تلوث ابار المياه الجوفية في ناحية بهرز

م . م علياء محمد علي

126.ge.hum@uodiyala.edu.iq

وزارة التربية / المديرية العامة لتربية ديالى

أ.م.د نسرين هادي رشيد

nsreen.ge.hum@uodiyala.edi.iq

جامعة ديالى / كلية التربية للعلوم الإنسانية

Contamination of groundwater wells in Buhriz district

Alia Mohamed Ali

ge.hum@uodiyala.edu.iq

. Ministry of Education / Directorate General of Diyala Education

Dr.Nisreen Hadi Rashid nsreen

ge.hum@uodiyala.edi.iq

Diyala University / College of Education for Human Sciences

المستخلص

تم دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية لـ(10) ابار جوفية في ناحية بهرز , وتتراوح معظم اعماقها مابين(20 – 70 متر) وتمثلت دراسة الخصائص بالأيونات الرئيسة الموجبة والسالبة لتحديد نوعية المياه ، ومن خلال نتائج التحليل المختبري للعينات المأخوذة للابار المختارة لمنطقة البحث ، حيث بينت التغيير الكبير في الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه ، ومدى احتمال تلوث المياه الجوفية في المنطقة بتأثير التسرب من المصادر السطحية للتلوث ، وذلك على اساس الظروف الجيولوجية والهيدرولوجية والهيدروكيميائية للخزان الجوفي والمياه بالمنطقة ، حيث اوضحت الدراسة بأن هناك مناطق التلوث تزيد تركيزات معظم العناصر عن الحدود المسموح بها في مياه الشرب في معظم المواقع في المنطقة ، كما بينت الدراسة معنى تلوث المياه الجوفية اذ إنَّ اضافة اي مادة الى عناصر البيئة او زيادة محتواها من اي مادة يعد تلوثاً للمياه فضلا عن مصادر التلوث الذي ينشأ بفعل الانسان او النشاطات الصناعية او الزراعية وطرق معالجة هذا ، فضلا عن مياه الصرف الصحي والفضلات ومياه المبازل ، مما يسبب ذلك كثير من الامراض نتيجة تراكم هذه المواد بالجسم لفترة طويلة ، حيث تم رسم عدة خرائط لمنطقة البحث توضح توزيع ابار المياه الجوفية في المنطقة فضلا عن بيان العناصر الكيميائية والفيزيائية ، لمراعاة ذلك عند التخطيط لمشروع تنمية جديدة بالمنطقة كي لاتكون هذه المشروعات مصادر تلوث للمياه الجوفية .

الكلمات المفتاحية : خصائص كيميائية ، مياه جوفية ، تلوث ابار ، بهرز

Abstract

The chemical and physical properties of (10) underground wells in Buhriz district were studied, and most of their depths ranged between (20-70 meters). The significant change in the chemical and physical properties of water, and the extent of the possibility of groundwater contamination in the region by the effect of leakage from surface sources of pollution, based on the geological, hydrological and hydrochemical conditions of the aquifer and water in the region.The study showed that there are pollution areas where the concentrations of most of the elements exceed the permissible limits in drinking water in most of the sites in the region. Pollution that arises from human action or industrial or agricultural activities and methods of treating this, in addition to sewage, waste and sewage water, which causes many diseases as a result of the accumulation of these substances in the body for a long time,Several maps have been drawn for the research area showing the distribution of groundwater wells in the region as well as showing the chemical and physical elements, to take this into account when planning a new development project in the region so that these projects do not become sources of groundwater pollution.

Keywords : chemical properties, groundwater, well pollution, behraz

المقدمة:

يعد تلوث المياه من المشكلات الاساسية بسبب ممارسات الانسان غير الملائمة كتصريف الملوثات الزراعية والصناعية والمنزلية الى مصادر المياه الطبيعية ، وجاءت مشكلة تلوث المياه لتزيد من أزمة المياه ونضوبها , ولقد أصبحت الأخطار المترتبة من جراء تلوث البيئة هاجسا يقض مضجع الجميع دولا ومنظمات دولية وأفرادا في مختلف بقاع الأرض الأمر الذي جعل دول العالم ومنظماته تنتبه أخيرا إلى البيئة في محاولة لإنقاذ ما يمكن إنقاذه فعقدت الأمم المتحدة المؤتمرات التي انبثق عنها مجموعة من القرارات والاتفاقيات طبق بعضها واختلفت دول العالم على تطبيق البعض الأخر, وظهر التلوث كمشكلة بيئية منذ بدايات القرن التاسع عشر مصاحبا لاتساع النشاط الإنساني خصوصا حول تجمعات المدن والمناطق وإن التطور الصناعي الذي شهده العالم خلال الاربعنيات والخمسينيات من القرن العشرين قد أدى إلى إحداث تغيرات في الصفات الفيزياوية والكيمياوية والحيوية لبيئة الإنسان ومحيطه الحيوي وكان لهذا التغير أثاره الضارة على الإنسان وممتلكاته حيث كسر التوازن الذي كان قائما في العديد من الأنظمة الحيوية مسببا تلوثا شمل كل مجالات الحياة البشرية مادية كانت أم صحية نفسية أم اجتماعية . لذا اتجهة أنظار العالم إلى دراسة مشكلات البيئة ووضع الحلول لها من اجل الوصول إلى نتائج تصل إلى تخفيف إضرارها على البيئة والكائنات الحية وكان من أهمها انعقاد مؤتمر استكهولم بالسويد في عام (1972) من قبل هيئة الأمم المتحدة الذي بحث عددا من المشكلات البيئية وأهمها مشكلة التلوث .

2- مشكلة البحث

تتمحور مشكلة البحث على ما يأتي:

1- هل يوجد اختلاف في تركز نسب الملوثات في المياه الجوفية في ناحية بهرز ؟

2- هل للعوامل الطبيعية والبشرية اثراً على تلوث المياه الجوفية في ناحية بهرز ؟

4- ما هو مدى صلاحية المياه الجوفية للاستعمالات المختلفة البشرية ؟

3- فرضية الدراسة

حتى يمكن دراسة مشكلة البحث اعلاه من خلال بعض الفروض حتى يتم التحقق من صحتها وثبوتها وكما يأتي:

1_ وجود اختلاف في تراكيز الملوثات للمياه الجوفية في ناحية بهرز والتي تظهرها نتائج تحليلات المياه مختبريا .

2_ للعوامل الجغرافية(الطبيعية والبشرية) أثرا على تلوث المياه الجوفية في المنطقة .

3_ المياه الجوفية في ناحية بهرز غير صالحة للاستخدام البشري .

4- هدف الدراسة:

تهدف الدراســـة الى التعرف على تباين خطورة التلوث للمياه الجوفية في المنطقة المكتظة بالسكان التنبه اليها وايجاد الحلول لها ، فضلا عن تحديد نوعية المياه الموجودة واسباب التلوث ، مقارنة نتائج تحليلات المياه مع محددات والمواصفات القياسية المحلية والعالمية لبيان مدى مطابقتها لهذه المواصفات وتحديد مدى صلاحية المياه للاستعمالات البشرية المختلفة .

