International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
IJESA
Vol. (5), No. (5) May 2026 الإصدار (5)، العدد (5)

معايرة مياه الشرب وصلاحيتها بمحلية أم درمان: دراسة حالة لمنطقتي شمال وجنوب غربي أمدرمان

سلوى حسن أحمد سليمان
أستاذ مساعد بقسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة النيلين، السودان
salwahassan570@gmail.com

المستخلص

تناولت هذه الدراسة أهمية مورد المياه للإنسان باعتباره مادة البقاء من حيث الكمية والنوعية وما يرتبط به من عوامل جغرافية تؤدي إلى مشكلات تعوق استخدامها بصورة آمنة وما يترتب على ذلك اجتماعياً، واقتصادياً. تتمثل مشكلة الدراسة في محاولة الإجابة عن السؤال الرئيسي؛ مدى صلاحية المياه للاستخدامات البشرية المختلفة، ومدي مطابقتها للمعايير الإقليمية والعالمية. ما هي أهم العوامل الجغرافية تأثيراً على تغير الخواص الكيميائية للمياه؟ وما هو الصعوبات التي تواجه الاستخدام الآمن للمياه. أهمية الدراسة: تمثلت في الأهمية الذاتية للموضوع باعتباره جديد من حيث المحتوى والمضمون في منطقة الدراسة، بجانب الأهمية العلمية الأكاديمية بتوفير دراسة علمية تحتوي معالجة لمشكلات مياه الشرب، تفيد الجهات ذات الصلة ومتخذي القرار. وتجلت أهداف الدراسة: استعراض أهم المعايير الإقليمية والعالمية لصلاحية المياه، دراسة واقع الموارد والإمداد لمياه الشرب، التعرف على أهم المشكلات الصحية المرتبطة بالمياه، تحديد دور الجهات ذات الاختصاص في معالجة المشكلات. منهجية الدراسة تمثلت في استخدام؛ المنهج التاريخي، المنهج الوصفي التحليلي، والأسلوب الإحصائي لجمع البيانات وتصنيفها وتحليلها وصولاً لنتائج واقعية. توصلت الدراسة لعدة نتائج أهمها: هناك مشكلات متعلقة بتغير خصائص المياه الفيزيائية والكيميائية والحيوية. الاهتمام بإدارة المياه ومتابعة توزيعها داخل المحلية عموماً الأحياء السكنية على وجه الخصوص. التوصيات أهمها؛ الاهتمام بصحة البيئة ورفع الوعي الصحي والبيئي بالمياه، ضرورة الاهتمام بمصادر وموارد المياه. تفعيل الدراسات والأبحاث في مجال معالجة مياه الشرب وتنقيتها باستخدام الوسائل التقنية الحديثة.

الكلمات المفتاحية: مصادر المياه، مشكلات المياه، محلية أم درمان.

Drinking water calibration and suitability in Omdurman: A case study of the North and Southwest Omdurman areas

Salwa Hassan Ahmed Suleiman
Assistant Professor, Department of geography, Faculty of Arts, AlNeelain University, Sudan
salwahassan570@gmail.com

Abstract

This study addressed the importance of Water as a vital resource for human survival in terms of both quantity and quality as well as the associated geographic factors that create problems hindering its safe use and the resulting social and economic impacts. The research problem focuses on answering: To what extent is water suitable for various human uses, and who well does it comply with regional and international standards? It also seeks to identify the most significant geographical factors affecting changes in the chemical properties of water, and challenges facing its safe utilization.

The significance of the study lies in intrinsic importance of the topic, as it represents a relatively new area in terms of content within the study region, in addition to its academic value by providing a scientific study that addresses drinking water issues, benefiting relevant authorities

ang decision-makers.

The objectives of study include reviewing the most important regional and international standards for water suitability, examining the current status of drinking water and supply identifying key health problems associated with water, and determining the role of responsible institutions in addressing these issues. The study methodology involved the use of the descriptive-analytical method and statistical techniques for data collection, classification. And analysis to reach realistic conclusions. The study reached several findings, the most important of which are the existence of problems related to changes in the physical, chemical and biological properties of water. It also emphasized the importance of water management and monitoring its distribution within the local area particularly in residential areas.

The key recommendation include improving environmental health, raising health ,raising health and environmental awareness regarding water, emphasizing the importance of water sources and resources and activating studies and research in the field of drinking water treatment and purification using modern technological methods >

Keywords: Water sources, Water problems, Omdurman Locality.

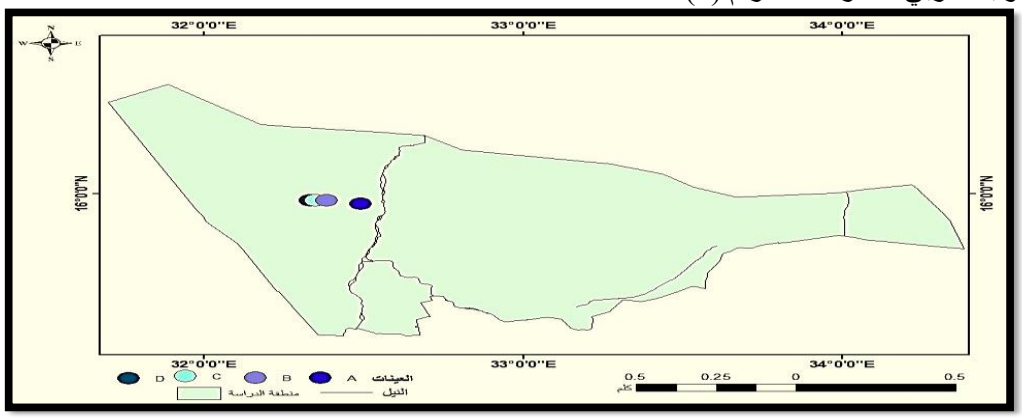
المقدمة

تعتبر المياه العزبة من أهم الموارد الطبيعية على الإطلاق فهي أصل الحياة وسبب بقائها واستمرارها للإنسان والحيوان والنبات، فالماء مثله مثل الموارد الطبيعية الأخرى، بل يعتبر أهمها لأنه يلعب دوراً أساسياً في تكوين وتشكيل أغلب مقومات الحياة وبدونه تنعدم.

قال الله تعالي: اوَلَمْ يَرَى الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضَ كَانَتَا رَتْقاً فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنْ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَي أَفَلا يؤُمِنوُنَ. الآية 30 (سورة الأنبياء).

يواجه سكان المناطق المدينة والحضرية بمنطقة الدراسة العديد من المشكلات فيما يتعلق بالحصول على كمية وافرة من مياه الشرب، ووجود بعض الشوائب والأملاح بجانب تغير في الطعم والرائحة فضلاً عن كونها تسبب الكثير من الأمراض كالملاريا والنزلات المعوية مما ينعكس سلباً على الجوانب الاجتماعية والاقتصادية، مما يستوجب سياسات مائية ووضع الأنظمة والقوانين والتشريعات للمحافظة على المياه والاهتمام بها كماً وكيفاً وبما يتماهى مع المعايير الإقليمية والعالمية.

لذا جاءت هذه الدراسة لإلقاء الضوء على جودة مياه الشرب بمحلية أم درمان في قطاعاتها الشمالية، الجنوبية، الشمال الغربي، والجنوب الغربي. أنظر الشكل رقم (1).



