



سلطنة عمان  
وزارة التربية والتعليم  
المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الظاهرة  
مدرسة أمجاد عمان للتعليم الأساسي (1- 8)

تأثير مياه الصرف الصحي على مياه الآبار في منطقة الدبيشي بولاية عبري

### اعداد:

ميس بنت حاتم بن سالم الحضرمية  
مدرسة أمجاد عمان للتعليم الأساسي (1-8)

### اشراف الأستاذة:

مي بنت سليمان بن محمد الصوافية

فبراير 2024

## المحتويات

الصفحة	الموضوع
3	الملخص
4	أسئلة البحث
5	المقدمة و مراجعة الأدبيات
6	طرق البحث
8	النتائج
9	استمارات ادخال البيانات في موقع GLOBE
11	مناقشة النتائج
12	الخلاصة
13	الشكر و التقدير
13	المراجع
14	ملحق 1

## المخلص

باعتبار وجود محطة الصرف الصحي بولاية عبري فإننا تسألنا  
**ما مدى تأثير مياه الآبار بمياه الصرف الصحي؟ وفي حالة وجود أثر تساءلت**  
**ما هو تأثير هذه المياه على صحة الإنسان؟**  
**كيف يمكن معالجه مياه الآبار الملوثة بمياه الصرف الصحي؟**

قمنا بهذا البحث من اجل التعرف على مدى صالحية مياه الآبار حيث قمت بالبحث وسؤال أهل التخصص وتوصلت الى امكانية استخدام كمية الأكسجين المذاب كمؤشر لتلوث الآبار بالصرف الصحي. فقامت بأخذ ثلاث عينات من آبار قريبة من محطة الصرف الصحي وطبقت عليها بروتوكول الغلاف المائي في برنامج GLOBE البيئي (درجة الحرارة، الملوحة، والرقم الهيدروجيني، وكمية الأكسجين المذاب ) وجدت نقص في كمية الأكسجين المذاب مما يدل على وجود شيء يستهلك الأكسجين المذاب ثم بالتعاون مع بلدية عبري تم تزويدنا بفحص جرثومي حيث وجدت في الآبار كميته عالية من البكتيريا وكان نتائج الحموضة والملوحة مطابقة للمواصفات القياسية العمانية لمياه الشرب . نستنتج ان ربما قد تكون القراءات الكيميائية للآبار مطابقة للمواصفات وطعمها مستساغ للإنسان إلا انه قد يأتي الضرر من الكائنات الدقيقة التي لا يمكننا استكشافها بحواسنا ونوصي ب :

- ضرورة اجراء فحوصات دورية للآبار
- نشر نتائج الفحوصات للمواطنين ليكونوا على إطلاع بنوعية المياه التي يستخدمونها .
- عمل اشارات على كل بئر تتضمن مدى صالحيته للاستخدام

## المصطلحات الأساسية:

**البئر:** فتحة عميقة في جوف الأرض يستخرج منها سائل.

**الفحص الجرثومي:** هو عبارة عن تحليل الماء لتقدير عدد ونوع البكتيريا الموجودة فيه

**بكتيريا اشريشيا كولاي:** هي من أهم أنواع البكتيريا التي تعيش في أمعاء الثدييات يمكن أن تسبب الإسهال الدموي، وتشنجات في المعدة، والغثيان والقيء وفقر الدم الشديد أو الفشل الكلوي في بعض الناس

**بكتيريا الكوليفورم:** نوع من البكتيريا المعوية التي تتواجد في القولون والأمعاء الغليظة للإنسان والحيوان .

**الأكسجين المذاب:** هو عبارة عن مقياس نسبي لكمية الأكسجين المذابة في وسط معين

## اسئلة البحث:

ما مدى تأثير مياه الآبار بمياه الصرف الصحي؟

ما هو تأثير هذه المياه على صحة الإنسان؟

كيف يمكن معالجه مياه الآبار الملوثة بمياه الصرف الصحي؟

## المقدمة ومراجعة الأدبيات:

تتمثل مشكلة البحث في وجود محطة الصرف الصحي بمنطقة الدبيشي ولاية عبري والتي قد تؤثر على جودة مياه الآبار ويهدف البحث الى دراسة مدى صالحية بعض الآبار القريبة من المحطة.