5- موقع منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة فلكياً بين دائرتي عرض (33.25°- 33.54°) شمالاً وخطي طول (44.27 °- 44.47°) شرقاً ، اما جغرافياً فانها تقع في الجزء الجنوبي الغربي من محافظة ديالى وهي احد النواحي الخمس التابعة لقضاء بعقوبة، اذ يحدها من الشرق ناحية كنعان ومن الغرب ناحية خان بني سعد ومن الشمال مركز قضاء بعقوبة ومن الجنوب محافظة بغداد وهي جزء من السهل الرسوبي وتبلغ مساحتها (410 كم2) كما في الخريطة (1) .

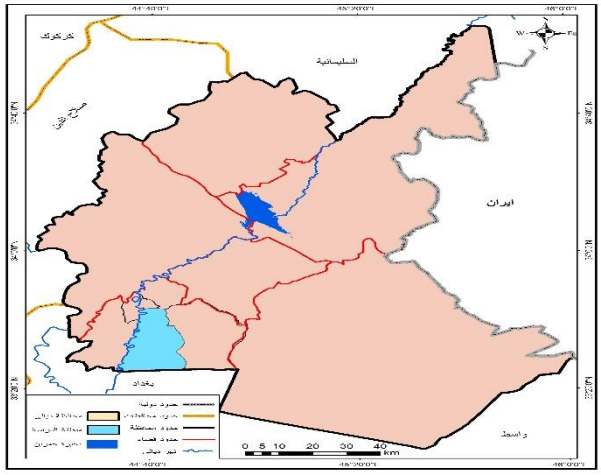
منهجية البحث:

من اجل الوصـول الى اهداف البحث تم الاعتماد على المنهج التحليلي الاستقرائي والأسلوب الكمي وكذلك على عدة خطوات منهجية وكما يأتي :

1ـــــــ_ جمع المعلومات والبيانات الفردية المتعلقة بالابار وفي ذلك تم الاعتماد على المسوحات التي قامت بها الشعبة الجيولوجية في مديرية المياه الجوفية في محافظة ديالى , حيث تم تحديد مواقع الينابيع وكمية تصاريفها ، ومجالات استخدام مياهها .

2_ القيام بدراسة ميدانية لمواقع عدد من الابار لأخذ بعض القياسات منها تحديد مواقعها عن طريق جهاز تحديد المواقع العالمية (GPS) .

خريطة (1) موقع ناحية بهرز من محافظة ديالى



المصدر: الهيأة العامة للمساحة ، خارطة محافظة ديالى الادارية ، بغداد ، 2007 ، مقياس الرسم 1/ 500000.

3- اخذ عينات من مياه (10) ابار في المنطقة وتم تحليلها في مختبرات مديرية مياه محافظة ديالى .

4_ تم استخدام الاساليب الكمية الاحصائية والاعتماد على الصيغ الرياضية واستخدام البرمجيات الاحصائية لعمل البيانات الاساسية ومعالجتها منها برنامج (SPSS) , فضلا عن رسم الخرائط من خلال تقنية نظم المعلومات الجغرافية وتحليل النتائج .

المياه الجوفية :-

ان مفهوم نظام المياه الجوفية يعتمد على الحقيقة القائلة بأن وجود المياه الجوفية الموقعي هو ليس وليد مصـــادفة وانما هو نتيجة لتتابع عوامل دقيقة مُناخية وهيدرولوجية وجيولوجية وطوبوغرافية وبيئية وعوامل تكوين التربة وتتداخل مع بعضـــها البعض مولدة النظام الحركي للمياه[1].

تتباين اعماق المياه الجوفية بحسب نوع التربة التي تتواجد فيها، ففي ترب احواض الأنهار والتي تمثل القسم الأكبر من ترب منطقة الدراسة تكون اعماق المياه الجوفية اقل من 2م

، اما في منطقة كتوف الأنهار فتصـــل اعماق المياه الجوفيـــــة الى اكثر من (3م) ، وتتصف هذه المياه بأرتفاع نسبة الملوحة[2].

تلوث المياه الجوفية

التلوث هو التغير في الخواص الفيزيائية والكيميائية والحياتية للمياه ، بحيث يُحدّدُ أَو يَمْنعُ اسـتعماله للتطبيقاتِ المُخْتَلِفةِ , يتلوّثُ الماء إما بشـكل اصـطناعي بالنشـاطات البشرية أَو طبيعياً بسبب دخولِ الماء المالحِ أو بطرق أخرى بدون تدخّلِ الإنسـان, وتُؤثّرُ النشاطات البشرية عموماً على التوزيعِ و الكمية والخواص الفيزياوية والكيمياوية لمصـادر المياه , إن للماء القابلية على توطين الجراثيم وإذابة الأملاح والتي قد تكون سـامة فضـلا عن حمل المواد الصـــلبة الدقيقة. فضـــلا عن إن الانفجار التكنولوجي أدى إلى زيادة اسـتعمال المياه في الصـناعة. على سـبيل المثال فان تعدين واحد طن من الفولاذ يحتاج إلى اســتخدام (150 طن) من المياه . كما تتأثر الأحياء المائية بالتلوث مما يؤثر على التوازن الحيوي في الكرة الأرضية[3]

انواع الملوثات

المركبات العضـوية: وهي الفضـلات المنزلية والمبيدات التي تسـتهلك الأوكسـجين المذاب مما يؤثر على الكائنات الحية المائية .

1- البكتريا والفيروسـات: مصـدرها الرئيسـي فضـلات المسـتشـفيات وهي ذات تأثيرات مرضية ,

الملوثات من الأســمدة والمبيدات: تؤدي الى زيادة نســبة تراكيز النتروجين والفســفور وعناصر اخرى في المياه .

2- الملوثات اللاعضوية (الكيميائية والمعدنية) : مصدرها المناجم تؤدي الى زيادة تركيز العناصر الثقيلة السامة كالرصاص والكروم والكادميوم والفضة والزئبق والعديد غيرها[4].

3- المواد المشعة: مصدرها المناجم وخامات المعادن المشعة إضافة للفضلات المشعة .

4- الانسياب الحراري الناتج من محطات الطاقة الكهروحرارية والتي تؤدي إلى رفع درجة حرارة المياه وبالتالي تغيير الأنظمة البيئية وزيادة إذابة العناصر .

5- الغبار والأتربة والرمال والمعادن المنقولة بالرياح ويشمل مديات واسعة من الجزيئات الصلبة والسائلة تنبعث من احتراق المواد أو طحنها كما في معامل الاسمنت أو العواصف الترابية [5].

مصادر التلوث

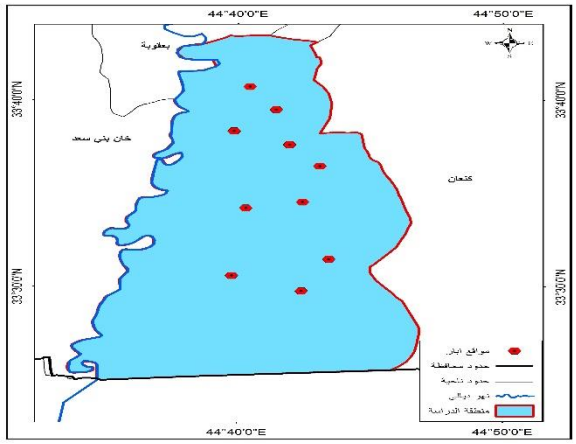
1- المياه الأسنة في المدن وهي ما تطرحه الوحدات السكنية والتجارية من فضلات، أوساخ، دهون، منظفات، املاح ، مواد عالقة , وللتخلص منها تجمع بواسطة المجاري (مياه الصرف الصحي) الى وحدات المعالجة والتي تصل الى المياه الجوفية عن طريق ترشيح وتغلغل مياه الصرف الصحي مباشرة من قنوات التصريف[6]

2- مخلفات المصانع وهو تأثير المواد الكيماوية ودرجة الحرارة للمياه الناتجة من المصانع وتعتمد على نوع الصناعة مثل مياه الصناعات الغذائية والتي تحمل معها كمية من البكتريا والأنزيمات مثل المواد العضوية والتي تؤدي إلى تكاثر البكتريا الضارة وزيادة الفعاليات الحيوية وبالتالي زيادة استهلاك (O_2) وأخيرا فان نقص كمية (O_2) سواء بازدياد درجة الحرارة او بالفعاليات الحيوية يؤدي إلى موت الكثير من الأحياء[7].

