية لمياه الشرب حسب معايير سلطة المياه الفلسطينية

الخاصية	وحدة القياس	الحد الأقصى	نوعية التأثير	ملاحظات
العدد الكلي للبكتيريا	ملي لتر عند درجة حرارة (22–37)مئوية	في المعدل الطبيعي	صحي	عند الضرورة وعن طريق الترشيح
بكتيريا القولون الكلية	100 ملي/لتر	0.00	صحي	95% من العينات يجب أن تكون نظيفة
بكتيريا القولون الغائطية	100 ملي/لتر	0.00	صحي	–
بكتيريا السبحية البرازية	100 ملي/لتر	0.00	صحي	–

(**المصدر**: سلطة جودة البيئة، 2010م)

ب.علاج التلوث الميكروبيولوجي:

يجب الحفاظ على سلامة الماء الصالح للشرب والطهي والغسيل أثناء عملية الضخ والتخزين حتى وصوله للسكان، لذلك لا بد من إزالة مصدر التلوث أو التخفيف منه وكذلك علاج ما أحدثه التلوث، فيجب تعقيم الماء حتى يتم قتل البكتيريا والأحياء المجهرية الدقيقة للحفاظ على صحة الإنسان. ويمكن إضافة الكلور الحر إلى المياه لتعقيمه ما يعرف بإسم (الكلورة).

2.التحليل الفيزيائي:

أ. الرقم الهيدروجيني (PH):

هو مقياس لدرجة تركيز أيون الهيدروجين في المحلول، وذلك لبيان ما إذا كان المحلول حامضياً أو قلوياً[1]، ويتراوح مقداره ما بين (0–14)، حيث يمثل العدد (7) درجة التعادل، فما ينقص عن (7) فهو حامض، وأما ما يزيد عن (7) فهو قلوي.[2]

(1) الحفيظ، أساسيات الكيمياء (ص93)

(2) الدرديري، الماء (ص222)

(1) الشنشوري، المرشد الحقلي حول جودة مياه الشرب (ص31)

- نقصه ويسمى (شق حمضي): يؤدي نقص الرقم الهيدروجيني في مياه الشرب إلى تآكل الأسنان، وحموضة المعدة، وتساهم في حدوث القرحة الإثنى عشرية.
- زيادته ويسمى (شق قلوي): يؤدي زيادة الرقم الهيدروجيني في مياه الشرب إلى عسر الهضم لأنها تعادل الحموضة في المعدة وهذا يؤدي إلى مغص، وإذا تم تحليل البراز فإنه سوف يظهر البراز غير مهضوم.

ب. العكارة:

تظهر العكارة في الماء بسبب ما يحتوي عليه من المواد الجسيمية مثل الطين، والمواد الغروية، وبعض الكائنات الحية المجهرية، وتقاس العكارة في المياه بتقدير مقدرتها على تشتيت أو امتصاص الضوء.[1]

ت. اللون:

الماء المطلق لا لون له غير أن اللون في المياه الطبيعية ينتج عن عدة جزيئات عضوية كبيرة.

ث. الرائحة:

انبثاق الرائحة من المياه ربما كان بسبب تفسخ المركبات النيتروجينية والفسفورية والكبريتية العضوية وغير العضوية أو موت الطحالب والأحياء المجهرية وتفتتها أو إنتاج بعض الغازات أو المواد مثل الأمونيا والكلور والكبريتات، ومن أهم مخاطر استمرار الروائح الكريهة: الإحباط النفسي، الإجهاد النفسي، الصداع، الإغماء، الإستفراغ، الأرق، صعوبة التنفس.

ج. الطعم:

ما تدركه حاسة الذوق من طعام وشراب كالحلاوة والمرارة والحموضة، يؤثر الطعم في ماء الشرب على الاستساغة والقبول من الجمهور المستهلك، وينتج الطعم بسبب وجود مواد عضوية أو غير عضوية في المياه.

من مواصفات الماء العذب انعدام اللون والرائحة والطعم.[1]

ح. التوصيل الكهربائي (E.C):

هو قابلية المحلول المائي لحمل تيار كهربائي[2]، ولجميع المياه خاصية التوصيل الكهربائي[3]، وتفيد درجة التوصيل الكهربائي في تقدير درجة الملوحة الكلية في الماء، حيث أن الأملاح موصل جيد للكهرباء[4]، كيميائياً الماء النقي له توصيل كهربائي ضعيف ويعتبر عازلاً جيداً[5]، ويعتبر التوصيل الكهربائي دليلاً على مدى وجود أملاح ذائبة في المياه، فهناك علاقة طردية بين التوصيل الكهربائي وملوحة مياه الشرب، ووحدة قياس التوصيل الكهربائي Micro Mho /Cm ويمكن تقسيم المياه حسب مواصفاتها. (الجدول الثاني في الفصل الثاني).

جدول(2.2) تصنيف المياه حسب قيمة التوصيل الكهربائي

التصنيف/ Ms/cm	الوصف
أقل من 250	جيد جدا
750 – 250	جيد
2000 – 750	مياه يمكن استعمالها
3000 – 2000	مياه مشبوهة
أكثر من 3000	لا تستعمل

(**المصدر**: درادكة، 1988:400)

ويتم تقديره في المياه بطريقة الأقطاب الكهربائية، وتعتمد هذه الطريقة على درجة حرارة المياه، ودرجة تركيز الأملاح، وذلك بواسطة جهاز Conductivity meter.

(1) الزواوي، الماء "الذهب الأزرق" في الوطن العربي (ص75)

(2) الدرديري، الماء (ص203)

(3) درادكة، هيدرولوجية المياه الجوفية (ص400)

(4) محمود، التقييم المائي لنوعية مياه آبار الشرب في محافظة خان يونس (ص35)

(5) السيد خليل، المياه الجوفية والآبار (ص83)

خ. مجموع المواد الصلبة الذائبة (TDS):

تتكون المواد الصلبة الذائبة (TDS) بشكل أساسي من الأملاح غير العضوية (الكالسيوم– المغنيسيوم– البوتاسيوم– الصوديوم– البيكربونات– الكلوريدات– والكبريتات) وكميات صغيرة من المواد العضوية المذابة في المياه، وهي مقياس لملوحة المياه.

تركيزات (TDS) في الماء تختلف إلى حد كبير في المناطق الجيولوجية المختلفة بسبب الإختلاف في درجات ذوبان المعادن.[1] وتستخدم المواد الصلبة الذائبة كمقياس أو مؤشر لملوحة المياه، ويتم قياسه بواسطة الجهاز نفسه المستخدم لتقدير التوصيل الكهربائي، ومن حيث الأملاح الكلية الذائبة يمكن تصنيف المياه إلى ستة أنواع (الجدول الثالث من الفصل الثاني).

جدول (2.3) أنواع المياه حسب محتواها من الأملاح الذائبة

نوع المياه	نسبة الأملاح الذائبة ملغم / لتر
مياه مقطرة	2 – 1
مياه عذبة	1500 – 50
مياه قليلة الملوحة	10000 – 1500
مياه متوسطة الملوحة	25000 – 10000
مياه مالحة	50000 – 25000
مياه شديدة الملوحة	أكثر من 50000

(**المصدر**: السروى، 2008م)

3. تحليل العناصر الكيميائية:

أ. العسر الكلي (T.H):

هو عبارة عن أملاح الكالسيوم والماغنسيوم وأحياناً أملاح الحديد والقصدير والألومنيوم[2]، تكون هذه الأملاح رواسب مع الصابون (بالميتات وأوليات الكالسيوم) هذه الرواسب تحول دون تكون الرغوة المطلوبة للنظافة، مما يؤدي إلى استهلاك كمية كبيرة من الصابون، ويمكن تعريفه

(1) منظمة الصحة العالمية 2011م

(2) خضير، الكيمياء الصناعية (ص169)

بأنه عدم مقدرة المياه على تكوين رغوة من الصابون.[1] حيث أن أملاح الكالسيوم والماغنيسيوم هما أهم مصادر عسر المياه الطبيعية، ولهما أهمية خاصة لجسم الإنسان، لأنهما من المكونات الرئيسية للخلايا والعظام والأسنان.[2]

زيادة العسر الكلي في مياه الشرب تؤدي إلى زيادة الإصابة بأمراض القلب الوعائية وارتفاع ضغط الدم. وهي تمثل خطورة كبيرة على صحة الإنسان والتي تصيبه بالأمراض الفتاكة مثل ارتفاع ضغط الدم والأزمات القلبية وترسب الأملاح في الجسم وتصلب الشرايين[3](الجدول الرابع من الفصل الثاني)

جدول (2.4): تصنيف درجة عسر الماء وفقا لقيمته

عسر الماء (ملجم / لتر)	درجة العسر
صفر – 70	يسر
76 – 150	معتدل اليسر
151 – 175	معتدل العسر
176 – 300	عسر
اكثر من 300	شديد العسر

(**المصدر**: الدرديري، 225:2001)

ب. **الكلوريد (Cl):**

يعد أيون الكلوريد من أكثر العناصر شيوعا في الطبيعة، ويكون الشق الأيوني السالب لكلوريد الصوديوم (Nacl) والذي ينتشر تقريبا في جميع صخور القشرة الأرضية، وتعد مياه البحار والمحيطات بمثابة مخزون هائل له، ومعظم مركبات الكلوريد لها قابلية كبيرة للذوبان في الماء، ويؤدي ذلك بطبيعة الحال إلي الإنتشار الواسع في جميع أنواع المياه السطحية والجوفية[4]،

(1) الدرديري، الماء (ص224)

(2)المنهراوى، المياه العذبة مصادرها وجودتها (ص139)

(3) مدوخ، مرضى الفشل الكلوي المزمن في محافظات غزة (ص109)

(4) المنهراوى، المياه العذبة مصادرها وجودتها (ص161)

ويعتبر زحف المياه المالحة على المياه الجوفية خاصة في المناطق الساحلية من أهم مصادر الكلور[1]، وكلما ابتعدنا عن الشاطئ يأخذ الكلوريد في المياه الجوفية بالتناقص.[2]

- وجود الكلوريد في مياه الشرب مؤشر على الملوحة لأنه يرتبط بالدرجة الأولى مع الصوديوم (Na) والبوتاسيوم (K) بالدرجة الثانية.
- زيادته: يؤدي زيادة الكلوريد في المياه أنه يعطي طعم غير مستساغ، كما يؤثر على الأنابيب المعدنية ويؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم. كما ويؤثر على وظائف الكلى مما يؤدي إلى الإصابة بالفشل الكلوي.[3]

ت. **النترات (No_3):**

تعد النترات من الصور الطبيعية لمركبات النيتروجين في الطبيعة[4]، والنترات ليست مثل الأملاح المعدنية الأخرى في المياه الجوفية والتي مصدرها الصخور المكونة للخزان الجوفي. ولكن النترات تدخل المياه الجوفية عن طريق طريق السماد والمياه العادمة، فوجود المياه الجوفية في مناطق سكنية وزراعية أدى بدوره إلى زيادة النترات فيها وله مخاطر على صحة الإنسان إذا تجاوز الحد المسموح به (أكثر من 50 **ppm**) في مياه الشرب.

زيادته: تؤدي إلى ميثهيموجلوبينيا[5] لدى الأطفال الرضع أقل من (6) شهور، وقد تؤدي إلى خلل في الدماغ في الحالات الحادة. وكذلك يكمن خطر النترات في جسم الإنسان عندما يتحول

---

(1) الدرديري، الماء (ص223)

(2) درادكة، هيدرولوجية المياه الجوفية (ص408)

(3) مدوخ، مرضى الفشل الكلوي المزمن في محافظات غزة (ص77)

(4) المنهراوى، المياه العذبة مصادرها وجودتها (ص128)

(5) ميثهيموجلوبينيا: عنصر النتريت ينتج عن طريق اختزال عنصر النترات في المياه الجوفية، وبالتالي فإن النترات يؤكسد الحديد الموجود في مادة الهيموجلوبين المكونة لكريات الدم الحمراء وتحويلها إلى مادة الميتوجلوبين التي تعمل على الحد من قدرة كريات الدم الحمراء على حمل الأكسجين محدثة بذلك مشكلة صحية تعرف بإسم الطفل المزرق والأطفال فوق ثلاثة أشهر هم أكثر عرضة للإصابة بهذا المرض(الزرقة:2010،62)

إلى مركبات آزوتية فهي ضارة جدا تؤدي إلى تعطل عمل الكلى.[1] وكذلك زيادة النترات في المياه يؤدي إلى مرض فقر الدم "الأنيميا" لدى الأطفال[2]

ث. **الكالسيوم (Ca):**

يعتبر الكالسيوم من أهم الأيونات الأساسية الموجبة الشحنة (الكاتيونات) الموجودة في المياه الجوفية.[3]

- نقصه: يؤدي نقص الكالسيوم في مياه الشرب إلى لين العظام عند الأطفال، وهشاشة العظام عند كبار السن، وتسوس الأسنان بصفة عامة.
- زيادته: تؤدي زيادة الكالسيوم في مياه الشرب إلى ترسبات كلسية حول المفاصل، تساعد على تكوين الحصاوي ويؤدي إلى مشاكل في الجهاز البولي.

يعتبر لأيون الكالسيوم أهمية كبيرة في المياه بسبب اعتماد العسرة ونوعية المياه على تركيزه فيها، ويعد من العناصر المهمة للجسم فهو ضروري لمراحل النمو الجنيني والحمل والرضاعة فضلا عن أهميته في تكوين العظام والأسنان وتخثر الدم وعمل الجهاز العصبي.[4]

ج. **الماغنيسيوم (Mg):**

يأتي الماغنيسيوم بعد الكالسيوم من حيث كونه من أهم الأيونات الأساسية الموجبة الموجودة في المياه الجوفية.[5]

يُعد ذوبان الصخور الجيرية المصدر الأساسي له في الماء، وهو من العناصر الضرورية لنمو النبات ويلعب دورا مهما في التفاعلات الأنزيمية وبناء البروتين والأحماض النووية ورد

---

(1) مدوخ، مرضى الفشل الكلوي المزمن في محافظات غزة (ص90)

(2) أبو نصر، العلاقة بين تلوث المياه الجوفية بالنترات ومستوى الهيموجلوبين عند الرضع في غزة وجباليا وخان يونس

(3) درادكة، هيدرولوجية المياه الجوفية (ص402)

(4) رزوقي والراوي، دراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية والمايكروبيية للمياه المعبأة والمنتجة محليا والمستوردة في مدينة بغداد (ص84)

(5) درادكة، هيدرولوجية المياه الجوفية (ص403)

الفعل العصبي العضلي والتقلص العضلي.[1] وإذا زاد الحد المسموح به (50 **ppm**) يعتبر زيادة تركيز الماغنيسيوم في مياه الشرب ضار للإنسان.

ح. **الفلوريد (F):**

عنصر الفلوريد من العناصر الشائعة في الطبيعة، حيث يتواجد على هيئة أيون الفلوريد في معادن طبيعية كثيرة، لذا من الطبيعي أن يتواجد عنصر الفلوريد في جميع أنواع المياه الجوفية، وبتركيزات تتناسب مع نوعية وتركيز المعادن المتلامسة معها[2].

حيث يوجد في المياه الجوفية بكمية قليلة[3]. تتوقف الحدود المقترحة لتركيز الفلوريد في الماء على درجات الحرارة السائدة في المنطقة، لأن استهلاك المياه أكبر في المناطق الحارة[4].

- نقصه: يؤدي نقصه إلى تسوس الأسنان ومن الممكن أن يؤدي إلى هشاشة العظام.
- زيادته: مرض فلوروسويز يبدأ بفقدان الأسنان لشفافيتها ثم يأخذ اللون الطباشيري ثم الأصفر ثم التبقع البنى في الحالات الحادة، ويساهم في تفشي مرض الفشل الكلوي.
- إرتفاع التلوث بالفلوريد عن المعدل الطبيعي ما بين (0.7 – 1.2) جزء في المليون يسبب تبقع وتآكل الأسنان خاصة عند الأطفال وتسبب أمراض لين العظام، أما إذا قلت نسبة الفلوريد عن (0.5) جزء في المليون يؤدي ذلك إلى تسوس الأسنان.[5]

خ. **الصوديوم (Na):**

يحتل الصوديوم سادس مرتبة ببين المعادن بالنسبة لتواجده، حيث يتواجد في معظم المياه الطبيعية، ويتواجد بتركيز عال في المياه المالحة والمياه العسرة التي تتم معالجتها باستخدام محلول كلوريد الصوديوم[6]، وتعتبر مياه البحار من أكثر المياه احتواء على الصوديوم.[7]

---

(1) رزوقي والراوي، دراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية والمايكروبية للمياه المعبأة والمنتجة محليا والمستوردة في مدينة بغداد (ص85)

(2) المنهراوي، المياه العذبة مصادرها وجودتها (ص123)

(3) درادكة، هيدرولوجية المياه الجوفية (ص406)

(4) الزواوي، الماء "الذهب الأزرق" في الوطن العربي (ص80)

(5) الزرقة، تلوث المياه في محافظتي الشمال والوسطى وتأثيراتها على صحة الإنسان (64)

(6) شرير ، خصائص مياه الشرب في محافظة شمال قطاع غزة (ص45)

(7) درادكة، هيدرولوجية المياه الجوفية (ص402)

- زيادته: تؤدي زيادة الصوديوم في مياه الشرب أكثر من (200**ppm**) إلى ارتفاع ضغط الدم، واضطرابات في القلب.

د. **البوتاسيوم (K):**

يحتل البوتاسيوم المرتبة السابعة بين المعادن بالنسبة لتواجده، لذلك فإن تركيز البوتاسيوم في المياه الجوفية يكون أقل من تركيز الصوديوم.[1] لأنه قليل الذوبان في المياه، ويوجد في الصخور النارية والرسوبية.

- البوتاسيوم له دور هام في عمل الغدد الصماء، ويدخل في تركيب Fibrinogen[2] المسئولين على تجلط الدم.
- زيادته: تؤدي زيادة البوتاسيوم إلى المساهمة في زيادة سيولة الدم.

استنتاج:

يلاحظ الباحث من خلال دراسة تلوث مياه الشرب فيزيائياً وكيميائياً وميكروبولوجياً وجود بعض الأمراض التي تصيب الإنسان ومن هذه الأمراض:

1- مرض الفشل الكلوي المزمن:

من خلال الدراسة تبين أن هناك بعض من أفراد عينة الدراسة في محافظة خان يونس كانوا يعتمدون على مياه البلدية، ومياه الآبار الخاصة في الشرب، حيث اتضح من خلال تقييم المياه الجوفية (الآبار) ومياه الشرب المنزلية وجود تلوث كيميائي من خلال ارتفاع بعض العناصر عن الحد المسموح به عالمياً وفلسطينياً، ومن هذه العناصر:

أ- الكلوريد: ارتفاع نسبة الملوحة في المياه لها علاقة بارتفاع نسبة الصوديوم في الدم، حيث يعد الصوديوم المسؤول عن تكوين حصى الكلى.

وجود مواد كيميائية خطيرة في المياه تؤدي إلى هلاك وتعطل عمل الكلى.

ب- النترات: تناول الإنسان للماء الملوث بالنترات يسبب ارتفاع الهيموجلوبين المؤكسد في الدم الذي يؤدي إلى عدم قدرة الهيموجلوبين على توصيل الأكسجين لأنسجة الجسم، ومن أخطر

---

(1) شرير، خصائص مياه الشرب في محافظة شمال قطاع غزة (ص45)

(3) **Fibrinogen**: هو ضروري لتختر الدم، ونقصه يُسمى فقد فبرينوجين.

آثار مركبات النيتريت أنها تتفاعل مع المواد الأمينية الموجودة في مياه الشرب أو الطعام لتتحول إلى مادة سامة يطلق عليها اسم نيتروزامين وتسبب هذه المادة إصابات في الكبد والرئة والجهاز الهضمي.[1]

ج- مجموع المواد الذائبة (TDS): تعتبر **TDS** خطيرة على صحة الإنسان حيث تصيبه بالأمراض منها (الفشل الكلوي، ارتفاع ضغط الدم، الأزمات القلبية، تصلب الشرايين، أمراض الغدد والكبد، السرطان، وغيرها)، إن الأوبئة الناتجة عن التلوث الميكروبولوجي تظهر بسرعة ووضوح بينما الأمراض المزمنة والتي تكون مرتبطة بالتلوث الكيميائي نجد هناك صعوبة في عمليات كشفها وملاحظتها وتشخيصها إلاّ بعد فترة من الإصابة بها كمرض الفشل الكلوي.[2]

2- وجود أمراض تصيب الإنسان من خلال الطفيليات والبكتيريا بنوعيها (الكوليفورم الكلي والكوليفورم الغائظي) الموجودة في المياه والتي سببها الملوثات العضوية حيث تنتقل مباشرة إلى الإنسان عند شرب الماء أو استخدامه في إعداد الطعام، ومن هذه الأمراض الشائعة في محافظة خان يونس:

أ- الأميبيا: مسببات هذا المرض الطفيليات المرضية، وهي من الحيوانات الأولية التي توجد في الطعام أو الشراب الملوث، ومن أسباب هذا المرض تلوث مصادر مياه الشرب بمياه المجاري.

ب- مرض الإسهال: هناك مجموعة مختلفة من المسببات المرضية تكون مسؤولة عن حدوث هذا المرض منها (بكتيريا – فيروس – فطريات) والتي توجد في براز الإنسان المصاب وتنتقل إلى الإنسان السليم من خلال المياه والغذاء الملوث وهذا المرض موجود على مستوى العالم. ويعتبر الإسهال دليل على الإصابة بالكثير من الأمراض مثل إلتهاب الكبد الوبائي والأميبيا والجارديا تكون من أعراضهم وجود الإسهال عند المريض.

ت- الجارديا: تعتبر من الأمراض التي تسببها الطفيليات، ويسبب مرض الجارديا طفيل الجارديا لامبليا والذي قد يصيب الجهاز الهضمي للمريض بدون حدوث أعراض وتبدأ الأعراض بالظهور بعد أسبوع أو أسبوعين من ظهور المرض، ولكن في الأطفال قد تسبب إسهالاً مزمناً أو سوء امتصاص للغذاء مع آلام بالبطن(مغص) والإحساس بالضعف والإجهاد.[3]

---

(1) عطية والسعود وآخرون، الإنسان والبيئة (ص135)

(2) تايه، الكلور وتقييم مياه الشرب (ص4)

(3) ارناؤوط، التلوث البيئي وأثره على صحة الإنسان (ص32)

الفصل الثالث

تقييم مياه آبار الشرب في محافظة خان يونس

مقدمة:

يتناول هذا الفصل تقييم مياه آبار الشرب في محافظة خان يونس خلال عامي 2014 – 2015م وذلك من أجل التأكد من مدى مطابقة مياه الآبار للمواصفات القياسية الفلسطينية والعالمية، ومدى صلاحية المياه للاستخدام الآدمي، لذلك قام الباحث بالحصول على نتائج التحاليل من بلدية خان يونس، ووزارة الصحة وسلطة المياه الفلسطينية، للوقوف على جودة مياه الشرب في هذه الآبار.

حيث توجه الباحث إلى (بلدية خان يونس– ووزارة الصحة– وسلطة المياه) وحصل على نتائج التحليل لبعض الآبار وهي (17) بئر (الجدول الأول في الفصل الثالث).

وقد تم تحليل العينات للفحوصات (التوصيل الكهربائي E.C، مجموع الأجسام الصلبة TDS، النترات No3، الكلورايد CL، العسر الكلي T.H، الكالسيوم Ca، الماغنيسيوم Mg، البوتاسيوم K، الصوديوم Na)، حيث قام الباحث بحساب المتوسط الحسابي لكل عنصر من هذه العناصر خلال عامي 2014 و2015 ومقارنتها بالمواصفات القياسية الفلسطينية والعالمية (WHO) للتعرف على جودة المياه ومدى صلاحيتها للشرب والإستخدام الأدمي.

جدول (3.1): إحداثيات موقع الآبار وسنة التشغيل للآبار التي تم أخذ العينات منها

الرقم	اسم البئر	الموقع	سنة التشغيل	إحداثيات موقع الآبار[1]	
				X	Y
1	**بئر التحدي**	قيزان أبو رشوان	2003م	81831.69	82692.82
2	**بئر الأحراش**	منطقة أبو سته (المعسكر)	1980م	82851.54	83934.98
3	**بئر الإغاثة الاسلامية**	قيزان النجار	2009م	82553.86	81291.98
4	**بئر المركز الثقافي**	قيزان النجار	2007م	83462.39	81977.16
5	**بئر الوالدين**	قيزان النجار	2010م	82469.45	81000.06
6	**بئر الوكالة 3**	اسكان الوكالة	2013م	82360.58	85592.75
7	**بئر الأمل الجديد**	حي الأمل	1998م	82679.50	85080.42
8	**بئر المطاحن**	القرارة		86616.95	89128.87
9	**بئر عيا**	البطن السمين	2014م	83063.19	83461.45
10	**بئر الشاعر**	منطقة المقابر	1980م	82187.21	83276.44
11	**بئر السطر 1**	السطر الغربي	2008م	84183.03	87091.16
12	**بئر السطر 2**	السطر الغربي	2008م	84008.46	87437.40
13	**بئر المواصي**	المواصي	2007م	81150.95	85776.41
14	**بئر التحلية**	الشيخ ناصر	1960م	85664.44	83071.47
15	**بئر الوكالة الجنوبي**	اسكان الوكالة الجديد	2009م	82887.85	86149.89
16	**بئر الوكالة الشمالي**	اسكان الوكالة الجديد	2009م	82679.74	85914.45
17	**بئر الأقصى**	المواصي	2008م	80875.99	85455.32

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

---

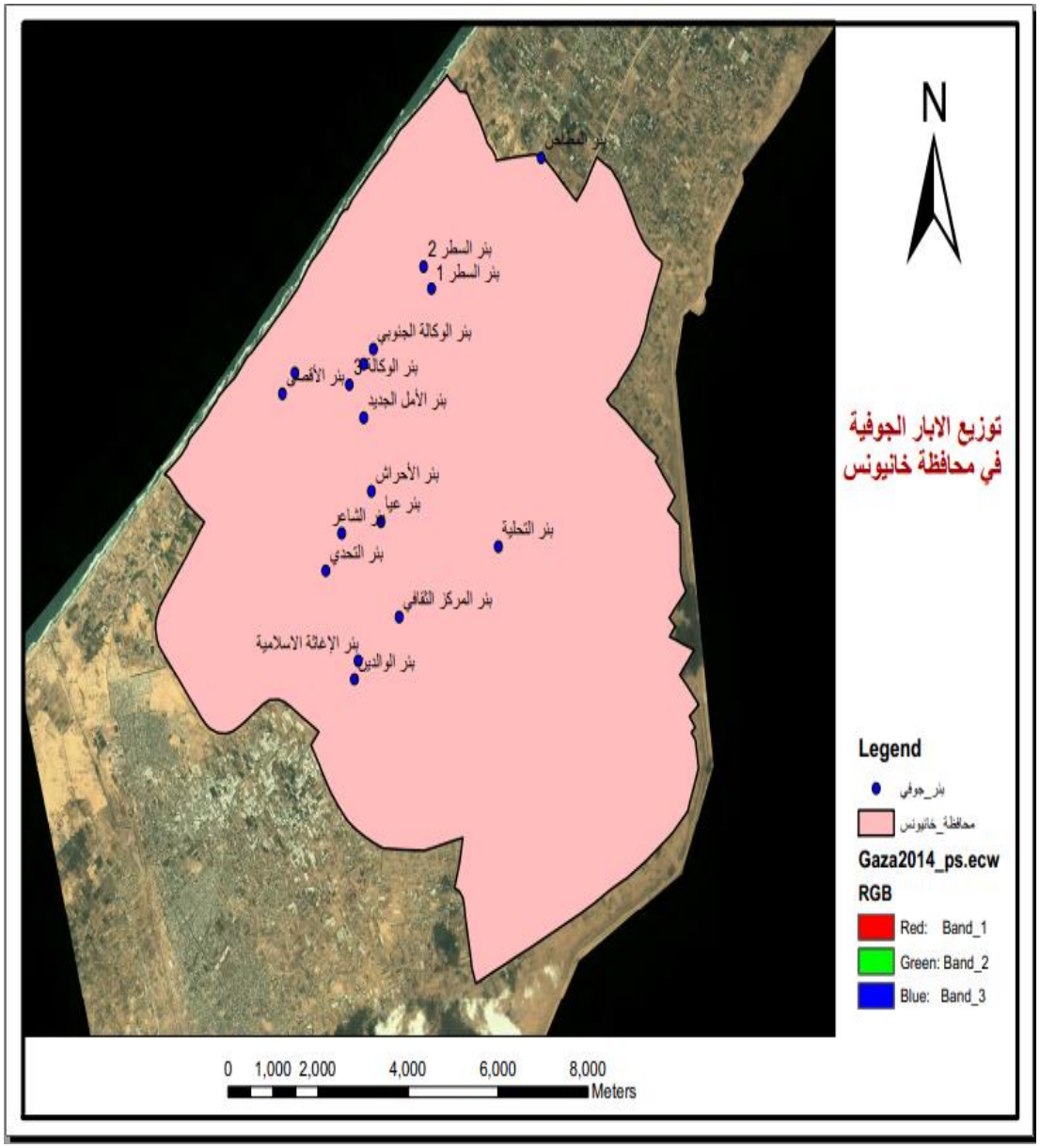
(1) **: ملاحظة: تعريف الإحداثيات: هي الموقع على الكرة الأرضيه ويتم تحديده بخطوط العرض Latitude وخطوط الطول Longitude .**

X: هي مقدار ما تقطعه خطوط الطول لخط الإستواء شرق أو غرب خط غرينتش.

Y: هي مقدار ما تقطعه دوائر العرض لخط غرينتش شمال أو جنوب خط الإستواء.

وحدات القياس تختلف حسب نظام الاحداثيات سواء كانت بالأمتار أو بالدرجات

وتعتمد خان يونس على موارد المياه الجوفية المتمثلة في الآبار التي تستخدم مياهها لأغراض الري، والشرب، والأغراض المنزلية، حيث يتم إستغلال المياه الجوفية عن طريق حفر الآبار التي تختلف في الأعماق حسب مستوى المياه الموجودة في الخزان الجوفي (الشكل الأول في الفصل الثالث)



شكل (3.1): موقع الآبار التي تم أخذ العينات منها في محافظة خان يونس

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

أولا: بعض المصطلحات الخاصة بالدراسة:

* **تلوث المياه:** وهي تغير في الخواص الطبيعية، والكيميائية، والحيوية للماء مما يمنع أو يحد من استخدامه للأوجه المختلفة. أو هو التغير في المواصفات والمعايير الفيزيائية أو الكيميائية أو البيولوجية للماء الصالح للشرب والاستعمال البشري.

***المياه الجوفية:** هي المياه المترشحة عبر التربة إلى الخزان الجوفي، وتظهر المياه الجوفية على سطح الأرض إما على شكل ينابيع، أو عن طريق حفر آبار، ويلاحظ أن المياه الجوفية أقل عرضة للتلوث من المياه السطحية بسبب خاصية الترشيح الطبيعي للتربة.

وقد وضعت منظمة الصحة العالمية (WHO) معايير لمياه الشرب بشكل عام، ووضعت وزارة الصحة الفلسطينية معايير خاصة لمياه الشرب تختلف في بعضها عن منظمة الصحة العالمية بسبب الوضع الخاص للمياه في فلسطين (الجدول الثاني في الفصل الثالث)

جدول (3.2): المواصفات القياسية لمياه الشرب حسب منظمة الصحة العالمية ووزارة الصحة الفلسطينية

العناصر	منظمة الصحة العالمية (PPM)	وزارة الصحة الفلسطينية (PPM)
الرقم الهيدروجيني PH	8.5 – 6.5	9.5 – 6.5
التوصيل الكهربائي E.C	1000	1500
مجموع المواد الذائبة TDS	1000 – 100	1500
الكلورايد CL	250	600
النترات NO_3	50	70
الصوديوم Na	200	200
الكالسيوم Ca	200 – 30	200 – 100
الماغنيسيوم Mg	50 – 10	150
البوتاسيوم K	12	12[1]

(**المصدر**: منظمة الصحة العالمية، وسلطة جودة البيئة الفلسطينية)

(1) معيار البوتاسيوم (K) حسب ما هو موجود في نتائج التحاليل الكيميائية لدى وزارة الصحة الفلسطينية.

ثانيا: مدى تطابق مياه الآبار مع المواصفات القياسية الفلسطينية والعالمية:

من أجل معرفة مدى صلاحية مياه آبار محافظة خان يونس للشرب والاستخدام الأدمي تمت مطابقة نتائج التحاليل مع المواصفة القياسية الفلسطينية والعالمية على النحو التالي:

1. مدى تطابق قيمة التوصيل الكهربائي (E.C) في مياه أبار محافظة خان يونس مع المعيار الفلسطيني ومواصفات WHO للتوصيل الكهربائي (E.C) ؟

تم حساب متوسط قيمة التوصيل الكهربائي في مياه الآبار وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم فحصها من قبل بلدية خان يونس ووزارة الصحة الفلسطينية وسلطة المياه الفلسطينية ل 17 بئر من آبار محافظة خان يونس خلال عامي 2014م، 2015م، ومقارنتها بمواصفات منظمة الصحة الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية والنتائج موضحة (الجدول الثالث في الفصل الثالث)

جدول(3.3): المتوسط الحسابي لقيمة التوصيل الكهربائي (E.C) في مياه الآبار (Micro mho / cm)

تحليل	المعيار الفلسطيني	WHO	2014 E.C	2015 E.C	2014 الحالة	2015 الحالة
بلدية خان يونس	**1500**	**1000**	2908.29	3014.76	لا تتطابق	لا تتطابق
وزارة الصحة	1500	1000	2908.29	3014.76	لا تتطابق	لا تتطابق
سلطة المياه	1500	1000	2928.29	3116.29	لا تتطابق	لا تتطابق
متوسط التحاليل	1500	1000	2914.95	3048.60	لا تتطابق	لا تتطابق

*تم التصنيف وفقا(لدرادكة، 1988، ص400) *يتم التعرف على حالة التطابق أم لا وفقا للمتوسط

** المعيار الفلسطيني لمستوى التوصيل الكهربائي 1500 Max value ** المعيار العالمي 1000 Max value

يتبين من الجدول (3.3) أن متوسط قيمة التوصيل الكهربائي في مياه الآبار وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم الحصول عليها من قبل بلدية خان يونس، ووزارة الصحة الفلسطينية، وسلطة المياه الفلسطينية، خلال عامي 2014، 2015م كانت لا تتطابق وفقا لمواصفات منظمة الصحة الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية.

2. مدى تطابق نسبة الأجسام الصلبة (TDS) في مياه أبار محافظة خان يونس مع المعيار الفلسطيني ومواصفات WHO لنسبة الأجسام الصلبة (TDS)؟

تم حساب متوسط نسبة الأجسام الصلبة (TDS) في مياه الآبار وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم الحصول عليها من قبل بلدية خان يونس، ووزارة الصحة الفلسطينية، وسلطة المياه ل 17 بئر من آبار محافظة خان يونس خلال عامي 2014م، 2015م، ومقارنتها بمواصفات منظمة الصحة الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية والنتائج موضحة(الجدول الرابع في الفصل الثالث)

جدول (3.4): المتوسط الحسابي لنسبة الأجسام الصلبة (TDS) في مياه الآبار (ملجم/لتر)

تحليل	المعيار الفلسطيني	WHO	2014 TDS	2015 TDS	2014 الحالة	2015 الحالة
بلدية خان يونس	**1000**	**1000**	1803.17	1848.88	لا تتطابق	لا تتطابق
وزارة الصحة	1000	1000	1803.17	1848.88	لا تتطابق	لا تتطابق
سلطة المياه	1000	1000	1814	1944.72	لا تتطابق	لا تتطابق
متوسط التحاليل	1000	1000	1806.78	1880.83	لا تتطابق	لا تتطابق

*التصنيف كما ورد عند (السروي، 2008) *يتم التعرف على حالة التطابق أم لا وفقا للمتوسط

** المعيار الفلسطيني لنسبة الأجسام الصلبة Max value 1000 * معيار WHO لنسبة (TDS): Max value 1000

يتبين من الجدول (3.4) أن متوسط نسبة الأجسام الصلبة (TDS) في مياه الآبار وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم الحصول عليها من قبل بلدية خان يونس، ووزارة الصحة الفلسطينية، وسلطة المياه الفلسطينية خلال عامي 2014، 2015م كانت لا تتطابق وفقا لمواصفات منظمة الصحة الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية.

3. مدى تطابق نسبة النترات (No_3) في مياه آبار محافظة خان يونس مع المعيار الفلسطيني ومواصفات WHO لنسبة النترات (No_3)؟

تم حساب متوسط نسبة النترات (No3) في مياه الآبار وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم الحصول عليها من قبل بلدية خان يونس، ووزارة الصحة الفلسطينية، وسلطة المياه ل 17 بئر من آبار محافظة خان يونس خلال عامي 2014م، 2015م، ومقارنتها بمواصفات منظمة الصحة الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية، والنتائج موضحة (الجدول الخامس في الفصل الثالث)

جدول (3.5): المتوسط الحسابي لنسبة النترات (No_3) في مياه الآبار (ملجم/لتر)

التحليل	المعيار الفلسطيني	المعيار العالمي	2014 No_3	2015 No_3	2014 الحالة	2015 الحالة
بلدية خان يونس	**70**	**50**	184.06	189.42	لا تتطابق	لا تتطابق
وزارة الصحة	**70**	**50**	184.06	189.42	لا تتطابق	لا تتطابق
سلطة المياه	**70**	**50**	183.88	187.91	لا تتطابق	لا تتطابق
متوسط التحاليل	**70**	**50**	183.88	188.92	لا تتطابق	لا تتطابق

*يتم التعرف على حالة التطابق أم لا وفقا للمتوسط ** المعيار الفلسطيني لنسبة النترات (Nitrate)Max value 70 mg/L

**معيار WHO لنسبة النترات Max value 50 mg/L

يتبين من الجدول (3.5) أن متوسط نسبة النترات (No_3) في مياه الآبار وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم الحصول عليها من قبل بلدية خان يونس، ووزارة الصحة الفلسطينية، وسلطة المياه الفلسطينية خلال عامي 2014، 2015م كانت لا تتطابق وفقا لمواصفات منظمة الصحة الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية.

4. مدى تطابق نسبة الكلوريد (CL) في مياه أبار محافظة خان يونس مع المعيار الفلسطيني ومواصفات WHO لنسبة الكلوريد (CL)؟

تم حساب متوسط نسبة الكلوريد (CL) في مياه الآبار وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم الحصول عليها من قبل بلدية خان يونس، ووزارة الصحة الفلسطينية، وسلطة المياه ل 17 بئر من آبار محافظة خان يونس خلال عامي 2014م، 2015م، ومقارنتها بمواصفات منظمة الصحة الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية والنتائج موضحة (الجدول السادس في الفصل الثالث)

جدول(3.6): المتوسط الحسابي لنسبة الكلوريد (CL) في مياه الآبار (ملجم/لتر)

تحليل	المعيار الفلسطيني	WHO	2014	2015	2014	2015
			CL	CL	الحالة	الحالة
بلدية خان يونس	**600**	**250**	621.47	625.70	لا تتطابق	لا تتطابق
وزارة الصحة	600	250	621.47	625.70	لا تتطابق	لا تتطابق
سلطة المياه	600	250	629.12	649.14	لا تتطابق	لا تتطابق
متوسط التحاليل	600	250	624.02	633.6	لا تتطابق	لا تتطابق

*يتم التعرف على حالة التطابق أم لا وفقا للمتوسط ** المعيار الفلسطيني لنسبة الكلوريد (Chloride)) Max value 600 mg/L

** معيار WHO لنسبة الكلوريد: Max value 250 mg/L

يتبين من الجدول (3.6) أن متوسط نسبة الكلوريد (CL) في مياه الآبار (17 بئر) وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم فحصها من قبل بلدية خان يونس ووزارة الصحة الفلسطينية وسلطة المياه خلال عامي 2014، 2015م كانت لا تتطابق وفقا لمواصفات منظمة الصحة الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية.

5. مدى تطابق نسبة العسر الكلي (TH) في مياه أبار محافظة خان يونس مع المعيار الفلسطيني ومواصفات WHO لنسبة العسر الكلي (TH)؟

تم حساب متوسط نسبة العسر الكلي (T.H) في مياه الآبار وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم الحصول عليها من قبل بلدية خان يونس ووزارة الصحة الفلسطينية وسلطة المياه ل 17 بئر من آبار محافظة خان يونس خلال عامي 2014م، 2015م، ومقارنتها بمواصفات منظمة الصحة الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية، والنتائج موضحة (الجدول السابع في الفصل الثالث)

جدول (3.7): المتوسط الحسابي لنسبة العسر الكلي (T.H) في مياه الآبار (ملجم/لتر)

تحليل	المعيار الفلسطيني	WHO	2014	2015	2014	2015
			T.H	T.H	الحالة	الحالة
بلدية خان يونس	**600**	**500**	539.53	557.71	تتطابق	تتطابق
وزارة الصحة	600	500	539.53	557.71	تتطابق	تتطابق
سلطة المياه	600	500	535.59	559.94	تتطابق	تتطابق
متوسط التحاليل	600	500	538.21	558.44	تتطابق	تتطابق

*يتم التعرف على حالة التطابق أم لا وفقا للمتوسط ** المعيار الفلسطيني لنسبة العسر الكلي (T.H) Max value 600 mg/L

** معيار WHO لنسبة العسر الكلي T.H: 500 mg/L

يتبين من الجدول (3.7) أن متوسط نسبة العسر الكلي (T.H) في مياه الآبار وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم الحصول عليها من قبل بلدية خان يونس ووزارة الصحة الفلسطينية وسلطة المياه الفلسطينية خلال عامي 2014، 2015م كانت متطابقة مع المواصفات الفلسطينية، ولكنها كانت مرتفعة عن المواصفات القياسية لمنظمة الصحة العالمية.

6. مدى تطابق نسبة الكالسيوم (Ca) في مياه أبار محافظة خان يونس مع المعيار الفلسطيني ومواصفات WHO لنسبة الكالسيوم (Ca)؟

تم حساب متوسط نسبة الكالسيوم (Ca) في مياه الآبار وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم الحصول عليها من قبل بلدية خان يونس، ووزارة الصحة الفلسطينية، وسلطة المياه ل 17 بئر من آبار محافظة خان يونس خلال عامي 2014م، 2015م، ومقارنتها بمواصفات منظمة الصحة الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية، والنتائج موضحة (الجدول الثامن في الفصل الثالث)

جدول (3.8): المتوسط الحسابي لنسبة الكالسيوم (Ca) في مياه الآبار (ملجم/لتر)

التحليل	المعيار الفلسطيني	WHO	2014	2015	2014	2015
			Ca	Ca	الحالة	الحالة
بلدية خان يونس	**200-100**	**200-30**	98	105.47	يتطابق	يتطابق
وزارة الصحة	200-100	200-30	98	105.47	يتطابق	يتطابق
سلطة المياه	200-100	200-30	97.1	92.59	يتطابق	يتطابق
متوسط التحاليل	200-100	200-30	97.7	101.17	يتطابق	يتطابق

*يتم التعرف على حالة التطابق أم لا وفقا للمتوسط ** المعيار الفلسطيني لنسبة الكالسيوم (Ca) 200-100 Max value

**معيار WHO لنسبة الكالسيوم: 200-30 Max value

يتبين من الجدول (3.8) أن متوسط نسبة الكالسيوم (Ca) في مياه الآبار وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم الحصول عليها من قبل بلدية خان يونس، ووزارة الصحة الفلسطينية، وسلطة المياه الفلسطينية خلال عامي 2014م و2015م ولجميع التحاليل كانت متطابقة مع مواصفات منظمة الصحة الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية. باستثناء بئر واحد وهو بئر التحدي حيث كانت نسبة الكالسيوم فيه أعلى من المعيار العالمي والفلسطيني، حيث بلغت خلال عامي 2014م – 2015م حوالي (253 – 239) ملجم/لتر.