الشكل رقم (1): موقع مناطق عينات الدراسة (المصدر /من عمل الباحثة، 2022م)

مشكلة الدراسة

تكمن مشكلة الدراسة في شح مياه الشرب وعدم مطابقتها للمعايير الإقليمية والعالمية من حيث الكمية والنوعية فضلاً عن الاستخدامات الأخرى، وما يترتب على ذلك من مشكلات صحية تنعكس بدورها على الجوانب الاجتماعية والاقتصادية لسكان منطقة الدراسة.

أهمية الدراسة

تنبع أهمية الدراسة من أهميته الذاتية كون أن المياه تعتبر أساس حياه للإنسان والحيوان والنبات والتنمية، بجانب أنه جديد من حيث المحتوى والمضمون بمنطقة الدراسة، فضلاً عن الأهمية العلمية الأكاديمية بتوفيره لدراسة علمية تحتوي معالجة لمشكلات مياه الشرب تفيد الباحثين والجهات ذات الصلة ومتخذي القرار.

أهداف الدراسة

تسعى هذه الدراسة لتحقيق جملة من الأهداف يمكن حصرها في الآتي:

1. إبراز مشكلات الموارد المائية للشرب والاستخدامات الأخرى بمنطقة الدراسة.
2. التعرف على واقع الموارد والإمداد لمياه الشرب ومدى كفايتها ومطابقتها للمعايير والمقاييس المحلية والإقليمية والعالمية.
3. استعراض أساليب وثقافة الاستهلاك الأمثل للمياه وحمايتها من التلو.
4. بيان تحديد أهم المشكلات الصحية المرتبطة بالمياه وآثارها الاجتماعية والاقتصادية.
5. تحديد دور الجهات ذات الاختصاص في معالجة المشكلات المتعلقة بمياه الشرب.

منهجية الدراسة

استخدمت الدراسة عدة مناهج تلائم طبيعتها، تتمثل في الآتي:

1. المنهج التاريخي:

استخدمت الباحثة هذا المنهج لتتبع العلاقة الأيكولوجية للإنسان واستخدامات المياه، وتطور الوسائل والأساليب لجلب وحفظ وإدارة الموارد المائية، وما يترتب على ذلك من أنشطة اقتصادية، فضلا عن دوره في تلو المياه والآثار الاجتماعية والاقتصادية السالبة.

2. المنهج الوصفي التحليلي:

استخدم هذا المنهج لوصف الموارد المائية وطبيعتها ونوعيتها، ومدى مواكبتها للمعايير والمقاييس المحلية والإقليمية والعالمية من خلال تحليل عينات من مياه الشرب بمنطقة الدراسة، ووصف الوسائل والأساليب المتبعة في جلبها وحفظها وإدارتها.

3. الأسلوب الإحصائي:

استخدمت الباحثة هذا المنهج لجمع وتحليل البيانات التي تتعلق بالموارد المياه والبيانات الخاصة بالسكان والخدمات بمنطقة الدراسة، ثم تنسيقها وترتيبها وتحليلها وعرضها بالوسائل الإحصائية) الجداول، والرسوم البيانية (وإيجاد العلاقات الارتباطية بين كميات المياه، الاحتياجات، الاستهلاك والعجز، وسوف يعتمد على برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (Statistics Package For Social Sciences) لتحليل البيانات والوصول إلى نتائج واقعية.

مواصفات المياه الصالحة للشرب وفقاً لمنظمة الصحة العالمية:

وضعت منظمة الصحة العالمية (WHO)[1] عام 1993م معايير دولية تتعلق بجودة المياه وصحة الإنسان، وتستخدم كمرجع أساسي يعتمد عليه لوضع معايير مياه الشرب على مستوي دول العالم. انظر الجدول رقم (1).

الجدول رقم (1): معايير هيئة الصحة العالمية للمياه الصالحة للشرب (World Health Organization)

م	الخاصية أو المادة	الوحدات	أعلي نسبة مسموح بها من قبل هيئة الصحة العالمية
1	المواد الصلبة الذائبة	مل جرام / لتر	1000
2	اللون	وحدة لون	15
3	الشفافية	وحدة قياس التعكير	5
4	الطعم	المقبول	المستساغ
5	الرائحة	مل جرام / لتر	المقبول
6	الحديد	مل جرام / لتر	0.3
7	المغنسيوم	مل جرام / لتر	0.1
8	الصوديوم	مل جرام / لتر	200
9	كربونات الكالسيوم	مل جرام / لتر	500
10	الكبريتات	مل جرام / لتر	400
11	الكلوريدات	مل جرام / لتر	250
12	النترات	مل جرام / لتر	4.3
13	النحاس	مل جرام / لتر	.1
14	الخارصين	مل جرام / لتر	.5
15	الالمنيوم	مل جرام / لتر	0.2
16	السيانيد	مل جرام / لتر	0.1
17	الزرنيخ	مل جرام / لتر	0.05
18	الكاديوم	مل جرام / لتر	0.005
19	الرصاص	عدد 100 مل/ لتر	0.05
20	الزئبق	مل جرام / لتر	0.05
21	الاس الهيدروجيني	مل جرام / لتر	0.001
22	البكتريا	مل جرام / لتر	صفر

مقاييس ومواصفات جودة المياه الحديثة:

المواصفات القياسية المصرية (1589 -2025) تتضمن النقاط التالية:

- **الصفات الحسية:**

اللون عديمة اللون، الطعم والرائحة عديمة الرائحة مستساغ، التعكر خالية من العكارة.

- **الصفات الكيميائية:**

- الأس الهيدروجيني بين 6.5 الي 8.5.

- الأملاح الذائبة تكون مبين 300-1500 ملغم/لتر.

- **المعادن الثقيلة والسامة:**

- يجب أن تكون ضمن الحدود الآمنة (الزرنيخ أقل من 10 ميكروغرام /لتر).

- النترات: لا تتجاوز الحدود المسموح بها.

- الكلور: يجب لضمان التعقيم 0.2 – 0.5.

- **بجانب الصفات الميكروبيولوجية:**

خلو تام من بكتريا القولون البرازية (وزارة الصحة والإسكان مصر – لسنة 2025).

معايير جودة مياه الشرب الحديثة في الاتحاد الأوربي:

اعتمدت على أحدث التقييمات العلمية مع التركيز على تشديد الحدود القصوى للملوثات مثل الرصاص والمواد الكيميائية

الأبدية وإلزام الدول بمراقبة المخاطر الصحية (2020-2184).

معايير جودة مياه الشرب الحديثة في دول مجلس التعاون الخليجي:

تعتمد معايير جودة المياه التي تضعها هيئة التقييس الخليجية (GSO) على مواصفات صارمة تضمن سلامة مياه الشرب (المعبأة وغير المعبأة) والمياه المعدنية مع التركيز على الخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكروبولوجية لضمان مياه صحية آمنة وفقاً للمعايير الدولية (2015-2035).

معايير جودة المياه وكالة حماية البيئة الأمريكية:

تضع المياه وكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA) معايير صارمة لجودة مياه الشرب بموجب، قانون مياه الشرب الآمنة (SDWA) حيث تلتزم بتنظيم أكثر من 90 ملوثاً. وتشمل المعايير ميكروبيولوجية، كيميائية، وإشعاعية مع تركيز حديث على مواد PFASمما يجعل مياه الصنبور آمنة عموماً في معظم أنحاء البلاد (GSO-2025).

المصدر/تقرير منظمة الصحة العالمية مؤتمر جنيف 2014م.