3- التلوث الزراعي وتربية الحيوانات تنتقل الفضلات ومياه غسل الحيوانات إلى الأنهار عن طريق الأمطار. مشاريع الرَيّ والبزل تنقلِ الملوثات من الأملاح المذاب والأسمدة الكيمياوية المتبقية في التربة التي لم يتمكن النبات من امتصاصها إلى مناطق إمدادِ المياه عن طريق تغيير التوازن الملحي في التربةِ، وتبعاً لذلك تتغير خصائصها الفيزيائية والكيميائيةَ، مما يؤدي إلى تَرشيح المواد الكيمياويةِ في التربةِ إلى المياه الجوفيّةِ .

لتحديد مدى ملائمة المياه الجوفية في منطقة الدراسة للاستعمالات المختلفة وجب علينا التعرف على خصائصها الكيمائية والفيزيائية لمياه الابار، فقد تم اختيار (10) ابار واخذ العينات منها موزعة على المنطقة وتحليل خصائصها الفيزيائية والكيميائية والعضوية لمعرفة مدا ملائمتها للاستعمالات المختلفة في المنطقة خريطة (2).

خريطة (2) مواقع ابار منطقة الدراسة



المصدر: اعتمادا على الدراسة الميدانية واحداثيات الابار من خلال GPS

الصفات الفيزيائية والكيميائية:

1- الاس الهيدروجيني (PH) :

يؤخذ الاس الهيدروجيني في الاعتبار عنده تقييم نوعية المياه لما له من اثر على طعم الماء وقدرته على التفاعل واذابة العناصر الأخرى , هناك مجموعة من العوامل توثر على قيمة الاس الهيدروجيني في الماء اذ ان ارتفاع درجات الحرارة ووجود بعض الاملاح الذائبة في الماء تعطي محاليل قلوية مثل بيكربونات الكالسيوم والمغنيسيوم تودي الى رفع الاس الهيدروجيني كذلك لوجود النبات وعملية التمثيل الضـــوئي الدور في زيادة او قلة نسبة الاس الهيدروجيني حيث قلة عملية التركيب الضوئي تقلل من نسبة (CO_2) وبالتالي زيادة الاس الهيدروجيني ، اذ يعد الاس الهيدروجيني مؤشـــرا لصـــلاحية المياه الجوفي للاستخدامات المختلفة صناعية كانت ام زراعية [8]. يتراوح ما بين (6,5 – 8,5) في المياه الطبيعيـة ، اذ يرتبط بتركيز ايوني الهيـدروجين والهيـدروكســـيل اللـذين يؤثران بـذوبـان العناصـــر الحامضـــية والقاعدية في المياه ، فان الاس الهيدروجيني قد ينخفض في المياه الجوفيـة لاقل من (4,5) بســـبب احتوائها على بعض الحوامض القويـة الحرة او نتيجـة تلوثها بالمركبات الصـــناعية او بعض الغازات البركانية ، وان الانخفاض الحاصـــل في الاس الهيدروجيني للمياه يشـــير الى عدوانيتها وقدرتها على مهاجمة المعادن والتفاعل معها، واحداث تآكل فيها، ان فائدة الاس الهيدروجيني هو يعد مؤشرا لتحري صحة النظام

البيئي المائي ، وصـــلاحية المياه للاســتخدامات المختلفة كالاســتهلاك البشــري ، والري وشرب الماشية[9].

ومن خلال نتـائج التحـاليـل الكيميـائيـة قيم الاس الهيـدروجيني تتراوح مـا بين (7,12 – 7,25) ، اذ كانت ادنى نســـبة في بئر (5) واعلاها في بئر(9) وعند مقارنة الجدول (1) والجدول (2) نجد ان الPH يكون ضـمن الحدود العراقية والعالمية المسـموح بها (6,5 – 8,5) وبهذا فان نمـاذج العينـات تكون قلويـة جدا ، وان التعبير عن حـالـة التعادل باتجاه القاعدية يدل على وجود ايونات الكالســيوم والمغنيســيوم والصــوديوم فهي املاح غير متعادلة ، فضـــلا عن مناخ المنطقة الشــبه الجاف الذي يؤدي الى ترســيب البيكربونـات في الميـاه ، ومن خلال الخريطـة (3) يتضـــح لنـا ان ادنى تراكيز ايون الهيدروجين في الجزء الشمالي الشرقي واعلى تركيز في الجزء الشمالي في المنطقة .

2- مجموع المواد الصلبة الذائبة (Total Dissolve Salts (TDS:

هي جميع المواد الصـلبة الذائبة في المحاليل المتأينة وغير المتأينة، وبذلك تكون مياه هذه الابار غير صـالحة للاسـتعمال البشـري ، تؤثر ال(TDS) في البيئة اذا ازدادت نسـبها عن الحد المسـموح بها[10]، ومن خلال نتائج التحاليل الكيميائية تبين ادنى مسـتوى في بئر (2) واعلى نســـبة في بئر (5) ويظهر عند مقارنة الجدول (1) والجدول (2) وتبين من الخريطة (4) ان اعلى تركيز الـ TDS في الجزء الجنوبي والجنوب الشرقي,

جدول (1) معدلات الايونات لمياه ابار قضاء المقدادية والحدود المسموح بها ملغم/لتر الصالحة للشرب حسب المقياس المحلي والعالمي.

HCO3	CO3	CL	SO4	NO3	NA	MG	K	CA	TDC	EC	PH	ت
562	0	501	902	1.4	561	111	90	131	2893	4470	7.19	1
72	0	304	282	0.4	157	78	4	102	1016	1566	7.24	2
371	0	693	1096	0.7	514	131	10	305	3160	4880	7.22	3
206	0	550	801	2	222	151	10	264	2238	3450	7.2	4
1114	0	2400	3660	1.2	1520	581	200	921	10482	16250	7.12	5
287	0	527	740	1.1	226	123	12	213	2150	3330	7.22	6
359	0	382	660	0.3	342	82	12	171	2030	3140	7.2	7
488	0	614	651	1.2	408	139	29	298	2661	4110	7.24	8
201	0	585	543	0.8	255	112	12	171	1900	2940	7.25	9
566	0	505	901	0.9	565	115	90	135	2910	4500	7.22	10

المصدر : 1- وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمياه الجوفية، بغداد، 2022

2- نتائج تحاليل العينات في منطقة الدراسة.