7. مدى تطابق نسبة الماغنيسيوم (Mg) في مياه أبار محافظة خان يونس مع المعيار الفلسطيني ومواصفات WHO لنسبة الماغنيسيوم (Mg)؟

تم حساب متوسط نسبة الماغنيسيوم (Mg) في مياه الآبار وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم الحصول عليها من قبل بلدية خان يونس، ووزارة الصحة الفلسطينية، وسلطة المياه ل 17 بئر من آبار محافظة خان يونس خلال عامي 2014م، 2015م، ومقارنتها بمواصفات منظمة الصحة الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية، والنتائج موضحة(الجدول التاسع في الفصل الثالث)

جدول (3.9): المتوسط الحسابي لنسبة الماغنيسيوم (Mg) في مياه الآبار (ملجم/ لتر)

تحليل	المعيار الفلسطيني	WHO	2014 Mg	2015 Mg	2014 الحالة	2015 الحالة
بلدية خان يونس	**150**	**50-10**	71.41	71.18	يتطابق	يتطابق
وزارة الصحة	150	50-10	71.41	71.18	يتطابق	يتطابق
سلطة المياه	150	50-10	71.12	83.86	يتطابق	يتطابق
متوسط التحاليل	150	50-10	71.31	75.40	يتطابق	يتطابق

*يتم التعرف على حالة التطابق أم لا وفقا للمتوسط ** المعيار الفلسطيني لنسبة الماغنيسيوم (Mg) 150 Max value

** معيار WHO لنسبة الماغنيسيوم (Mg) 10 – 50 Max value

يتبين من الجدول (3.9) أن متوسط نسبة الماغنيسيوم (Mg) في مياه الآبار وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم الحصول عليها من قبل بلدية خان يونس، ووزارة الصحة الفلسطينية، وسلطة المياه الفلسطينية خلال عامي 2014، 2015م كانت متطابقة مع مواصفات المعيار

الفلسطيني، ولكنها لا تتطابق مع المواصفات القياسية لمنظمة الصحة العالمية حيث أنها كانت مرتفعة قليلا عن مواصفات WHO مما يضر بصحة الإنسان.

8. مدى تطابق نسبة البوتاسيوم (K) في مياه أبار محافظة خان يونس مع المعيار الفلسطيني ومواصفات WHO لنسبة البوتاسيوم (K)؟

تم حساب متوسط نسبة البوتاسيوم (K) في مياه الآبار وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم الحصول عليها من قبل بلدية خان يونس ووزارة الصحة الفلسطينية وسلطة المياه ل 17 بئر من آبار محافظة خان يونس خلال عامي 2014م، 2015م، ومقارنتها بمواصفات منظمة الصحة الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية، والنتائج موضحة (الجدول العاشر في الفصل الثالث)

جدول (3.10): المتوسط الحسابي لنسبة البوتاسيوم (K) في مياه الآبار (ملجم/لتر)

تحليل	المعيار الفلسطيني[1]	WHO	2014	2015	2014	2015
			K	K	الحالة	الحالة
بلدية خان يونس	**12**	**12**	4.42	4.85	يتطابق	يتطابق
وزارة الصحة	12	12	4.42	4.85	يتطابق	يتطابق
سلطة المياه	12	12	4.50	4.86	يتطابق	يتطابق
متوسط التحاليل	12	12	4.45	4.85	يتطابق	يتطابق

*يتم التعرف على حالة التطابق أم لا وفقا للمتوسط ** المعيار الفلسطيني لنسبة البوتاسيوم (K) 12 Max value

** معيار WHO لنسبة البوتاسيوم (K) 12 Max value

يتبين من الجدول (3.10) أن متوسط نسبة البوتاسيوم (K) في مياه الآبار وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم الحصول عليها من قبل بلدية خان يونس، ووزارة الصحة الفلسطينية، وسلطة المياه الفلسطينية خلال عامي 2014، 2015م كانت متطابقة مع المعيار العالمي (WHO) والمعيار الفلسطيني، حيث بلغ متوسط القيمة الحسابية لعامي 2014م و2015م على التوالي (4.45 ملجم/ لتر – 4.85 ملجم / لتر).

[1] **ملاحظة** : معيار البوتاسيوم (K) حسب ما هو موجود في نتائج التحاليل الكيميائية للمياه لدى وزارة الصحة الفلسطينية لعام 2015م.

9. مدى تطابق نسبة الصوديوم (Na) في مياه أبار محافظة خان يونس مع المعيار الفلسطيني ومواصفات WHO لنسبة الصوديوم (Na)؟

تم حساب متوسط نسبة الصوديوم (Na) في مياه الآبار وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم الحصول عليها من قبل بلدية خان يونس ووزارة الصحة الفلسطينية وسلطة المياه ل 17 بئر من آبار محافظة خان يونس خلال عامي 2014م، 2015م، ومقارنتها بمواصفات وزارة الصحة الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية، والنتائج موضحة (الجدول الحادي عشر في الفصل الثالث)

جدول (3.11): المتوسط الحسابي لنسبة الصوديوم (Na) في مياه الآبار (ملجم/لتر)

تحليل	المعيار الفلسطيني	WHO	2014	2015	2014	2015
			Na	Na	الحالة	الحالة
بلدية خان يونس	**200**	**200**	388.94	390.18	لا يتطابق	لا يتطابق
وزارة الصحة	200	200	388.94	390.18	لا يتطابق	لا يتطابق
سلطة المياه	200	200	393.29	440.88	لا يتطابق	لا يتطابق
متوسط التحاليل	200	200	390.4	407.08	لا يتطابق	لا يتطابق

*يتم التعرف على حالة التطابق أم لا وفقا للمتوسط ** المعيار الفلسطيني ومعيار WHO لنسبة الصوديوم (Na): Max value 200

يتبين من الجدول (3.11) أن متوسط نسبة الصوديوم (Na) في مياه الآبار وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم الحصول عليها من قبل بلدية خان يونس، ووزارة الصحة الفلسطينية، وسلطة المياه الفلسطينية خلال عامي 2014، 2015م كانت غير متطابقة مع مواصفات المعيار الفلسطيني ومواصفات WHO.

ثالثا: مناقشة النتائج:

يتضح من نتائج تحليل جودة المياه الفيزيائية (الكيميائية) لمياه الآبار في محافظة خان يونس والتي تم الحصول عليها من بلدية خان يونس، ووزارة الصحة الفلسطينية، وسلطة المياه ل 17 بئر من آبار محافظة خان يونس خلال 2014م، 2015م كما هو موضح (الجدول الثاني عشر في الفصل الثالث)، كانت على النحو التالي:

1- التوصيل الكهربائي (E.C):

تعرف بأنها قابلية نقل الماء للتيار الكهربائي.[1]

يعتبر مؤشر E.C عالي جداً في مياه آبار محافظة خان يونس، وهو لا يتطابق مع معايير WHO والمعايير الفلسطينية، حيث بلغ متوسط القيمة الحسابية لعامي 2014 و2015م على التوالي (2974.95 – 3048.60) Micro mho/cm وهو لا يتجاوز (134) Micro mho/cm حيث يتضح أنه في عام 2015م ارتفعت قيمة التوصيل الكهربائي عن العام السابق، إذا من المتوقع أن تكون زيادة بنفس المقدار أو أكثر أو أقل وهذا يعتبر مؤشر على ازدياد قيمة التوصيل الكهربائي بين سنة وأخرى، وهذا يدل على زيادة E.C في مياه الآبار، مما سيؤدي إلى حدوث كارثة مائية. باستثناء بئر واحد وهو بئر الوكالة 3 الواقع في اسكان الوكالة الجديد حيث تبين أنه يتوافق مع المعايير العالمية والفلسطينية حيث كانت النسبة عام 2014م حوالي (580)Micro mho/cm في حين كانت عام 2015م حوالي (413) Micro mho/cmوهي نسبة أقل من العام السابق وهذا يعود لحداثة البئر وقلة الضخ. فالتوصيل الكهربائي كما نلاحظ أنه في تذبذب من سنة لأخرى، لذلك تعتبر المياه ضمن المياه المشبوهة مما يؤثر سلباً على صحة الإنسان، ويعرض السكان للإصابة بالأمراض المختلفة. وقد تناولت دراسة محمود (التقييم المائي لنوعية مياه آبار الشرب في محافظة خان يونس من عام (2000-2012م))، حيث تبين أن الموصلية الكهربية للآبار كانت قبل عام 2006م منخفضة، ثم بدأت بالارتفاع المفاجئ إلى أن وصلت إلى (8210) Micro mho/cm، وهذا يعتمد على عدة عناصر من أهمها موقع البئر، وعمقه، وسمك الطبقات المنتجة.

---

(1) أبو عواد، المرجع السهل في علوم الأرض والبيئة (ص24)

2- مجموع الأجسام الصلبة (TDS):

تشمل جميع الأملاح الذائبة في المياه وهي مقياس لملوحة المياه.

يعتبر مؤشر (TDS) عالي جداً في مياه آبار محافظة خان يونس، وهو لا يتطابق مع معايير WHO والمعايير الفلسطينية، حيث بلغ متوسط القيمة الحسابية لعامي 2014 و2015م على التوالي (1806.78ملجم/لتر – 1880.83 ملجم/لتر) أي لا يتجاوز (74.05) ملجم/لتر، والسبب الرئيسي لارتفاع نسبة الملوحة هو الضخ الجائر الذي أدى إلى فقدان التوازن في الطبقات الحاملة للمياه، وهذا بدوره أدى لارتفاع الملوحة لأعلى، باستثناء 6 آبار كانت نسبة TDS لها تتطابق مع المعايير العالمية والفلسطينية، حيث بلغ المتوسط الحسابي لهذه الآبار عامي 2014م و 2015م (679 – 637) ملجم/لتر على التوالي وهذه الآبار هي (بئر الوكالة 3، بئر السطر1، بئر السطر2، بئر المواصي، بئر الوكالة الجنوبي، بئر الوكالة الشمالي) وهذا يدل على قلة الضخ، وارتفاع المنسوب، وحداثة الآبار، ومن المتوقع أن تكون زيادة بنفس المقدار في السنوات القادمة بالنسبة للآبار التي ترتفع فيها الأجسام الصلبة، وهذا مؤشر على ازدياد النسبة من سنة إلى أخرى، مما ينعكس سلباً على صحة الإنسان، ومع تزايد الأملاح الذائبة في جسم الإنسان يعرض الكلية إلى الفشل الكلوي.

وقد تناولت دراسة محمود (التقييم المائي لنوعية مياه آبار الشرب في محافظة خان يونس من عام (2000-2012م))، حيث تبين أن الموصلية الكهربية للآبار كانت قبل عام 2006م منخفضة، ثم بدأت بالارتفاع المفاجئ إلى أن وصلت إلى (5000) ppm، ويرجع السبب الرئيس لارتفاع نسبة الملوحة فيها هو الضخ الجائر، الذي أدى إلى فقدان التوازن في الطبقات الحاملة للمياه، مما أعطى فرصة لاندفاع الملوحة إلى الأعلى، إضافة إلى تكوينات التربة. لذلك يمكن القول بأن نسبة الملوحة في المياه تختلف من منطقة لأخرى بحسب نوع التربة، ونوع الصخور، وبحسب كمية المياه في كل منطقة، وكذلك نسبة الملوحة في المياه الجوفية القريبة من البحر يمكنها أن ترتفع بسبب تغلغل مياه البحر إلى المياه الجوفية.

3- **النترات (No_3):**

النترات هي نواتج أكسدة النيتروجين العضوي بالجراثيم الموجودة في التربة والماء، حيثما وجد قدر كافي من الاكسجين.[1] وتوجد النترات في السماد والمياه العادمة، حيث يعتبر وجود المياه الجوفية والقريبة من المناطق السكنية والزراعية ملوثة بعنصر النترات، بالإضافة إلى مخاطر هذا العنصر على صحة الإنسان إذا تجاوز الحد المسموح به عالمياً وفلسطينياً.

تعتبر نسبة النترات أضعاف المواصفات الفلسطينية والعالمية لمياه آبار محافظة خان يونس، حيث بلغت قيمة متوسط التحاليل الحسابية لعامي 2014 و2015م على التوالي (183.88 ملجم/لتر – 188.92 ملجم/لتر) أي لا يتجاوز (5.04) ملجم/لتر، ومن المتوقع أن ترتفع هذه النسبة في السنوات القادمة، وهذا مؤشر على ازدياد النسبة بين سنة وأخرى، باستثناء بئر الوكالة 3 والذي بلغت نسبة النترات فيه عامي 2014 – 2015م حوالي (67- 68) ملجم/لتر على التوالي، وكذلك بئر التحلية حيث بلغت نسبة النترات لعامي 2014م – 2015م حوالي (58 – 57) ملجم/لتر على التوالي، وهي أعلى بقليل من المعيار العالمي وأقل من المعيار الفلسطيني.

ويعود سبب ارتفاع النترات في مياه الآبار إلى استخدام الأسمدة الزراعية والمبيدات الحشرية، ووجود الحفر الامتصاصية، وكذلك تسرب المياه العادمة إلى المياه الجوفية، ووجود بئر قريب من المقبرة والتي قد تكون سبب في زيادة النترات، ووجود بعض الآبار في مناطق سكنية مكتظة بالسكان.

ارتفاع النترات في المياه الجوفية (الآبار) يعتبر مؤشر على تلوث عضوي وهذا يدل على الخطورة لما له من تأثير سلبي على صحة الإنسان، حيث يسبب العديد من الأمراض منها الميثهيموجلوبينيا لدى الأطفال الرضع أقل من (6) شهور، وكذلك تؤدي إلى خلل في الدماغ في الحالات الحادة. وكذلك يكمن خطر النترات في جسم الإنسان عندما يتحول إلى مركبات آزوتية فهي ضارة جداً تؤدي إلى تعطل عمل الكلى. وكذلك زيادة النترات في المياه يؤدي إلى مرض فقر الدم "الأنيميا" لدى الأطفال.

---

(1) منظمة الصحة العالمية، دلائل جودة مياه الشرب (ص161)

4- الكلوريد (CL):

تعتبر مياه البحر المالحة أهم مصادر الكلور، وعليه فإن المياه الجوفية القريبة من البحر توجد بها تراكيز عالية من الكلور، وكذلك نوعية الصخور لها دور بالنسبة لارتفاع الكلور في المياه الجوفية.

حيث بلغ متوسط القيمة الحسابية لعامي 2014 و2015م في مياه آبار محافظة خان يونس (624.02 ملجم/لتر – 633.6 ملجم/لتر) على التوالي، أي لا يتجاوز (9.58) ملجم/لتر، وهذا مؤشر على ازدياد النسبة بين سنة وأخرى، والسبب في ذلك يعود إلى الضخ الزائد من مياه الآبار، أيضا تداخل مياه البحر على المياه الجوفية في المناطق الساحلية، وهذا يعود إلى الاستهلاك الكبير الناجم عن ارتفاع عدد السكان في المحافظة، وكذلك إلى الطبيعة الجيولوجية وعمق كل بئر، حيث تزداد الملوحة كلما اتجهنا شرقاً، وإذا استمرت بهذه الزيادة فإنه من المتوقع أن تحدث كارثة مائية. باستثناء بئر الوكالة 3 التابع لوكالة الغوث حيث بلغت نسبة الكلوريد فيه خلال عامي 2014م –2015م حوالي (79 – 89)ملجم/لتر على التوالي وهذه النسبة أقل من مواصفات منظمة الصحة العالمية بكثير وهذا يدل على قلة الضخ، وهناك آبار كانت نسبة الكلوريد فيها أقل من المعيار العالمي والفلسطيني وهي بئر الوكالة الشمالي، وبئر المواصي، وبئر السطر 1، وبئر السطر2، ويرجع سبب ذلك لوقوعها في مناطق قليلة السكان.

زيادة الكلوريد في المياه تعطي طعم غير مستساغ، كما تؤثر على الأنابيب المعدنية وتعمل على ارتفاع ضغط الدم. كما وتؤثر على وظائف الكلى مما يؤدي إلى الإصابة بالفشل الكلوي.[1]

5- العسر الكلي (T H):

تعتبر أملاح الكالسيوم والماغنيسيوم هي أهم مصادر عسر المياه الطبيعية، ولهما أهمية خاصة لجسم الإنسان، لأنهما من المكونات الرئيسية للخلايا والعظام والأسنان.[2] ويساعد الماء العسر في نمو وتكلس الأسنان والعظام ويشتبه أن الماء اليسر له علاقة بأمراض القلب والشرايين.[3]

---

(1) مدوخ، مرضى الفشل الكلوي المزمن في محافظات غزة (ص77)

(2) المنهرواي، المياه العذبة مصادرها وجودتها (ص139)

(3) الدرديري، الماء (ص225)

حيث كان العسر الكلي في آبار محافظة خان يونس متطابق مع المواصفات الفلسطينية، وهذا يعود لموقع البئر وحداثته، ولكنها كانت مرتفعة عن المواصفات القياسية لمنظمة الصحة العالمية.

6- الكالسيوم (Ca):

يعتبر الكالسيوم من أهم الأيونات الأساسية الموجبة الشحنة (الكاتيونات) الموجودة في المياه الجوفية، ويعتبر لأيون الكالسيوم أهمية كبيرة في المياه بسبب اعتماد العسرة ونوعية المياه على تركيزه فيها، ويعد من العناصر المهمة للجسم، فنقصه يؤدى إلى هشاشة العظام عند الكبار ولين العظام عند الصغار وتسوس الأسنان، أما زيادته فتؤدي إلى ترسبات كلسية حول المفاصل وتكوين الحصاوي.

حيث أن آبار محافظة خان يونس كانت متطابقة مع المواصفات العالمية والفلسطينية للكالسيوم، باستثناء بئر التحدي كانت فيه نسبة الكالسيوم مرتفعة قليلا وذلك يعود إلى موقع البئر ونوعية الصخور في باطن الأرض. حيث أن آبار محافظة خان يونس منذ عام 2000م وحتى 2012م كانت نسبة الكالسيوم مرتفعة فيها هذا ما أكدته دراسة محمود والتي تناولت التقييم المائي لنوعية مياه آبار الشرب في محافظة خان يونس من عام(2000-2012م)، ولكن عند تحليل مياه الآبار خلال عامي 2014 – 2015م اتضح أنه لا يوجد ارتفاع في نسبة الكالسيوم، وكانت متطابقة مع المواصفات العالمية والفلسطينية.

7- الماغنيسيوم (Mg)

يأتي الماغنيسيوم بعد الكالسيوم من حيث كونه من أهم الأيونات الأساسية الموجبة الموجودة في المياه الجوفية. ويُعد ذوبان الصخور الجيرية المصدر الأساسي له في الماء.

نسبة الماغنيسيوم في مياه آبار محافظة خان يونس كانت متطابقة مع مواصفات المعيار الفلسطيني، ولكنها لا تتطابق مع المواصفات القياسية لمنظمة الصحة العالمية حيث أنها كانت مرتفعة قليلا عن مواصفات WHO مما يضر بصحة الإنسان.

8- **البوتاسيوم (K)**:

يُعد تركيز البوتاسيوم في المياه الجوفية أقل من تركيز الصوديوم. لأنه قليل الذوبان في المياه، ويوجد في الصخور النارية والرسوبية.

نسبة البوتاسيوم في مياه آبار محافظة خان يونس كانت متطابقة مع معيار (WHO) والمعيار الفلسطيني، حيث بلغ متوسط القيمة الحسابية لعامي 2014م و2015م على التوالي (4.45 ملجم/ لتر – 4.85 ملجم / لتر) حيث تعتبر هذه النسبة أقل من المعيار العالمي والفلسطيني (12 ملجم/لتر).

9- **الصوديوم (Na)**:

يتواجد الصوديوم في معظم المياه الطبيعية، ويتواجد بتركيز عال في المياه المالحة والمياه العسرة التي تتم معالجتها باستخدام محلول كلوريد الصوديوم، وتعتبر مياه البحار من أكثر المياه إحتواء على الصوديوم.

نسبة الصوديوم في مياه آبار محافظة خان يونس كانت غير متطابقة مع مواصفات المعيار الفلسطيني ومواصفات WHO. حيث يتضح ارتفاع الصوديوم في مياه الآبار عام 2015م عن العام السابق، فقد بلغت قيمة المتوسط الحسابي لنسبة الصوديوم (407.08 ملجم/لتر)، ويعود سبب ارتفاع الصوديوم في مياه الآبار إلى نوع التربة وتعد التربة الطينية مصدر لارتفاع الصوديوم وكذلك المياه العادمة والمخلفات الصناعية، مما يسبب للإنسان ارتفاع ضغط الدم عند ذوي الإستعداد الوراثي، واضطرابات عصبية.

باستثناء 6 آبار كانت أقل من المعيار الفلسطيني والعالمي وهي (بئر الوكالة 3، والسطر1، والسطر2، والمواصي، والوكالة الجنوبي، والوكالة الشمالي) وهذا يعود لحداثة هذه الآبار وقلة الضخ.

الخلاصة:

1. أن خاصية العسر الكلي (T.H)، والماغنيسيوم (Mg)، والكالسيوم (Ca)، والبوتاسيوم (K) لمياه الآبار كانت متطابقة مع المعيار الفلسطيني ومنظمة الصحة العالمية (WHO). وهذا يدلل على أن المياه في محافظة خان يونس فيما يتعلق بهذه العناصر ذات جودة عالية تتطابق والمواصفات القياسية الفلسطينية ومنظمة الصحة العالميةWHO.

2. أن خاصية التوصيل الكهربائي (E.C)، والأجسام الصلبة (TDS)، والنترات (No_3)، والكلوريد (CL)، والصوديوم (Na) لمياه الآبار كانت غير متطابقة مع المعيار الفلسطيني ومواصفات منظمة الصحة العالمية WHO. الأمر الذي يجعل المياه مشكوك في استخدامها للشرب، وهذا يتطلب من (البلدية والوكالة وسلطة المياه) البحث عن بدائل لمياه الشرب أو العمل على أن تكون هذه القياسات ذات مواصفات قياسية مناسبة للاستخدام الأدمي.

3. أن مياه بئر الوكالة 3 تتطابق مع المواصفات القياسية الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية (WHO) في كافة العناصر الفيزيائية والكيميائية، ويعزي الباحث ذلك لحداثة البئر وموقع البئر المناسب وقلة الضخ من البئر.

جدول(3.12): ملخص لنتائج تحاليل الجودة الفيزيائية والكيميائية لمياه الآبار في محافظة خان يونس بناءً على متوسط التحاليل التي تم إجرائها من قبل البلدية ووزارة الصحة الفلسطينية وسلطة المياه ل 17 بئر

التحليل الفيزيائي	نتائج تحليل سنة		المعيار الفلسطيني	WHO	الحالة	الحالة
	2014	2015			2014	2015
التوصيل الكهربائي (E.C)	2914.95	3048.60	**1500**	**1000**	لا تتطابق	لا تتطابق
الأجسام الصلبة (TDS)	1806.78	1880.84	**1000**	**1000**	لا تتطابق	لا تتطابق
النترات (No_3)	183.88	188.92	**70**	**50**	لا تتطابق	لا تتطابق
الكلوريد (CL)	624.02	633.6	**600**	**250**	لا تتطابق	لا تتطابق
العسر الكلي (T.H)	538.21	558.44	**600**	**500**	تتطابق	تتطابق
الكالسيوم (Ca)	97.7	101.17	**100-200**	**200-30**	تتطابق	تتطابق
المغنيسيوم (Mg)	71.31	75.40	**150**	**50-10**	تتطابق	تتطابق
البوتاسيوم (K)	4.45	4.85	**12**	**12**	تتطابق	تتطابق
الصوديوم (Na)	390.4	407.08	**200**	**200**	لا تتطابق	لا تتطابق

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

الفصل الرابع

تقييم مياه (الشرب المنزلية) في محافظة خان يونس

الفصل الرابع

تقييم مياه (الشرب المنزلية) في محافظة خان يونس

مقدمة:

يتناول هذا الفصل تقييم مياه الشرب المنزلية، حيث أن مياه الشرب المنزلية تنقسم إلى عدة مصادر وهي (المياه المحلاة المشتراة، مياه البلدية، مياه الفلتر المنزلي، مياه الآبار الخاصة) وذلك من أجل التأكد من مدى مطابقة مياه الشرب المنزلية بمصادرها المتعددة للمواصفات العالمية والفلسطينية، وكذلك مدى صلاحيتها للإستخدام الآدمي، لذلك قام الباحث بجمع 100 عينة من مياه الشرب المنزلية، وهي مقسمة حسب مصادرها كالتالي:

1. مياه الشرب المشتراة: وهي المياه التي يتم شراؤها من محطات التحلية، حيث بلغ مجموع العينات التي تم جمعها من المياه التي يتم شراؤها (73) عينة.
2. مياه البلدية: وهي المياه التي يتم ضخها من الآبار التابعة لبلدية خان يونس أو وكالة الغوث عبر الشبكات المنزلية، حيث بلغ عدد العينات التي تم الحصول عليها من مياه البلدية (11) عينة.
3. مياه الفلتر المنزلي: وهي عبارة عن مياه بلدية يتم فلترتها داخل المنزل عن طريق جهاز الفلتر، بلغ عدد العينات التي تم الحصول عليها من الفلتر المنزلي بلغت (13) عينة.
4. مياه الآبار الخاصة: وهي الآبار التي يستخدمها المزارعين دون علم بلدية خان يونس بها، حيث تم جمع (3) عينات منها.

ومن ثم قام الباحث بإجراء الفحوصات الميكروبيولوجية والكيميائية والفيزيائية لها في مختبر الصحة العامة التابع لوزارة الصحة الفلسطينية، وكانت النتائج على النحو التالي:

أولا: نتائج تحاليل الجودة الميكروبيولوجية لمياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس

من أجل التأكد من فرضيات الدراسة قام الباحث بأخذ عينات من المياه المحلاة بلغت (100) عينة تم الحصول عليها من (100) منزل من منازل محافظة خان يونس وإجراء تحليل ميكروبيولوجي لهذه العينات في مختبر الصحة العامة التابع لوزارة الصحة الفلسطينية.

1. تلوث مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس ببكتيريا الكوليفورم الكلي:

قام الباحث بعمل تصنيف للتحاليل الميكروبيولوجية وصنف الباحث درجة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي إلى خمسة مستويات، وتم حساب التكرارات والنسب المئوية لعينات المياه في منطقة الدراسة كما هو موضح في الجدول التالي.(الجدول الأول في الفصل الرابع)

جدول (4.1): نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي لعينات مياه الشرب المنزلية في منطقة الدراسة

درجة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي T.C/ميكروب	التكرار	النسبة%
0	41	41
1-20	21	21
21-40	5	5
41-60	2	2
أكثر من61	31	31
الإجمالي	100	100

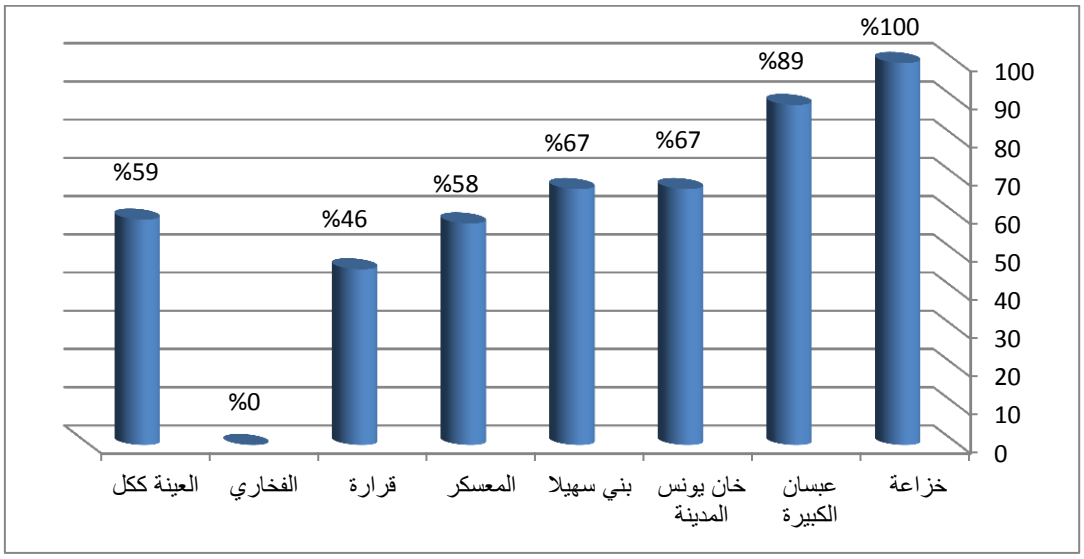
(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

يتضح من الجدول (4.1) أن أكثر من نصف عينات مياه الشرب المنزلية في منطقة الدراسة ملوثة ميكروبيولوجيا ببكتيريا الكلوليفيروم الكلي، حيث يتضح أن ما نسبته (41%) من عينات المياه في منطقة الدراسة كانت مياه نظيفة (غير ملوثة بهذه البكتيريا) وهذا يعود إلى المداومة على تنظيف خزان المياه باستمرار، واستهلاك المياه بشكل سريع، وأن ما نسبته (59%) من عينات المياه في منطقة الدراسة كانت المياه المستخدمة فيها للشرب ملوثة بهذه البكتيريا ولكن بنسب متفاوتة، فقد حددت منظمة الصحة العالمية نسبة التلوث المسموح بها في العينات الملوثة ببكتيريا التوتل كوليفورم وهي (5) مستعمرات بكتيرية في العينة، حيث يتضح من الجدول أن

(21%) من أفراد عينة الدراسة كانت درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا T.C أقل من (20) ميكروب، وأن ما نسبته (5%) من عينة الدراسة كانت درجة تلوث مياه الشرب المنزلية فيها ببكتيريا T.C تتراوح من (21–40) ميكروب، مقابل (2%) من عينة الدراسة كانت درجة تلوث مياه الشرب المنزلية لديهم ببكتيريا T.C تتراوح من (41–60) ميكروب، وأن ما نسبته (31%) من عينة الدراسة كانت مياه الشرب المنزلية فيها ملوثة بهذه البكتيريا بأكثر من (61) ميكروب T.C، والسبب في التلوث اهمال السكان لنظافة خزانات المياه بشكل دوري ومستمر، وعدم إحكام غلق خزانات المياه مما يعرضها للغبار أو الأتربة وغيرها من الملوثات التي تتفاعل مع المياه الراكدة في الخزان ومع الحرارة المرتفعة مما يؤدي إلى تنشيط البكتيريا في المياه.

أما نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي بين المناطق فإن أكبر نسبة تلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي كانت في منطقة خزاعة بنسبة (100%) من عدد العينات التي تم الحصول عليها، تليها منطقتي عبسان الكبيرة والقرارة بنسبة تلوث (89%) من عدد العينات التي تم الحصول عليها، فمنطقة السكن لها تأثير واضح على تلوث مياه الشرب المنزلية بالبكتيريا حيث يرى الباحث أن ذلك يعود إلى عمر شبكات المياه والصرف الصحي في بعض المناطق السكنية، وإلى ما خلفته الحرب الإسرائيلية من دمار وتجريف للأراضي خاصة في المناطق الشرقية من محافظة خان يونس والقريبة من الحد الفاصل مع أراضي عام 1948م، مثل منطقة خزاعة وعبسان الكبيرة والقرارة، وكذلك دمار البنية التحتية، واستخدام السكان الحفر الإمتصاصية في بعض مناطق محافظة خان يونس والتي تعمل على تلوث المياه الجوفية. وكذلك أيضا عدم اهتمام سكان المنطقة بنظافة الخزانات الخاصة بالمياه، بينما منطقة الفخاري لم تسجل أيَّ عينة من العينات التي تم الحصول عليها أي نسبة تلوث وبالتالي هي المنطقة الوحيدة من مناطق محافظة خان يونس لا يوجد بها تلوث مائي ببكتيريا الكوليفورم الكلي، ويرجح الباحث أن السبب في ذلك يعود لحداثة المنطقة واستخدام شبكات الصرف الصحي ومتابعة السكان لنظافة الخزانات بشكل دائم وذلك لارتفاع المستوى المعيشي والمستوى التعليمي للسكان، وأيضا قلة عدد السكان. ومن الدراسات التي تناولت هذا الموضوع واتفقت مع هذه النتيجة دراسة شرير 2015م، حيث يتضح من نتائج التحليل الميكروبي لعينة الدراسة أن ما نسبته (52.48%) من

عينات المياه في منطقة الدراسة كانت ملوثة بكتيريا الكوليفورم الكلي، وأن هناك ارتفاع بشكل كبير جدا وخطير في نسبة التلوث في منطقة بيت لاهيا فكانت نسبة العينات الملوثة فيها (65.22%)، وما نسبته (50%) من عينات المياه في منطقتي بيت حانون وجباليا كانت أيضا ملوثة بهذه البكتيريا، وأن مياه القرية البدوية(أم النصر) لا يوجد بها أي تلوث ميكروبي ببكتيريا T.C .(الشكل الأول في الفصل الرابع)



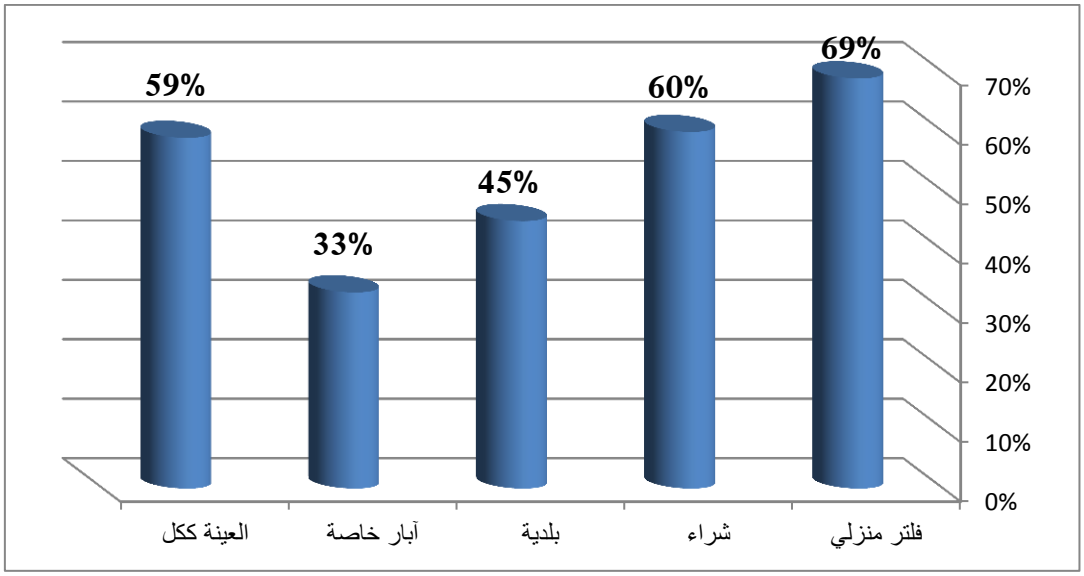
شكل (4.1): نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي وفقا للمناطق

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

أما بالنسبة لمصادر المياه:

أولا: مياه الآبار الخاصة: تعتبر أقل مياه العينة تلوثا ببكتيريا الكوليفورم الكلي، لأنه يتم استخدامها بشكل مباشر من الآبار وتعبئتها في جالونات صغيرة خاصة بالشرب.

ثانيا: المياه المفلترة: كانت أكثر مياه العينة تلوثاً ببكتيريا الكوليفورم الكلي، والسبب في ذلك عدم تغير الفلاتر الداخلية للفلتر المنزلي أو طول مدة تغيرها يعمل على عدم تنقية المياه بشكل سليم. (الشكل الثاني في الفصل الرابع).



شكل (4.2): نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي وفقا لمصدر المياه

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

يتضح من الشكل (4.2):

أولا: مياه الآبار الخاصة: كانت أقل المياه من حيث نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي حيث بلغت نسبة التلوث (33%) من عدد العينات التي تم الحصول عليها.

ثانياً: مياه البلدية: بلغت نسبة التلوث (45%) من عدد العينات التي تم الحصول عليها من مياه البلدية، وذلك بسبب عدم صيانة شبكات المياه بشكل مستمر، وسوء شبكات الصرف الصحي، وتعرض الخزان الجوفي للمياه العادمة، وأيضا عدم تنظيف خزان المياه، ومن الدراسات التي تناولت هذا الموضوع دراسة ماجد ياسين وسالم أبو عمر 2008م حيث تناولت الدراسة مراقبة تقييم تلوث المياه ببكتيريا التوتل والفيكل كوليفورم لسبع سنوات في محافظة خان يونس، حيث أظهرت الدراسة أن التلوث بالتوتل والفيكل كوليفورم أعلى من النسب التي حددتها منظمة الصحة العالمية، كما أظهرت أن نسبة التلوث في الشبكات أعلى منها في الآبار، كما أظهرت الدراسة وجود علاقة بين تلوث المياه الميكروبيولوجي خاصة في الشبكات والإصابة بمرض الإسهال.

ثالثا: المياه المشتراة: حيث بلغت نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي من عينات المياه التي يتم شراؤها في منطقة الدراسة (60%) حيث كانت أغلب هذه العينات من المياه التي يتم شراؤها من عربة يجرها حصان، وهذا يدل على عدم اهتمام البائع بجودة المياه وعدم وعيه بأهمية المياه على صحة السكان، لأنه لا يقوم بتنظيف خزان المياه الذي يكون على العربة التي يجرها الحصان ويتم بيعها، وترك هذا الخزان بالمكان المخصص للحصان.

رابعا: المياه المفلترة: أن ما نسبته (69%) من عينات المياه في منطقة الدراسة التي تم الحصول عليها من المياه المفلترة كانت ملوثة ببكتيريا الكوليفورم الكلي، وذلك يعود إلى طول مدة تغير الفلاتر الداخلية للفلتر المنزلي.

2.تلوث مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس ببكتيريا الكوليفورم الغائطي:

قام الباحث بعمل تصنيف للتحاليل الميكروبيولوجية وصنف الباحث درجة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الغائظي إلى خمسة مستويات، وتم حساب التكرارات والنسب المئوية لعينات مياه الشرب المنزلية في منطقة الدراسة كما هو موضح في الجدول التالي (الجدول الثاني في الفصل الرابع).

جدول (4.2): نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الغائطي لعينات مياه الشرب المنزلية في منطقة الدراسة

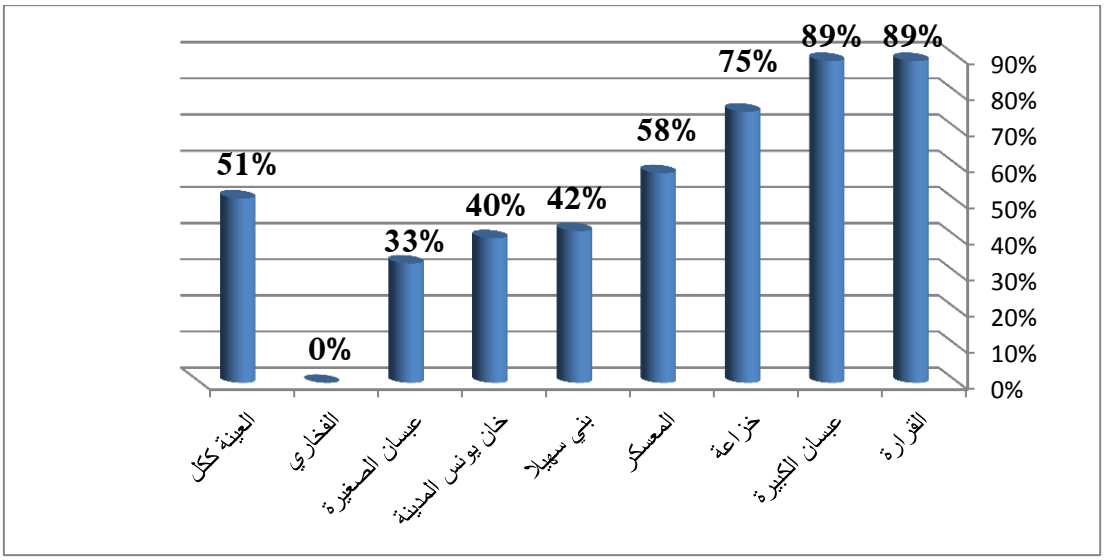
درجة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الغائطي F.C/ميكروب	التكرار	النسبة%
0	49	49
1-20	19	19
21-40	1	1
41-60	3	3
اكثر من61	28	28
الاجمالي	100	100

يتضح من الجدول (4.2) أن حوالي نصف عينات المياه في منطقة الدراسة كانت ملوثة ميكروبيولوجيا ببكتيريا الكلوليفيروم الغائطي، وقدد حددت منظمة الصحة العالمية نسبة التلوث ببكتيريا الفيكل كوليفورم فلم تسمح بوجود أي مستعمرة بكتيرية وتعتبر العينة ملوثة إذا وجدت أي مستعمرة بكتيرية، حيث يتضح أن نسبة عينات المياه في منطقة الدراسة كانت مياه نظيفة (غير

ملوثة بهذه البكتيريا) بلغت (49%)، وهذا يدل على اهتمام أغلبية السكان بالمياه وبأداة تخزينها وهو مؤشر جيد لصحة السكان، مقابل (51%) من عينات المياه في منطقة الدراسة كانت مياه الشرب المنزلية ملوثة بهذه البكتيريا ولكن بنسب متفاوتة: (حيث أن (19%) من عينات المياه في منطقة الدراسة كانت درجة تلوث المياه فيها أقل من (20) ميكروب F.C، وأن نسبة (1%) من عينة الدراسة كانت درجة تلوث المياه فيها تتراوح من (21–40) ميكروب F.C، مقابل (3%) من عينات المياه في منطقة الدراسة كانت درجة تلوث المياه فيها تتراوح من (41–60) ميكروب F.C، وأن ما نسبته (28%) من عينات المياه في منطقة الدراسة كانت المياه ملوثة بهذه البكتيريا بأكثر من (60) ميكروبF.C)، مما يدلل على عدم وعي السكان بمخاطر هذه البكتيريا والأمراض الناجمة عنها، وعدم الإهتمام بنظافة المياه أو أداة تخزينها.