تحليل عينات من المياه بمنطقة الدراسة حسب القطاعات:

الجدول رقم (2): عينةA (المياه بشمال أم درمان) (المصدر /العمل الميداني، 2022م)

م	الخاصية أو المادة	الوحدات	أعلي نسبة مسموح بها من قبل هيئة الصحة العالمية	منظمة نسبة تحليل العينة
1	المواد الصلبة الذائبة	مل جرام / لتر	1000	1003
2	اللون	وحدة لون	15	15
3	الشفافية	وحدة قياس التعكير	5	4
4	الطعم	المقبول	المستساغ	مستساغ
5	الرائحة	مل جرام / لتر	المقبول	مقبول
6	الحديد	مل جرام / لتر	0.3	5 0.
7	المغنسيوم	مل جرام / لتر	0.1	0.2
8	الصوديوم	مل جرام / لتر	200	202
9	كربونات الكالسيوم	مل جرام / لتر	500	502
10	الكبريتات	مل جرام / لتر	400	401
11	الكلوريدات	مل جرام / لتر	250	253
12	النترات	مل جرام / لتر	44.3	44.1
13	النحاس	مل جرام / لتر	.1	9
14	الخارصين	مل جرام / لتر	.5	5
15	الالمنيوم	مل جرام / لتر	0.2	0.5
16	السبايند	مل جرام / لتر	0.1	0.1
17	الزرنيخ	مل جرام / لتر	0.05	0.03
18	الكاديوم	مل جرام / لتر	0.005	0.003
19	الرصاص	عدد 100 مل/ لتر	0.05	0.03
20	الزئبق	مل جرام / لتر	0.05	0.3
21	الاس الهيدروجيني	مل جرام / لتر	0.001	0.002
22	البكتريا	مل جرام / لتر	صفر	7.5

الجدول رقم (3) عينة B (المياه بشمال غرب أم درمان) (المصدر /العمل الميداني، 2022م)

م	الخاصية أو المادة	الوحدات	أعلي نسبة مسموح بها من قبل هيئة الصحة العالمية	نسبة تحليل العينة
1	المواد الصلبة الذائبة	مل جرام / لتر	1000	1008
2	اللون	وحدة لون	15	18
3	الشفافية	وحدة قياس التعكير	5	7
4	الطعم	المقبول	المستساغ	مستساغ
5	الرائحة	مل جرام / لتر	المقبول	مقبول
6	الحديد	مل جرام / لتر	0.3	3 0.
7	المغنسيوم	مل جرام / لتر	0.1	0.2
8	الصوديوم	مل جرام / لتر	200	202
9	كربونات الكالسيوم	مل جرام / لتر	500	502
10	الكبريتات	مل جرام / لتر	400	400
11	الكلوريدات	مل جرام / لتر	250	253
12	النترات	مل جرام / لتر	44.3	44.3
13	النحاس	مل جرام / لتر	.1	1.1
14	الخارصين	مل جرام / لتر	.5	5
15	الالمنيوم	مل جرام / لتر	0.2	0.3
16	السبايند	مل جرام / لتر	0.1	0.1
17	الزرنيخ	مل جرام / لتر	0.05	.03
18	الكاديوم	مل جرام / لتر	0.005	.1
19	الرصاص	عدد 100 مل/ لتر	0.05	.03
20	الزئبق	مل جرام / لتر	0.05	.003
21	الاس الهيدروجيني	مل جرام / لتر	0.001	.02
22	البكتريا	مل جرام / لتر	صفر	7.05

الجدول رقم (4): عينة (C) المياه بجنوب غرب أم درمان (المصدر /العمل الميداني، 2022م)

م	الخاصية أو المادة	الوحدات	أعلي نسبة مسموح بها من قبل هيئة الصحة العالمية	نسبة تحليل العينة
1	المواد الصلبة الذائبة	مل جرام / لتر	1000	1005
2	اللون	وحدة لون	15	15
3	الشفافية	وحدة قياس التعكير	5	9
4	الطعم	المقبول	المستساغ	مستساغ
5	الرائحة	مل جرام / لتر	المقبول	مقبول
6	الحديد	مل جرام / لتر	0.3	0.7
7	المغنسيوم	مل جرام / لتر	0.1	0.2
8	الصوديوم	مل جرام / لتر	200	204
9	كربونات الكالسيوم	مل جرام / لتر	500	502
10	الكبريتات	مل جرام / لتر	400	400
11	الكلوريدات	مل جرام / لتر	250	204
12	النترات	مل جرام / لتر	44.3	44.3
13	النحاس	مل جرام / لتر	.1	1
14	الخارصين	مل جرام / لتر	.5	5
15	الالمنيوم	مل جرام / لتر	0.2	0.2
16	السبايند	مل جرام / لتر	0.1	0.1
17	الزرنيخ	مل جرام / لتر	0.05	0.03
18	الكاديوم	مل جرام / لتر	0.005	0.003
19	الرصاص	عدد 100 مل/ لتر	0.05	0.03
20	الزئبق	مل جرام / لتر	0.05	0.02
21	الاس الهيدروجيني	مل جرام / لتر	0.001	0.001
22	البكتريا	مل جرام / لتر	صفر	7

الجدول رقم (4): عينة (D) المياه بجنوب أم درمان

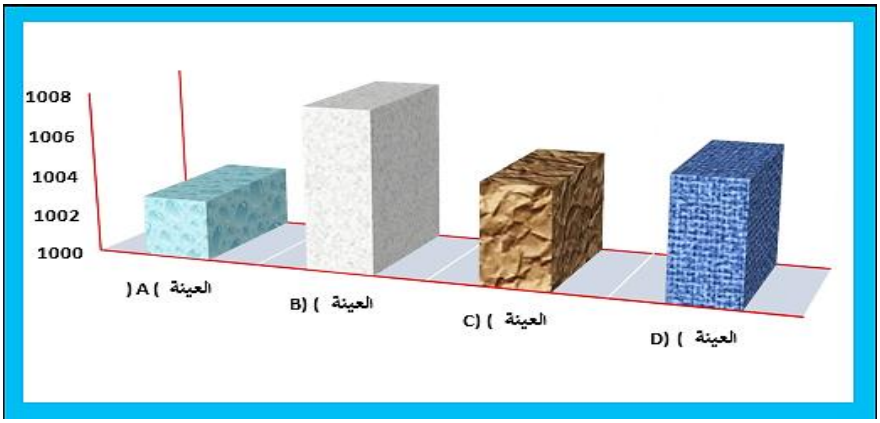
م	الخاصية أو المادة	الوحدات	أعلي نسبة مسموح بها من قبل هيئة الصحة العالمية	نسبة تحليل العينة
1	المواد الصلبة الذائبة	مل جرام / لتر	1000	1006
2	اللون	وحدة لون	15	20
3	الشفافية	وحدة قياس التعكير	5	9
4	الطعم	المقبول	المستساغ	مستساغ
5	الرائحة	مل جرام / لتر	المقبول	مقبول
6	الحديد	مل جرام / لتر	0.3	7
7	المغنسيوم	مل جرام / لتر	0.1	0.5
8	الصوديوم	مل جرام / لتر	200	205
9	كربونات الكالسيوم	مل جرام / لتر	500	503
10	الكبريتات	مل جرام / لتر	400	400
11	الكلوريدات	مل جرام / لتر	250	255
12	النترات	مل جرام/ لتر	44.3	44.3
13	النحاس	مل جرام / لتر	.1	0.9
14	الخارصين	مل جرام / لتر	.5	5
15	الالمنيوم	مل جرام / لتر	0.2	0.2
16	السبايند	مل جرام / لتر	0.1	0.1
17	الزرنيخ	مل جرام / لتر	0.05	0.03
18	الكاديوم	مل جرام / لتر	0.005	0.003
19	الرصاص	عدد 100 مل/ لتر	0.05	0.03
20	الزئبق	مل جرام / لتر	0.05	0.02
21	الاس الهيدروجيني	مل جرام / لتر	0.001	8
22	البكتريا	مل جرام / لتر	صفر	صفر