اما ادنى التراكيز الـــTDS فتكون في الجزء الشمالي من المنطقة . ومن خلال مطابقة نتائج التحاليل لمياه الابار مع المعايير العراقية والعالمية تبين ان جميع ابار المنطقة تجاوزت الحدود المسموح بها وبذلك تكون مياه هذه الابار غير صالحة لشرب الانســـان في حين إذا ما قارنا نتائج التحاليل مع المعايير الامريكية فان جميع الابار مياهها غير صالحة للاستخدام وتخرج عن النطاق المسموح به من قبل الولايات المتحدة الامريكية , ويعزي ارتفاع الاملاح الذائبة في الابار الاجزاء الوسطى الى قرب منسوب المياه من الســـطح وزيادة عمليات التبخر تودي الى زيادة تركز الاملاح في مياه تلك الابار فضـــلا عن قلة سرعة الحركة المياه الجوفية في تلك الاجزاء بسبب قلة انحدارها يزيد من امكانية ذوبان الصخور التي تحتوي على املاح الصوديوم والمغنيسيوم في الماء اما فيما يخص الابار في الاجزاء الشمالية فان تكوينات انجانة والفتحة التي تحتوي على الجبس وذوبانها يودي الى زيادة نسبة ال TDS في مياه تلك الابار .

جدول (2) معدلات الايونات لمياه ابار قضاء المقدادية والحدود المسموح بها ملغم/لتر الصالحة للشرب حسب المقياس المحلي والعالمي .

ت	العنصر	العراقي2011	العالمي2006
1	PH	8,5 – 6,5	8,5 – 6,5
2	mg/L / TDS	اقل من 1000	اقل من 1000
3	us/Cm/ EC	اقل من 1600	اقل من 2000
4	mg/L Ca+	150	200
5	mg/L Na++	200	200
6	mg/L Mg++	50	50
7	mg/L K+	12	* 12
8	mg/L Cl-	250	250
9	mg/SO4-L	400	250
10	mg/HCO3-L	250	250
11	mg/ NO3-L	50,0	* 50,0
12	Pb	0.01	0.01
13	Fe	0.3	0.3
14	CU	1.5	1
15	NH3	-	0.5

المصدر: بالاعتماد على :

1- آرام داود عباس, انتاج واستهلاك المياه في مدينة كلار (دراسة فيه هايدرولوجية المناطق الحضرية), رسالة ماجستير, كليتي العلوم الانسانية والرياضية, قسم الجغرافية, جامعة كه رميان, 2014 , ص105_112.

2- Abed , Mahmood Fadhil 2015: Hydro-geo - environmental Assessment of Industrial District at North Baiji City , college of Science , University Baghdad , pH.D (unpublished) , p 104 .

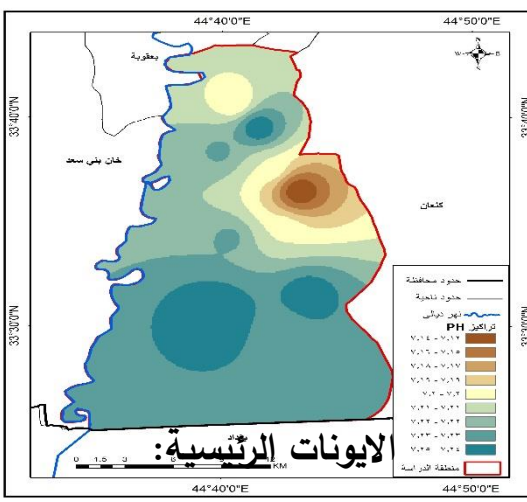
3- Genevieve M . Carr , james P . Neary , Water Quality for Ecosystem and human health , UNEP , Burlingtou , Ontario , 2006 ,p124.

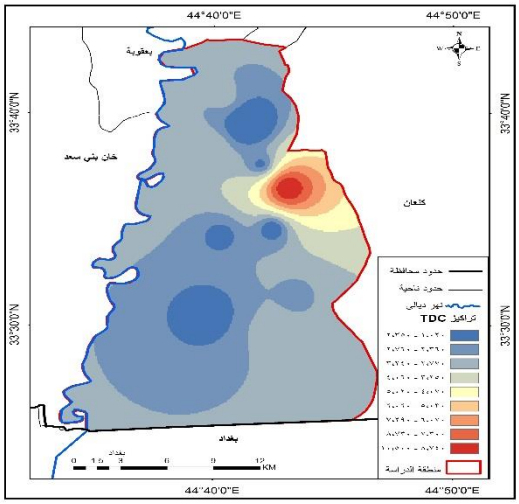
3- التوصيلة الكهربائية Electric Conductivity (EC):

تتباين نسبة التوصيل الكهربائي للمياه طرديا مع نسبة الاملاح الذائبة وتركز الايون في الماء وحرارة المياه , فكلما زاد تركيز الايونات والاملاح زادة نسبة التوصيل الكهربائي وان ارتفاع درجة حرارة المياه (1سْ) تزداد معها درجة التوصيل الكهربائي بنسبة (2%) ويحدث العكس عندما تزداد نقاوة المياه وتقل درجة حرارته من خلال نتائج التحاليل الكيميائية تبين نسبة التوصيلة الكهربائية السائدة في منطقة الدراسة ما بين (1566 – 16250) مايكروموز/سم ، حيث بلغت ادنى نسبة في بئر (2) واعلى نسبة في بئر (5) .

عند مقارنة الجدول (1) وجدول (2) نلاحظ ان تراكيز التوصيلة الكهربائية قد ارتفعت عن المواصفات العراقية والعالمية في اغلب ابار المنطقة ماعدا بئر واحد رقم (2) ، وذلك يعود السبب الى ارتفاع كمية الاملاح الذائبة فتكون العلاقة طردية. من خلال خريطة (5) وترجع قلة تركيز (الEC) في هذه الابار الى قلة تركز الاملاح في مياهها وبالتالي فهي صالحة للاستثمار والمعالجة أفضل من بقية الابار ذات التركيز الملحي المرتفع. ومن خلال مقارنة نتائج التحاليل لمياه الابار مع المعايير العالمية والامريكية والعراقية المسموح بها نجد ان هناك (9) ابار تجاوزت المعايير الامريكية وبذلك تكون مياه هذه الابار غير صالحة للاستعمال البشري .

خريطة (3) تراكيز PH في مياه ابار بهرز (ملغم /لتر) خريطة (4) تراكيز (TDS) في مياه ابار بهرز (ملغم /لتر)





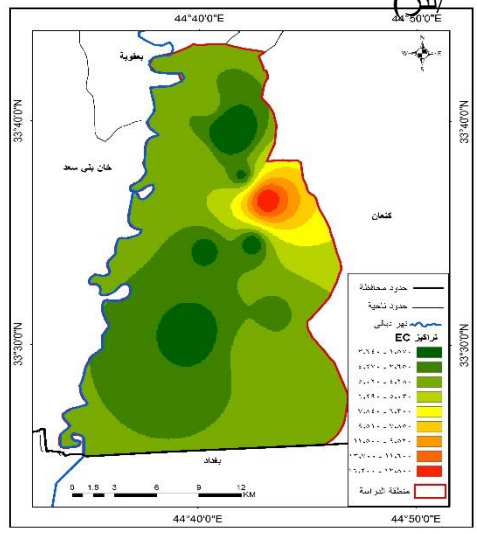
- الايونات الموجبة الرئيسية :