حيث مكنا هذا البحث بالاستعانة بإمكانات برنامج GLOBE من التوصل الى أن هذه الآبار ليست صالحة للاستخدام البشري لنقص كمية الأكسجين المذاب بها وهذا يعتبر مؤشر على وجود ما يستهلك الأكسجين المذاب وأثبت الفحص الجرثومي وجود نسبة عالية من البكتيريا القولونية التي تصل الى المياه إما عن طريق الصرف الصحي أو الحيوانات السائبة.

واستخدام هذه الآبار له تأثير سلبي على الصحة يتمثل هذا الأثر في الإصابات التي تسببها بكتيريا الكوليفورم التي اظهرها الفحص الجرثومي ونقص الأكسجين المذاب في الماء.

وقد أشارت دراسة أجراها روجر يونغ عام 2003 على مجموعة من الدراجين الى أن " شرب الماء المشبع بالأكسجين يرفع أداء الخلايا عن طريق إنقاص معدلات حمض اللبن. ويعمل الماء المشبع بالأكسجين على دعم الجهاز المناعي وإنقاص تأثيرات التوتر والتعب وتحفيز صفاء الذهن. وقد تضمنت النتائج المستفاعة حالات نزع السموم، وتنفس فعال أكثر وزيادة في التنبه واليقظة".

ومن ناحية اخرى تتسبب البكتيريا البرازية الى الإصابة بالإسهال وآلام البطن والالتهابات المعوية او التسمم والوفاة نتيجة النزيف المعوي وقد تم رصد عدد من حالات الالتهابات المعوية التي قد يكون سببها بكتيريا coli-E في منطقة البحث.

وذكر رضا محمد طه- جامعة الفيوم في مقال له " بكتيريا coli-E تسبب التهاب الأمعاء وتسببه السلالات الممرضة من تلك البكتريا. تصل للإنسان نتيجة تلوث المياه بماء الصرف الصحي، مسببه اعلي نسبة من الإسهال.

ملايين عديدة من الإصابات سنويا يموت منهم عشرات الألف أغلبهم من الأطفال تحت خمس سنوات. الإصابة بتلك البكتيريا تسبب آلام بالبطن وإسهال وقد تؤدي الي فشل كلوي %7 من الإصابات" ويمكن أن تحل هذه المشكلة من خلال:

- معالجة الآبار بالكلور
- تصميم نظام ترميز للآبار ويعمم على المواطنين بحيث توضع اشارات على الآبار الصالحة للاستخدام البشري
- إنشاء نظام صرف صحي معزول

### طرق البحث:

#### أولاً: خطة البحث

- نقوم بالبحث عن مراجع علميه تتضمن اجابات عن اسئلة البحث
- نأخذ عينات من آبار يستخدمها المواطنين لفحصها كالاتي
- أخذ عينات من الآبار وقياس (درجة الحرارة – الملوحة – كمية الأكسجين المذاب )
- إجراء الفحص الجرثومي بالتعاون مع بلدية عبري ومقارنة النتائج
- اجراء مقابله مع أخصائي تحاليل كيميائية
- إجراء مقابلة مع ممرضة المدرسة للتعرف على كيفية وصول البكتيريا للماء و أثرها على جسم الإنسان وكيفية التخلص منها.