التحليل والمناقشة

1. تحليل نسب المواد الصلبة:

الجدول رقم (5): تحليل نسب المواد الصلبة في العينات (المصدر /العمل الميداني، 2022م)

م	النـــــــــــــوع	النسبة
1	المواد الصلبة الذائبة بالعينة (A)	1003
2	المواد الصلبة الذائبة بالعينة (B)	1008
3	المواد الصلبة الذائبة بالعينة (C)	1005
4	المواد الصلبة الذائبة بالعينة(D)	1006



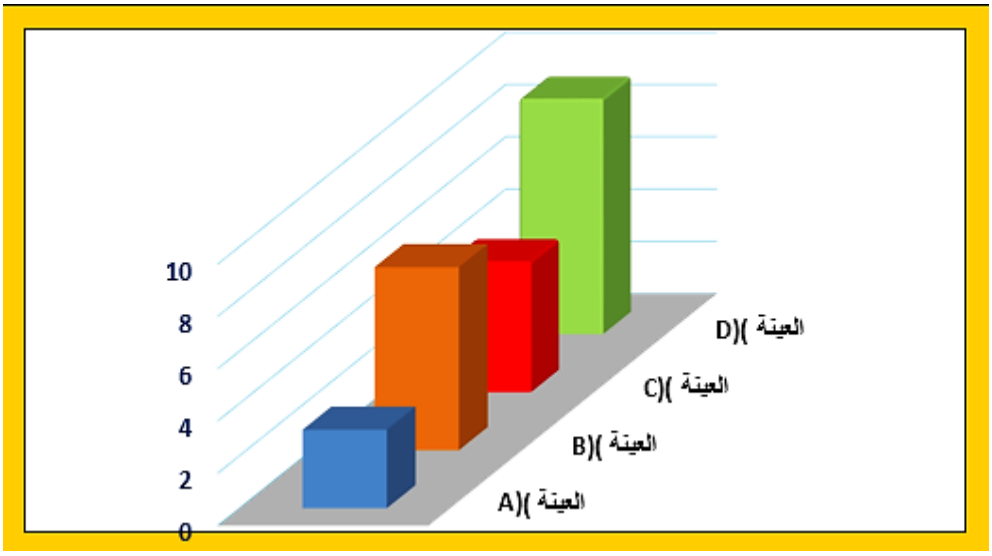
الشكل رقم (2): تحليل نسب المواد الصلبة الذائبة في العينات (المصدر /من عمل الباحثة بناءً على بيانات الجدول رقم (5)

من خلال الجدول رقم (5) والشكل رقم (2) يتضح زيادة نسب المواد الصلبة الذائبة في المياه بمنطقة شمال غرب امدرمان عنها في مناطق شمال غرب امدرمان، وتعتبر أكبر نسبة في مناطق العينات المختارة يرجع إلى وجود السلاسل الجبلية -سلسلة جبال المرخيات التي تعتبر أعلى منطقة -أدى إلي زيادة المواد الصلبة الذائبة في المياه في تلك المنطقة أيضاً زيادة نسب المواد الصلبة في منطقة جنوب امدرمان.

2. تحليل الشفافية:

الجدول رقم (6): تحليل شفافية المياه في العينات (المصدر /العمل الميداني، 2022م)

م	النـــــــــــــــوع	النسبة
1	المواد الصلبة الذائبة بالعينة (A)	3
2	المواد الصلبة الذائبة بالعينة (B)	7
3	المواد الصلبة الذائبة بالعينة (C)	5
4	المواد الصلبة الذائبة بالعينة (D)	9



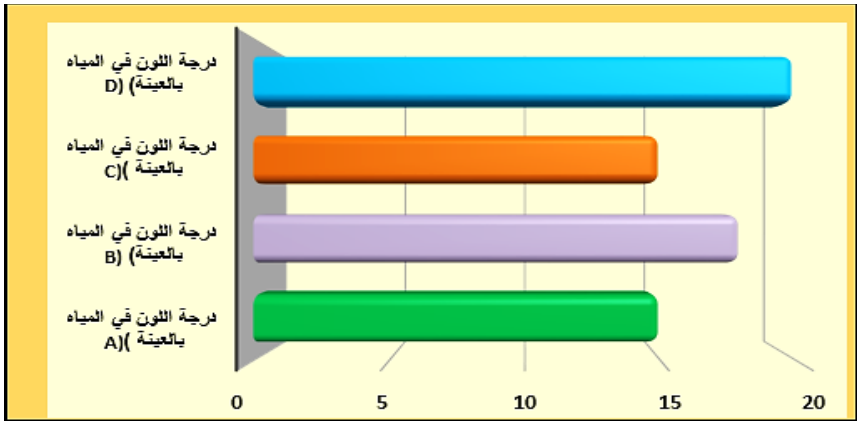
الشكل رقم (3): تحليل نسب شفافية المياه في العينات (المصدر /من عمل الباحثة بناءً على بيانات الجدول رقم (6)

يتضح من الجدول رقم (6) والشكل رقم (3) ارتفاع نسبة شفافية المياه بشمال غرب، وجنوب منطقة الدراسة وانخفاضها بشمال منطقة الدراسة، أما بجنوب غرب منطقة الدراسة فهي تتفق مع المعيار الدولي.

3. تحليل درجة اللون:

الجدول رقم (7): تحليل درجة اللون المياه في العينات (المصدر /العمل الميداني، 2022م)

م	النـــــــــــــــوع	النسبة
1	لون المياه بالعينة (A)	15
2	لون المياه بالعينة (B)	18
3	لون المياه بالعينة (C)	15
4	لون المياه بالعينة (D)	20



الشكل رقم (4): تحليل نسب درجة اللون المياه في العينات (المصدر /من عمل الباحثة بناءً على بيانات الجدول رقم (7))

الجدول رقم (7) والشكل رقم (4) يبين صلاحية المياه من حيث درجة اللون بالمنطقتين الشمالية والجنوبية الغربية بما يتفق مع المعيار العالمي (15 ملم/لتر)، بينما يتذبذب بين) 11-شمال غرب ام درمان 22و(-جنوب منطقة الدراسة).

4. تحليل الطعم:

أثبت نسب تحليل العينات (C، A،B وD) لمياه بمنطقة الدراسة بانها مستساغة من حيث الطعم.

