تقييم جودة مياه الإسالة في مدارس مدينة القرنة دراسة جغرافية بيئية

الباحث.عبدالأمير صبيح غزي **أ.د. شكري إبراهيم الحسن**

كلية الآداب / جامعة البصرة

Email: ameeralmalke71@gmail.com
Email: shukri.alhassan@uobasrah.edu.iq

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم نوعية مياه الإسالة المستخدمة في الأبنية المدرسية الواقعة ضمن حدود مدينة القرنة عن طريق تحليل تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية (TDS)، التي تُعدّ أحد أهم المؤشرات المعتمدة في تصنيف جودة المياه وصلاحيتها للشرب. تم إجراء الدراسة خلال موسمين مختلفين، هما: الموسم الحار والموسم البارد من العام ٢٠٢٣، لضمان تغطية الظروف المناخية المختلفة التي قد تؤثر في نوعية المياه. اعتمدت الدراسة على الفحص المختبري بجهاز TDS Meter, HANNA HI 8734 لعينات مياه إسالة مأخوذة من ٤٠ بناية مدرسية. ولقد بينت النتائج أن معظم العينات تقع ضمن الحدود المسموح بها وفق المواصفة العراقية، مع ملاحظة وجود ارتفاع محدود في بعض المواقع خلال الموسم البارد. توصي الدراسة بضرورة استمرار الرصد والفحص الدوري لجودة مياه الإسالة الواصلة إلى المدارس، لما لها من تأثير مباشر في صحة التلاميذ والكوادر التعليمية.

الكلمات المفتاحية: جودة المياه، المواد الصلبة الذائبة (TDS)، البيئة المدرسية، القرنة.

Evaluating the Quality of Tap Water in Schools in the City of Qurna: An environmental geography study

Researcher. Abdul Amir Subaih Ghazi
Prof. Dr. Shukri I. Al-Hassen

College of Arts / University of Basrah

Email: ameeralmalke71@gmail.com

Email: shukri.alhassan@uobasrah.edu.iq

Abstract

This study aims at assessing the quality of tap water access to school buildings located at Qurna City according to the concentration of total dissolved solids (TDS), one of the most important indicators used in recognizing water quality and its suitability for drinking. The study was conducted during two different seasons: the hot season and the cold season of 2023, to ensure coverage of the various weather conditions that may affect water quality. The study based on laboratory testing with a TDS Meter, HANNA HI 8734, of tap water samples collected from 40 school buildings. The results showed that most samples fell within the recommended limits according to Iraqi standards, with a slight increase observed in some locations during the cold season. The study recommends continued periodic monitoring and testing of the quality of tap water supplied to schools, given its direct impact on the health of students and teaching staff.

Keywords: Water quality, Total Dissolved Solids (TDS), School Environment, Qurna City.

أولاً: المقدمة

المياه عنصرٌ أساسي في الحياة اليومية، ويمثل توفرها بنوعية جيدة عاملًا حاسمًا في الحفاظ على الصحة العامة. وتزداد أهمية جودة المياه في البيئات التي تضم فئات عمرية حساسة، مثل المدارس، إذ يُعد الأطفال أكثر عرضة لتأثيرات التلوث أو وجود أملاح أو شوائب ضارة (موسى ،٢٠٠١).

تُعد المواد الصلبة الذائبة الكلية (TDS) من أهم المؤشرات الفيزيائية والكيميائية التي تُستخدم لتقييم جودة المياه، حيث تعكس تراكيزها مقدار الأملاح والمعادن الذائبة فيها. يشير ارتفاع TDS غالبًا إلى وجود شوائب تؤثر في الطعم أو السلامة الصحية للمياه، بينما يشير الانخفاض الشديد إلى نقص في العناصر الضرورية مثل الكالسيوم والمغنيسيوم (الحجاج ، ٣,٢٠٠١).

تحاول هذه الدراسة رصد وتقييم جودة مياه الإسالة في المدارس الحكومية والاهلية ضمن مدينة القرنة باستخدام مؤشر TDS خلال فترتين زمنيتين: الصيف والشتاء من العام ٢٠٢٣. وتأتي هذه الخطوة ضمن إطار بيئي تربوي يهدف إلى تحديد مدى صلاحية المياه للاستهلاك البشري في المؤسسات التعليمية، وتقديم مقترحات عملية للجهات المعنية.

١- مشكلة الدراسة

تتمثل بالتساؤلات الآتية:

أ – ما مدى جودة مياه الإسالة الواصلة إلى البنايات المدرسية في مدينة القرنة؟

ب – هل تمثل عدم جودة مياه الإسالة الحالية في البيئة المدرسية ضرراً صحياً لمنطقة الدراسة؟

ج – ما مدى مطابقة جودة مياه الإسالة في البيئة المدرسية لمنطقة الدراسة للمواصفة القياسية العراقية؟

٢- فرضية الدراسة

أ- إنَّ جودة مياه الإسالة الواصلة إلى البيئة في مدينة القرنة في مستوى يستدعي الدراسة والفحص.

ب- تمثل جودة مياه الإسالة في البيئة المدرسية لمنطقة الدراسة قلق صحي في بعض الحالات.

ج- تباين مطابقة جودة مياه الإسالة في البيئة المدرسية لمنطقة الدراسة .

٣- أهمية الدراسة

تكمن أهمية الموضوع وحيويته، من اتساع مشكلة التلوث في البيئة المدرسية وما قد ينتج عنها من تأثيرات صحية على الهيئة التدريسية والتلاميذ/ الطلبة. وتشكل جودة المياه الواصلة إلى البنايات المدرسية معياراً أساسياً لمعرفة جودة البيئة المدرسية في أية منطقة من المناطق. ولقد تم اختيار مدينة القرنة انموذجاً للدراسة وتقييم جودة البيئة المدرسية للمدارس الموجودة فيها؛ وذلك نظراً للموقع الجغرافي المهم لهذه المدينة والاهمية الاقتصادية والكثافة السكانية.

٤- أهداف الدراسة

أ- معرفة مستويات جودة مياه الإسالة الواصلة إلى البنايات المدرسية في منطقة الدراسة بحسب صنف المدرسة وجنسها وعائدتيها.

ب- تحليل التباين المكاني والزماني لمستويات جودة مياه الإسالة في البيئة المدرسية لمنطقة الدراسة.

ج- تقييم صلاحية جودة مياه الإسالة في البيئة المدرسية لمنطقة الدراسة ومدى تأثيرها المحتمل في صحة الكوادر التعليمية والتلاميذ/ الطلبة.