الخطوة	الفترة الزمنية
جمع البيانات	27 – 31 / 1 / 2024 م
أخذ العينات	4 / 2 / 2024 م
تطبيق بروتوكول الغلاف المائي	4 / 2 / 2024 م
الفحص الجرثومي	4 – 5 / 2 / 2024 م
المقابلات	4 – 6 / 2 / 2024 م

## ثانياً: موقع الدراسة

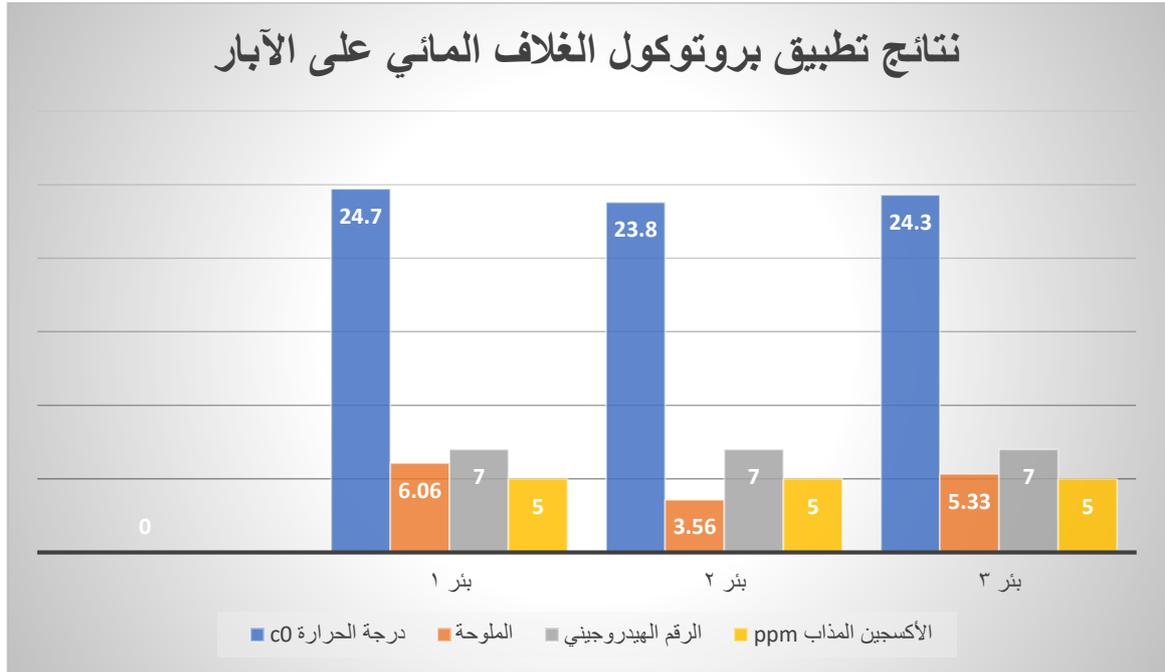
منطقة الدبيشي ولاية عبري



## النتائج

جدول (1) نتائج تطبيق بروتوكول الغلاف المائي على الآبار

الأكسجين المذاب ppm	الرقم الهيدروجيني	الملوحة ppt	درجة الحرارة c <sup>0</sup>	العينة
5	7	6.06	24.7	بئر 1
5	7	3.56	23.8	بئر 2
5	7	5.33	24.3	بئر 3



جدول (2) نتائج الفحص الجرثومي

بكتيريا coli-E	بكتيريا الكوليفورم	العينة
0 MPN per 100ml	>200.5 MPN per 100ml	بئر 1
0 MPN per 100ml	>200.5 MPN per 100ml	بئر 2
0 MPN per 100ml	>200.5 MPN per 100ml	بئر 3