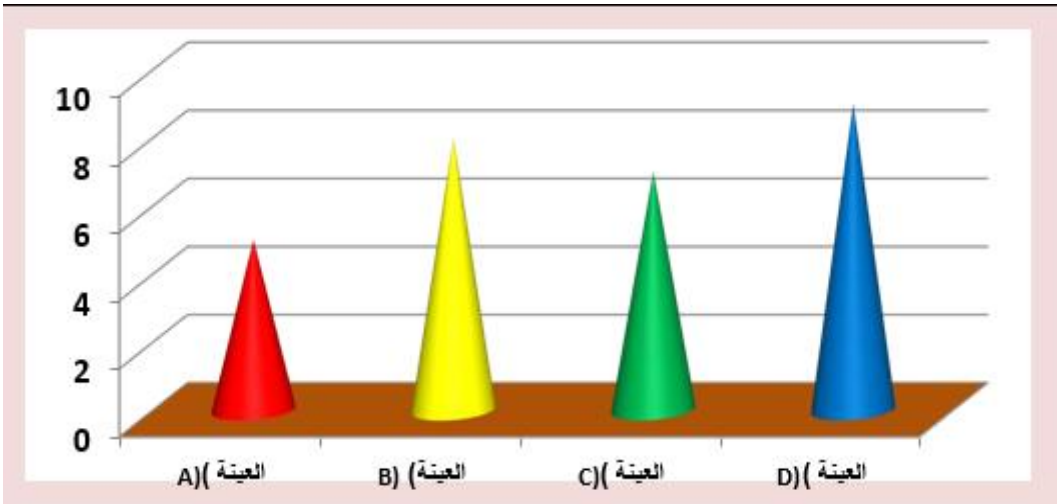
5. تحليل الرائحة:

أثبت نسب تحليل العينات (C، A،B وD) لمياه بمنطقة الدراسة بانها مقبولة –لحد ما-من حيث الرائحة.

6. تحليل الحديد:

الجدول رقم (1): نسبة كميات عنصر الحديد في عينات الدراسة:

م	النـــــــــــــــوع	النسبة
1	نسبة عنصر الحديد بالعينة (A)	,04
2	نسبة عنصر الحديد بالعينة (B)	,08
3	نسبة عنصر الحديد بالعينة (C)	,05
4	نسبة عنصر الحديد بالعينة (D)	,09



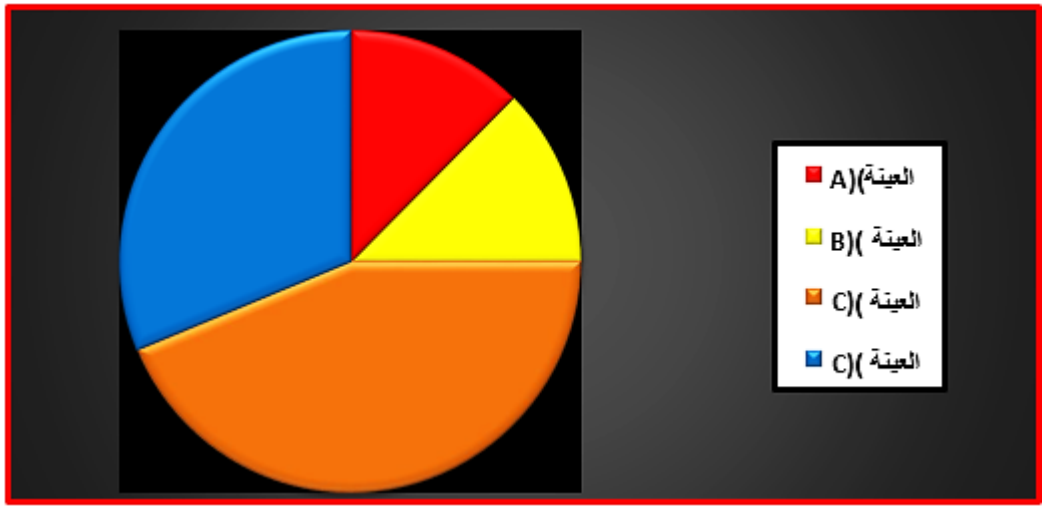
الشكل رقم (5): تحليل نسب كميات عنصر الحديد في عينات الدراسة (المصدر /من عمل الباحثة بناءً على بيانات الجدول رقم (8))

يتضح من الجدول رقم (1) والشكل رقم(5) ارتفاع نسبة عنصر الحديد بالمناطق الأربعة الشمالية، الشمالية الغربية، الجنوبية الغربية، والجنوبية، حيث بلغت (25.2)، (21.2)، (25.2)، و(29.2) على الترتيب.

7. تحليل المغنسيوم:

الجدول رقم (9): نسب المغنسيوم في عينات الدراسة (المصدر /العمل الميداني، 2022م)

م	النـــــــــــــــوع	النسبة
1	نسب تواجد المغنسيوم بالعينة (A)	,02
2	نسب تواجد المغنسيوم بالعينة (B)	,02
3	نسب تواجد المغنسيوم بالعينة (C)	,07
4	نسب تواجد المغنسيوم بالعينة (D)	,05



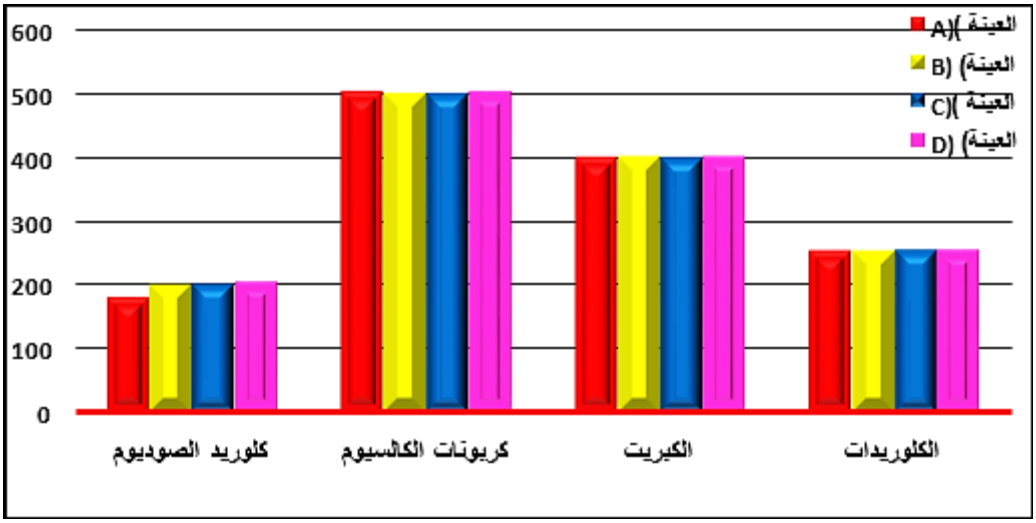
الشكل رقم (6): تحليل نسب المغنسيوم في عينات الدراسة (المصدر /من عمل الباحثة بناءً على بيانات الجدول رقم (9))

يبين الجدول رقم (9) والشكل رقم (6) انخفاض نسب المغنسيوم بالمناطق الأربعة الشمالية، الشمالية الغربية، الجنوبية الغربية، والجنوبية، حيث بلغت (2.22)، (2.22)، (2.27)، و(2.25) على الترتيب.