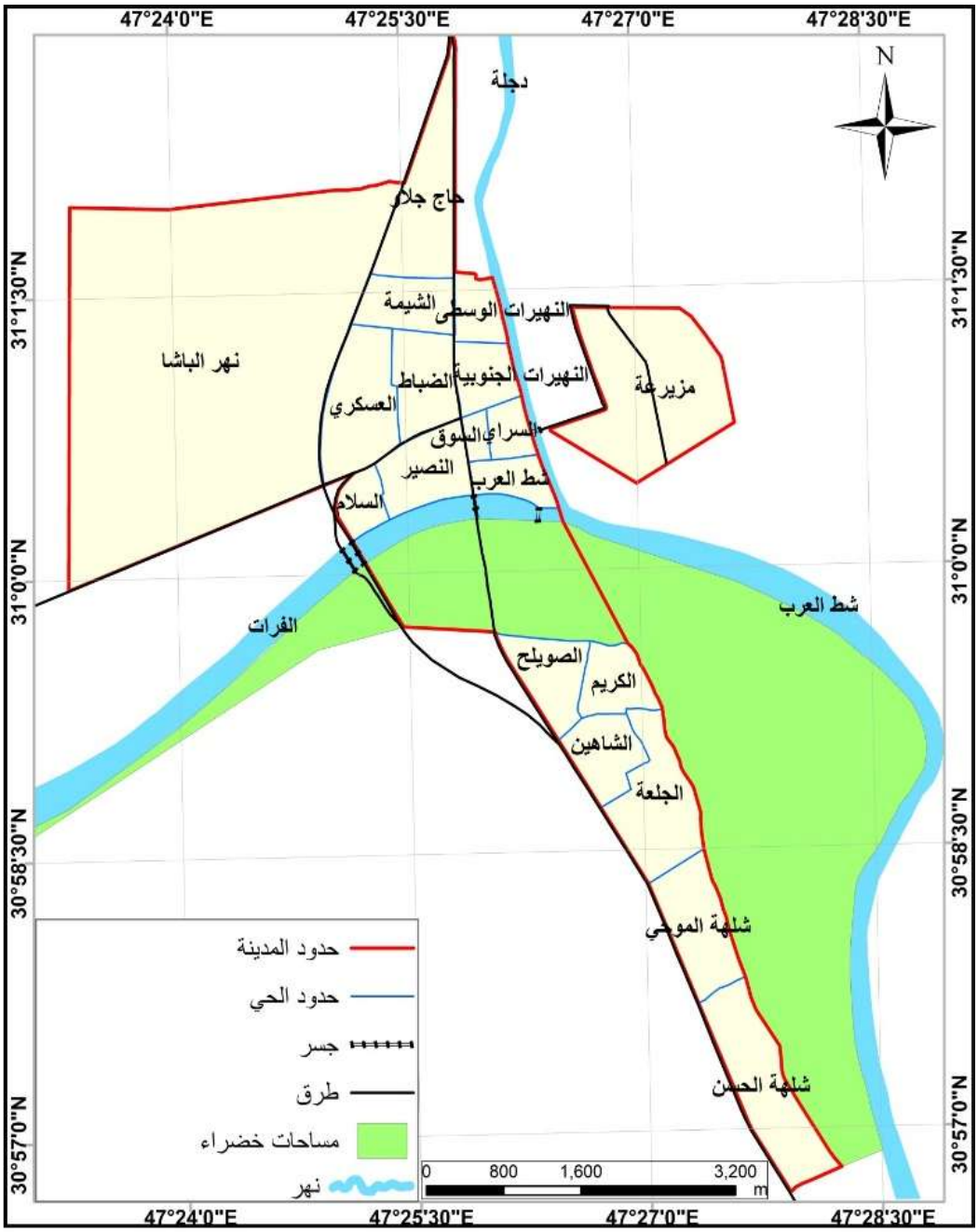
٥- حدود منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة، الممثلة بمدينة القرنة، فلكياً بين قوسي طول (٠) ٢٩ ٤٧-٢٨٣٠ ٤٧) شرقاً ودائرتي عرض (٥٦٣٠ ٣٠-٠ ٠٣ (٣١) شمالاً. وتقع جغرافياً في شمال شرقي محافظة البصرة بمسافة تبعد نحو ٧٥ كم عن مركز المحافظة (الخريطة ١). وتعد القرنة المركز الإداري لقضاء القرنة، يخترقها نهري دجلة والفرات وتحيط بها بساتين النخيل، وتعد المدينة محور التقاء المحافظات الثلاث البصرة وميسان وذي قار، اذ تقع في وسط مثلث تشكله مراكز هذه المحافظات. ويحد مدينة القرنة من الشمال قرية موزة، أما من الجنوب نهر الغميج الذي يتصل بشط العرب، ويحدها من الشرق نهر دجلة ومجرى شط العرب فيما من جهة الغرب قرية نهر الباشة وقرية الحمداوي (الخريطة ٢). تبلغ مساحة مدينة القرنة حوالي ٩٩٨ هكتاراً، ويصل عدد سكانها إلى نحو ١٣٢ ألفاً بحسب تقديرات العام ٢٠٢١ يتوزعون على ١٧ حياً سكنياً.

خريطة (١): موقع مدينة القرنة (منطقة الدراسة) نسبة إلى محافظة البصرة.

المصدر – انتجت الخريطة باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (Arc Gis ١٠,٣) اعتماداً على المرئية الفضائية لمدينة البصرة لعام ٢٠٢٣ .

خريطة (٢): الحدود الإدارية لمدينة القرنة، وتقسيمات المحلات السكنية.



المصدر – انتجت الخريطة باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (Arc Gis ١٠,٣) اعتماداً على المرئية الفضائية لمدينة البصرة لعام ٢٠٢٣ .