أما نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الغائظي بين المناطق فإن أكبر نسبة تلوث ببكتيريا الكوليفورم الغائظي كانت في منطقتي عبسان الكبيرة والقرارة بنسبة (89%) من عدد العينات التي تم الحصول عليها منهما، تليها منطقة خزاعة بنسبة تلوث (75%) من عدد العينات التي تم الحصول عليها من مياه الشرب المنزلية، ويرجع سبب ذلك إلى تدمير البنية التحتية من قبل الإحتلال الإسرائيلي في عدوانه الأخير عام 2014م على قطاع غزة، عدم وجود شبكات للصرف الصحي، واستخدام الحفر الامتصاصية، بينما منطقة الفخاري لم تسجل أي عينة من العينات التي تم الحصول عليها من مياه الشرب المنزلية أي نسبة تلوث، ويرجح الباحث سبب ذلك حداثة المنطقة واستخدام شبكات الصرف الصحي ومتابعة المحافظة على نظافة خزانات المياه بشكل دائم، وارتفاع المستوى المعيشي والتعليمي للسكان، ولأن مدة بقاء المياه في الخزان قصيرة جداً، وبالتالي هي المنطقة الوحيدة من مناطق محافظة خان يونس لا يوجد بها تلوث مائي ببكتيريا الكوليفورم الغائظي. ومن الدراسات التي تناولت هذا الموضوع واتفقت مع هذه النتيجة دراسة شرير 2015 والتي تناولت فيها خصائص مياه الشرب في محافظة شمال غزة، حيث يتضح من نتائج التحليل الميكروبي لعينة الدراسة أن (85.1%) من عينات المياه في منطقة الدراسة خالية من بكتيريا الكوليفورم الغائظي، وأن النسبة الأكبر من العينات الملوثة هي (10.9%) كانت ملوثة من (0 – 24) ميكروب، ويتضح أيضا أن منطقة بيت لاهيا هي أكثر

مناطق محافظة شمال غزة تلوثا ببكتيريا الكوليفورم الغائظي بنسبة (39.13%) تليها منطقة جباليا بنسبة (10%) وأن مياه كل من القرية البدوية(أم النصر) وبيت حانون لا يوجد بها أي تلوث ببكتيريا الكوليفورم الغائظي.(الشكل الثالث في الفصل الرابع)



شكل (4.3): نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الغائظي

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

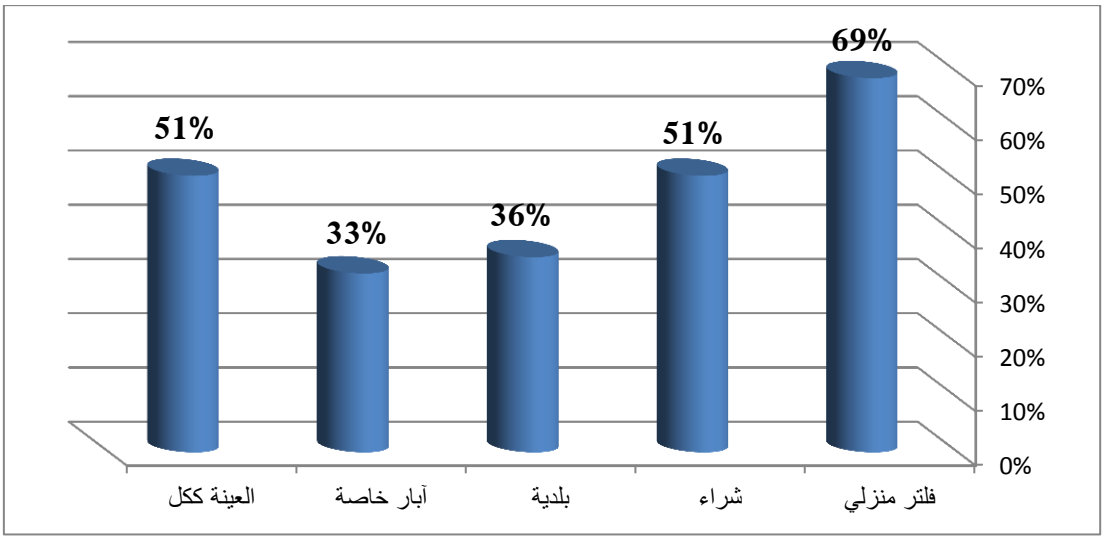
بالنسبة لمصادر مياه الشرب:

1- **الآبار الخاصة:** تعتبر الآبار أقل المياه تلوثاً ببكتيريا الكوليفورم الغائظي، وذلك بسبب الحفاظ على الآبار من قبل أصحاب الآبار الخاصة وتعبئة المياه بشكل سليم.

2- **المياه المفلترة:** تعتبر المياه المفلترة أكثر مياه العينة تلوثا ببكتيريا الكوليفورم الغائظي، ويرجع ذلك لعدم تغير الفلاتر الداخلية للفلتر المنزلي أو طول مدة تغيرها فتعمل على عدم تنقية المياه بشكل سليم وهذا يؤثر على صحة السكان.

3- وقد تناولت دراسة الزرقة 2010م تلوث المياه في محافظتي الشمال والوسطى وتأثيراتها على صحة الإنسان حيث اتضح وجود علاقة بين تغير مصافي الفلتر وقلة الإصابة بالأمراض ذات الأصل الكيميائي، وكذلك وجود علاقة بين سنوات استخدام الفلتر وقلة الإصابة بالأمراض الميكروبيولوجية. أيضا تناولت دراسة مدوخ 2013م مرضى الفشل الكلوى المزمن في محافظات غزة ، حيث يتضح من الدراسة أن عدد المصابين بمرض

الفشل الكلوي في جميع محافظات غزة بلغ (420) حالة مرضية، وبلغ عدد الوفيات (110) حالة وفاة، ويرجع ذلك إلى التلوث الملحوظ ما بين (2008م– 2012م). (الشكل الرابع في الفصل الرابع)



شكل (4.4): نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الغائطي وفقا لمصدر المياه

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

يتضح من الشكل (4.4) أن مياه الآبار الخاصة كانت أقل المياه من حيث نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الغائطي حيث بلغت نسبة التلوث (33%) من عدد العينات التي تم الحصول عليها من مياه الآبار، مقابل (36%) من عدد العينات التي تم الحصول عليها من مياه البلدية، ويعود ذلك لسوء شبكات المياه الواصلة للمنازل، وتلوث الخزان الجوفي بالمياه العادمة، في حين بلغت نسبة التلوث من عدد العينات التي تم الحصول عليها من المياه التي يتم شراؤها (51%)، مقابل (69%) من المياه المفلترة.

3. هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وبين مناطق محافظة خان يونس؟

الفرضية الصفرية: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي ومناطق محافظة خان يونس.

الفرضية البديلة: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائظي ومناطق محافظة خان يونس.

للإجابة على هذا التساؤل تم استخدام اختبار مربع كاي للتعرف على وجود علاقة بين المتغيرات والنتائج موضحة (الجدول الثالث في الفصل الرابع).

جدول (4.3): العلاقة بين درجة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي ومناطق محافظة خان يونس

البيان	درجات الحرية	قيمة الإختبار	القيمة الاحتماليةSig	القرار
T.C	28	35.877	0.146	**غير دالة إحصائيا**
F.C	28	33.894	0.204	**غير دالة إحصائيا**

القيمة الحرجة لمربع كاي لدرجات حرية **28** عند مستوى دلالة **0.05 = 41.34**

يتبين من الجدول (4.3) أن قيمة مستوى الدلالة للعلاقة بين درجة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وبين مناطق محافظة خان يونس كانت أكبر من مستوى الدلالة المقبول في الدراسة وهو ((0.05) قيمة مربع كاي المحسوبة **<** من قيمتها الجدولية) لذا فإن هذا يشير إلى أن العلاقة بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائظي ومناطق محافظة خان يونس ليس لها دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05)، مما سبق يمكن قبول الفرضية الصفرية، والتي تقول بأنه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي ومناطق محافظة خان يونس. والسبب في ذلك اختلاف وعي السكان وإهتمامهم بمياه الشرب من منطقة إلى أخرى، كذلك يوجد في بعض المناطق شبكات صرف صحي وفقدها في مناطق أخرى،

بالإضافة إلى العامل الإقتصادي وارتفاع مستوى المعيشة لدى السكان وضعفها يؤثر على نوعية المياه من منطقة لأخرى وكل هذه الأسباب تؤثر على صحة السكان.

4. هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وبين مصدر تلك المياه (البلدية، مشتراه، بئر خاص، فلتر)؟

الفرضية الصفرية: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي ومصدر تلك المياه (البلدية، مشتراه، بئر خاص، فلتر).

الفرضية البديلة: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وبين مصدر تلك المياه (البلدية، المشتراة، بئر خاص، فلتر).

للإجابة على هذا التساؤل تم استخدام مربع كاي للتعرف على وجود علاقة بين المتغيرات والنتائج موضحة (الجدول الرابع في الفصل الرابع).

جدول (4.4): العلاقة بين درجة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي ومصدر تلك المياه

البيان	درجات الحرية	قيمة الإختبار	القيمة الاحتماليةSig	القرار
الكوليفورم الكلي T.C	12	14.827	0.251	**غير دالة إحصائيا**
الكوليفورم الغائظي F.C	12	8.344	0.758	**غير دالة إحصائيا**

القيمة الحرجة لمربع كاي لدرجات حرية 12 عند مستوى دلالة 0.05 = 21.03

يتبين من الجدول (4.4) أن قيمة مستوى الدلالة كانت أكبر من مستوى الدلالة المقبول في الدراسة وهو 0.05 (قيمة مربع كاي المحسوبة **<** من قيمتها الجدولية) لذا فإن هذا يشير إلى أن العلاقة بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي ومصدر تلك المياه (البلدية، المشتراة، بئر خاص، فلتر) ليس لها دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05)، مما سبق يمكن قبول الفرضية الصفرية والتي تقول بأنه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم

الكلي والغائطي ومصدر تلك المياه (البلدية، مشتراه، بئر خاص، فلتر). ومن الدراسات التي تناولت هذا الموضوع دراسة Abu Amar 2005 حيث اتضح من خلال الدراسة أن (60%) من الأمراض في محافظات غزة هي من مستخدمي مياه التحلية ومياه الفلاتر المنزلية. ويرجع السبب في ذلك إلى اختلاف اعتماد السكان على مصادر المياه من منطقة لأخرى، وأن نسبة قليلة جداً تعتمد على مياه البلدية وذلك بسبب الوضع الاقتصادي المتردي لها.

5. هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وبين طريقة الحصول عليها (سيارة بيع مياه، المحال التجارية، عربة يجرها حصان، مياه بلدية)؟

الفرضية الصفرية: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وطريقة الحصول عليها (سيارة بيع مياه، المحال التجارية، عربة يجرها حصان، مياه بلدية).

الفرضية البديلة: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وبين طريقة الحصول عليها (سيارة بيع مياه، المحال التجارية، عربة يجرها حصان، مياه بلدية).

للإجابة على هذا التساؤل تم استخدام مربع كاي للتعرف على وجود علاقة بين المتغيرات والنتائج موضحة (الجدول الخامس في الفصل الرابع).

جدول (4.5): العلاقة بين درجة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وطريقة الحصول عليها

البيان	درجات الحرية	قيمة الإختبار	القيمة الاحتماليةSig	القرار
T.C	12	21.680	0.041	**دالة إحصائيا**
F.C	12	22.126	0.036	**دالة إحصائيا**

القيمة الحرجة لمربع كاي لدرجات حرية 12 عند مستوى دلالة 0.05 = 21.03

يتبين من الجدول (4.5) أن قيمة مستوى الدلالة كانت أقل من مستوى الدلالة المقبول في الدراسة وهو ((0.05) قيمة مربع كاي المحسوبة **>** من قيمتها الجدولية) لذا فإن هذا يشير إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين درجة تلوث مياه الشرب

المنزلية في محافظة خان يونس ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وبين طريقة الحصول على تلك المياه (سيارة بيع مياه، المحال التجارية، عربة يجرها حصان، مياه بلدية)، مما سبق يمكن قبول الفرضية البديلة والتي تقول بأنه توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وبين طريقة الحصول عليها (سيارة بيع مياه، المحال التجارية، عربة يجرها حصان، مياه بلدية)، **وذلك يعود لعدة أسباب منها:**

1. أن مياه الشرب المنزلية ملوثة ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي، وقد أكدت دراسة Abu Mayla et.al (2009:220) حيث أظهرت النتائج ل (22) محطة تحلية للمياه في محافظات غزة أن (45.5%) من المياه المنتجة ملوثة ببكتيريا TC، وأن (31.8%) ملوثة ببكتيريا FC.
2. غياب مراقبة مياه الشرب المحلاة من قبل الجهات الرسمية والحكومية أدى إلى ارتفاع نسبة التلوث، وقد بين Haneya (2012) في دراسته لخزانات المياه المحلاة في المدارس أن ضعف برنامج مراقبة مياه الشرب المحلاة يؤدي إلى ارتفاع نسبة التلوث، وأن الصيانة الجيدة لمحطات المياه تؤدي إلى الحفاظ على سلامة المنتج وقبوله.
3. تلوث خراطيم المياه المستخدمة سواء في محطات التحلية أو الموجودة على سيارات بيع المياه المحلاة.
4. اعتماد بعض السكان على أكثر من مصدر للحصول على مياه الشرب مما قد يؤدي إلى تلوث خزان المياه أو المياه نفسها.

- تعتبر المياه التي يتم الحصول عليها من خلال العربة التي يجرها حصان، والتي تُباع في المحلات التجارية من أسوأ المياه وهي ملوثة ببكتيريا الكوليفورم الكلي وبكتيريا الكوليفورم الغائطي، يعود سبب تلوث المياه التي تُنقل من خلال العربة التي يجرها حصان إلى تلوث الخزان ببقايا مخلفات الحصان، وعدم اهتمام البائع بتنظيف الخزان، وأيضا لأن الخزان عبارة عن بلاستيك شفاف معرض لأشعة الشمس مما يؤدي إلى وجود طحالب خضراء أو مادة لزجة في قاع الخزان.

- أما نوعية المياه التي تباع في المحال التجارية فهي أيضاً ملوثة ويعود سبب تلوثها إلى عدم تنظيف الخزان المصنوع من النيكل، وانتقال الميكروبات إلى داخل الخزان عن طريق خرطوم المياه، فيؤدي إلى تلوث المياه في الخزان. (الجدول السادس في الفصل الرابع)

جدول (4.6): تصنيف التلوث ببكتيريا T.C وبكتيريا F.C بناء على كيفية الحصول عليها

T.C		مياه بلدية	سيارة بيع مياه	محال تجارية	عربة يجرها حصان	الإجمالي
0	العدد	12	25	0	4	41
	النسبة%	29.30	61.00	0.00	9.7	100.00
1-20	**العدد**	2	11	1	7	21
	النسبة%	9.50	52.40	4.80	33.30	100.00
21-40	**العدد**	3	1	1	0	5
	النسبة%	60.00	20.00	20.00	0.00	100.00
41-60	**العدد**	0	1	0	1	2
	النسبة%	0.00	50.00	0.00	50.00	100.00
أكثر من 61	**العدد**	10	13	4	4	31
	النسبة%	32.30	41.90	12.90	12.90	100.00
العينة ككل	**العدد**	27	51	6	16	100
	النسبة%	27.00	51.00	6.00	16.00	100.00
F.C		**مياه بلدية**	**سيارة بيع مياه**	**محال تجارية**	**عربة يجرها حصان**	**الإجمالي**
0	العدد	13	31	0	5	49
	النسبة%	26.50	63.30	0.00	10.20	100.00
1-20	العدد	4	7	2	6	19
	النسبة%	21.10	36.80	10.50	31.60	100.00
21-40	العدد	0	0	0	1	1
	النسبة%	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00
41-60	العدد	0	2	0	1	3
	النسبة%	0.00	66.70	0.00	33.30	100.00
أكثر من **61**	العدد	10	11	4	3	28
	النسبة%	35.70	39.30	14.30	10.70	100.00
العينة ككل	**العدد**	27	51	6	16	100
	النسبة%	27.00	51.00	6.00	16.00	100.00

(**المصدر**: عمل الباحث لعام 2015م)

يتضح من الجدول (4.6) أن المياه التي يتم شراؤها من خلال سيارات بيع المياه تعتبر أفضل مياه الشرب، حيث كانت العينات النظيفة (غير الملوثة ببكتيريا T.C) ما نسبته (61%) من العينات الخالية من التلوث، أما بالنسبة لعينات المياه الملوثة التي تُشتري من سيارات بيع المياه فقد بلغت ما نسبته (39%) وهي نسبة مرتفعة، فقد توافقت هذه النتيجة مع دراسة EL-Ramlawi 2013 حيث وجد ارتفاع نسبة التلوث الميكروبي في سيارات نقل المياه المحلاة من دراسته ل(16) عينة من المياه المحلاة من سيارات نقل المياه المحلاة في شمال غزة، حيث بلغت نسبة التلوث ببكتيريا T.C و F.C (25%) و(18.8%) على التوالي وقد عزا ارتفاع التلوث الميكروبي في سيارات نقل المياه لعدم تنظيف خزانات السيارات باستمرار، وعدم استخدام عملية التطهير للمياه في السيارات واستدل على ذلك بعدم وجود بقايا مطهرات في سيارات نقل وتوزيع المياه المحلاة. وما نسبته (29.3%) من العينات التي لا تشتري مياه (تعتمد على مياه البلدية أو فلتر منزلي) كانت خالية من بكتيريا TC، وكذلك ما نسبته (9.7%) للمياه التي تباع من خلال عربة يجرها حصان.

في حين كانت المياه التي تُباع من خلال عربة يجرها حصان، والمياه المباعة في المحلات التجارية ملوثة ببكتيريا T.C على التوالي بنسبة (90.3% - 100%) من عينات الدراسة وهي أكبر نسبة تلوث، كما كانت المياه التي تُباع من خلال عربة يجرها حصان، والمياه المباعة في المحلات التجارية ملوثة ببكتيريا F.C على التوالي بنسبة (89.8% - 100%) من عينات الدراسة وهي أكبر نسبة تلوث. (الأسباب موضحة سابقا) فقد بين AL-Khatib (2011) أن طرائق توزيع المياه المحلاة في محافظات غزة غير صحيحة.

6. هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وبين أداة التخزين (خزان، جالون صغير، لا يخزنون)؟

الفرضية الصفرية: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وأداة التخزين (خزان، جالون صغير، لا يخزنون).

الفرضية البديلة: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وأداة التخزين (خزان، جالون صغير، لا يخزنون).

للإجابة على هذا التساؤل تم استخدام مربع كاي للتعرف على وجود علاقة بين المتغيرات والنتائج موضحة (الجدول السابع في الفصل الرابع).

جدول (4.7): العلاقة بين درجة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وطريقة التخزين

البيان	درجات الحرية	قيمة الإختبار	القيمة الاحتماليةSig	القرار
T.C	8	28.589	0.000	**دالة إحصائيا**
F.C	8	21.019	0.007	**دالة إحصائيا**

القيمة الحرجة لمربع كاي لدرجات حرية 8 عند مستوى دلالة 0.05 = 15.51

يتبين من الجدول (4.7) أن قيمة مستوى الدلالة كانت أقل من مستوى الدلالة المقبول في الدراسة وهو ((0.05) قيمة مربع كاي المحسوبة **>** من قيمتها الجدولية) لذا فإن هذا يشير إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين نسبة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وأداة التخزين (خزان مياه، جالون صغير، لا يخزنون)، ومما سبق يمكن قبول الفرضية البديلة والتي تقول بأنه توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وأداة التخزين (خزان، جالون صغير، لا يخزنون).

ويرجع الباحث ذلك إلى وجود خزانات المياه في أماكن غير نظيفة، فمن خلال الدراسة الميدانية وعملية جمع العينات شاهد الباحث بعض السكان يضعون خزانات المياه في أماكن غير نظيفة (مثلا وجود الخزان تحت الشجر أو بين الشجر، وبالقرب من حظيرة دواجن، أماكن لعب الأطفال) بالإضافة إلى ذلك عدم إغلاق خزان المياه جيداً مما يُعرض المياه إلى التلوث، أيضاً طول مدة بقاء المياه في خزان المياه يؤدى إلى تلوثها لأنها تبقى راكدة وهذا يؤدي لنشاط البكتيريا في المياه، وكذلك ترك الأطفال الجالونات الصغيرة مفتوحة بعد استخدام المياه في الشرب وهذا يعرض المياه للتلوث، فقد تبين أن (17) عينة من العينات التي تم الحصول عليها

من الجالونات الصغيرة ملوثة ببكتيريا T.C وأن (16) عينة من نفس العينات ملوثة ببكتيريا F.C .(الجدول الثامن في الفصل الرابع)

جدول (4.8): تصنيف التلوث ببكتيريا T.C وبكتيريا F.C بناء على أداة التخزين

T.C		أداة تخزين المياه			الإجمالي
		لا يخزنون	خزان	جالون صغير	
0	العدد	12	29	0	41
	النسبة%	29.30	70.70	0.00	100.00
20-1	العدد	2	13	6	21
	النسبة%	9.50	61.90	28.60	100.00
40-21	العدد	3	1	1	5
	النسبة%	60.00	20.00	20.00	100.00
60-41	العدد	0	0	2	2
	النسبة%	0.00	0.00	100.00	100.00
أكثر من 61	العدد	10	13	8	31
	النسبة%	32.30	41.90	25.80	100.00
العينة ككل	العدد	27	56	17	100
	النسبة%	27.00	56.00	17.00	100.00
F.C		لا يخزنون	خزان	جالون صغير	الإجمالي
0	العدد	13	35	1	49
	النسبة%	26.50	71.40	2.00	100.00
20-1	العدد	4	8	7	19
	النسبة%	21.10	42.10	36.80	100.00
40-21	العدد	0	1	0	1

	النسبة%	0.00	100.00	0.00	100.00
60-41	العدد	0	2	1	3
	النسبة%	0.00	66.70	33.30	100.00
أكثر من 61	العدد	10	10	8	28
	النسبة%	35.70	35.70	28.60	100.00
العينة ككل	العدد	27	56	17	100
	النسبة%	27.00	56.00	17.00	100.00

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

7. هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وبين فترة تنظيف أداة التخزين؟

الفرضية الصفرية: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وفترة تنظيف أداة التخزين.

الفرضية البديلة: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وفترة تنظيف أداة التخزين.

للإجابة على هذا التساؤل تم استخدام مربع كاي للتعرف على وجود علاقة بين المتغيرات والنتائج موضحة (الجدول التاسع في الفصل الرابع).

جدول (4.9) العلاقة بين درجة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وفترة تنظيف أداة التخزين

البيان	درجات الحرية	قيمة الإختبار	القيمة الاحتماليةSig	القرار
T.C	16	26.638	0.046	**دالة إحصائيا**
F.C	16	23.038	0.113	**غير دالة إحصائيا**

القيمة الحرجة لمربع كاي لدرجات حرية 16 عند مستوى دلالة 0.05 = 26.30

يتبين من الجدول (4.9):

- **العلاقة بين التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي وفترة تنظيف الخزان:** حيث أن قيمة مستوى الدلالة لعلاقة الكوليفورم الكلي وبين فترة تنظيف الخزان كانت أقل من مستوى الدلالة المقبول في الدراسة وهو ((0.05) قيمة مربع كاي المحسوبة **>** من قيمتها الجدولية) لذا فإن هذا يشير لوجود علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين نسبة تلوث مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس ببكتيريا الكوليفورم الكلي وبين فترة تنظيف الخزان، مما سبق يمكن قبول الفرضية البديلة بالنسبة لبكتيريا الكوليفورم الكلي والتي تقول بأنه توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الكلي وفترة تنظيف أداة تخزين المياه، وتعود أسباب التلوث إلى:

1- إهمال السكان في بعض المناطق تنظيف خزانات المياه بشكل مستمر وخاصة في منطقة خزاعة والقرارة وعبسان الكبيرة، وهذا يدل على تدني مستوى الوعي لدى السكان حول أهمية تنظيف خزانات المياه باستمرار وبشكل دوري، وذلك يرجع لطبيعة سكان هذه المناطق حيث أن أغلبيتهم من المزارعين.

2- عدم إغلاق خزان المياه بشكل محكم مما يزيد من تعرض المياه للملوثات بشكل كبير، وكذلك وجود الخزانات بالقرب من الأراضي الزراعية مما يعرضها للتلوث بالسماد الطبيعي أو ببقايا مخلفات الحيوانات في بعض المناطق .

3- وجود صنبور مياه الشرب بالقرب من أماكن ملوثة مثل المطبخ وحوش المنزل وغيرها، حيث لاحظت ذلك من خلال الدراسة الميدانية فعندما كنت أدخل للحصول على عينة المياه من الصنبور كنت أُلاحظ أن المكان الذي يتواجد فيه الصنبور غير نظيف.

4- طول مدة بقاء المياه في الخزان يؤدي إلى تكون طبقة لزجة في قاع الخزان بقائها يؤدي إلى تلوث المياه.

- **العلاقة بين التلوث ببكتيريا الكوليفورم الغائطي وفترة تنظيف الخزان:** كما يتبين من الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة للعلاقة بين الكوليفورم الغائطي وفترة تنظيف الخزان كانت أكبر

من مستوى الدلالة المقبول في الدراسة وهو ((0.05) قيمة مربع كاي المحسوبة > من قيمتها الجدولية) لذا فإن هذا يشير إلى أن العلاقة بين نسبة تلوث مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس ببكتيريا الكوليفورم الغائطي وفترة تنظيف الخزان ليس لها دلالة إحصائية.

مما سبق يمكن قبول الفرضية الصفرية بالنسبة لبكتيريا الكوليفورم الغائطي التي تقول لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الغائطي وفترة تنظيف أداة التخزين.

- كما يتبين أن ما نسبته (41%) من الذين يخزنون المياه والذين لا يخزنون المياه كانت المياه لديهم خالية من التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي، وما نسبته (59%) كانت المياه ملوثة ببكتيريا الكوليفورم الكلي. (الجدول العاشر في الفصل الرابع)

الجدول (4.10): تصنيف التلوث ببكتيريا T.C بناء على فترة تنظيف الخزان

T.C		فترة تنظيف الخزان					العينة ككل
		لا يخزنون	1-15يوم	16-30يوم	31-45يوم	أكثر من 45يوم	
0	العدد	12	5	11	2	11	41
	النسبة%	29.30	12.20	26.80	4.90	26.80	100
1-20	العدد	2	7	6	0	6	21
	النسبة%	9.50	33.30	28.60	0.00	28.60	100
21-40	العدد	3	1	1	0	0	5
	النسبة%	60.00	20.00	20.00	0.00	0.00	100
41-60	العدد	0	2	0	0	0	2
	النسبة%	0.00	100	0.00	0.00	0.00	100
أكثر من 61	العدد	10	14	5	0	2	31
	النسبة%	32.30	45.20	16.10	0.00	6.50	100
العين ككل	العدد	27	29	23	2	19	100
	النسبة%	27.00	29.00	23.00	2.00	19.00	100

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

8. هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وبين مادة تنظيف الخزان؟

الفرضية الصفرية: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي ومادة تنظيف الخزان.

الفرضية البديلة: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي ومادة تنظيف الخزان.

للإجابة على هذا التساؤل تم استخدام مربع كاي للتعرف على وجود علاقة بين المتغيرات والنتائج موضحة (الجدول الحادي عشر في الفصل الرابع).

جدول (4.11): العلاقة بين درجة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي ومادة تنظيف الخزان

البيان	درجات الحرية	قيمة الإختبار	القيمة الاحتماليةSig	القرار
T.C	20	40.665	0.004	**دالة إحصائيا**
F.C	20	30.211	0.067	**غير دالة إحصائيا**

القيمة الحرجة لمربع كاي لدرجات حرية 20 عند مستوى دلالة 0.05 = 30.41

- يتبين من الجدول (4.11) أن قيمة مستوى الدلالة للعلاقة بين الكوليفورم الكلي ومادة تنظيف الخزان كانت أقل من مستوى الدلالة المقبول في الدراسة وهو ((0.05) قيمة مربع كاي المحسوبة **>** من قيمتها الجدولية) لذا فإن هذا يشير إلى وجود علاقة بين نسبة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الكلي ومادة تنظيف الخزان ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05)، مما سبق يمكن قبول الفرضية البديلة بالنسبة لبكتيريا الكوليفورم الكلي، ويعود ذلك لوجود بقايا من الصابون في الخزان لعدم تنظيفه الجيد مما يؤدي إلى تراكم البكتيريا داخل خزان المياه، ويزيد نشاطها مع ارتفاع الحرارة. من خلال ذلك نستنتج أنه من الأفضل استخدام المياه والكلور في تنظيف خزانات المياه وسبب ذلك أن الكلور يُعد مادة مطهرة للخزان وللمياه معا ويعمل على قتل البكتيريا.
- كما يتبين من الجدول (4.11) أن قيمة مستوى الدلالة للعلاقة بين الكوليفورم الغائطي ومادة تنظيف الخزان كانت أكبر من مستوى الدلالة المقبول في الدراسة وهو ((0.05) قيمة مربع كاي

المحسوبة **<** من قيمتها الجدولية) لذا فإن هذا يشير إلى أن العلاقة بين نسبة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الغائطي ومادة تنظيف الخزان ليس لها دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05)، مما سبق يمكن قبول الفرضية الصفرية بالنسبة لبكتيريا الكوليفورم الغائطي والتي تقول لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تلوث مياه الشرب المنزلية ببكتيريا الكوليفورم الغائطي ومادة تنظيف الخزان. (الجدول الثاني عشر في الفصل الرابع)

جدول (4.12): تصنيف التلوث ببكتيريا T.C بناء على مادة تنظيف الخزان

مادة التنظيف		T.C					الإجمالي
		0	1–20	21–40	41–60	أكثر من 61	
المياه فقط	**العدد**	21	10	1	0	12	44
	النسبة %	47.70	22.70	2.30	0.00	27.30	100.00
مياه وكلور	**العدد**	6	7	0	1	9	23
	النسبة %	26.10	30.40	0.00	4.30	39.10	100.00 %
كلور وصابون ومياه	**العدد**	2	0	0	0	0	2
	النسبة %	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
سائل جلى وماء	**العدد**	0	1	1	1	0	3
	النسبة %	0.00	33.30	33.30	33.30	0.00	100.00
صابون وماء	**العدد**	0	1	0	0	0	1
	النسبة %	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00
لا يشترون المياه	**العدد**	12	2	3	0	10	27
	النسبة %	44.40	7.40	11.10	0.00 %	37.00	100.00
العينة ككل	**العدد**	41	21	5	2	31	100
	النسبة	41.00 %	21.00 %	5.00 %	2.00 %	31.00%	100.00 %

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

مناقشة النتائج:

- تبين من خلال الدراسة أن هناك ارتفاع كبير في نسبة التلوث الميكروبولوجي في خزانات حفظ مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس، حيث بلغت نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي T.C (59%) ونسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الغائظي F.C بلغت (51%).
- مياه الآبار الخاصة أقل مياه العينة تلوثا ببكتيريا الكوليفورم الكلي وبكتيريا الكوليفورم الغائظي. (الأسباب موضحة سابقا)
- المياه المفلترة أكثر مياه العينة تلوثاً ببكتيريا الكوليفورم الكلي وكذلك بكتيريا الكوليفورم الكلي، وذلك لطول مدة تغير الفلاتر الداخلية للفلاتر المنزلية مما يؤدى إلى عدم تنقية المياه بشكل سليم.
- يوجد تباين مكاني بين مناطق محافظة خان يونس من حيث نسبة التلوث حيث تبين أن أعلى مستوى من التلوث كان في منطقة خزاعة فقد بلغت نسبة التلوث ببكتيريا T.C (100%) وF.C (75%)، حيث لاحظ الباحث أن ذلك يعود إلى انخفاض مستوى الوعي بأهمية تنظيف الخزانات، وتركه لفترات طويلة دون تنظيف، وكذلك سوء إجراءات حفظ المياه في هذه المنطقة، تليها منطقة عبسان الكبيرة والقرارة بنسبة تلوث (89%) T.C و (89%) F.C.

ثانيا: نتائج تحاليل الجودة الفيزيائية والكيميائية لمياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس

من أجل تحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بأخذ عينات من المياه المحلاة بلغت (100) عينة تم الحصول عليها من (100) منزل من منازل محافظة خان يونس، وإجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية لهذه العينات في مختبر الصحة العامة التابع لوزارة الصحة الفلسطينية.

1.مدى تطابق قيمة التوصيل الكهربائي (E.C) في مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس مع المعيار الفلسطيني ومنظمة الصحة العالمية للتوصيل الكهربائي (E.C) ؟

تم حساب متوسط قيمة التوصيل الكهربائي في مياه الشرب المنزلية وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تمت في مختبر الصحة العامة التابع لوزارة الصحة الفلسطينية بالنسبة للعينة ككل وبالنسبة لتصنيفها وفقا لمصدر الحصول عليها، كما تم تحديد عدد العينات التي لم تتطابق مواصفات المياه بها مع المواصفات القياسية الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية، والنتائج موضحة (الجدول الثالث عشر في الفصل الرابع).

جدول(4.13): المتوسط الحسابي لقيمة التوصيل الكهربائي بالنسبة للعينة ككل ولمصدر الحصول على المياه/ (Micro mho/cm)

مصدر المياه	متوسط E.C	العدد	أدنى قيمة	أعلى قيمة	عدد العينات غير المطابقة	الحالة بالنسبة للمتوسط	التصنيف وفقا لمتوسط E.C
البلدية	2619	11	99	5290	7	لا تتطابق	مياه مشبوهة
شراء	207	73	30	1628	2	تتطابق	جيدا جدا
فلتر منزلي	494	13	53	1391	0	تتطابق	جيدة
آبار خاصة	843	3	58	2300	1	تتطابق	جيدة
العينة ككل	529	100	30	5290	10	تتطابق	جيدة

*تم التصنيف وفقا(لدرادكة، 1988، ص400) ***العينة ككل:** هي متوسط مصدر العينة **x** عدد العينات التي تم أخذها من كل مصدر/100

*يتم التعرف على حالة التطابق أم لا وفقا للمتوسط ** المعيار الفلسطيني لمستوى التوصيل الكهربائي 1500 Max value

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

يتبين من الجدول (4.13) النتائج التالية:

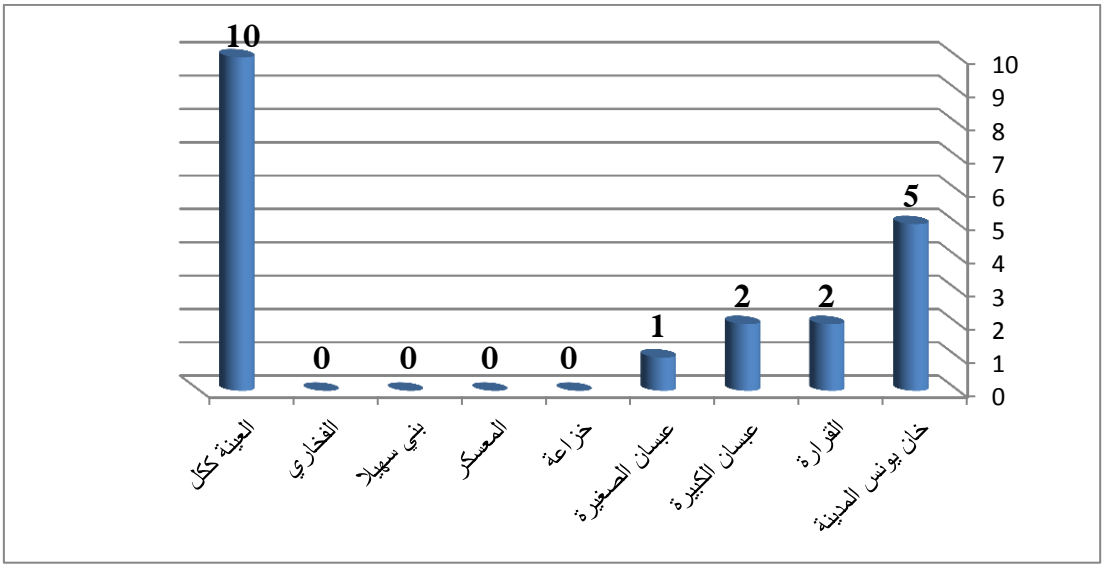
أ- بلغت قيمة التوصيل الكهربائي في مياه البلدية ما بين (99- 5290)Micro mho/cm بمتوسط عام (2619)Micro mho/cm وهي بذلك لا تتطابق مع المعيار الفلسطيني والعالمي للتوصيل الكهربائي (E.C)، وتعتبر مياه البلدية من أسوأ مياه عينة الدراسة من حيث التوصيل الكهربائي (E.C).

ب- تعتبر المياه التي يتم شراؤها من أقل أنواع المياه بها توصيل كهربائي حيث بلغت قيمة التوصيل الكهربائي ما بين (30- 1628)Micro mho/cm بمتوسط عام (207) Micro mho/cm وهي بذلك تتطابق مع المعيار الفلسطيني ومواصفات منظمة الصحة العالمية(WHO) للتوصيل الكهربائي (E.C) وتُعد المياه التي يتم شراؤها من أفضل مياه عينة الدراسة من حيث التوصيل الكهربائي (E.C).

ت- تعتبر المياه المفلترة ثاني أقل أنواع المياه بها توصيل كهربائي حيث بلغت قيمة التوصيل الكهربائي بها بين (53- 1391)Micro mho/cm بمتوسط عام (494)Micro mho/cm وهي بذلك تتطابق مع المعيار الفلسطيني ومواصفات (WHO) للتوصيل الكهربائي (E.C).

ث- وتعتبر المياه المفلترة هي المياه الوحيدة التي لم تتجاوز أعلى قيمة من عيناتها (13 عينة) المعيار الفلسطيني للتوصيل الكهربائي (E.C).

ج- بلغ المتوسط العام لقيمة التوصيل الكهربائي لعينات الدراسة (529) Micro mho/cm وهي بذلك تتطابق مع المعيار الفلسطيني ومنظمة الصحة العالمية للتوصيل الكهربائي (E.C)، وأن (10) عينات فقط كانت غير مطابقة لمعيار التوصيل الكهربائي الفلسطيني وWHO من أصل (100) عينة أي بنسبة (10%) من عدد العينات: (7 منها كانت من مياه البلدية، و2 منها من المياه التي يتم شراؤها، وواحدة من مياه الآبار). (الشكل الخامس في الفصل الرابع)



شكل (4.5): عدد العينات غير المطابقة لمعيار التوصيل الكهربائي الفلسطيني **E.C**

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

حيث يتبين من الشكل (4.5) أن (5) عينات من غير المطابقة للمعيار الفلسطيني وWHO للتوصيل الكهربائي كانت في خان يونس المدينة (البلد وضواحيها)، و(2) في منطقة القرارة، و(2) في منطقة عبسان الكبيرة، وواحدة في منطقة عبسان الصغيرة، أما باقي المناطق فكانت المياه بها مطابقة للمعيار الفلسطيني و WHO لقيمة E.C.

2.مدى تطابق نسبة الأجسام الصلبة (TDS) في مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس مع المعيار الفلسطيني ومنظمة الصحة العالمية لنسبة الأجسام الصلبة (TDS)؟

تم حساب متوسط نسبة الأجسام الصلبة (TDS) في مياه الشرب المنزلية وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تمت في مختبر الصحة العامة التابع لوزارة الصحة الفلسطينية بالنسبة للعينة ككل وبالنسبة لتصنيفها وفقا لمصدر الحصول عليها، كما تم تحديد عدد العينات التي لم تتطابق مواصفات المياه بها مع المواصفات القياسية الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية، والنتائج موضحة (الجدول الرابع عشر في الفصل الرابع).

جدول(4.14): المتوسط الحسابي لنسبة الأجسام الصلبة (TDS) بالنسبة للعينة ككل ولمصدر الحصول على المياه

مصدر المياه	متوسط TDS	العدد	أدنى قيمة	أعلى قيمة	عدد العينات غير المطابقة	الحالة	التصنيف وفقا للمتوسط
البلدية	1624	11	61	3280	6	لا تتطابق	مياه قليلة الملوحة
شراء	129	73	19	1009	1	تتطابق	مياه عذبة
فلتر منزلي	306	13	33	862	0	تتطابق	مياه عذبة
آبار خاصة	523	3	36	1426	1	تتطابق	مياه عذبة
العينة ككل	328	100	19	3280	8	تتطابق	مياه عذبة

*التصنيف كما ورد عند (السروي، 2008) *يتم التعرف على حالة التطابق أم لا وفقا للمتوسط

* المعيار الفلسطيني لنسبة الأجسام الصلبة Max value 1500 * معيار منظمة الصحة العالمية Max value 1000 – 100

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

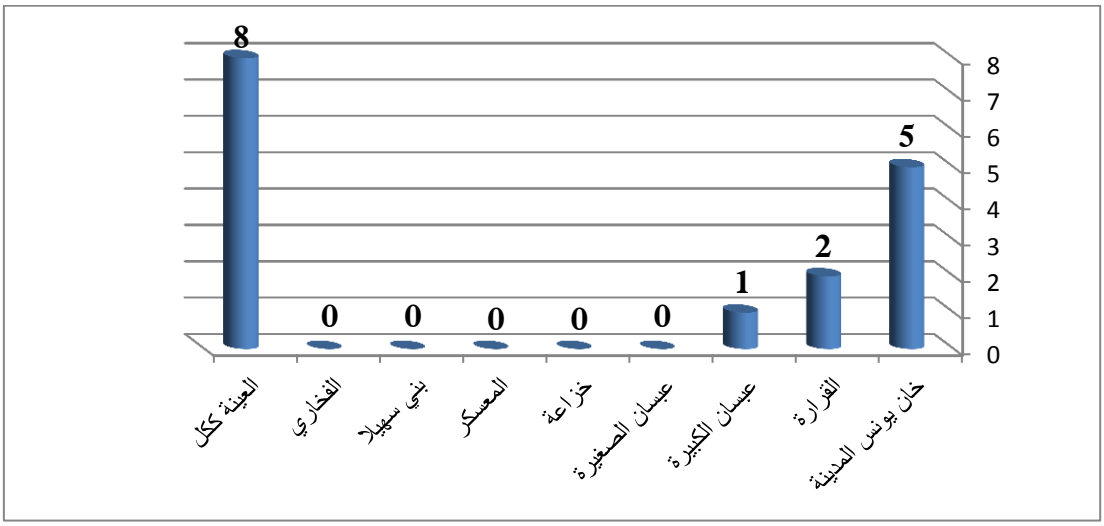
يتبين من الجدول (4.14) النتائج التالية:

أ- تعتبر مياه البلدية أكثر أنواع المياه التي ترتفع فيها نسبة الأجسام الصلبة (TDS) حيث بلغت نسبة الأجسام الصلبة بها بين (21- 3280) ملجم/لتر بمتوسط عام (1624) ملجم/لتر، وهي بذلك لا تتطابق مع المواصفات الفلسطينية وWHO للأجسام الصلبة (TDS) وتعتبر مياه البلدية من أسوأ مياه عينة الدراسة من حيث الأجسام الصلبة (TDS).