# استمارات إدخال البيانات في موقع GLOBE

THE GLOBE PROGRAM **إدخال البيانات العلوم** مرحباً Maay Alsawafi

Amjad Oman / الحينة 1 / Интегрированный гидрологии

تحرير Интегрированный гидрологии

يقاس في التاريخ والوقت (UTC 24HR) الدولة هيئة المياه

حول للوقت العالمي المحلي  UTC  Local 01:20 2024-02-04 Normal State

الوقت العالمي محول إلى وقتك المحلي يكون 05:20 04-02-2024

في المقاطع او الحقول المطلوبة

ظي | حذف الأكسجين المذاب

ستخدمة: عدة

عدد مميزات

Dissolved Oxygen kit manufacturer

\* 1 mg/L 5 الأكسجين المذاب

التملح ppt 6.07

الموصلية الكهربائية

ظي | حذف الموصلية الكهربائية

درجة حرارة عينة المياه التي يجري اختبارها مئوية 24.7

الموصلية القياسية

\* 1 الموصلية دلتا ثانية / سم 13.22

حول للوقت العالمي الحالي  
Local

UTC

20:01

2024-02-04

Normal State

الوقت العالمي محول إلى وقت المحلي يكون 00:01 05-02-2024

في المقاطع أو الحقول المطلوبة

ظني | حذف الأكسجين المذاب

مستخدمة: عدة

عدد	مستلزم

Dissolved Oxygen kit

v

manufacturer

\* 1

mg/L

5

الأكسجين المذاب

التلح

ppt

3.65

عدد	مستلزم

- توسيع / ظني | حذف الموصلية الكهربائية

درجة حرارة عينة المياه التي يجري اختبارها

مئوية

23.8

الموصلية القياسية

دلتا / سم

6.64

\* 1

دلتا / سم

6.64

الموصلية

حول للوقت العالمي الحالي  
Local

UTC

23:01

2024-02-04

Normal State

الوقت العالمي محول إلى وقت المحلي يكون 03:01 05-02-2024

في المقاطع أو الحقول المطلوبة

ظني | حذف الأكسجين المذاب

مستخدمة: عدة

عدد	مستلزم

Dissolved Oxygen kit

v

manufacturer

\* 1

mg/L

5

الأكسجين المذاب

التلح

ppt

5.33

عدد	مستلزم

- توسيع / ظني | حذف الموصلية الكهربائية

درجة حرارة عينة المياه التي يجري اختبارها

مئوية

24.3

الموصلية القياسية

دلتا / سم

9.47

\* 1

دلتا / سم

9.47

الموصلية

## مناقشة النتائج:

من خلال النتائج السابقة نستطيع الإجابة عن اسئلة البحث :

### السؤال الأول:

ما مدى تأثير الآبار بمياه الصرف الصحي؟

الجدول 1 يشير الى تطابق كل من الملوحة والرقم الهيدروجيني مع المواصفات القياسية العمانية لكن كمية الأكسجين المذاب منخفضة غي العينات الثلاث (مما يدل على وجود مواد عضوية او كائنات دقيقة تستهلك الأكسجين

الجدول 2 يوضح ان الآبار تحتوي على نسبة من البكتيريا الكوليفورم، ويفترض ألا تتجاوز كمية الكوليفورم في الماء 10 بحسب المواصفات القياسية العماني للماء مما سبق يتضح لنا ان الآبار موضع الدراسة ملوثة بمياه الصرف الصحي

### السؤال الثاني:

ما تأثير مياه الآبار الملوثة على صحة الإنسان؟

فلقد أشارت ممرضة المدرسة "الى أن البكتيريا الكوليفورم تصيب الإنسان من الماء الملوث نتيجة اختلاط مياه الصرف الصحي بمياه الآبار. وقد تسبب هذه البكتيريا إسهال شديد وأوجاع في البطن والالتهاب المعوي وهي من الحالات المرضية المنتشرة لدى الأطفال. و هذا ما ذكرته احصائيات منظمة الصحة العالمية في عام 2013 حيث أشارت الى أن الإسهال يعد من احد اسباب الوفيات لدي الأطفال دون سن الخامسة في سلطنة عمان .