٦- منهجية الدراسة وطريقة العمل

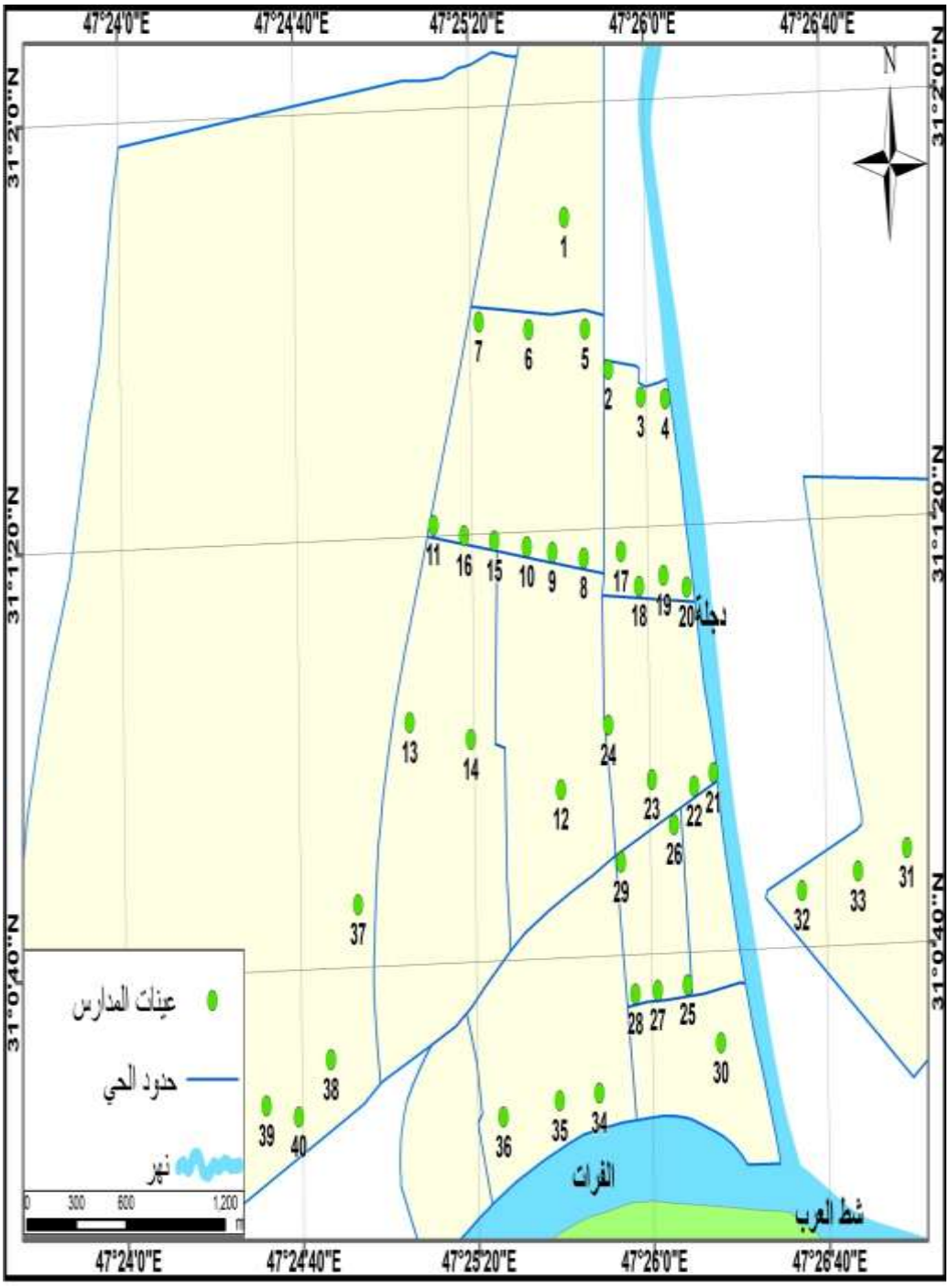
اعتمدت هذه الدراسة على منهجية تحليلية ميدانية تهدف إلى تقييم جودة مياه الإسالة الواصلة إلى البنايات المدرسية الواقعة ضمن حدود مدينة القرنة (المركز)، ومدى مطابقتها للمواصفة العراقية. وقد شملت الدراسة ٤٠ بناية مدرسية للقطاع الحكومي والخاص (الخريطة ٣)، وتم تقسيم العمل الميداني على موسمين هما الموسم الحار (تشرين الأول) والموسم البارد (كانون الأول) من العام ٢٠٢٣.

تم جمع عينات الماء بصورة مباشرة من صنابير المياه الموجودة في البنايات المدرسية المشمولة بالدراسة، وتم حفظها في قناني بلاستيكية نظيفة ومعقمة سعة ٤٠٠ مل (الصورة ٤)، ومن ثم تم نقلها للفحص بمقياس المواد الصلبة الذائبة TDS نوع HANNA HI 8734 روماني المنشأ (الصورة ٥).

تم الاعتماد على مؤشر (المواد الصلبة الذائبة TDS معبراً عنه بوحدة ملغم/ لتر)، وذلك بوصفه مؤشراً أساسياً موثوقاً لبيان جودة المياه. وقد تمت مقارنة نتائج القياسات مع المواصفة العراقية لمياه الشرب البالغة، إذ يبلغ التركيز الموصى به لل TDS ١٠٠٠ ملغم/ لتر (وزارة البلديات).

أما التحليل الإحصائي، فتم احتساب الفروقات بين القيم المقاسة وقيم الحدود القياسية إضافة الى تصنيف العينات إلى (مقبولة أو غير مقبولة) استناداً إلى الحدود المعيارية.

الخريطة ٣: منطقة الدراسة (مدينة القرنة) موزع عليها البنايات المدرسية ومواقع جمع عينات المياه.



المصدر –بالاعتماد على : برنامج نظم المعلومات الجغرافية (Arc Gis 10.3)، والمرئية الفضائية لمدينة القرنة ، ٢٠٢٤

الصورة ٤: جمع عينة ماء إسالة من إحدى المدارس في مدينة القرنة

تاريخ التقاط الصورة ١٤/ كانون الأول/ ٢٠٢٣

الصورة ٥: عينات الماء وفحصها بمقياس TDS نوع HANNA.

تاريخ التقاط الصورة ١٤/ كانون الأول/ ٢٠٢

ثانياً: النتائج والمناقشة

إن عملية التقييم للمياه الإسالة تعد مهمة، وذلك من أجل الكشف عن مدى الخطورة المحتملة لنوعية المياه المستخدمة من قبل السكان، وأنَّها عملية ضرورية ويجب أن تتم بشكل دوري ومستمر لتحديد مدى الصلاحية للمياه المستخدمة (الإسالة) من قبل السكان (البدري، ٢٠١٩، ١٤٤).