ب- تعتبر المياه التي يتم شراؤها أقل أنواع المياه بها أجسام صلبة (TDS) حيث بلغت نسبة الأجسام الصلبة بها بين (19- 1009) ملجم/لتر بمتوسط عام (129) ملجم/لتر، وهي بذلك تتطابق مع المواصفات الفلسطينية وWHO للأجسام الصلبة (TDS)، وتُعد أفضل مياه عينة الدراسة من حيث نسبة الأجسام الصلبة (TDS).

ت- يتضح من الجدول (4.14) أن المياه المفلترة ومياه الآبار الخاصة كانت نسبة الأجسام الصلبة (TDS) الموجودة بها أقل من المواصفات الفلسطينية وWHO للأجسام الصلبة (TDS) لذلك تتطابق مع المعيار وأيضا تعتبر من ضمن المياه العذبة.

ث- مياه العينة ككل في محافظة خان يونس نسبة الأجسام الصلبة (TDS) الموجودة بها أقل من المعيار الفلسطيني وWHO للأجسام الصلبة (TDS) لذلك تتطابق مع المعيار الفلسطيني وWHO، وأيضا تعتبر من ضمن المياه العذبة، وأن (8) عينات فقط كانت غير مطابقة لنسبة الأجسام الصلبة (TDS) للمعيار الفلسطيني وWHO من أصل (100) عينة أي بنسبة (8%) من عدد العينات: (6 منها كانت من مياه البلدية، وواحدة من المياه المشتراة، وواحدة من مياه الآبار) (الشكل السادس في الفصل الرابع)



شكل (4.6): عدد العينات غير المطابقة للمعيار الفلسطيني للأجسام الصلبة (**TDS**)

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

حيث يتبين من الشكل (4.6) أن (5) عينات غير مطابقة للمعيار الفلسطيني ومواصفات WHO للأجسام الصلبة (TDS) كانت في خان يونس المدينة (البلد وضواحيها)، ويرجع سبب ذلك لكثرة استهلاك المياه الناتج عن زيادة عدد السكان، والذي بدوره أدى إلى ملوحة المياه وعليه تم إغلاق بعض الآبار، و(2) في منطقة القرارة و (1) في منطقة عبسان الكبيرة، أما باقي المناطق فكانت المياه بها مطابقة للمعيار الفلسطيني ومنظمة الصحة العالمية لنسبة الأجسام الصلبة.

3.مدى تطابق نسبة النترات (No_3) في مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس مع المعيار الفلسطيني ومنظمة الصحة العالمية لنسبة النترات (No_3)؟

تم حساب متوسط نسبة النترات (No_3) في مياه الشرب المنزلية وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تمت في مختبر الصحة العامة التابع لوزارة الصحة الفلسطينية بالنسبة للعينة ككل وبالنسبة لتصنيفها وفقا لمصدر الحصول عليها، كما تم تحديد عدد العينات التي لم تتطابق مواصفات المياه بها مع المواصفات القياسية الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية (WHO)، والنتائج موضحة (الجدول الخامس عشر في الفصل الرابع)

جدول (4.15) المتوسط الحسابي لنسبة النترات (No_3) بالنسبة للعينة ككل ولمصدر الحصول على المياه

مصدر المياه	متوسط NO_3	العدد	أدنى قيمة	أعلى قيمة	عدد العينات غير المطابقة	الحالة
البلدية	139	11	12	340	7	لا تتطابق
شراء	26	73	1	106	4	تتطابق
فلتر منزلي	49	13	1	125	3	تتطابق
آبار خاصة	31	3	5	73	1	تتطابق
العينة ككل	42	100	1	340	15	تتطابق

*يتم التعرف على حالة التطابق أم لا وفقا للمتوسط *المعيار الفلسطيني ل (NO_3) 70 ملجم/لتر * معيار WHO ل(NO_3): 50ملجم/لتر

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

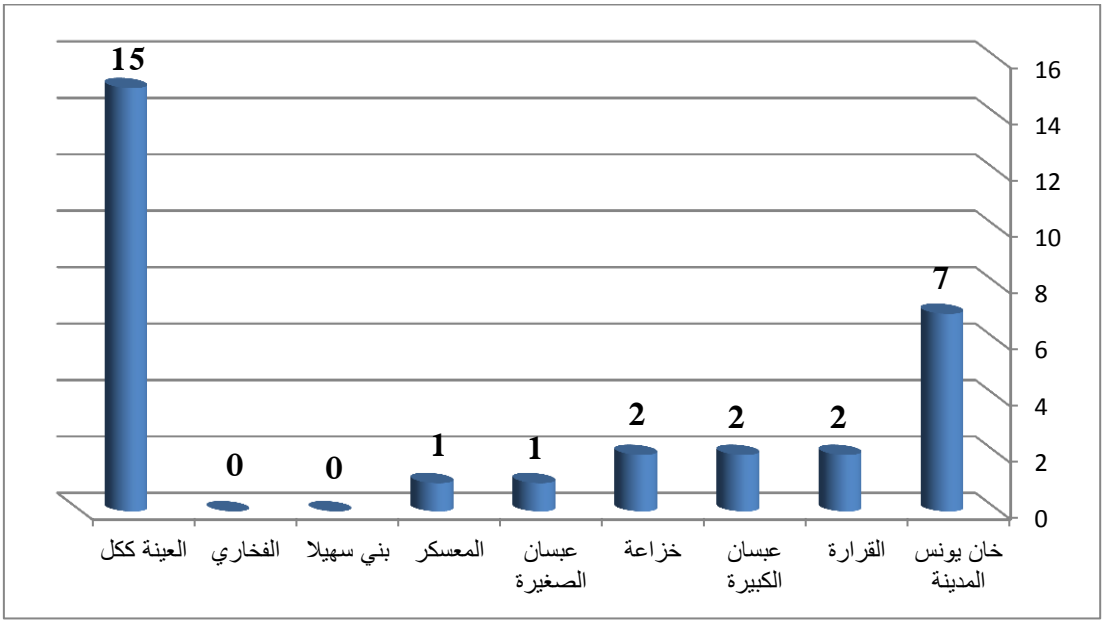
يتبين من الجدول السابق النتائج التالية:

أ- تعتبر مياه البلدية أكثر أنواع المياه بها نسبة نترات (No_3) حيث بلغت نسبة النترات بها ما بين (12- 340) ملجم/لتر، بمتوسط عام (139) ملجم/لتر، وهو أضعاف المعيار الفلسطيني وWHO، وهذا لا يتطابق مع المواصفات الفلسطينية والعالمية (WHO) لنسبة النترات، وتعتبر مياه البلدية من أسوأ مياه عينة الدراسة من حيث نسبة النترات(No_3)، وسبب ذلك وجود الحفر الامتصاصية، وقدم شبكة الصرف الصحي، وكثرة استخدام المبيدات الحشرية والكيميائية.

ب- تعتبر المياه التي يتم شراؤها أقل أنواع المياه بها نسبة نترات (No_3) حيث بلغت نسبة النترات بها ما بين (1-106) ملجم/لتر بمتوسط عام (26) ملجم/لتر، وهذا يتطابق مع

المعيار الفلسطيني ومنظمة الصحة العالمية (WHO) لنسبة النترات، وتعتبر المياه التي يتم شراؤها من أفضل مياه عينة الدراسة من حيث نسبة النترات (No_3).

ت- مياه عينة الدراسة ككل بلغت نسبة النترات بها ما بين (1-340) ملجم/لتر بمتوسط عام (42) ملجم/لتر، وهي بذلك تتطابق مع المعيار الفلسطيني ومنظمة الصحة العالمية (WHO) لنسبة النترات، وأن (15) عينة فقط كانت غير مطابقة للمعيار الفلسطيني ومنظمة الصحة العالمية (WHO) لمستوى النترات (No_3) من أصل (100) عينة أي بنسبة (15%) من عدد العينات: (7) منها كانت من مياه البلدية و(4) من المياه المشتراة و(3) من مياه الفلتر وواحدة من مياه الآبار) (الشكل السابع في الفصل الرابع)



شكل (4.7): عدد العينات غير المطابقة لمعيار النترات (**No_3**) الفلسطيني

(**المصدر**: عمل الباحث لعام 2015م)

حيث يتبين من الشكل (4.7) أن (7) عينات غير مطابقة للمعيار الفلسطيني ومواصفات WHO لنسبة النترات (No_3) كانت في خان يونس المدينة (البلد وضواحيها)، وذلك بسبب وجود الحفر الامتصاصية ووجود المياه العادمة وعدم وصل كافة مناطق المدينة بشبكات الصرف الصحي، و(2) في كل من منطقة القرارة وعبسان الكبيرة وخزاعة، وواحدة في المعسكر وفي عبسان الصغيرة، أما منطقة بني سهيلا والفخاري فكانت المياه بها مطابقة للمعيار الفلسطيني و WHO لنسبة النترات.

4.مدى تطابق نسبة الكلوريد (CL) في مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس مع المعيار الفلسطيني ومنظمة الصحة العالمية لنسبة الكلوريد (CL)؟

تم حساب متوسط نسبة الكلوريد (CL) في مياه الشرب المنزلية وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تمت في مختبر الصحة العامة التابع لوزارة الصحة الفلسطينية بالنسبة للعينة ككل وبالنسبة لتصنيفها وفقا لمصدر الحصول عليها، كما تم تحديد عدد العينات التي لم تتطابق مواصفات المياه بها مع المعيار الفلسطيني وWHO، والنتائج موضحة (الجدول السادس عشر في الفصل الرابع).

جدول (4.16): المتوسط الحسابي لنسبة الكلوريد (CL) بالنسبة للعينة ككل ولمصدر الحصول على المياه

مصدر المياه	متوسط CL	العدد	أدنى قيمة	أعلى قيمة	عدد العينات غير المطابقة	الحالة
البلدية	586	11	21	1190	6	**تتطابق**
شراء	39	73	6	323	0	**تتطابق**
فلتر منزلي	97	13	18	294	0	**تتطابق**
آبار خاصة	167	3	16	452	0	**تتطابق**
العينة ككل	111	100	6	1190	6	**تتطابق**

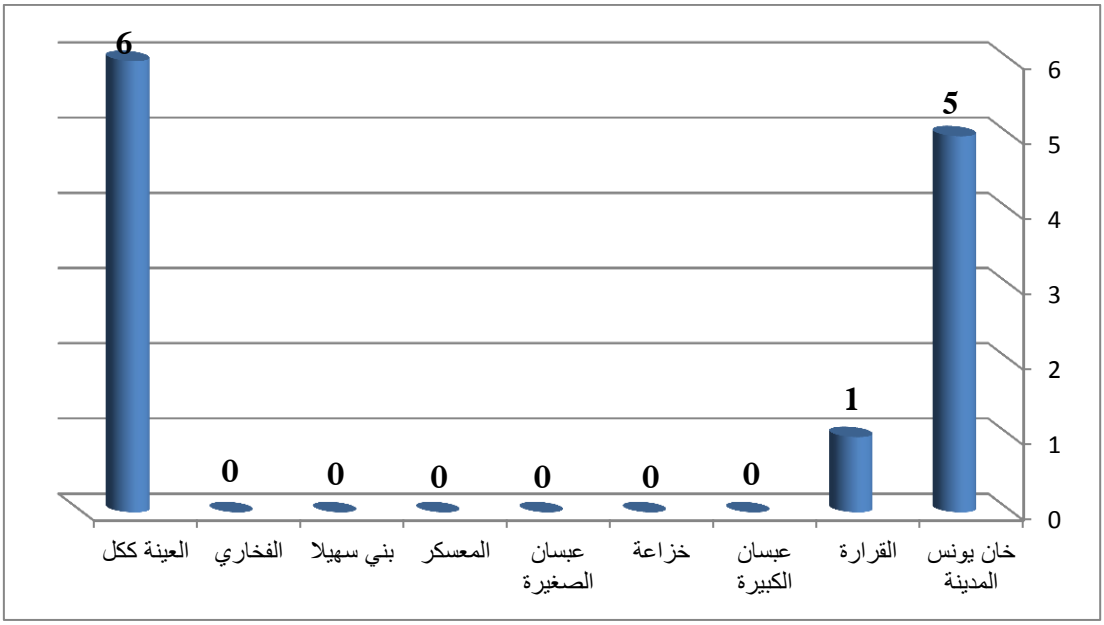
*يتم التعرف على حالة التطابق أم لا وفقا للمتوسط * المعيار الفلسطيني لمستوى (CL): 600 ملجم/لتر * معيارWHO لمستوى (CL): 250ملجم/لتر

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

يتبين من الجدول (4.16):

- أن متوسط نسبة الكلوريد (CL) لجميع مصادر المياه وللعينة ككل كان متطابق مع المعيار الفلسطيني ومواصفات (WHO) لنسبة الكلوريد.
- كما يتبين أن مياه البلدية كانت أكبر أنواع مياه عينة الدراسة من حيث عنصر الكلوريد، وسبب ذلك الضخ الزائد من الآبار الذي ينتج عن كثرة الاستهلاك مع تزايد أعداد السكان في المحافظة، وبقاء مصادر المياه ثابته، وكذلك حفر آبار عشوائية، وتداخل مياه البحر إلى المياه الجوفية.
- وأن المياه التي يتم شراؤها أقل مياه عينة الدراسة من حيث الكلوريد، وذلك يعود إلى عملية تحلية المياه.

- وأن (6) عينات فقط كانت غير مطابقة للمواصفات الفلسطينية ومواصفات WHO لنسبة الكلوريد (CL) من أصل (100) عينة أي بنسبة (6%) من عدد العينات جميعها كانت من مياه البلدية.(الشكل الثامن في الفصل الرابع) يوضح عدد العينات غير المطابقة لمعيار الكلوريد الفلسطيني والعالمي موزعة حسب المناطق.



شكل (4.8): عدد العينات غير المطابقة لمعيار الكلوريد **(CL)** الفلسطيني والعالمي موزعة حسب المناطق

(**المصدر**: عمل الباحث لعام 2015م)

حيث يتبين من الشكل (4.8) أن (5) عينات غير مطابقة لمعيار الكلوريد (CL) الفلسطيني والعالمي كانت في خان يونس المدينة (البلد وضواحيها)، وذلك لارتفاع عدد السكان مما ينتج عنه زيادة استهلاك المياه، وواحدة في منطقة القرارة، أما باقي المناطق فكانت المياه بها مطابقة لمعيار الكلوريد (CL) الفلسطيني وWHO.

5.مدى تطابق نسبة العسر الكلي (TH) في مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس مع المعيار الفلسطيني ومنظمة الصحة العالمية لنسبة العسر الكلي (TH)؟

تم حساب متوسط العسر الكلي (T.H) في مياه الشرب المنزلية وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تمت في مختبر الصحة العامة التابع لوزارة الصحة الفلسطينية بالنسبة للعينة ككل وبالنسبة لتصنيفها وفقا لمصدر الحصول عليها، كما تم تحديد عدد العينات التي لم تتطابق مواصفات

المياه بها مع المواصفات القياسية الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية (who)، والنتائج موضحة (الجدول السابع عشر في الفصل الرابع).

جدول (4.17) المتوسط الحسابي للعسر الكلي (T.H) بالنسبة للعينة ككل ولمصدر الحصول على المياه

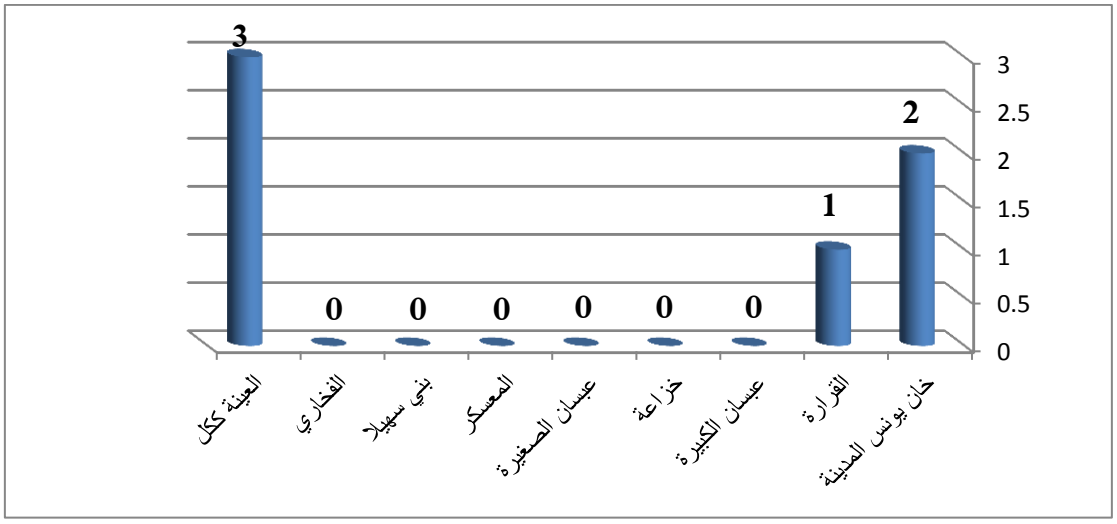
مصدر المياه	متوسط T.H	العدد	أدنى قيمة	أعلى قيمة	عدد العينات غير المطابقة	الحالة
البلدية	394	11	12	751	3	تتطابق
شراء	29	73	6	317	0	تتطابق
فلتر منزلي	69	13	10	258	0	تتطابق
آبار خاصة	119	3	6	341	0	تتطابق
العينة ككل	77	100	6	751	0	تتطابق

*يتم التعرف على حالة التطابق أم لا وفقا للمتوسط *المعيار الفلسطيني لنسبة (T.H) 600 ملجم/لتر *معيار WHO لنسبة (T.H): 500 ملجم/لتر

(**المصدر**: عمل الباحث لعام 2015م)

يتبين من الجدول (4.17):

- أن متوسط نسبة العسر الكلي (T.H) لجميع مصادر المياه وللعينة ككل كان متطابق مع المعيار الفلسطيني ومواصفات WHO لنسبة العسر الكلي.
- كما يتبين أن مياه البلدية كانت أكبر أنواع مياه عينة الدراسة من حيث عنصر العسر الكلي.
- وأن المياه التي يتم شراؤها أقل انواع مياه عينة الدراسة من حيث العسر الكلي.
- وأن (3) عينات فقط كانت غير مطابقة لمعيار العسر الكلي الفلسطيني ومواصفات WHO من أصل (100) عينة أي بنسبة (3%) من عدد العينات، جميعها كانت من مياه البلدية. (الشكل التاسع في الفصل الرابع)



شكل (4.9): عدد العينات غير المطابقة لمعيار العسر الكلي الفلسطيني موزعة حسب المناطق

(**المصدر**: عمل الباحث لعام 2015م)

حيث يتبين من الشكل (4.9) أن عينتان من العينات غير مطابقة لمعيار العسر الكلي الفلسطيني ومواصفات (WHO) كانت في خان يونس المدينة (البلد وضواحيها)، وعينة واحدة في منطقة القرارة، أما باقي المناطق فكانت المياه بها مطابقة لمعيار العسر الكلي.

6.مدى تطابق نسبة الكالسيوم (Ca) في مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس مع المعيار الفلسطيني ومنظمة الصحة العالمية للكالسيوم (Ca)؟

تم حساب متوسط نسبة الكالسيوم (Ca) في مياه الشرب المنزلية وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم فحصها في مختبر الصحة العامة التابع لوزارة الصحة الفلسطينية بالنسبة للعينة ككل وبالنسبة لتصنيفها وفقا لمصدر الحصول عليها، كما تم تحديد عدد العينات التي لم تتطابق مواصفات المياه بها مع المواصفات القياسية الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية (WHO)، والنتائج موضحة (الجدول الثامن عشر في الفصل الرابع).

جدول (4.18) المتوسط الحسابي لنسبة الكالسيوم (Ca) بالنسبة للعينة ككل ولمصدر الحصول على المياه

مصدر المياه	متوسط Ca	العدد	أدنى قيمة	أعلى قيمة	عدد العينات غير مطابقة	الحالة
البلدية	65	11	1	129	8	لا يتطابق
شراء	5	73	0	71	73	لا يتطابق
فلتر منزلي	12	13	1	52	13	لا يتطابق
آبار خاصة	18	3	1	51	3	لا يتطابق
العينة ككل	13	100	0	129	97	لا يتطابق

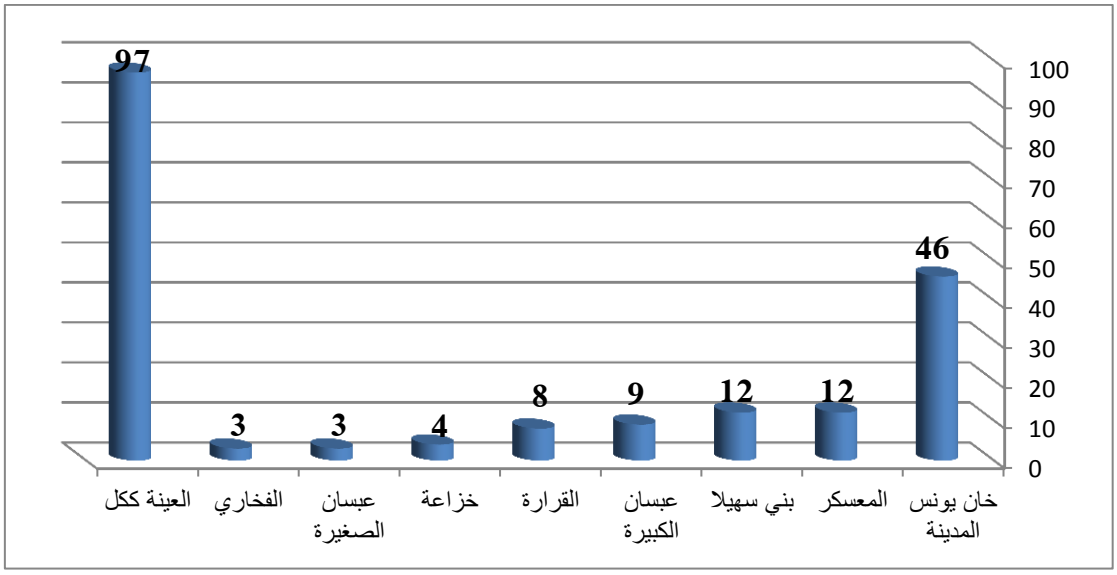
*يتم التعرف على حالة التطابق أم لا وفقا للمتوسط ** المعيار الفلسطيني لنسبة الكالسيوم (**Ca**) **200-100**ملجم/لتر

** معيار (**who**) لنسبة (**Ca**): 30-200 ملجم/لتر

(**المصدر**: عمل الباحث لعام 2015م)

يتبين من الجدول (4.18):

- أن متوسط نسبة الكالسيوم (Ca) لجميع مصادر المياه وللعينة ككل كان غير متطابق مع المعيار الفلسطيني لنسبة الكالسيوم (Ca).
- تشير نتائج الدراسة إلى انخفاض تركيز عنصر الكالسيوم بشكل كبير جداً في المياه المحلاة التي يتم شراؤها والمفلترة في المنازل حيث بلغ متوسط الكالسيوم من المياه المشتراة (5) ملجم/لتر، والفلتر المنزلي (12) ملجم/لتر، والآبار الخاصة (18) ملجم/لتر، وهذا يدل على إزالة عنصر الكالسيوم بشكل كبير من المياه أثناء عملية التحلية في المحطات.
- أن أكبر نسبة كانت في مياه البلدية حيث بلغت (65) ملجم/لتر وهي منخفضة مقارنة مع المواصفات الفلسطينية، ولكنها متطابقة مع مواصفات منظمة الصحة العالمية (WHO).
- كانت (97) عينة من العينة ككل غير مطابقة للمعيار الفلسطيني ومواصفات WHO لنسبة الكالسيوم أي بنسبة (97%) من عدد العينات:((8) منها كانت من مياه البلدية، و(73) من المياه التي يتم شراؤها، و(13) من مياه الفلتر، و(3) من مياه الآبار). (الشكل العاشر من الفصل الرابع)



شكل (4.10): عدد العينات غير المطابقة لمعيار الكالسيوم الفلسطيني

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

حيث يتبين من الشكل (4.10) أن (46) عينة من العينات غير مطابقة لمعيار الكالسيوم الفلسطيني و WHO كانت في خان يونس المدينة (البلد وضواحيها)، و(8) عينات في منطقة القرارة، و(12) عينة في كل من المعسكر وبني سهيلا، و (3) عينات في كل من الفخاري وعبسان الصغيرة، و(9) عينات في عبسان الكبيرة و(4) عينات كانت في خزاعة.

7.مدى تطابق نسبة الماغنيسيوم (Mg) في مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس مع المعيار الفلسطيني ومنظمة الصحة العالمية لنسبة الماغنيسيوم (Mg)؟

تم حساب متوسط نسبة الماغنيسيوم (Mg) في مياه الشرب المنزلية وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم فحصها في مختبر الصحة العامة التابع لوزارة الصحة الفلسطينية بالنسبة للعينة ككل وبالنسبة لتصنيفها وفقا لمصدر الحصول عليها، كما تم تحديد عدد العينات التي لم تتطابق مواصفات المياه بها مع المواصفات القياسية الفلسطينية ومنظمة الصحة العامة (WHO)، والنتائج موضحة (الجدول التاسع عشر في الفصل الرابع).

جدول (4.19): المتوسط الحسابي لنسبة الماغنيسيوم (Mg) بالنسبة للعينة ككل ولمصدر الحصول على المياه

مصدر المياه	متوسط Mg	العدد	أدنى قيمة	أعلى قيمة	الحالة
البلدية	56	11	2	109	يتطابق
شراء	4	73	1	42	يتطابق
فلتر منزلي	9	13	1	31	يتطابق
آبار خاصة	18	3	1	52	يتطابق
العينة ككل	11	100	1	109	يتطابق

*يتم التعرف على حالة التطابق أم لا وفقا للمتوسط ** المعيار الفلسطيني لنسبة المغنيسيوم (Mg) 150 ملجم/لتر

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

يتبين من الجدول (4.19):

- أن متوسط نسبة الماغنيسيوم (Mg) لجميع مصادر المياه وللعينة ككل كان متطابق مع المعيار الفلسطيني لنسبة الماغنيسيوم (Mg).
- والمياه التي يتم شراؤها أقل أنواع مياه عينة الدراسة من حيث الماغنيسيوم، فكان متوسط التركيز فيها (4) ملجم/لتر، وكذلك الفلتر المنزلي المتوسط له (9) ملجم/ لتر.
- كما يتبين أن أكبر قيمة في العينات كانت (109) ملجم/لتر وهي متطابقة مع نسبة المعيار الفلسطيني ولكنها مرتفعة عن معيار (WHO)، وبالتالي لا يوجد أية عينة غير مطابقة للمعيار الفلسطيني والعالمي لنسبة الماغنيسيوم.

8.مدى تطابق نسبة البوتاسيوم (K) في مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس مع المعيار الفلسطيني ومنظمة الصحة العالمية لنسبة البوتاسيوم (K)؟

تم حساب متوسط نسبة البوتاسيوم (K) في مياه الشرب المنزلية وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم فحصها في مختبرات وزارة الصحة الفلسطينية بالنسبة للعينة ككل وبالنسبة لتصنيفها وفقا لمصدر الحصول عليها، كما تم تحديد عدد العينات التي لم تتطابق مواصفات المياه بها مع المعيار الفلسطيني والنتائج موضحة (الجدول العشرين في الفصل الرابع).

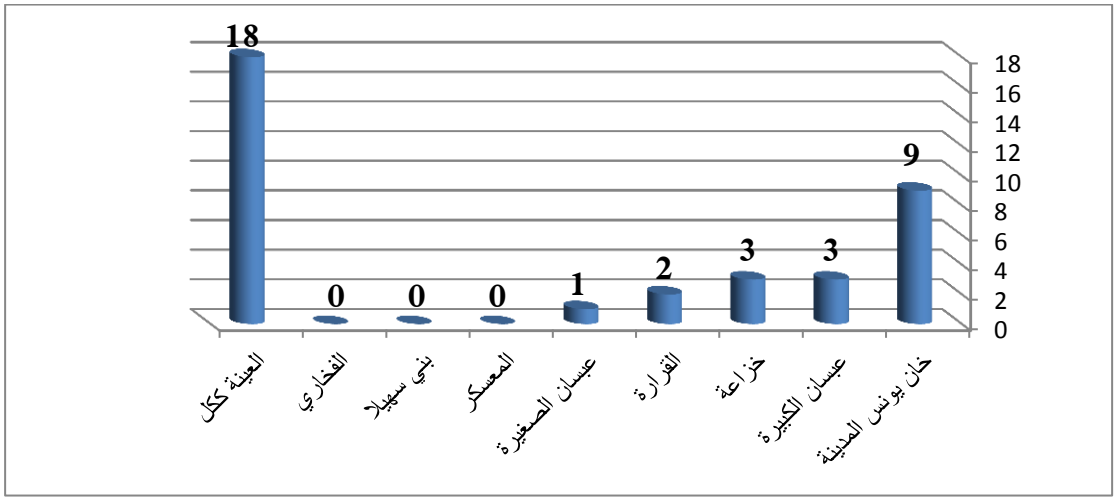
جدول (4.20): المتوسط الحسابي لنسبة البوتاسيوم (K) بالنسبة للعينة ككل ولمصدر الحصول على المياه

مصدر المياه	متوسط k	العدد	أدنى قيمة	أعلى قيمة	**عدد العينات غير مطابقة	*الحالة
البلدية	4.2	11	0.4	9	9	يتطابق
شراء	0.5	73	0.2	3.2	4	يتطابق
فلتر منزلي	1.1	13	0.2	2.9	4	يتطابق
آبار خاصة	1.1	3	0.2	2.8	1	يتطابق
العينة ككل	1.0	100	0.2	9	18	يتطابق

*يتم التعرف على حالة التطابق أم لا وفقا للمتوسط ** المعيار الفلسطيني لنسبة البوتاسيوم (K) Max value 12

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

يتبين من الجدول (4.20) أن متوسط نسبة البوتاسيوم (K) لجميع مصادر المياه وللعينة ككل كان متطابق مع معيار (WHO) والمعيار الفلسطيني لنسبة البوتاسيوم (K)، حيث كانت أعلى قيمة (9) ملجم/لتر، وهي من مياه البلدية، (الشكل الحادي عشر في الفصل الرابع) يوضح المناطق التي كانت نسبة البوتاسيوم بها (9) ملجم/لتر، أما أدني قيمة كانت من المياه التي يتم شراؤها حيث بلغت نسبة متوسط البوتاسيوم (0.5) ملجم/لتر، تليها مياه الآبار الخاصة والفلتر المنزلي حيث بلغت نسبة المتوسط لها (1.1) ملجم/لتر، وهذه النسبة تشير إلى إزالة عنصر البوتاسيوم بشكل كبير من مياه الشرب في المحافظة.



شكل (4.11): عدد العينات التي كانت نسبة البوتاسيوم فيها (9) ملجم/لتر موزعة حسب المناطق

(**المصدر**: عمل الباحث لعام 2015م)

9.مدى تطابق نسبة الصوديوم (Na) في مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس مع المعيار الفلسطيني ومنظمة الصحة العالمية لنسبة الصوديوم (Na)؟

تم حساب متوسط نسبة الصوديوم (Na) في مياه الشرب المنزلية وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم فحصها في مختبرات وزارة الصحة الفلسطينية بالنسبة للعينة ككل وبالنسبة لتصنيفها وفقا لمصدر الحصول عليها، كما تم تحديد عدد العينات التي لم تتطابق مواصفات المياه بها مع المعيار الفلسطيني وWHO والنتائج موضحة (الجدول الواحد والعشرين في الفصل الرابع).

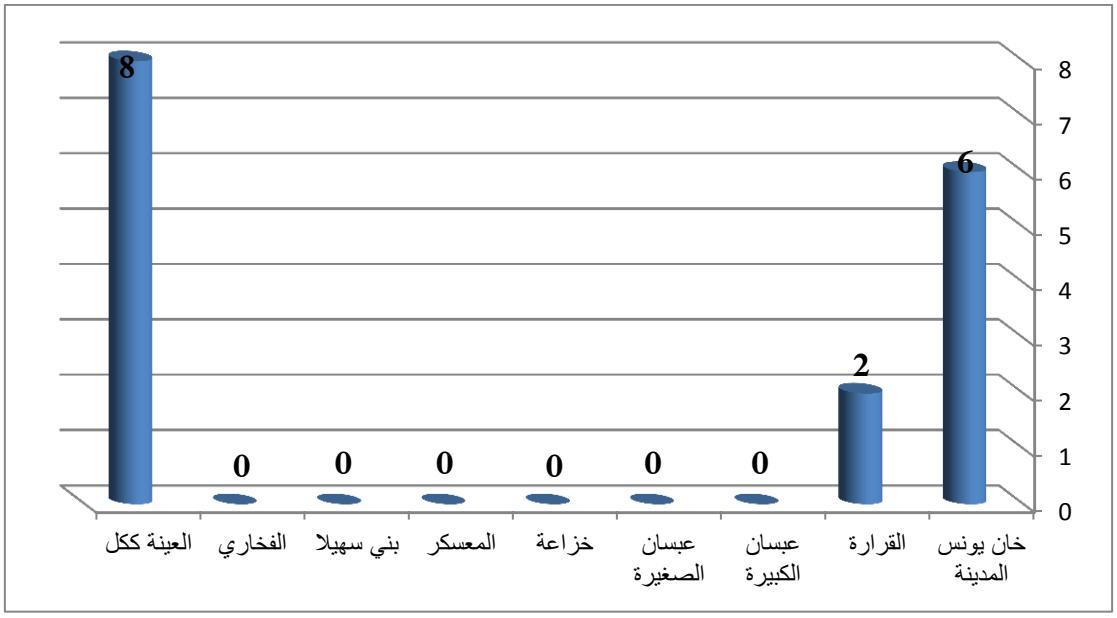
جدول (4.21): المتوسط الحسابي لنسبة الصوديوم (Na) بالنسبة للعينة ككل ولمصدر الحصول على المياه

مصدر المياه	Naمتوسط	العدد	أدنى قيمة	أعلى قيمة	**عدد العينات غير مطابقة	*الحالة
البلدية	400	11	12	960	6	لا يتطابق
شراء	31	73	3	200	0	يتطابق
فلتر منزلي	70	13	9	209	1	يتطابق
آبار خاصة	137	3	9	370	1	يتطابق
العينة ككل	80	100	3	960	8	يتطابق

*يتم التعرف على حالة التطابق أم لا وفقا للمتوسط ** المعيار الفلسطيني لنسبة الصوديوم (Na) 200 Max value

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

يتبين من الجدول (4.21) أن متوسط تركيز نسبة الصوديوم (Na) لجميع مصادر المياه وللعينة ككل كان متطابق مع المعيار الفلسطيني لنسبة الصوديوم، حيث بلغ متوسط تركيز الصوديوم (80) ملجم/لتر، بإستثناء مياه البلدية كان متوسط نسبة الصوديوم بها أكبر من المعيار الفلسطيني وWHO، وهي بالتالي لا تتطابق مع المعيار الفلسطيني وWHO، وأن (8) عينات كانت غير مطابقة لمعيار الصوديوم الفلسطيني وWHO من أصل (100) عينة أي بنسبة (8%) من حجم العينات: ((6) منها كانت من مياه البلدية، وواحدة من مياه الفلتر، وواحدة من مياه الآبار)، (الشكل الثاني عشر في الفصل الرابع).

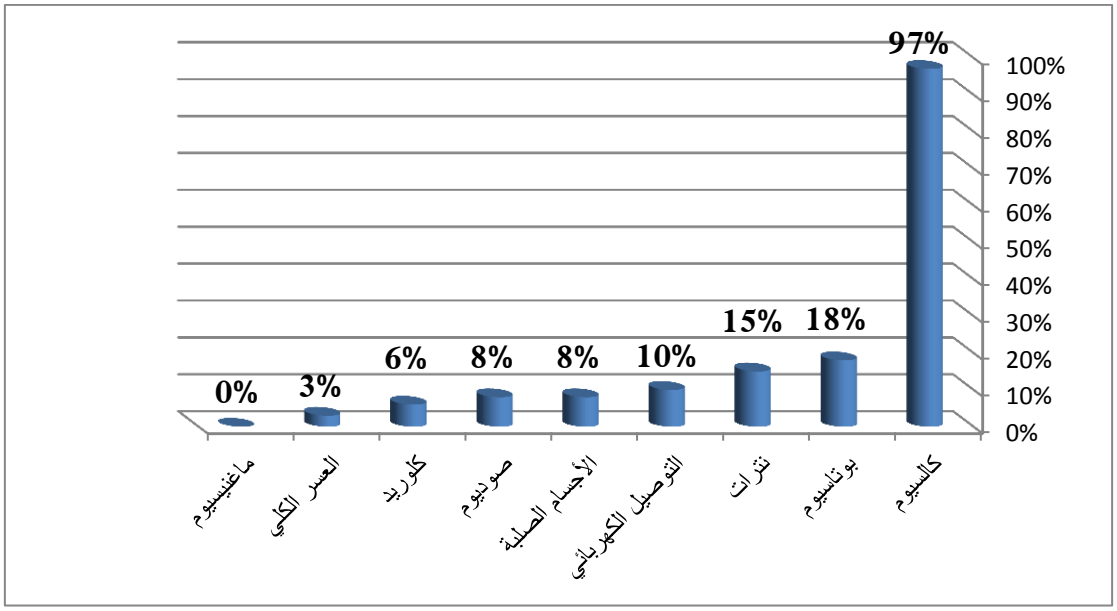


شكل (4.12): عدد العينات غير المطابقة للمعيار الفلسطيني لنسبة الصوديوم موزعة حسب المناطق

(**المصدر**: عمل الباحث لعام 2015م)

حيث يتبين من الشكل (4.12) أن (6) من العينات غير مطابقة للمعيار الفلسطيني و WHO لنسبة الصوديوم كانت في خان يونس المدينة (البلد وضواحيها)، و(2) من العينات كانت في منطقة القرارة ، أما عينات باقي المناطق كانت مطابقة للمعيار الفلسطيني.

مما سبق ووفقا لنتائج التحليل الكيميائي لعينات الدراسة يتضح أن مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس تعاني من نقص شديد في عنصر الكالسيوم حيث كانت (97%) من عينات الدراسة عنصر الكالسيوم بها لا يتطابق مع المعيار الفلسطيني وWHO للجودة الكيميائية، ويليه عنصر البوتاسيوم بنسبة (18%) من العينات وعنصر النترات بنسبة (15%)، بينما كانت جميع عينات الدراسة غنية بعنصر الماغنيسيوم والقليل منها بنسبة (3% – 6%) على التوالي غير غنية بعنصر العسر الكلي والكلوريد ويمكن تلخيص نسبة العينات التي لا تتطابق مع المعيار الفلسطيني والعالمي للمياه وفقا للتحليل الكيميائي. (الشكل الثالث عشر في الفصل الرابع)



شكل (4.13): نسبة العينات غير المطابقة للمعيار الفلسطيني و**WHO** للجودة الكيميائية

(**المصدر**: عمل الباحث لعام 2015م)

ثالثا: مقارنة بين تركيز العناصر الكيميائية والفيزيائية في مياه الشرب التي يتم شراؤها من محطات التحلية، ومياه الآبار ومقارنتها بالمعيار الفلسطيني ومنظمة الصحة العالمية(WHO)

عند مقارنة العناصر الكيميائية والفيزيائية الخاصة بمياه الشرب المنزلية ومياه الآبار بالمعيار الفلسطيني ومواصفات منظمة الصحة العالمية يتضح ما يلي:

1- **E.C**: بلغ المتوسط العام لقيمة التوصيل الكهربائي لعينات الدراسة في مياه الشرب المنزلية (المحلاة) (529)Micro mho/cm وهي بذلك تتطابق مع المعيار الفلسطيني والعالمي للتوصيل الكهربائي، باستثناء مياه البلدية كانت لا تتطابق مع المعايير العالمية والفلسطينية، أما مياه آبار الشرب فقد بلغ متوسط التحاليل (2981.76)Micro mho/cm وهي نسبة عالية جداً، فهي لا تتطابق مع المعيار الفلسطيني والعالمي للتوصيل الكهربائي، فمياه الآبار تعتبر ضمن المياه المشبوهة في إمكانية التوصيل الكهربائي وهذا ينذر إلى وقوع كارثة مائية إذا ما إستمر ارتفاع التوصيل الكهربائي في مياه الآبار.

2- **TDS**: بلغ المتوسط العام لنسبة الأجسام الصلبة (TDS) في مياه الشرب المنزلية (المحلاة) (328) ملجم/لتر، وهي نسبة أقل من المعيار الفلسطيني، لذلك تتطابق مع المعيار العالمي والفلسطيني، باستثناء مياه البلدية كانت لا تتطابق مع المعايير العالمية والفلسطينية، أما بالنسبة لمياه آبار الشرب فقد بلغ متوسط التحاليل (1843.81) ملجم/لتر، وهي نسبة عالية جداً، يعود سبب ارتفاعها في مياه الآبار إلى التربة والصخور التي تكون غنية بأنواع متعددة من الأملاح التي تذوب وتصل إلى المياه الجوفية، وكذلك مخلفات المنازل والمصانع، والمخلفات الزراعية الناتجة من الأسمدة والمبيدات، ويمكن أن تصل بعض الأملاح المتواجدة بتراكيز عالية في مياه البحر إلى بعض الأحواض الجوفية الساحلية، مما يؤثر سلباً على صحة الإنسان ، لذلك لا تتطابق مع المعيار العالمي والفلسطيني لنسبة الأجسام الصلبة.

3- **NO_3**: بلغ المتوسط العام لنسبة النترات في مياه الشرب المنزلية (المحلاة) (42) ملجم/لتر وهي بذلك تتطابق مع المعيار العالمي والفلسطيني لنسبة النترات، أما مياه آبار الشرب فقد بلغ متوسط التحاليل (186.35) ملجم/لتر وهي ضعف المعيار الفلسطيني مرتين ونصف أي نسبة

عالية جداً، وضعف المعيار العالمي بثلاث مرات ونصف، فهي لا تتطابق مع المعيار العالمي والفلسطيني لنسبة النترات. ويعود سبب ارتفاع النترات في مياه الآبار إلى وصول الملوثات السطحية من مياه عادمة ومخلفات زراعية إلى الخزان الجوفي، حيث يؤثر ارتفاع النترات في مياه الشرب سلباً على صحة الإنسان، عندما يختزل ويتحول إلى النتريت (NO_2) المرتبط بكريات الدم الحمراء وتصل إلى الدم تسبب تأثيراً سمياً معطياً ميتاهيموغلوبين الذي يسبب خللاً وظيفياً في الجسم البشري وخاصة لدى الأطفال وكبار السن ويؤدي إلى انخفاض ضغط الدم وتباطؤ حركة القلب وضعف التنفس.

4- **CL:** بلغ المتوسط العام لنسبة الكلورايد في مياه الشرب المنزلية (المحلاة) (111) ملجم/لتر وهي بذلك تتطابق مع المعيار العالمي والفلسطيني لنسبة الكلورايد، أما بالنسبة لمياه آبار الشرب فقد بلغ متوسط التحاليل لعامي 2014م و 2015م حوالي (628.81) ملجم/لتر، وهي نسبة مرتفعة ارتفاع بسيط عن المعيار الفلسطيني للكلورايد، والسبب في ذلك الاستنزاف المتزايد للمياه الجوفية وتداخل المياه العادمة مع المياه الجوفية، فهي لا تتطابق مع المعيار العالمي والفلسطيني.