8. تحليل كلوريد الصوديوم، كربونات الكالسيوم، الكبريت، الكلوريدات:

الجدول رقم (10): نسب كلوريد الصوديوم، كربونات الكالسيوم، الكبريت، الكلوريدات في عينات الدراسة (المصدر /العمل الميداني، 2022م)

م	النـــــــــــــــوع	العينة (A)	العينة (B)	العينة (C)	العينة (D)
1	كلوريد الصوديوم	180	200	202	204
2	كربونات الكالسيوم	502.5	500	500	500
3	الكبريت	400	401	400	401
4	الكلوريدات	250	250	254	255



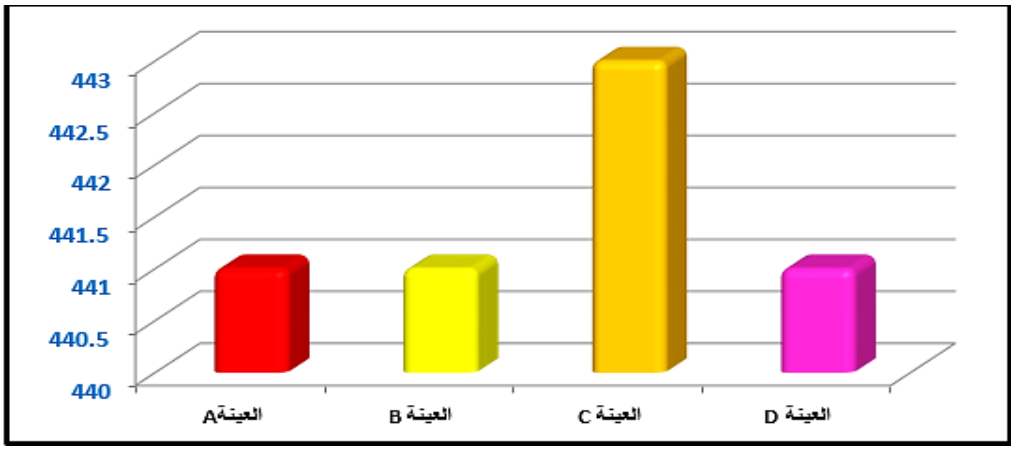
الشكل رقم (7): تحليل كلوريد الصوديوم، كربونات الكالسيوم، الكبريت، الكلوريدات في عينات الدراسة
(المصدر /من عمل الباحثة بناءً على بيانات الجدول رقم (10)

يتضح من الجدول رقم (12) والشكل رقم (7) ارتفاع نسبة كلوريد الصوديوم بالمناطق الجنوبية (224)، والجنوبية الغربية (222)، وانخفاضها بالمنطقة الشمالية، 112، وبتوافق بالمنطقة الشمالية الغربية. بينما توافقت كمية كربونات الكالسيوم بالمناطق الشمالية الغربية والجنوبية الغربية (522)، وارتفعت بالمناطق الشمالية والجنوبية بـــ(5.522)، و(523) على التوالي. أما بالنسبة الكبريت فقد توافق في المناطق الشمالية والجنوبية الغربية بواقع (422)، وارتفع في المناطق الشمالية الغربية والجنوبية. وبالنسبة للكلوريدات فقد تبين ارتفاعها بالمناطق الأربعة بواقع (253) للمنطقتين الشمالية والشمالية الغربية، (254)، و(255) للمناطق الجنوبية الغربية والجنوبية على الترتيب.

9. تحليل النترات:

الجدول رقم (11): نسب النترات في عينات الدراسة (المصدر /العمل الميداني، 2022م)

م	النـــــــــــــــوع	النسبة
1	نسبة النترات في العينة (A)	1.44 ملم/لتر
2	نسبة النترات في العينة (B)	.441 ملم/لتر
3	نسبة النترات في العينة (C)	3.44 ملم/لتر
4	نسبة النترات في العينة (D)	ملم/لتر 442



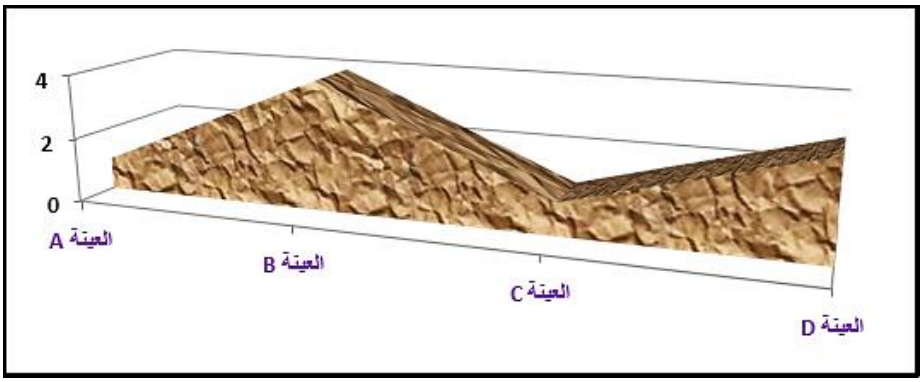
الشكل رقم (8): تحليل نسب النترات في عينات الدراسة (المصدر /من عمل الباحثة بناءً على بيانات الجدول رقم (11)

يتضح من الجدول رقم (11) والشكل رقم (8) أن نسبة النترات تتفق مع المعيار العالمي بـــ(3.44) بالمنطقة الجنوبية الغربية، وتنخفض في المناطقة الشمالية، الشمالية الغربية، والجنوبية، بواقع (1.44) لكلٍ منها.

10. تحليل النحاس:

الجدول رقم (12): نسب النحاس في عينات الدراسة (المصدر /العمل الميداني، 2022م)

م	النـــــــــــــــوع	النسبة
1	نسبة النحاس في العينة (A)	1
2	نسبة النحاس في العينة (B)	4
3	نسب النحاس في العينة (C)	1
4	نسب النحاس في العينة (D)	3



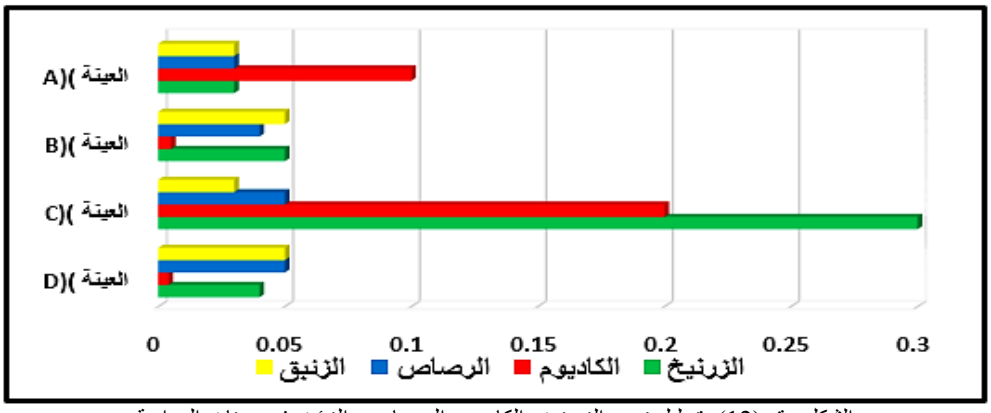
الشكل رقم (9): تحليل نسب النحاس في عينات الدراسة (المصدر /من عمل الباحثة بناءً على بيانات الجدول رقم (12))

من الجدول رقم (12) والشكل رقم (9) يتبين توافق نسبة النحاس بالمناطق الشمالية والجنوبية الغربية مع المعيار العالمي بـــ(3.44)، وارتفاعها بالمناطق الجنوبية، والشمالية الغربية بواقع (3، 4) على التوالي.