١. تقييم جودة المياه في البيئة المدرسية خلال الموسم الحار

تتم عملية التقييم هنا عن طريق طرح قيمة المؤشر الذي تم فحصه من قيمة المواصفة القياسية، ففي حال كانت النتيجة (–) سالبة فيدل ذلك على أن المؤشر متطابقاً للمواصفة وآمناً من الناحية الصحية، أما في حال جاءت النتيجة (+) موجبة، فذا يعني أنَّ المؤشر دل على كونها غير مطابقة للمواصفة ومتجاوزة لحدودها فهي غير آمنة صحياً.

يتبين من الجدول (١) والشكل (١) أنَّ مؤشر المقياس لقيمة الـ (TDS) للموسم الحار في مدينة القرنة ، قد أشارت إلى أن النتيجة سالبة ما دل على (اللون الأخضر)، أي أنها مطابقة للمواصفة القياسية العراقية، إلا أنّها قد تفاوتت في مستواها المكاني لتسجل أعلى قيمة قد اقتربت من معيار المواصفة القياسية في العينة رقم (٦) لتراكيز الـ (TDS) والبالغة (– ٣٩ ملغم / لتر) في حي الجمعة في مدرسة الشيمة الابتدائية ، متوسطة الصافات) للبنات، وفي المرتبة الثانية جاءت العينة رقم (٣) بقيمة بلغت (–٤٨) ملغم / لتر) في النهيرات الوسطى لمدرسة (ملتقى النهرين للتعليم الأساس، الشهيد يوسف المسائية).

الجدول (١): قيم تركيز المواد الصلبة الكلية TDS في مياه الإسالة للبنايات المدرسية لمنطقة الدراسة خلال الموسم الحار وتقييم صلاحيتها مع المواصفة العراقية.

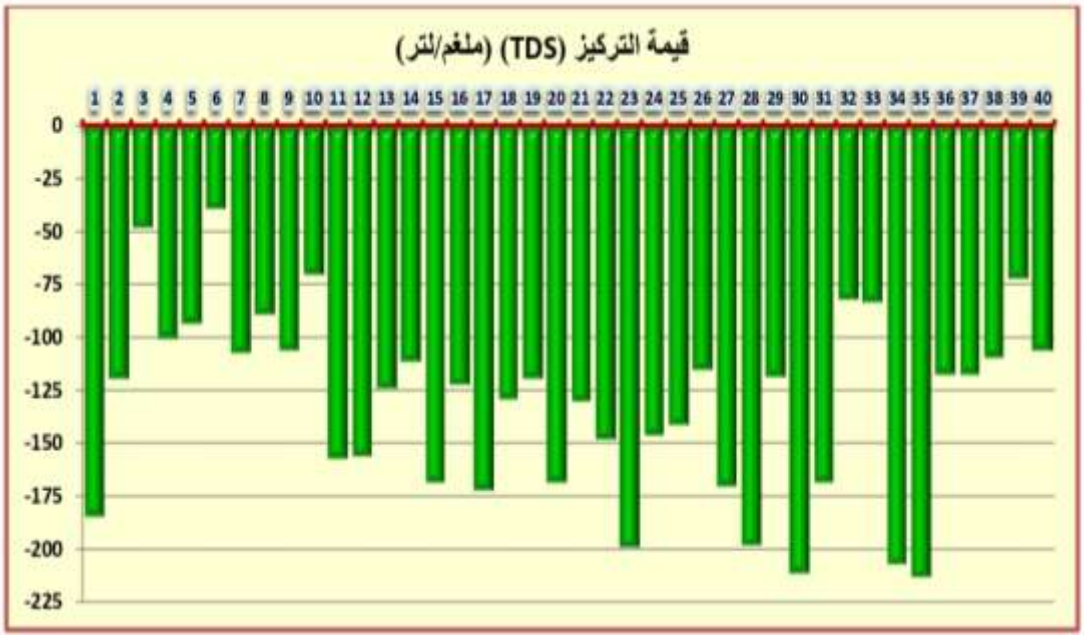
رقم العينة	رمز البناية المدرسية	الموسم الحار			
		تركيز (TDS) ((Mg/L	المواصفة العراقية	الوزن	الصلاحية
1	2001567	816	1000	184-	مقبول
2	2000624	881	1000	119-	مقبول
3	2000624	952	1000	48-	مقبول
4	2001266	900	1000	100-	مقبول
5	2000631	907	1000	93-	مقبول
6	2000630	961	1000	39-	مقبول
7	2002200	893	1000	107-	مقبول
8	2002912	911	1000	89-	مقبول
9	2001391	894	1000	106-	مقبول
10	2001635	930	1000	70-	مقبول
11	2002298	843	1000	157-	مقبول
12	2001782	844	1000	156-	مقبول
13	2000769	876	1000	124-	مقبول
14	2000652	889	1000	111-	مقبول
15	2006097	832	1000	168-	مقبول
16	2006278	878	1000	122-	مقبول
17	2002130	828	1000	172-	مقبول
18	2002312	871	1000	129-	مقبول
19	2002776	881	1000	119-	مقبول
20	2001269	832	1000	168-	مقبول
21	2001260	870	1000	130-	مقبول
22	2001380	852	1000	148-	مقبول
23	2001272	801	1000	199-	مقبول
24	2000633	854	1000	146-	مقبول
25	2000618	859	1000	141-	مقبول
26	2000619	885	1000	115-	مقبول
27	2000649	830	1000	170-	مقبول
28	2006175	802	1000	198-	مقبول
29	2006215	882	1000	118-	مقبول
30	2000656	789	1000	211-	مقبول
31	2001625	832	1000	168-	مقبول
32	2001374	918	1000	82-	مقبول
33	2002589	917	1000	83-	مقبول
34	2007830	793	1000	207-	مقبول
35	2001883	787	1000	213-	مقبول
36	2000635	883	1000	117-	مقبول
37	2000636	883	1000	117-	مقبول
38	2001855	891	1000	109-	مقبول
39	2001918	928	1000	72-	مقبول
40	2000955	894	1000	106-	مقبول

المصدر – عمل الباحث بالاعتماد على : (١) الدراسة الميدانية .

(٢) نتائج التحاليل المختبرية ، جامعة البصرة ، كلية الآداب ، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، تاريخ ٢٠٢٥/٢/٢٢.

ملاحظة: استخرج الوزن من الفرق بين قيمة المؤشر للعينات المدروسة وقيمة المواصفة العراقية (١٠٠٠ ملغم / لتر).

الشكل (١): التمثيل البياني لفروقات تراكيز TDS في عينات مياه الإسالة للبنايات المدرسية في منطقة الدراسة خلال الموسم الحار



المصدر: اعتماداً على الجدول (١).