5- **T.H:** إن متوسط نسبة العسر الكلي لمياه الشرب المنزلية (المحلاة)، ومياه الآبار كان متطابقاً مع المعيار الفلسطيني لنسبة العسر الكلي وهذا يدل على أن المياه ذات جودة عالية تتطابق والمواصفات القياسية الفلسطينية.

6- **Ca:** إن متوسط نسبة الكالسيوم لمياه الشرب المنزلية (الشراء، والفلتر المنزلي، والآبار الخاصة) بلغت على التوالي (5 – 12 – 18) ملجم/لتر، وهذه النسبة غير متطابقة مع المعيار العالمي والفلسطيني للكالسيوم ويعود السبب في ذلك إلى إزالة الكالسيوم من مياه الشرب المحلاة التي يتم شراؤها من محطات التحلية، أما بالنسبة لمياه آبار الشرب كانت مطابقة للمعيار العالمي والفلسطيني للكالسيوم حيث بلغت نسبة المتوسط للكالسيوم لعامي 2014م و 2015م على التوالي (253 ملجم/لتر – 239 ملجم/لتر) وهذا يدل على أن المياه ذات جودة عالية.

7- **Mg:** إن متوسط نسبة الماغنيسيوم لمياه الشرب المنزلية، كانت متطابقة مع معيار (WHO) والمعيار الفلسطيني، أما مياه آبار الشرب كانت نسبة الماغنيسيوم بها متطابقة مع المعيار الفلسطيني، ولكنها كانت مرتفعة قليلاً عن معيار (WHO) حيث بلغ متوسط نسبة الماغنيسيوم خلال عامي 2014م و2015م على التوالي (71.31 – 75.40) ملجم/لتر، وهذا يدل على أن المياه ذات جودة عالية تتطابق والمواصفات القياسية الفلسطينية.

8- **K:** إن متوسط نسبة البوتاسيوم لمياه الشرب المنزلية (الشراء- الفلتر المنزلي- الآبار الخاصة) بلغت على التوالي (0.5 – 1.1) ملجم/لتر، وهي نسبة منخفضة عن المعيار العالمي والفلسطيني ويعود سبب ذلك إلى إزالة عنصر البوتاسيوم من المياه المحلاة التي يتم شراؤها من محطات التحلية والفلتر المنزلي، أما مياه آبار الشرب كانت نسبة البوتاسيوم بها متطابقة مع المعيار العالمي والفلسطيني لنسبة البوتاسيوم، حيث بلغ متوسط القيمة الحسابية لنسبة البوتاسيوم في مياه الآبار لعامي 2014م و 2015م (4.45 ملجم/لتر – 4.85 ملجم/لتر) على التوالي، وهذا يدل على أن المياه ذات جودة عالية تتطابق والمواصفات القياسية العالمية والفلسطينية.

9- **Na:** إن متوسط نسبة الصوديوم لمياه الشرب المنزلية (الشراء- الفلتر المنزلي- الآبار الخاصة) كانت نسبة الصوديوم بها متطابقة مع المعيار العالمي والفلسطيني لنسبة الصوديوم وهذا يدل على أن المياه ذات جودة عالية تتطابق والمواصفات القياسية الفلسطينية، ما عدا مياه البلدية فقد بلغت نسبة متوسط الصوديوم بها (400) ملجم/لتر، وهذه نسبة مرتفعة جداً عن المعيار العالمي والفلسطيني، مما يضر بصحة الإنسان، أما مياه آبار الشرب فقد كانت غير متطابقة مع المعيار العالمي والفلسطيني للصوديوم حيث بلغ متوسط نسبة الصوديوم خلال عامي 2014م و2015م على التوالي (390.4 – 407.9) ملجم /لتر، ويعود سبب ارتفاع عنصر الصوديوم التربة الطينية والمياه العادمة التي تصل للمياه الجوفية.

الفصل الخامس

نتائج تحليل الاستبانة

مقدمة:

قام الباحث في هذا الفصل بعرض ثلاث محاور أساسية من محاور أداة الدراسة حيث يتمثل المحور الأول في وصف السمات الشخصية لعينة الدراسة والمتمثل في الجوانب المتعلقة في منطقة السكن والمستوى التعليمي لرب وربة الأسرة، أما المحور الثاني يتعلق بتحليل فقرات المجال الخاص بمياه الشرب ومصادرها (مياه محلاة مشتراة، مياه بلدية، مياه فلتر منزلي، مياه آبار خاصة)، أما فيما يتعلق بالمحور الثالث فهو متمثل في نتائج تساؤلات الاستبانة.

المحور الأول: وصف السمات الشخصية لعينة الدراسة

- **منطقة السكن:** وتتمثل في محافظة خان يونس الواقعة في جنوب محافظات غزة بمناطقها المختلفة في كافة الاتجاهات وتشمل: (الجدول الأول في الفصل الخامس)

جدول (5.1): توزيع منازل عينة الدراسة وفقاً لمنطقة السكن

المنطقة	التكرار	النسبة%
المعسكر	12	12
القرارة	9	9
خانيونس المدينة	48	48
بني سهيلا	12	12
عبسان الصغيرة	3	3
عبسان الكبيرة	9	9
خزاعة	4	4
الفخاري	3	3
الإجمالي	100	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.1) أن (12%) من عينة الدراسة كانت في معسكر خان يونس، مقابل (9%) كانت في منطقة القرارة وذلك بسبب قلة السكان مع وجود مساحات واسعة من الأراضي الزراعية فيها، و(48%) في منطقة مدينة خانيونس وذلك لإحتوائها على الكثير من الأحياء السكنية وكذلك تمركز الخدمات والأسواق والشركات في وسط المدينة، و(12%) في منطقة بني

سهيلا و(3%) في منطقة عبسان الصغيرة وذلك لأنها منطقة زراعية، و(9%) في عبسان الكبيرة بينما (4%) كانت من منطقة خزاعة و(3%) في منطقة الفخاري، أي أن حوالي (60%) من عينة الدراسة كانت في مدينة خان يونس والمعسكر لأنها تحتوى على (19) حي وهي مكتظة بالسكان والمساكن، وأن (40%) من عينة الدراسة كانت موزعة على المناطق الأخرى، ويرجع سبب قلة السكان فيها إلي أنها مناطق زراعية وكذلك مناطق حدودية مع أراضي فلسطين المحتلة عام 1948م. وقد اتفقت هذه النتيجة مع دراسة شقليه 2013 والتي أعدتها عن مشاريع تحلية المياه في محافظات غزة حيث تبين أن (60.5%) من أفراد عينة الدراسة متمثلة في حى الشجاعية وهى أكبر نسبة لأن الحي يعتبر الأكبر من حيث المساحة وعدد السكان، ويليه مخيم الشاطئ (25%)، وحي الرمال (14.5%)، أيضا اتفقت مع دراسة شرير 2015 والتي أعدتها عن محافظة الشمال حول خصائص مياه الشرب في محافظة الشمال، حيث تبين أن غالبية أفراد عينة الدراسة يقطنون في منطقة جباليا بنسبة 59.4% وهذا يرجع لكثافة السكان في المنطقة.

- **صفات العمر والمستوى التعليمي ونوع العمل لرب الأسرة:** المقصود بها عمر أب الأسرة ومستواه التعليمي أي أنه متعلم أم لا (أمي- ابتدائي- إعدادي- ثانوي- جامعي) وماهية عمله أي يعمل في قطاع خاص أم حكومي أم عاطل عن العمل.(الجدول الثاني في الفصل الخامس)

جدول (5.2): توزيع عينة الدراسة وفقاً لصفات العمر والمستوى التعليمي ونوع العمل لرب الأسرة

العمر	التكرار	النسبة%
20–30 سنة	7	7
31–40 سنة	20	20
41–50 سنة	31	31
51 سنة فما فوق	42	42
الإجمالي	100	100
نوع العمل	**التكرار**	**النسبة%**
موظف حكومي	19	19
موظف وكالة	7	7
موظف خاص	17	17
عامل	23	23
عاطل	34	34
الإجمالي	100	100
التعليم	**التكرار**	**النسبة%**
أمي	5	5
ابتدائي	7	7
إعدادي	16	16
ثانوي	28	28
جامعي	44	44
الإجمالي	100	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.2) أن ما نسبته (42%) من عينة الدراسة عمر رب الأسرة بها (51) سنة فما فوق، في حين كان أغلب عينة الدراسة بنسبة (34%) كان رب الأسرة بها عاطل عن العمل، وهذا يدل على أن الوضع الإقتصادي في محافظات غزة متدهور وذلك بسبب الحصار المفروض على محافظات غزة منذ عام 2006م وهذا يُعد مؤشر على ارتفاع البطالة، وأن (44%) من رب أسرة عينة الدراسة كان حاصلاً على مؤهل جامعي فما فوق، وهذا يؤكد على أن نسبة التعليم في محافظات غزة عالية، فالشعب الفلسطيني متعلم يهتم بالتعلم والتعليم والحصول على الدرجات العلمية وهذا واضح من نسبة الطلاب والطالبات في الجامعات

الفلسطينية، وقد اتفقت هذه النتيجة مع دراسة شقليه 2013 والتي تناولت مشاريع تحلية المياه في محافظات غزة، حيث اتضح من خلال الدراسة أن ما نسبته (51.5%) من أفراد عينة الدراسة مؤهلهم العلمي بكالوريوس، وما نسبته (4.5%) من أفراد عينة الدراسة مؤهلهم العلمي ماجستير ودكتوراه.

وقد يعزى الباحث لوجود علاقة بين المستوي التعليمي للسكان ومتغيرات مشكلة الدراسة لأنه كلما ارتفع المستوى التعليمي كان هناك إهتمام بنظافة أداة التخزين مما يؤدي إلى الحفاظ على خصائص المياه من التلوث أو يحد من تلوث المياه وهذا يؤثر إيجاباً على صحة السكان.

- **صفات العمر والمستوى التعليمي ونوع العمل لربة الأسرة:** المقصود بها عمر ربة الأسرة ومستواها التعليمي أي أنها متعلمة أم لا (أمي- ابتدائي- إعدادي- ثانوي- جامعي) وماهية عملها أي تعمل في قطاع خاص أم حكومي أم وكالة أم عاملة أم ربة منزل.(الجدول الثالث في الفصل الخامس)

جدول (5.3): توزيع عينة الدراسة وفقاً لصفات عمر والمستوى التعليمي ونوع العمل لربة البيت

العمر	التكرار	النسبة%
أقل من 20	1	1
20–30 سنة	13	13
31–40 سنة	33	33
41–50 سنة	29	29
51 سنة فما فوق	24	24
الإجمالي	100	100
نوع العمل	**التكرار**	**النسبة%**
موظف حكومي	6	6
موظف وكالة	7	7
موظف خاص	3	3
عامل	1	1
ربة منزل	83	83
الإجمالي	100	100
التعليم	**التكرار**	**النسبة%**
أمي	4	4
ابتدائي	7	7
إعدادي	19	19
ثانوي	41	41
جامعي	29	29
الإجمالي	100	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.3) أن (33%) من عينة الدراسة عمر ربة الأسرة بها يتراوح من (31–40) سنة، وهي النسبة الحاصلة على المؤهل الجامعي والعاملة في الوظائف الحكومية أو الوكالة وغيرها من الوظائف وهذا يدل على اتجاه الآباء إلى تعليم الإناث والتقديم للوظائف وذلك لتحسين مستوى الأسرة الإقتصادي، في حين كان أغلب عينة منطقة الدراسة بنسبة

(83%) كان عمل ربة الأسرة بها ربة منزل وكان أيضا غالبيتهم متعلمين، وأن (41%) من ربة أسرة عينة الدراسة كانت حاصلة على مؤهل ثانوية عامة، مما يدلل على حصول الإناث على المؤهلات العلمية. ومن الدراسات التي اتفقت مع هذه الدراسة دراسة الزرقة 2010 والتي تناول فيها تلوث المياه في محافظتي الشمال والوسطى وتأثيراتها على صحة الإنسان، حيث اتضح أن (84.1%) من عينة الدراسة لا تعمل ربة المنزل خارج المنزل في حين (15.9%) يعملن خارج المنزل وهذا ما يحسن المستوى الإقتصادي للأسرة ، أيضا تبين أن ما نسبته (42.1%) تحمل مؤهل ثانوي، في حين الجامعي (25.5%). وقد تعارضت هذه النتيجة مع دراسة شرير 2015 والتي تناولت فيها خصائص مياه الشرب في محافظة شمال غزة، حيث اتضح ارتفاع نسبة الأمية في منطقة الدراسة ومن الملاحظ أنها من ربات البيوت أعلى من الرجال حيث إن نسبة الأمية لدى ربات البيوت بلغت (26.7%)، والرجال (22.8%) ، واتفقت هذه الدراسة معها في أن غالبية النساء غير عاملات.

- **صفات المستوى المعيشي لعينة الدراسة:** ويقصد بها المستوى الاقتصادي للأسرة الفلسطينية من حيث الغنى والفقر.(الجدول الرابع في الفصل الخامس)

جدول (5.4): توزيع عينة الدراسة وفقاً للمستوى المعيشي للأسرة

مستوى المعيشة	التكرار	النسبة%
عالية	7	7
متوسطة	73	73
ضعيفة	16	16
معدومة	4	4
الإجمالي	100	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.4) أن أغلب عينة الدراسة بنسبة (73%) مستوى المعيشة بها كان متوسط بسبب الوضع القائم في محافظات غزة من حصار وأزمة رواتب الموظفين وكذلك الحروب التي عايشتها محافظات غزة، مقابل (16%) كان ضعيفا وذلك بسبب قلة فرص العمل، و(7%) مستوى المعيشة بها عالي بسبب مصدر دخلهم العالي من العمل في التجارة

والأعمال الحرة، مقابل (4%) مستوى المعيشة بها معدوم بسبب عدم وجود أي مصدر دخل لهم. ومما سبق يرى الباحث أن نسبة كبيرة من سكان المحافظة بسبب المستوى الإقتصادي المحدود أقل إهتماما بإتباع الطرق السليمة والصحية في تخزين المياه مما ينتج عنه الإصابة ببعض الأمراض، ومن الدراسات التي تناولت هذا الموضوع واتفقت مع هذه النتيجة دراسة الزرقة 2010 والتي تناوت تلوث المياه في محافظتي الشمال والوسطى وتأثيراتها على صحة الإنسان حيث أظهرت أن أكثر الحالات كانت مرض الإسهال لفئة دخل أقل من (1000) شيقل، ثم يليها مرض الإسهال والقيء معاً، وهذا يعكس دور المستوى الإقتصادي في الإصابة بالأمراض. وبذلك يُعد العامل الإقتصادي عامل مؤثر ومهم بالنسبة لنوعية المياه ومصدرها، وهذا اتضح من خلال المستوى المعيشي للأسرة، حيث نلاحظ أن أغلب عينة الدراسة تشتري المياه المحلاة وهذا يعود إلى وضعها الإقتصادي.

- **صفات ملكية السكن في المنزل:** ويقصد بها ملكية المسكن لرب البيت من حيث المِلك أو الإيجار(الجدول الخامس في الفصل الخامس)

جدول (5.5): توزيع عينة الدراسة وفقاً لملكية السكن بالمنزل

السكن	التكرار	النسبة%
ملك	93	93
إيجار	7	7
الإجمالي	100	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.5) أن أغلب عينة الدراسة وبنسبة (93%) يسكنون في منازل ملكيتها تعود لهم، مقابل (7%) يسكنون في منازل بالإيجار، حيث اتضح من سؤال الباحث للسكان المستأجرين عن سبب سكناهم بالإيجار فكانت إجاباتهم تدور حول ضيق مساحة المنزل وكثرة عدد أفراد الأسرة أو بسبب الزواج والإستقرار بعيداً عن منزل العائلة. ومن الدراسات التي تناولت هذا الموضوع دراسة شرير 2015 والتي تناولت خصائص مياه الشرب في محافظة شمال غزة، حيث يلاحظ من خلال الدراسة ارتفاع عدد أفراد الأسرة بشكل عام، وأن أكثر من نصف السكان

يعيشون في منزل العائلة وهذا يرجع لطبيعة سكان المحافظة فنسبة كبيرة منهم مزارعين يعيشون في أسر ممتدة ويعيلون عدد كبير من الأفراد.

- **صفات نوع السكن في المنزل:** يقصد بها نوع سكن البيت من حيث وصفه بأنه باطون أو اسبست أو زينكو أو غير ذلك. (الجدول السادس في الفصل الخامس)

جدول (5.6): توزيع عينة الدراسة وفقاً لنوع السكن بالمنزل

نوع السكن	التكرار	النسبة%
باطون	69	69
زينكو	11	11
اسبست	17	17
غير ذلك	3	3
الإجمالي	100	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.6) أن أغلب عينة الدراسة وبنسبة (69%) يسكنون في منازل باطون ويتركزون في جميع مناطق محافظة خان يونس، والسبب في ذلك أن وضعهم الإقتصادي جيد، ويوجد لديهم مصدر دخل ثابت، مقابل (11%) يسكنون في منازل من زينكو و(17%) منهم يسكنون في منازل اسبست وهذا عائد إلي الوضع الإقتصادي المتردي لديهم والدخل المحدود واليسير، و(3%) في منازل خشبية أو كرفانات وغيرها وهؤلاء من تدمرت بيوتهم وجرفت أراضيهم بالحرب الإسرائيلية علي الشعب الفلسطيني سواء في عام 2008م أو 2012م أو 2014م.

- **مصدر مياه الشرب:** والمقصود به المصدر المائي المغذي للعائلة حيث يقسم إلي مياه بلدية ومياه محلاة مشتراة ومياه محلاة فلتر من فلتر منزلي أو مياه بئر. (الجدول السابع في الفصل الخامس)

جدول (5.7): توزيع عينة الدراسة وفقاً لمصدر المياه المستخدمة في الشرب

مصدر المياه	التكرار	النسبة%
البلدية	11	11
شراء	73	73
فلتر منزلي	13	13
أبار خاصة	3	3
الإجمالي	100	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.7) أن أغلب عينة الدراسة وبنسبة (73%) يستخدمون المياه التي يتم شراؤها في الشرب وهم الفئة القادرة على شراء المياه المحلاة بسبب وضعهم المادي الجيد، أيضاً هذه النسبة الكبيرة تدلل على سوء المياه الجوفية وعدم استساغتها من قبل السكان مما دفع بهم إلى شراء المياه من سيارات محطات تحلية المياه[1]، مقابل (11%) يستخدمون مياه البلدية في الشرب وهم غير القادرين على شراء المياه المحلاة بسبب وضعهم المادي السيء، و(13%) منهم يستخدمون المياه المفلترة في الشرب وكان أغلب أفراد العينة أيتام والفلاتر مركبة على حساب جمعيات خيريه مثل جمعية الصلاح الإسلامية وقسم آخر على نفقته الخاصة، وهذا يعود إلى عدم استساغتهم لمياه البلدية أو الجوفية، و(3%) يستخدمون مياه الآبار الخاصة في الشرب وهم من لديهم أرض زراعية.

وهناك بعض الدراسات التي تشابهت مع هذه النتائج منها دراسة الزرقة 2010 والتي تناولت خصائص مياه الشرب في محافظة شمال غزة، حيث اتضح أن حوالي (21.8%) من سكان محافظتي الدراسة يستخدمون مياه البلدية في الشرب، وما نسبته (53%) يستخدمون مياه التحلية المباعة في الشرب وهذا يدلل على سوء المياه الجوفية وعدم استساغتها من قبل السكان ما دفع بهم إلى شراء الماء من سيارات محطات تحلية المياه، وتبين أيضاً أن ما نسبته (10.6%) من عينة الدراسة تستخدم مياه فلتر منزل خاص، في حين يعتمد (5.3%) على مياه بئر منزلي خاص. وكذلك دراسة شقليه 2013 والتي تناولت مشاريع تحلية المياه في

(1) الزرقة، تلوث المياه في محافظتي الشمال والوسطى وتأثيراتها على صحة الإنسان...(ص113)

محافظات غزة، حيث بينت نسبة من يستخدمون مياه البلدية للشرب من أفراد عينة الدراسة بلغ (1%) وما نسبته (94.5%) من افراد عينة الدراسة لا يستخدمون مياه البلدية للشرب، وأن ما نسبته (4.5%) من أفراد العينة نجدهم أحيانا يستخدمون مياه البلدية للشرب، والسبب في عدم استخدام مياه البلدية هو ضعف المياه بالشبكة وبسبب الملوحة الزائدة فيها، وكذلك من يستخدمون المياه المحلاة من أفراد عينة الدراسة بلغ نسبته (92%). أيضا دراسة مدوخ 2013 والتي تناولت مرضى الفشل الكلوى المزمن في محافظات غزة، حيث تبين من خلال الدراسة أن (45.1%) من أفراد عينة الدراسة من محافظة خان يونس يعتمدون على مياه البلدية في الشرب على الرغم من ارتفاع الملوثات الكيميائية خاصة عنصر النترات.

ومما سبق ومن خلال استعراض الدراسات التي تناولت هذا الموضوع يستنتج الباحث أسباب عدم استخدام مياه البلدية من قبل السكان وهي سوء المياه الجوفية وعدم استساغتها من قبل السكان، وضعف المياه بالشبكة، والملوحة الزائدة فيها، الحفر الامتصاصية التي تؤثر على الخزان الجوفي.

المحور الثاني: تحليل فقرات المجال الخاص بمياه الشرب المنزلية

- **تحليل فقرات خاصة بمياه الشرب المشتراة**

بلغ عدد العينات الخاصة بمياه الشرب التي يتم شراؤها (73) عينة من مجموع عينات المياه والبالغة (100) عينة.

1. كيفية شراء المياه والحصول عليها: المقصود بها طريقة شراء المياه هل من سيارات بيع أو محال تجارية أو عربة يجرها حصان. (الجدول الثامن في الفصل الخامس)

جدول (5.8): توزيع عينة الدراسة وفقاً لكيفية شراء المياه والحصول عليها

كيفية الشراء	التكرار	النسبة%
سيارة بيع مياه	51	69.9
محال تجارية	6	8.2
عربة يجرها حيوان	16	21.9
الإجمالي	73	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.8) أن أغلب عينة الدراسة التي تشتري المياه المحلاة وبنسبة (69.9%) يحصلون على المياه التي يتم شراؤها في الشرب من خلال سيارات بيع المياه وذلك بسبب سرعة الوصول في الوقت المطلوب ولا توجد مشقة أو غلبة عليهم وهذا يُعد مؤشر ايجابي على صحة السكان، مقابل (8.2%) يحصلون على المياه التي يتم شراؤها في الشرب من خلال المحال التجارية وذلك بسبب قربهم من أماكن بيعها وأيضا بسبب تعبئة المياه في جالونات صغيرة سعة (20) لتر يومياً للاستخدام اليومي، وأيضا بعضهم مستأجرين للمنازل، و(21.9%) يحصلون على المياه التي يتم شراؤها في الشرب من خلال عربة يجرها حصان وذلك بسبب بعد المنازل عن الطرق الرئيسة ولعدم قدرة وصول سيارات بيع المياه إلى أماكن سكناهم. ومن الدراسات التي توافقت مع هذه النتيجة دراسة شقليه 2013 والتي تناولت مشاريع تحلية المياه في محافظات غزة، حيث اتضح أن مَن يحصلون على مياه الشرب المحلاة من خلال سيارات توزيع المياه المحلاة بلغت نسبتهم (86.5%) من أفراد عينة الدراسة، وما نسبته (8%) من أفراد عينة الدراسة يحصلون على مياه الشرب المحلاة من خلال محل قريب لبيع المياه المحلاة. وكذلك أيضاً دراسة شرير 2015 والتي تناولت خصائص مياه الشرب في محافظة شمال غزة، يتضح أن معظم أفراد عينة الدراسة الذين يشترون المياه المحلاة وبنسبة (92.1%) أشاروا إلى شرائها من سيارات البيع مباشرة، والباقي يشترونها من البقالة والسوبر ماركت، أو بطرق أخرى. وهذا مؤشر ايجابي على وعي السكان، وعدم استساغتهم لمياه البلدية فيتجهون نحو شراء المياه من محطات المياه.

2. **مدى وجود شوائب وملوثات في المياه المشتراة:** المقصود بها وجود ملوثات مثل رمال او صدأ حديد في المياه المشتراة. (الجدول التاسع في الفصل الخامس)

جدول (5.9): توزيع عينة الدراسة وفقاً لمدى وجود شوائب وملوثات في المياه المشتراة

وجود شوائب وملوثات	التكرار	النسبة%
نعم وجود شوائب	2	2.7
أحيانا وجود شوائب	4	5.5
لا يوجد شوائب	67	91.8
الإجمالي	73	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.9) أن أغلب عينة الدراسة التي تشتري المياه المحلاة وبنسبة (91.8%) يرون أنه لا يوجد شوائب وملوثات في المياه التي يتم شراؤها والمستخدمة للشرب، وهم من يستخدمون المياه التي يتم شراؤها من سيارات بيع المياه، مقابل (2.7%) يرون أنه يوجد شوائب وملوثات في المياه التي يتم شراؤها هذا ما أكده السكان عندما تم سؤالهم حول وجود الشوائب وذلك برؤيتها بالعين المجردة، و(5.5%) يرون أنه يوجد أحيانا شوائب وملوثات في المياه التي يتم شراؤها هذا ما أكده أفراد العينة برؤية الشوائب بالعين المجردة وهذا سببه عدم نظافة خرطوم الماء او خزان المياه الموجود على السيارة أو سوء المياه من المحطة نفسها لعدم تصفية المياه من الشوائب، وكذلك طريقة نقل المياه للمنازل لأن أغلب هذه العينات كانت وسيلة النقل لديهم عن طريق عربة يجرها حصان. ومن الدراسات التي تناولت هذا الموضوع واتفقت مع هذه النتيجة دراسة الزرقة 2010 والتي تناولت تلوث المياه في محافظتي الشمال والوسطى وتأثيراتها على صحة الإنسان، حيث يتضح أن (47.2%) من عينة الدراسة يشعرون بطعم للمياه ومعنى ذلك أن المياه يرتفع فيها نسبة الكلوريد لذلك تكون المياه غير مستساغه، وأن ما نسبته (13.2%) يلاحظون تغير في لون المياه ويدلل على ذلك ارتفاع نسبة العكارة "وجود بعض الشوائب في المياه"، وما نسبته (3.8%) من عينة الدراسة يشعرون برائحة للمياه. وكذلك دراسة شرير 2015 والتي تناولت خصائص مياه الشرب في محافظة شمال غزة، حيث تبين أن معظم أفراد عينة الدراسة وبنسبة (78.3%) تصلهم المياه نظيفة وخالية من الشوائب.

3. **رأي عينة الدراسة حول مدى مذاق المياه المشتراة:** المقصود بها رأي سكان محافظة خان يونس بمذاق المياه المحلاة التي يتم شراءها. (الجدول العاشر في الفصل الخامس)

جدول (5.10): توزيع عينة الدراسة وفقاً لمدى مذاق المياه المشتراة

مذاق المياه	التكرار	النسبة%
مذاق جيد جدا	28	38.4
مذاق جيد	37	50.7
مذاق متوسط	6	8.2
مذاق مقبول	2	2.7
الاجمالي	73	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.10) أن نصف عينة الدراسة تشتري المياه المحلاة وبلغت نسبتهم (50.7%) يرون أن مذاق المياه المشتراة جيد، مقابل (38.4%) يرون أن مذاق المياه المشتراة جيد جداً و (8.2%) يرونه مذاقاً متوسطاً (هو مذاق بين الجيد والجيد جداً) ، و(2.7%) يرونه مذاق مقبول، وهذا يدل على رضى وقبول الناس بالمياه المحلاة المشتراة، وعلى استساغته. ومن الدراسات التي تتفق مع هذه النتيجة دراسة شرير 2015 والتي تناولت خصائص مياه الشرب في محافظة شمال غزة، حيث كان غالبية أفراد عينة الدراسة يستسيغون مذاق المياه التي يشربونها.

4. **أداة تخزين المياه المشتراة:** يقصد بها طريقة تخزين المياه أي كيفية تخزين المياه في خزانات كبيرة والتي تكون مصنوعة في الغالب من بلاستيك أو جالونات صغيرة. (الجدول الحادي عشر في الفصل الخامس)

جدول (5.11): توزيع عينة الدراسة وفقاً لأداة تخزين المياه المشتراة

أداة تخزين المياه	التكرار	النسبة%
خزان	56	76.7
جالون صغير	17	23.3
الإجمالي	73	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.11) أن أغلب عينة الدراسة تشتري المياه المحلاة وبنسبة (76.7%) لديهم خزان كبير بسبب قدرتهم على الشراء، مقابل (23.3%) يخزنون المياه بجالونات مياه صغيرة، وذلك يرجع إلى عدم قدرة هؤلاء السكان على شراء الخزانات الكبيرة، ولأن بعضهم يفضل الاستخدام اليومي للمياه بدون تخزين لقرب مكان بيع المياه أو لوجود بئر خاص به.

5. **سعة أداة تخزين المياه المشتراة:** المقصود بها حجم الخزان الذي تُوضع أو تُخزن به المياه مثل الجالونات الصغيرة أو الخزانات الكبيرة ومنها احجام متعددة كما هو موضح (الجدول الثاني عشر في الفصل الخامس)

جدول (5.12): توزيع عينة الدراسة وفقاً لسعة أداة تخزين المياه المشتراة

سعة اداة التخزين	التكرار	النسبة%
اقل من 250 لتر	37	50.7
500-أقل من 1000 لتر	29	39.7
1000 لتر فأكثر	7	9.6
الاجمالي	73	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.12) أن نصف عينة الدراسة تشتري المياه المحلاة وبنسبة (50.7%) لديهم خزان صغير (ذات سعة أقل من 250 لتر) لعدم قدرتهم على الشراء، وكان السبب الرئيسي في ذلك عدم قدرة السكان على شراء خزانات كبيرة، وعدم قدرتهم أيضا على شراء كمية مياه كبيرة، مقابل (39.7%) يتراوح سعة أداة التخزين من (500) لتر إلى أقل من (1000) لتر، وهذا عائد إلى مستوى الدخل الجيد لدى هؤلاء السكان، وإلى زيادة عدد أفراد الأسرة، و(9.6%) من عينة الدراسة التي تشتري المياه المحلاة سعة أداة التخزين عندهم كانت (1000) لتر فأكثر، وذلك بسبب الاستهلاك الكبير للمياه.

ومن الدراسات التي اتفقت مع هذه النتيجة دراسة شقليه 2013 والتي تناولت فيها مشاريع تحلية المياه في محافظات غزة ، حيث تبين من خلال الدراسة أن ما نسبته (40**%**) من أفراد عينة الدراسة تخزن المياه في خزان بلاستيك (500) لتر، والفارق بين خزان (500) لتر مع خزان بلاستيك (200) لتر ليس كبيرا أيّ ما نسبته (39.5%)، ويعود ذلك إلى أن الخزانات البلاستيكية رخيصة الثمن وذلك مرتبط بعدد أفراد الأسرة الواحدة، وأن ما نسبته (47.1**%**) من أفراد عينة الدراسة تخزن المياه بخزان (1000) لتر. أيضاً في دراسة شرير 2015 والتي تناولت فيها خصائص مياه الشرب في محافظة شمال غزة تبين أن معظم أفراد عينة الدراسة وبنسبة (75%) يخزنون المياه في خزانات حجمها (300) لتر فأقل.

6. **فترة تنظيف أداة تخزين المياه المشتراة:** المقصود بها مدة تنظيف الخزان الذي تُحفظ فيه المياه. (الجدول الثالث عشر في الفصل الخامس)

جدول (5.13): توزيع عينة الدراسة وفقاً لفترة تنظيف أداة تخزين المياه المشتراة

فترة تنظيف الخزان	التكرار	النسبة%
1–15 يوم	29	39.7
16–30 يوم	23	31.5
31–45 يوم	2	2.7
أكثر من 45 يوم	19	26
الاجمالي	73	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.13) أن (39.7%) من عينة الدراسة كانت فترة تنظيف خزان المياه التي يتم شراؤها تتراوح من (1–15) يوم، وتتم عملية تنظيف الخزان بعد استخدام المياه التي توجد بالخزان بالكامل أي قبل عملية التعبئة الجديدة، وهذا يدل علي مؤشر جيد للصحة، مقابل (31.5%) تتراوح فترة تنظيف خزان المياه التي يتم شراؤها من (16–30) يوم، وهذه المدة تكون إما بعد تعبئة مرة واحدة أو مرتين للمياه، و(2.7%) من عينة الدراسة التي تشتري المياه المحلاة كانت فترة تنظيف خزان المياه التي يتم شراؤها عندهم تتراوح من (31–45) يوم، أي بعد شهر أو أكثر من شهر وهذا يعني أنه قد تتم عملية التنظيف بعد أكثر من ثلاث مرات للتعبئة اهمالاً من السكان بعملية تنظيف خزان المياه، و(26%) من عينة الدراسة التي تشتري المياه المحلاة كانت فترة تنظيف خزان المياه التي يتم شراؤها عندهم أكثر من (45) يوم، وقد تصل أحياناً إلي شهرين أو أكثر، وهناك من قال بأنه يقوم بتنظيف الخزان كل سنة مرة واحدة اعتقاداً منه أن الخزان نظيف، ولبعد مكان الخزان أي يصعب عليه تنظيفه باستمرار، وهذا يُعرض المياه إلى نشاط بعض أنواع البكتيريا في المياه وذلك في حال تواجدها في الخزان خاصة مع ارتفاع درجات حرارة المياه، بالإضافة إلى احتمال أن تكون هذه الخزانات غير مُغلقة

جيداً مما يُعرضها للتلوث بشكل أكبر.[1]، لذلك كلما كان هناك مداومة من قبل السكان على تنظيف خزان المياه كانت نوعية المياه جيدة وهذا يعطي مؤشر ايجابي على صحة السكان.

ومن الدراسات التي تناولت هذا الموضوع دراسة الزرقة 2010: حيث اتضح أن (64.9%) من عينة الدراسة يقومون بتنظيف خزانات المياه ويدلل ذلك على مؤشر جيد للصحة، أما ما نسبته (35.1%) من عينة الدراسة لا يقومون بتنظيف خزانات مياه الشرب. كذلك دراسة شقليه 2013: حيث يتضح أن (20%) من أفراد عينة الدراسة يغسلون خزان مياه الشرب كل اسبوع أو أقل، وما نسبته (47%) من أفراد عينة الدراسة يغسلون خزان مياه الشرب كل شهر، وما نسبته (20.5%) من أفراد عينة الدراسة يغسلون خزان مياه الشرب كل شهرين، وما نسبته (7.5%) من أفراد عينة الدراسة يغسلون خزان مياه الشرب كل ست شهور، بينما النسبة المتبقية والبالغة (5%) من أفراد العينة يغسلون خزان مياه الشرب كل أكثر من (6) شهور. وكذلك أيضاً دراسة شرير 2015: حيث تبين أن غالبية السكان ينظفون خزاناتهم كل شهر فأقل وأكثرهم وبنسبة (34.7%) ينظفونها كل اسبوعين. وكذلك دراسة مدوخ 2013: حيث يتبين من الدراسة أن (10) أفراد من عينة الدراسة وبنسبة (5.4%) لا يقومون بتنظيف خزانات مياه الشرب وهذا يعرض المياه إلى زيادة التلوث في الخزان سواء التلوث البكتيري أو الكيميائي الممرض من خلال الهواء الملوث بالغازات الملوثة للجو وذلك في حال عدم اغلاق الخزانات إغلاق محكم مما يزيد تعرضها للملوثات بشكل أكبر.

ومن خلال ما سبق نستنتج:

- اهتمام أغلب السكان بتنظيف خزانات مياه الشرب وهذا يعود إلى وعي السكان بمخاطر تلوث المياه وللحفاظ على صحتهم من تعرضها للأمراض.
- نظافة خزانات مياه الشرب مهمة جدا لتقليل من نسبة التلوث أو الحد منه، فتبقى جودة المياه في خزانات الشرب جيدة وصالحة للشرب، مما ينعكس ايجاباً على صحة السكان.

(1) الزرقة، تلوث المياه في محافظتي الشمال والوسطى وتأثيراتها على صحة الإنسان(ص118)

7. **كيفية تنظيف أداة تخزين المياه المشتراة:** والمقصود بها هل يقوم السكان بتنظيف الخزان من الداخل أم من الخارج أم من الداخل والخارج معا. (الجدول الرابع عشر في الفصل الخامس)

جدول (5.14): توزيع عينة الدراسة وفقا لكيفية تنظيف أداة تخزين المياه المشتراة

كيفية تنظيف الخزان	التكرار	النسبة%
تنظيف من الداخل فقط	36	49.3
تنظيف من الخارج فقط	1	1.4
تنظيف من الداخل والخارج	36	49.3
الاجمالي	73	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.14) أن ما نسبته (49.3%) من عينة الدراسة التي تشتري المياه المحلاة كانت تنظف خزان المياه التي يتم شراؤها من الداخل فقط، وهذا يرجع إلى اعتقادهم أن التنظيف فقط يكون من الداخل وليس من الخارج، مقابل (49.3%) من عينة الدراسة التي كانت تنظف خزان المياه التي يتم شراؤها من الداخل ومن والخارج، وذلك للحفاظ على خزان المياه، وعلى جودة نوعية المياه داخل الخزان مما يعطي مؤشر على اهتمام السكان بجودة المياه وللحفاظ على صحتهم، في حين ما نسبته (1.4%) كانت تنظف خزان المياه من الخارج فقط، وهذا يدل على وجود اهتمام كبير لدى عينة الدراسة في تنظيف خزان مياه الشرب. وقد اوضحت دراسة شرير 2015 والتي تناولت خصائص مياه الشرب في محافظة شمال غزة: أن معظم خزانات المياه في منطقة الدراسة وبنسبة (70.7%) يتم تنظيفها من الداخل والخارج، و(26.1%) من الخزانات يتم تنظيفها من الداخل فقط، حيث أن (87%) من الخزانات قابلة للفتح والتنظيف. وهذا يفسر اهتمام السكان بتنظيف خزانات المياه للحفاظ على نوعية المياه.

8. **مادة تنظيف أداة تخزين المياه المشتراة:** يقصد بها المادة التي تستخدم في تنظيف الخزان سواء من الداخل أم من الخارج أم من الاثنين معا وهي (المياه فقط، الكلور، صابون، سائل جلي). (الجدول الخامس عشر في الفصل الخامس)

جدول (5.15): توزيع عينة الدراسة وفقاً لمادة تنظيف أداة تخزين المياه المشتراة

مادة التنظيف	التكرار	النسبة%
المياه فقط	44	60.3
مياه وكلور	23	31.5
كلور وصابون ومياه	2	2.7
سائل جلى وماء	3	4.1
صابون وماء	1	1.4
الإجمالي	73	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.15) أن ما نسبته (60.3%) من عينة الدراسة التي تشتري المياه المحلاة كانت تنظف خزان المياه التي يتم شراءها بالماء فقط، وهذه النسبة من السكان اعتقدوا أن التنظيف بالماء وحده كافٍ لغسيل وتنظيف الخزان، مقابل (31.5%) من عينة الدراسة التي كانت تنظف خزان المياه التي يتم شراءها بواسطة الماء والكلور، ويرجع السبب في ذلك أن الكلور مادة مطهرة للخزان وللمياه أيضاً، في حين ما نسبته (2.7%) كانت تنظف الخزان بواسطة كلور وماء وصابون، ويرجع السبب في استخدامهم الصابون إلى أنه مادة منظفة أما الكلور مادة مطهرة، و(4.1%) كانت تنظف الخزان بواسطة سائل جلي وماء، (1.4%) كانت تنظف الخزان بواسطة صابون وماء. ويرجع سبب استخدام المواد المنظفة لتنظيف الخزانات إلى وعي الناس واهتمام الناس في تنظيف الخزانات الخاصة بمياه الشرب. ومن الدراسات التي تناولت هذا الموضوع دراسة شرير 2015 والتي أعدتها عن محافظة شمال غزة والتي تناولت فيها خصائص مياه الشرب في محافظة شمال غزة حيث تبين أن (43.8%) من أفراد عينة الدراسة يستخدمون الصابون بأنواعه المختلفة في تنظيف خزانات المياه، وأن ما نسبته (24.7%) ينظفون الخزانات بالماء فقط، والنسبة الباقية توزعت على التنظيف بالكلور أو الكلور والصابون، وغيرها من المواد.

- **تحليل فقرات خاصة بمياه الشرب من البلدية**

بلغ عدد العينات الخاصة بمياه الشرب التي تم الحصول عليها من مياه البلدية (11) عينة من مجموع عينات المياه والبالغة (100) عينة.

1. **رأي عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية في الشرب حول جودة مياه البلدية:** تناول الباحث رأي السكان حول جودة نوعية مياه البلدية وهل يمكن استخدامها للشرب أم لا. (الجدول السادس عشر في الفصل الخامس)

جدول (5.16): توزيع عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية وفقا لرأيهم حول جودة مياه البلدية

جودة مياه البلدية	التكرار	النسبة%
نعم	2	18.2
احيانا	6	54.5
لا	3	27.3
الإجمالي	11	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.16) أن أغلب عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية في الشرب ومثلوا ما نسبته (54.5%) يرون أن مياه البلدية أحيانا تكون جيدة للشرب وهذا يعود إلى استساغتهم للمياه، مقابل (18.2%) يرون أنها جيدة للشرب، وسبب ذلك عدم قدرتهم على شراء المياه المحلاة لأن مستوى الدخل لديهم معدوم، وكذلك استساغتهم للمياه، و(27.3%) يرون أنها غير جيدة وذلك لعدم استساغتها وملوحتها. ومن الدراسات التي تناولت هذا الموضوع دراسة شرير 2015 والتي تناولت فيها خصائص مياه الشرب في محافظة شمال غزة، يتضح أن القرية البدوية تعتمد على مياه البلدية بشكل كامل.