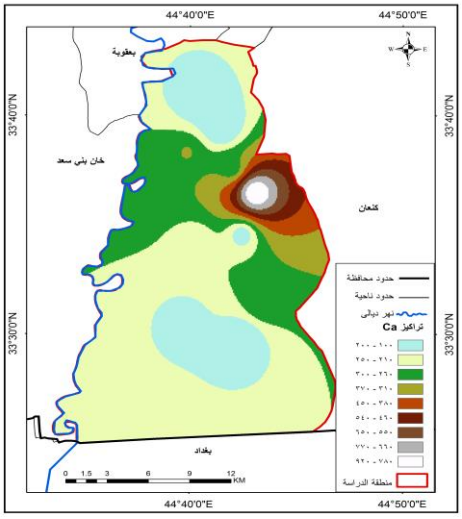
1 – ايون الكالسيوم (+Ca):

يسبب تواجد الكالسيوم في الماء العديد من المشاكل فعند تواجده في الماء يتحد مع البيكربونات والكبريتات والسيليكات مكون راسبا غير ذائب في الماء يسبب الانسداد للمراجل وانابيبها واجهزة التبادل الحراري عنده ترسبه على الاسطح الداخلية لها. وكذلك يتحد مع (CO_2) مكون بيكاربونات الكالسيوم التي تكون مسؤولة عن تكون العسرة في المياه .[11]

ومن خلال نتائج التحاليل الكيميائية تبين ان نسبة الكالسيوم تتراوح ما بين (102 – 912) ملغم/لتر، وكانت ادنى نسبة في بئر (2) واعلى نسبة في بئر (5) وعند مقارنة الجدول (1) والجدول (2) نجد ان تراكيز الكالسيوم في بعض الابار تجاوزت الحدود العراقية (150) ملغم/لتر، والعالمية (200) ملغم /لتر في معظم ابار المنطقة وهي (3، 4، 5 ، 6 ، 8)، ويرجع ارتفاع نسبة الكالسيوم في تلك الابار الى وجود الجبس والدولومايت في مواقع التغذية لتلك الابار التي تعد احد مكونات الكالسيوم , حيث تعمل المياه على اذابة تلك المكونات وصولا الى المكامن مما يزيد نسبة الكالسيوم في الماء الجوفي ، الا ان هناك ابار كانت تراكيزها مقاربة للحدود المسموح بها عراقيا وعالميا، خريطة (6).

ابار بهرز (مايكروموز/ســم) خريطة (6) تراكيز Ca في مياه ابار بهرز (ملغم /لتر)





2 – ايون الصوديوم (+Na):

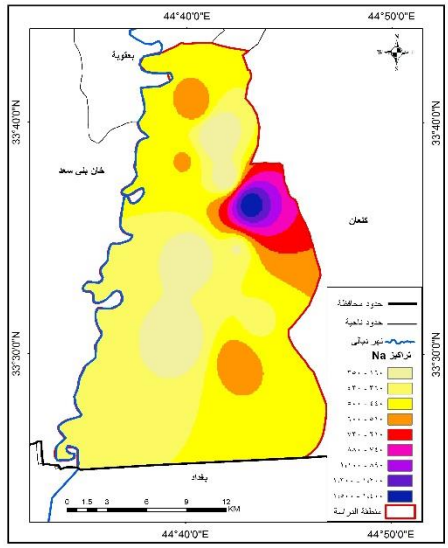
يتميز الصوديوم بانحلالها الشديد في المياه ولا تترسب بسهولة ويمكن ان تزال كمية كبية منه بفعل التبادل الايوني , ويقدر وجوده في المياه السطحية ب(6.3ppm) وفي المياه الجوفية بحدود (30ppm)[12]

ومن خلال نتائج التحاليل الكيميائية تبين ان نسبة الصوديوم ما بين (157 – 1520) ملغم/لتر ، فكانت ادنى نسبة في بئر (2) واعلى نسبة في بئر (5) وعند مقارنة الجدول (1) والجدول (2) يتضح لنا ان ايون الصوديوم كان مرتفعا وتجاوز الحدود السموح بها العراقية والعالمية وهي (200) ملغم /لتر في جميع ابار منطقة الدراسة ماعدا بئر رقم (2) بسبب كثرة المعادن الطينية وفضلا عن ارتفاع درجات الحرارة ومعدلات التبخر مما ادى الى ارتفاعه، وان نسب ايون الصوديوم كانت غير مطابقة الحدود المسموح بها، وهي بذلك تدخل ضمن المياه غير الصالحة للاستعمال البشري ضمن المعايير العالمية والامريكية والعراقية ، خريطة (7).

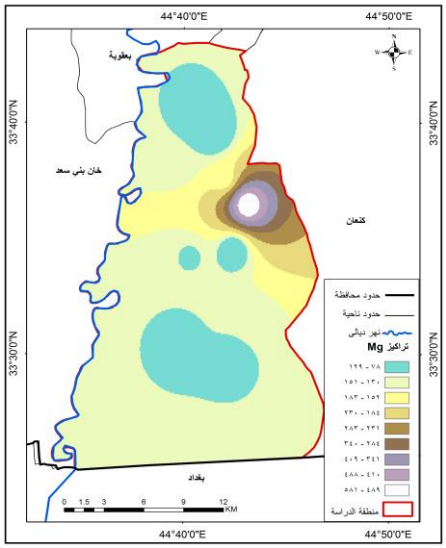
3- ايون المغنيسيوم (++Mg):

يوجد المغنيسيوم ضمن معدل الجبس والصخور النارية (الامفيبول والاولفين والبايروكسين)وفي الانهايدرات الرسوبية وبصورة غير طبيعية من مخلفات المياه الصناعية التي تستخدم الدولومايت لمعالجة المياه الحامضية فضلا عن الصناعات التي يدخل المغنيسيوم فيها مادة اولية للإنتاج حيث يشترك هذا العنصر مع الكالسيوم في احداث العسرة الكلية ويعد مكون رئيسي لمعادن الفيرومغنيسية(وهي المعادن التي تتكون من الحديد والكالسيوم والمغنيسيوم والاوكسجين واتحادها في الصخور يزيد من وزن الصخور)[13]، ومن خلال نتائج التحاليل الكيمائية تبين ان نسبة التركيز ما بين (78 – 581) ملغم /لتر، فكانت ادنى نسبة في بئر (2) واعلى نسبة في بئر (5)، وعند مقارنة الجدول (1) والجدول (2) نجد ان تركيز المغنيسيوم ارتفعت عن الحدود العراقية والامريكية (50) ملغم /لتر في جميع ابار المنطقة وان ارتفاع نسبة عنصر المغنيسيوم في المياه الجوفية نتيجة وجود ثاني اوكسيد الكاربون الذي يعمل على اذابة المعادن السيلكية والكاربونية. الخريطة (8).

خريطة (7) تراكيز (Na) في مياه ابار بهرز (ملغم /لتر)



خريطة (8) تراكيز Mg في مياه ابار بهرز (ملغم /لتر)



4 – ايون البوتاسيوم (+K):

يعد تركيز البوتاسيوم في الماء قليل مقارنة بالعناصر الكيميائية الاخرى حيث يشكل اقل من (10) ppm في معظم المياه الصالحة للشرب اذ يتركز في كل من الفلدسبار والمايكا والمعادن الطينية , يصل تركيز البوتاسيوم في مياه الامطار الى (312)ميكروغرام/لتر في حين يشكل (2,3)ملغم /لتر في المياه السطحية و(3)ملغم /لتر في المياه الجوفية, وقد تباينت نسب البوتاسيوم في ابار منطقة الدراسة فقد يتضح من خلال نتائج التحاليل الكيميائية تبين ان نسبة البوتاسيوم ما بين (4 – 200) ملغم /لتر, فكانت ادنى نسبة في بئر (2) واعلى نسبة في بئر (5) وعند مقارنة الجدول (1) والجدول (2) تبين لنا ان تراكيز البوتاسيوم قد ارتفع في سبعة ابار فقط عن المعيار العراقي والعالمي وهي (1 ، 5 ، 6، 7، 8، ، 9 ، 10) من مجموع (10) بئر في المنطقة، وبالتالي تكون مياهها غير صالحة للاستعمال البشري الخريطة (9).