أما أقل قيمة، فقد بلغت (٢١٣ ملغم/ لتر) في العينة رقم (٣٥) في منطقة النصير ضمن (متوسطتي الشهيد محسن صبري للبنين والنصير للبنات ومدرسة منابر النور الابتدائية للبنين)، وهي بذلك قد ابتعدت كثيراً عن قيمة المواصفة القياسية العراقية. وقد يعود السبب في انخفاض تراكيز المواد الصلبة الكلية TDS في الموسم الحار إلى تحسن كميات الواردات المائية خلال هذه الفترة وتفعيل تقنيات التصفية في محطات الضخ حسب المعلومات المستقاة من مديرية الموارد المائية في محافظة البصرة (وزارة الموارد المائية، ٢٠٢٣).

٢. تقييم جودة المياه في البيئة المدرسية خلال الموسم البارد

يلاحظ من الجدول (٢) والشكل (٢)، وجود تباين في قيم تركيز (TDS) وتفاوت قيمة المؤشر بين اللون الأخضر والاحمر)، إذ أنَّ أعلى تجاوز عن معيار المواصفة القياسية العراقية جاء في (٣) عينات وهي (٨ ، ١٦ ، ٢٧)، إلا أن أعلى تجاوز كان في العينة رقم (١٦) ضمن حي الجمعة في ثانوية البرهان الأهلية للبنات، التي بلغت (٦٣) ملغم / لتر)، لتأتي بعدها العينة رقم (٨) بقيمة تركيز بلغ ٢٣ ملغم / لتر) في حي الجمعة لمدرسة (القرنة الدولية الابتدائية، وآخرها العينة رقم (٢٧) والتي اقتربت من معيار المواصفة القياسية والذي بلغ ٦ ملغم / لتر) في القرنة / المركز المدرسة (العقيلة الهاشمية) إعدادية القرنة) للبنات.

الجدول (٢): قيم تركيز المواد الصلبة الكلية TDS في مياه الإسالة للبنايات المدرسية لمنطقة الدراسة خلال الموسم البارد وتقييم صلاحيتها مع المواصفة العراقية.

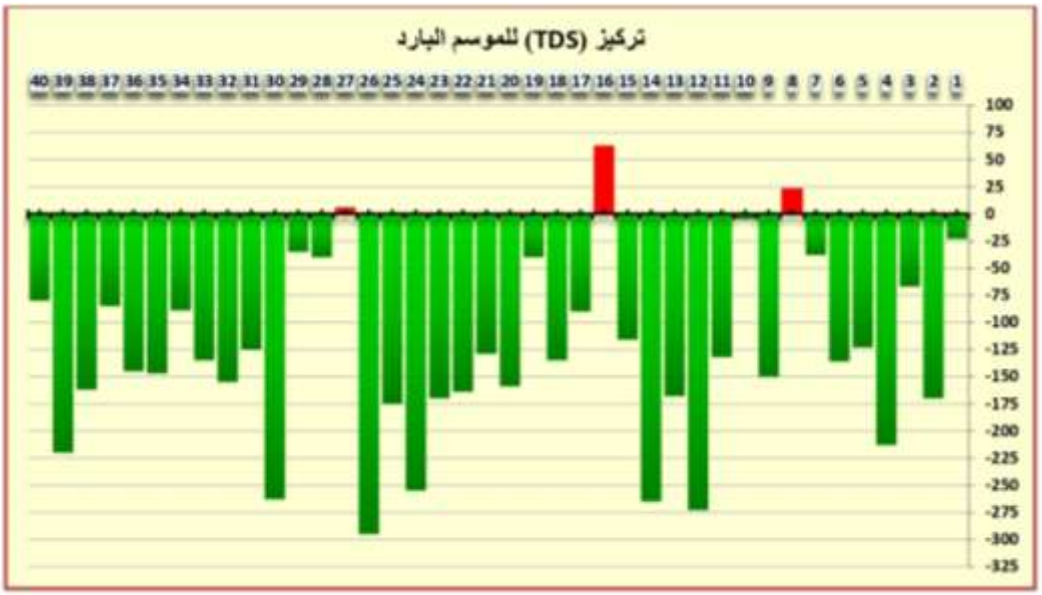
رقم العينة	رمز البناية المدرسية	الموسم البارد			
		تركيز (TDS) (Mg/L)	المواصفة العراقية	الوزن	الصلاحية
1	2001567	977	1000	23-	مقبول
2	2000624	830	1000	170-	مقبول
3	2000624	933	1000	67-	مقبول
4	2001266	787	1000	213-	مقبول
5	2000631	877	1000	123-	مقبول
6	2000630	864	1000	136-	مقبول
7	2002200	962	1000	38-	مقبول
8	2002912	1023	1000	23+	غير مقبول
9	2001391	850	1000	150-	مقبول
10	2001635	995	1000	5-	مقبول
11	2002298	868	1000	132-	مقبول
12	2001782	727	1000	273-	مقبول
13	2000769	832	1000	168-	مقبول
14	2000652	735	1000	265-	مقبول
15	2006097	884	1000	116-	مقبول
16	2006278	1063	1000	63+	غير مقبول
17	2002130	910	1000	90-	مقبول
18	2002312	865	1000	135-	مقبول
19	2002776	960	1000	40-	مقبول
20	2001269	841	1000	159-	مقبول
21	2001260	871	1000	129-	مقبول
22	2001380	836	1000	164-	مقبول
23	2001272	830	1000	170-	مقبول
24	2000633	745	1000	255-	مقبول
25	2000618	825	1000	175-	مقبول
26	2000619	705	1000	295-	مقبول
27	2000649	1006	1000	6+	غير مقبول
28	2006175	960	1000	40-	مقبول
29	2006215	965	1000	35-	مقبول
30	2000656	737	1000	263-	مقبول
31	2001625	875	1000	125-	مقبول
32	2001374	845	1000	155-	مقبول
33	2002589	865	1000	135-	مقبول
34	2007830	911	1000	89-	مقبول
35	2001883	853	1000	147-	مقبول
36	2000635	855	1000	145-	مقبول
37	2000636	915	1000	85-	مقبول
38	2001855	838	1000	162-	مقبول
39	2001918	780	1000	220-	مقبول
40	2000955	920	1000	80-	مقبول

المصدر – عمل الباحث بالاعتماد على : (١) الجدول رقم (١) .

(٢) نتائج التحاليل المختبرية ، جامعة البصرة ، كلية الآداب ، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، تاريخ ٢٠٢٥/٢/٢٢.