فيتضح لدينا أن مياه الآبار الملوثة و التي تكون ذات محتوى منخفض من الأكسجين المذاب تؤثر على صحة الإنسان فتقلل من حيوية و مناعة الجسم و كذلك تلوثها بالبكتيريا الكوليفورم يسبب حالات مرضية تكون أكثر تأثيراً على الأطفال

## السؤال الثالث

كيف يمكن التخلص من البكتيريا الموجودة في الماء؟  
البكتيريا يمكن ان تصل الى الابار من خلال عدة طرق مثل  
الأمطار ، الصرف الصحي ونوعية خزانات الصرف الصحي ، وتسرب مياه الصرف  
الصحي لعدم وجود عازل وعدم وجود انابيب صرف صحي  
ويمكن معالجة هذه المشكلة بالطريقة التالية

- فحص جرثومي لمعرفة سبب التلوث
- تعقيم البئر
- تعقيم الخزانات باستخدام الكلور
- عزل خزانات الصرف الصحي بشكل جيد

## الخلاصة

من خلال تطبيقنا لبروتوكول الغلاف المائي (الملوحة و الرقم الهيدروجيني  
والأكسجين المذاب) على عينات من الآبار وبالتعاون مع بلدية عبري من خلال  
الفحص الجرثومي توصلنا الى أن الآبار متأثرة بمياه الصرف الصحي ، حيث وجدنا  
ان بكتيريا الكوليفورم توجد بنسب عالية في الآبار التي قمنا بفحصها .وتعتبر هذه  
النتائج مهمة لأنها توضح لدينا ان صالحية الماء للشرب لا يمكن قياسها من خلال  
الطعم واللون فقط وإنما نحتاج الى اجراء فحوصات دورية مع التأكيد على اهمية نشر  
النتائج للمواطنين.

يمكن تطبيق البحث بطريقة اخر من خلال توسيع رقعة البحث كما يمكن اجراء بحث  
قائم على فحوصات الآبار قبل وبعد معالجتها لتبيان مدى فاعلية اساليب معالجة الآبار  
المستخدمة يومكن اجراء بحث حول العوامل المؤثرة على كمية الأكسجين المذاب في  
مياه الآبار

## الشكر والتقدير

يسرنا أن نقدم خالص شكرنا وتقديرنا إلى برنامج GLOBE لفتح آفاق علمية جديدة لنا و نشكر الأستاذة مي بنت سليمان الصوافية مشرفة برنامج GLOBE البيئي في مدرسة أمجاد عمان للتعليم الأساسي على معاونتها ومساندتها لنا و اشرافها على هذا البحث العلمي ، و نتقدم بالشكر لبلدية عبري (مختبر البلدية) لمساعدتنا في اجراء الفحص الجرثومي و سلسبيل بنت محمد الصوافية أخصائي تحاليل كيميائية لتقديمها المعلومات لنا عن كيفية إجراء التحليل الجرثومي ، كما نتقدم بالشكر الجزيل لأصحاب المزارع لتعاونهم معنا في تقديم عينات المياه.

## المراجع:

1. <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fsammanport.com%2Foxywell%2Foxygen4sportman.doc&psig=AOvVaw3MHbH1HjRAtLqYv kpU67Uu&ust=1707351983895000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CAYQn5wMahcKEwiond30-5eEAXUAAAAAHQAAAAAQBBA>

2. <https://www.arsco.org/article-detail-791-4-0> .2  
طه ، رضا محمد (2015) ، 15 سبتمبر (ميكروبات مياه الشرب ) استرجعت في 12 فبراير ، 2018

3. <https://ar.pureaqua.com/coliform-removal-from-water/> .3

# ملحق 1



Sultanate of Oman  
Al-Dhahira Governorate  
Al-Dhahira Municipality

محافظة الظاهرة  
سلطنة عمان

محافظة الظاهرة  
سلطنة عمان

محافظة الظاهرة  
سلطنة عمان

Certificate of Analysis

Sample No: 54/2024  
Date of Sam. Registration: 04/02/2023  
Sample Collected by: school  
Customer: Amjad Oman School for basic education  
Sample Details: Amjad Oma School for basic education  
Source of sample: well - Farmer 2 (Prorject)