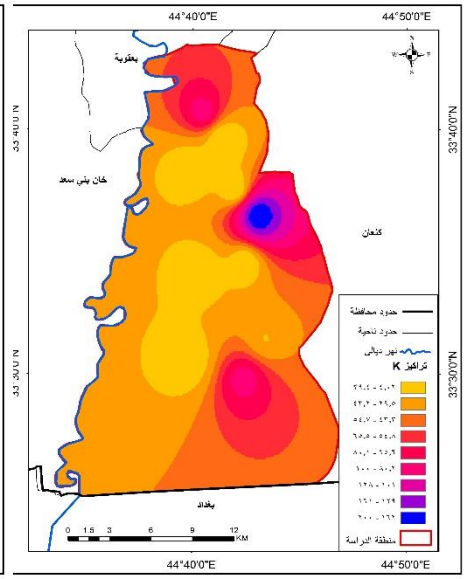
الايونات السالبة الرئيسية:

1 – ايون الكلوريد (Cl–):

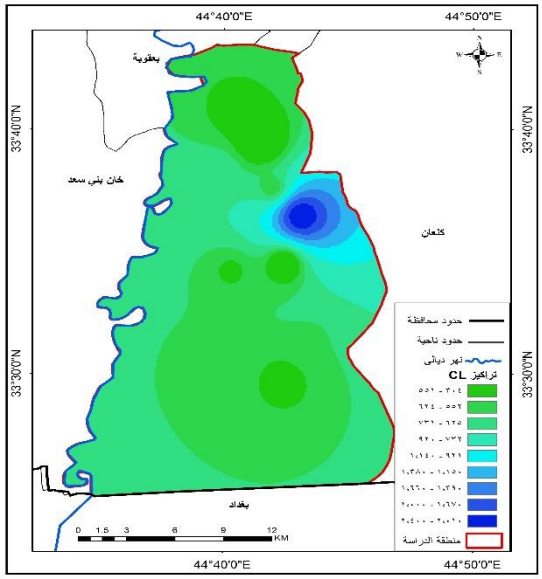
يعد ايون الكلوريد من الايونات المستقرة اذ لا يتأثر بالعمليات الفيزوكيميائية والحياتية, تزاد نسبته في مياه الشرب بعد معالجة الماء بالكلورين[14].

ومن خلال نتائج التحاليل الكيميائية تبين ان نسبة الكلوريد ما بين (304 – 2400) ملغم /لتر فكانت ادنى نسبة في بئر (2) واعلى نسبة في بئر (5)، وعند مقارنة الجدول (1) والجدول (2) يتضح لنا ان تراكيز الكلوريد قد ارتفعت عن الحدود العراقية والعالمية وهي (250) ملغم/لتر في جميع ابار منطقة الدراسة، ويرجع ارتفاع نسبة (الCL) في مياه تلك الابار الى طبيعة تكوينات خزانات تلك الابار ومصادر تغذيتها اذ توجد الصخور الحاوية على هذا الايون كالصخور الرسوبية المتمثلة با(الهالايت والفلدسبار) ، الخريطة (10) يتضح ان اعلى تراكيز الكلوريد تركزت في الجزء الجنوبي والجنوب الشرقي في حين ادناها تركزت في الجزء الشرقي والغربي من المنطقة.

خريطة (9) تراكيز (K) في مياه ابار بهرز (ملغم /لتر)



خريطة (10) تراكيز Cl في مياه ابار بهرز (ملغم /لتر)

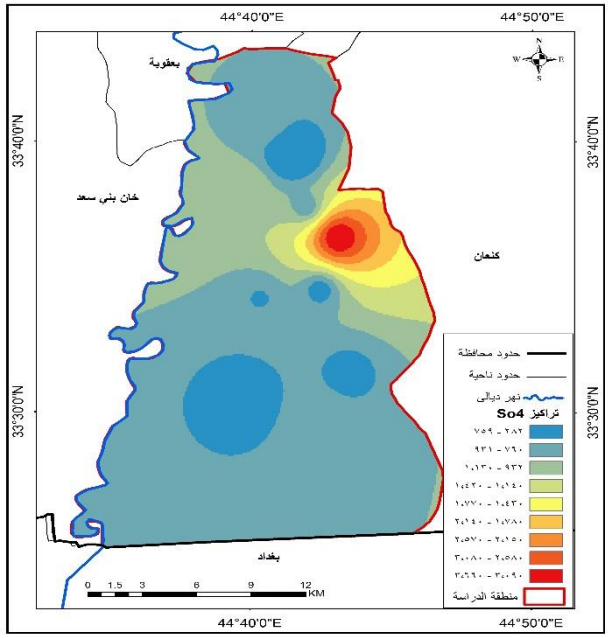


2 – ايون الكبريتات (SO4–):

ان ايون الكبريتات يعبر عن المواد المسببة للعسرة الدائمة في الماء ولاسيما عندة وجودها في شكل كبريتات الكالسيوم والمغنيسيوم. وتعد كذلك من المواد المسببة لحالات الاسهال اذا وجدت بتراكيز عالية وفي شكل كبريتات المغنيسيوم وكبريتات الصوديوم ويميل طعم الماء الى المرارة.[15]

من خلال نتائج التحاليل الكيميائية تبين لنا ان نسبة الكبريتات ما بين (282 – 3660) ملغم /لتر وكانت ادنى نسبة في بئر (2) واعلى نسبة في بئر (5) وعند مقارنة الجدول (1) والجدول (2) يتضح لنا ان تراكيز الكبريتات قد تجاوزت الحدود والعالمية والعراقية هي (250) ملغم /لتر، في جميع ابار المنطقة الذي كان اعلى من الحدود المسموح بها عراقيا وعالميا، وبذلك تكون مياه هذه الابار غير صالحة للاستخدام حسب المعايير العالمية والامريكية والعراقية . ويرجع زيادة تركز النسبة في مياه ابار المنطقة الى ذوبان معدن الجبس والجبس الثانوي في التكوينات الحاملة للمياه الجوفية.