ملاحظة: استخرج الوزن من الفرق بين قيمة المؤشر للعينات المدروسة وقيمة المواصفة العراقية (١٠٠٠ ملغم / لتر).

الشكل (٢): التمثيل البياني لفروقات تراكيز TDS في عينات مياه الإسالة للبنايات المدرسية في منطقة الدراسة خلال الموسم البارد



المصدر: اعتماداً على الجدول (٢).

أما بقية العينات فقد جاءت مطابقة للمواصفة القياسية العراقية، وبدليل لون المؤشر (الأخضر)، وبالتالي فهي مياه مقبولة للاستعمالات البشرية المختلفة، والتي اتخذت أيضاً منحنى ثلاثي فقد كان أعلاها في العينة رقم (١٠) في حي الجمعة (متوسطة مالك الأشتر للبنين ، والتي بلغت قيمتها لـ (TDS)٥ ملغم / لتر) ، لتأتي بعدها العينة رقم (١) بقمة بلغت (– ٢٣ ملغم / لتر) في منطقة النهيرات الشمالية ، في مدرستي (الأبرار للبنين ، جنة عدن للبنات الابتدائيتين ، أما أقل قيمة لـ (TDS) فجاءت في العينة رقم (٢٦) والبالغة – ٢٩٥ ملغم / لتر) في القرنة السوق) ، في مدرسة الرافدين الابتدائية) ومتوسطة (شجرة آدم) للبنين.

٣. المعدل العام لجودة المياه في البيئة المدرسية

يتبين من الجدول (٣) والشكل (٣)، أنَّ معدل قيم تركيز الـ (TDS) في منطقة الدراسة كانت ضمن المواصفات القياسية العراقية ، إلا أنّها قد تباينت موقعياً في الارتفاع القيم وانخفاضها، لتسجل أعلى تركيز لـ (TDS) في عينة رقم (١٦) في منطقة حي الجمعة، المدرسة البرهان، والبالغ قيمتها – ٢٩ ملغم / لتر)، وفي المرتبة الثانية العينة رقم (٨) بتركيز بلغ (– ٣٣ ملغم / لتر) في حي الجمعة لمدرسة القرنة الدولية الابتدائية، أما أقل التركيز للقيم فكانت في العينة رقم (١٢) وبقيمة بلغت) – ٢١٤ ملغم / لتر) في حي الضباط ، ضمن (ثانوية الكوثر، مدرسة نور

اليقين الابتدائية للبنات)، وبذلك يمكن تصنيف المياه الاسالة أنها تقع ضمن المحددات الطبيعية بسبب اقترابها من المواصفة القياسية، وهي تعد مياه نقية وصالحة للاستعمالات البشرية المختلفة.

الجدول (٣): المعدل العام لقيم تركيز المواد الصلبة الكلية TDS في مياه الإسالة للبنايات المدرسية لمنطقة الدراسة وتقييم صلاحيتها مع المواصفة العراقية.

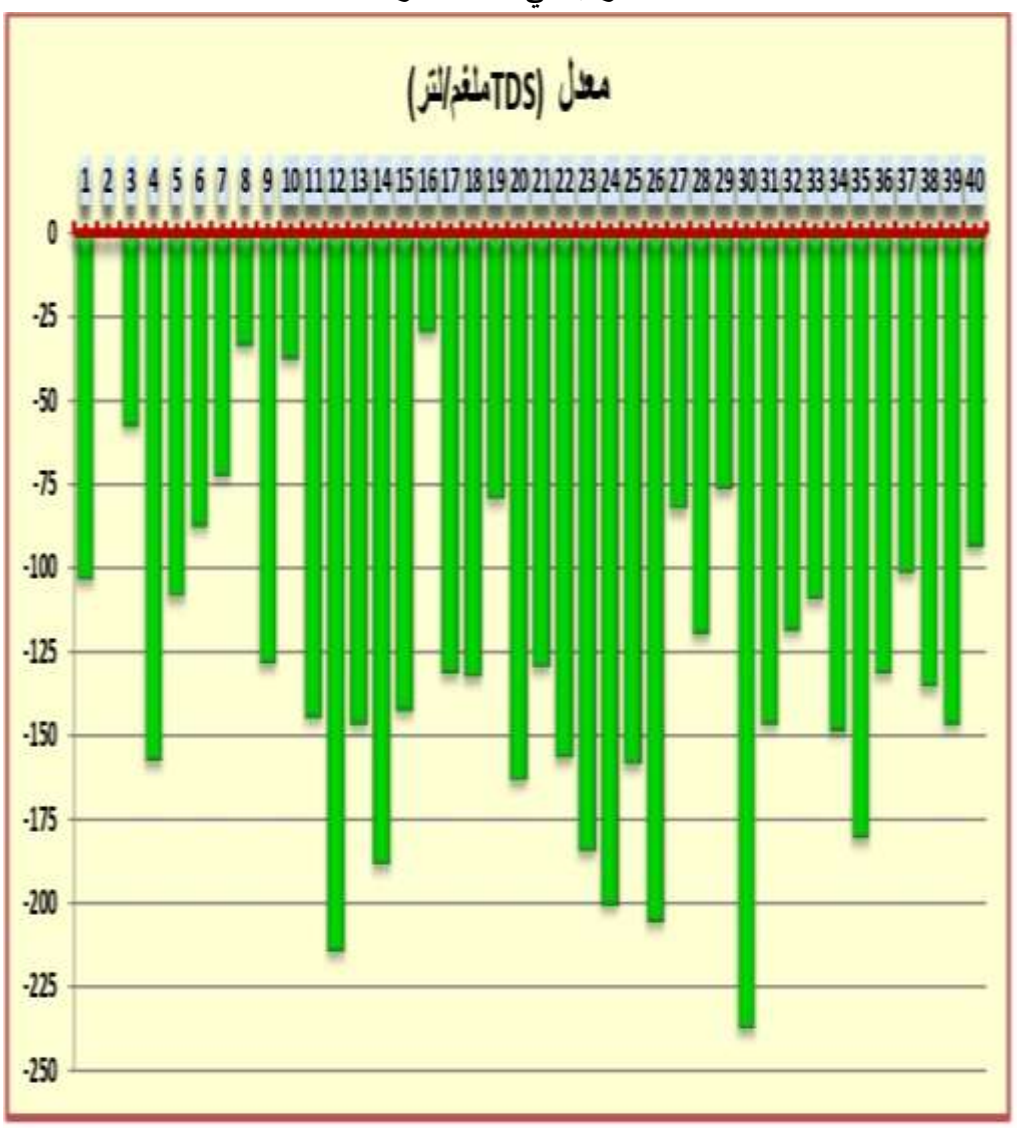
رقم العينة	رمز البناية المدرسية	تركيز (TDS) (Mg/L)	المواصفة العراقية	الوزن	الصلاحية
1	2001567	897	1000	103-	مقبول
2	2000624	856	1000	144-	مقبول
3	2000624	943	1000	57-	مقبول
4	2001266	844	1000	157-	مقبول
5	2000631	892	1000	108-	مقبول
6	2000630	913	1000	87-	مقبول
7	2002200	928	1000	72-	مقبول
8	2002912	967	1000	33-	مقبول
9	2001391	872	1000	128-	مقبول
10	2001635	963	1000	37-	مقبول
11	2002298	856	1000	144-	مقبول
12	2001782	786	1000	214-	مقبول
13	2000769	854	1000	146-	مقبول
14	2000652	812	1000	188-	مقبول
15	2006097	858	1000	142-	مقبول
16	2006278	971	1000	29-	مقبول
17	2002130	869	1000	131-	مقبول
18	2002312	868	1000	132-	مقبول
19	2002776	921	1000	79-	مقبول
20	2001269	837	1000	163-	مقبول
21	2001260	871	1000	129-	مقبول
22	2001380	844	1000	156-	مقبول
23	2001272	816	1000	184-	مقبول
24	2000633	800	1000	200-	مقبول
25	2000618	842	1000	158-	مقبول
26	2000619	795	1000	205-	مقبول
27	2000649	918	1000	82-	مقبول
28	2006175	881	1000	119-	مقبول
29	2006215	924	1000	76-	مقبول
30	2000656	763	1000	237-	مقبول
31	2001625	854	1000	146-	مقبول
32	2001374	882	1000	118-	مقبول
33	2002589	891	1000	109-	مقبول
34	2007830	852	1000	148-	مقبول
35	2001883	820	1000	180-	مقبول
36	2000635	869	1000	131-	مقبول
37	2000636	899	1000	101-	مقبول
38	2001855	865	1000	135-	مقبول
39	2001918	854	1000	146-	مقبول
40	2000955	907	1000	93-	مقبول