2. **رأي عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية في الشرب حول المشاكل الصحية الناتجة عن استخدامها في الشرب:** يناقش الباحث رأي السكان في مياه البلدية والمشاكل الصحية التي تنتج عن استخدامها عند شربها. (الجدول السابع عشر في الفصل الخامس)

جدول (5.17): توزيع عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية وفقاً لرأيهم حول المشاكل الصحية الناتجة عن استخدامها في الشرب

مشاكل صحية بسبب المياه	التكرار	النسبة%
نعم	1	9.1
أحيانا	2	18.2
لا	8	72.7
الإجمالي	11	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.17) أن أغلب عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية في الشرب ومثلوا ما نسبته (72.7%) يرون أن مياه البلدية لا تسبب مشاكل صحية لهم، وذلك لأنهم يستخدموها بشكل مستمر في الشرب ولم يتعرضوا لأي أمراض، وذلك ما أكدته دراسة شرير 2015 والتي تناولت خصائص مياه الشرب في محافظة شمال غزة، حيث أبدى أفراد عينة الدراسة ارتياحهم للمياه وأنها جيدة المواصفات ولا يوجد لديهم أي مشاكل ناجمة عن استخدام هذه المياه، مقابل (18.2%) يرون أنها تسبب أحيانا مشاكل صحية لهم، و(9.1%) يرون أنها تسبب مشاكل صحية لهم، ويرجع ذلك إلى أن استعمال مياه البلدية في الشرب يزيد من نسبة الإصابة بالأمراض ذات الأصل الكيميائي، وذلك ما أكدته دراسة الزرقة 2010 والتي تناولت تلوث المياه في محافظتي الشمال والوسطى وتأثيراتها على صحة الإنسان، حيث اتضح أن (31.4%) من عينة الدراسة يوجد عندهم أشخاص يعانون من الأمراض الخاصة بالدراسة، فنجد (13.4%) من عينة الدراسة يوجد عندهم أشخاص يعانون من مرض ضغط الدم، و(11.4%) يوجد عندهم أشخاص يعانون الحصاوي، و(2.6%) يوجد عندهم أشخاص يعانون فشل كلوي وهي أمراض من المحتمل أن يكون لها علاقة بالتلوث الكيميائي. وكذلك دراسة مدوخ 2013 والتي تناولت مرض الفشل الكلوي المزمن في محافظات غزة، حيث اتضح من خلال الدراسة الميدانية لمرضى الفشل الكلوي المزمن لمدينة خان يونس أن هناك بعض من أفراد عينة الدراسة في محافظة خان يونس كانوا يعتمدون على مياه البلدية في الشرب قبل إصابتهم بمرض الفشل الكلوي المزمن، حيث كانت ما نسبته (45.1%) من أفراد عينة الدراسة في محافظة خان يونس يعتمدون على مياه البلدية في الشرب على الرغم من ارتفاع الملوثات

الكيميائية وبالذات عنصر النترات منذ سنوات طويلة لأن خان يونس غير مخدومة بشبكات صرف صحي وهذا مؤشر غير جيد للصحة. ولأن تركيز الملوحة يزداد في الاتجاه الشرقي كما بينها أحمد اليعقوبي 2006 في دراسته لآبار محافظة خان يونس إن التلوث الكيميائي للمياه الجوفية لمحافظة خان يونس تجاوزت المعايير الدولية بثلاث أضعاف تقريبا ولقد دلت هذه المعدلات على مؤشرات خطيرة لصحة المرضى الذين كانوا يعتمدون على مياه البلدية في الشرب، ولما لها من أضرار كبيرة وجسيمة على الكلى والمؤدية للفشل الكلوي المزمن. وكذلك دراسة ماجد ياسين وآخرون 2006 والتي تناولت تقييم النوعية الميكروبيولوجية للمياه وعلاقته بصحة الإنسان في محافظة غزة، حيث أظهرت الدراسة أن السكان الذين يعتمدون على مياه البلدية أكثر إصابة بالأمراض من غيرهم، وبينت الدراسة أن المياه العادمة ساهمت في زيادة نسبة التلوث الميكروبيولوجي. وكذلك أيضاً دراسة ماجد ياسين وسالم أبو عمر 2008 والتي تناولت التلوث الميكروبيولوجي في نظام توزيع مياه الشرب وآثاره على صحة الإنسان في محافظة خان يونس 7 سنوات من المراقبة حيث أظهرت الدراسة أن السكان الذين يعتمدون على مياه البلدية أكثر إصابة من غيرهم، وأظهرت الدراسة أن النوعية السيئة للمياه هي التي ساهمت في انتشار الأمراض الخاصة بالدراسة.

3. رأي عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية في الشرب حول وجود شوائب بمياه البلدية:

يناقش الباحث رأي السكان الذين يستخدمون مياه البلدية في الشرب اذا ما وجدوا فيها شوائب مثل (رمال وطين أو صدأ حديد أو غير ذلك من الشوائب)، أو لم يجدوا فيها شوائب. (الجدول الثامن عشر في الفصل الخامس)

جدول (5.18): توزيع عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية وفقاً لرأيهم في الشرب حول وجود شوائب بمياه البلدية

وجود شوائب	التكرار	النسبة%
نعم	1	9.1
احيانا	4	36.4
لا	6	54.5
الإجمالي	11	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.18) أن أغلب عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية في الشرب ومثلوا ما نسبته (54.5%) يرون أنه لا يوجد شوائب بمياه البلدية، مقابل (36.4%) يرون أنه يوجد أحيانا شوائب بمياه البلدية، و(9.1%) يرون أنه توجد شوائب بمياه البلدية ومن هذه الشوائب الطين والرمال، وأحيانا صدأ حديد يكون ناجم عن عدم اهتمام البلدية بصيانة شبكات المياه بشكل مستمر، وهذا ما أكده السكان عند سؤالهم عن وجود شوائب في مياه البلدية ودللوا على ذلك برؤية الشوائب بالعين المجردة.

4. **رأي عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية في الشرب حول مذاقهم لمياه البلدية:** حيث يناقش الباحث رأي السكان الذين يستخدمون مياه البلدية في الشرب حول كيفية مذاق مياه البلدية من حيث (مياه جيدة للشرب أو مقبولة او متوسطة المذاق). (الجدول التاسع عشر في الفصل الخامس)

جدول (5.19): توزيع عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية وفقاً لرأيهم في الشرب حول مذاقهم لمياه البلدية

مذاق مياه البلدية	التكرار	النسبة%
جيد	2	18.2
متوسط	5	45.5
مقبول	4	36.4
الاجمالي	11	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول رقم (5.19) أن ما نسبته (45.5%) من عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية في الشرب يشعرون بمذاق متوسط لمياه البلدية، مقابل (18.2%) يشعرون بمذاق جيد لمياه البلدية و(36.4%) يشعرون بمذاق مقبول لمياه البلدية.

5. **رأي عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية في الشرب حول صعوبات استخدام مياه البلدية:** حيث يناقش الباحث رأي السكان الذين يستخدمون مياه البلدية في الشرب حول الصعوبات التي تواجههم عند استخدام مياه البلدية. (الجدول العشرين في الفصل الخامس)

جدول (5.20): توزيع عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية حول صعوبات استخدام مياه البلدية

صعوبات	التكرار	النسبة%
لا	1	9
احيانا	5	45.5
نعم	5	45.5
الاجمالي	11	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.20) أن ما نسبته (9%) من عينة الدراسة التي تستخدم مياه البلدية في الشرب لا يشعرون بوجود صعوبات للحصول على مياه البلدية، مقابل (45.5%) يشعرون أحياناً بوجود صعوبات للحصول على مياه البلدية، و(45.5%) يشعرون بوجود صعوبات للحصول على مياه البلدية، أي ما نسبته (91%) من أفراد عينة الدراسة يؤكدون وجود صعوبات عند استخدامهم لمياه البلدية ويَرجع السبب في ذلك إلى انقطاع التيار الكهربائي لساعات طويلة تتعدى الثمان ساعات، وكذلك قطع المياه وإن أتت المياه فإنها تأتي بالتزامن مع انقطاع التيار الكهربائي، وضعف مياه البلدية الواصلة إلى المنازل من خلال شبكات المياه، وطول مدة انقطاع مياه البلدية كما أكد السكان أن مدة انقطاع المياه تتراوح بين (3 – 7) أيام وأحياناً تتعدي ذلك، ويعود ذلك إلى قطع التيار الكهربائي وتعطل مولدات الكهرباء الخاصة بضخ المياه، أو عدم توفر الوقود اللازم لتشغيل مولدات الكهرباء، أما بالنسبة لدور سلطة المياه فقد أرجعت سبب صعوبة حصول السكان على المياه بالشكل المطلوب إلى عدة أسباب منها ضعف كفاءة شبكات توزيع المياه والتي لا تتجاوز (55%) وقد تكون أقل في بعض المناطق،

وهذا يعود إما لتلف في شبكات المياه، أو لوجود بعض الممارسات غير القانونية، أما بخصوص شركة الكهرباء فإنها لا تلتزم بأي جدول وصل للتيار الكهربائي مما يؤثر سلباً على مواعيد تشغيل مضخات المياه.

- **تحليل فقرات خاصة بمياه الشرب من الفلتر**

بلغ عدد العينات الخاصة بمياه الشرب التي تم الحصول عليها من الفلتر المنزلي (13) عينة من مجموع عينات المياه والبالغة (100) عينة

1. توزيع عينة الدراسة التي تستخدم مياه الفلتر في الشرب وفقا لزمن شرائهم للفلتر:

ويقصد به وقت وزمن شراء الفلتر وتركيبه في المنزل، حيث يعمل الفلتر علي تحلية المياه وجعل مذاقها مستساغ. (الجدول الواحد والعشرين في الفصل الخامس)

جدول (5.21): توزيع عينة الدراسة التي تستخدم مياه الفلتر في الشرب وفقاً لزمن شرائهم للفلتر

زمن شراء الفلتر بالسنة	التكرار	النسبة%
أقل من سنة	5	38
2– 5 سنوات	3	24
6 سنوات فأكثر	5	38
الاجمالي	13	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.21) أن ما نسبته (38%) من عينة الدراسة التي تستخدم مياه الفلتر في الشرب قاموا بشراء الفلتر منذ أقل من سنة، وهذا يعود إلى توجه الناس نحو تحلية المياه داخل منازلهم عن طريق الفلتر، مقابل (24%) قاموا بشراء الفلتر منذ (2–5) سنوات، و(38%) من عينة الدراسة التي تستخدم مياه الفلتر في الشرب قاموا بشراء الفلتر منذ (6) سنوات فأكثر. ومن الدراسات التي تناولت هذا الموضوع واتفقت مع هذه النتيجة دراسة الزرقة 2010 حيث تبين أن (39.7%) من عينة الدراسة يستخدمون الفلتر في الشرب منذ أقل من (5) سنوات، و(31.5%) يعتمدون على مياه الفلتر منذ (5 – إلى أقل من 10) سنوات، وهذا يوضح مدى سرعة تدهور الخزان الجوفي، كما يتبين أن (7.6%) يعتمدون على مياه الفلتر منذ أكثر من (10) سنوات، ويرجع ذلك إما إلى زيادة الوعي عندهم أو لسوء نوعية المياه منذ أكثر

من (10) سنوات. وكذلك دراسة شرير 2015 حيث يتضح أن (28.6%) من أفراد العينة قالوا أنه يوجد عندهم فلتر منذ ثلاثة أشهر أو سنتين.

2. توزيع عينة الدراسة التي تستخدم مياه الفلتر في الشرب وفقا لمدة تغيير الفلتر: ويقصد به المدة الزمنية لتغير الفلتر الداخلي الموجود بالفلتر المنزلي. (الجدول الثاني والعشرين في الفصل الخامس)

جدول (5.22): توزيع عينة الدراسة التي تستخدم مياه الفلتر في الشرب وفقاً لمدة تغيير الفلتر

مدة تغير الفلتر بالأشهر	التكرار	النسبة%
3-1	8	61.5
6-4	3	23
7 فأكثر	2	15.5
الاجمالي	13	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.22) أن ما نسبته (61.5%) من عينة الدراسة التي تستخدم مياه الفلتر في الشرب يقومون بتغيير الفلتر من (1-3) شهور، مقابل (23%) يقومون بتغيير الفلتر من (4-6) شهور، أي أنَّ (84.5%) من عينة الدراسة يقومون بتغير الفلتر من (1-6) شهور وهي مدة مناسبة تسمح بأن تكون المياه جيدة الفلترة في كل وقت، وأنّ ما نسبته (15.5%) من عينة الدراسة يقومون بتغيير الفلتر كل (7) شهور فأكثر، وهي مدة أيضا تسمح بأن تكون المياه فيها جيدة قليلاً، ويرتبط مدى صحية تلك المياه بمدى جودة المياه في تلك المنطقة، لأنه كلما كانت المياه التي تُغذي الفلتر غير نقية يحتاج الفلتر إلى تغير المصافي بشكل أكثر.[1]

ومن الدراسات التي تناولت هذا الموضوع واتفقت مع هذه النتيجة دراسة الزرقة 2010: حيث يتضح من الدراسة أن حوالي (7.6%) ممن لديهم فلتر منزلي يقومون بتغير المصافي الخاصة بالفلتر كل ست شهور، وهي مدة مناسبة تسمح بأن تكون المياه جيدة الفلترة في كل وقت، ويلاحظ أن (2%) يقومون بتغير المصافي كل سنة، وهي مدة طويلة لا تسمح بنقاء

(1) الزرقة، تلوث المياه في محافظتي الشمال والوسطى وتأثيراتها على صحة الإنسان (ص113)

المياه طول العام، ويرتبط مدى صحية تلك المياه بمدى جودة المياه في تلك المنطقة، لأنه كلما كانت المياه التي تغذي الفلتر غير نقية يحتاج الفلتر إلى تغير مصافي بشكل أكثر، كما يتضح من الدراسة أن حوالي (0.6%) يقومون بتغير المصافي كل سنة ونصف، وهذا يؤدي إلى تردي جودة المياه، وتغير بعض خصائصها كلما زادت المدة. ويمكن الاستنتاج أن المدة الزمنية المناسبة لتغير مصافي الفلاتر الداخلية للفلاتر المنزلية من شهر واحد إلى ست شهور، وهذا كان واضح من خلال الفحوصات المخبرية، ومن خلال ما أكده السكان بأن المياه تكون نظيفة ونقية، أما في حين زادت المدة عن ست شهور فهذا يؤثر على جودة المياه وتعرض المياه إلى التلوث مما يؤثر على صحة السكان وتعرضهم للإصابة ببعض الأمراض. وهنا نشير إلى جودة المياه الواصلة إلى المنزل فإذا كانت المياه نقية فالمدة من (1– 6) شهور مناسبة لتغير الفلاتر، أما إذا كانت المياه ملوثة وغير نقية فإنها تحتاج إلى تغير الفلاتر بشكل سريع من (1– 3) شهور.

3. توزيع عينة الدراسة التي تستخدم مياه الفلتر في الشرب وفقا لشعورهم بتحسن في صحتهم:

المقصود بذلك هل يشعر المواطن بتحسن في صحته عند استخدامه مياه الفلتر في الشرب، فقد تبين من خلال سؤالي لمستخدمي الفلتر المنزلي حول شعورهم بتحسن في صحهتم أنهم فعلا شعروا بتحسن خاصة أنهم كانوا يعانون قبل استخدام مياه الفلتر من بعض الأمراض مثل الإلتهابات والأملاح ووجع في الكلي. (الجدول الثالث والعشرين في الفصل الخامس)

جدول (5.23): توزيع عينة الدراسة التي تستخدم مياه الفلتر في الشرب وفقاً لشعورهم بتحسن في صحتهم

شعور بتحسن من الفلتر	التكرار	النسبة%
نعم	12	92.3
أحيانا	1	7.7
الإجمالي	13	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.23) أن ما نسبته (92.3%) من عينة الدراسة التي تستخدم مياه الفلتر في الشرب يشعرون بتحسن في صحتهم عند استخدامهم لمياه الفلتر، لأن المياه المفلترة

جيدة ومستساغة، مقابل (7.7%) يشعرون أحيانا بتحسن في صحتهم عند استخدامهم لمياه الفلتر. وهنا يمكن القول بأن الأشخاص الأفضل حالاً في المستوى الإقتصادي هم الأكثر اعتماداً على مياه الفلتر وهذا ما أكده السكان الذين يستخدمون الفلتر بشكل مستمر مما أثر ايجاباً على صحتهم، وهذا يؤكد على وجود علاقة بين سنوات استخدام الفلتر وصحة السكان لأنها تعمل على تنقية المياه وجعلها مياه صحية جيدة للشرب وتقلل من إصابة السكان بالأمراض.

المحور الثالث: نتائج تساؤلات الاستبانة:

1. ما هو رأي أفراد عينة الدراسة حول جودة مياه المحلاة التي يستخدموها في الشرب؟

وللإجابة على ذلك التساؤل تم حساب التكرارات والنسبة المئوية للآراء عينة الدراسة حول وجهة نظرهم بجودة المياه المحلاة التي يستخدمونها في الشرب، والنتائج موضحة (الجدول الرابع والعشرين في الفصل الخامس)

جدول (5.24): رأي عينة الدراسة حول جودة مياه الشرب التي يستخدمونها

الفقرة	لا أوافق%	محايد%	موافق%	المجموع%
تعتقد أن نوعية هذه المياه جيدة للشرب	14	7	79	100
تعتقد أن جودة مياه الشرب مهمة لصحتك وصحة عائلتك	5	6	89	100
تعتقد أن طريقة تخزينك للمياه صحية وسليمة	19	10	71	100
تعتقد أن المداومة على تنظيف خزان المياه مهمة للحفاظ على نظافة المياه	5	10	85	100
تعتقد أن عملية شراء المياه سهلة	28	10	62	100
تعتقد أن ثمن المياه مناسب	33	11	56	100
تعتقد أن مدة بقاء المياه في خزانك مناسبة	29	16	55	100

(**المصدر**: العمل الميداني عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.24) أن أغلب أفراد العينة وبنسبة (79%) منهم يوافقون على أن نوعية المياه التي يستخدمونها جيدة للشرب، لأن مذاقها جيد ومستساغ، ومن الدراسات التى تناولت هذا الموضوع واتفقت مع هذه النتيجة دراسة شرير 2015 والتى تناولت فيها خصائص

مياه الشرب في محافظة شمال غزة، حيث يتضح من الدراسة أن غالبية أفراد عينة الدراسة راضين عن نوعية وجودة المياه التي يشربونها، كما واختلفت هذه النتيجة مع دراسة الرزرقة 2010 حيث يتضح من الدراسة أن (84.4%) من عينة الدراسة لا يعتقدون بأن المياه في محافظات غزة صالحة للشرب وذلك لسوء نوعية المياه الواصلة إليهم، في حين أن (15.6%) يعتقدون أن المياه في محافظات غزة صالحة للشرب ويرجع ذلك لسببين إما لأن نوعية المياه الواصلة إليهم جيدة أو لقلة الوعي البيئي لديهم، لذلك فإن الماء المستخدم للشرب أو في التغذية أو لغسل الأدوات والأواني يجب أن يكون سائل في نقائه لا لون له ولا طعم ولا رائحة وهو ضرورى حيث تعتمد عليه الحياة بكافة أشكالها على سطح الأرض وهو في المرتبة الثانية من حيث الأهمية بعد الهواء، مقابل (14%) منهم لا يوافقون على ذلك، والباقي كانت إجاباتهم محايدة، كما يتبين أن أغلب أفراد العينة وبنسبة (89%) يوافقون على أن جودة مياه الشرب مهمة لصحتهم وصحة عائلاتهم، وذلك للحفاظ على سلامة صحة الإنسان والحفاظ عليها من الإصابة بالأمراض، ولأن الماء يُعد عمود الحياة، كما اتفقت هذه النتيجة مع دراسة شرير 2015 حيث يتضح من الدراسة أن جودة المياه مهمة للحفاظ على صحة السكان، مقابل (5%) لا يوافقون على ذلك لأنهم يعتبرون أن كل المياه الموجودة في محافظات غزة غير صالحة للاستخدام الأدمي، والباقي كانت إجاباتهم محايدة، وهذه النتيجة تختلف مع دراسة الزرقة 2010 حيث تبين الدراسة أن (81.8%) من عينة الدراسة لم يتلقون أي دورات ارشادية لمعرفة خطورة المياه الملوثة على صحتهم، في حين (18.2%) تلقوا تلك الدورات وهم من يتشكل لديهم وعى بيئي عن خطورة المياه الملوثة. كما يتبين أن أغلب أفراد العينة وبنسبة (71%) يوافقون على أن طريقة تخزينهم للمياه صحية وسليمة، وهذا يدلل على الوعي المائي للسكان، ومما يدل على ذلك ما جاء في دراسة شقليه 2013 كما أشرنا سابقا بأن أغلب السكان وبنسبة (94.5%) يخزنون المياه في خزانات بلاستيكية وذلك لإنخفاض ثمنها، وكذلك دراسة شرير 2015 حيث تبين من الدراسة أن (83.7%) يعتقدون أن طريقة تخزينهم للمياه صحية وسليمة، وهذا يدل على رضى السكان بطريقة وأداة تخزين المياه، مقابل (19%) لا يوافقون على ذلك لأنهم يستخدمون الجالونات الصغيرة والسبب في ذلك قلة عدد أفراد الأسرة، والباقي كانت إجاباتهم محايدة، كما يتبين أن أغلب أفراد العينة وبنسبة (85%) يوافقون على أن

المداومة على تنظيف خزان المياه مهمة للحفاظ على نظافة المياه وبقائها نقية وعدم تلوثها بالميكروبات أو البكتيريا الممرضة، وهذا يعتبر مؤشر جيد لصحة السكان، وهذه النتيجة اتفقت مع دراسة شرير 2015 حيث أجمع أفراد عينة الدراسة أن المداومة على تنظيف خزان المياه مهمة للحفاظ على نظافة المياه، وهذا يؤثر على صحة السكان ويحد من الإصابة بالأمراض، مقابل (5%) لا يوافقون على ذلك والباقي كانت إجاباتهم محايدة، كما يتبين أن أغلب أفراد العينة وبنسبة (62%) يوافقون على أن عملية شراء المياه سهلة، وذلك لسرعة وصول المياه عن طريق سيارات بيع المياه للمنازل، مقابل (28%) لا يوافقون على ذلك، بسبب بُعد منازلهم عن الطرق الرئيسة وهذا يعيق وصول سيارات بيع المياه إلى هذه المناطق، وكذلك أيضا ضيق الشوارع وعدم رصفها، والباقي كانت إجاباتهم محايدة، كما يتبين أن أغلب أفراد العينة وبنسبة (56%) يوافقون على أن ثمن المياه مناسب، وذلك بسبب وجود دخل ثابت أو محدود، مقابل (33%) لا يوافقون على ذلك، ويرونه ثمن مرتفع، وذلك بسبب عدم وجود دخل ثابت لديهم أو أنهم عاطلين عن العمل، والباقي كانت إجاباتهم محايدة، كما يتبين أن أغلب أفراد العينة وبنسبة (55%) يوافقون على أن مدة بقاء المياه في خزاناتهم مناسبة، ويرجع ذلك إلى استخدام المياه في الخزان بشكل سريع أي ما مدته أسبوع أو ما يزيد عن الأسبوع، مقابل (29%) لا يوافقون على ذلك، لأن استخدامهم للمياه يطول وتبقى المياه راكدة في الخزان لفترات طويلة، والباقي كانت إجاباتهم محايدة .

مما سبق يمكن القول أن:

- ما نسبته (79%) من أفراد عينة الدراسة موافقون وراضون على نوعية وجودة المياه التي يستخدمونها في الشرب.
- ما نسبته (71%) من أفراد عينة الدراسة موافقون على طريقة التخزين للمياه.
- ارتفاع مستوى الوعي لدى السكان في بعض المناطق حول أهمية تنظيف الخزانات بشكل دوري للحفاظ على صحة السكان وحمايتهم من الأمراض الناتجة عن التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي T.C وبكتيريا الكوليفورم الغائظي F.C، وأيضا يوجد تدني في مستوى

الوعي لدى السكان في مناطق أخرى وخاصة المناطق الزراعية حول أهمية تنظيف الخزانات بشكل مستمر.

- ما نسبته (62%) من أفراد العينة يعتبرون عملية شراء المياه المحلاة سهلة، وذلك لوجود سيارات بيع المياه وسرعة وصولها للمنازل.
- ما نسبته (56%) من أفراد عينة الدارسة موافقون على أن ثمن المياه مناسب ويعود ذلك لوجود دخل ثابت ومحدود لديهم وقادرين على شراء المياه المحلاة.
- ما نسبته (55%) من أفراد عينة الدراسة موافقون على أن مدة بقاء المياه في الخزان مناسبة وذلك لاستخدام المياه بشكل سريع، وأن طول مدة بقاء المياه في الخزان تعمل على تكون طبقة لزجة في قاع الخزان تكون بحاجة للتنظيف بشكل جيد.
- وذلك كله يدلل على أن مستوى الوعي المائي لدى السكان عالٍ في الحفاظ على مياه الشرب من التلوث، حتى يحافظوا على صحتهم سليمة خالية من الأمراض.

2. هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين مستوى المعيشة في منازل محافظة خان يونس وبين أداة تخزين المياه؟

الفرضية الصفرية: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى المعيشة وأداة تخزين المياه.

الفرضية البديلة: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى المعيشة وأداة تخزين المياه.

للإجابة على هذا التساؤل تم استخدام اختبار مربع كاي للتعرف على وجود علاقة بين المتغيرات والنتائج موضحة (الجدول الخامس والعشرين في الفصل الخامس).

جدول (5.25): العلاقة بين مستوى المعيشة وأداة تخزين المياه

درجات الحرية	قيمة الاختبار	القيمة الاحتماليةSig	القرار
6	17.016	0.009	**دالة إحصائيا**

القيمة الحرجة لمربع كاي لدرجات حرية 6 عند مستوى دلالة 0.05 = 7.81

يتبين من الجدول (5.25) أن قيمة مستوى الدلالة كانت أقل من مستوى الدلالة المقبول في الدراسة وهو (0.05) (قيمة مربع كاي المحسوبة **>** من قيمتها الجدولية) لذا فإن هذا يشير لوجود علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين مستوى المعيشة في منازل

محافظة خان يونس وبين أداة تخزين المياه، مما سبق يمكن رفض الفرضية الصفرية، وقبول الفرضية البديلة والتي تنص على وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى المعيشة وأداة تخزين المياه، وهذا يدل على أن الأشخاص الأفضل حالا في مستواهم الإقتصادي نجدهم يخزنون المياه في خزانات مياه بخلاف من يكون وضعه الإقتصادي ضعيف أو معدوم فنجده يخزن المياه في جالونات صغيرة. وكذلك يمكن تصنيف مستوى المعيشة وفقا لأداة التخزين. (الجدول السادس والعشرين في الفصل الخامس)

جدول (5.26): تصنيف مستوى المعيشة وفقاً لأداة تخزين المياه

مستوى المعيشة		أداة تخزين المياه			العينة ككل
		لا يخزنون	خزان	قلن صغير	
عالية	العدد	5	1	1	7
	النسبة%	71.40	14.30	14.30	100.00
متوسطة	العدد	13	49	11	73
	النسبة%	17.80	67.10	15.10	100.00
ضعيفة	العدد	7	5	4	16
	النسبة%	43.80	31.30	25.00	100.00
معدومة	العدد	2	1	1	4
	النسبة%	50.00	25.00	25.00	100.00
العينة ككل	العدد	27	56	17	100
	النسبة%	27.00	56.00	17.00	100.00

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.26) أن أغلب المنازل التي مستوى معيشتها (عالٍ- ضعيف- معدومة) وبنسبة على التوالي (71.4%- 43.8%- 50%) لا يقومون بتخزين المياه في خزانات، بينما أغلب المنازل التي مستوى معيشتها متوسط وبنسبة (67.1%) يقومون بتخزين المياه بواسطة خزان.

3. هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين مستوى المعيشة في منازل محافظة خان يونس وبين مادة تنظيف خزان المياه؟

الفرضية الصفرية: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى المعيشة ومادة تنظيف خزان المياه.

الفرضية البديلة: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى المعيشة ومادة تنظيف خزان المياه.

للإجابة على هذا التساؤل تم استخدام اختبار مربع كاي للتعرف على وجود علاقة بين المتغيرات والنتائج موضحة (الجدول السابع والعشرين في الفصل الخامس).

جدول (5.27): العلاقة بين مستوى المعيشة ومادة تنظيف خزان المياه

درجات الحرية	قيمة الاختبار	القيمة الاحتماليةSig	القرار
15	21.512	0.121	**غير دالة إحصائيا**

القيمة الحرجة لمربع كاي لدرجات حرية 15 عند مستوى دلالة 0.05 = 25

يتبين من الجدول (5.27) أن قيمة مستوى الدلالة كانت أكبر من مستوى الدلالة المقبول في الدراسة وهو (0.05) (قيمة مربع كاي المحسوبة **<** من قيمتها الجدولية) لذا فإن هذا يشير إلى أن العلاقة بين مستوى المعيشة ومادة التنظيف ليس لها دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05)، وعليه يمكن قبول الفرضية الصفرية والتي تنص على أنه لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى المعيشة ومادة تنظيف خزان المياه، لأنه اتضح من خلال الدراسة أن جميع أفراد العينة يقومون بتنظيف خزان المياه ولكن باستخدام أنواع مختلفة من مواد التنظيف.

4. هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين مستوى المعيشة في منازل محافظة خان يونس وبين مصدر المياه المستخدم للشرب؟

الفرضية الصفرية: لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى المعيشة ومصدر المياه المستخدم للشرب.

الفرضية البديلة: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى المعيشة ومصدر المياه المستخدم للشرب.

للإجابة على هذا التساؤل تم استخدام اختبار مربع كاي للتعرف على وجود علاقة بين المتغيرات والنتائج موضحة (الجدول الثامن والعشرين في الفصل الخامس).

جدول (5.28): العلاقة بين مستوى المعيشة ومصدر المياه المستخدم للشرب

درجات الحرية	قيمة الاختبار	القيمة الاحتماليةSig	القرار
9	39.844	0.000	**دالة إحصائيا**

القيمة الحرجة لمربع كاي لدرجات حرية 9 عند مستوى دلالة 0.05 = 16.92

يتبين من الجدول (5.28) أن قيمة مستوى الدلالة كانت أقل من مستوى الدلالة المقبول في الدراسة وهو (0.05) (قيمة مربع كاي المحسوبة **>** من قيمتها الجدولية) لذا فإن هذا يشير لوجود علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين مستوى المعيشة في منازل محافظة خان يونس وبين مصدر المياه المستخدم للشرب، وعليه نقبل الفرضية البديلة التي تنص على أنه توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى المعيشة ومصدر المياه المستخدم للشرب، وهذا يرجع إلى أن ما نسبته (73%) من أفراد عينة الدراسة كان مستوى المعيشة لديهم متوسط بسبب الوضع القائم في محافظات غزة كما أشرنا سابقا، وما نسبته (20%) كان مستوى المعيشة لديهم ضعيف ومعدوم، فهذا أثر على مصدر المياه المستخدم في الشرب حيث كان ما نسبته (11%) من أفراد العينة يستخدمون مياه البلدية في الشرب لأنهم غير قادرين على شراء المياه المحلاة بسبب وضعهم المادي السيئ.

أما بالنسبة لتصنيف مصدر المياه المستخدمة في الشرب وفقاً لمستوى المعيشة يتبين أن عينة الدراسة التي مستوى معيشتها عالٍ كانت تستخدم الفلتر المنزلي كمصدر للمياه المحلاة وهي ما نسبته (71%)، أما عينة الدراسة التي مستوى معيشتها متوسطة كان مصدر المياه لهم المياه التي يتم شراؤها، والعينة التي مستوى معيشتها ضعيف كانت تنقسم إلى مياه شراء ومياه بلدية بالتساوي.(الجدول التاسع والعشرين في الفصل الخامس)

الجدول (5.29): تصنيف مصدر المياه المستخدمة في الشرب وفقاً لمستوى المعيشة

مستوى المعيشة		مصدر المياه				
		البلدية	شراء	فلتر منزلي	أبار خاصة	الإجمالي
عالية	العدد	0	2	5	0	7
	النسبة%	0.00	28.60	71.40	0.00	100.00
متوسطة	العدد	5	60	7	1	73
	النسبة%	6.80	82.20	9.60	1.40	100.00
ضعيفة	العدد	4	9	1	2	16
	النسبة%	25.00	56.30	6.30	12.50	100.00
معدومة	العدد	2	2	0	0	4
	النسبة%	50.00	50.00	0.00	0.00	100.00
الإجمالي	العدد	11	73	13	3	100
	النسبة%	11.00	73.00	13.00	3.00	100.00

(**المصدر**: عمل الباحث عام 2015م)

يتبين من الجدول (5.29) أن ما نسبته (71%) من عينة الدراسة التي مستوى معيشتها عالٍ كانت تستخدم الفلتر المنزلي كمصدر للمياه المحلاة والتي تستخدم في الشرب، مقابل (28.6%) تستخدم المياه التي يتم شراءها من محطات التحلية، في حين لا يستخدم أفراد هذه العينة مياه البلدية والآبار الخاصة في الشرب. ويتضح أيضاً أن ما نسبته (50%) من عينة الدراسة التي مستوى معيشتها ضعيف كان مصدر مياه الشرب فيها ينقسم بالتساوي بين مياه البلدية لأنهم غير قادرين على شراء المياه المحلاة، ومياه الشراء، أما أغلب أفراد العينة التي مستوى معيشتها متوسط وبنسبة (82.2%) كانت تعتمد على المياه التي يتم شراؤها كمصدر للشرب، وهذا يعود إلى مقدرتهم على شراء المياه لأن لديهم مصدر دخل ثابت أو محدود.

الفصل السادس

مناقشة النتائج

مقدمة:

تعانى محافظة خان يونس بشكل كبير من تلوث مياه الشرب المحلاة ميكروبولوجيا حيث تم تتبع هذا التلوث ابتداءً من مياه الآبار (المياه الجوفية)، مروراً بمحطات التحلية وطرق تخزين المياه فيها، وكذلك سيارات توزيع ونقل المياه المحلاة للمنازل، انتهاءً بالأساليب والإجراءات المتبعة في تخزين مياه الشرب المحلاة لدى السكان في المنازل.

لذلك كان لزاماً على الباحث دراسة هذا التلوث من بدايته حتى نهايته، حيث تبين أن المياه سبب في كثير من الأمراض، فقد بين Abu Amar (2005) أن (60%) من الأمراض في قطاع غزة هي من مستخدمي مياه التحلية ومياه الفلاتر المنزلية. وكذلك دراسة الزرقة (2010م) حيث بينت الدراسة أن محافظات غزة تعانى من مشكلات مائية نوعية وكمية خطيرة، ترتب عليها إصابة السكان بالعديد من الأمراض والتي اقتصرت الدراسة على أربع أمراض منها (الإسهال المدمي، الأميبيا، الجارديا، إلتهاب الكبد الوبائي أ).

هذا ما أكده الباحث في هذه الدراسة ويعزي الباحث سبب ذلك لسوء عملية التخزين، وقلة الوعى لدى السكان في عملية تنظيف الخزان الخاص بمياه الشرب المنزلية، أو يعود لطول فترة تغير الفلاتر الداخلية للفلاتر المنزلية.

وفي دراسة Abu Mayla et.al (2009) أظهرت النتائج ل (22) محطة تحلية للمياه في قطاع غزة أن (45.5%) من المياه النتجة ملوثة ببكتيريا TC و (31.8%) ملوثة ببكتيريا FC. وكذلك وجد Aish (2010) أن (25%) من المياه المنتجة ملوثة ببكتيريا TC وأن (15%) منها ملوثة ببكتيريا FC. ومن خلال ما تقدم من دراسات يتضح أن نسبة تلوث المياه المحلاة المنتجة من محطات التحلية ببكتيريا الكوليفورم الكلي أعلى بكثير من التلوث ببكتيريا الكوليفورم الغائظي وهذا يعود لعدة أسباب منها:

- اهمال أصحاب المحطات تغير الفلاتر المستخدمة في محطات التحلية مما يجعلها سيئة، فتنتج مياه ملوثة بسبب عدم الفلترة الجيدة للمياه.

- اختيار مكان المحطة السيئ، فهناك محطات تحلية داخل المنازل، وفي أماكن زراعية مما يؤدي لارتفاع عنصر النترات في المياه أو وجود تلوث ميكروبولوجي.
- تلوث خرطوم المياه المستخدم في المحطة وغالباً ما يكون خرطوم المياه خارج المحطة معلق أو كما شاهدته بأم عيني مُلقى على الأرض والمنطقة التي حوله غير نظيفة.
- التعطل المتكرر لمضخات الكلور والتي تؤدي إلى إلغاء عملية الكلورة (تطهير الماء بإضافة الكلور).[1]

تعتبر طريقة نقل وتوزيع المياه مهمة جداً للحفاظ على نظافة وخلو مياه الشرب المحلاة من التلوث، حتى لا يتعرض الإنسان للأمراض وتبقى صحته سليمة، لذلك نجد نسبة تلوث ميكروبولوجي في سيارات توزيع وبيع المياه المختلفة (عربة يجرها حصان، تكتك، سيارت بيع)، فقد أظهرت دراسة EL Ramlawi (2013) ارتفاع نسبة التلوث الميكروبي في سيارات نقل المياه المحلاة اتضح في (16) عينة من المياه المحلاة من سيارات نقل المياه المحلاة في محافظة شمال غزة حيث بلغت نسبة التلوث ببكتيريا TC و FC (25% – 18.8%) على التوالي. وقد عزا ارتفاع التلوث الميكروبي في سيارات نقل المياه لعدم تنظيف خزانات السيارات باستمرار، وعدم استخدام عملية التطهير للمياه في السيارات، واستدل على ذلك بعدم وجود بقايا مطهرات في سيارات نقل وتوزيع المياه المحلاة. أما AL–Khatib (2011) فقد بين أن طرائق توزيع المياه المحلاة في قطاع غزة غير صحية، وعليه يمكن توضيح أسباب التلوث في خزانات سيارات نقل وتوزيع مياه الشرب المحلاة كالتالي:

- عدم تطهير الخزانات بمادة الكلور وذلك لتعقيم وتطهير خزانات سيارات نقل المياه المحلاة.
- وجود بعض السيارات غير مخصصة لنقل مياه الشرب المحلاة كالتكت وغيرها.
- تلوث خراطيم المياه سواء بالمحطة أو الموجود على سيارات نقل وتوزيع المياه المحلاة.
- عدم تنظيف الخزانات بشكل دوري ومستمر، مما يؤدي إلى تفاعل البكتيريا في المياه المتبقية في الخزانات وتعمل على تلوث المياه ميكروبولوجيا.
- عدم احكام واغلاق الخزانات مما يعرضها للتلوث.

---

(1) شرير، خصائص مياه الشرب في محافظة شمال غزة (ص77)

أولا: نتائج الدراسة المتعلقة بالاستبانة

1. إن أغلب عينة الدراسة وبنسبة (73%) يستخدمون المياه التي يتم شراؤها في الشرب، مقابل (11%) يستخدمون مياه البلدية في الشرب، و(13%) منهم يستخدمون المياه المفلترة في الشرب، و(3%) يستخدمون مياه الآبار الخاصة في الشرب.

2. إن أغلب أفراد عينة الدراسة وبنسبة (79%) موافقون وراضون على نوعية وجودة المياه التي يستخدمونها في الشرب وما نسبته (71%) من أفراد عينة الدراسة موافقون على طريقة التخزين للمياه.

3. وجود علاقة بين مستوى المعيشة في محافظة خان يونس وبين أداة تخزين المياه، مما يدل على أن الأشخاص الأفضل حالاً في مستواهم الإقتصادي نجدهم يخزنون المياه في خزانات مياه بخلاف من يكون وضعه الإقتصادي ضعيف أو معدوم فنجده يخزن المياه في جالونات صغيرة.

4. وجود علاقة بين مستوى المعيشة في محافظة خان يونس وبين مصدر المياه المستخدم للشرب، ويعود ذلك إلى أن ما نسبته (73%) من أفراد عينة الدراسة كان مستوى المعيشة لديهم متوسط بسبب الوضع القائم في محافظات غزة كما أشرنا سابقا، وما نسبته (20%) كان مستوى المعيشة لديهم ضعيف ومعدوم، فهذا أثر على مصدر المياه المستخدم في الشرب حيث كان ما نسبته (11%) من أفراد العينة يستخدمون مياه البلدية في الشرب لأنهم غير قادرين على شراء المياه المحلاة بسبب وضعهم المادي السيئ. وتبين من خلال الدراسة أن السكان الذين يتمتعون بسمتوى معيشي عالٍ كانوا تستخدمون الفلتر المنزلي كمصدر للمياه المحلاة بنسبة (71%)، أما السكان الذين يتمتعون بمستوى معيشي متوسط كان مصدر المياه لديهم المياه التي يتم شراؤها، والسكان الذين يتمتعون بمستوى معيشي ضعيف كان ينقسم مصدر المياه لديهم إلى مياه شراء ومياه بلدية بالتساوي.

ثانيا: نتائج الدراسة المتعلقة بالتحليل الميكروبيولوجي

1. إن أكثر من نصف المياه المحلاة المستخدمة في منطقة الدراسة ملوثة ميكروبولوجيا ببكتيريا الكلوليفيروم الكلي، حيث كانت نسبة الأفراد الذين يستخدمون مياه غير ملوثة بهذه البكتيريا

(41%) مقابل (59%) من أفراد عينة الدراسة كانت المياه لديهم ملوثة بهذه البكتيريا، ويرجع سبب ذلك إلى إهمال السكان نظافة خزانات المياه بشكل دوري ومستمر، وعدم إحكام غلق خزانات المياه مما يعرضها للغبار أو الأتربة وغيرها من الملوثات، ووضع الخزانات في أماكن معرضة للتلوث.

2. إن أكبر نسبة تلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي كانت في منطقة خزاعة بنسبة (100%) من عدد العينات التي تم الحصول عليها منها، تليها منطقتي عبسان الكبيرة والقرارة بنسبة تلوث (89 %) من عدد العينات التي تم الحصول عليها منها، ويرجع السبب في ذلك إلى عمر شبكات المياه والصرف الصحي في المنطقة السكنية، وإلى ما خلفته الحرب الإسرائيلية من دمار وتجريف للأراضي وللبنية التحتية، واستخدام السكان الحفر الامتصاصية والتي تعمل على تلوث المياه الجوفية، وكذلك أيضاً عدم إهتمام سكان المنطقة بنظافة الخزانات الخاصة بالمياه.

3. منطقة الفخاري هي المنطقة الوحيدة في محافظة خان يونس لا يوجد بها تلوث مائي ببكتيريا الكوليفورم الكلي، وكذلك لا يوجد بها تلوث ببكتيريا الكوليفورم الغائطي، فلم تسجل أي عينة من العينات التي أُخذت منها أي نسبة تلوث، ويرجح الباحث أن السبب في ذلك يعود لحداثة المنطقة، واستخدام شبكات الصرف الصحي، ومتابعة سكان منطقة الفخاري على نظافة الخزانات بشكل دائم، وارتفاع المستوى المعيشي والمستوى التعليمي للسكان، ولأن مدة بقاء المياه في الخزان قصيرة جداً.

4. إن مياه الآبار الخاصة كانت أقل المياه من حيث نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي، حيث بلغت نسبة تلوث مياه الآبار ب **T.C** و **F.C** (33%) من عدد العينات التي تم الحصول عليها من الآبار الخاصة، وسبب ذلك أنه يتم استخدامها بشكل مباشر من الآبار وتعبئتها في جالونات صغيرة خاصة بالشرب، والحفاظ على الآبار من قبل أصحابها، وتعبئة المياه بشكل سليم.

5. إن المياه المفلترة كانت أكثر المياه من حيث نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي وبكتيريا الكوليفورم الغائطي، حيث بلغت نسبة تلوث المياه ب بكتيريا **T.C** و **F.C** (69%) من عدد العينات التي تم الحصول عليها من المياه المفلترة، والسبب في ذلك عدم تغير الفلاتر الداخلية

للفلتر المنزلي، وطول مدة تغيرها يعمل على عدم تنقية المياه بشكل سليم وهذا يؤثر على صحة السكان.