محافظة الظاهرة  
سلطنة عمان

محافظة الظاهرة  
سلطنة عمان

محافظة الظاهرة  
سلطنة عمان

ANALYTICAL RESULTS

PARAMETER	RESULT (cfu/ 100ml)
Coliform	>200.5 MPN per 100 ml
E. Coli	>200.5 MPN per 100 ml
Total Dissolved Solids	1923 mg/l
pH	8.05
Temperature	22.2°C

REMARKS: the sample has been analysis for school project  
تم المحضن العينة لمشروع خاص بمدرسة امجد عمان للتعليم الاساسي

Saad Analyst

Laila Khalifa Al Muqbali Approve by

Laboratory, Ph: (00968)22593628 Email: Laila.Mqbali@dhr.gov.om

البريد الإلكتروني: 22593635 / 22593635 ، هاتف: 2259346 / 22593635 ، البريدي: 511 - Wilayat Ibri ،  
Box : 6, Postal Code: 511 - Wilayat Ibri, Phone: 2259346 / 22593635, Email: mudgibri@moi.gov.om

Sultanate of Oman  
Dhahira Governorate  
Dhahira Municipality

محافظة الظاهرة  
سلطنة عمان

محافظة الظاهرة  
سلطنة عمان

محافظة الظاهرة  
سلطنة عمان

Certificate of Analysis

Sample No: 53/2024  
Date of Sam. Registration: 04/02/2023  
Sample Collected by: school  
Customer: Amjad Oman School for basic education  
Sample Details: Amjad Oma School for basic education  
Source of sample: well - Farmer1 (Prorject)

محافظة الظاهرة  
سلطنة عمان

محافظة الظاهرة  
سلطنة عمان

محافظة الظاهرة  
سلطنة عمان

ANALYTICAL RESULTS

PARAMETER	RESULT (cfu/ 100ml)
Coliform	>200.5 MPN per 100 ml
E. Coli	>200.5 MPN per 100 ml
Total Dissolved Solids	4136 mg/l
pH	7.76
Temperature	25.1°C

REMARKS: the sample has been analysis for school project  
تم المحضن العينة لمشروع خاص بمدرسة امجد عمان للتعليم الاساسي

Salsabeel Analyst

Laila Khalifa Al Muqbali Approve by

Laboratory, Ph: (00968)22593628 Email: Laila.Mqbali@dhr.gov.om

البريد الإلكتروني: 22593635 / 22593635 ، هاتف: 2259346 / 22593635 ، البريدي: 511 - ولاية عبرى،  
Box : 6, Postal Code: 511 - Wilayat Ibri, Phone: 2259346 / 22593635, Email: mudgibri@moi.gov.om

Sultanate of Oman  
Dhahira Governorate  
Dhahira Municipality



مركز الشؤون الصحية  
المحرم

Certificate of Analysis

Sample No: 55/2024

Sample Collected by: school

Customer: Anjad Oman School for basic education

Sample Details: Anjad Oma School for basic education

Source of sample: well - Farmer 3 (Prorject)

Date of Sam. Registration: 04/02/2023

Date of Sam. Collection: 04/02/2023

Date of Sam. Analysis: 04/02/2023

مدرسة أمجاد عمان للتعليم الأساسي

ANALYTICAL RESULTS

PARAMETER	RESULT(cfu/ 100ml)
Coliform	>200.5 MPN per 100 ml
E. Coli	0 MPN per 100 ml
Total Dissolved Solids	2906 mg/l
pH	7.71
Temperature	26.7°C

م الفحص العينة لمشروع خاص بمدرسة

أمجاد عمان للتعليم الأساسي

Safiya  
Analyst



ل. خ. ع.  
Laila Khalifa Al Muqbali  
Approve by

Laboratory, Ph: (00968)22593628 Email: Laila.Mqbalia@dhr.gov.om

بيريدي ، ٥١١ ولاية عبري ، هاتف : ٢٢٥٩٣٤٦ / ٢٢٥٩٣٣٥ ، البريد الإلكتروني : dgibri@moi.gov.om ،  
Box : 6 , Postal Code : S11 - Wilayat lbri , Phone: 2259346 / 22593635 , Email: mudgibri