المصدر – عمل الباحث بالاعتماد على : (١) الجدول رقم (١) .

(٢) نتائج التحاليل المختبرية ، جامعة البصرة ، كلية الآداب ، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، تاريخ ٢٠٢٥/٢/٢٢.

ملاحظة: استخرج الوزن من الفرق بين قيمة المؤشر للعينات المدروسة وقيمة المواصفة العراقية (١٠٠٠ ملغم / لتر).

الشكل (٣): التمثيل البياني للمعدل العام لفروقات تراكيز TDS في عينات مياه الإسالة للبنايات المدرسية في منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على الجدول (٣).

يتضح مما تقدم إن التفاوت في مؤشرات القياس الرقمي للمواصفة العراقية القياسية لمياه الإسالة في مدينة القرنة خلال الموسمين (الحار ، البارد) ، قد تفاوتت ما بين الارتفاع والانخفاض للحدود القياسية للمواصفة، فمثلاً تشير قيم القراءات لمؤشر المواصفة القياسية إلى ارتفاع قيم التراكيز (TDS) خلال موسم الشتاء في بعض البنايات المدرسية للعينات المختارة ، ويعود ذلك إلى قلة كمية الامطار في الموسم البارد ما أدى إلى انخفاض منسوب المياه ومن ثم تركز نسبة

الملوثات، وخاصة تراكيز الـ (TDS)، أو إلى حدوث تكلسات في الأنابيب الناقلة نتيجة زيادة كربونات الكالسيوم (سليمان ، ٢٠٠٩ ،ص١٢). وقد يكون لارتفاع تراكيز الأملاح الذائبة الكلية ناجماً عن تناقص كميات الأمطار، فضلاً عن تصريف مياه الصرف الصحي والصناعي والمطروحات من المصادر الحضرية والمنزلية في منطقة الدراسة، فضلاً عن زيادة تراكيز المواد العضوية الناتجة من الفضلات الزراعية، وزيادة كدرة المياه التي قد تسبب ارتفاعاً في المواد الصلبة الذائبة. ويمكن أن تؤدي بعض الاختلافات التشغيلية في ضخ المياه واستخدام المعقمات في محطات التصفية إلى حدوث تباينات في تركيز TDS.

إن تراكم الأملاح الصلبة الذائبة الكلية (TDS) في المياه تؤدي إلى تغير في طعم المياه وبالتالي جعله غير مستساغاً في حال زاد التراكيز عن (١٠٠٠ ملغم / لتر)، بحيث يصبح طعمها غير جيد، ومن المتوقع أن الزيادة الملحية قد تسبب بعض الأعراض المرضية للمستخدمين، وبخاصة الطلبة والتلاميذ في المدراس، مثل اللالتهابات المعوية وبعض الأمراض الجلدية. ويشار إلى أن المياه العالية الملوحة تؤدي إلى حدوث تآكل في الأنابيب التي بدورها تؤدي إلى زيادة نسبة المواد السامة كـ (الرصاص، الحديد، النحاس) (الغزالي، ٢٠١٢، ص١٥)، ومع ذلك فإن تراكيز المواد الصلبة الذائبة TDS التي ظهرت في هذه الدراسة تشير إلى أن معظم العينات كان ضمن الحدود المقبولة التي لا تشكل خطراً صحياً على البيئة المدرسية لحد الآن.

ثالثاً: الاستنتاجات

١. أظهرت نتائج الفحوصات لمؤشر المواد الصلبة الذائبة الكلية (TDS) أن معظم عينات مياه الإسالة المأخوذة من المدارس في مدينة القرنة تقع ضمن الحدود المسموح بها وفق المواصفات العراقية، مع تسجيل بعض التجاوزات المحدودة، خاصة في الموسم البارد.
٢. التباين في قيم TDS بين الموسم الحار والبارد يعكس تأثير العوامل المناخية، لاسيما ارتفاع درجات الحرارة في الصيف وما يصاحبه من زيادة معدلات التبخر وانخفاض مناسيب المياه، وكذلك تأثير قلة الأمطار في الشتاء وما ينتج عنه من زيادة تركيز الملوثات.
٣. التفاوت المكاني بين المدارس في مستويات TDS يرتبط بعوامل عد، منها قدم شبكات الأنابيب، واختلاف جودة الصيانة، وموقع المدرسة بالنسبة لمصادر التلوث، إضافةً إلى تأثيرات النشاطات البشرية (الصحية، الصناعية، والزراعية).
٤. تشير النتائج إلى أن ارتفاع تركيز الأملاح الذائبة الكلية في بعض العينات يعود إلى أسباب تركيبية (مثل ترسيب كربونات الكالسيوم في الأنابيب المعدنية) وأخرى تشغيلية (مثل زيادة الضغط على منظومات الضخ أو استخدام مواد التعقيم بكميات متفاوتة).
٥. تؤكد الدراسة أن المياه التي تجاوزت المواصفة القياسية قد تشكل خطراً صحياً محتملاً على التلاميذ/ الطلبة والكوادر التدريسية، مما يبرز الحاجة إلى برامج رقابة نوعية مستمرة.