11. تحليل الزرنيخ، الكاديوم، الرصاص، الزئبق:

الجدول رقم (13): نسب الزرنيخ، الكاديوم، الرصاص، الزئبق في عينات الدراسة (المصدر /العمل الميداني، 2022م)

م	النـــــــــــــــوع	العينة (A)	العينة (B)	العينة (C)	العينة (D)
1	الزرنيخ	0.00	0.05	0.0	0.04
2	الكاديوم	0.1	0.005	0.2	0.004
3	الرصاص	0.00	0.04	0.05	0.05
4	الزئبق	0.00	0.05	0.00	0.05



الشكل رقم (12): تحليل نسب الزرنيخ، الكاديوم، الرصاص، الزئبق في عينات الدراسة
(المصدر /من عمل الباحثة بناءً على بيانات الجدول رقم (10))

يتضح من الجدول رقم (13) والشكل رقم (12) توافقت نسبة الزرنيخ بالمنطقة الشمالية الغربية مع المعيار العالمي بواقع (25.2)، بينما انخفضت بالمناطق الشمالية، الجنوبية بواقع) 23.2، 24.2 على التوالي، أما في المنطقة الجنوبية الغربية فقد ارتفعت لتبلغ (3.2). أما بالنسبة الكاديوم فقد توافقت بالمنطقة الشمالية الغربية (225.2)، بينما انخفضت بالمنطقة الجنوبية بواقع 224.2، بينما بلغت بالمناطق الشمالية والجنوبية الغربية حوالي 1.2، و2.2. كذلك توافقت نسبة الرصاص بالمناطق الجنوبية والجنوبية الغربية بواقع 25.2، وانخفضت في المناطق الشمالية والشمالية الغربية بواقع 23.2، 24.2 على التوالي. وبالنسبة للزئبق فقد توافقت نسبته مع المعيار العالمي بواقع .25 لمنطقتين الجنوبية والشمالية الغربية، أما في المناطق الشمالية والجنوبية الغربية فقد بلغت (23.2) لكلٍ منهما.

12. تحليل البكتريا:

الجدول رقم (14): نسبة البكتريا في عينات الدراسة (المصدر /العمل الميداني، 2022م)

م	النـــــــــــــــوع	النسبة
1	نسبة البكتريا في العينة A	0.5
2	نسبة البكتريا في العينة B	0.0
3	نسب البكتريا في العينة C	صفر
4	نسب البكتريا في العينة D	صفر

الشكل رقم (11): تحليل نسب البكتريا في عينات الدراسة (المصدر /من عمل الباحثة بناءً على بيانات الجدول رقم (14)

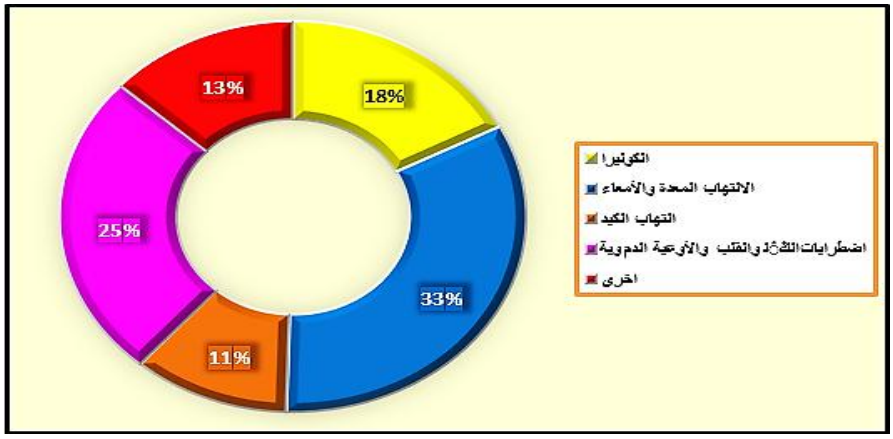
من الجدول رقم (14) والشكل رقم (11) يتبين توافق نسبة البكتريا بالمناطق الجنوبية والجنوبية الغربية مع المعيار العالمي بـــ (صفر)، وارتفاعها بالمناطق الشمالية، والشمالية الغربية بواقع (5.2، 3.2) على التوالي.

المحور الاقتصادي:

1. أكثر الأمراض انتشار بمنطقة الدراسة:

الجدول رقم (15): عدد التكرارات والنسبة المئوية للأمراض الأكثر انتشاراً (المصدر /من عمل الباحثة بناءً على بيانات وزارة الصحة ولاية الخرطوم، 2022م، (بتصرف))

البيان	النسبة المئوية
الكوليرا	%17.4
الالتهاب المعدة والأمعاء	%33.2
التهاب الكبد	%11
اضطرابات الكُلى والقلب والأوعية الدموية	%25.4
أخرى	%13.3
المجموعة	%122



الشكل رقم (12): الأمراض الأكثر انتشار بمنطقة الدراسة (المصدر /من عمل الباحثة بناءً على بيانات الجدول رقم (15))

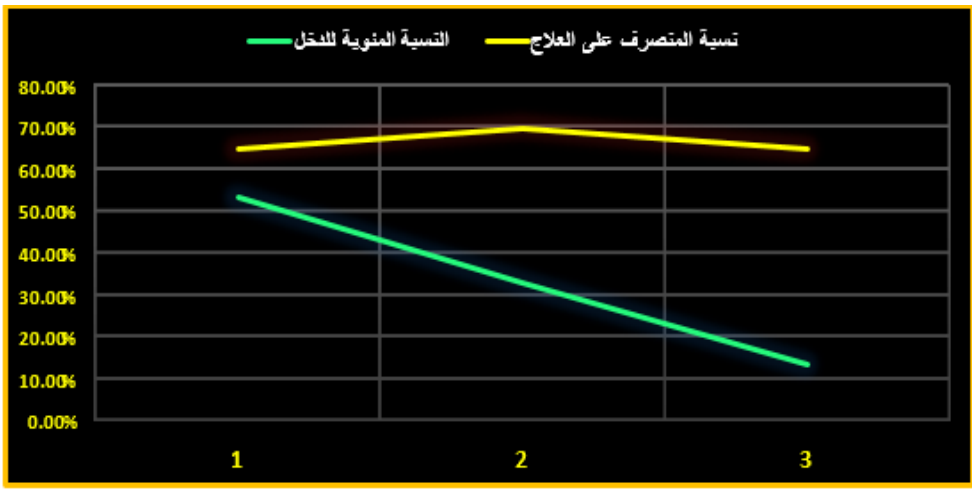
الجدول رقم 15 الشكل رقم 12 يبين أن أكثر الأمراض التي تصيب أفراد العينة بمنطقة الدراسة هي التهاب المعدة والأمعاء بنسبة (33.2%)، واضطرابات الكلى والقلب والأوعية الدموية بنسبة 25.4%، والكوليرا بنسبة 17.4%، والتهاب الكبد بنسبة 11%، بجانب بعض الأمراض الأخرى المنقولة بالمياه بصورة مباشرة أو غير مباشرة كالتهابات العيون، الملاريا، البلهارسيا، والتيفويد بنسبة 13.3%.

ومما لا شك فيه أن للأمراض تأثير اقتصادياً واجتماعي على السكان بمنطقة الدراسة، حيث تتأثر مداخيل أفراد العينة نتيجة للتوقف عن العمل وصرف المزيد من المدخرات لمقابلة العلاج والشفاء.

2. الدخل الشهري:

الجدول رقم (16): عدد التكرارات والنسبة المئوية للدخل الشهري (المصدر /العمل الميداني، 2022م)

الدخل الشهري	النسبة المئوية للدخل	نسبة المنصرف على العلاج
أقل من 22 ألف جنية سوداني	%53.5	%11.5
22-42 ألف جنية سوداني	%33	%37
أكثر من 52 ألف جنية سوداني	%13.5	%51.5
المجموعة	%122	%122



الشكل رقم (13): الدخل الشهري والمنصرف على العلاج (المصدر /من عمل الباحثة بناءً على بيانات الجدول رقم (16))

يتضح من الجدول رقم 16 والشكل رقم 13 أن معظم السكان بمنطقة الدارسة من منخفضي الدخل، وفي ظل الأعباء المالية من أجل العلاج تثمل عبء عليهم ويثقل كاهلهم اقتصادياً.