6. إن حوالي نصف المياه المحلاة المستخدمة في منازل عينة الدراسة ملوثة ميكروبيولوجيا ببكتيريا الكوليفورم الغائطي، حيث كانت نسبة السكان الذين يستخدمون مياه غير ملوثة بهذه البكتيريا (49%)، مقابل (51%) من منازل عينة الدراسة كانت ملوثة بهذه البكتيريا، مما يدل على عدم وعي السكان بمخاطر هذه البكتيريا والأمراض الناجمة عنها، وعدم الإهتمام بنظافة المياه أو أداة تخزينها.

7. إن أكبر نسبة تلوث ببكتيريا الكوليفورم الغائطي كانت في منطقتي عبسان الكبيرة والقرارة بنسبة (89%) من عدد العينات التي تم الحصول عليها منهما، تليها منطقة خزاعة بنسبة تلوث (75%) من عدد العينات التي تم الحصول عليها من منطقة خزاعة، ويرجع سبب ذلك إلى تدمير البنية التحتية من قبل الإحتلال الإسرائيلي في عدوانه الأخير عام 2014م على محافظات غزة، وعدم وجود شبكات للصرف الصحي، واستخدام السكان الحفر الإمتصاصية في بعض المناطق.

8. إن المياه التي يتم شراؤها من خلال عربة يجرها حصان والمياه المباعة في المحال التجارية كانت أكثر المياه ملوثة ببكتيريا F.C ، T.C من عينة الدراسة، ويعود سبب تلوث المياه التي تُنقل من خلال العربة التي يجرها حصان إلى تلوث الخزان بمخلفات الحصان، وعدم إهتمام البائع بتنظيف الخزان، ولأن الخزان عبارة عن بلاستيك شفاف معرض لأشعة الشمس مما يؤدي إلى وجود طحالب خضراء أو مادة لزجة في قاع الخزان، أما نوعية المياه التى تباع في المحال التجارية فهي أيضاً ملوثة ويعود سبب تلوثها إلى عدم تنظيف الخزان المصنوع من النيكل، وإنتقال الميكروبات إلى داخل الخزان عن طريق خرطوم المياه، فيؤدي إلى تلوث المياه في الخزان.

9. لا توجد علاقة بين درجة تلوث المياه المحلاة ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وبين مناطق محافظة خان يونس، والسبب في ذلك اختلاف وعي السكان وإهتمامهم بمياه الشرب من منطقة إلى أخرى، كذلك وصل شبكات الصرف الصحي في بعض المناطق، وفقدها في مناطق

أخرى، بالإضافة إلى العامل الإقتصادي وارتفاع مستوى المعيشة لدى السكان وضعفها يؤثر على نوعية المياه من منطقة لأخرى وكل هذه الأسباب تؤثر على صحة السكان.

10. توجد علاقة بين تلوث المياه المحلاة ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وبين طريقة الحصول على تلك المياه (سيارة بيع مياه، المحال التجارية، عربة يجرها حصان، مياه بلدية)، ويعود ذلك لعدة أسباب منها: أن مياه الشرب المحلاة ملوثة ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي، وغياب دور الرقابة من قبل الجهات المسؤولة والحكومية، إعتماد بعض السكان على أكثر من مصدر للحصول على مياه الشرب مما قد يؤدي إلى تلوث خزان المياه أو المياه نفسها.

11. توجد علاقة بين تلوث المياه المحلاة ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائطي وبين أداة التخزين (خزان مياه ، جالون صغير، لا يُخزنون)، ويرجع الباحث ذلك إلى وجود خزانات المياه في أماكن غير نظيفة، فمن خلال الدراسة الميدانية وعملية جمع العينات شاهد الباحث بعض السكان يضعون خزانات المياه في أماكن غير نظيفة (مثلا وجود الخزان تحت الشجر أو بين الشجر، وبالقرب من حظيرة دواجن، وأماكن لعب الأطفال) بالإضافة إلى ذلك عدم إغلاق أداة التخزين مما يعرض المياه إلى التلوث، أيضا طول مدة بقاء المياه في خزانات المياه يؤدى إلى تلوثها لأنها تبقى راكدة وهذا يؤدى لنشاط البكتيريا في المياه، وكذلك ترك الأطفال الجالونات الصغيرة مفتوحة بعد استخدام المياه في الشرب وهذا يعرض المياه للتلوث.

12. توجد علاقة بين تلوث المياه المحلاة ببكتيريا الكوليفورم الكلي وبين فترة تنظيف أداة التخزين، والسبب في ذلك إهمال السكان في بعض المناطق تنظيف خزانات المياه بشكل مستمر وخاصة في منطقة خزاعة والقرارة وعبسان الكبيرة، وهذا يدل على تدني مستوى الوعي لدى السكان حول أهمية تنظيف خزانات المياه بإستمرار وبشكل دوري، و عدم إغلاق خزانات المياه بشكل محكم مما يزيد من تعرض المياه للملوثات بشكل كبير، ووجود صنبور مياه الشرب بالقرب من أماكن ملوثة مثل المطبخ وحوش المنزل وغيرها، حيث لاحظت ذلك من خلال الدراسة الميدانية فعند أخذي للعينة ودخولي لمكان صنبور المياه كنت أجد المنطقة التي يوجد بها صنبور المياه ملوثة.

13. توجد علاقة بين تلوث المياه المحلاة ببكتيريا الكوليفورم الكلي وبين مادة تنظيف الخزان، ويعود ذلك لوجود بقايا من الصابون في الخزان لعدم تنظيفه الجيد مما يؤدي إلى تراكم البكتيريا داخل خزان المياه، ويزيد نشاطها مع ارتفاع الحرارة.

ثالثا: نتائج الدراسة المتعلقة بتحاليل الجودة الفيزيائية والكيميائية للمياه

أ- نتائج تحليل التوصيل الكهربائي(E.C):

1. تعتبر مياه البلدية أكثر أنواع المياه بها توصيل كهربائي حيث بلغت قيمة التوصيل الكهربائي بها بين (99- 5290)Micro mho/cm بمتوسط عام (2619) Micro mho/cm وهي بذلك لا تتطابق مع معيار WHO والمعيار الفلسطيني للتوصيل الكهربائي (E.C)، وتعتبر مياه البلدية أسوأ أنواع مياه عينة الدراسة من حيث التوصيل الكهربائي (E.C).

2. تعتبر المياه التي يتم شراؤها أقل أنواع المياه بها توصيل كهربائي حيث بلغت قيمة التوصيل الكهربائي بها بين (30- 1628)Micro mho/cm بمتوسط عام Micro mho/cm (207) وهي بذلك تتطابق مع المعيار الفلسطيني والعالمي للتوصيل الكهربائي (E.C) وتُعد أفضل مياه عينة الدراسة من حيث التوصيل الكهربائي (E.C).

3. بلغ المتوسط العام لقيمة التوصيل الكهربائي لعينات الدراسة Micro mho/cm (529) وهي بذلك تتطابق مع المعيار الفلسطيني والعالمي للتوصيل الكهربائي (E.C).

4. إن (10) عينات فقط كانت غير مطابقة لمعيار التوصيل الكهربائي الفلسطيني والعالمي من أصل (100) عينة أي بنسبة (10%) من عدد العينات: (7 منها كانت من مياه البلدية، و2 منها من المياه المشتراة، وواحدة من مياه الآبار).

5. إن متوسط قيمة التوصيل الكهربائي في مياه آبار الشرب وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم فحصها من قبل بلدية خان يونس ووزارة الصحة الفلسطينية وسلطة المياه الفلسطينية خلال عامي 2014، 2015م كانت لا تتطابق وفقا لمواصفات معيار WHO والمعيار الفلسطيني، كما يعتبر مؤشر E.C عالي جداً، وهذا يعود إلى عدة عناصر منها موقع البئر، وعمقه، وسمك الطبقات المنتجة. باستثناء بئر واحد وهو بئر الوكالة 3 الواقع في اسكان الوكالة الجديد حيث

تبين أنه يتطابق مع المعايير الفلسطينية والعالمية لقيمة (E.C) وهذا يعود لحداثة البئر وقلة الضخ.

ب- نتائج تحليل الأجسام الصلبة (TDS):

يعتبر الماء مستساغا ومقبولا عندما يكون تركيز TDS أقل من 600 ملجم/لتر، أما إذا زاد تركيزه عن 1000 ملجم/لتر فيصبح غير مستساغ ويؤثر على صحة الإنسان، فجسم الإنسان يحصل على احتياجاته من الأملاح والعناصر المفيدة كالماغنيسيوم والكالسيوم عن طريق المياه.

تشير نتائج الدراسة إلى:

1. تعتبر مياه البلدية أكثر أنواع المياه بها مستوى الأجسام الصلبة (TDS) حيث بلغت نسبة الأجسام الصلبة بها بين (21- 3280) ملجم/لتر بمتوسط عام (1624) ملجم/لتر وهي بذلك لا تتطابق مع معيار WHO والمعيار الفلسطيني لنسبة الأجسام الصلبة (TDS) وتعتبر أسوأ مياه عينة الدراسة من حيث الأجسام الصلبة (TDS).
2. تعتبر المياه التي يتم شراؤها أقل أنواع المياه بها نسبة الأجسام الصلبة (TDS) حيث بلغت نسبة الأجسام الصلبة بها بين (19- 1009) ملجم/لتر بمتوسط عام (129) ملجم/لتر، وهي بذلك تتطابق مع معيار WHO والمعيار الفلسطيني لنسبة الأجسام الصلبة (TDS) وذلك بسبب عملية التحلية وفلترة المياه، حيث تعتبر أفضل مياه عينة الدراسة من حيث نسبة الأجسام الصلبة (TDS).
3. مياه العينة ككل في محافظة خان يونس نسبة الأجسام الصلبة (TDS) الموجودة بها أقل من نسبة المعيار الفلسطيني للأجسام الصلبة (TDS) لذلك تتطابق مع معيار WHO والمعيار الفلسطيني، وأيضا تعتبر من ضمن المياه العذبة، وأن (8) عينات فقط كانت غير مطابقة لمعيار الأجسام الصلبة (TDS) العالمي والفلسطيني من أصل (100) عينة أي بنسبة (8%) من عدد العينات: (6 منها كانت من مياه البلدية، وواحدة من المياه المشتراة، وواحدة من مياه الآبار).

4. من الدراسات التي تناولت هذا الموضوع وتوافقت مع هذه النتائج منها: دراسة Abu Mayla et.al 2009 وجد أن متوسط تركيز (TDS) في عينات المياه المحلاة في محافظات غزة أن جميعها كانت قيمة (TDS) لها أقل من (200) ملجم/لتر وأن (90.1%) من هذه العينات كان تركيز (TDS) فيها أقل من (100) ملجم/لتر، وكذلك Aish 2010 في دراسته للمياه من (20) محطة تحلية وجد أن تركيز (TDS) في جميع عينات المياه المحلاة المنتجة تتراوح ما بين (20– 200) ملجم/لتر، أيضا دراسة Hilles et.al 2011 وجد أن تركيز (TDS) في عينات المياه المحلاة في محافظات غزة أقل من معايير WHO وذكر أن هناك فجوة بين تركيزات (TDS) في المياه المستخدمة للتحلية والمياه المحلاة المنتجة نتيجة كفاءة المحطات في عملية إزالة الأملاح من المياه، وكذلك تشير دراسة شرير 2015 إلى أن متوسط تركيز (TDS) في منطقة جباليا (73.63) ملجم/ لتر، وفي بيت لاهيا (34.91) ملجم/ لتر، أما في بيت حانون (54.86) ملجم/ لتر، وبشكل عام فإن متوسط تركيز (TDS) في المياه المحلاة بمحافظة الشمال منخفضة. وأيضاً دراسة الموسوي وآخرون 2009 حيث تشير نتائج الدراسة إلى أن قيم الأملاح الذائبة ولكل المحطات أقل بكثير من الحد المسموح به عراقياً وهو (1500) ملجم/لتر، ومرتفعة عن الحد المسموح به حسب WHO وهو (500) ملجم/لتر، حيث كانت قيم المحطات متقاربة فيما بينها، إذ تراوحت بين (611) ملجم/لتر في محطة السدة لشهر مايس، و(1167) ملجم/لتر في محطة الكفل لشهر تشرين الثاني.

5. إن متوسط نسبة الأجسام الصلبة (TDS) في مياه آبار الشرب في المحافظة وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم فحصها من قبل بلدية خان يونس ووزارة الصحة الفلسطينية وسلطة المياه الفلسطينية خلال عامي 2014، 2015م كانت لا تتطابق مع المواصفات العالمية والفلسطينية، كما يعتبر مؤشر (TDS) عالي جداً، ذلك بسبب الضخ الجائر، وتداخل مياه البحر على المياه الجوفية، والتربة وما تحتويه من صخور غنية بأنواع متعددة من الأملاح التي تذوب وتصل للمياه الجوفية أو مخلفات المنازل والمياه العادمة وكذلك المبيدات الحشرية.

باستثناء 6 آبار كانت نسبة TDS لها تتطابق مع المعايير العالمية والفلسطينية، حيث بلغ المتوسط الحسابي لهذه الآبار خلال عامي 2014م و2015م حوالي (679 – 637)ملجم/لتر

على التوالي، وهذه الآبار هي (الوكالة 3، والسطر1، والسطر2، والمواصي، والوكال الشمالي، والوكالة الجنوبي) وهذا يدل على قلة الضخ لقلة السكان وأيضاً حداثة الآبار وارتفاع المنسوب.

ت- نتائج تحليل النترات (No_3):

يتعرض الإنسان للنترات والنتريت من خلال الخضروات، واللحوم التي تستخدم النيتريت كمادة حافظة، ومياه الشرب والتي تقدم مساهمة كبيرة من النترات.[1] ويصل لجسم الإنسان كمية من النترات عن طريق مياه الشرب، والهواء الذي يوجد به أكاسيد النيتروجين فتذوب داخل أنسجة الرئة مكونة نترات قابلة للإمتصاص.

تشير نتائج الدراسة إلى:

1. تعتبر مياه البلدية أكثر أنواع المياه بها نسبة نترات (No_3) حيث بلغت نسبة النترات بها ما بين (12- 340) ملجم/لتر، بمتوسط عام (139) ملجم/لتر، وهذا لا يتطابق مع معيار WHO، والمعيار الفلسطيني للنترات، وهي بذلك تعتبر أسوأ مياه عينة الدراسة من حيث نسبة النترات(No_3).

2. تعتبر المياه التي يتم شراؤها أقل أنواع المياه بها نسبة نترات (No_3) حيث بلغت نسبة النترات بها ما بين (1-106) ملجم/لتر بمتوسط عام (26) ملجم/لتر، وهذا يتطابق مع معيار WHO، والمعيار الفلسطيني لنسبة النترات، وهي بذلك تعتبر أفضل مياه عينة الدراسة من حيث نسبة النترات (No_3)، وذلك يعود لعملية التحلية وفلترة المياه عن طريق محطات التحلية.

3. مياه عينة الدراسة ككل بلغت نسبة النترات بها ما بين (1- 340) ملجم/لتر بمتوسط عام (42) ملجم/لتر، وهي بذلك تتطابق مع معيار WHO، والمعيار الفلسطيني لنسبة النترات، وأن (15) عينة فقط كانت غير مطابقة لمعيار النترات (No_3) الفلسطيني من أصل (100) عينة أي بنسبة (15%) من عدد العينات: ((7) منها كانت من مياه البلدية و(4) من المياه التي يتم شراؤها، و(3) من مياه الفلتر وواحدة من مياه الآبار).

4. وقد توافقت العديد من الدراسات مع هذه النتائج ففي دراسة Aish 2010 من دراسته للمياه المحلاة من محطات تحلية المياه في محافظات غزة وجد أن مستوى النترات في جميع العينات

(1) منظمة الصحة العالمية، 2011م

أقل من معايير WHO، وأيضاً دراسةAbu Mayla et.al 2010 حيث وجد أن جميع عينات المياه المحلاة في محافظات غزة مستوى (No_3) فيها أقل من (10) ملجم/لتر، وكذلك دراسة EL-Ramlawi 2013 فقد وجد أن متوسط تركيز (No_3) في المياه المحلاة في محافظة الشمال (12.5) ملجم/لتر، وفي دراسة شرير 2015 فقد وجد إنخفاض معدل النترات في المياه المحلاة عن (30) ملجم/لتر في محافظة الشمال. وكذلك دراسة الموسوي وآخرون 2009 حيث أظهرت قيم النترات إنخفاضاً واضحاً عن الحد المسموح به (10) ملجم/لتر حسب المواصفة العراقية، و(45) ملجم/لتر حسب المواصفة العالمية لجيمع المحطات ولكافة أشهر السنة، إذ كانت القيم متقاربة فيما بينها وتراوحت بين (0.63) ملجم/لتر في محطة الهاشمية لشهر آب، و(2.64) ملجم/لتر في محطة المسيب لشهر مايس.

5. إن متوسط نسبة النترات (No3) في مياه آبار الشرب في المحافظة وفقاً لنتائج التحليل الكيميائي التي تم فحصها من قبل بلدية خان يونس ووزارة الصحة الفلسطينية وسلطة المياه الفلسطينية خلال عامي 2014، 2015م كانت لا تتطابق مع معيار WHO، والمعيار الفلسطيني، ويرجع السبب في ذلك يعود إلى استخدام الأسمدة الزراعية والمبيدات الحشرية، ووصول المياه العادمة للمياه الجوفية عن طريق الحفر الامتصاصية، وارتفاع النترات في مياه الآبار يعتبر مؤشر على تلوث عضوي وهذا يدل على الخطورة لما له من تأثير سلبي على صحة الإنسان. باستثناء بئر الوكالة 3 والذي بلغت نسبة NO_3 فيه خلال عامي 2014م و2015م حوالي (67 – 68)ملجم/لتر على التوالي، وكذلك بئر التحلية حيث بلغت نسبة النترات فيه عامي 2014م و2015م حوالي (58 – 57)ملجم/لتر على التوالي وذلك بسبب حداثة البئر ولبعد البئر عن المناطق السكنية ووجوده في المناطق الرملية.

ث- نتائج تحليل الكلوريد (CL):

يحتاج جسم الإنسان العادي يومياً من أيون الكلوريد حوالي 6 جرام ما يعادل 15 جرام من ملح الطعام وذلك لتأدية الجسم وظائفه الحيوية. وزيادة تركيز الكلوريد عن 250 ملجم/لتر في الماء يؤدي إلى تغير طعم الماء[1] وعند استخدام ثنائي أكسيد الكلور في كلورة الماء (كجزء من

(1) منظمة الصحة العالمية، 2011

التنقية والمعالجة) يتكون أيون الكلوريت كناتج ثانوى، وهذا الأيون قد يسبب مرض زرقة الأطفال.[1]

وتشير نتائج الداراسة إلى:

1. إن متوسط نسبة الكلوريد (CL) لجميع مصادر المياه وللعينة ككل كان متطابق مع معيار WHO والمعيار الفلسطيني لنسبة الكلوريد.

2. إن مياه البلدية كانت أكبر أنواع مياه عينة الدراسة من حيث عنصر الكلوريد، والمياه التي يتم شراؤها أقل أنواع مياه عينة الدراسة من حيث الكلوريد.

3. إن (6) عينات فقط كانت غير مطابقة لمعيار الكلوريد (CL) العالمي والفلسطيني من أصل (100) عينة أي بنسبة (6%) من عدد العينات جميعها كانت من مياه البلدية.

4. تشير نتائج الدراسة إلى إنخفاض متوسط تركيز الكلوريد في منطقة الدراسة عن الحد المسموح به، ومن الدراسات التي تناولت هذا الموضوع وتشابهت مع هذه النتائج دراسة AL– khatib et.al 2009 فقد أوضح عند مقارنته تركيز الكلوريد في المياه الجوفية والمياه بعد التحلية ل(159) عينة في محافظات غزة وجد أن تركيز الكلوريد في المياه المحلاة يتوافق مع معايير WHO بنسبة (100%)، وكذلك دراسة Aish 2010 حيث وجد أن تركيز الكلوريد في المياه المحلاة في محافظات غزة أقل من (50) ملجم/لتر، وهذه الدراسة تتفق مع نتيجة المياه التي يتم شراؤها، حيث كان متوسط تركيز الكلوريد فيها (39) ملجم/لتر، أيضاً دراسة Hilles et.al 2011 فقد توصل إلى أن تركيز الكلوريد في المياه المحلاة لا يتجاوز معايير WHO، وكذلك دراسة شرير 2015 حيث أشارت نتائج الدراسة إلى إنخفاض متوسط الكلوريد في منطقة الدراسة عن (30) ملجم/لتر، حيث بلغ متوسط تركيز الكلوريد في منطقة جباليا (20.35) ملجم/لتر، وفي بيت لاهيا (10.13) ملجم/لتر، أما في بيت حانون فقد بلغت (15.56) ملجم/لتر. أيضاً دراسة الموسوي وآخرون 2009 حيث يتضح من الدراسة أن قيم الكلوريد تراوحت بين (145.9) ملجم/لتر في المسيب لشهر تشرين الثاني، و(210.9) ملجم/لتر في

(1) الدرديري، الماء (ص224)

الكفل لشهر كانون الثاني، وجميع قيم المحطات أقل من الحد المسموح به حسب مواصفات WHO وأقل من المواصفة العراقية.

5. إن متوسط نسبة الكلوريد (CL) في مياه آبار الشرب ل(17 بئر) في المحافظة وفقاً لنتائج التحليل الكيميائي التي تم فحصها من قبل بلدية خان يونس ووزارة الصحة الفلسطينية وسلطة المياه خلال عامي 2014، 2015م كانت لا تتطابق مع معيار WHO والمعيار الفلسطيني، ويعود السبب في ذلك إلى الضخ الجائر، وتداخل مياه البحر على المياه الجوفية وذلك بسبب الاستهلاك الكبير الناجم عن ارتفاع عدد السكان في المحافظة، باستثناء بئر الوكالة 3 حيث كانت نسبة CL فيه خلال عامي 2014م و2015م أقل من المواصفات العالمية والتي بلغت (79 – 89)ملجم/لتر على التوالي، ويرجع ذلك لقلة الضخ من البئر، أيضاً (بئر الوكالة الشمالي والمواصي والسطر 1 والسطر2) كانت نسبة CL فيهم أقل من المعيار الفسطيني والعالمي.

ج- نتائج تحليل العسر الكلي (T. H):

يساعد الماء العسر في نمو وتكلس الأسنان والعظام، ويشتبه أن الماء اليسر له علاقة بأمراض القلب والشرايين.[1]

1. إن متوسط العسر الكلي (T.H) لجميع مصادر المياه وللعينة ككل كان متطابقاً مع معيار WHO، والمعيار الفلسطيني لنسبة العسر الكلي.

2. إن مياه البلدية كانت أكبر أنواع مياه عينة الدراسة من حيث عنصر العسر الكلي، والمياه التي يتم شراؤها أقل أنواع مياه عينة الدراسة من حيث العسر الكلي، وأن (3) عينات فقط كانت غير مطابقة لمعيار العسر الكلي العالمي والفلسطيني من أصل (100) عينة أي بنسبة (3%) من عدد العينات جميعها كانت من مياه البلدية.

3. ويتفق مع هذه النتيجة بعض الدراسات منها Abu Mayla et. Al 2009 حيث توصل في دراسته لجودة مياه الشرب أن (95.5%) من عينات المياه المحلاة المنتجة من محطات التحلية

(1) الدرديري، الماء (ص225)

في محافظات غزة تركيز (T.H) فيها يتراوح من (0- 80) ملجم/لتر، وأن (4.5%) تركيز (T.H) فيها أقل من (120) ملجم/لتر.

وأيضاً دراسة Aish 2010 حيث وجد أن أعلى تركيز ل (T.H) في المياه المحلاة في محافظات غزة بلغ (76.9) ملجم/لتر وأن أدني تركيز بلغ (16.4) ملجم/لتر بمتوسط (35.7) ملجم/لتر، وكذلك دراسة شرير (86،2015) حيث تشير نتائج الدراسة إلى أن متوسط تركيز العسر الكلي في محافظة الشمال (29.1) ملجم/لتر، وهي ضمن المعايير المسموح بها من قبل WHO، وتعتبر المياه المحلاة في محافظة الشمال مياه يسرة. وأيضاً دراسة الموسوي وآخرون 2009 حيث كانت قيم العسرة الكلية لكل المحطات أقل من الحد المسموح به عراقياً وعالمياً (500) ملجم/ لتر، حيث سجلت أوطأ قيمة في محطة الهاشمية لشهر مايس (355) ملجم/لتر، وأعلى قيمة لنفس المحطة (483.9) ملجم/لتر في شهر آب، ويعزي سبب انخفاض وارتفاع العسرة إلى إرتفاع كمية الأملاح في أحواض الترسيب وعدم وجود صيانة مبرمجة أو تنظيف لخزانات المياه بين الحين والآخر.

4. إن متوسط العسر الكلي (T.H) في مياه آبار الشرب في المحافظة التابعة لبلدية خان يونس ووكالة الغوث، وفقاً لنتائج التحليل الكيميائي التي تم فحصها من قبل بلدية خان يونس ووزارة الصحة الفلسطينية وسلطة المياه الفلسطينية خلال عامي 2014، 2015م كانت متطابقة مع المواصفات الفلسطينية. ولكنها ترتفع عن المواصفات القياسية لمنظمة الصحة العالمية، وهذا يدل على أن المياه في محافظة خان يونس فيما يتعلق بالعسر الكلي ذات جودة عالية تتطابق والمواصفات القياسية الفلسطينية، مما يدل على تغير الآبار القديمة وحفر آبار جديدة.

ح- نتائج تحليل الكالسيوم (Ca):

وجود الكالسيوم في الماء ليس له أضرار على صحة الإنسان، وعلى الكائنات الحية الأخرى، بل هو يساعد في بناء الأسنان ويحافظ على صحتها.[1] فالإنسان البالغ يحتاج في اليوم الواحد حوالى 1000 ملجم من الكالسيوم وقد يحصل الإنسان على الكالسيوم من عدة مصادر أهمها مياه الشرب ومن الطعام مثل الألبان ومشتقاتها وغيرها من أنواع الطعام الغنية بالكالسيوم.

(1) درادكة، هيدرولوجية المياه الجوفية (ص402)

وتشير نتائج الدراسة إلى:

1. إن متوسط نسبة الكالسيوم (Ca) لجميع مصادر المياه وللعينة ككل كان غير متطابق مع معيار WHO والمعيار الفلسطيني للكالسيوم (Ca).

2. إن مياه البلدية كانت أكبر أنواع مياه عينة الدراسة من حيث عنصر الكالسيوم، والمياه التي يتم شراؤها أقل أنواع مياه عينة الدراسة، وأن (97) عينة كانت غير مطابقة لمعيار الكالسيوم العالمي والفلسطيني من أصل (100) عينة أي بنسبة (97%) من عدد العينات: (8 منها كانت من مياه البلدية، و73 من المياه التي يتم شراؤها، و13 من مياه الفلتر، و3 من مياه الآبار).

3. هناك بعض الدراسات التي تشابهت مع هذه النتائج منها دراسة Abu Mayla et. Al 2009 حيث وجد أن تركيز الكالسيوم في عينات المياه المحلاة في محافظات غزة أقل من (25) ملجم/لتر وأن (72%) من العينات تركيز (Ca) فيها منخفض جداً أقل من (6) ملجم/لتر، وتوصل Hilles et. Al 2011 في دراسته للمياه المحلاة في محافظات غزة أن هناك إزالة بشكل كبير للكالسيوم حيث أن جميع العينات كانت أقل من معايير WHO، واتفق EL-Ramlawi 2011 مع هذه النتائج فقد توصل إلى أن متوسط تركيز الكالسيوم في المياه المحلاة في محافظات غزة أقل من المعايير الفلسطينية، فقد بلغ متوسط تركيز (Ca) في محافظة الشمال (7.9) ملجم/لتر. وكذلك دراسة شرير 2015 حيث أشارت نتائج الدراسة إلى إنخفاض عنصر الكالسيوم بشكل كبير جدا في المياه المحلاة في منطقة الدراسة فقد بلغ تركيز Ca في منطقة جباليا (4.22) ملجم/لتر، وفي بيت لاهيا (2.23) ملجم/لتر، وفي بيت حانون (3.03) ملجم/لتر، هذه الأرقام مقارنة بمعايير WHO والمعايير الفلسطينية هي منخفضة جداً، حيث تم إزالة عنصر الكالسيوم بشكل كبير جداً من المياه أثناء عملية التحلية في المحطات. أيضا دراسة الموسوي وآخرون 2009 حيث أظهرت النتائج تراوح قيم الكالسيوم في مياه الشرب ولجميع المحطات بين (90.5) ملجم/لتر في الحلة الجديد لشهر نيسان، و(131.1) ملجم/لتر في محطة المسيب لشهر تشرين الثاني، حيث كانت جميع القيم أقل بكثير من الحد المسموح به

عراقياً، في حين كانت القيم تنخفض وترتفع بين الحين والآخر عن الحد المسموح به WHO ويعزى ذلك إلى نظافة أحواض الترسيب وخزانات المياه والاستهلاك المحلي للمياه.

4. إن متوسط نسبة الكالسيوم في مياه آبار الشرب في محافظة خان يونس التابعة للبلدية ووكالة الغوث، وفقا لنتائج التحليل الكيميائي التي تم فحصها من قبل بلدية خان يونس ووزارة الصحة الفلسطينية وسلطة المياه الفلسطينية خلال عامي 2014، 2015م كانت متطابقة مع المعايير العالمية والفلسطينية. وهذا يدل على أن المياه في محافظة خان يونس فيما يتعلق بالكالسيوم ذات جودة عالية تتطابق والمواصفات العالمية والفلسطينية. باستثناء بئر التحدي حيث كانت نسبة الكالسيوم فيه أعلى من المعيار العالمي والفلسطيني حيث بلغت خلال عامي 2014م و2015م حوالي (253 – 239)ملجم/لتر على التولي.

خ- نتائج تحليل الماغنيسيوم (Magnesium):

يعتبر المغنيسيوم من المكونات الرئيسة للخلايا والعظام والأسنان، ويحتاج الإنسان البالغ إلى حوالي 200 ملجم مغنيسيوم يومياً.[1]

وتشير نتائج الدراسة إلى:

1. إن متوسط نسبة الماغنيسيوم (Mg) لجميع مصادر المياه وللعينة ككل كان متطابقاً مع معيار WHO، والمعيار الفلسطيني لنسبة الماغنيسيوم (Mg).

2. إن مياه البلدية كانت أكبر أنواع مياه عينة الدراسة من حيث عنصر الماغنيسيوم، والمياه التى يتم شراؤها أقل أنواع مياه عينة الدراسة من حيث الماغنيسيوم.

3. لا يوجد أية عينة من عينات الدراسة كانت غير مطابقة مع معيار WHO، والمعيار الفلسطيني لنسبة الماغنيسيوم. وهذه النتيجة تتفق مع دراسة Abu Mayla et. Al 2009 فقد وجد أن تركيز (Mg) في عينات المياه المحلاة في محافظات غزة منخفض جداً، وأن (95.5%) من العينات تركيز (Mg) أقل من (10) ملجم/لتر.

4. إن مياه الآبار الخاصة نسبة تركيز الماغنيسيوم فيها منخفضة حيث بلغ متوسط التركيز (18) ملجم/لتر، وهذه النتيجة تتفق مع دراسة Aish 2010 في دراسته للمياه المحلاة في

(1) شرير، خصائص مياه الشرب في محافظة شمال غزة (ص83)

محافظات غزة حيث وجد أن جميع عينات المياه المحلاة تحتوي على تركيزات منخفضة من (Mg) أقل من (25) ملجم/لتر، وأن (95%) من العينات محتوى (Mg) فيها أقل من (10) ملجم/لتر، وكذلك دراسة شرير 2015 حيت تشير نتائج تحليل (Mg) في الدراسة إلى إنخفاض هذا العنصر بشكل كبير في المياه المحلاة في منطقة الدراسة، فقد بلغ متوسط تركيز الماغنيسيوم في منطقة جباليا (4.43) ملجم/لتر، وفي بيت لاهيا (2.28) ملجم/لتر، وفي بيت حانون (3.44) ملجم/لتر. وكذلك دراسة الموسوي وآخرون 2009 حيث أظهرت النتائج وجود تقارب بين قيم المحطات جميعاً ما عدا الارتفاع الواضح في محطة الهاشمية لشهر آذار ومحطة الكفل لشهر كانون الثاني وهذا يعود إلى إنخفاض التصريف، كما بلغت قيمة (Mg) في محطة السدة لشهر كانون الثاني (20.2) ملجم/لتر، وفي محطة الهاشمية لشهر نيسان بلغت (103.2) ملجم/لتر.

5. إن متوسط الماغنيسيوم (Mg) في مياه آبار الشرب في محافظة خان يونس التابعة للبلدية ووكالة الغوث، وفقاً لنتائج التحليل الكيميائي التي تم فحصها من قبل البلدية ووزارة الصحة الفلسطينية وسلطة المياه الفلسطينية خلال عامي 2014، 2015م حيث بلغت (71.31 – 75.40) ملجم/لتر على التوالي، كانت متطابقة مع المعايير الفلسطينية. ولكنها كانت مرتفعة قليلاً عن معايير منظمة الصحة العالمية، وهذا يدل على أن المياه في محافظة خان يونس فيما يتعلق بالماغنيسيوم ذات جودة عالية تتطابق والمواصفات القياسية الفلسطينية.

د- نتائج تحليل البوتاسيوم (K):

البوتاسيوم عنصر ضروري جدا لجسم الإنسان لأنه يعمل على تعديل الأحماض الضارة بالجسم، أما بالنسبة لتركيزه في المياه الجوفية فيكون أقل من عنصر الصوديوم لأنه قليل الذوبان في المياه.

وتشير نتائج الدراسة إلى:

1. إن متوسط نسبة البوتاسيوم (K) لجميع مصادر المياه وللعينة ككل كان متطابقاً مع معيار WHO، والمعيار الفلسطيني لنسبة البوتاسيوم (K).

2. إن متوسط نسبة البوتاسيوم لمياه الشرب المنزلية (الشراء- الفلتر المنزلي) بلغت على التوالي (0.5 – 1.1) ملجم/لتر، وهي نسبة منخفضة عن المعيار العالمي والفلسطيني ويعود سبب ذلك إلى إزالة عنصر البوتاسيوم من المياه المحلاة التي يتم شراؤها من محطات التحلية والفلتر المنزلي.

3. من الدراسات التي تناولت عنصر البوتاسيوم في المياه المحلاة في محافظات غزة، دراسة AL-Khatib et. Al 2009 فقد وجد أنه في (122) عينة من المياه المحلاة في محافظات غزة أن جميع العينات توافقت مع المعايير الفلسطينية بتركيزات (K) أقل من (10) ملجم/لتر، وأيضا دراسة Aish 2010 في تقييمه ل (20) محطة تحلية مياه في محافظات غزة أن أعلى تركيز ل (K) كان (1.6) ملجم/لتر، وأن أدنى تركيز كان (0.1) ملجم/لتر بمتوسط تركيز كان (0.1) ملجم/لتر بمتوسط تركيز (0.5) ملجم/لتر، وكذلك دراسة EL-Ramlawi 2011 لمياه الشرب في محافظات غزة وجد أن متوسط تركيز (K) في المياه المحلاة في محافظة الشمال كان (0.5) ملجم/لتر. وكذلك دراسة شرير 2015 حيث أشارت نتائج الدراسة إلى إزالة عنصر البوتاسيوم بشكل كبير من مياه الشرب المحلاة في منطقة الدراسة، حيث إن متوسط تركيز (K) في محافظة الشمال بشكل عام أقل من (1) ملجم/لتر. وكذلك دراسة الموسوي وآخرون 2009 حيت اتضح أن قيم البوتاسيوم لم تتجاوز الحد المسموح به لكلا المواصفتين العراقية (10) ملجم/لتر، والعالمية (12) ملجم/لتر، إذ تراوحت القيم بين (3.1) في محطة السدة لشهر نيسان و(6.8) ملجم/لتر في محطة الحلة الجديد لشهر آب.

4. إن متوسط البوتاسيوم (K) في مياه آبار الشرب في محافظة خان يونس التابعة للبلدية ووكالة الغوث وفقاً لنتائج التحليل الكيميائي التي تم فحصها من قبل البلدية ووزارة الصحة الفلسطينية وسلطة المياه الفلسطينية خلال عامي 2014، 2015م كانت متطابقة مع مواصفات معيار WHO والمعيار الفلسطيني، حيث بلغ متوسط القيمة الحسابية لعامي 2014م و2015م على التوالي (4.45 – 4.85) ملجم/لتر، وهذا يدل على أن المياه ذات جودة عالية تتطابق والمواصفات القياسية العالمية والفلسطينية.

ذ- نتائج تحليل الصوديوم (Na):

يحتل الصوديوم سادس مرتبة بين المعادن، وهو مصدر مهم لصحة الإنسان، ويحصل الإنسان على الصوديوم من عدة مصادر منها مياه الشرب وأنواع مختلفة من الطعام.

وتشير نتائج الداراسة إلى:

1. إن متوسط الصوديوم (Na) لجميع مصادر المياه وللعينة ككل كان متطابقاً مع معيار WHO، والمعيار الفلسطيني لنسبة الصوديوم، بإستثناء مياه البلدية كان متوسط الصوديوم بها أكبر من المعيار العالمي والفلسطيني لنسبة الصوديوم حيث بلغ متوسط نسبة الصوديوم (400) ملجم/لتر، وهي بالتالي لا تتطابق مع المعيار الفلسطيني والعالمي.
2. إن (8) عينات كانت غير مطابقة لمعيار WHO والمعيار الفلسطيني لنسبة الصوديوم من أصل (100) عينة أي بنسبة (8%) من عدد العينات: (6 منها كانت من مياه البلدية، وواحدة من مياه الفلتر، وواحدة من مياه الآبار).
3. توصلت الدراسات التي تناولت تركيز (Na) في المياه المحلاة إلى نتائج مشابهة ففي دراسة Abu Mayla et. Al 2009 وجد أن متوسط تركيز (Na) لجميع عينات المياه المحلاة في محافظات غزة أقل من (30) ملجم/لتر، وأيضا AL-Khatib et. Al 2009 من تحلية (122) عينة من المياه المحلاة في محافظات غزة توصل إلى أن جميع العينات تتوافق مع معايير WHO بالنسبة لتركيز عنصر (Na).

وكذلك دراسة شرير 2015 حيث تشير نتائج الدراسة إلى أن متوسط تركيز الصوديوم في محافظة الشمال كان أقل من (15) ملجم/لتر، حيث بلغ متوسط تركيز الصوديوم في منطقة جباليا (14.24) ملجم/لتر، وهي النسبة الأكبر على مستوى محافظة الشمال، وفي ببيت حانون كان متوسط تركيز الصوديوم (10.5) ملجم/لتر، وفي بيت لاهيا كان متوسط تركيز الصوديوم (5.69) ملجم/لتر وهي النسبة الأدنى على مستوى مناطق محافظة الشمال. وكذلك دراسة الموسوي وآخرون 2009 حيث سجلت قيم الصوديوم لجميع المحطات انخفاض عن الحد المسموح به عالمياً وعراقياً (200) ملجم/لتر، حيث كانت القيم تتذبذب فيما بينها إذ تراوحت

القيم بين (95.5) في محطة المسيب لشهر آذار، و(181.3) ملجم/لتر في محطة السدة لشهر تموز، وأقربها للمواصفتين في أغلب أشهر السنة هي محطة الحلة الجديد.

4. إن متوسط الصوديوم (Na) في مياه آبار الشرب في محافظة خان يونس التابعة للبلدية ووكالة الغوث وفقاً لنتائج التحليل الكيميائي التي تم فحصها من قبل البلدية ووزارة الصحة الفلسطينية وسلطة المياه الفلسطينية خلال عامي 2014، 2015م كانت غير متطابقة مع المعايير العالمية والفلسطينية. حيث يتضح ارتفاع الصوديوم في مياه الآبار عام 2015م عن العام السابق، فقد بلغت قيمة المتوسط الحسابي للصوديوم (407.08) ملجم/لتر، مما قد يصيب الإنسان بارتفاع ضغط الدم عند ذوي الإستعداد الوراثي واضطرابات عصبية. ويعود سبب ارتفاع عنصر الصوديوم إلى التربة الطينية والمياه العادمة التي تصل للمياه الجوفية.
باستثناء 6 آبار كانت أقل من المعايير العالمية والفلسطينية وهى (بئر الوكالة 3، والسطر1، والسطر2، والمواصي، والوكالة الجنوبي، والوكالة الشمالي) وذلك لحداثة هذه الآبار وقلة الضخ منها.

الفصل السابع

النتائج والتوصيات

نتائج الدراسة:

أولاً: الخصائص الميكروبيولوجية لمياه الشرب المنزلية:

1. التلوث الميكروبيولوجي في مياه الشرب المحلاة التي يتم شراؤها عملية تراكمية تبدأ من محطات التحلية مرورا بسيارات توزيع المياه المحلاة (سيارات ، عربة يجرها حصان، تكتك)، وانتهاءا بتخزين المياه في المنازل (خزانات مياه مختلفة الأحجام، جالونات صغيرة).

2. تلوث مياه الشرب المحلاة في الخزانات المنزلية في محافظة خان يونس ببكتيريا الكوليفورم الكلي والغائظي تجاوز معايير WHO والمعايير الفلسطينية بشكل كبير.

3. نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الكلي (TC) كانت أعلى من نسبة التلوث ببكتيريا الكوليفورم الغائظي (FC) في جميع مناطق المحافظة ولكن بنسب متفاوته، فقد بلغت نسبة التلوث ببكتيريا TC في محافظة خان يونس (59%)، في حين بلغت نسبة التلوث ببكتيريا FC (51%).

4. يوجد تباين في نسبة التلوث الميكروبيولوجي على مستوى مناطق المحافظة، حيث وجد أن أعلى نسبة تلوث كانت في منطقة خزاعة، حيث بلغت نسبة التلوث ببكتيريا TC (100%)، وFC (75%)، تليها منطقة عبسان الكبيرة والقرارة حيث بلغت نسبة التلوث ببكتيريا TC و FC (89%)، ويرجع الباحث هذا التلوث الى تدمير الإحتلال الإسرائيلي للبنية التحتية في العدوان الإسرائيلي على محافظات غزة عام 2014م، وكذلك درجة الوعى لدى السكان في الإجراءات المتبعة في تخزين مياه الشرب المنزلية، واستخدام السكان الحفر الامتصاصية.

5. تعتبر منطقة الفخاري هي المنطقة الوحيدة الخالية من التلوث الميكروبيولوجي ويعزى الباحث سبب ذلك إلى حداثة المنطقة واستخدام شبكات الصرف الصحي ومتابعة السكان نظافة الخزانات بشكل دائم وكذلك ارتفاع المستوى المعيشي والتعليمي لدى السكان.

6. الإجراءات المتبعة والأدوات المستخدمة في عملية حفظ مياه الشرب المنزلية وفي تنظيف خزانات مياه الشرب المنزلية في المنازل لها دور رئيسي وكبير في تلوث المياه ميكروبيولوجيا ويمكن اجمالها في عدة نقاط هي :

- مكان خزان مياه الشرب المنزلية، فإذا كان مكان الخزان معرض للشمس فالحرارة لها دور في نمو البكتيريا وتلوث المياه.
- مدة بقاء مياه الشرب في الخزان.