خريطة (11) تراكيز (HCO3) في مياه ابار بهرز (ملغم /لتر)



ايون البيكاربونات (HCO_3^-)

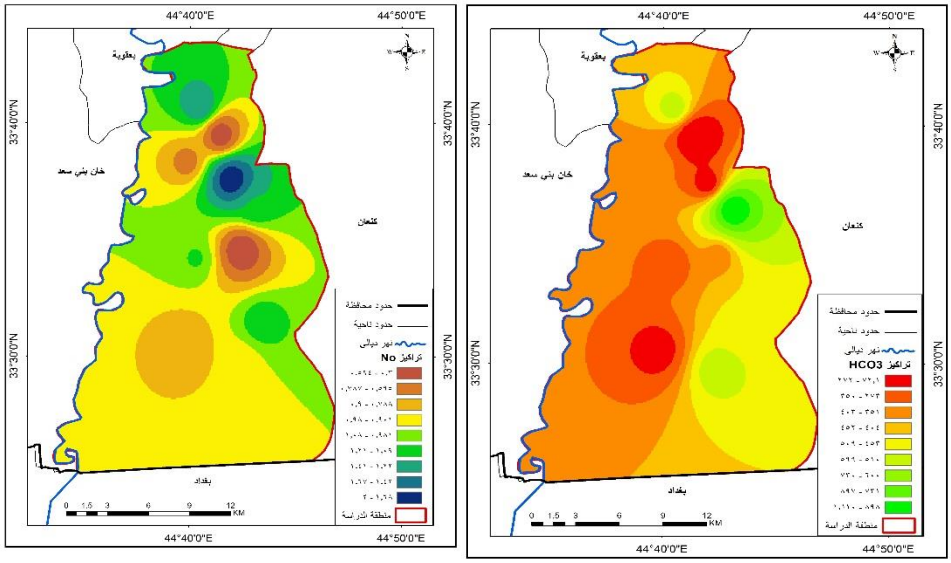
يحصل تفاعل مكونا حامض الكاربونيك الضعيف الذي يتفاعل مع الصخور الكاربونيتية مؤديا الى ذوبانها وبذلك تزداد تركيز نسبة ايونات الكاربونات والبيكاربونات في المياه الجوفية.[16]

من خلال نتائج التحاليل الكيميائية يتضح لنا ان نسبة البيكاربونات ما بين (72 – 1114) ملغم/ لتر، وكانت ادنى نسبة في بئر (2) واعلاها في بئر (5) وعند مقارنة الجدول (1) والجدول (2) يتضح لنا ان تراكيز البيكاربونات قد تجاوزت المعيار العراقي والعالمي وهي (250) ملغم/ لتر، في سبعة ابار فقط في منطقة الدراسة وهي (1 ، 3، 5 ، 6، 7 ،8، 10)، التي تخطت الحدود والمعايير العراقية والعاليمة وبذلك تكون مياهه غير صالحة للاستعمال ، والسبب يعود في زيادة تراكيز البيكاربونات في المنطقة هو وجود الصخور الكاربونية مما يؤدي الى ذوبانها في المياه الجوفية، ومن الخريطة (12) يتضح لنا ان ادنى التراكيز للبيكاربونات تتمثل في الجزء الوسط الشمالي اما اعلاها فتتمثل في الجزء الجنوب الشرقي من المنطقة.

4 – ايون النترات (NO_3^-):

يعد تعفن بعض النباتات والكائنات الحية والمخلفات الحيوانية والاسمدة الزراعية مثل سماد النترات من اهم مصادره، اذ يبرز تأثيره في نوعية المياه الجوفية من خلال دورة النيتروجين في الطبيعة اذ تقوم بعض النباتات كالخضروات التي تثبت النيتروجين الجوي وتنقله الى التربة وبالتالي الى المياه الجوفية. ويعود سبب زيادة تركيز الايون في المياه الجوفية الى عدم وجود تغذية متجددة لهذه المياه ومن خلال نتائج التحاليل الكيميائية تبين ان نسبة تراكيز النترات ما بين (0.3– 2) ملغم /لتر، فكانت ادنى نسبة في بئر (7) واعلى نسبة في بئر (4) وعند مقارنة الجدول (1) والجدول (2) نجد ان تراكيز النترات كانت جيع عينات ابار المنطقة ضمن المعيار العراقي والعالمي وهي (50,0) ملغم /لتر، الخريطة (13) يتضح لنا ان ادنى تراكيز النترات في الجزء الوسط اما اعلى التراكيز فيتمثل بالجزء الجنوبي من المنطقة.

خريطة (12) تراكيز (HCO3) خريطة (13) تراكيز (NO3)
في مياه ابار بهرز (ملغم /لتر)



الاستنتاجات

1- بينت الدراسة معنى تلوث المياه الجوفية اذ إنَّ اضافة اي مادة الى عناصر البيئة او زيادة محتواها من اي مادة يعد تلوثاً للمياه فضلا عن مصادر التلوث الذي ينشأ بفعل الانسان او النشاطات الصناعية او الزراعية وطرق معالجة هذا التلوث.

1- من خلال تحليل مدى ملائمة المياه للشـــرب في المنطقة تبين بان اغلب الابار تجاوزت المعايير وبنسب متفاوتة وغير صالحة للاستعمال البشري .

التوصيات

1- سن القوانين والتشريعات التي تتضمن المحافظة على الموارد المائية السطحية والجوفية وتشجيع صيانتها ومعاقبة الجهات التي تتسبب في هدرهاوتلوثها.

2- نصب محطات التحلية المتطور والفعالة في مركز الناحية كونها الاكثر كثافة في السكان لاستثمار المياه الجوفية على أفضل حال.

3 تحليل مياه الابار مختبريا وبشكل دوري قبل استعمالها من قبل سكان المنطقة لتجنب الاصابة بالأمراض التي قد تسببها المياه الملوثة بالبكتريا الضارة.

4- الاستمرار في اجراء البحوث العلمية والعملية الخاصة بتحديد كميات ونوعيات الموارد المائية في الناحية كافة ومراقبة هذه المياه للحد من تلوثها

الهوامش

(1) مقداد حسين علي ، خليل إبراهيم محمد ، السمات الاساسية للنبات المائي، دار الشؤن الثقافية العامة، بغداد ,1999، ص181 .

([2]) عطية زراك غازي ، لفتة سلمان كاظم، محمود فاضل عبد، الجيولوجيا البيئية، نفح الطيب للطباعة والنشر، بغداد ,2016،ص54

([3]) عثمان حسين شوان، الخصائص النوعية للمياه الجوفية ،دار غيداء للنشر والتوزيع ،ط1 ،2011،ص34

([4]) سعدية عاكول منخي الصالحي، عبد عباس فضيخ الغريري، البيئة والمياه، دار الصفاء للنشر، الاردن، ط1 ,2004،ص 67

([5]) 2011محمد احمد السيد خليل، المياه الجوفية والابار، دار الكتب العلمية للنشر، القاهرة، الطبعة الثانية,2005،ص44

([6]) هاشم محمد صالح، المياه الجوفية والابار، مكتب المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان ,2012، ص51

([7]) حارث جبار فهد، عادل مشعان ربيع، التلوث المائي مصادره. مخاطرة. معالجته، مكتب المجمع العربي للنشر والتوزيع، عمان، ط1 , 2011،ص24

(8) شوان عثمان حسين ،الخصائص النوعية للمياه الجوفية ،دار غيداء للنشر والتوزيع ،ط1 ،2011 ،ص118

([9]) رعد عبد الكريم التميمي ، الكيمياء البيئية للمياه العذبة ، ط1 ، مطبعة انوار دجلة ، بغداد ، 2015 ، ص36 – 37 .