الاستنتاجات

من خلال العرض السابق للمعايير العالمية (WHO) للمياه الصالحة للشرب والاستخدام البشري والدارسة التحليلية للمياه من خلال أربعة عينات من شمال، جنوب، شمال غرب، وجنوب غرب أم درمان فضلاً بيان مستوى الدخل الشهري للسكان ومنصرفاتهم لتلقي العلاج من الأمراض المنقول بالمياه بصورة مباشرة أو غير مباشرة يمكن حصر النتائج في الآتي:

1. تمثل المعايير المستخدمة لقياس صلاحية المياه بمنطقة الدارسة في المواد الصلبة، الشفافية، الرائحة، الطعم، درجة اللون، عنصر الحديد، المغنسيوم، كلوريد الصوديوم، كربونات الكالسيوم، الكبريت، الكلوريدات، النترات، النحاس، الزرنيخ، الكاديوم، الرصاص، الزئبق والبكتريا. وتحديد مدى مطابقتها للمعايير العالمية الصادرة من منظمة الصحة العالمية (WHO).
2. زيادة نسب المواد الصلبة الذائبة في المياه بكل مناطق الدارسة الأربعة، حيث تراوحت بين 6001-6001 مل ج ارم / لتر.
3. ارتفاع نسبة شفافية المياه بشمال غرب، وجنوب منطقة الدارسة 7-9 مل ج ارم / لتر.
4. وانخفاضها بشمال منطقة الدارسة 1 مل ج ارم / لتر.
5. درجة اللون بالمنطقتين الشمالية والجنوبية الغربية تتفق مع المعيار العالمي 61 ملم/لتر، بينما تتذبذب بين 61 -شمال غرب ام درمان، و20 -جنوب منطقة الدارسة.
6. أثبت نسب تحليل العينات (A،B ،C D) (للمياه بمنطقة الدارسة بأنها مستساغة من حيث الطعم.
7. أثبت نسب تحليل العينات (A،B ، D ،C) للمياه بمنطقة الدارسة بأنها مقبولة –لحد ما من حيث الرائحة.
8. ارتفاع نسبة عنصر الحديد بالمناطق الأربعة الشمالية، الشمالية الغربية، الجنوبية الغربية، والجنوبية، حيث بلغت (01.0، 01.0، 01.0، و9.0) على الترتيب.
9. انخفاض نسب المغنسيوم بالمناطق الأربعة الشمالية، الشمالية الغربية، الجنوبية الغربية، والجنوبية، حيث بلغت (0.02، 0.02، 0.07، و0.01) على الترتيب.
10. بلغت نسبة كلوريد الصوديوم بالمناطق الجنوبية (204)، والجنوبية الغربية (202)، وانخفاضها بالمنطقة الشمالية (610) وبتوافق بالمنطقة الشمالية الغربية.
11. توافقت كمية كربونات الكالسيوم بالمناطق الشمالية الغربية والجنوبية الغربية 100، وارتفعت بالمناطق الشمالية والجنوبية (-1.102، و101) على التوالي.
12. نسبة الكبريت في المناطق الشمالية والجنوبية الغربية توافق المعيار العالمي بواقع (400) وارتفع في المناطق الشمالية الغربية والجنوبية.
13. الكلوريدات فقد تبين ارتفاعها بالمناطق الأربعة بواقع (211) للمنطقتين الشمالية والشمالية الغربية ،214، و211 للمناطق الجنوبية الغربية والجنوبية على الترتيب.
14. نسبة النترات تتفق مع المعيار العالمي بـ(1.44) بالمنطقة الجنوبية الغربية، وتنخفض في المناطقة الشمالية، الشمالية الغربية، والجنوبية، بواقع (6.44) لكل منها.
15. توافق نسبة النحاس بالمناطق الشمالية والجنوبية الغربية مع المعيار العالمي بـ (1.44)، وارتفاعها بالمناطق الجنوبية، والشمالية الغربية بواقع (1)، و(4) على التوالي.

16. توافقت نسبة الزرنيخ بالمنطقة الشمالية الغربية مع المعيار العالمي بواقع (0.01)، بينما انخفضت بالمناطق الشمالية، الجنوبية بواقع (0.01، 0.04) على التوالي، أما في المنطقة الجنوبية الغربية فقد ارتفعت لتبلغ (0.1).
17. نسبة الكاديوم توافقت بالمنطقة الشمالية الغربية (0.001)، بينما انخفضت بالمنطقة الجنوبية بواقع (0.004)، بينما بلغت بالمناطق الشمالية والجنوبية الغربية حوالي (0.6، و0.2).
18. كذلك توافقت نسبة الرصاص بالمناطق الجنوبية والجنوبية الغربية بواقع (0.01)، وانخفضت في المناطق الشمالية والشمالية الغربية بواقع (0.01، 0.04) على التوالي.
19. الزئبق فقد توافقت نسبته مع المعيار العالمي بواقع (0.01)، للمنطقتين الجنوبيةِ والشمالية الغربية، أما في المناطق الشمالية والجنوبية الغربية فقد بلغت (0.01) لكل منهما.
20. توافق نسبة البكتريا بالمناطق الجنوبية والجنوبية الغربية مع المعيار العالمي بـ (صّفر)، وارتفاعها بالمناطق الشمالية، والشمالية الغربية بواقع (1.0، و1.0) على التوالي.
21. أكثر الأمراض التي تصيب أفراد العينة بمنطقة الدراسة هي التهاب المعدة والأمعاء بنسبة 11.2%، واضطرابات الكلي والقلب والأوعية الدموية بنسبة (21.4%)، والكوليار بنسبة (67.4%)، والتهاب الكبد بنسبة 66%، بجانب بعض الأمراض الأخرى المنقولة بالمياه بصورة مباشرة أو غير مباشرة كالتهابات العيون، الملاريا، البلهارسيا، والتيفويد بنسبة (61.1%).
22. بلغت نسبة السكان الذين يتحصلون على دخل شهري يتراوح بين (أقل من 20 ألف جنية سوداني حوالي (1.11%) وينفقون حوالي (1.66%) لمواجهة الأمراض والعلاج والتعافي.
23. بينما بلغت نسبة الذين يتحصلون على (20-40 ألف جنية سوداني) حوالي 11(%) وينفقون حوالي (17%) للعلاج، أما نسبة الذين يتحصلون على أكثر من 10 ألف جنية سوداني (حوالي 1.61 %) وينفقون حوالي (1.16%) للعلاج.

المصادر والمراجع

1. القران الكريم (الآية 30 سورة الأنبياء)
2. منظمة الصحة العالمية، مؤتمر جنيف، 2026م.
3. تقرير منظمة الصحة العالمية، 2022م.
4. الجهاز المركزي للإحصاء، ولاية الخرطوم، 2022م.
5. وازرة الصحة ولاية الخرطوم، 2022م.
6. (وزارة الصحة والإسكان (مصر – لسنة 2025).
7. معايير جودة مياه الشرب الحديثة في الاتحاد الأوربي (2020 -2184).
8. الاستراتيجية الموحدة للمياه في دول مجلس التعاون الخليجي (2015-2035).
9. وكالة حماية البيئة الأمريكية (GSO-2025).
10. الهيئة العامة لمياه المدن، 2022م.
11. Flanagan, Sv, Jonston RB and zheng Y2012 BULL World and Facts about cadium J.Rachel Rodd published 2018.