رابعاً: التوصيات

١. إجراء فحوصات دورية لنوعية مياه الإسالة في المدارس، على مدار العام، مع التركيز على المواسم التي ترتفع فيها احتمالية التلوث.
٢. تحديث وصيانة شبكات نقل المياه في المدارس والمناطق المحيطة بها، واستبدال الأنابيب القديمة أو المتضررة للحد من تسرب الملوثات.
٣. تعزيز إجراءات المعالجة في محطات تنقية المياه، مع ضبط كميات المواد المستخدمة في التعقيم، بما يحقق التوازن بين القضاء على الملوثات والحفاظ على التركيب الكيميائي الأمثل للمياه.
٤. الحد من مصادر التلوث الخارجي من خلال التنسيق بين الجهات البيئية والصحية، وضبط أنشطة الصرف الصحي والصناعي والزراعي القريبة من مصادر المياه.
٥. تنفيذ برامج توعية صحية للتلاميذ والكوادر التعليمية حول أهمية المحافظة على مصادر المياه وطرق الاستخدام الآمن لها داخل البيئة المدرسية.
٦. تشجيع الدراسات المستقبلية التي تربط بين نوعية المياه والمؤشرات الصحية للطلبة، بهدف وضع سياسات وقائية مبنية على الأدلة العلمية.

خامساً: المصادر

١. البدري، علي ضعيف تايه. (٢٠١٩). الخصائص الكمية والنوعية لمياه الإسالة وتأثيراتها الصحية في محافظة ذي قار: دراسة في الجغرافيا البيئية (أطروحة دكتوراه غير منشورة). كلية الآداب، جامعة البصرة.

٢. الجوراني ، خلود كاظم خلف. (٢٠٢٠). تغيير الخريطة الهيدرولوجية لمحافظة البصرة باستخدام تقانات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (أطروحة دكتوراه غير منشورة). كلية الآداب، جامعة البصرة.

٣. الحجاج، نجم الدين عبد الله نجم. (٢٠٠١). مشكلة صرف المياه الثقيلة في مدينة البصرة وتباين بعض تأثيراتها البيئية (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية الآداب، جامعة البصرة.

٤. سليمان، مصطفى محمود. (٢٠٠٩). قصة المياه والبيئة الصحراوية في العالم العربي (التصحر). القاهرة: دار الكتاب.

٥. علي، صبا صلاح عبد الحسن. (٢٠٢١). دراسة التلوث البكتيري وبعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمعامل مختارة لإنتاج المياه المعبأة في محافظة كربلاء – العراق (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية العلوم، جامعة كربلاء.

٦. الغزالي، معن هادي مسلب. (٢٠١٢). التقييم البيئي لمياه الشرب في مدينة النجف الأشرف: حي القدس/٢ أنموذجاً (رسالة ماجستير غير منشورة). معهد التخطيط الحضري والإقليمي، جامعة بغداد.

٧. الفريجي، نازك كاظم جالي عزيز. (٢٠٢١). خصائص مياه الري وتأثيراتها الزراعية في محافظة البصرة للمدة (٢٠٠٩–٢٠١٩) (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة.

٩. منظمة الصحة العالمية. (٢٠١٢). تقرير تحليل وتقييم حالة الإصحاح ومياه الشرب في العالم. جنيف: منظمة الصحة العالمية.

١٠. منظمة الصحة العالمية. (٢٠١٧). تقرير التقدم المحقق في توفير مياه الشرب وخدمات الصرف الصحي والنظافة الصحية (معلومات محدثة لعام ٢٠١٧ والخطوط الأساسية لأهداف التنمية المستدامة). كوبنهاغن: منظمة الصحة العالمية.

- موسى، عبد الله. (٢٠٠١). دور المياه في نشوء الحضارات. مجلة النبأ، (٥٣).

Sources

1-Al-Badri, A. D. T. (2019). Quantitative and qualitative characteristics of potable water and their health impacts in Thi-Qar Governorate: A study in environmental geography (Unpublished doctoral dissertation). College of Arts, University of Basrah.

2-Al-Furaiji, N. K. J. A. (2021). Characteristics of irrigation water and its agricultural impacts in Basrah Governorate during the period (2009–2019) (Unpublished master's thesis). College of Education for Human Sciences, University of Basrah.

3-Al-Ghazali, M. H. M. (2012). Environmental assessment of drinking water in Al-Najaf Al-Ashraf City: Al-Quds/2 District as a case study (Unpublished master's thesis). Institute of Urban and Regional Planning, University of Baghdad.

4-Al-Hajjaj, N. A. N. (2001). The problem of wastewater disposal in Basrah City and the variation of some of its environmental impacts (Unpublished master's thesis). College of Arts, University of Basrah.

5-Al-Jurani, K. K. K. (2020). Changing the hydrological map of Basrah Governorate using remote sensing techniques and geographic information systems (Unpublished doctoral dissertation). College of Arts, University of Basrah.

6-Ali, S. S. A. (2021). Study of bacterial contamination and some physical and chemical properties of selected bottled water production plants in Karbala Governorate, Iraq (Unpublished master's thesis). College of Science, University of Karbala.

7-Mousa, A. (2001). The role of water in the emergence of civilizations. Al-Naba' Journal, (53).

8-Suleiman, M. M. (2009). The story of water and the desert environment in the Arab world (desertification). Cairo: Dar Al-Kitab.

9-World Health Organization. (2012). Analysis and assessment report on the global status of sanitation and drinking water. Geneva: World Health Organization.

10-World Health Organization. (2017). Progress report on drinking water, sanitation and hygiene: 2017 update and baseline for Sustainable Development Goals. Copenhagen: World Health Organization.