([10]) سعاد عبد عباوي ومحمد سليمان حسن،الهندسة العلمية للبيئة ،فحوصات الماء دار الحكمة ،الموصل ،1990،ص55

(11) التميمي, ليث محمد عيدان, المياه الجوفية في ناحية مندلي وسبل تنميتها ,رسالة ماجستير (غير منشورة),كلية التربية للعلوم الانسانية ,جامعة ديالى ,2013,ص140-141

([12]) نسرين هادي رشيد. التحليل المكاني لتلوث مياه جدول سارية (خريسان)في محافظة ديالى، رسالة ماجستير، (غير منشور) كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة ديالى ,2010,ص146

([13]) علاء ناصر الشمري, دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكميائية لمنطقة الرحاب/ جنوب وجنوب غرب مدينة السماوة ,رسالة ماجستير (غير منشور), قسم علوم الارض التطبيقي ,كلية العلوم ,جامعة بغداد ,2006,ص111

([14]) عثمان عبد الرحمن علي ,المياه الجوفية في قضاء كلار وامكانية التوسع في استثمارها ,رسالة ماجستير(غير منشورة) ,جامعة بغداد ,كلية الاداب,2012,ص126

(15)–رقية مرشـــد حميد, دراســـة وتحليل المياه في مركز قضـــاء المقدادية باســـتخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS, بحث منشور, وحدة الابحاث المكانية. جامعة ديالى .2012,ص14

(16) Arjan Ali Rasheed , hydrochemistry and Hydrogeology groundwater of khurmatu area Tuzin ,Master , University Baghdad_ Coll`ege of science , 2012,p 86.

(17) محمد شـيت محمد, دراسـة هيدروجيوكيميائية لابار منتخبة في مدينة الموصـل ,قسـم الجيولوجيا ,كلية العلوم ,جامعة الموصل ,200,ص44

(18) الكعبي، فاضل قاسم جبار، دراس هيدروجيوكيميائية تقييمية لأبار مختارة في منطقة شمال شرق ميسان , رسالة ماجستير ,(غير منشورة) ,كلية العلوم , جامعة البصرة ,2009,ص60

(19) مقداد حسين علي ,خليل براهيم, السمات الاساسية للنبات المائي ,دار الشؤن الثقافية العامة ,بغداد ,1999,ص227

عبد الصـــاحب ناجي البغدادي, رقية احمد العاني & ,ســـراء عبد طه العذاري A .(2018) . cartographic model for the derivational relations of educational education in Najaf Governorate. *Kufa Journal of Arts*, *1*(34), 11–26.

علي مهدي الدجيلي, رقية محمد احمد امين العاني & ,منار عباس برهي الشمري. (2020). نمذجة الملائمة المكانية لاستثمار المياه الجوفية بين وادي عرعر ووادي مروق *Journals* . *geographic*, *1*(31).

سراء عبد طه العذاري, عبد الصاحب ناجي البغدادي & ,رقية احمد العاني. (2018). النمذجة الرقمية للخصائص الكيمائية للترب في محافظة النجف الاشرف *Geographical Research Journal* . *(Discontinued)*, *2*(27).

Shnichal, B. S., Lahmood, F. F., & Amin, R. A. M. Use of Analytical Hierarchy Process (AHP) and Palmer Drought Severity Index (PDSI) to detect drought patterns (Dhi Qar-Iraq) study case.

Reference

(1) Miqdad Hussein Ali, Khalil Ibrahim Mohamed, the basic features of the aquatic plant, Dar Al-Shun General Cultural Affairs, Baghdad, 1999, p 181.

(2) Attia Zarak Ghazi, Lafta Salman Kazim, Mahmoud Fadel Abed, Environmental Geology, Nafh Al-Tayeb for Printing and Publishing, Baghdad, 2016, p 54

(3) Othman Hussein Shawan, qualitative characteristics of groundwater, Dar Ghaida for Publishing and Distribution, 1st Edition, 2011, p 34

(4) Saadia Akoul Munkhi Al-Salhi, Abed Abbas Fadikh Al-Gheriri, Environment and Water, Dar Al-Safa Publishing, Jordan, 1st Edition, 2004, p. 67

(5) 2011 Mohamed Ahmed El-Sayed Khalil, groundwater and wells, Dar Al-Kutub Al-Alamia for Publishing, Cairo, second edition, 2005, p 44
(6) Hashem Mohamed Saleh, Groundwater and Wells, Arab Society Office for Publishing and Distribution, Oman, 2012, p. 51
(7) Harith Jabbar Fahd, Adel Meshaan Rabie, Water pollution sources. Risk. Treatment, Office of the Arab Society for Publishing and Distribution, Oman, 1st Edition, 2011, p 24
(8) Shawan Othman Hussein, qualitative characteristics of groundwater, Dar Ghaida for Publishing and Distribution, 1st Edition, 2011, p 118
(9) Raad Abdul Karim Al-Tamimi, Environmental Chemistry of Fresh Water, 1st Edition, Anwar Dijlah Press, Baghdad, 2015, pp. 36-37.
(10) Suad Abed Abawi and Mohammed Suleiman Hassan, scientific engineering of the environment, water tests Dar Al-Hikma, Mosul, 1990, p 55
(11) Al-Tamimi, Laith Mohamed Aidan, Groundwater in Mandali District and ways to develop it, Master Thesis (unpublished), College of Education for Human Sciences, Diyala University, 2013, pp. 140-141
(12) Nisreen Hadi Rashid. Spatial Analysis of Water Pollution of the Saria Creek (Khuraisan) in Diyala Governorate, Master Thesis, (unpublished), College of Education for Human Sciences, Diyala University, 2010, p 146
(13) Alaa Nasser Al-Shammari, Hydrogeological and Hydrochemical Study of Al-Rehab Area / South and Southwest of Samawa City, Master Thesis (unpublished), Department of Applied Earth Sciences, College of Science, University of Baghdad, 2006, p 111
(14) Othman Abdul Rahman Ali, groundwater in the district of Kalar and the possibility of expanding its investment, Master Thesis (unpublished), University of Baghdad, College of Arts, 2012, p 126
(15)-Ruqayya Murshed Hamid, Study and analysis of water in the center of Muqdadiya district using geographic information systems (GIS), published research, Spatial Research Unit. Diyala University, 2012, p. 14
16)) Arjan Ali Rasheed , hydrochemistry and Hydrogeology groundwater of khurmatu area Tuzin ,Master , University Baghdad_ Coll'ege of science , 2012,p 86.
(17) Mohamed Mohamed, hydrogeochemical study of selected wells in the city of Mosul, Department of Geology, College of Science, University of Mosul, 200, p 44

(18) Al-Kaabi, Fadel Qasim Jabbar, hydrogeochemical evaluation study of selected wells in the northeast of Maysan, Master Thesis, (unpublished), College of Science, University of Basra, 2009, p 60
(19) Miqdad Hussein Ali, Khalil Ibrahim, the basic features of the aquatic plant, Dar Al-Shun General Cultural Affairs, Baghdad, 1999, p 227
20-Abdul Sahib Naji Al-Baghdadi, Ruqayya Ahmed Al-Ani, & Saraa Abd Taha Al-Athari. (2018). A cartographic model for the derivational relations of educational education in Najaf Governorate. Kufa Journal of Arts, 1(34), 11-26.
21-Ali Mahdi Al-Dujaili, Ruqayyah Mohamed Ahmed Amin Al-Ani, & Manar Abbas Barhi Al-Shammari. (2020). Modeling the spatial suitability of groundwater investment between Wadi Arar and Wadi Marouk. Journals geographic, 1(31).
22- Saraa Abd Taha Al-Athari, Abdul Sahib Naji Al-Baghdadi, & Ruqayya Ahmed Al-Ani. (2018). Digital Modeling of Soil Chemical Properties in Najaf Governorate.
23- Shnichal, B. S., Lahmood, F. F., & Amin, R. A. M. Use of Analytical Hierarchy Process (AHP) and Palmer Drought Severity Index (PDSI) to detect drought patterns (Dhi Qar-Iraq) study case.