• المواد والمنظفات التجارية المستخدمة في تنظيف الخزانات، فبقايا هذه المنظفات في مياه الشرب المنزلية تعمل على التلوث الميكروبيولوجي، كذلك تنظيف الخزان بالمياه المتبقية في الخزان كانت مساهمة في التلوث عند بعض السكان.

ثانياً: الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه الجوفية ومياه الشرب المنزلية:

الخصائص الكيميائية لمياه آبار محافظة خان يونس:

1. منسوب المياه الجوفية في تذبذب من سنة لأخرى ويتأثر ذلك بكمية الضخ الكبيرة من آبار المحافظة، وكذلك معدل الأمطار من سنة لأخرى.

2. تعاني معظم آبار المياه الجوفية في محافظة خان يونس التابعة لبلدية خان يونس من التلوث بعنصر مجموع المواد الصلبة TDS، والنترات No_3، والبوتاسيوم K، والصوديوم Na ويرجع ذلك لعدة أسباب منها:

أ- وقوع بعض الآبار في مناطق سكنية مكتظة بالسكان، مما ينتج عنه تسرب للمياه العادمة عن طريق الحفر الامتصاصية إلى المياه الجوفية.

ب- الأسمدة الزراعية بمختلف أنواعها.

ت- نوع التربة ونوع الصخور في الطبقات الحاملة للمياه.

3. السبب الرئيسي لارتفاع الملوحة في بعض الآبار هو الاستنزاف الكبير للمياه الجوفية، مما جعلها غير صالحة للشرب.

4. متوسط تركيز العناصر (العسر الكلي TH، الماغنيسيوم Mg) في المياه الجوفية في محافظة خان يونس تتوافق بنسبة (90%) تقريباً مع المعيار الفلسطيني، ولكنها كانت مرتفعة بقليل عن معيار WHO.

5. متوسط تركيز عنصر الكالسيوم Ca في مياه الآبار كانت تتوافق بنسبة (98%) تقريباً مع معيار WHO، والمعيار الفلسطيني.

6. مياه بئر الوكالة 3، وبئر الوكالة الشمالي، وبئر الوكالة الجنوبي تتطابق مع المواصفات القياسية الفلسطينية ومنظمة الصحة العالمية (WHO) في كافة العناصر الفيزيائية والكيميائية، ويعود ذلك لحداثة هذه الآبار، وقلة كمية الضخ، وموقع الآبار.

الخصائص الكيميائية لمياه الشرب المنزلية (المحلاة):

1. تم قبول متوسط تركيز العناصر الكيميائية والفيزيائية في مياه الشرب المنزلية وتطابقها مع معايير منظمة الصحة العالمية والمعايير الفلسطينية، ما عدا عنصر الكالسيوم فهو لا يتطابق مع المواصفات العالمية والفلسطينية.

2. تعاني مياه الشرب المنزلية في محافظة خان يونس من نقص شديد في عنصر الكالسيوم حيث كانت (97%) من عينات الدراسة عنصر الكالسيوم بها لا يتطابق مع المعيار العالمي والفلسطيني للجودة الكيميائية، يليه عنصر البوتاسيوم بنسبة (18%)، ويليه عنصر النترات بنسبة (15%)، وذلك بسبب إزالة هذه العناصر بشكل كبير من المياه أثناء عملية التحلية في المحطات من خلال تنقية المياه بالفلاتر.

3. جميع عينات الدراسة من مياه الشرب المنزلية غنية بعنصر الماغنيسيوم والقليل منها بنسبة (3% – 6%) على التوالي غير غني بعنصر العسر الكلي والكلوريد.

4. زيادة نسبة الملوحة في بعض مياه الآبار ومحطات التحلية وذلك بسبب استنزاف مياه هذه الآبار، وزيادة كميات الضخ منها، ويترتب عليه وقف الضخ من هذه الآبار أو المحطات لتجدد المياه فيها، أو إغلاق هذه الآبار مؤقتا، في حين أن المياه الجوفية المستخدمة للتحلية في بعض المناطق أو في بعض محطات التحلية حديثة الإنشاء جيدة ولا تحتاج لعملية التحلية، مثل مياه بئر الوكالة 3 والوكالة الجنوبي والشمالي مياهها صالحة للشرب باستثناء عنصر النترات يحتاج إلى تخفيفه للحد المسوح به عالمياً وفلسطينياً.

5. إذا كان عنصر النترات مرتفع والكلوريد مناسب فإن المياه لا تصلح للاستخدام الأدمي، أي إذا كان عنصر واحد مرتفع فهذا يدل على عدم صلاحية المياه للاستخدام الأدمي.

توصيات الدراسة

أولاً: توصيات خاصة بالمسؤولين

1. القيام بمراقبة جميع مشاريع محطات التحلية القائمة سواء الخاصة والمرخصة وغير المرخصة وإجراء فحوصات دورية للتأكد من تطابقها مع مواصفات منظمة الصحة العالمية والمعيار الفلسطيني للمياه.
2. الحد من إنشاء محطات تحلية خاصة لما لها أثر سلبي على مياه الخزان الجوفي.
3. إجراء حملات توعية عامة للمواطنين حول أهمية نظافة خزانات مياه الشرب.
4. ضرورة الإهتمام بمحطات التحلية وإجبارها على تحسين نوعية المياه وجودتها، وخاصة في العناصر المكونة لها والتي توجد بقلة في المياه المحلاة مثل عنصر الكالسيوم.
5. فحر آبار مياه جديدة خاصة بالبلدية تكون صالحة للشرب ومطابقة للمواصفات.
6. إقامة محطات تحلية للخزان الجوفي في المناطق الشرقية لمحافظة خان يونس وخاصة منطقة خزاعة.
7. ضرورة إهتمام المسؤولين بمياه الأمطار واستغلالها وتخزينها في باطن الأرض للإستفادة منها.
8. إبعاد محطات معالجة المياه العادمة عن المناطق الغنية بالمياه الجوفية والعذبة خاصة تلك المحطة المقامة في منطقة المواصي لما لها من أضرار واضحة على منطقة المواصي مثل خروج مياه المجاري مع المياه الجوفية وتأثيرها على الزراعة.
9. إنشاء آبار جديدة وإغلاق الآبار القديمة لأنها لم تعد تصلح للاستخدام الأدمي.
10. التوجه لتحلية مياه البحر عن طريق إنشاء محطات تحلية لتخفيف الضغط على سحب المياه الجوفية.

ثانياً: توصيات خاصة بالمواطنين

1. عدم شراء المياه من العربات التي يجرها حصان وذلك بسبب تلوث مياهها ميكروبولوجياً.
2. يوصي الباحث المواطنين بضرورة شراء المياه المحلاة من محطات المياه لأنها تعتبر مياه جيدة للشرب وكذلك مياه الشرب من الفلاتر المنزلية.

3. الإهتمام بتغيير الفلاتر الداخلية للفلاتر المنزلية بشكل دوري ومنتظم.

4. ضرورة الإهتمام بتنظيف خزانات المياه الخاصة بالشرب بشكل دوري.

5. الإهتمام بتنظيف الخزانات الخاصة بمياه الشرب بمادة الكلور من الداخل والخارج وبشكل دوري.

6. ضرورة الإهتمام بتعويض عنصر الكالسيوم المفقود في المياه من مصادر أخرى مثل التغذية الصحية.

7. الإهتمام بنظافة المكان الذي يوضع فيه صنبور المياه الخاص بالشرب ويُفضل إبعاده عن متناول الأطفال.

8. يمكن خلط مياه التحلية بمياه البلدية وذلك لتعويض مياه التحلية بالعناصر التي تم إزالتها بعد عملية التحلية.

مقترحات الدراسة:

يقترح الباحث إجراء دراسات ميدانية لفحص الأمور التالية:

1. إجراء دراسة مقارنة في خصائص مياه الشرب بين محافظات غزة.

2. إجراء دراسة مقارنة بين مصادر مياه الشرب على مستوى محافظات غزة.

3. إجراء دراسة في فحص خصائص مياه الشرب في كل منطقة على حدة لمناطق محافظات غزة.

4. إجراء دراسة حول العوامل المؤثرة على خصائص مياه الشرب في محافظات غزة.

5. إجراء دراسة مقارنة لأداة تخزين مياه الشرب بين محافظات غزة.

6. إجراء دراسة مقارنة بين محطات التحلية الخاصة المرخصة وغير المرخصة على مستوى محافظات غزة.

7. إعادة هذه الدراسة مرة أخرى على عينة أخرى للتأكد من النتائج وتعميمها.

المصادر والمراجع

المصادر والمراجع

- **القران الكريم**

أولا: المراجع العربية:

أحمد، عصام محمد والطاهر، محمد الدرديري (2001م) *الماء*، الطبعة الثانية، الخرطوم: الدار السودانية للكتب.

الأغا، ريم (2013م) *تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة خان يونس (دراسة في جغرافية البيئة)*، (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

أرناؤوط، محمد سيد (2002م) *التلوث البيئي وأثره على صحة الإنسان*، الطبعة الثانية، القاهرة.

بارود، نعيم (2002م) *المياه العادمة وأثرها على الخزان الجوفي في محافظة دير البلح*، مجلة الجامعة الاسلامية، 10 (1)، غزة، فلسطين.

بارود، نعيم(2009م) *إدارة النفايات الصلبة في محافظة شمال قطاع غزة دراسة في جغرافية البيئة*، *مجلة جامعة الاقصى (سلسلة العلوم الانسانية)*، 13(2)، 59-93.

الباز، عبد القادر (2011م) *المياه العادمة في خان يونس*، (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

البنا، مازن وابو شمالة، محمد (2013م) *آبار المياه الجوفية في قطاع غزة وكميات الضخ منها*، سلطة المياه الفلسطينية، الإدارة العامة لمصادر المياه والتخطيط.

أبو تايه، سليمان(2000م) *الكلور وتعقيم مياه الشرب*، (تقرير) شركة دجانى للاستشارات، رام الله، فلسطين.

الجاحر، محمد محمود (2000م) *دليل الفحوص الكيميائية والبيولوجية ونظم الجودة لمياه الشرب*، وزارة الصحة والإسكان، مصر.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني (2012م) *كتاب محافظات غزة الإحصائي السنوى 2011م*، رام الله، فلسطين.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني (2014م) *الفلسطينيون في نهاية عام 2014م*، رام الله، فلسطين.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني 2011م، التعداد الزراعي- 2010م، *النتائج النهائية – الأراضي الفلسطينية*، رام الله، فلسطين.

الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، وسلطة جودة البيئة (2014م) *البيئة والتنمية المستدامة في فلسطين*، رام الله، فلسطين.

أبو جياب، صهيب (2012م) *التطوير العمراني المستقبلي في محافظة خان يونس في ضوء المحافظة على الموارد البيئية باستخدام GIS و RS*، (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

حجاب، كمال (2004م) *المعايير العامة لجودة مياه الشرب*، *مجلة المهندسين*، ع577، 50 – 53.

حجاب، كمال (2004م) *معايير جودة مياه الشرب في المجتمعات الصغيرة*، *مجلة المهندسين*، ع574، 23– 20.

أبو حجلة، بكر (2004م) *دراسة وبائية حول أثر المياه على الصحة في محافظة طوباس*، (رسالة ماجستير) جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

الحداد، محمد (2007م) *أثر المناطق العمرانية على تناقص المياه الجوفية في محافظات غزة*، *مجلة العمران*، ع8، 51 –54.

الحفيظ، عماد (2012م) *أساسيات الكيمياء*، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

الخندقجي، منار (1994م) *تنقية مياه الشرب*، *مجلة رسالة المهندس الفلسطيني*، ع33، 31–32.

درادكة، خليفة (1988م) *هيدرولوجية المياه الجوفية*، عمان، الأردن.

أبو راس، مقداد (2012م) المياه العادمة وأثرها علي الخزان الجوفي في محافظة غزة "دراسة في جغرافية البيئة، (رسالة ماجستير غير منشور) الجامعة الاسلامية، غزة.

رزوقي، سراب، والسراوي، محمد (2008م) *دراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية والمايكروبية للمياه المنتجة محليا والمستوردة في مدينة بغداد*، *المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك*، 2 (3)، (2010م).

الزرقة، محمد عبد الناصر (2010م) *تلوث المياه في محافظتي الشمال والوسطى وتأثيراتها على صحة الإنسان*، (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

الزواوي، خالد (2004م) *الماء "الذهب الأزرق" في الوطن العربي*، مجموعة النيل العربية، القاهرة، مصر.

الزوكة، محمد (2000م) *الجغرافيا الزراعية*، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية.

الزوكة، محمد (2007م) *جغرافية المياه*، مصر، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية الإسكندرية.

سالة، نوال (2008م) *خصائص مياه الشرب بمنطقة أُم درمان ودور المجتمع في المحافظة عليها*، (رسالة ماجستير في العلوم البيئية) جامعة الخرطوم، السودان.

السروي، أحمد (2008م) *الماء والإنسان والكون*، القاهرة: عالم الكتب.

سلطة المياه الفلسطينية (2011م) *تحاليل كيميائية وبيولوجية لمحطات تحلية الشمال*، بيانات غير منشورة.

سلطة المياه الفلسطينية (2012م) *تقييم محطات تحلية المياه الجوفية في قطاع غزة*.

سلطة المياه الفلسطينية، وزارة الزراعة (2009م) *مصادر المياه في فلسطين*، الجزء الأول – قطاع غزة، وثيقة استراتيجية (1).

سلطة جودة البيئة (2010م) *معايير مياه الشرب الفلسطينية*، غزة، فلسطين.

السيد خليل، محمد (2003م) *المياه الجوفية والآبار*، القاهرة، مصر: دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع.

شرير، نهلة (2015م) *خصائص مياه الشرب في محافظة شمال قطاع غزة*، (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

الشنشوري، محمد، السعد، محمد (1998م) *المرشد الحقلي حول جودة مياه الشرب*، وزارة الصحة، المملكة العربية السعودية.

صالحة ، أحمد(2012م) *أثر نسيج التربة على تسرب النترات للمياه الجوفية في محافظة خان يونس (دراسة في جغرافية التربة)*، (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

أبو صفية، يوسف (1987م) *أثر مشكلة المياه على الصحة في قطاع غزة*، *مجلة شؤون تنموية*، العدد الأول 63 -67.

صيام، راوية عبدالاله (2012م) *التباينات المكانية للخصائص الميكروبيولوجية لمياه الشبكة المنزلية في أحياء مدينة غزة*، (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

طنطيش، جمعة (1989م) *المياه في فلسطين (دراسة في الجغرافيا الإقتصادية والسياسية)*، طرابلس: الدار الجماهرية للنشر والتوزيع والإعلام.

عطية، محمد والسعود، حسن وآخرون (2002م) *الإنسان والبيئة*، عمان، الأردن: دار الحامد للنشر والتوزيع.

اللوح، منصور وجابر، إبراهيم (2007م) *تحلية المياه في قطاع غزة الخيارات والبدائل*، *المجلة الجغرافية العربية*، ع49، 143-164.

أبو مايلة، يوسف (1994م) *جيوبيولوتوكية المشاريع المائية مع التركيز على مشروع قناة البحرين*، *المجلة الجغرافية العربية*، ع26، القاهرة، مصر.

أبو مايلة، يوسف (1999م) *دراسة ميدانية لأزمة المياه بقطاع غزة وفقاً لموسم الجفاف لعام 1999م – 2000م*، *مجلة جامعة الازهر*، 5 (1)، 49-68.

أبو مايلة، يوسف (2002م) *حالة مياه الشرب في محافظات غزة*، سلسلة تقارير الندوات (16)، مركز تطوير القطاع الخاص، نابلس، فلسطين.

أبو مايلة، يوسف وثابت، احمد ومسرشمد، كلمنس (2014م) *المفاهيم المغلوطة لأزمة المياه في فلسطين*، *مجلة جامعة فلسطين للأبحاث والدراسات*، ع7، 55-81.

أبو مايلة، يوسف(2004م) *نوعية مياه الشرب في قطاع غزة*، بحث مقدم للمشاركة في المؤتمر الدولي الثاني للتنمية والبيئة في الوطن العربي، جامعة اسيوط، مصر.

محمود، نور مصباح (2013م) *التقييم المائي لنوعية مياه آبار الشرب في محافظة خان يونس من عام (2000-2012م)*، (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

مختبرات الصحة العامة (2007م) كتيب طرق فحص ميكروبيولوجي المياه.

مدوخ، هالة (2013م) *مرضى الفشل الكلوي المزمن في محافظات غزة (دراسة في الجغرافية الطبية)*، (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

مشتهى، عبد العظيم (1997م) *تدهور التربة في قطاع غزة*، (رسالة ماجستير منشورة) جامعة الخرطوم، السودان.

مشتهى، عبد العظيم واللوح، منصور (2008م) *جغرافية فلسطين الطبيعية*، جامعة الأزهر، غزة.

مطلوب، محمد هاشم والجوفي، عبد السلام وصالح، محمد حسان (2011م) *تقرير جودة مياه الشرب في مدينة إب – اليمن*، *مجلة الباحث الجامعي*، ع3، 107-130.

المنهراوي، سمير، حافظ، عزة (1997م) *المياه العذبة مصادرها وجودتها*، القاهرة: الدار العربية للنشر.

الموسوي، إيمان، وحاتم، قيس، وإبراهيم، أيوب، (2009م) *دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمحطات مختارة لمياه الشرب في محافظة بابل*.

هلال، حكمت وسليم، راضي وقطاوي، زهير (1987م) *قياسات تلوث مياه الشرب في مدينة نابلس ببعض العناصر الكيميائية الضارة*، *مجلة النجاح للأبحاث*، ع4، 57-66.

الوحيدي، عبد الهادي (1991م) *كيف نواجه خطر الملوحة في مياه الشرب*، *مجلة المهندس الفلسطيني*، ع19، 10.

وزارة التخطيط الفلسطينية (2010م) *تقرير حول المخطط القطاعي، قطاع المياه والصرف الصحي*، السلطة الوطنية الفلسطينية، غزة، فلسطين.

وزارة التخطيط الفلسطينية (2014م) *الأطلس الفني محافظات غزة* – أطلس خرائط الأساس

اليعقوبي، أحمد وعبد الغفور، ذيب (2011م) *نبذة حول مصادر المياه في فلسطين*، رام الله، فلسطين.

ثانيا: المراجع الاجنبية

Al-Agha M. & Mortaja Sh. (2006) *Desalination in the Gaza Strip: drinking water supply and environmental impact*. Gaza, Palestine. Desalination 173 (2005) 157–171.

Aish, A. , (2010) *Water Quality Evaluation of Small Scale Desalination Plants in the Gaza Strip, Palestine. Submitted to 14th*. International Water Technology Conference IWTC-2010 Cairo – Egypt, March 21-23.

Abu Amr S. S. (2005): *Microbiological Water Quality Assessment in Gaza Strip, (M. Sc Thesis),* Islamic University, Gaza, Palestine.

Ashour (1986) *STUDY OF CHANGES IN THE GROUND WATER IN GAZA STRIP DURING THE LAST TWENTY YEARS*

Baalousha H. (2006) *Desalination status in the Gaza Strip and its environmental impact*. Desalination 196 1–12.

Coastal Municipalities Water Utility, CMWU, Palestinian Water Authority, PWA, (2014) Final Report Arabic Executive Summary(2014) Gaza Water Supply and sewage Systems Improvement Project. Gaza, Palestine.

Haneya ,O. (2012),*Evaluation of Microbiological Quality of Desalinated Drinking Water at Gaza City Schools master thesis,* Islamic university ,Gaza, Palestine.

Hilles H. A. and Al-Najar H.(2011) *Brackish Water Desalination is the Merely Potable Water Potential in the Gaza Strip: Prospective and Limitations*. *Journal of Environmental Science and Technology* 4 (2): 158-171.

IOM (1997) *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride*. Prepared by the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. National Academy Press, Washington, DC (http: //www. nap. edu/books/0309063507/html).

Al-Khatib A. , and Arafat A. (2009) *Chemical and microbiological quality of desalinated water, groundwater and rain-fed cisterns in the Gaza Strip*, Palestine. Desalination 249 1165–1170.

Al-Khatib M. and Al-Najar H. (2011) *Hydro-Geochemical Characteristics of Groundwater beneath the Gaza Strip. Journal of Water Resource and Protection*, 3. Published Online May, 2011 (http: //www. SciRP. org/journal/jwarp).

Abu Mayla S. , Abu Amr S. , Shatat O. (2009) *Evaluation of Common and Small Scale Brackish Water Desalination Plant for Drinking Purposes in Gaza Strip at 2009*. Unpublished study, Gaza, Palestine.

Abu Mayla Y. and Abu Amr S. S. (2010) *Chemical and microbiological quality of drinking water in Gaza Strip*, Palestine. Science Vision (3) , 80-88 July- September, 2010 ISSN 0975-6175.

Abu EL- naeem, m. (2007), *Evaluation of Groundwater Quality in North Governorates of Gaza Strip (1994-2004) master thesis*, Islamic University, Gaza, Palestine.

Palestinian Water Authority, PWA (2014). *Gaza Water Resources Status Report*, 2013/2014, Gaza. Palestine.

EL Ramlawi ,A.(2013),*Assessment of the Desalinated Water Used in Household facilities in Gaza Strip,* (master thesis) Mediterranean Agronomic Institute, Chania.

Sharif FA.(2003) *Impact of a wastewater treatment facility on wells waters in Beit Lahia, Gaza Strip*. Islamic University;11: (pp 99–111).

Shomar B. , Osenbrückb K. and Yahyaa A.(2008) *Elevated nitrate levels in the groundwater of the Gaza Strip: Distribution and sources*. Science of the total environment 398 (2008). (pp164–174).

World Health Organization (2004). *Guidelines for Drinking Water Quality, 3rd Edition*. 20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland.

World Health Organization (WHO) (2011) *Safe Drinking-water from Desalination*. World Health Organization, 20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27..

World Health Organization, WHO. (1993). *Guidelines for drinking-water quality. - 2nd ed, v. 1*. Recommendations Organization, Geneva, Switzerland

World Health Organization, WHO. (2011). *Guidelines for Drinking Water Quality, 4th edition,* WHO Library Cataloguing-in-Publication Data, 564 pages.

Yassin M. M. , Abu Amr S. S. , Al-Najar H.(2006) *Assessment of microbiological water quality and its relation to human health in Gaza Governorate*. The Royal Institute of Public Health. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved. doi: 10. 1016/j. puhe.. 07. 026 July 2006.

AL-Yaqubi .A. (2006) *Water Resources and Management Issues of Gaza Coastal Aquifer, Palestine*. The 2nd International Conf. on Water Resources & Arid Environment.

الملاحق

ملحق (1)

تعريف الاختصارات

الاختصار	التعريف باللغة الانجليزية	التعريف باللغة العربية
Ca	Calcium	كالسيوم
$CaCO_3$	Calcium Carbonate	كربونات الكالسيوم
Cl	Chloride	كلوريد
EC	Electric Conductivity	التوصيل الكهربائي
K	Potassium	بوتاسيوم
Mg	Magnesium	ماغنيسيوم
Na	Sodium	صوديوم
NaCl	Sodium Chloride	كلوريد الصوديوم
NO_3	Nitrate	نترات
PH	Hydrogen Ion Concentration	الرقم الهيدروجيني
TDS	Total Dissolve Solids	مجموع المواد الصلبة الذائبة
TC	Total Coliform	الكوليفورم الكلي
FC	Fecal Coliform	الكوليفورم الغائطي
MOH	Ministry of Health, Palestine	وزارة الصحة الفلسطينية
CMWU	Coastal Municipalities Water. Utility. Palestine	مصلحة بلديات مياه الساحل الفلسطينية
PWA	Palestinian Water Authority	سلطة المياه الفلسطينية
WHO	World Health Organization	منظمة الصحة العالمية
PCBS	Palestinian Central Bureau of Statistics	الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني

وحدات قياس العناصر الكيميائية

التعريف باللغة العربية	الاختبار	الوحدة
جهاز قياس العكارة	Turbidity	NTU
توصيل الكهربائي	Electrical Conductivity	Micro mho / cm
مجموع المواد الصلبة	Total Dissolved Solids	Ppm
نترات	Nitrate	Ppm as NO3
كلوريد	Chloride	Ppm as CL^{-}
عسر الماء	Hardness	Ppm as CaCO3
كالسيوم	Calcium	Ppm as Ca^{+2}
ماغنيسيوم	Magnesium	Ppm as Mg^{+2}
فلوريد	Fluoride	Ppm as F^{-}
بوتاسيوم	Potassium	Ppm as K^{+}
صوديوم	Sodium	Mg/L as Na^{+}

ملحق (2)

استمارة استبانة حول

خصائص مياه الشرب في محافظة خان يونس

الجامعة الاسلامية – غزة

الدراسات العليا – كلية الآداب

قسم الجغرافيا

استمارة استبيان حول

خصائص مياه الشرب في محافظة خان يونس

استكمالا للحصول علي درجة الماجستير في الجغرافيا

عزيزي المواطن السلام عليكم وبعد: هذه الاستبانة لأغراض البحث العلمي للتعرف علي خصائص المياه في المحافظة يرجي من سيادتكم تعبئة الاستبانة مع العلم أن جميع المعلومات الخاصة بكم سرية ولن يطلع عليها أحد وتقبلوا فائق الاحترام.

الباحث

1- المنطقة:..... 2- الحي: ..... 3- الشارع:.....

البيانات الخاصة بأصحاب المنازل

الاب:

3- العمر:

☐ اقل من 20سنة ☐ من 20-30سنة ☐ من30-40سنة

☐ من 40-50سنة ☐ من50سنة فما فوق.

4- نوع العمل:

☐ موظف حكومي ☐ موظف وكالة ☐ موظف خاص ☐ عامل ☐ عاطل عن العمل

5- المستوي التعليمي:

☐ أمي ☐ ابتدائي ☐ اعدادي ☐ ثانوي ☐ جامعي.

الام

6- العمر:

☐ اقل من 20سنة ☐ من 20-30سنة ☐ من30-40سنة

☐ من 40-50سنة ☐ من50سنة فما فوق.

7- نوع العمل:

☐ موظف حكومي ☐ موظف وكالة ☐ موظف خاص ☐ عامل ☐ ربة بيت

8- المستوي التعليمي:

☐ أمي ☐ ابتدائي ☐ اعدادي ☐ ثانوي ☐ جامعي

9- عدد افراد العائلة: ..... فرد.

10- المستوي المعيشي: ☐ عالي ☐ متوسط ☐ ضعيف ☐ معدوم.

11- السكن: ☐ ملك ☐ ايجار.

12- نوع المسكن: ☐ باطون ☐ زينكو☐ اسبست ☐ غير ذلك اذكره .....

بيانات المياه المستخدمة في الشرب

13- المياه المستخدمة للشرب في المنزل

☐ من البلدية ☐ شراء ☐ فلتر منزلي ☐ بئر ملك ☐ بئر خاص ☐ غير ذلك اذكر .....

اذا كنت تشتري المياه

14- من أين تشتري المياه:

☐ سيارات بيع المياه ☐ المحال التجارية ☐ عربة يجرها حيوان ☐ غير ذلك اذكره .....

15- اسم المحطة اذا كنت تعلم: .....

16- هل كنت تشتري المياه من مصدر سابق: ☐ نعم ☐ أحيانا ☐ لا.

17- اذا كانت الاجابة نعم لماذا قمت بتغييره: .....

18- هل تواجه صعوبات في عملية شراء المياه المحلاة ؟ ☐ نعم 2☐ حيانا ☐ لا.

19- اذا كنت تواجه صعوبات اذكرها: .....

20- كمية المياه التي تشتريها تكفي ل: .....يوم.

21- كمية المياه التي تستهلكها للشرب يوميا باللتر: .....

22- هل وجدت شوائب أو ملوثات في الماء قبل ذلك ☐ نعم ☐ احيانا ☐ لا .

23- مذاق هذه المياه ☐ جيد جدا ☐ جيد ☐ محايد ☐ مقبول ☐ غير مقبول .

24- اداة تخزين المياه المحلاة: .....

25- سعة اداة تخزين المياه المحلاة: ..... لتر.

26- هل كنت تخزن المياه بوسيلة مختلفة سابقا ؟ ☐ نعم ☐ لا

اذا كانت الاجابة نعم فما هي.....

27- لماذا قمت بتغييرها: .....

28- الفترة الزمنية لتنظيف الخزان: ..... يوم.

29- تنظف الخزان ☐ من الداخل فقط ☐ من الخارج فقط ☐ من الداخل والخارج ☐ لا تنظفه.

30- اذا كنت تنظف الخزان فإن المادة المستخدمة في التنظيف هي: .....

الفقرة	أوافق	أوافق بشدة	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
تعتقد أن نوعية هذه المياه جيدة للشرب					
تعتقد أن جودة مياه الشرب مهمة لصحتك وصحة عائلتك					
تعتقد أن طريقة تخزينك للمياه صحية وسليمة					
تعتقد أن المداومة علي تنظيف خزان المياه مهمة للحفاظ علي نظافة المياه					
تعتقد أن عملية شراء المياه سهلة					
تعتقد ان ثمن المياه مناسب					
تعتقد ان مدة بقاء المياه في خزانك مناسبة					

لمن يستخدم مياه البلدية

31- هل نوعية المياه جيدة؟ ☐ نعم ☐ احيانا ☐ لا

32- هل عانيت من اي مشاكل صحية بسببها؟ ☐ نعم ☐ احيانا ☐ لا

33- اذا عانيت من مشاكل فما هي: .....

34- هل وجدت شوائب أو ملوثات في الماء قبل ذلك ☐ نعم ☐ احيانا ☐ لا

35- مذاق هذه المياه ☐ جيد جدا ☐ جيد ☐ محايد ☐ مقبول ☐ غير مقبول

36- لماذا لا تشرب المياه المحلاة ؟ ☐ لا يتوفر المال ☐ المياه التي اشربها مناسب ☐ اسباب اخري اذكرها.....

37- هل تأتي المياه باستمرار؟ ☐ نعم ☐ احيانا ☐ لا

38- هل تعاني من صعوبات في استخدام مياه البلدية ؟ ☐ نعم ☐ احيانا ☐ لا

39- اذا كانت الاجابة نعم اذكر هذه الصعوبات ؟ .....

اذا كنت تستخدم مياه الفلتر

40- هل لديك فلتر ماء في البيت ؟ ☐ نعم ☐ لا

41- متى اشتريت الفلتر: ..... سنة

42- الدافع لشراء الفلتر: .....

43- المدة الزمنية لتغير الفلتر الداخلي: ..... شهر

44- التكاليف المالية لاستخدام مياه الفلتر: .....

45- هل كنت تستخدم المياه من مصادر اخري قبل الفلتر: ☐ نعم ☐ احيان ☐ لا

46- اذا كانت الاجابة نعم لماذا قمت بتغييره ؟ .....

47- هل شعرت بتحسن في صحتك وصحة عائلتك بعد استخدامه ☐ نعم ☐ حيانا ☐ لا

بيانات للباحث:

الفقرة	5	4	3	2	1
أثاث المنزل					
نظافة وترتيب المنزل					
نظافة مكان تخزين المياه					
نظافة الاطفال					

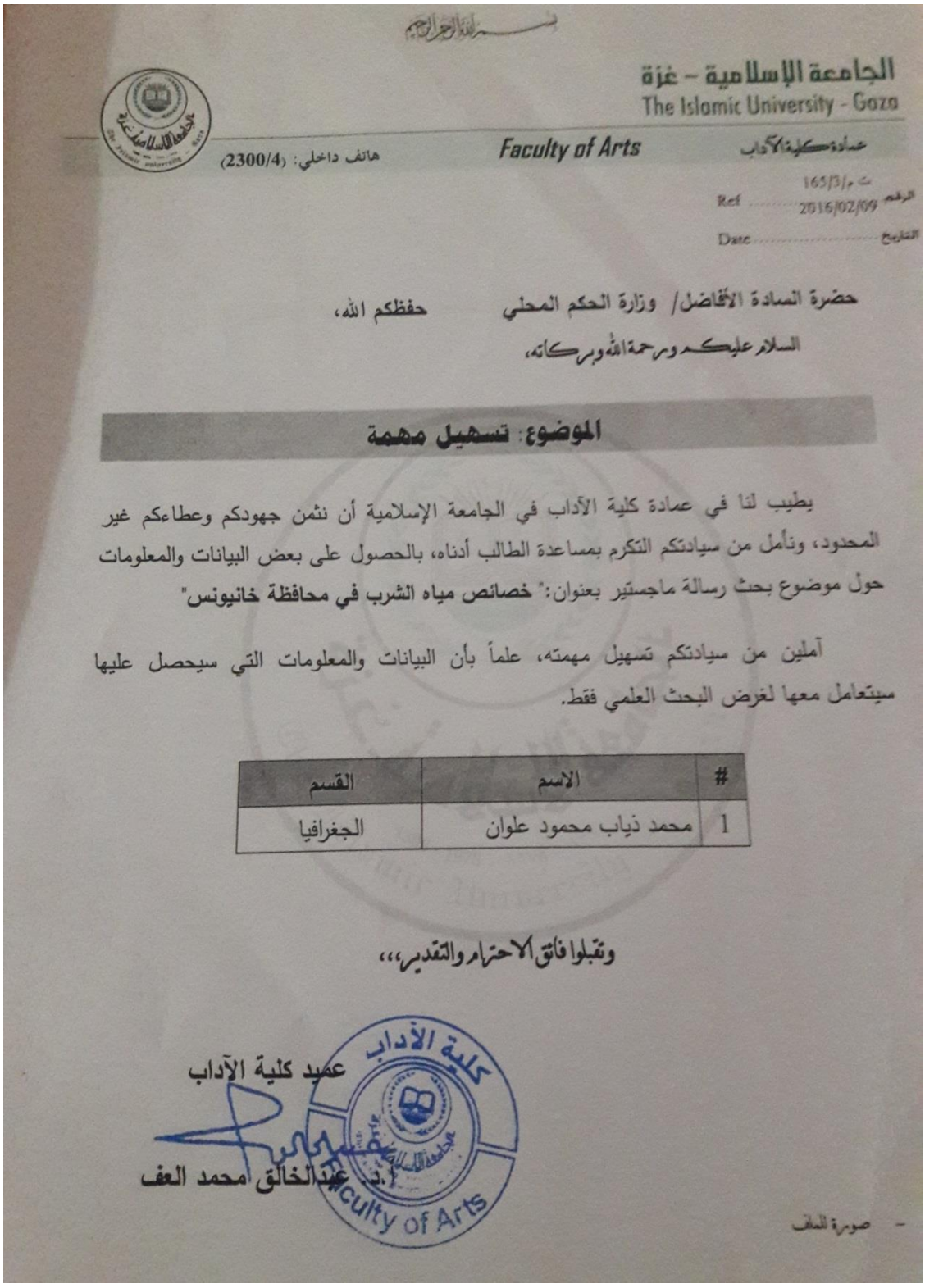
ملاحظات عامة:

.....

.....

ملحق (3)

تسهيل مهمة



بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية – غزة
The Islamic University - Gaza

عمادة كلية الآداب Faculty of Arts هاتف داخلي: (2300/4)

الرقم Ref ت م/165/3/ 2016/02/09

التاريخ Date

حضرة السادة الأفاضل/ وزارة الحكم المحلي حفظكم الله،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

الموضوع: تسهيل مهمة

يطيب لنا في عمادة كلية الآداب في الجامعة الإسلامية أن نثمن جهودكم وعطاءكم غير المحدود، ونأمل من سيادتكم التكرم بمساعدة الطالب أدناه، بالحصول على بعض البيانات والمعلومات حول موضوع بحث رسالة ماجستير بعنوان:" **خصائص مياه الشرب في محافظة خانيونس**"

آملين من سيادتكم تسهيل مهمته، علماً بأن البيانات والمعلومات التي سيحصل عليها سيتعامل معها لغرض البحث العلمي فقط.

#	الاسم	القسم
1	محمد ذياب محمود علوان	الجغرافيا

وتقبلوا فائق الاحترام والتقدير،،،

عميد كلية الآداب

أ.د. عبدالخالق محمد العف

كلية الآداب Faculty of Arts

- صورة للملف

الجامعة الإسلامية – غزة
The Islamic University - Gaza
عمادة كلية الآداب Faculty of Arts هاتف داخلي: (2300)

الرقم: ج س/165/3
Ref 2016/02/09
التاريخ Date

حضرة السادة الأفاضل/ مصلحة مياه بلديات الساحل حفظكم الله،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

الموضوع: تسهيل مهمة

يطيب لنا في عمادة كلية الآداب في الجامعة الإسلامية أن نثمن جهودكم وعطاءكم غير المحدود، ونأمل من سيادتكم التكرم بمساعدة الطالب أدناه، بالحصول على بعض البيانات والمعلومات حول موضوع بحث رسالة ماجستير بعنوان: **" خصائص مياه الشرب في محافظة خانيونس"**

آملين من سيادتكم تسهيل مهمته، علماً بأن البيانات والمعلومات التي سيحصل عليها سيتعامل معها لغرض البحث العلمي فقط.

#	الاسم	القسم
1	محمد نياب محمود علوان	الجغرافيا

وتقبلوا فائق الاحترام والتقدير،،،

عميد كلية الآداب

أ.د. عبد الكافي محمد العف

بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية – غزة
The Islamic University - Gaza
عمادة كلية الآداب Faculty of Arts هاتف داخلي: (2300/4)

الرقم Ref ت م/165/2016
التاريخ Date 2016/08/28

الأخوة الأفاضل/ سلطة المياه حفظهم الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

الموضوع: تسهيل مهمة

يطيب لنا في عمادة كلية الآداب في الجامعة الإسلامية أن نثمن جهودكم وعطاءكم غير المحدود، ونأمل من سيادتكم التكرم بمساعدة الطالب أدناه، بالحصول على بعض البيانات والمعلومات لإتمام بحث رسالة ماجستير بعنوان: "**خصائص مياه الشرب في محافظة خانيونس**".

آملين من سيادتكم تسهيل مهمته، علماً بأن البيانات والمعلومات التي سيحصل عليها سيتعامل معها لغرض البحث العلمي فقط.

#	الاسم	القسم
1	محمد دياب علوان	الجغرافيا

وتقبلوا فائق الاحترام والتقدير،،،

عميد كلية الآداب

أ.د. عبدالخالق محمد العف

للملف

تم تزويد الطالب بالبيانات المطلوبة

بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية – غزة
The Islamic University - Gaza

عمادة كلية الآداب | Faculty of Arts | هاتف داخلي: (2300/4)

الرقم ت م/165/20151 Ref .....

التاريخ 2016/08/28 Date .....

الأخوة الأفاضل/ سلطة البيئة حفظهم الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

الموضوع: تسهيل مهمة

يطيب لنا في عمادة كلية الآداب في الجامعة الإسلامية أن نثمن جهودكم وعطاءكم غير المحدود، ونأمل من سيادتكم التكرم بمساعدة الطالب أدناه، بالحصول على بعض البيانات والمعلومات لإتمام بحث رسالة ماجستير بعنوان: "**خصائص مياه الشرب في محافظة خانيونس**".

آملين من سيادتكم تسهيل مهمته، علماً بأن البيانات والمعلومات التي سيحصل عليها سيتعامل معها لغرض البحث العلمي فقط.

#	الاسم	القسم
1	محمد دياب علوان	الجغرافيا

وتقبلوا فائق الاحترام والتقدير،،،

عميد كلية الآداب

أ.د. عبدالخالق محمد العف

بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية – غزة
The Islamic University - Gaza

عمادة كلية الآداب | Faculty of Arts | هاتف داخلي: (2300/4)

الرقم ت م/165/3
Ref 2016/02/09
التاريخ Date

حضرة السادة الأفاضل/ وزارة الزراعة حفظكم الله،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

الموضوع: تسهيل مهمة

يطيب لنا في عمادة كلية الآداب في الجامعة الإسلامية أن نثمن جهودكم وعطاءكم غير المحدود، ونأمل من سيادتكم التكرم بمساعدة الطالب أدناه، بالحصول على بعض البيانات والمعلومات حول موضوع بحث رسالة ماجستير بعنوان:" **خصائص مياه الشرب في محافظة خانيونس**"

آملين من سيادتكم تسهيل مهمته، علماً بأن البيانات والمعلومات التي سيحصل عليها سيتعامل معها لغرض البحث العلمي فقط.

#	الاسم	القسم
1	محمد ذياب محمود علوان	الجغرافيا

وتقبلوا فائق الاحترام والتقدير،،،

عميد كلية الآداب

أ.د. عبدالخالق محمد العف

كلية الآداب Faculty of Arts

- صورة للملف

بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية – غزة
The Islamic University - Gaza

عمادة كلية الآداب | Faculty of Arts | هاتف داخلي: (2300/4)

الرقم: ت م/165/3
Ref 2016/02/09

التاريخ ..... Date

حضرة السادة الأفاضل/ الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني حفظكم الله،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

الموضوع: تسهيل مهمة

يطيب لنا في عمادة كلية الآداب في الجامعة الإسلامية أن نثمن جهودكم وعطاءكم غير المحدود، ونأمل من سيادتكم التكرم بمساعدة الطالب أدناه، بالحصول على بعض البيانات والمعلومات حول موضوع بحث رسالة ماجستير بعنوان:" **خصائص مياه الشرب في محافظة خانيونس**"

آملين من سيادتكم تسهيل مهمته، علماً بأن البيانات والمعلومات التي سيحصل عليها سيتعامل معها لغرض البحث العلمي فقط.

#	الاسم	القسم
1	محمد ذياب محمود علوان	الجغرافيا

وتقبلوا فائق الاحترام والتقدير،،،

عميد كلية الآداب

أ.د. عبدالخالق محمد العف

كلية الآداب Faculty of Arts

- صورة للملف

الجامعة الإسلامية – غزة
The Islamic University - Gaza
عمادة كلية الآداب Faculty of Arts هاتف داخلي: (٢٣٠٠/٤)

الرقم Ref ج س/٦١/

التاريخ Date ٢٥-١١-٢٠١٤

الأخ الفاضل/ وكيل وزارة التخطيط حفظه الله،،،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،،

الموضوع: عمل بحث

يطيب لنا في عمادة كلية الآداب في الجامعة الإسلامية أن نثمن جهودكم وعطاءكم غير المحدود، ونأمل من سيادتكم التعاون معنا في توفير بعض البيانات والمعلومات اللازمة، للطالب/ **محمد دياب علوان** من قسم **الجغرافيا**، حيث يقوم بعمل بحث ماجستير حول:" **مياه الشرب في محافظة خانيونس**".

آملين من حضرتكم تزويده بالبيانات والمعلومات اللازمة، علماً بأن البيانات والمعلومات التي سيحصل عليها ستكون في غاية السرية، وسيتعامل معها لغرض البحث العلمي فقط.

شاكرين لكم حسن التعاون

وتقبلوا فائق الاحترام والتقدير،،،

عميد كليـــة الآداب

أ.د. وليد محمد عامر

كلية الآداب Faculty of Arts

صورة